

KAMINA

ANATOMIE CLINIQUE

3^e ÉDITION



TOME 3

THORAX • ABDOMEN

MALOINE

ANATOMIE CLINIQUE

TOME 3

Sommaire

Avant-propos	IX
Préface	XI

SECTION I

THORAX	1
1 Thorax en général	3
Anatomie de surface	3
Topographie interne	6
2 Paroi thoracique	11
Cage thoracique	11
Articulations du thorax	17
Muscles intrinsèques du thorax	22
3 Diaphragme	25
Développement	25
Morphologie	27
Anatomie fonctionnelle	32
4 Seins féminins	35
Développement	35
Morphologie	37
Vascularisation	43
Innervation	49
5 Œsophage	53
Développement	53
Généralités	53
Rapports	55
Structure	57
Vascularisation – Innervation	58
Anatomie fonctionnelle	60
6 Trachée et bronches	61
Développement	61
Trachée	62
Bronches	65
Structure	67

Vascularisation – Innervation.....	68
7 Poumons et plèvres.....	69
Développement.....	70
Poumons.....	73
Plèvres.....	80
Anatomie fonctionnelle.....	83
8 Vaisseaux pulmonaires.....	85
Tronc pulmonaire.....	86
Veines pulmonaires.....	90
9 Cœur et péricarde.....	95
Organogénèse.....	96
Cœur.....	103
Configuration externe – Rapports.....	106
Cavités cardiaques.....	108
Structure.....	113
Vascularisation.....	114
Innervation.....	118
Anatomie fonctionnelle.....	121
Péricarde.....	122

SECTION II

VAISSEAUX ET NERFS DU THORAX ET DE L'ABDOMEN ... 127

10 Aorte.....	129
Généralités.....	129
Aorte ascendante.....	131
Arc aortique.....	132
Aorte thoracique.....	134
Aorte abdominale.....	138
11 Système veineux cave.....	149
Organogénèse.....	150
Système cave supérieur.....	154
Système cave inférieur.....	159
Veines de la colonne vertébrale.....	163
12 Système lymphatique thoraco-abdominal.....	165
Lymphocentres thoraciques.....	166
Lymphocentre abdominal.....	167
Conduits lymphatiques.....	168

13 Système nerveux autonome thoraco-abdominal	173
Troncs sympathiques	173
Nerfs parasympathiques	176
Plexus et ganglions viscéraux	177
Systématisation	178

SECTION III

ABDOMEN	181
14 Parois de l'abdomen	183
Généralités	184
Organogénèse	184
Paroi antéro-latérale de l'abdomen	187
Région inguinale	201
Paroi postérieure de l'abdomen	209
15 Péritoine	213
Organogénèse	213
Séreuse péritonéale	222
Cavité péritonéale	223
Anatomie fonctionnelle	229
16 Tube digestif	231
Organogénèse	232
Estomac	234
Intestin grêle	246
Gros intestin	261
17 Appareil hépato-biliaire	289
Organogénèse	289
Foie	291
Voies biliaires extrahépatiques	305
18 Pancréas	313
Organogénèse	313
Généralités	315
Rapports	316
Vascularisation	318
Innervation	321
Structure	321

19 Rate	323
Développement.....	323
Généralités.....	324
Anatomie de surface.....	325
Rapports.....	325
Vascularisation.....	327
Innervation.....	329
Structure.....	330
Annexes	331
Références.....	333
Index.....	337

Avant-propos

« Par fréquentes anatomies,
acquièrs-toi la parfaite connaissance
de l'autre monde qui est l'Homme »

RABELAIS

« Pour bien savoir les choses, il faut en savoir le détail »
LA ROCHEFOUCAULD

Ce nouveau précis d'anatomie clinique est le reflet d'un enseignement d'anatomie de plus de quarante années, associé à une pratique clinique.

Il est courant de dire que l'anatomie humaine ne change pas, puisque le corps semble immuable depuis des millénaires. Cependant, comme pour toute science, la connaissance d'un objet d'apparence invariable dépend non seulement du regard qu'on lui prête, de l'instrument dont on se sert pour l'étudier, mais encore de l'usage que l'on en fait.

Toute activité clinique met en exergue trois aspects fondamentaux de l'anatomie, à savoir l'anatomie outil de diagnostic, de réflexion et de communication.

Souligner l'importance de l'anatomie, **outil de diagnostic** pour le clinicien, est un truisme. Le corps humain est, en effet, sa préoccupation principale et sa raison d'être. Ainsi, en pratique quotidienne, sans une pensée imprégnée d'images anatomiques, le corps du patient examiné, exploré, soigné ou réparé serait un « non-lieu » pour le médecin.

L'anatomie, **outil de réflexion**, est un stimulus de l'éveil psychologique de l'étudiant en formation initiale. En effet, en transcendant le corps scientifique, admirable dans sa complexité, l'étudiant peut découvrir non seulement *le corps miroir du monde*, puisque commun à tous les êtres humains, mais aussi *le corps messager des émotions*, tant psychologiques et spirituelles, qu'artistiques.

L'anatomie, **outil de communication**, est fondamentale dans les relations entre patient et médecin, mais aussi entre médecins de toutes nationalités. Rappelons que la première information échangée concerne l'état de la structure anatomique atteinte ou supposée telle. L'efficacité de cet échange d'informations repose donc sur l'utilisation d'un même langage anatomique simple et intelligible pour tous. Aussi cet ouvrage n'utilise que la Terminologie Anatomique Internationale (*Terminologia Anatomica*) francisée.

La finalité pédagogique de ce livre repose sur la concision d'un texte limité à l'essentiel et au choix d'une iconographie riche, moderne et plaisante.

Les photos de dissection ont été exclues en raison de leur aspect trop figé pour une première approche de l'anatomie par le jeune étudiant. Par contre des clichés d'imagerie médicale ont été retenus pour répondre à cette quête constante de tout médecin : connaître l'intérieur de notre corps afin de mieux le soigner.

Pour accroître le plaisir de connaissance, j'ai associé à l'exactitude scientifique un grand nombre de figures, toutes en couleurs. La valeur émotionnelle, cognitive et mémorielle de l'image est en effet irremplaçable.

Mon objectif sera atteint si ce précis, non seulement dépeint fidèlement le corps humain, mais aussi le rend plus vivant.

Pierre KAMINA
Poitiers – Hiver 2006

Préface

L'étude de l'anatomie a sans doute été un pensum pour de nombreux étudiants en médecine rebutés par la complexité et l'obscurité du langage anatomique, par l'austérité de la plupart des manuels et l'absence d'ouverture sur la fonction et sur la clinique, rebutés donc, en fait, par le seul effort de mémorisation que l'anatomie leur demandait.

Toutes ces données ont été prises en compte par Pierre Kamina dans la conception de ce très beau *Précis d'anatomie clinique* destiné à l'étudiant du premier cycle des études médicales et à l'étudiant des écoles paramédicales.

Le langage anatomique utilisé, exclusivement moderne, est la nomenclature anatomique issue de la *Terminologia Anatomica* francisée que tous les médecins, quels qu'ils soient, doivent maintenant accepter.

Le texte est court, précis, aéré et présenté dans un souci didactique, sans détail inutile pour l'étudiant et donc facile à mémoriser.

L'iconographie, très riche et en quadrichromie, ajoute un attrait supplémentaire. Certains schémas sont stylisés dans un but de mémorisation, mais toujours sans nuire à la réalité anatomique.

Enfin, les données essentielles de la fonction et de nombreuses applications pratiques, médicales et chirurgicales, viennent souligner dans le texte la raison d'être des structures anatomiques. Pierre Kamina offre ainsi aujourd'hui, aux jeunes étudiants, un outil de travail précieux qui, sur un autre registre et par sa qualité, est de la veine de sa remarquable *Anatomie opératoire en gynécologie-obstétrique* et de son magnifique *Dictionnaire atlas d'anatomie*.

André GOUAZÉ
Ancien secrétaire
du Collège médical français
des professeurs d'anatomie

ABRÉVIATIONS UTILISÉES

a. = artère
aa. = artères
ant. = antérieur
art. = articulation
artt. = articulations

inf. = inférieur
lig. = ligament
ligg. = ligaments
m. = muscle
mm. = muscles

n. = nerf
nn. = nerfs
post. = postérieur
r. = rameau
rr. = rameaux

sup. = supérieur
v. = veine
vv. = veines

THORAX

- Thorax en général 3
- Paroi thoracique 11
 - Diaphragme 25
 - Seins féminins 35
 - Œsophage 53
- Trachée et bronches 61
- Poumons et plèvres 69
- Vaisseaux pulmonaires 85
- Cœur et péricarde 95

Pour les coupes transversales sériées du tronc, voir Tome 4



| FIG. 1.1. Coupe TDM 3D frontale (coronale) du tronc (cliché Dr Th. Diesce)

1

Thorax en général

Le thorax, partie supérieure du tronc, est le siège de l'appareil cardio-pulmonaire. C'est aussi le lieu de passage de l'œsophage, de la trachée, de vaisseaux et de nerfs.

Une paroi ostéo-musculaire et expansive protège la cavité thoracique qui est fermée en bas par le diaphragme, et ouverte en haut sur la base du cou (fig. 1.1).

1.1 ANATOMIE DE SURFACE (fig. 1.2)

L'examen clinique permet d'identifier et de palper des structures superficielles.

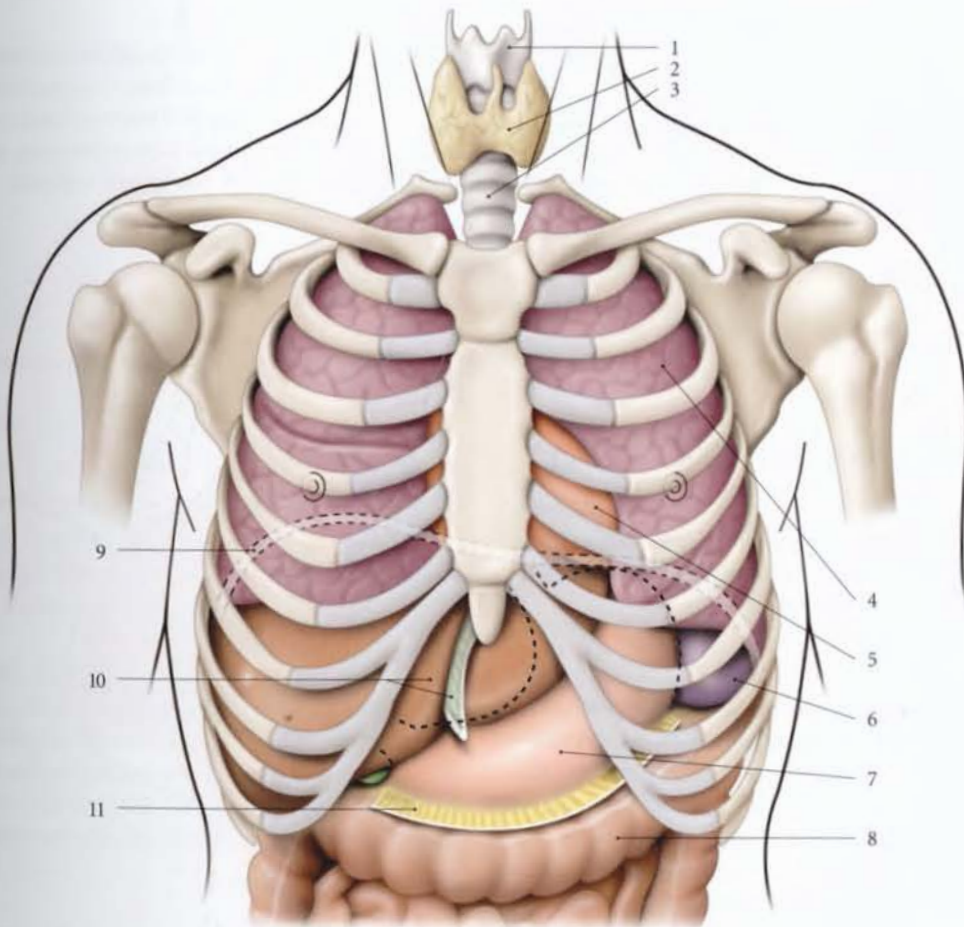


FIG. 1.2. Viscères du thorax *in situ* (vue antérieure)

1. cartilage thyroïde
2. glande thyroïde
3. trachée
4. poumon

5. cœur
6. rate
7. estomac
8. côlon transverse

9. projection des coupôles diaphragmatiques
10. foie et lig. falciforme
11. grand omentum réséqué

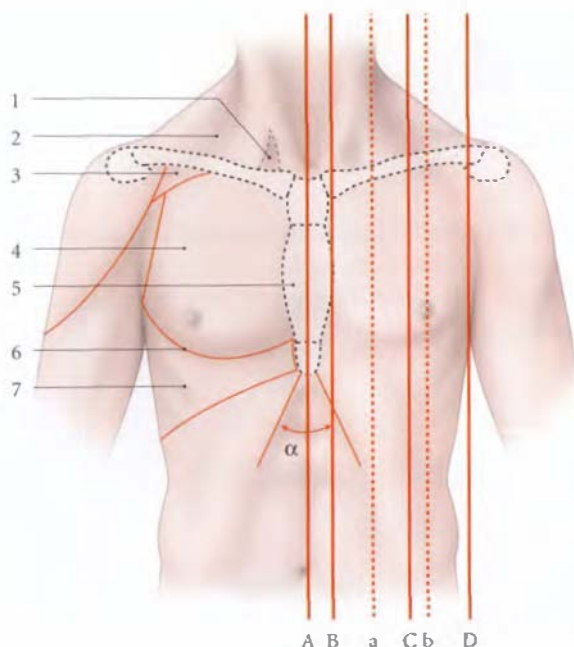


FIG. 1.3. Anatomie de surface : régions thoraciques antérieures

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| A. ligne médiane antérieure | 2. trigone omo-claviculaire |
| B. ligne sternale | (ou grande fosse supra-claviculaire) |
| C. ligne médio-claviculaire | 3. fosse infraclaviculaire |
| D. ligne axillaire antérieure | 4. région mammaire |
| a. ligne parasternale | 5. région présternale |
| b. ligne mammaire | 6. pli inframammaire |
| α. angle infrasternal | 7. région inframammaire |
| 1. petite fosse supraclaviculaire | |

A | LA PAROI THORACIQUE ANTÉRIEURE

La paroi antérieure du thorax est en rapport avec le poumon recouvert de la plèvre et des médiastins supérieurs et antérieurs. Elle répond aussi, par l'intermédiaire du diaphragme, au foie et à l'estomac (fig. 1.3).

1 | Les repères

- La *fosse suprasternale*, limitée par l'incisure jugulaire du sternum, est placée en regard de la 2^e vertèbre thoracique (T2).
- L'*angle infrasternal*, défini par les 7^e cartilages costaux, répond à la région épigastrique.
- La *fosse infraclaviculaire*, située sous la partie latérale de la clavicule, correspond au trigone claviculaire sous-jacent, qui est limité par les muscles deltoïde et grand pectoral.
- Le *mamelon*, situé chez l'homme en regard du 4^e espace intercostal, est de situation variable chez la femme. Par le mamelon passe la ligne mamelonnaire.

- La *ligne médiane antérieure* passe par le milieu du sternum, et la *ligne sternale*, par les bords latéraux du sternum.
- La *ligne parasternale* est à mi-distance entre les lignes sternale et médioclaviculaire.
- La *ligne médioclaviculaire* passe par le milieu de la clavicule et peut se confondre avec la ligne mamelonnaire.

2 | Les régions

- La *région présternale* est située en regard du sternum.
- La *région mammaire*, occupée par le sein, est séparée de la région inframammaire par le pli inframammaire.

B | LA PAROI THORACIQUE LATÉRALE

(fig. 1.4)

La paroi thoracique latérale répond essentiellement au poumon, et, par l'intermédiaire du diaphragme, au foie, à droite, et à la rate et à l'angle colique, à gauche. Sa partie supérieure forme la paroi médiale de la fosse axillaire. Elle est limitée par les plis axillaires.

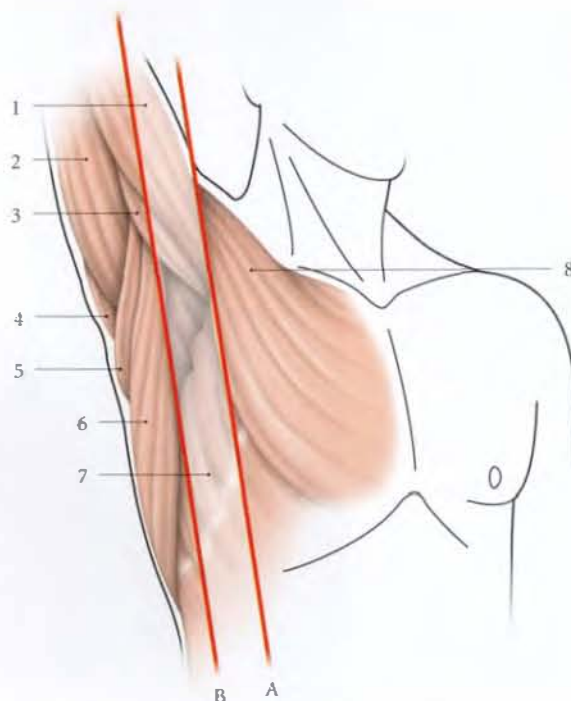


FIG. 1.4. Région thoracique latérale

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| A. ligne axillaire antérieure | 4. m. deltoïde |
| B. ligne axillaire postérieure | 5. m. grand rond |
| 1. m. biceps brachial | 6. m. grand dorsal |
| 2. m. triceps | 7. m. dentelé ant. |
| 3. m. coraco-brachial | 8. m. grand pectoral |

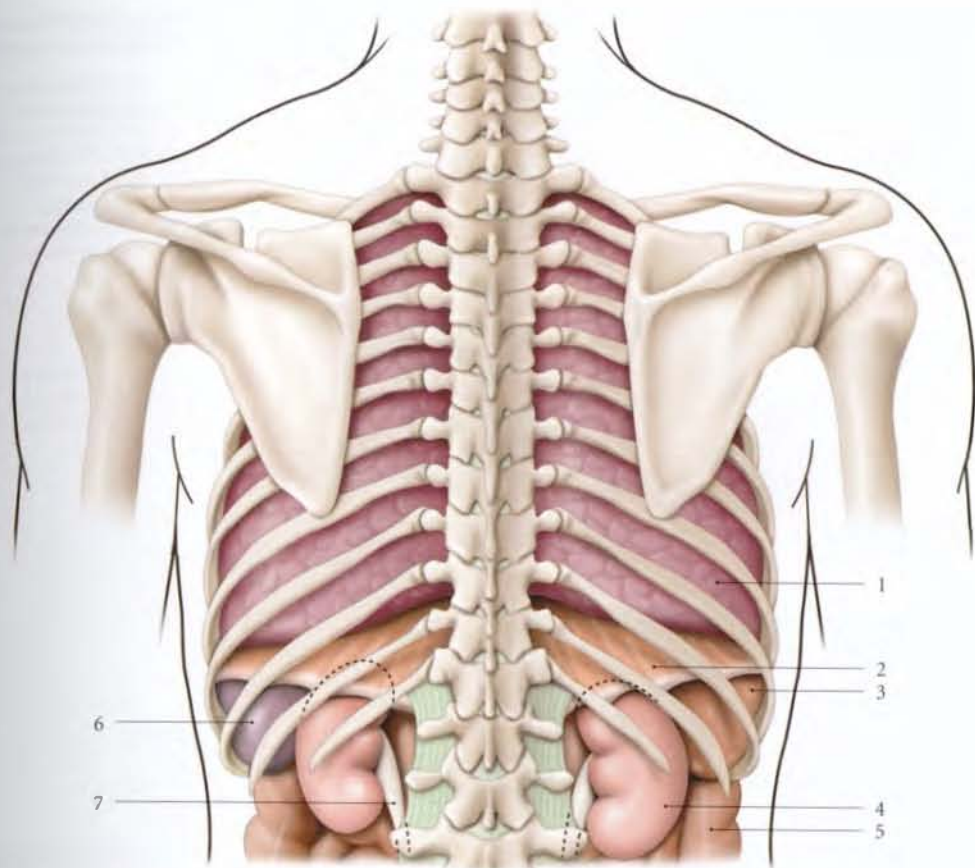


FIG. 1.5. Viscères du thorax in situ (vue postérieure)

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. poumon | 5. côlon ascendant |
| 2. diaphragme | 6. rate |
| 3. foie | 7. urètre |
| 4. rein | |

1 | Le pli axillaire antérieur

Formé du relief du muscle grand pectoral, il correspond à la ligne axillaire antérieure.

2 | Le pli axillaire postérieur

Formé du relief du muscle grand dorsal, contournant le bord inférieur du muscle grand rond, il correspond à la ligne axillaire postérieure.

La ligne médio-axillaire (ou axillaire moyenne) est à mi-distance entre les lignes axillaires antérieure et postérieure.

C | LA PAROI THORACIQUE POSTÉRIEURE

(fig. 1.5 et 1.6)

La paroi thoracique postérieure répond aux poumons recouverts des plèvres et au médiastin postérieur. Elle

est en rapport, par l'intermédiaire du diaphragme, avec les reins et les glandes surrénales.

1 | Les repères

- Les processus épineux des vertèbres thoraciques définissent la ligne médiane postérieure, et les processus transverses, la *ligne paravertébrale*.
- La *ligne scapulaire* passe par l'angle inférieur de la scapula.

2 | Les régions

- La région vertébrale thoracique repose sur le rachis thoracique.
- La région scapulaire recouvre la scapula.
- La région infrascapulaire est située entre les régions scapulaire et lombaire.

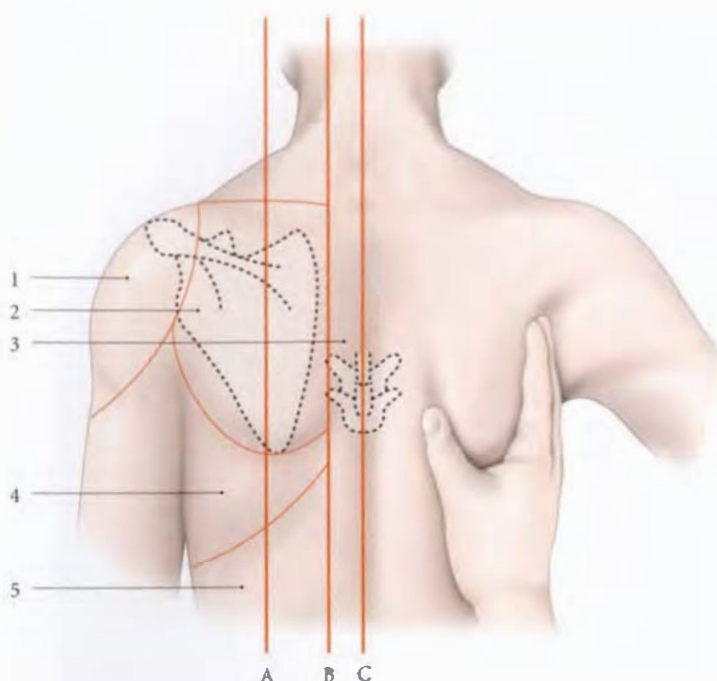


FIG. 1.6. Anatomie de surface et palpation de la scapula

- A. ligne scapulaire
- B. ligne paravertébrale
- C. ligne médiane postérieure
- 1. région deltoïdienne
- 2. région scapulaire
- 3. région vertébrale
- 4. région infrascapulaire
- 5. région lombaire

1.2 TOPOGRAPHIE INTERNE

Sur une coupe transversale, la cavité thoracique est réniforme¹, en raison de la saillie du rachis thoracique ; celle-ci sépare les *sillons pulmonaires* droit et gauche (fig. 1.7, 1.8 et 1.9).

La paroi thoracique est tapissée intérieurement par une lame conjonctive lâche, le *fascia endothoracique*.

La cavité thoracique est subdivisée en trois grandes régions : les régions pleuro-pulmonaires droite et gauche, séparées par le médiastin.

A | LES RÉGIONS PLEURO-PULMONAIRES

Chaque région est occupée par un poumon enveloppé de sa plèvre.

B | LE MÉDIASTIN (fig. 1.10 et 1.11)

Il contient de nombreux organes entourés d'un tissu conjonctif lâche et adipeux permettant la dilatation de ces organes. Il comprend une partie supérieure, le médiastin supérieur, et une partie inférieure, séparées par le plan horizontal tangent au péricarde, passant par l'angle sternal et le disque intervertébral T4-T5.

La partie inférieure est subdivisée par deux plans frontaux en médiastins antérieur, moyen et postérieur. Le plan antérieur est tangent à la face antérieure du cœur, le plan postérieur passe par la bifurcation trachéale.

1 | Le médiastin supérieur

Il contient l'œsophage, la trachée, l'arc aortique et ses branches, les veines brachio-céphaliques, la moitié supérieure de la veine cave supérieure, l'arc de la veine azygos, le conduit thoracique, le thymus ou ses vestiges, les nerfs phréniques, vagues, cardiaques et récurrent laryngé gauche, les lymphonœuds paratrachéaux, trachéo-bronchiques supérieurs, prévasculaires et le ligament artériel.

2 | Le médiastin antérieur

Il est étroit, compris entre le sternum et le péricarde. Il contient les vaisseaux thoraciques internes et les lymphonœuds parasternaux et prépericardiques.

Il peut être exploré par médiastinoscopie supra-sternale.

1. Chez l'enfant, le thorax est circulaire à la coupe. Il devient progressivement elliptique à la puberté.

FIG. 1.7. Coupe transversale du thorax (vue supérieure)

- A. régions pleuro-pulmonaires (vers les sinus pleuro-pulmonaires)
 B. médiastin
 1. m. grand pectoral
 2. m. petit pectoral
 3. mm. intercostaux externe et interne
 4. m. intercostal intime
 5. m. grand rond
 6. m. dentelé ant.
 7. m. petit rond
 8. scapula
 9. m. trapèze
 10. m. érecteur du rachis
 11. vaisseaux et n. intercostaux
 12. fascia endothoracique
 13. plèvre

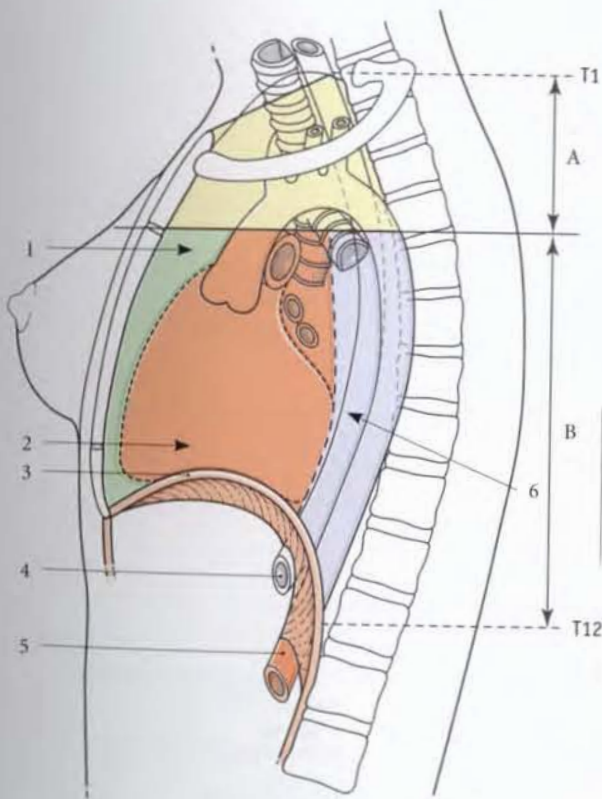
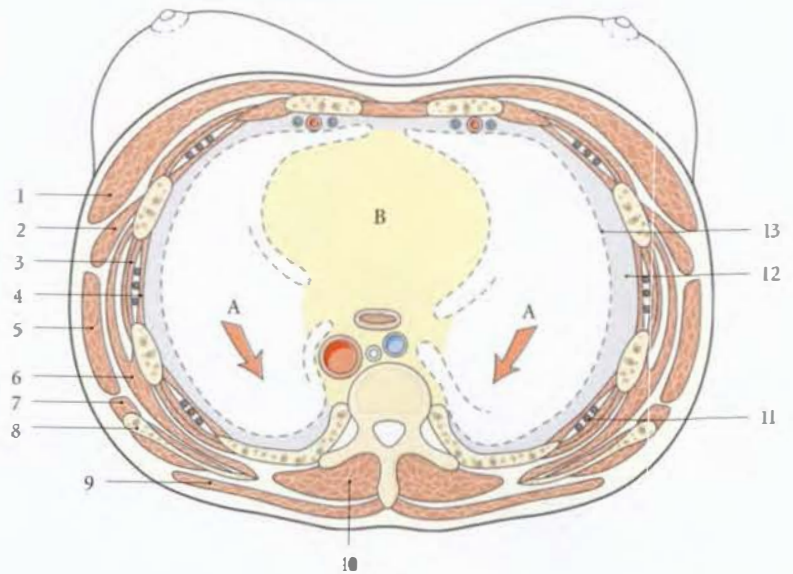


FIG. 1.8. Médiastin : topographie générale (coupe sagittale)

- A. médiastin sup. (en jaune)
 B. médiastin inf.
 1. médiastin ant. (en vert)
 2. médiastin moyen (en rouge)
 3. diaphragme
 4. oesophage
 5. aorte abdominale
 6. médiastin post. (en violet)

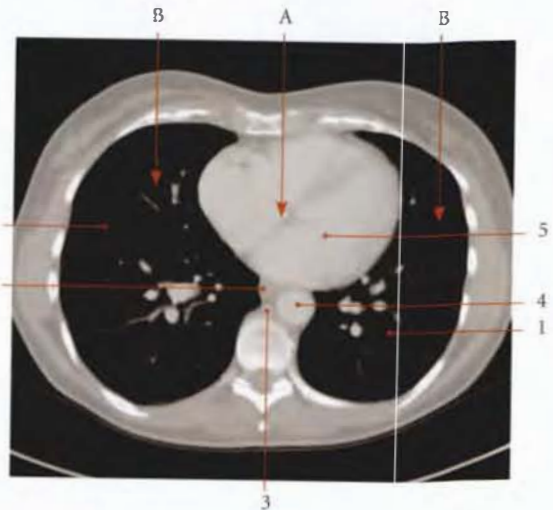


FIG. 1.9. Topographie interne du thorax : coupe axiale transversale TDM (cliché Dr Th. Diesce)

- A. médiastin
 B. région pleuro-pulmonaire
 1. poumon
 2. oesophage
 3. v. azygos
 4. aorte thoracique
 5. coeur

3 | Le médiastin moyen

Il renferme le péricarde et son contenu, les vaisseaux pulmonaires, les lymphonœuds latéro-péricardiques et trachéo-bronchiques inférieurs.

4 | Le médiastin postérieur

Il contient l'aorte thoracique, l'œsophage, les veines azygos et hémi-azygos, les nerfs vagues et splanchniques, le conduit thoracique, les lymphonœuds pulmonaires juxta-œsophagiens, prévertébraux et phréniques supérieurs.

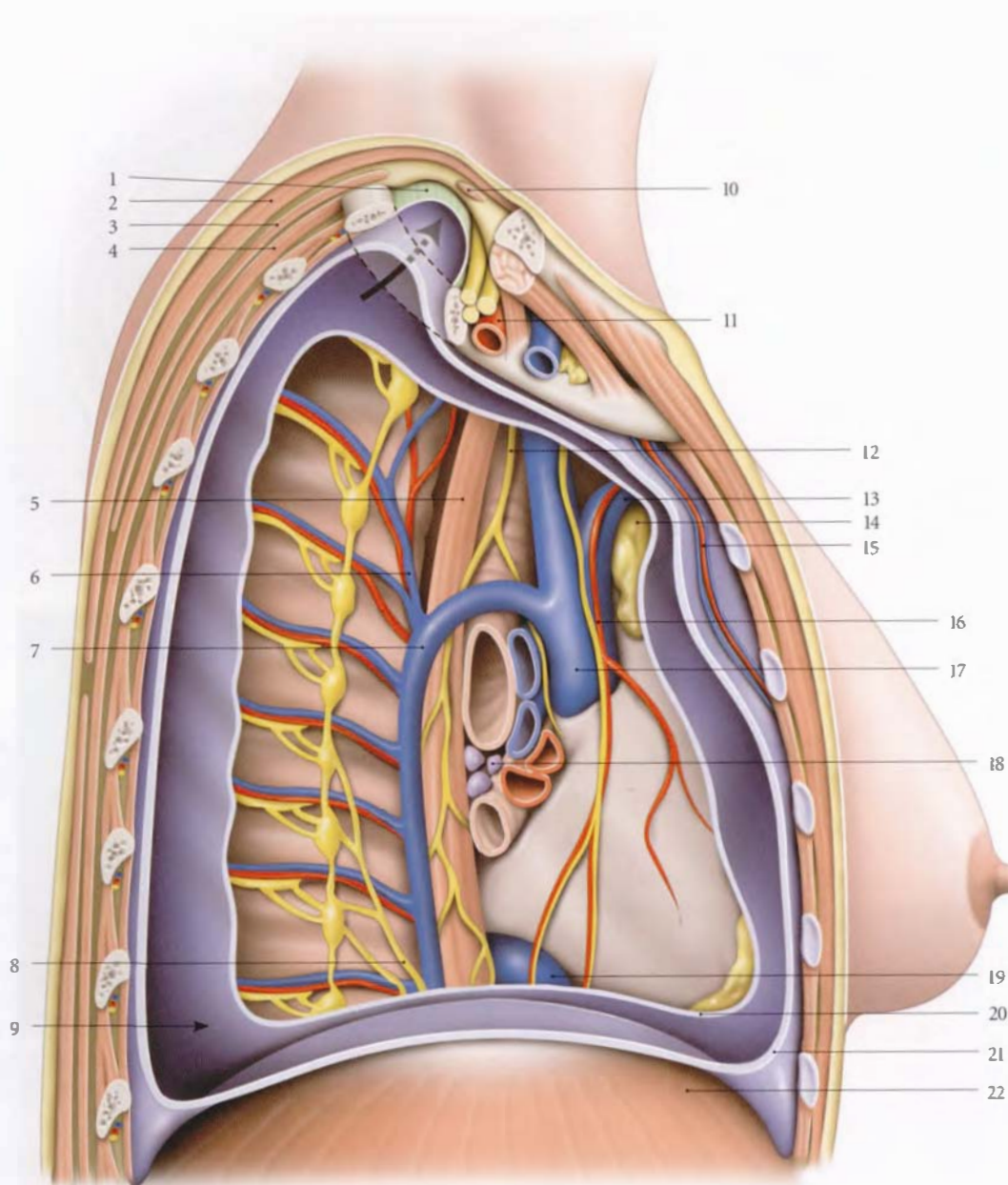


FIG. 1.10. Médiastin : vue droite (avec ablation du poumon et résection partielle de la plèvre pariétale)

Flèche : dans la coupole diaphragmatique

- | | | |
|------------------------------|---|---|
| 1. membrane suprapleurale | 9. cavité pleurale (récessus costo-diaphragmatique) | 16. n. phrénique droit et a. péricardiophrénique droite |
| 2. m. trapèze | 10. m. omo-hyoidien | 17. v. cave sup. |
| 3. m. rhomboïde | 11. plexus brachial, a. subclavière | 18. lymphonœuds broncho-pulmonaires (hilaires) |
| 4. m. érecteur du rachis | 12. n. vague droit | 19. v. cave inf. |
| 5. œsophage | 13. v. brachio-céphalique gauche | 20. plèvre médiastinale |
| 6. a., v. et n. intercostaux | 14. vestiges du thymus | 21. plèvre costale |
| 7. v. azygos | 15. a. et v. thoraciques internes | 22. diaphragme |
| 8. n. grand splanchnique | | |

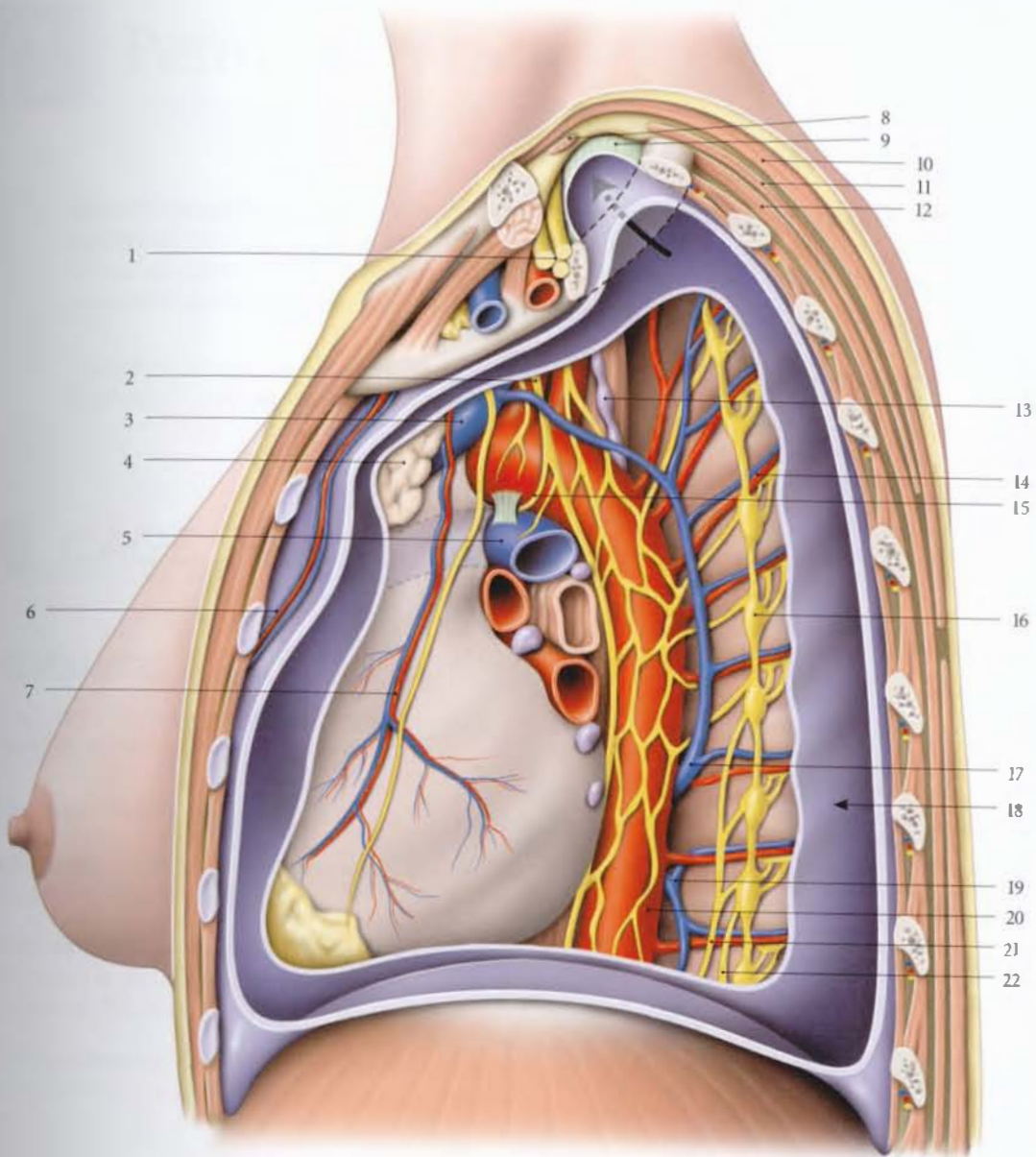


FIG. 1.11. Médiastin : vue gauche (avec ablation du poumon et résection partielle de la plèvre pariétale)

- | | | |
|--|---|------------------------------------|
| 1. plexus brachial, a. subclavière | 8. m. omo-hyoïdien | 16. ganglion thoracique |
| 2. n. vague gauche | 9. membrane suprapleurale | 17. v. héli-azygos accessoire |
| 3. v. brachio-céphalique gauche | 10. m. trapèze | 18. cavité pleurale |
| 4. vestiges du thymus | 11. m. rhomboïde | 19. v. héli-azygos |
| 5. a. pulmonaire gauche | 12. m. érecteur du rachis | 20. aorte thoracique et son plexus |
| 6. a. et v. thoraciques internes | 13. conduit thoracique | 21. n. grand splanchnique |
| 7. n. phrénique gauche, a. et v. péricardiaco-phréniques | 14. a., v. et n. intercostaux | 22. n. petit splanchnique |
| | 15. n. laryngé récurrent, lig. artériel | |

2 Paroi thoracique

La paroi thoracique est formée d'une armature ostéo-cartilagineuse, la cage thoracique, maintenue par des articulations et des muscles intrinsèques.

Les muscles extrinsèques du thorax qui s'insèrent partiellement sur la cage thoracique appartiennent aux membres supérieurs, au dos et à l'abdomen.

Les traumatismes de la cage thoracique, quelle que soit leur gravité, peuvent s'accompagner de lésions pleuro-pulmonaires ou cardiaques.

2.1 CAGE THORACIQUE

A | GÉNÉRALITÉS

Elle a la forme d'un tronc de cône avec une *ouverture supérieure* et une *ouverture inférieure* plus large.

1 | Configuration externe (fig. 2.1)

a) Sa *face antérieure*, formée du sternum et des cartilages costaux, mesure environ 12 cm.

b) Sa *face postérieure* est constituée par les vertèbres thoraciques et la partie des côtes située en arrière des angles costaux. Elle mesure environ 27 cm.

c) Ses *faces latérales*, convexes, sont formées de la majeure partie des côtes. Elles mesurent environ 33 cm.

2 | L'ouverture supérieure

Elle est limitée par l'*incisure jugulaire* en avant, les premières côtes, latéralement, et la vertèbre thoracique T1, en arrière.

Elle est cordiforme, inclinée en bas et en avant.

Elle mesure 5 cm sagittalement et 10 cm transversalement.

3 | L'ouverture inférieure

Elle est limitée par l'*angle infrasternal*, en avant, la vertèbre thoracique T12 et les douzièmes côtes, en arrière, et le bord inférieur du dernier cartilage costal latéralement.

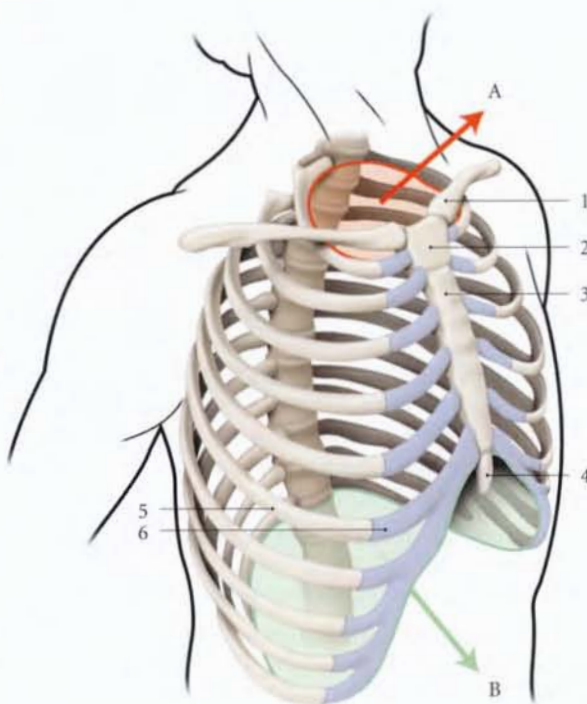


FIG. 2.1. Thorax et clavicule (vue antéro-latérale)

A. ouverture supérieure du thorax

B. ouverture inférieure du thorax

1. clavicule

2. manubrium sternal

3. corps du sternum

4. processus xiphoïde

5. os costal

6. cartilage costal

FIG. 2.2. Sternum

A. vue antérieure (en pointillés :
insertions des muscles
de la face postérieure)

B. vue latérale

a. incisure jugulaire

b. incisure claviculaire

1. m. sterno-cléido-mastoïdien

2. m. grand pectoral

3. m. droit de l'abdomen

4. m. sterno-hyoïdien

5. m. sterno-thyroïdien

6. m. transverse du thorax

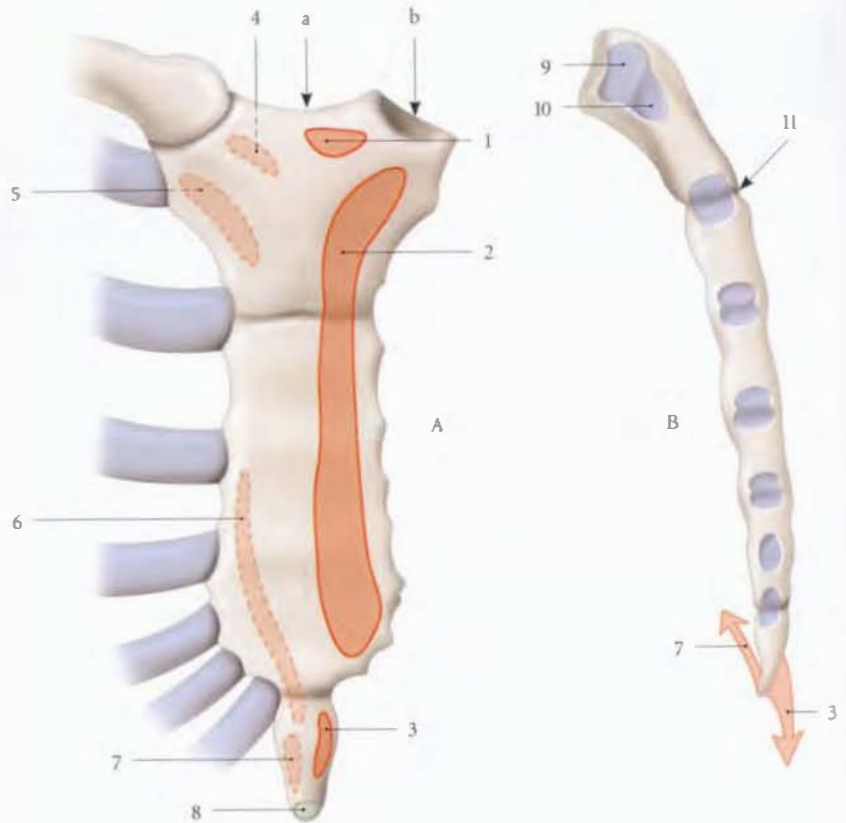
7. diaphragme

8. ligne blanche

9. surface articulaire claviculaire

10. incisure de la 1^{re} côte

11. angle sternal



Elle est de forme irrégulière et est située dans un plan oblique en bas et en arrière.

L'angle infrasternal, défini par le processus xiphoïde et les 7^e cartilages costaux, mesure environ 70° chez le sujet de type sagittal¹, et environ 110° chez le sujet de type frontal.

B | STERNUM

Le sternum est un os plat et médian de la paroi antérieure du thorax (fig. 2.2).

Palpable sous la peau, son abord facile permet les ponctions de moelle et les transfusions sanguines.

Il est constitué de trois parties, le *manubrium*, large et épais, le *corps*, allongé, et le *processus xiphoïde*, de petite taille.

Ces parties sont unies, chez le sujet jeune, par la symphyse manubrio-sternale et la synchondrose xiphosternale.

Oblique en bas et en avant, il mesure en moyenne 15 à 20 cm de longueur et 5 à 6 cm de largeur.

1 | La face antérieure

Elle est convexe verticalement et présente :

a) Sur le manubrium, deux crêtes, obliques en bas et médialement. Au-dessus de la crête s'insère le muscle sterno-cléido-mastoïdien, au-dessous, le muscle grand pectoral.

b) L'angle sternal², crête saillante de la symphyse manubrio-sternale.

Palpable sous la peau, il se projette sur le disque intervertébral T4-T5.

c) Sur le corps, les trois lignes sternales transverses, vestiges de la soudure des sternèbres.

Elles donnent insertion au muscle grand pectoral.

1. Le type sagittal de Villemin présente un thorax allongé et rétréci, et un abdomen raccourci et élargi. Les caractéristiques du type frontal sont inversées.

2. Ancien : angle de Louis ou de Ludwig.

2 | Face postérieure

Elle est concave et plus lisse. Elle donne insertion :

- sur le manubrium, aux muscles sterno-hyoïdien et sterno-thyroïdien ;
- sur le corps, au muscle transverse du thorax.

3 | Bords latéraux

Chaque bord présente sept incisures costales articulaires avec les cartilages costaux. La deuxième incisure est située à l'union du manubrium et du corps, la septième incisure au niveau de la synchondrose xiphosternale.

Cette dernière est située au niveau de la vertèbre thoracique T9.

4 | Bord supérieur

Il est épais avec trois échancrures, l'incisure jugulaire, médiane, et les incisures claviculaires, latérales, articulaires avec la clavicule. Il est situé en regard de la vertèbre thoracique T2.

5 | Processus xiphoïde

Extrémité inférieure du sternum, il est aplati et lancéolé. Il reste longtemps cartilagineux, et peut être bifide ou perforé. Il donne insertion :

- sur sa face antérieure aux muscles droits de l'abdomen ;
- sur sa face postérieure au diaphragme ;
- sur son apex, à la ligne blanche de l'abdomen.

6 | Structure

Le sternum est constitué d'os spongieux, recouvert d'une mince couche d'os compact.

7 | Développement et ossification (fig. 2.3)

a) *Le sternum se développe* à partir de deux bandes mésenchymateuses de la paroi ventrolatérale qui fusionnent progressivement de haut en bas et donnent naissance à :

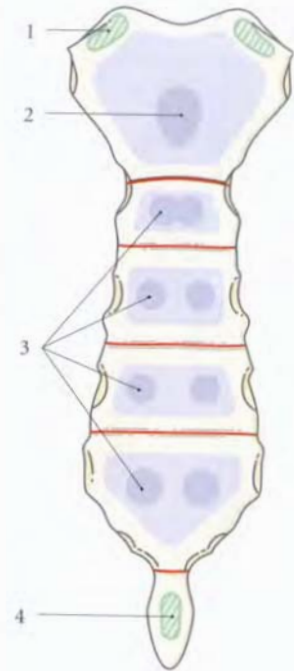
- un cartilage épisternal, origine du manubrium ;
- un cartilage sternal, origine du corps du sternum et du processus xiphoïde.

b) *L'ossification procède :*

- d'un point pour le manubrium (au 5^e mois) ;
- de quatre points, pairs et symétriques pour le corps, définissant quatre sternèbres : deux points par sternèbre (les supérieurs au 6^e mois, et les inférieurs, au 8^e mois). La synchondrose manubrio-sternale est ossifiée chez 10 % des adultes ;

FIG. 2.3. Sternum : ossification

1. point secondaire du manubrium
2. point primaire du manubrium
3. sternèbres
4. processus xiphoïde



- d'un point pour le processus xiphoïde (à la 3^e année).

Malformation : la fissure sternale mineure est fréquente et insignifiante.

8 | Anatomie de surface (fig. 2.4)

Le sternum est un repère clinique important. Sa face postérieure est appliquée sur les récessus pleuraux costo-médiastinaux, qui l'isolent des viscères médiastinaux. La jonction des récessus costo-médiastinaux est médiane près de l'angle sternal ; elle diverge en haut et en bas.

a) *Le manubrium sternal* répond au médiastin supérieur, qui contient :

- le thymus chez l'enfant ;
- les veines brachio-céphaliques et cave supérieure ;
- l'arc aortique, origine du tronc brachio-céphalique, de l'artère carotide commune gauche et de l'artère subclavière gauche ;
- la trachée.

b) *L'angle sternal* répond à la bifurcation trachéale.

c) *Le corps du sternum* répond au médiastin antérieur, et particulièrement au cœur.

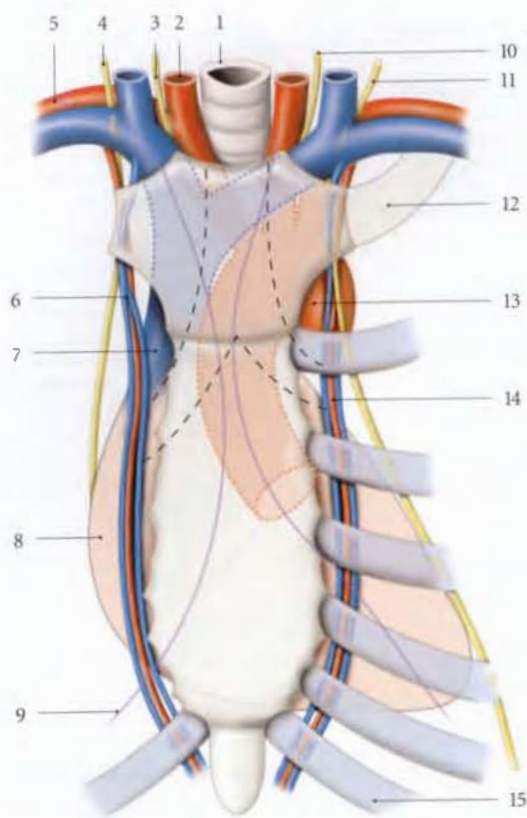


FIG. 2.4. Anatomie de surface du sternum : rapports postérieurs

- | | |
|--|---|
| 1. trachée | 9. ligne de réflexion de la plèvre |
| 2. a. carotide commune droite | 10. n. vague gauche |
| 3. n. vague droit | 11. n. phrénique gauche |
| 4. n. phrénique droit | 12. 1 ^{re} côte |
| 5. a. et v. subclavières droites | 13. arc aortique |
| 6. a. et v. thoraciques internes droites | 14. a. et v. thoraciques internes gauches |
| 7. v. cave sup. | 15. 7 ^e côte |
| 8. cœur et péricarde | |

d) Les bords du sternum sont longés par les vaisseaux thoraciques internes et les nerfs phréniques qui s'en éloignent progressivement.

C | CÔTES (OU OS COSTAUX)

Les côtes sont des os plats, longs et incurvés, qui délimitent en arrière et latéralement le thorax.

Elles s'articulent avec la colonne vertébrale et se prolongent en avant chacune par un cartilage costal.

Au nombre de douze, elles sont numérotées de 1 à 12.

- Les vraies côtes (1 à 7) s'articulent par leurs cartilages au sternum.

- Les fausses côtes (8 à 10) ont leur cartilage qui s'unit au cartilage sus-jacent.
- Les côtes flottantes (11 et 12) se terminent par un cartilage libre.

Leur longueur croît de la 1^{re} à la 7^e côte, puis elle diminue.

1 | Caractères généraux (os costaux 3 à 9)

(fig. 2.5)

La côte est dans son ensemble concave médialement et inclinée en bas et en avant, avec une légère torsion médiale de sa partie antérieure.

Chaque côte présente d'arrière en avant une tête, un col et un corps (fig. 2.6).

a) La tête s'articule avec la colonne vertébrale et présente deux surfaces articulaires séparées par une crête répondant au disque intervertébral.

La surface articulaire supérieure s'articule avec la surface costale inférieure de la vertèbre sus-jacente. La surface articulaire inférieure, plus large, répond à la surface costale supérieure du corps de la vertèbre sous-jacente, de même numéro.

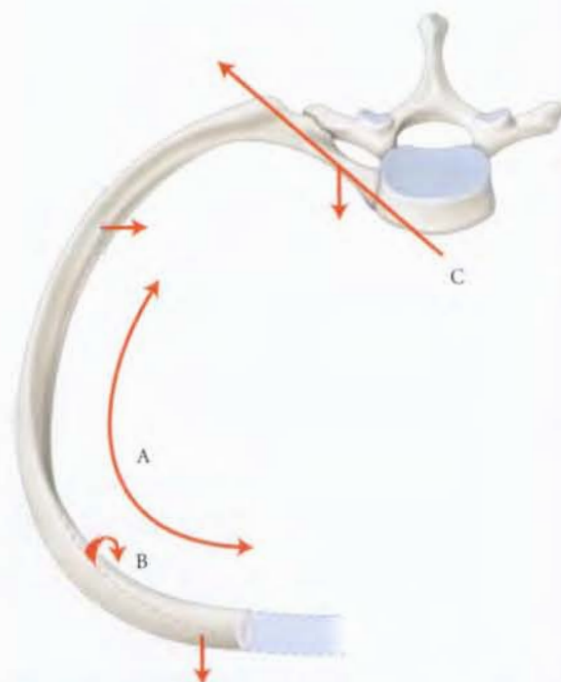


FIG. 2.5. Caractères généraux d'une côte : orientation des faces

- A. concavité médiale
- B. torsion médiale
- C. axe du col



FIG. 2.6. Os costal : vue supérieure du 6° os costal

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. tête | 4. tubercule costal |
| 2. col | 5. angle costal |
| 3. surface articulaire du tubercule costal | 6. corps |
| | 7. extrémité sternale |

b) Le col, aplati d'avant en arrière, se dirige latéralement en bas et en arrière.

Sa face postérieure rugueuse donne insertion aux ligaments costo-vertébraux.

c) Le tubercule costal, saillant en arrière, présente une surface articulaire avec le processus transverse de la vertèbre thoracique.

Sur les côtes 1 à 6, la surface articulaire est convexe et ovalaire transversalement ; sur les autres, elle est plane et moins saillante.

d) Le corps, après un court trajet en arrière et latéralement, s'infléchit en avant et latéralement, en formant un angle saillant en arrière, l'**angle costal**, situé à 5 cm environ du tubercule costal.

Sur la face interne, le **sillon costal** longe, en arrière, le bord inférieur. Profond en arrière, il se perd sur le bord inférieur en avant.

En décubitus dorsal, les angles costaux et les processus épineux reposent sur le même plan.

e) Les bords supérieur et inférieur donnent insertion aux muscles intercostaux, le bord supérieur étant plus épais.

f) L'extrémité antérieure, excavée, se prolonge par le cartilage costal.

2 | La première côte (fig. 2.7)

Elle est courte, plus incurvée et large.

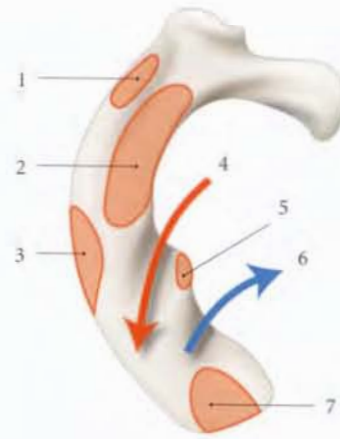


FIG. 2.7. Première côte (vue supérieure)

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. m. dentelé postéro-sup. | 5. tubérosité du m. scalène ant. |
| 2. m. scalène moyen | 6. sillon de la v. subclavière |
| 3. m. dentelé ant. | 7. m. subclavier |
| 4. sillon de l'a. subclavière | |

a) Sa tête ne présente qu'une surface articulaire pour T1.

b) Le col est mince et arrondi.

c) Le corps est aplati avec deux faces, supérieure et inférieure, et deux bords, médial et latéral.

Sa face supérieure présente dans son tiers antérieur, près du bord médial, le **tubercule du muscle scalène antérieur**³. Il sépare le sillon de la veine subclavière en avant, et celui de l'artère subclavière, en arrière. Sur cette face s'insèrent :

- en avant du sillon de la veine subclavière, le muscle subclavier ;
- en arrière du sillon de l'artère subclavière, les muscles dentelé antérieur, scalène moyen et dentelé postéro-supérieur.

3 | La deuxième côte (fig. 2.8)

Deux fois plus longue que la première, elle présente sur la partie moyenne de la face externe du corps la **tubérosité du muscle dentelé antérieur**. En arrière de la tubérosité s'insèrent les muscles scalène postérieur et dentelé postéro-supérieur.

4 | Les côtes 11 et 12

Elles n'ont pas de tubérosité et ne présentent qu'une surface articulaire pour les vertèbres T11 et T12.

La côte 12 a une longueur variable.

3. Ancien : tubercule de Lisfranc.

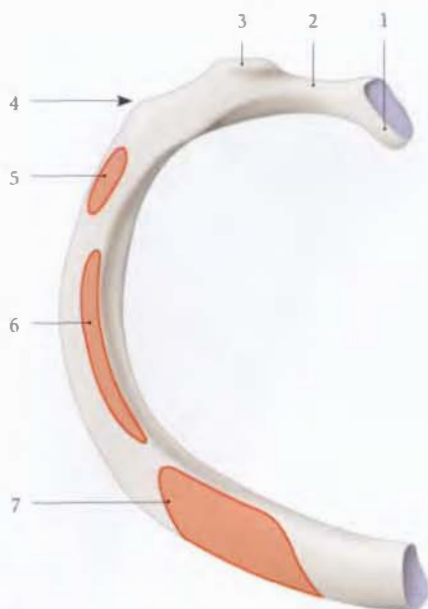


FIG. 2.8. Deuxième côte (vue supérieure)

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. tête | 5. m. dentelé postéro-sup. |
| 2. col | 6. m. scalène post. |
| 3. tubercule costal | 7. m. dentelé ant. |
| 4. angle | |

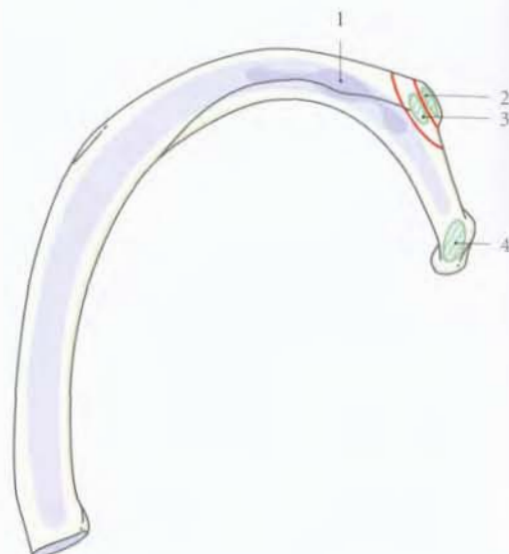


FIG. 2.9. Côte : ossification

- | |
|--|
| 1. point d'ossification primaire (angle) |
| 2. surface articulaire du tubercule costal |
| 3. tubercule costal |
| 4. tête |

5 | Structure

Elles sont constituées d'os spongieux recouvert d'os compact.

6 | Développement et ossification (fig. 2.9)

Les côtes se développent rapidement par extension des processus costaux des vertèbres précartilagineuses thoraciques.

Durant l'ossification, la jonction primitive avec la vertèbre se transforme en articulation synoviale.

a) L'ossification

Elle procède :

- d'un point d'ossification primaire pour le corps. Il apparaît près de l'angle costal au cours de la 9^e semaine, d'abord sur les côtes 6 et 7, puis sur les côtes supérieures et inférieures ;
- et de trois points d'ossification secondaires, un pour la tête, et deux pour le tubercule costal. Ils apparaissent

vers la puberté. Les côtes 1, 11 et 12 n'ont que deux points d'ossification secondaires.

b) Les malformations les plus fréquentes sont :

- la *côte cervicale*, fixée à C7 ;
- la *côte lombaire*, fixée à la vertèbre ;
- les *côtes fusionnées*, généralement au niveau de deux têtes costales.

D | CARTILAGES COSTAUX

Les cartilages costaux sont des cartilages hyalins, plus arrondis que les côtes. Leur longueur augmente de la 1^{re} à la 7^e côte, puis elle régresse de la 7^e à la 12^e.

Les 1^{er} et 2^e cartilages sont obliques en bas et médialement ; le 3^e cartilage est horizontal ; les autres sont obliques en haut et médialement.

Les 6^e, 7^e et 8^e cartilages s'articulent souvent entre eux.

2.2 ARTICULATIONS DU THORAX

A | ARTICULATIONS STERNO-COSTALES⁴

Elles comprennent sept paires d'articulations qui unissent le sternum aux sept cartilages costaux.

1 | La première articulation sterno-costale

C'est une synchondrose qui unit le premier cartilage costal au manubrium sternal.

2 | Les articulations sterno-costales 2 à 7

Ce sont des articulations synoviales planes; la 2^e est contre la symphyse manubrio-sternale; la 7^e, contre la synchondrose xipho-sternale; et les autres sont en regard des lignes sternales transverses (fig. 2.10).

a) La capsule articulaire

La capsule fibreuse, doublée de la membrane synoviale, unit le périoste sternal au périchondre du cartilage costal.

b) Les ligaments

- Les ligaments sterno-costaux radiés⁵ sont antérieurs et rayonnent chacun d'un cartilage costal vers le sternum.
- Les ligaments sterno-costaux intra-articulaires sont des lames fibro-cartilagineuses horizontales, tendues chacune entre les surfaces articulaires. Ils subdivisent la cavité articulaire. Ces ligaments sont constants uniquement dans la 2^e articulation sterno-costale.
- Les ligaments costo-xiphoïdiens, très résistants, recouvrent la face antérieure de la 7^e articulation sterno-costale et s'entrecroisent en avant du processus xiphoïde.

B | ARTICULATIONS INTERCHONDRALES

(fig. 2.11)

Elles unissent les bords contigus des 6^e, 7^e et 8^e cartilages costaux.

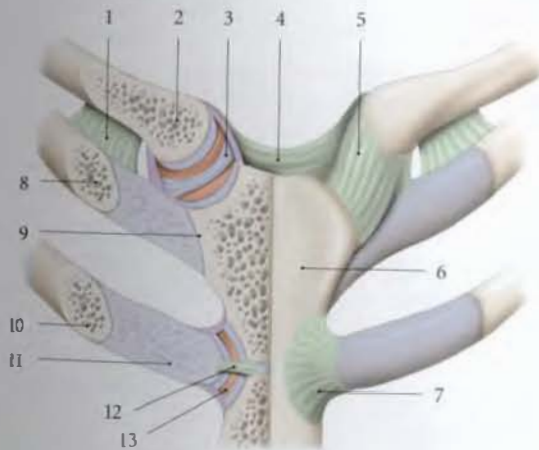


FIG. 2.10. Articulations sterno-claviculaire et sterno-costale

- | | |
|--|--|
| 1. lig. costo-claviculaire | 8. 1 ^{er} corps costal |
| 2. clavicule | 9. synchondrose sterno-costale |
| 3. disque articulaire (ar.: sterno-claviculaire) | 10. 2 ^e corps costal |
| 4. lig. interclaviculaire | 11. 2 ^e cartilage costal |
| 5. lig. sterno-claviculaire ant. | 12. lig. sterno-costal intra-articulaire |
| 6. manubrium sternal | 13. art. sterno-costale |
| 7. lig. sterno-costal radié | |

4. Ancien.: artt. chondro-sternales.
5. Ancien.: lig. chondro-sternal ant.

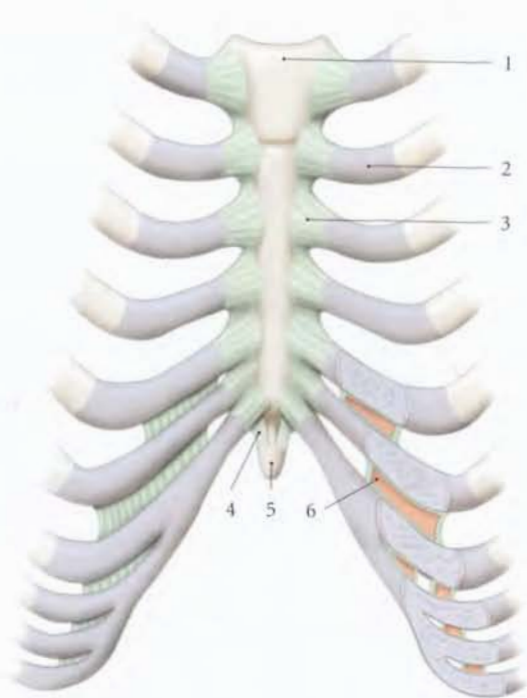


FIG. 2.11. Articulations sterno-costales (vue antérieure)

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. manubrium sternal | 4. lig. costo-xiphoïdien |
| 2. cartilage costal | 5. processus xiphoïde |
| 3. lig. sterno-costal radié | 6. art. interchondrale |

Ce sont des articulations synoviales dont la capsule est constituée par le périchondre renforcé par des faisceaux fibreux.

C | ARTICULATIONS COSTO-CHONDRALES

Ce sont des syndesmoses qui assurent la solidité de la continuité d'une côte et d'un cartilage costal.

D | ARTICULATIONS COSTO-VERTÉBRALES

Elles unissent les côtes aux vertèbres thoraciques. Chacune se compose d'une articulation de la tête costale et d'une articulation costo-transversaire.

1 | L'articulation de la tête costale (fig. 2.12)

Elle unit la tête costale à deux corps vertébraux successifs. Elle se compose de deux articulations synoviales planes séparées par le ligament intra-articulaire de la tête costale.

a) Les surfaces articulaires

Elles sont planes et recouvertes de cartilage hyalin.

- Les deux surfaces articulaires de la tête costale sont séparées par une crête mousse sagittale.
- Les fossettes costales de deux vertèbres successives et le disque intervertébral forment une dépression dans laquelle s'encastre la tête costale.

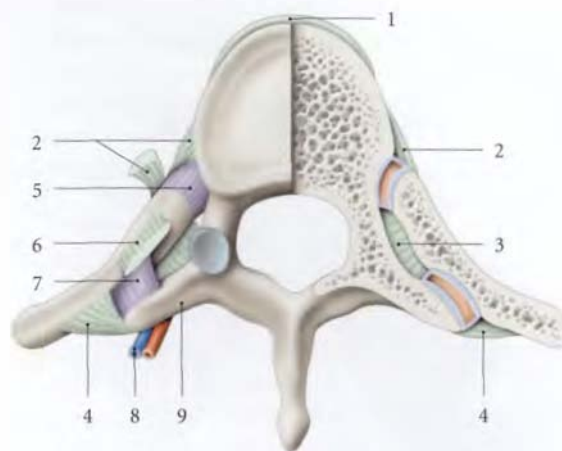


FIG. 2.12. Articulations costo-vertébrales (vue supérieure, coupe horizontale du côté droit)

- | | |
|---|--|
| 1. lig. longitudinal ant. | 6. lig. costo-transversaire sup. |
| 2. lig. radié de la tête costale | 7. capsule de l'art. costo-transversaire |
| 3. lig. costo-transversaire interosseux | 8. rr. dorsaux de l'a. et de la v. intercostales post. |
| 4. lig. costo-transversaire latéral | 9. processus transverse |
| 5. capsule de l'art. de la tête costale | |

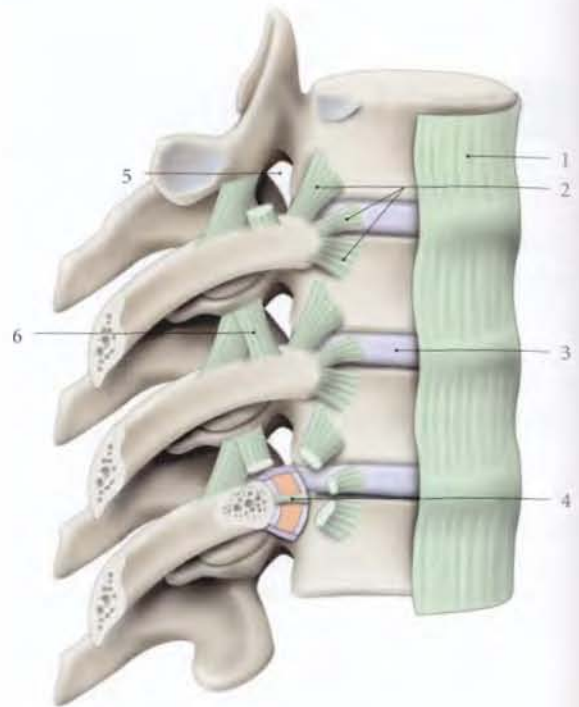


FIG. 2.13. Articulation de la tête costale : vue latérale

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. lig. longitudinal ant. | 4. lig. intra-articulaire de la tête costale |
| 2. lig. radié de la tête costale | 5. foramen costo-transversaire |
| 3. disque intervertébral | 6. lig. costo-transversaire sup. |

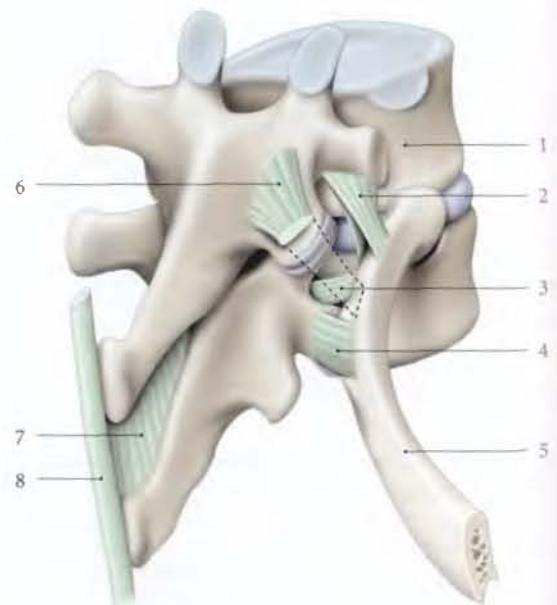


FIG. 2.14. Articulation costo-vertébrale

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. vertèbre thoracique | 5. côte |
| 2. lig. costo-transversaire sup. | 6. lig. costo-lamellaire |
| 3. lig. costo-transversaire interosseux | 7. lig. interépineux |
| 4. lig. costo-transversaire latéral | 8. lig. supra-épineux |

La tête des côtes 1, 11 et 12 ne s'articule qu'avec la vertèbre homonyme.

b) La capsule articulaire est mince.

c) Les ligaments

- Le **ligament radié** de la tête costale est antérieur. Né de la tête costale, il rayonne pour se fixer sur le disque intervertébral et les vertèbres adjacentes.
- Le **ligament intra-articulaire**⁶ de la tête costale est une lame fibro-cartilagineuse, tendue transversalement de la crête de la tête costale au disque intervertébral adjacent (fig. 2.13 et 2.14).

2 | L'articulation costo-transversaire

(fig. 2.15)

Elle unit une côte à un processus transverse.

a) L'articulation costo-transversaire des côtes 1 à 10
Il s'agit d'une articulation synoviale *ellipsoïde* pour les côtes 1 à 6, et *plane* pour les côtes 7 à 10.

- Les **surfaces articulaires** comprennent la surface articulaire du tubercule costal et la fossette costale du processus transverse.
- La **capsule** est mince et fixée sur le pourtour des surfaces articulaires.
- Les **ligaments** :
 - le **ligament costo-transversaire supérieur**⁷ est tendu du col de la côte au processus transverse sus-jacent. Il limite latéralement le foramen costo-transversaire que traverse le nerf intercostal. Il est constitué de deux couches, antérieure et postérieure. La couche antérieure, épaisse et résistante, oblique en haut et latéralement, se continue avec la membrane intercostale interne. La couche postérieure, mince, oblique en haut et médialement, se continue avec le muscle intercostal externe ;
 - le **ligament costo-transversaire latéral**, court et épais, est tendu du tubercule de la côte à l'apex du processus transverse adjacent ;
 - le **ligament costo-transversaire interosseux**⁸ est tendu entre le col de la côte et la face antérieure du processus transverse correspondant ;
 - le **ligament costo-lamellaire**⁹ est tendu entre le col de la côte et la face postérieure de la lame vertébrale sus-jacente.

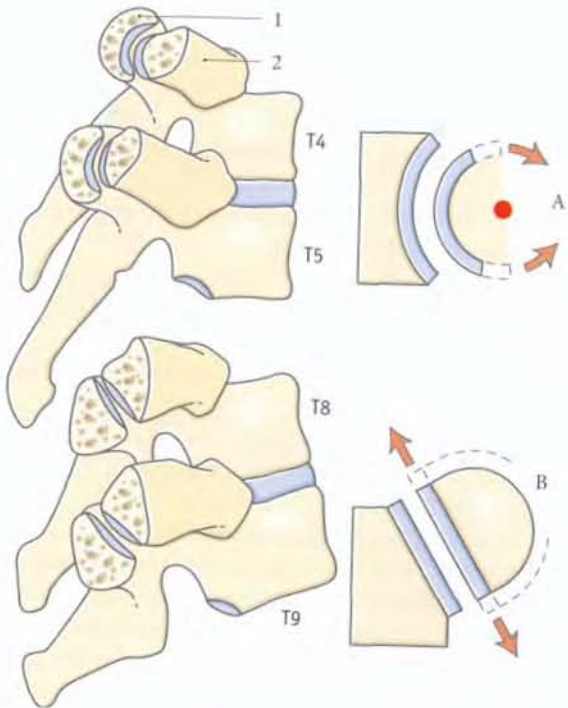


FIG. 2.15. Articulations costo-transversaires (d'après J. Ch. B. Grant)

- A. mouvements de rotation (côtes 1 à 6)
B. mouvements de glissement (côtes 7 à 10)

1. processus transverse
2. 6^e côte

b) L'articulation costo-transversaire des côtes 11 et 12 est une syndesmoïse.

E | ANATOMIE FONCTIONNELLE

Les mouvements de la cage thoracique sont permanents et accompagnent la respiration.

Ils résultent essentiellement des mouvements des *articulations costo-vertébrales*. Les articulations sterno-costales et interchondrales sont le siège de petits mouvements de glissement.

Les articulations costo-chondrales ne présentent pas de mouvement.

1 | Aspect biomécanique

Les articulations costo-vertébrales représentent le lieu privilégié des mouvements du thorax.

Aux mouvements costo-vertébraux réduits correspondent des mouvements d'amplitude plus importants de l'extrémité antérieure de la côte, en raison de la longueur du bras de levier antérieur plus importante.

6. Ancien : lig. interosseux.

7. Ancien : lig. suspenseur de la côte.

8. Ancien : lig. cervico-transversaire de Poirier.

9. Ancien : lig. de Trolard.

Deux régions fonctionnelles sont à distinguer selon la forme des surfaces articulaires costo-transversaires.

a) Au niveau des côtes 1 à 6

Il existe deux axes de mouvement, cervical et sterno-costal.

- L'axe cervical, transversal, oblique en bas et en arrière, est l'axe principal (fig. 2.16).
 - Au cours de la rotation antéro-supérieure du col, l'extrémité antérieure de la côte se déplace en haut et latéralement ; le sternum s'élève aussi.
 - Au cours de la rotation antéro-inférieure, c'est l'inverse.
- L'axe sterno-costal passe par l'articulation sterno-costale et la tête costale. Il est oblique en bas et en avant (fig. 2.17).
 - Au cours de la rotation latérale, l'extrémité antérieure de la côte s'écarte et s'élève (mouvement en anse de seau).
 - Dans la rotation médiale, c'est l'inverse.
- Les mouvements de la première côte sont insignifiants sauf au cours de la respiration profonde.

b) Au niveau des côtes 7 à 10

Dans les articulations costo-transversaires et de la tête costale, il se produit simultanément des glissements

dans le plan articulaire costo-transversaire qui regarde en avant, en haut et latéralement :

- ainsi le glissement du col vers le haut et latéralement déplace le corps de la côte en haut et latéralement. Le diamètre transversal du thorax s'agrandit et l'angle infrasternal s'ouvre.
- Ce mouvement est simultané des mouvements de rotation antéro-supérieure et de rotation latérale des côtes 1 à 6 ;
- le glissement du col vers le bas produit le mouvement inverse.

2 | Mouvements de la cage thoracique

a) *Pendant l'inspiration*, le corps des côtes s'élève avec un déplacement latéral et postérieur. Le diamètre thoracique transversal augmente, le diamètre sagittal diminue et l'angle infrasternal s'ouvre.

Ce mouvement est impossible si les cartilages costaux sont ossifiés.

Un déplacement de la cage thoracique de quelques millimètres augmente le volume thoracique de 500 ml environ.

b) *Pendant l'expiration*, les mouvements sont inverses.

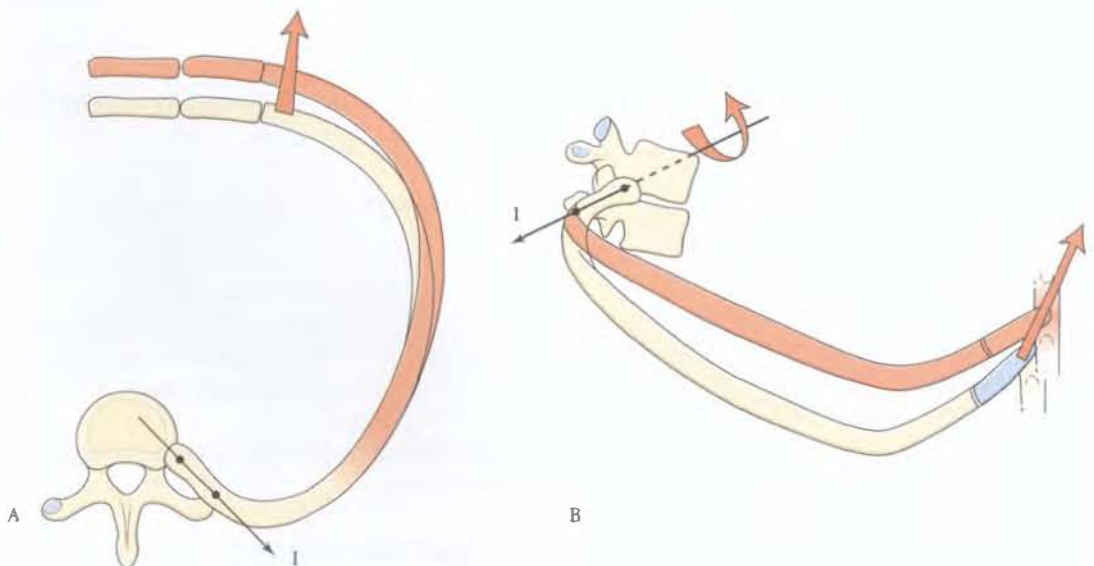


FIG. 2.16. Mouvements des côtes selon l'axe cervical (1)

A. vue supérieure
B. vue latérale

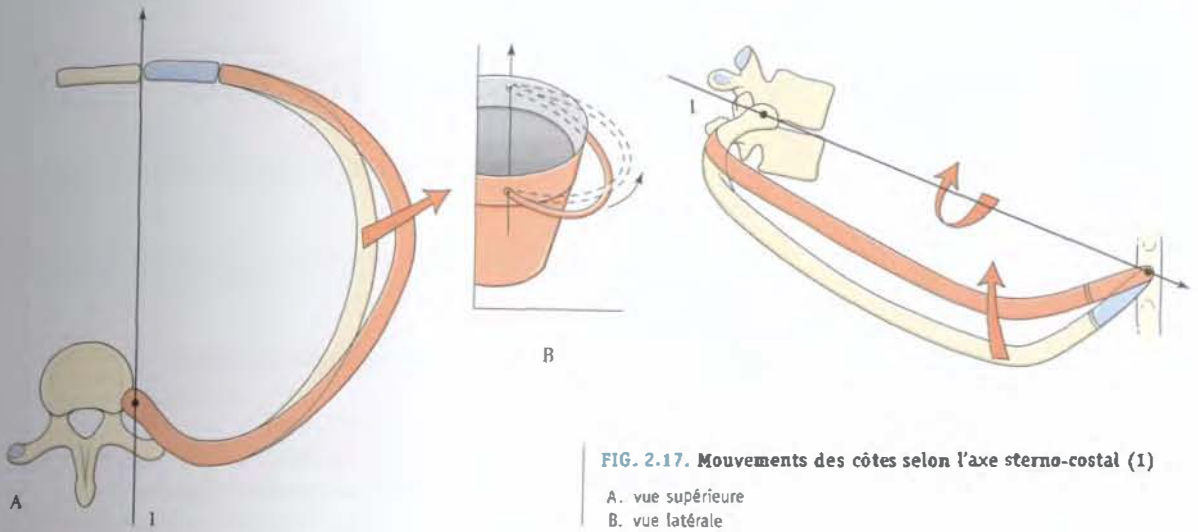


FIG. 2.17. Mouvements des côtes selon l'axe sterno-costal (1)

A. vue supérieure
B. vue latérale

3 | Muscles moteurs

a) L'élévation des côtes (fig. 2.18)

Elle est assurée par les muscles inspireurs : diaphragme¹⁰, intercostaux externes, scalènes, élévateurs des côtes, dentelés postéro-supérieurs, et accessoirement, le sterno-cléido-mastoïdien, le subclavier et les pectoraux.

b) L'abaissement des côtes

Il est assuré par les muscles expirateurs : les muscles intercostaux internes, de la paroi abdominale, dentelés postéro-inférieurs, et accessoirement transverse du thorax.

10. Voir Chapitre 3.

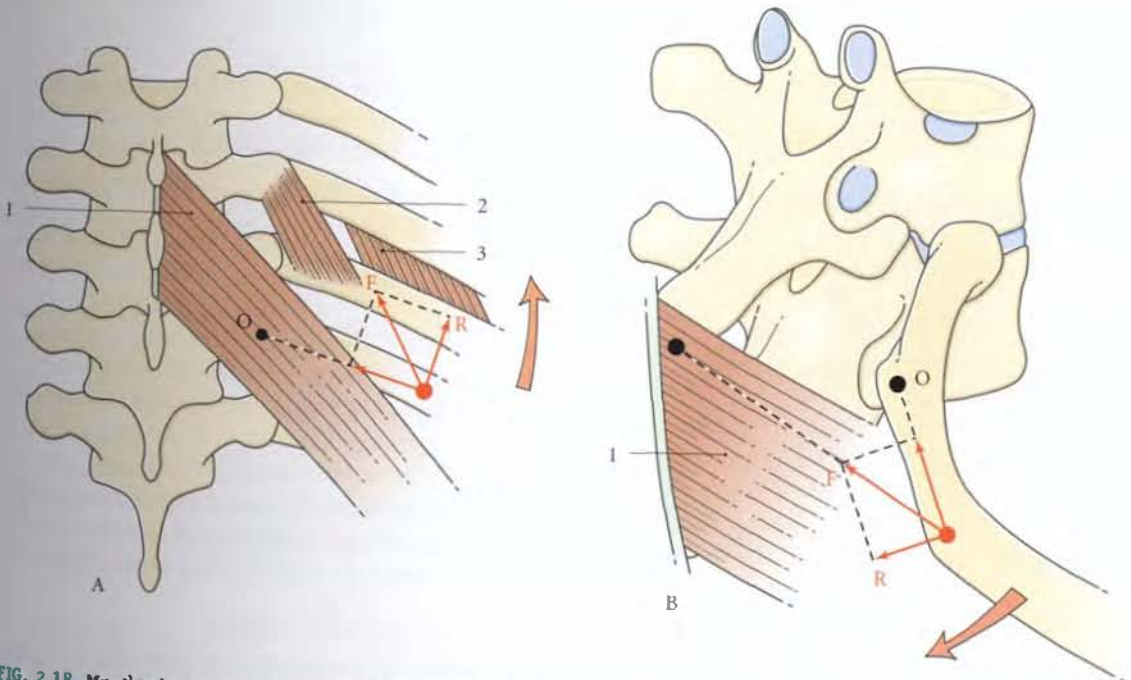


FIG. 2.18. Muscles inspireurs accessoires (composantes des forces musculaires)

A. vue postérieure
B. vue postéro-latérale

1. m. dentelé postéro-sup.
2. m. élévateur des côtes
3. m. Intercostal

F. force
O. centre du mouvement
R. résistance

2.3 MUSCLES INTRINSÈQUES DU THORAX

Ils s'insèrent totalement sur la cage thoracique et comprennent les muscles thoraciques externes, intercostaux et thoraciques internes.

A | MUSCLES THORACIQUES EXTERNES

1 | Les muscles élévateurs des côtes¹¹

(fig. 2.19)

a) Insertions

Ils sont triangulaires et naissent de l'apex des processus transverses des vertèbres C7 à T11. Ils se terminent sur les douze premières côtes.

Dans la portion inférieure du thorax, chaque muscle est formé de deux faisceaux, l'un, médial, qui se termine sur la côte sous-jacente (muscle court élévateur des côtes), l'autre, latéral, plus long, qui se fixe à la 2^e côte sous-jacente (muscle long élévateur des côtes).

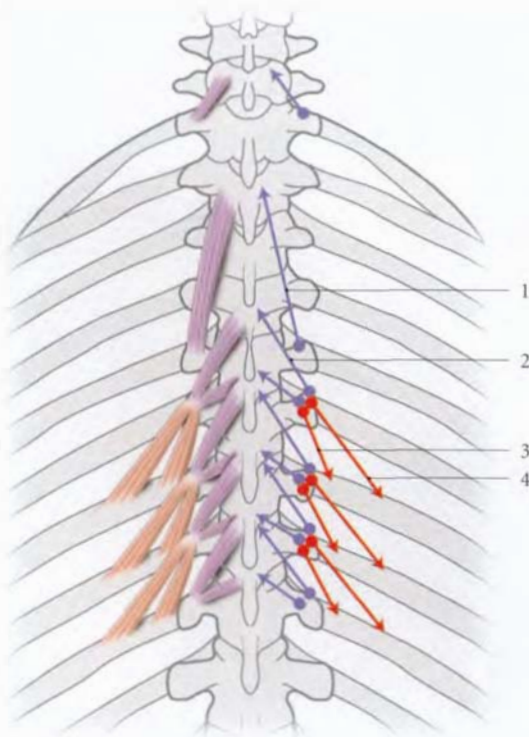


FIG. 2.19. Muscles rotateurs du thorax (en violet) et élévateurs des côtes (en rouge orangé)

1. m. long rotateur du thorax
2. m. court rotateur du thorax

3. m. court élévateur des côtes
4. m. long élévateur des côtes

b) **Innervation** : elle est assurée par les nerfs intercostaux.

c) **Action** : ils sont élévateurs des côtes, donc inspirateurs.

2 | Les muscles surnuméraires

a) Le muscle sternal¹² (4%)

C'est une mince bandelette située sur la face antérieure du sternum de chaque côté de la ligne médiane.

- En haut, il prolonge l'insertion sternale du muscle sterno-cléido-mastoïdien.
- En bas, il s'insère sur les 6^e et 7^e cartilages costaux, et sur la gaine rectusienne.
- Il est innervé par des rameaux thoraciques des nerfs intercostaux ventraux ou des rameaux du nerf pectoral latéral, ou du nerf pectoral supérieur.

b) Les muscles présternaux

Ils forment de chaque côté de la ligne médiane une mince bandelette musculaire, fixée sur le sternum.

Variations rares, elles sont plus fréquentes chez les sujets de race jaune (22 %, selon Nakano).

c) **Action** : elle est inexistante.

B | MUSCLES INTERCOSTAUX

Ils sont situés dans chaque espace intercostal et comprennent, de dehors en dedans, les muscles intercostaux externe, interne et intime.

1 | Insertions (fig. 2.20)

a) Le muscle intercostal externe

Il s'étend depuis les articulations costo-transversaires jusqu'aux cartilages costaux où il se continue par la membrane intercostale externe.

Ses fibres naissent de la lèvre externe du sillon des côtes et se portent obliquement en bas et en avant pour se fixer sur le bord supérieur de la côte sous-jacente.

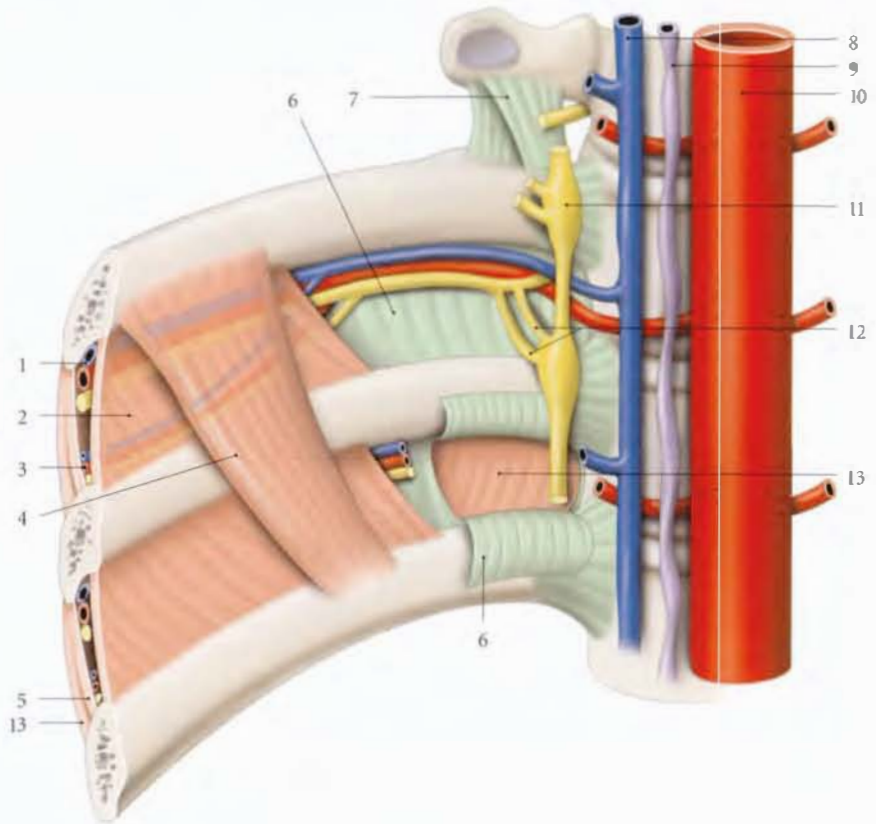
b) Le muscle intercostal interne

Il s'étend depuis le sternum jusqu'aux angles de la côte où il se prolonge par la membrane intercostale interne.

11. Ancien : mm. surcostaux.
12. Ancien : m. présternal.

FIG. 2.20. Espaces intercostaux postérieurs (vue interne et antérieure)

1. a. et v. intercostales post.
2. m. intercostal intime
3. rr. collatéraux ou supracostaux
4. m. subcostal
5. m. intercostal interne
6. membrane intercostale interne
7. lig. costo-transversaire
8. v. azygos
9. conduit thoracique
10. aorte thoracique
11. tronc sympathique thoracique
12. rr. communicants
13. m. intercostal externe



Ses fibres naissent de la lèvre externe du sillon des côtes et se portent obliquement en bas et en arrière pour se fixer sur le bord supérieur de la côte et du cartilage costal sous-jacents.

c) Le muscle intercostal intime

Il s'étend depuis les angles costaux jusqu'à environ 5 cm du bord latéral du sternum.

Ses fibres naissent de la lèvre interne du sillon des côtes et se portent obliquement en bas et en avant pour se fixer sur le bord supérieur de la côte sous-jacente.

2 | Innervation (fig. 2.21)

Elle est assurée par un nerf intercostal qui chemine, avec les vaisseaux homonymes, entre les muscles intercostaux intime et interne.

3 | Action

Par leur tonicité, ces muscles solidarisent les côtes entre elles et protègent l'intérieur du thorax contre la pression atmosphérique. Ce sont des muscles respiratoires auxiliaires. Les muscles intercostaux externes sont

inspirateurs, les muscles intercostaux internes et intimes sont expirateurs.

C | MUSCLES THORACIQUES INTERNES

1 | Le muscle transverse du thorax¹³

(fig. 2.22)

C'est un muscle pair, plat et rayonné, situé contre la face interne de la portion ventrale du thorax.

a) Insertions

Il naît par de courts tendons de la face postérieure du processus xiphoïde, du tiers inférieur du sternum. Les fibres charnues s'ordonnent en digitations divergentes qui vont se fixer sur la face interne des cartilages costaux 3 à 6 et sur les côtes 3 et 4.

b) Innervation

Elle est assurée par les nerfs intercostaux.

13. Ancien : m. triangulaire du sternum.

3 Diaphragme

Le diaphragme est un muscle large constituant une cloison étanche entre les cavités thoracique et abdominale. Il est traversé par l'œsophage, des vaisseaux et des nerfs. Il se distingue des autres muscles squelettiques par sa contraction rythmique permanente, sa richesse en myofibrilles lentes (60 %) et le faible nombre de myofibrilles par unité motrice (20 à 120) (fig. 3.1).

Il peut être le siège de malformations congénitales et de lésions induites par des traumatismes du thorax ou de l'abdomen. Toutes ces affections s'accompagnent de signes pleuro-pulmonaires, cardiaques ou œsophagiens.

3.1 DÉVELOPPEMENT

A | ORGANOGENÈSE

1 | Les structures d'origine

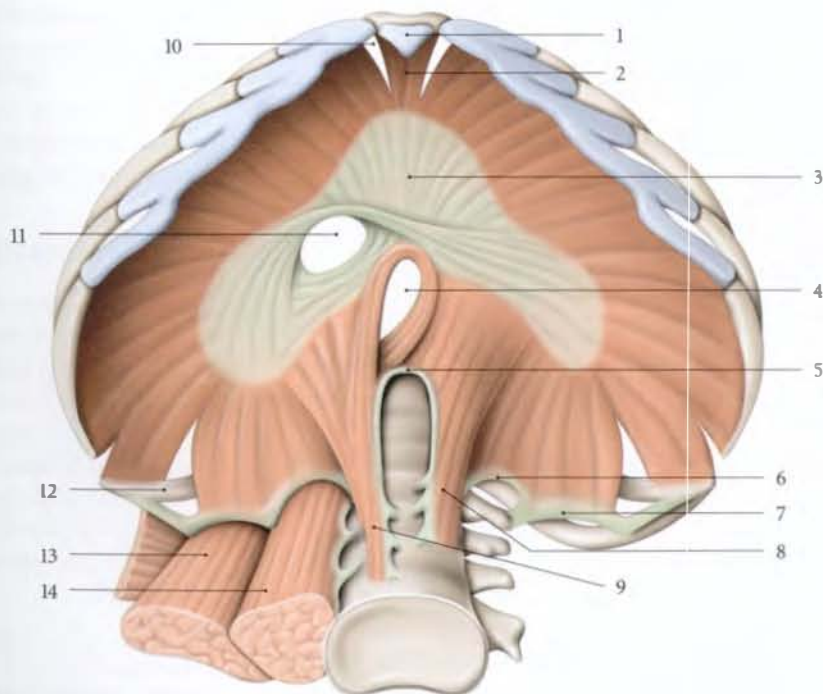
Le diaphragme procède de quatre éléments qui fusionnent : le septum transversum, les membranes pleuro-

péritonéales, le méso-œsophage et les myotomes cervicaux et thoraciques (fig. 3.2).

a) Le *septum transversum* est une masse mésoblastique infracardiaque, qui apparaît au cours de la

FIG. 3.1. Diaphragme
(face inférieure)

1. processus xiphoïde
2. partie sternale
3. centre tendineux
4. hiatus œsophagien
5. lig. arqué médian
6. lig. arqué médial
7. lig. arqué latéral
8. pilier gauche
9. pilier droit
10. trigone sterno-costal
11. foramen de la v. cave inf.
12. trigone lombo-costal
13. m. carré des lombes
14. m. grand psoas



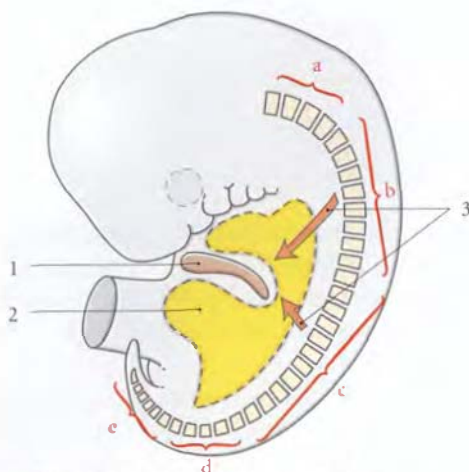


FIG. 3.2. Éléments formateurs du diaphragme
(embryon de 24 jours)

- | | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| a. myotomes occipitaux | 1. septum transversum |
| b. myotomes cervicaux | 2. cavité coelomique |
| c. myotomes thoraciques | 3. myotomes et migrations cellulaires |
| d. myotomes lombaires | |
| e. myotomes sacrés | |

3^e semaine du développement. Il unit la paroi ventrale à l'œsophage primitif. Il divise le coelome intra-embryonnaire en cavités péricardiques primordiale et péritonéale¹ qui communiquent entre elles dorsalement par le hiatus pleuro-péritonéal.

Le septum transversum donne le centre phrénique.

b) Les membranes pleuro-péritonéales obstruent les hiatus pleuro-péritonéaux, la fermeture du hiatus droit étant plus précoce.

Ces membranes forment la zone intermédiaire des parties latérales du diaphragme (fig. 3.3).

c) Le méso-œsophage dorsal, tendu de l'œsophage à la paroi dorsale, constitue la partie médiane et dorsale du diaphragme, y compris les piliers.

d) Les myotomes cervicaux et thoraciques forment les parties périphériques antérieure et latérales du diaphragme.

2 | Évolution topographique

- À la 4^e semaine, le septum transversum est situé en regard des somites cervicaux supérieurs.
- À la 5^e semaine, des nerfs issus des nerfs spinaux cervicaux C3, C4 et C5 atteignent le septum transversum et constituent les nerfs phréniques.
- À la 6^e semaine, le diaphragme primitif se trouve au niveau des somites thoraciques. Les nerfs intercos-

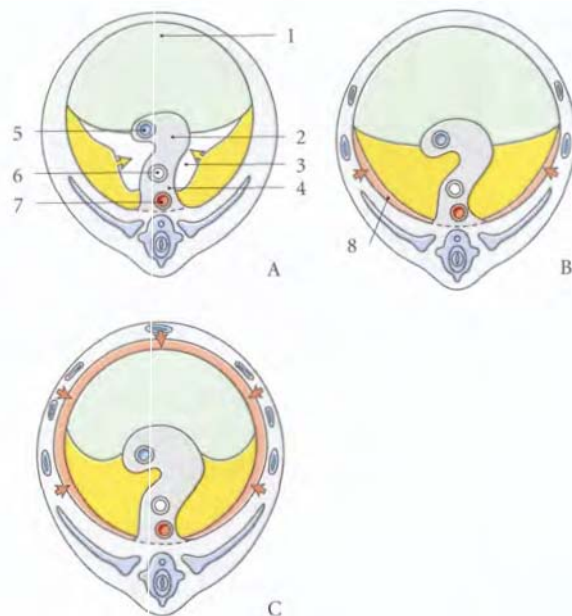


FIG. 3.3. Formation du diaphragme (vue supérieure)

- | | |
|--------------------------------|---|
| A. 5 semaines | 4. méso-œsophage |
| B. 6 semaines | 5. v. cave inf. |
| C. 12 semaines | 6. intestin primitif |
| 1. septum transversum | 7. aorte |
| 2. hiatus pleuro-péritonéal | 8. partie dérivée des myotomes cervicaux et thoraciques |
| 3. membrane pleuro-péritonéale | |

taux qui les accompagnent participeront à l'innervation du diaphragme.

- À la 8^e semaine, il atteint le niveau de la vertèbre lombaire L2.
- Entre la 9^e et la 12^e semaine, les cavités pleurales s'agrandissent et s'insinuent dans les parois latérales pour constituer le *sinus costo-diaphragmatique* et déterminer les coupes diaphragmatiques.

B | MALFORMATIONS

Le défaut de formation ou de fusion des différentes ébauches se traduit par l'existence de hernies diaphragmatiques congénitales.

- La *hernie postéro-latérale*² est la plus fréquente. Elle résulte de l'absence partielle ou totale de la membrane pleuro-péritonéale.
- La *hernie hiatale congénitale* est située au niveau du hiatus œsophagien.
- La *duplication partielle* du diaphragme est extrêmement rare.

1. Voir Chapitre 7.

2. Ancien. : hernie du foramen de Bochdalek.

3.2 MORPHOLOGIE

Le diaphragme forme une double coupole à concavité inférieure. À l'*expiration*, le faite de la coupole droite répond au 4^e espace intercostal, celui de la coupole gauche au 5^e espace.

À l'*inspiration*, les coupoles descendent de deux espaces intercostaux.

A | CONSTITUTION

Le diaphragme est formée d'une zone centrale tendineuse, le *centre phrénique*, et d'une zone périphérique charnue d'insertion.

1 | Le centre tendineux du diaphragme (centre phrénique)

C'est une aponévrose mince, résistante et d'aspect blanc nacré et brillant.

Il a la forme d'un trèfle à trois folioles, ventrale, droite et gauche. À l'union des folioles ventrale et droite se trouve le foramen de la veine cave inférieure, qui est cerné par deux faisceaux tendineux, les *bandelettes semi-circulaires* (fig. 3.4).

a) La *bandelette semi-circulaire supérieure*, tendue entre les folioles ventrale et droite, passe en arrière du foramen de la veine cave inférieure.

b) La *bandelette semi-circulaire inférieure*, tendue entre les folioles droite et gauche, passe en avant du foramen de la veine cave inférieure.

2 | Les insertions

Elles comprennent trois parties, sternale, costale et lombaire.

a) La *partie sternale* est constituée de deux faisceaux qui s'insèrent sur la face postérieure du processus xiphoïde.

b) La *partie costale* s'insère sur :

- la face interne des côtes 6 à 12 et la partie adjacente des cartilages costaux correspondants. Ces insertions s'imbriquent avec celles du muscle transverse de l'abdomen ;
- le *ligament arqué latéral*, qui est tendu au-dessus du muscle carré des lombes, du processus costiforme de la première vertèbre lombaire à l'apex de la 12^e côte ;
- le *ligament arqué accessoire*³, qui unit l'apex des côtes 11 et 12.

c) La *partie lombaire* (fig. 3.5)

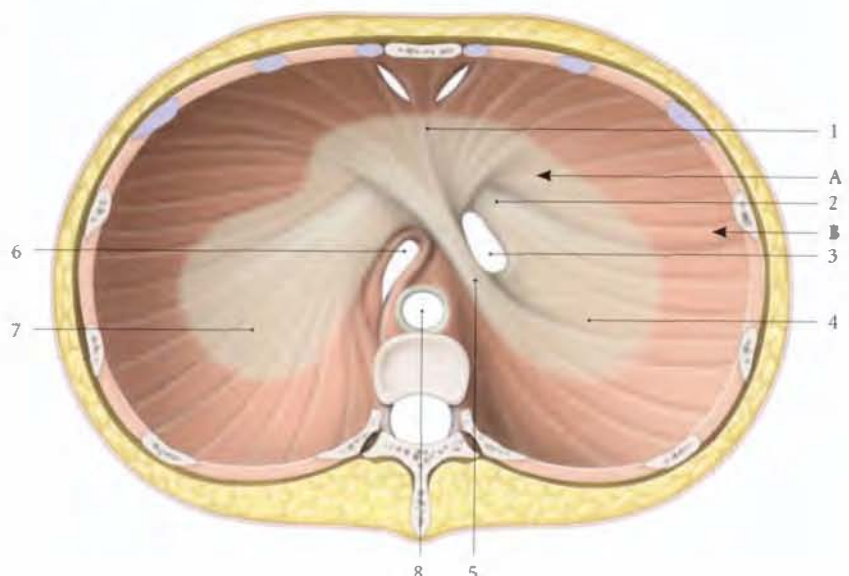
Elle comprend les piliers droit et gauche, le ligament arqué médian et les ligaments arqués médiaux droit et gauche.

- Les *piliers* constituent de puissants tendons longitudinaux :

3. Ancien : arcade de Sénac.

FIG. 3.4. Diaphragme (vue supérieure)

- A. centre tendineux
B. partie musculaire
1. foliole ant.
 2. bandelette semi-circulaire inf.
 3. foramen de la v. cave inf.
 4. foliole droite
 5. bandelette semi-circulaire sup.
 6. foramen de l'œsophage
 7. foliole gauche
 8. hiatus aortique



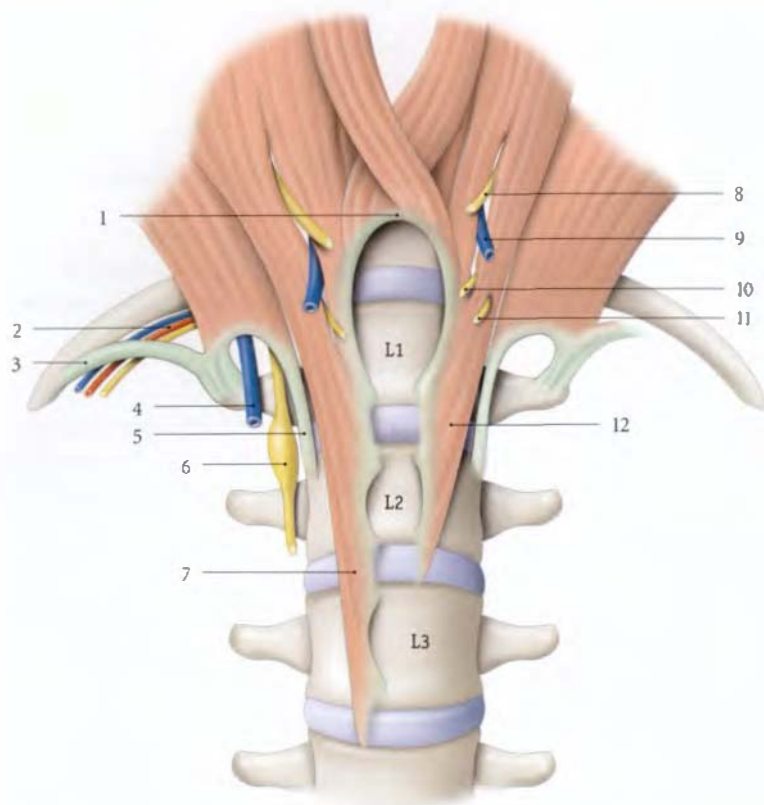


FIG. 3.5. Insertions lombaires du diaphragme (vue antérieure)

1. lig. arqué médian
2. a., v. et n. subcostaux
3. lig. arqué latéral
4. v. lombaire ascendante
5. lig. arqué médial
6. ganglion sympathique lombaire
7. pilier droit
8. n. grand splanchnique
9. v. azygo-lombaire
10. n. petit splanchnique
11. n. splanchnique imus
12. pilier gauche

- le pilier droit, plus épais, se fixe sur la face latérale des corps vertébraux lombaires L1, L2 et L3, et les disques intervertébraux correspondants ;
 - le pilier gauche se fixe sur la face antéro-latérale des corps vertébraux lombaires L1 et L2, et le disque intervertébral correspondant.
 - Le **ligament arqué médian** forme une arcade tendineuse unissant les deux piliers en regard de la vertèbre thoracique T12. Il limite en avant le hiatus aortique.
 - De chaque pilier et ligament arqué médian montent deux faisceaux musculaires, principal ou médial, et accessoire ou latéral :
 - le faisceau principal du pilier droit croise en avant le faisceau principal du pilier gauche, puis limite le bord gauche du hiatus œsophagien ;
 - le faisceau principal du pilier gauche limite le bord droit du hiatus œsophagien ;
 - la disposition des faisceaux principaux est très variable.
- Les deux faisceaux principaux peuvent naître du pilier droit.
- Le faisceau principal droit peut croiser en avant ou traverser le faisceau principal gauche.

- Le **ligament arqué médial** est une arcade tendineuse unissant de chaque côté le corps de L1 à son processus costiforme, en passant au-dessus du muscle grand psoas.

B | ORIFICES DU DIAPHRAGME

1 | Le foramen de la veine cave inférieure

Il est situé dans le centre tendineux et adhère à la veine. Il est large et se projette au niveau du disque intervertébral T8-T9. Il est aussi traversé par des branches du nerf phrénique droit.

2 | Le hiatus œsophagien (fig. 3.6 et 3.7)

Situé au milieu de fibres charnues, il se projette au niveau de la vertèbre thoracique T10. Il est elliptique et livre passage à l'œsophage, enveloppé du *fascia phrénico-œsophagien*, et aux nerfs vagues droit et gauche. Le *fascia phrénico-œsophagien* est un prolongement du fascia transversalis. Entre ce fascia et l'œsophage se trouve un tissu cellulaire permettant les mouvements du diaphragme au cours de la respiration (A. Delmas).

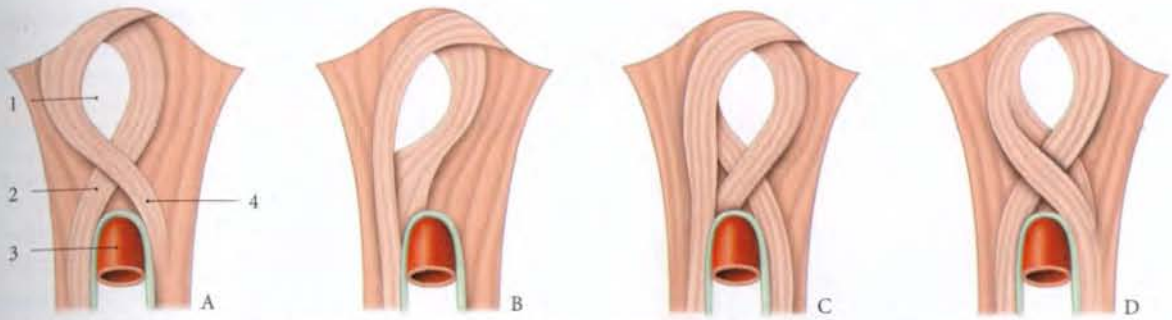


FIG. 3.6. Foramen de la veine cave inférieure : variations les plus communes des faisceaux d'origines (d'après Thorek)

- | | | |
|---|---|------------------|
| A. forme habituelle | D. faisceau droit traversant le faisceau gauche | 3. aorte |
| B. naissance des faisceaux à droite | 1. foramen de la v. cave inf. | 4. pilier gauche |
| C. croisement antérieur du faisceau droit | 2. pilier droit | |

Quelques fibres musculaires diaphragmatiques⁴ se perdent sur cette gaine fasciale (voir œsophage).

L'anneau musculaire⁵ issu des piliers joue le rôle d'un sphincter extrinsèque essentiel pour la continence gastro-œsophagienne. Son altération favorise le reflux gastro-œsophagien, responsable du pyrosis.

3 | Le hiatus aortique (fig. 3.8)

Limité par le corps de la vertèbre T12 et le ligament arqué médian, il est traversé par l'aorte et le conduit thoracique, et parfois par une anastomose entre les veines azygos et hémi-azygos.

4. Ancien. : m. de Rouget.
5. Ancien. : lasso d'Allison.

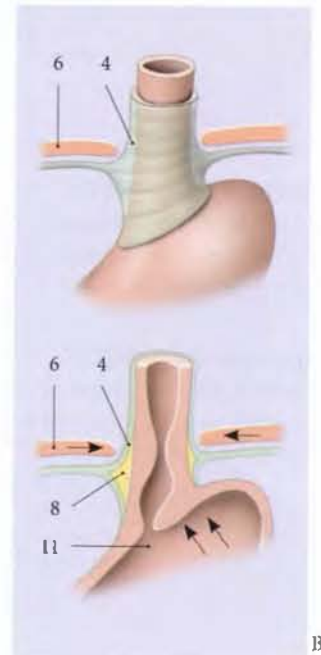
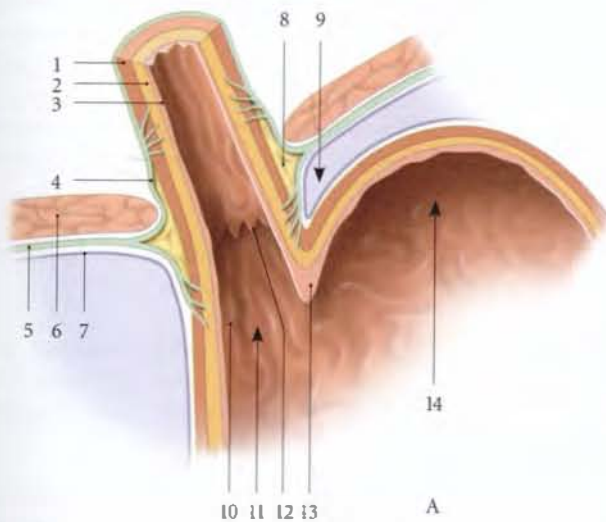


FIG. 3.7. Moyens de fixité de l'œsophage abdominal (coupe frontale)

- | | | |
|--|---|--|
| A. diaphragme au repos | 4. fascia phrénico-œsophagien | 10. pli gastrique |
| B. contraction du diaphragme. Occlusion du cardia par la valve cardiaque | 5. fascia diaphragmatique (transversalis) | 11. cardia |
| 1. couche longitudinale | 6. diaphragme | 12. jonction des muqueuses gastrique et œsophagienne |
| 2. couche circulaire | 7. péritoine | 13. valve cardiaque |
| 3. muqueuse | 8. espace cellulaire | 14. fundus gastrique |
| | 9. incisure cardiaque | |

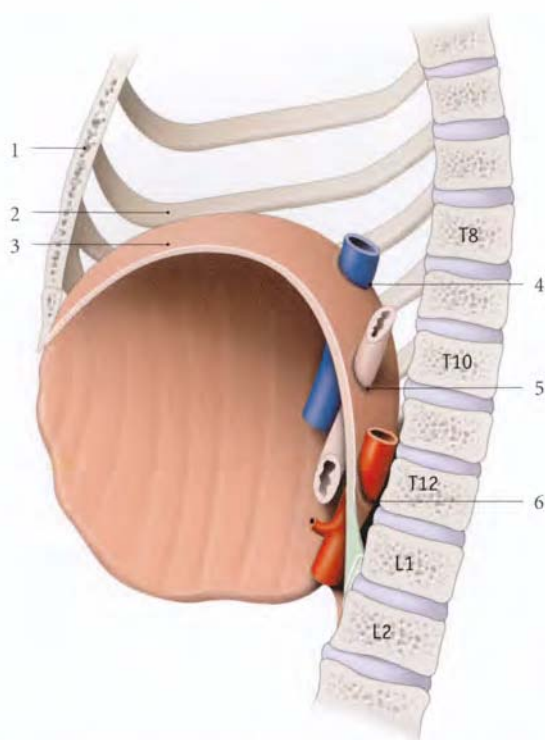


FIG. 3.8. Situation des trois principaux orifices du diaphragme (vue latérale)

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1. sternum | 4. foramen de la v. cave inf. |
| 2. 5 ^e côte | 5. hiatus œsophagien |
| 3. diaphragme | 6. hiatus aortique |

4 | Le trigone sterno-costal⁶

Il est limité par les parties costale et sternale. Il livre passage à l'artère épigastrique supérieure et à des vaisseaux lymphatiques du foie.

5 | Le trigone lombo-costal⁷

Il est limité par la partie costale et le faisceau naissant du ligament arqué latéral. Il fait communiquer les espaces pararénal et sous-pleural.

6 | Les autres orifices

- Chaque pilier est traversé par les nerfs grand splanchnique, petit splanchnique et splanchnique imus, et la veine azygo-lombaire⁸.
- Derrière le ligament arqué médial passe le tronc sympathique, la veine lombaire ascendante deve-

nant la veine azygos à droite, et la veine hémi-azygos à gauche.

C | RAPPORTS

1 | La face thoracique

Elle répond au péricarde qui adhère à la foliole ventrale, et aux plèvres diaphragmatiques droite et gauche. Le diaphragme est uni à la plèvre pariétale par le fascia phrénico-pleural.

2 | La face abdominale

Recouverte en grande partie par le péritoine, elle répond :

- à droite, au lobe droit du foie, au rein droit et à la surrénale droite ;
- à gauche, au lobe gauche du foie, au fundus de l'estomac, à la rate, au rein et à la surrénale gauches.

D | VASCULARISATION – INNERVATION

1 | Les artères (fig. 3.9)

La vascularisation artérielle est riche, et provient de quatre origines.

a) Les artères thoraciques internes donnent chacune les artères péricardiaco-phréniques et musculo-phréniques.

b) Les artères phréniques supérieures, petites branches de l'aorte thoracique, vascularisent les parties adjacentes du diaphragme.

c) Les cinq dernières artères intercostales irriguent la périphérie du diaphragme.

d) Les artères phréniques inférieures, branches de l'aorte abdominale, donnent des rameaux à la face inférieure du diaphragme et les artères surrénales supérieures.

2 | Les veines

Les veines satellites des artères rejoignent les veines subclavières ou le système azygos, *via* les veines intercostales. Certaines veines se drainent dans les veines hépatiques.

3 | Les lymphatiques

Ils se drainent dans les réseaux lymphatiques thoraciques et abdominaux.

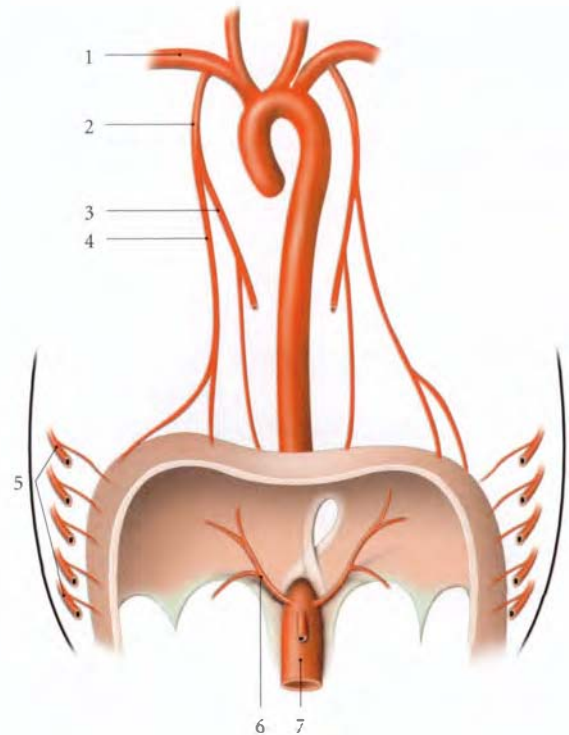
6. Ancien. : fente de Larrey.

7. Ancien. : hiatus costo-lombaire de Henlé, trou de Bochdalek.

8. Dénommée parfois réno-azygo-lombaire, à gauche.

FIG. 3.9. Origines des artères du diaphragme

1. a. subclavière droite
2. a. thoracique interne
3. a. péricardio-phrénique
4. a. musculo-phrénique
5. aa. intercostales
6. a. phrénique inf.
7. aorte abdominale



4 | Les nerfs

a) Les nerfs phréniques assurent chacun l'innervation motrice d'un hémidiaphragme (fig. 3.10).

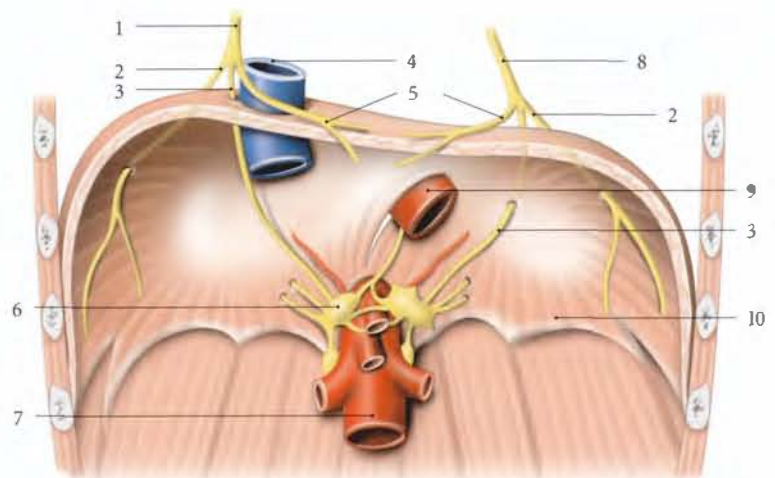
Une paralysie phrénique peut donc être unilatérale. Elle se traduit par l'immobilité de l'hémidiaphragme à la radioscopie.

La paralysie phrénique peut s'observer après manipulation vertébrale cervicale par traumatisme des racines du nerf.

b) Les dix derniers nerfs intercostaux assurent l'innervation sensitive.

FIG. 3.10. Nerfs phréniques : branches terminales

1. n. phrénique droit
2. r. phrénico-abdominal latéral
3. r. phrénico-abdominal post.
4. v. cave inf.
5. r. phrénico-abdominal ant.
6. ganglion coeliaque
7. aorte abdominale
8. n. phrénique gauche
9. œsophage
10. diaphragme



3.3 ANATOMIE FONCTIONNELLE

Le diaphragme est le muscle essentiel de l'inspiration.

Le hoquet est la contraction brusque et spasmodique du diaphragme.

A | DURANT L'INSPIRATION⁹

1 | Le diaphragme s'aplatit et s'abaisse. La contraction des faisceaux musculaires issus des piliers attire en bas le centre phrénique, qui repousse en avant les visères abdominaux (fig. 3.11).

L'augmentation simultanée de la pression abdominale favorise le retour sanguin.

2 | La cage thoracique s'élève et l'ouverture inférieure du thorax s'agrandit. Le volume thoracique aug-

mente avec une diminution de la pression intrathoracique (fig. 3.12).

3 | Les muscles agonistes du diaphragme durant l'inspiration sont les muscles scalènes et intercostaux externes qui élèvent la cage thoracique.

B | DURANT L'EXPIRATION

1 | Le diaphragme ascensionne en raison de l'augmentation de la pression abdominale induite par les muscles abdominaux.

2 | La cage thoracique s'abaisse sous l'effet de la pression de la pesanteur et de l'élasticité de la cage thoracique.

9. Voir Mouvements de la cage thoracique.

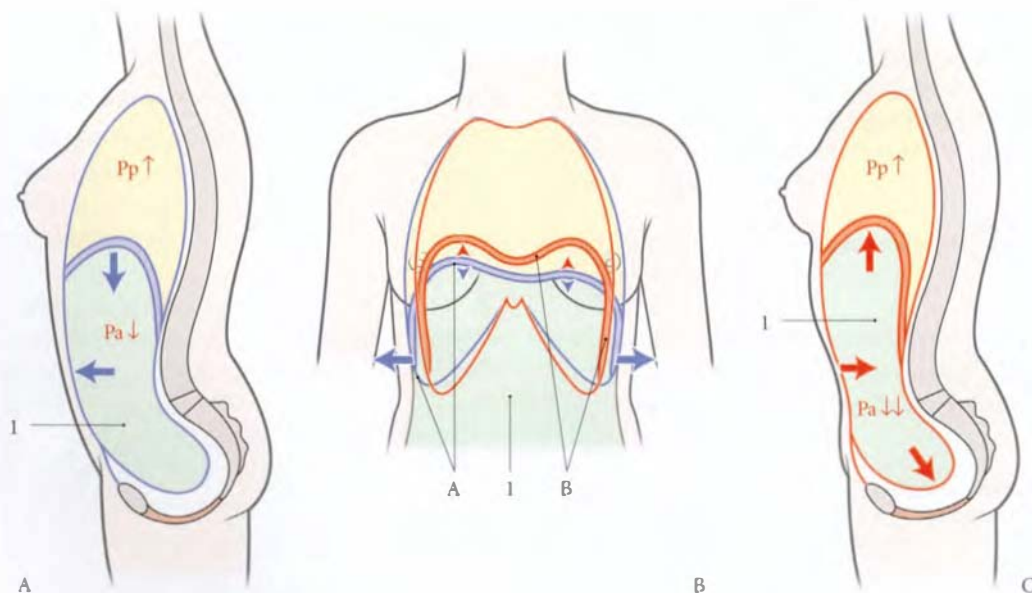


FIG. 3.11. Action du diaphragme

- A. inspiration
- B. mouvements du thorax et du diaphragme au cours de l'inspiration et de l'expiration
- C. expiration

Pa. pression abdominale
Pp. pression pulmonaire
1. cavité abdominale

3 | Les muscles agonistes du diaphragme durant l'expiration sont les muscles intercostaux internes. Au début de l'expiration, les muscles inspiratoires ont une activité antagoniste, freinatrice, qui module le mouvement.

En période post-natale, dès les premières minutes, la respiration s'effectue obligatoirement par le nez.

Aussi, en cas de détresse respiratoire, outre la cyanose, le battement des ailes du nez constitue un signe clinique important.

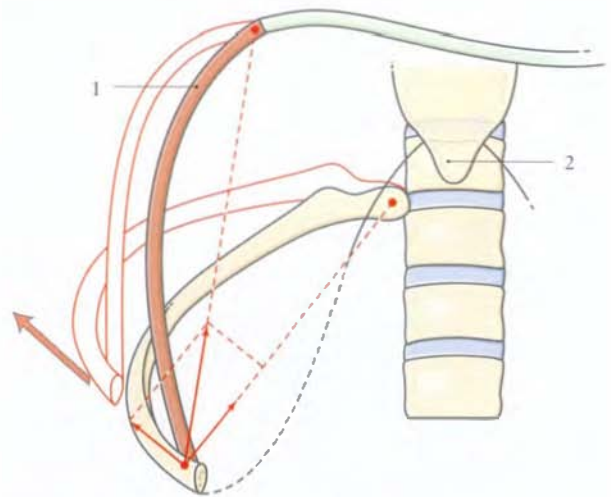


FIG. 3.12. Action du diaphragme au cours de l'inspiration (composantes des forces musculaires)

1. partie musculaire du diaphragme
2. processus xiphoïde

4

Seins féminins¹

Les seins² sont des glandes lactifères et sexuelles qui tiennent chez la femme un rôle plastique très important. Ils sont riches en neurorécepteurs et en récepteurs hormonaux qui en font une zone érogène (fig. 4.1).

La pathologie du sein est polymorphe avec une dominante, le cancer du sein, qui représente le premier cancer chez la femme.

1. Les seins masculins sont rudimentaires, avec de petits mamelons. Ils sont constitués d'un tissu fibro-adipeux réduit et de petits conduits lactifères sans acinus.
2. Ou mamelles chez les mammifères.

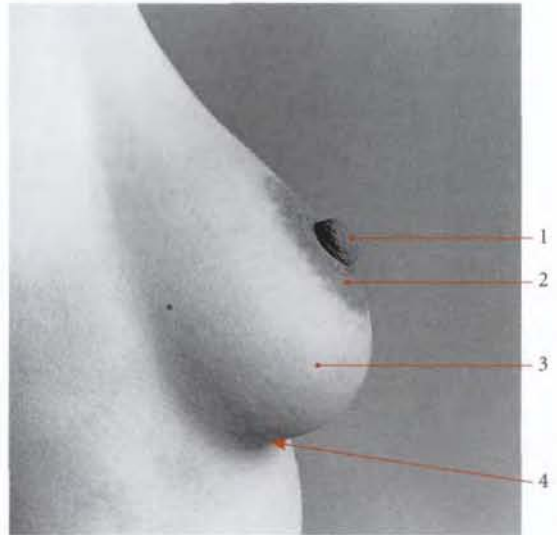


FIG. 4.1. Sein féminin (vue latérale)

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. mamelon (papille mammaire) | 3. peau péri-aréolaire |
| 2. aréole | 4. sillon inframammaire |

4.1 DÉVELOPPEMENT

Le sein est d'origine ectodermique, excepté son stroma et ses vaisseaux qui dérivent du mésenchyme.

A | ORGANOGÉNÈSE

1 | Au cours de la 4^e semaine, apparaît, de chaque côté du corps, un épaissement épidermique, la *crête mammaire*. Elle s'étend entre la racine des bourgeons des membres (fig. 4.2).

2 | Au cours de la 5^e semaine, la partie caudale de la crête mammaire disparaît. La partie crâniale se réduit en un amas épithélial épaissi, le *bourgeon mammaire primaire* (fig. 4.3).

La croissance rapide de la région dorsale entraîne la transposition ventrale des bourgeons mammaires primaires.

3 | Au cours de la 10^e semaine, chaque bourgeon mammaire primaire présente en surface, à son sommet,

une dépression, la *fossette mammaire*³, ébauche de l'aréole.

3. Ancien : plaque de Langer.

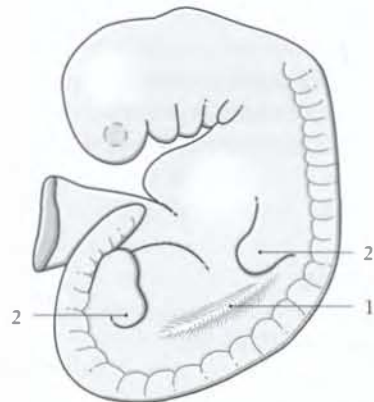


FIG. 4.2. Embryon humain (4 semaines environ) (vue latérale)

- | |
|-------------------------|
| 1. crête mammaire |
| 2. ébauches des membres |

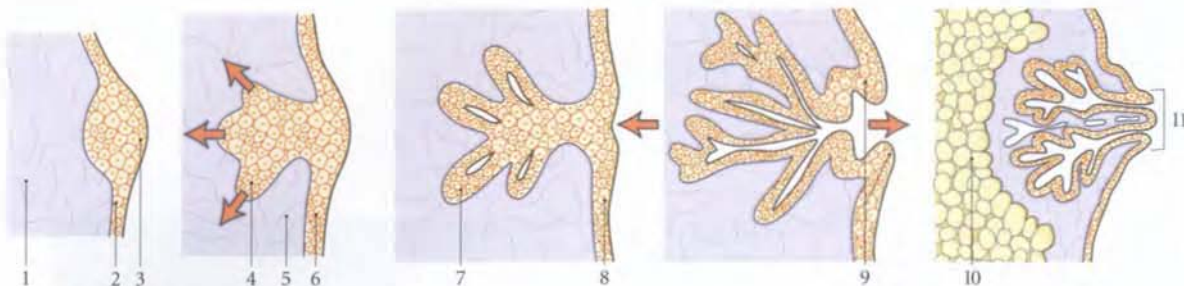


FIG. 4.3. Organogénèse du sein (coupes transversales)

- | | | |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. mésenchyme | 5. derme | 9. aréole |
| 2. épiblaste | 6. épiderme | 10. graisse sous-cutanée |
| 3. crête mammaire | 7. conduit lactifère primitif | 11. papille mammaire |
| 4. bourgeon mammaire | 8. fossette mammaire | |

En profondeur, la plaque germinale prolifère dans le conjonctif sous-jacent, sous forme de cordons épithéliaux qui se ramifient, s'allongent et se creusent durant la grossesse pour constituer les conduits lactifères.

4 | Au cours du 8^e mois, les conduits lactifères, poursuivant leur croissance, atteignent le tissu sous-cutané qui est dissocié en deux plans, superficiel ou pré mammaire, et profond ou rétro mammaire.

B | MALFORMATIONS

1 | La polymastie

Elle se caractérise par l'existence de seins surnuméraires situés dans l'aisselle, dans l'aîne ou à la face interne de la cuisse (fig. 4.4).

La polymastie est relativement fréquente (plus de 2 %), surtout en Extrême-Orient : 1,68 % chez les Japonais et 5,19 % chez les Japonaises.

Cliniquement, ces seins surnuméraires sont parfois difficiles à reconnaître car ils s'accompagnent souvent d'une absence d'aréole, ou de mamelon ; ils peuvent aussi être masqués par une touffe de poils.

Les seins surnuméraires sécrètent souvent du lait pendant la période de lactation. Ils peuvent être le siège de tumeur, mais ils ne sont pas plus prédisposés que les seins normaux.

2 | L'amastie

Elle se traduit par l'absence bilatérale ou unilatérale des seins. Elle est exceptionnelle.

L'amastie unilatérale peut s'intégrer dans un syndrome polymalformatif, tel le syndrome de Poland.

3 | L'athélie

Caractérisée par l'absence de mamelon, elle est assez fréquente.

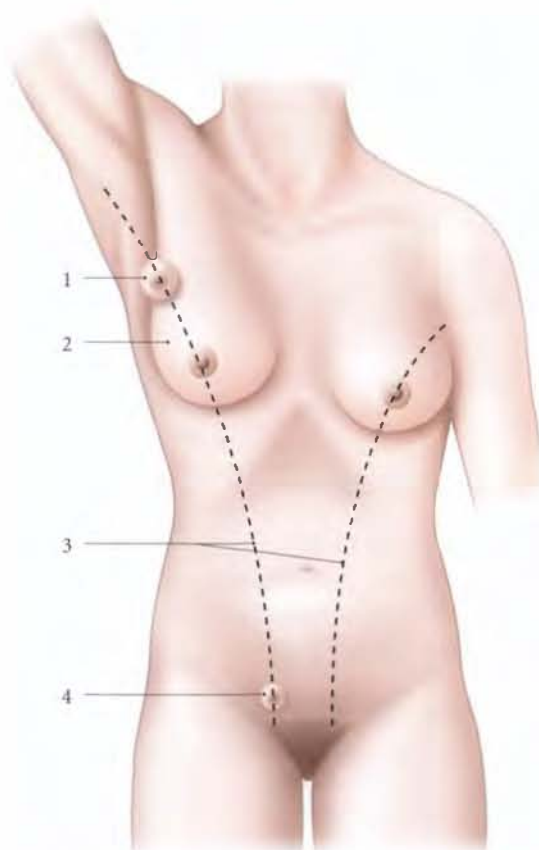


FIG. 4.4. Situation du sein et polymastie

1. sein accessoire axillaire
2. situation habituelle
3. lignes mammaires
4. sein accessoire pubien

4 | La polythélie

Elle se traduit par la présence de mamelons surnuméraires ; elle est aussi fréquente.

C | MORPHOGÉNÈSE

La mammogénèse est liée à l'action des hormones ovariques, mais aussi de la prolactine, des hormones de croissance, corticoïdes, thyroïdiennes et parathyroïdiennes.

Les œstrogènes favorisent la croissance des conduits lactifères et la pigmentation du mamelon et de l'aréole (fig. 4.5).

1 | À la naissance, les seins ne mesurent que 8 à 10 mm de diamètre, et pèsent chacun 30 à 60 cg.

Le nouveau-né présente tout juste une dichotomie de ses conduits lactifères.

Parfois, dans les jours qui suivent la naissance, apparaît la crise mammaire du nouveau-né qui se traduit par une sécrétion lactescente.

2 | Entre 9 et 10 ans, on constate une surélévation du mamelon, suivie de l'élargissement de l'aréole (stades S1 et S2).

3 | Vers 13 ans, le bombement de l'aire mammaire devient plus net et s'accompagne très vite d'une pigmentation de l'aréole ; le sein est alors piriforme (stade S3).

4 | Vers 18 ans, le sein prend la forme sphérique (stade S4) puis celle de l'adulte (stade S5).



FIG. 4.5. Stades de développement du sein

Stade S1 (enfance)

Stade S2 (prépuberté)

Stade S3 (puberté)

Stade S4 (adolescence)

Stade S5 (adulte)

4.2 MORPHOLOGIE

A | GÉNÉRALITÉS

1 | Consistance – Poids

Le sein est une glande cutanée de consistance un peu grenue à la palpation à pleine main. La pression contre la paroi thoracique fait disparaître cette sensation. Elle apparaît alors ferme et élastique (fig. 4.6).

Le sein pèse en moyenne 150 g à 200 g chez la jeune fille, et 400 g, voire plus, chez la nourrice.

2 | Configuration

Trois zones concentriques caractérisent le sein : le mamelon ou papille mammaire, l'aréole et la peau péri-aréolaire.

a) Le mamelon ou papille mammaire (fig. 4.7)

Saillant au centre de l'aréole, le mamelon est cylindrique ou conique. Il est long de 10 mm environ et large à sa base de 15 mm.

Sur son apex s'ouvrent les *ostiums papillaires* des conduits lactifères.

Parfois situé au fond d'une dépression de l'aréole, il est dit ombiliqué.

Il est rugueux, avec une pigmentation identique à celle de l'aréole, sauf l'apex qui est plus clair.



FIG. 4.6. Xérophographie du sein mettant en évidence la glande mammaire (1)

Sous diverses stimulations, il durcit et devient plus saillant ; cette pseudo-érection est nommée thélisme.

b) L'aréole

Elle est rosée chez les rousses et les blondes, brunâtre chez les brunes et d'un noir mat chez les noires. La teinte est plus foncée pendant la grossesse.

L'aréole, large de 35 à 50 mm de diamètre, est parsemée des *tubercules des glandes aréolaires*⁴ sous-jacentes. Sa peau est adhérente et immobile.

c) La peau péri-aréolaire

Elle est mince, lisse, souple, et d'une douceur unique au toucher. Chez la gestante et la lactante, elle laisse apparaître les veines sous-cutanées.

3 | Anatomie de surface et esthétique

Le sein est situé en regard de l'espace compris entre la 3^e et la 7^e côte. Il est limité par un *sillon inframammaire* et un *sillon supramammaire*, flou, mis en évidence par le refoulement du sein vers le haut (fig. 4.8).

4. Ancien. : tubercules de Morgagni ou de Montgomery.

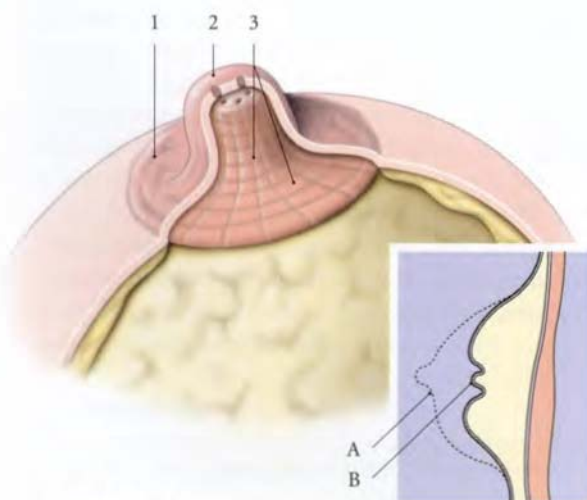


FIG. 4.7. Mamelon

Cartouche : coupe sagittale

- A. mamelon normal
- B. mamelon ombiliqué

- 1. aréole
- 2. ostium papillaire
- 3. m. sphincter de la papille

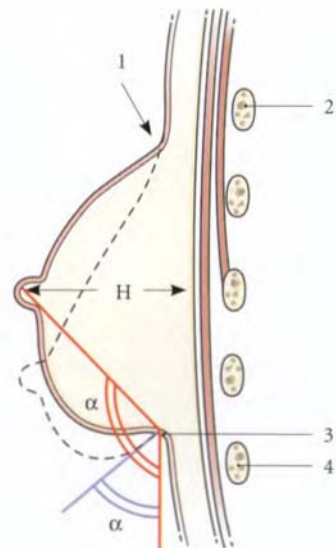


FIG. 4.8. Angle pariéto-mammaire (α)

H. hauteur mamelonnaire

- 1. sillon supramammaire
- 2. 3^e côte

3. sillon inframammaire

4. 7^e côte

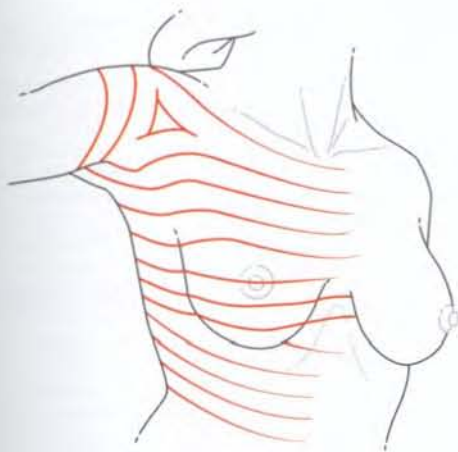


FIG. 4.9. Lignes de force cutanées (en rouge)

a) Lignes de force cutanées⁵

La peau du sein présente des lignes de force qui s'intègrent à celles du tronc. Elles sont dans l'ensemble horizontales (fig. 4.9).

Pour garder au mieux la morphologie et la sensibilité du sein, les incisions doivent suivre, dans la mesure du possible, l'axe de ces lignes cutanées de force.

b) Esthétique du sein

Les critères de beauté sont variables selon les époques, les pays et les individus. L'esthétique du sein dépend essentiellement de son galbe et de la topographie de l'aréole.

- Les dimensions habituellement retenues, en chirurgie plastique, sont fonction de la taille du sujet. Elles varient ainsi :
 - pour le volume mammaire, de 200 à 350 cm³ ;
 - pour le diamètre de la base, de 6 à 9 cm ;
 - pour la hauteur mamelonnaire de 6 à 9 cm ;
 - pour le diamètre de l'aréole, de 25 à 35 mm.
- La situation de l'aréole est légèrement latérale à la ligne médioclaviculaire, en regard du 4^e espace intercostal, et distante de 17 à 20 cm de l'incisure jugulaire (fig. 4.10).

En pratique, cette distance correspond au dixième de la taille, pondérée par le coefficient 1 pour un sein moyen, et 2 pour un sein volumineux. Ainsi, pour une taille de 170 cm :

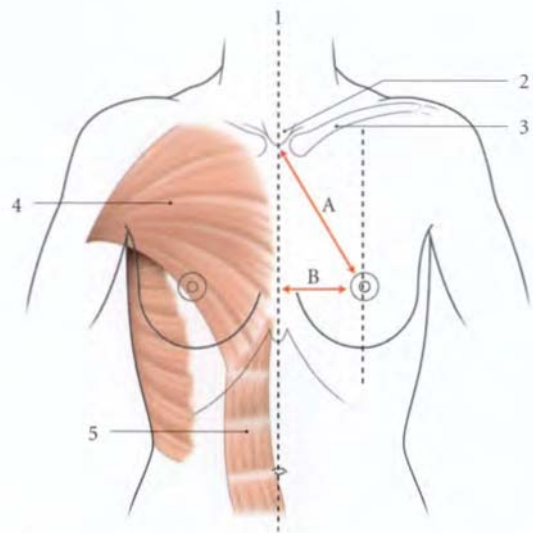


FIG. 4.10. Anatomie de surface du sein

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. ligne médiane | A. distance mamelon-incisure jugulaire |
| 2. incisure jugulaire | B. distance mamelon-ligne médiane |
| 3. ligne médioclaviculaire | |
| 4. m. grand pectoral | |
| 5. m. droit de l'abdomen | |

- un sein moyen aura son aréole située à $(170/10 + 1) = 18$ cm ;
- et un sein volumineux, à $(170/10 + 2) = 19$ cm.

B | MOYENS DE FIXITÉ

La glande mammaire, développée dans le pannicule adipeux, est encapsulée par les fascias pré- et rétro-mammaires, dédoublement du fascia superficiel du thorax (fig. 4.11).

1 | La peau mammaire

Son épiderme est uni au fascia pré mammaire par des tractus fibreux, les *rétinaculum cutané*⁶.

La solidarité de la peau et des ligaments suspenseurs explique en particulier la rétraction cutanée dans les cancers du sein.

2 | Les ligaments suspenseurs du sein⁷ sont constitués par les nombreux septums qui unissent les fascias pré mammaire et rétro mammaire.

5. Ancien. : lignes de Langer.

6. Ancien. : ligg. cutanés, crêtes de Duret.

7. Ancien. : ligg. de Cooper.

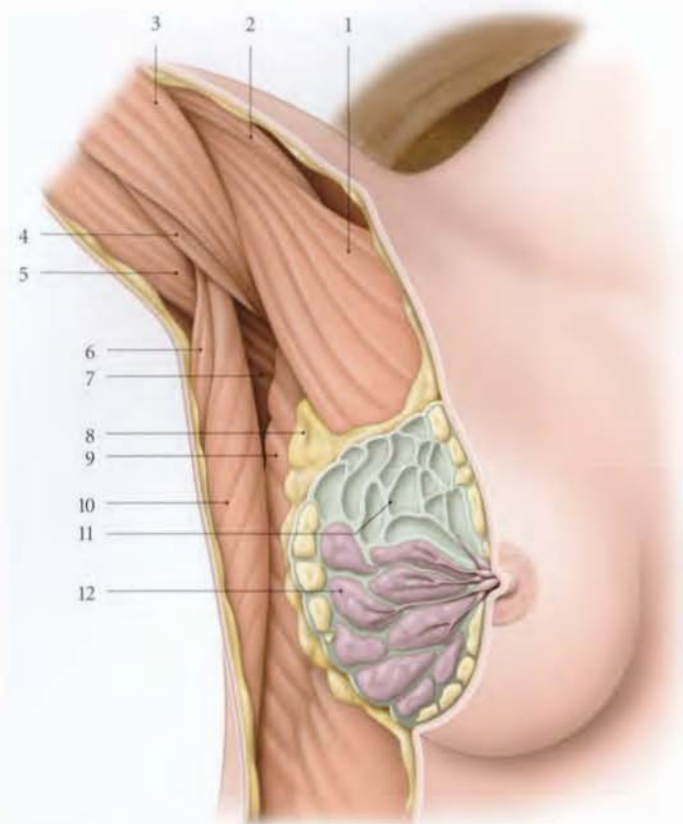


FIG. 4.11. Rapports du sein

1. m. grand pectoral
2. m. deltoïde
3. m. biceps brachial
4. m. coraco-brachial
5. m. triceps brachial
6. m. grand rond
7. m. subscapulaire
8. processus axillaire du sein
9. m. dentelé ant.
10. m. grand dorsal
11. ligg. suspenseurs (septums interlobulaires)
12. lobule mammaire

Ces septums fibreux, plus denses dans les parties supérieure et postérieure de la glande, cloisonnent la glande mammaire en lobes.

Chez la femme âgée, les ligaments suspenseurs suivent l'involution du conjonctif et sont envahis de graisse qui les dissocie. Ils perdent alors leur valeur fonctionnelle. S'associant à la diminution de l'élasticité de la peau, le sein se ptose.

L'importance de la ptose mammaire est déterminée par la valeur de l'angle pariéto-mamelonnaire : son sommet correspond au sillon inframammaire. Il mesure normalement 100° à 110°.

C | RAPPORT MUSCULO-FASCIAL (fig. 4.12)

La glande mammaire repose sur le plan musculo-fascial thoracique et présente un prolongement axillaire, le processus latéral ou axillaire du sein.

Ce plan musculo-fascial et le fascia rétromammaire sont séparés par une couche de tissu cellulo-adipeux de 5 à 10 mm d'épaisseur, l'espace rétromammaire⁸; il assure la mobilité du sein.

1 | Le plan musculo-fascial superficiel

Les deux tiers de la glande mammaire reposent sur le muscle grand pectoral, son tiers sur les muscles oblique externe et droit de l'abdomen. Son processus latéral est au contact des 5^e et 6^e digitations du muscle dentelé antérieur.

2 | Le plan musculo-fascial profond

Il est formé des muscles petit pectoral et subclavier engainé du fascia clavi-pectoral.

D | STRUCTURE

Le sein est constitué de la glande mammaire, recouverte d'un plan cutané (fig. 4.13).

1 | La peau péri-aréolaire

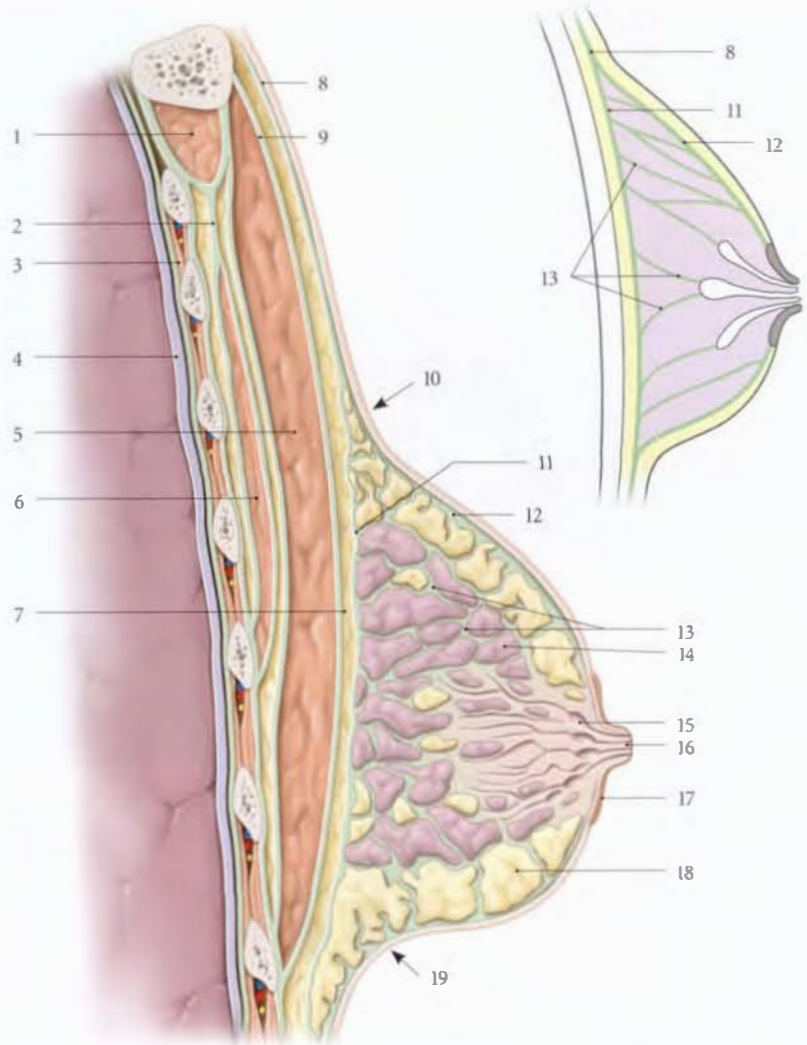
Elle présente tous les éléments constitutifs d'une peau typique, avec parfois un fin duvet. L'épiderme est uni au fascia pré-mammaire par des tractus fibreux, les rétinaculum cutanés.

8. Ancien : bourse rétromammaire de Chassaignac.

FIG. 4.12. Coupe sagittale du sein et de la paroi thoracique

Cartouche : aspect schématisé des ligaments suspenseurs du sein

1. m. subclavier
2. fascia clavi-pectoral
3. fascia endothoracique
4. plèvre pariétale
5. m. grand pectoral
6. m. petit pectoral
7. espace rétro-mammaire
8. fascia thoracique superficiel
9. fascia pectoral
10. sillon supramammaire
11. fascia rétro-mammaire
12. fascia pré-mammaire
13. ligg. suspenseurs du sein
14. lobule mammaire
15. sinus lactifère
16. papille
17. aréole
18. graisse pré-mammaire
19. sillon inframammaire



2 | L'aréole

Elle est riche en cellules pigmentaires et possède un derme exclusivement fibro-élastique, qui contient des follicules pileux, des glandes sudoripares, des glandes aréolaires⁹ et des myofibres du muscle aréolaire.

3 | La papille mammaire

Elle est constituée d'un tégument pigmenté, sans poils ni glandes. Elle est traversée par 15 à 25 conduits lactifères. Elle est constituée par un tissu fibro-élastique dermique, contenant des fibres musculaires lisses, le *muscle sphincter de la papille*. Celui-ci est formé de fibres verticales et circulaires. Sa contraction rétrécit la lumière des conduits lactifères et durcit le mamelon qui saillie en avant (thélotisme).

4 | La glande mammaire

Elle est d'aspect gris jaunâtre.

C'est une glande tubulo-alvéolaire entourée d'un stroma de tissu conjonctif dense et adipeux.

Elle est divisée par des septums interlobaires en lobes. Chaque lobe, subdivisé par des septums interlobulaires en 15 à 25 lobules irréguliers, est drainé par un conduit lactifère qui présente près de son ostium papillaire une dilatation, le *sinus lactifère* (fig. 4.14 et 4.15).

Chaque conduit lactifère se divise par dichotomie en conduits lactifères collecteurs des alvéoles glandulaires d'un lobule.

La paroi du système lactifère est constituée d'une couche de cellules épithéliales cubiques et d'une couche de myo-épithéliocytes stellaires.

Le stroma conjonctif est plus lâche autour des lobules.

⁹. Ancien : glande de Morgagni ou de Montgomery.

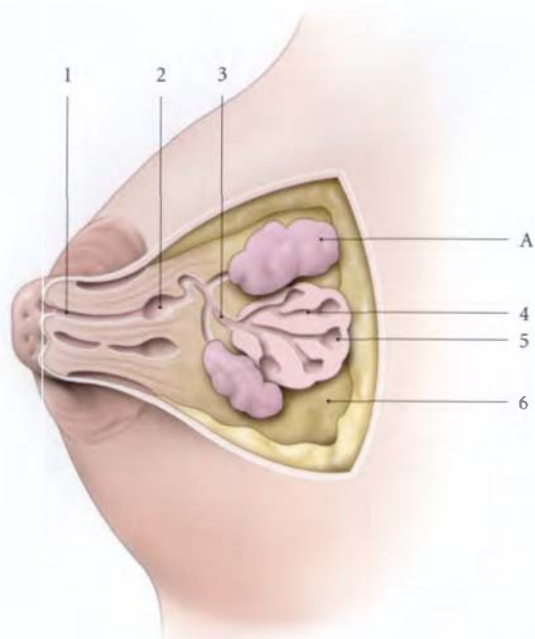


FIG. 4.13. Constitution d'un lobe mammaire

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| A. un lobe | 3. conduit lactifère intralobaire |
| 1. conduit lactifère | 4. conduit lactifère intralobulaire |
| 2. sinus lactifère | 5. acinus |
| | 6. stroma conjonctif |

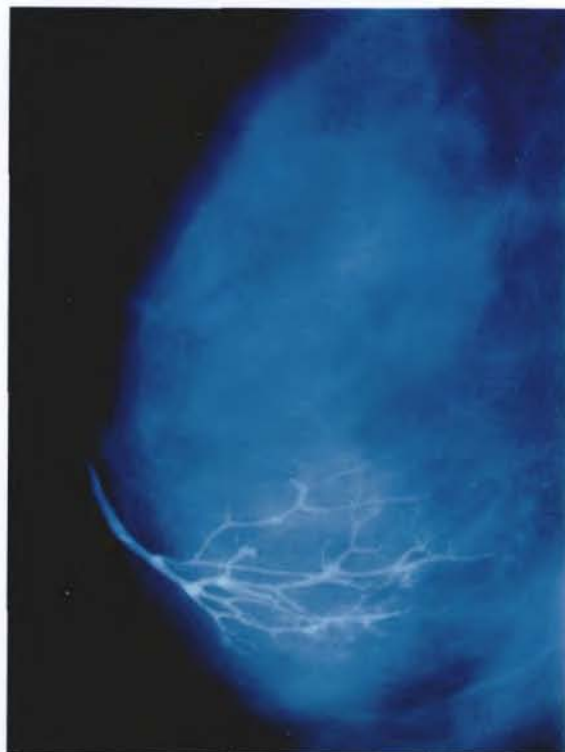


FIG. 4.14. Conduit lactifère et sa ramescence (galactographie)

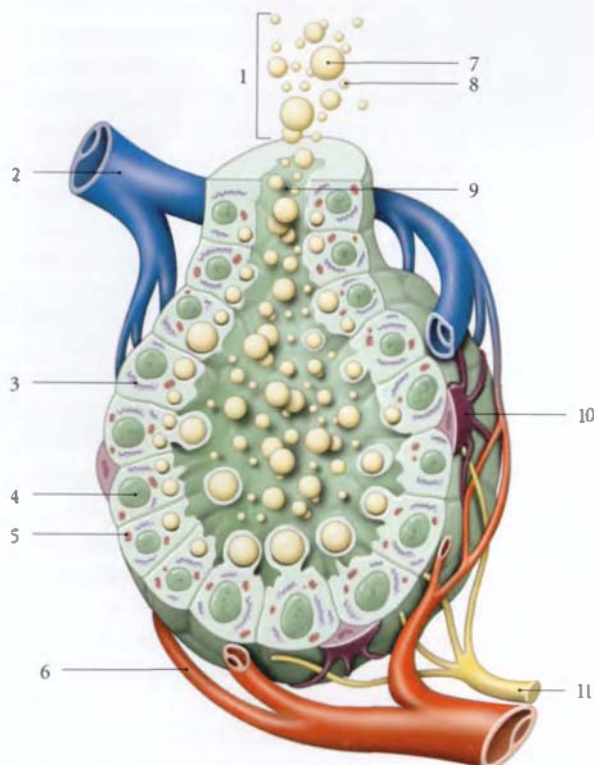


FIG. 4.15. Alvéole mammaire : structure

1. lait
2. veinule
3. mitochondrie
4. noyau d'un lactocyte
5. appareil golgien
6. artériole
7. gouttelette lipidique
8. granules protéiniques
9. conduit alvéolaire lactifère
10. myoépithéliocyte
11. nerf

4.3 VASCULARISATION

La vascularisation du sein est particulièrement riche. L'aréole est le centre vasculaire du sein, point de convergence des branches artérielles et point de départ des efférents veineux et lymphatiques.

A | ARTÈRES

Elles proviennent de multiples origines et échangent entre elles de nombreuses anastomoses (fig. 4.16).

1 | Les branches mammaires latérales

Elles dérivent de l'artère axillaire et sont destinées à la moitié latérale du sein.

a) Les branches thoraciques de l'artère thoraco-acromiale participent à la vascularisation du quadrant supéro-latéral du sein.

b) L'artère thoracique latérale, volumineuse, naît en arrière du muscle petit pectoral et descend dans le pro-

cessus axillaire du sein. Elle peut naître d'un tronccommun avec l'artère subscapulaire.

c) L'artère thoracique latérale accessoire, inconstante, naît de l'artère axillaire ou de l'artère subscapulaire, et descend aussi dans le prolongement axillaire du sein.

2 | Les branches mammaires médiales

Elles naissent de l'artère thoracique interne.

Elles traversent les 2^e, 3^e et 4^e espaces intercostaux pour aborder la face médiale de la glande. La plus volumineuse traverse souvent le 2^e espace intercostal¹⁰. Elle irrigue un territoire qui correspond à un peu plus de la moitié supérieure de la glande.

10. Ancien. : a. principale de Salmon.

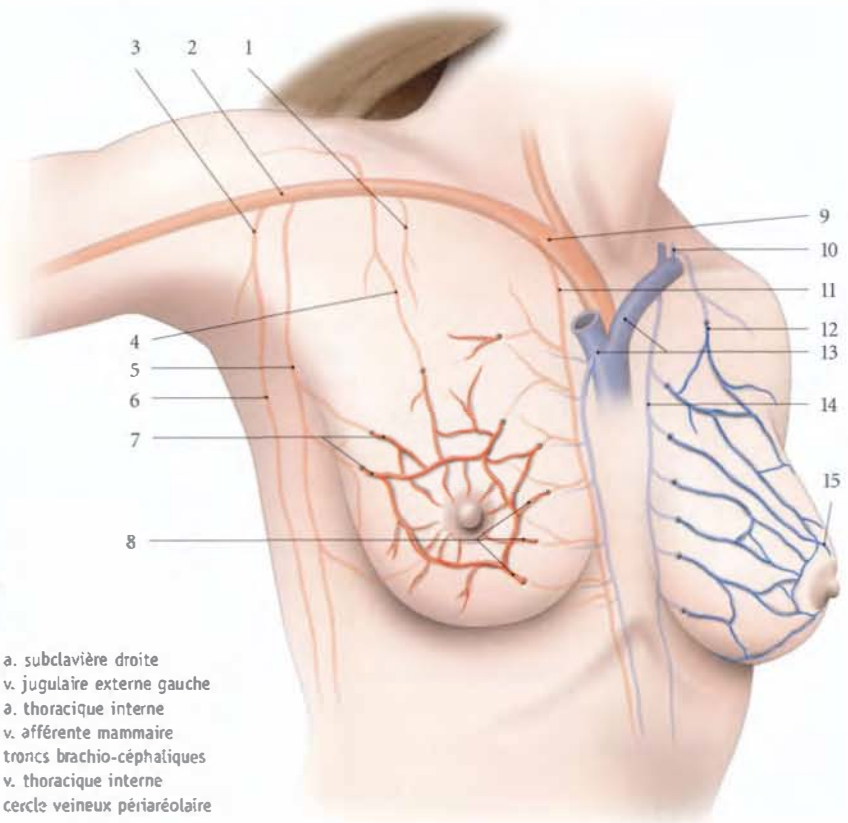


FIG. 4.16. Artères et veines du sein

Réseau sous-cutané : couleurs foncées

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. a. thoracique sup. | 9. a. subclavière droite |
| 2. a. axillaire | 10. v. jugulaire externe gauche |
| 3. a. subscapulaire | 11. a. thoracique interne |
| 4. branche pectorale | 12. v. afférente mammaire |
| 5. a. thoracique latérale | 13. troncs brachio-céphaliques |
| 6. a. thoraco-dorsale | 14. v. thoracique interne |
| 7. branches mammaires latérales | 15. cercle veineux périaréolaire |
| 8. branches mammaires médiales | |

3 | Les branches mammaires postérieures

Elles proviennent des artères intercostales antérieures 2 à 6. Elles sont à l'origine du plexus artériel mammaire.

4 | Les branches mammaires inférieures

Elles proviennent des branches perforantes latérales des 2^e, 3^e et 4^e artères intercostales postérieures, collatérales de l'aorte thoracique. Elles sont destinées au quadrant inféro-latéral.

5 | La distribution artérielle (fig. 4.17)

Elle se résume à trois plexus artériels.

a) Le plexus artériel mammaire, d'origine intercostale, est situé dans les septums interlobaires et interlobulaires. Il donne les plexus péri-alvéolaires et des rameaux mamelonnaires et aréolaires.

b) Le plexus artériel pré mammaire, situé sur la glande mammaire, s'anastomose avec les plexus cutané et mammaire.

c) Le plexus artériel cutané, richement anastomosé avec celui de la peau environnante, forme sous l'aréole et le mamelon un réseau plus dense, les plexus aréolaire et mamelonnaire.

Autour de l'aréole, la disposition du réseau artériel cutané est très variable et peut être résumée en deux

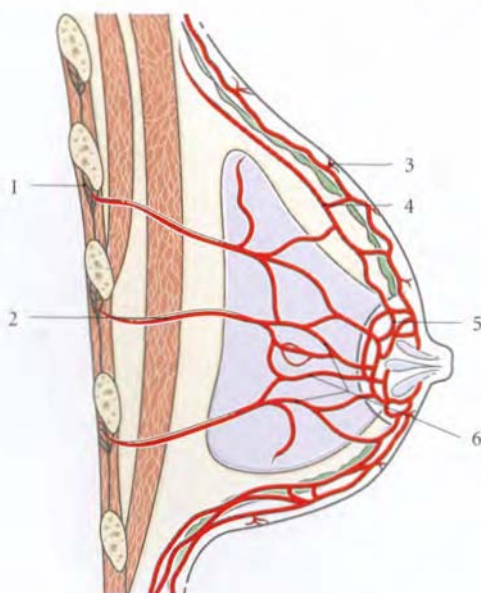


FIG. 4.17. Réseaux anastomotiques artériels du sein

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1. a. intercostale | 4. plexus artériel pré mammaire |
| 2. branche mammaire profonde | 5. réseau aréolaire |
| 3. plexus artériel cutané | 6. plexus mammaire |

types : le type annulaire, le plus fréquent, constitué par les branches des artères principales latérale et médiale, et le type radiaire, constitué d'artères isolées.

Le respect d'une connexion entre la peau, l'aréole et la glande prévient toute nécrose aréolaire ou mamelonnaire.

B | VEINES

Le trajet veineux est important à connaître car il représente la voie rapide des métastases par embolie carcinomateuse (Batson) (fig. 4.18).

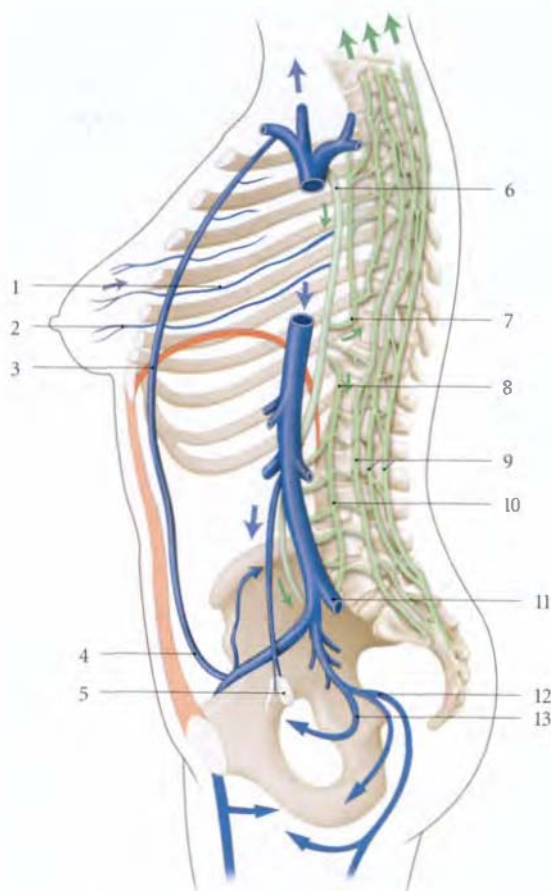


FIG. 4.18. Voies anastomotiques veineuses du sein

Flèches : voies métastatiques des carcinomes du sein

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. v. intercostale | 8. v. hémi-azygos |
| 2. v. profonde du sein | 9. plexus veineux vertébraux |
| 3. v. épigastrique sup. | 10. v. ilio-lombaire |
| 4. v. épigastrique inf. | 11. v. iliaque commune gauche |
| 5. ovaire | 12. v. glutéale inf. |
| 6. v. azygos | 13. v. utérine |
| 7. v. azygos accessoire | |

1 | Les veines sous-cutanées

Plus apparentes pendant la grossesse, elles forment un cercle péri-aréolaire¹¹, quasi constant. Elles drainent vers les veines jugulaire externe, céphalique et sous-cutanée de l'abdomen.

2 | Le réseau veineux profond

Anastomosé au précédent, il est situé dans les septums interlobulaires et interlobaires et présente trois voies de drainage.

a) Le drainage latéral s'effectue par les veines thoraciques latérales dans la veine axillaire, qui côtoie le bord médial de l'artère axillaire.

b) Le drainage médial aboutit aux veines thoraciques internes.

Ces dernières, qui drainent aussi la plèvre pariétale, constituent une voie métastatique possible vers le poumon.

c) Le drainage postérieur s'effectue par les veines intercostales dans la veine azygos à droite, et azygos accessoire à gauche.

C'est aussi la voie des métastases pulmonaires, osseuses, et probablement ovariennes. En effet, la veine azygos draine non seulement les plexus veineux vertébraux, mais aussi les veines des os du pelvis, de l'extrémité proximale du fémur et de l'épaule. Ce plexus vertébral est avalvulaire, excepté les petites veines anastomotiques. La pression y est faible et l'injection rétrograde des plexus veineux vertébraux vers le système cave s'obtient facilement avec une légère diminution de la pression intra-abdominale.

C | LYMPHATIQUES DU SEIN

Une connaissance des collecteurs lymphatiques du sein est indispensable à la compréhension de l'histoire naturelle aussi bien qu'au traitement du cancer du sein (Haagensen). L'envahissement nodal est un facteur important de pronostic.

La notion de quadrant ou secteur lymphatique mammaire est caduque, car l'injection d'un produit lymphophile en un point du sein est diffusée dans la totalité du réseau lymphatique du sein.

Le drainage lymphatique du sein est centrifuge vers les lymphocentres axillaires et parasternaux.

Il n'existe aucun collecteur direct vers les nœuds lymphatiques supraclaviculaires (fig. 4.19).

Les collecteurs mammaires sont caractérisés par leur variabilité de nombre selon les sujets.

1 | Les réseaux lymphatiques d'origine

(fig. 4.20)

a) Le réseau cutané ou superficiel, avalvulé, est richement anastomosé aux réseaux cutanés thoracique et abdominal. Il se draine essentiellement dans les lymphocentres axillaires.

b) Le réseau sous-aréolaire, constitué de conduits plus gros et valvulés, forme le centre anastomotique principal entre le réseau de la glande mammaire et le réseau cutané.

c) Le réseau de la glande mammaire ou profond est intralobaire et interlobulaire. Il se draine essentiellement dans le réseau sous-aréolaire et dans les collecteurs rétromammaires.

2 | Le drainage lymphatique latéral

a) Les collecteurs axillaires

Présents chez 95 % des sujets, ils se subdivisent en quatre pédicules :

- le pédicule thoracique latéral (76 % des sujets) constitue la voie principale. Formé de deux à cinq vaisseaux, il contourne le bord inférieur du muscle grand pectoral et aboutit aux nœuds paramammaires. Il draine aussi les régions inframammaire et hypochondriaque ;
- le pédicule subscapulaire, accessoire (7 %), formé de deux vaisseaux, rejoint les nœuds subscapulaires ;
- le pédicule central (8 %), formé d'un à deux vaisseaux, rejoint les nœuds centraux ;
- le pédicule rétropectoral (4 %) glisse derrière les muscles pectoraux sur le muscle dentelé antérieur. Il rejoint les nœuds apicaux ou interpectoraux.

¹¹ Ancien : cercle veineux de Haller.

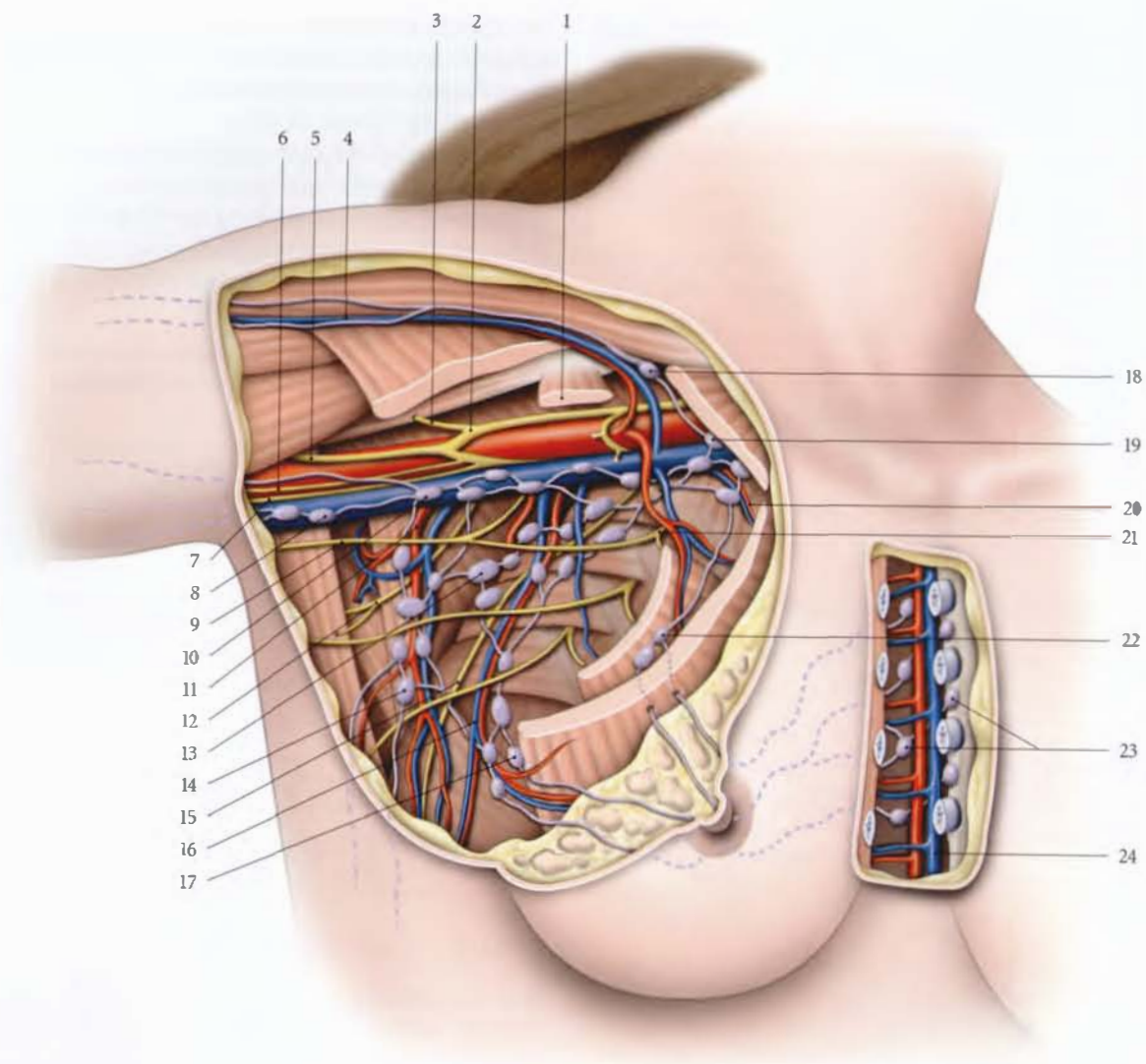


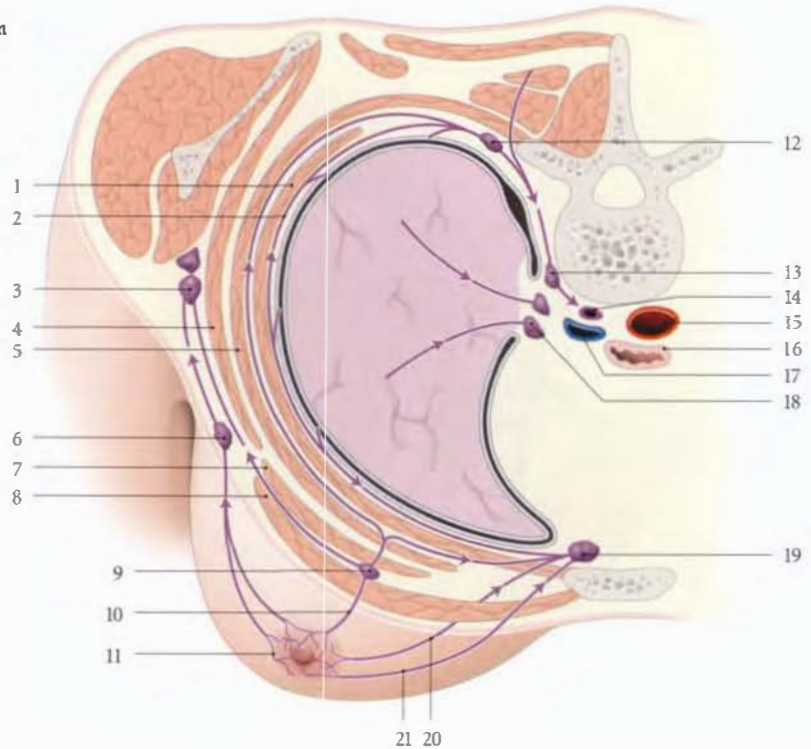
FIG. 4.19. Lymphatiques du sein

1. m. petit pectoral
2. faisceau latéral du plexus brachial
3. n. musculo-cutané
4. v. céphalique
5. n. médian
6. n. ulnaire
7. n. cutané médial de l'avant-bras
8. lymphonœuds brachiaux
9. n. cutané médial du bras
10. lymphonœuds latéraux
11. a. et v. subscapulaires
12. n. du m. grand dorsal

13. lymphonœuds centraux
14. lymphonœuds subscapulaires
15. n. thoracique long
16. a. et v. thoraciques latérales
17. lymphonœuds paramammaires
18. lymphonœuds infraclaviculaires
19. lymphonœuds apicaux
20. a. et v. thoraciques sup.
21. 2° n. intercostal
22. lymphonœuds interpectoraux
23. lymphonœuds parasternaux
24. a. et v. thoraciques internes

FIG. 4.20. Drainage lymphatique du sein (coupe transversale)

1. m. intercostal interne
2. conduit lymphatique intercostal interne
3. lymphonœuds axillaires
4. m. dentelé ant.
5. m. intercostal externe
6. lymphonœud paramammaire
7. m. petit pectoral
8. m. grand pectoral
9. lymphonœud interpectoral
10. conduit lymphatique transpectoral
11. plexus aréolaire
12. lymphonœud intercostal
13. lymphonœuds prévertébraux
14. conduit thoracique
15. aorte
16. œsophage
17. v. azygos
18. lymphonœuds broncho-pulmonaires
19. lymphonœuds parasternaux
20. conduit lymphatique transpectoral
21. conduit lymphatique infrapectoral



b) Le lymphocentre axillaire

Le lymphocentre axillaire collecte 75 % des lymphatiques mammaires.

- **Les nœuds paramammaires**¹² (4 à 5) sont situés près du bord inférieur du muscle grand pectoral, le long de l'artère thoracique latérale. Ils se drainent dans les nœuds lymphatiques centraux et apicaux.
- **Les nœuds subscapulaires** (6 à 7) sont situés le long de l'origine de l'artère subscapulaire. Cette artère est croisée en avant par le nerf thoraco-dorsal et en arrière par le nerf du grand rond. Ils se drainent dans les nœuds centraux et latéraux.
- **Les nœuds interpectoraux**¹³ (0 à 4) siègent entre les muscles pectoraux. Ils se drainent dans les nœuds apicaux.
- **Les nœuds latéraux** (4 à 6) sont situés contre les faces médiale et postérieure de la veine axillaire. Ils se drainent dans les nœuds centraux et apicaux. Ils drainent les nœuds paramammaires et brachiaux situés contre la veine axillaire au niveau du tendon du muscle grand dorsal.

Ces nœuds brachiaux doivent être préservés pour ne pas favoriser les lymphocèles du membre supérieur.

- **Les nœuds centraux** (5 à 10) sont situés au centre du creux axillaire au contact des nerfs intercosto-brachial et thoraco-dorsal. Ils se drainent dans les nœuds lymphatiques latéraux et apicaux.

Ce sont des nœuds lymphatiques facilement palpables, contre le grill costal, derrière les muscles pectoraux.

- **Les nœuds apicaux** (6 à 12) sont situés dans l'apex de la région axillaire, contre le bord médial de l'origine de la veine axillaire, au-dessus de l'artère acromio-thoracique. Ils se drainent dans les nœuds lymphatiques supraclaviculaires.

12. Ancien. : ganglions mammaires externes, ganglions de Sorigius, de Géroin.

13. Ancien. : ganglion de Rotter.

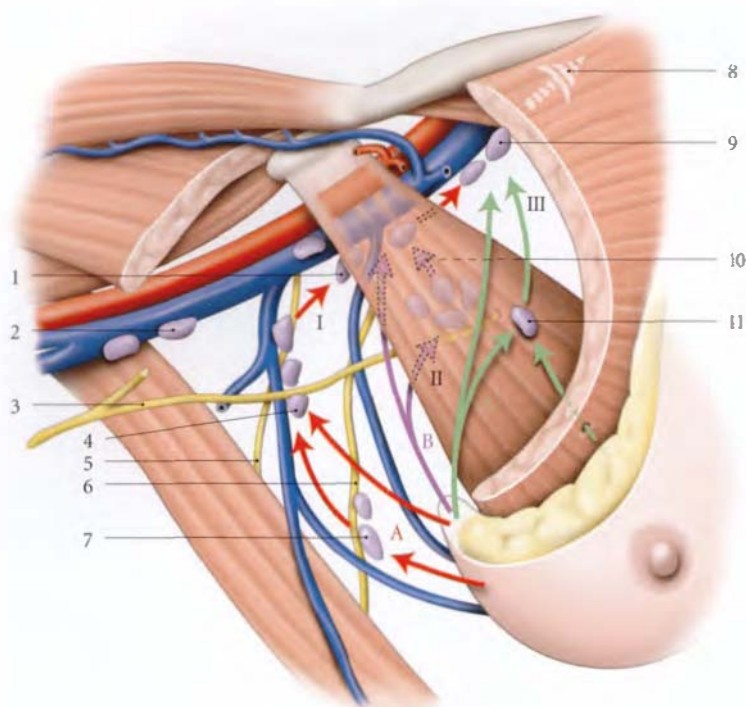


FIG. 4.21. Drainage lymphatique du sein : lymphocentres chirurgicaux

- I. lymphocentre infrapectoral
 II. lymphocentre rétropectoral
 III. lymphocentre suprapectoral
 A. voie axillaire principale (en rouge)
 B. voie axillaire secondaire (en violet)
 C. voie axillaire accessoire (en vert)

1. nœuds axillaires latéraux
 2. nœuds brachiaux
 3. n. intercosto-brachial
 4. nœuds subscapulaires
 5. n. thoraco-dorsal
 6. n. thoracique long
 7. nœuds paramammaires
 8. vers les nœuds supraclaviculaires
 9. nœuds apicaux
 10. nœuds axillaires centraux
 11. nœuds interpectoraux

c) Les lymphocentres chirurgicaux (fig. 4.21)

En pratique chirurgicale, on peut, avec Berg, regrouper les nœuds lymphatiques axillaires en trois centres par rapport au muscle petit pectoral :

- le centre infrapectoral (niveau I) comprend les nœuds paramammaires et subscapulaires ;
- le centre rétropectoral (niveau II) est constitué des nœuds interpectoraux centraux et latéraux ;
- le centre suprapectoral (niveau III) est formé des nœuds apicaux.

3 | Le drainage lymphatique médial

(fig. 4.22)

a) Les collecteurs mammaires parasternaux (38 % des sujets)

Ils forment deux pédicules, qui aboutissent aux lymphocentres parasternaux :

- le pédicule prépectoral (32 %) traverse le muscle grand pectoral et parcourt les 3^e et 4^e espaces intercostaux ;
- le pédicule infrapectoral contourne le bord inférieur du muscle grand pectoral, traverse le muscle droit de l'abdomen et les 5^e et 6^e espaces intercostaux. Il présente parfois des nœuds interrupteurs (6 %).

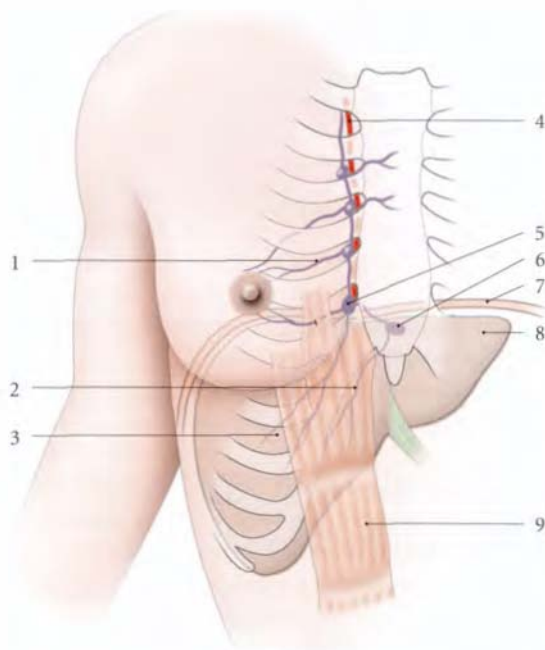


FIG. 4.22. Drainage lymphatique commun du sein et du foie

1. collecteurs lymphatiques médiaux du sein
 2. collecteurs lymphatiques du foie
 3. lobe droit du foie
 4. a. thoracique interne
 5. lymphonœud parasternal
 6. lymphonœud prépéricardique
 7. diaphragme
 8. lobe gauche du foie
 9. m. droit de l'abdomen

b) Les lymphocentres parasternaux

Chaque lymphocentre parasternal, situé le long d'une artère thoracique interne, comprend à droite 10 ± 4 nœuds lymphatiques et à gauche, 7 ± 2 . Ces nœuds parasternaux, localisés entre les cartilages costaux, ont une répartition régulièrement décroissante avec quatre nœuds dans le 1^{er} espace intercostal et un nœud dans le 5^e espace. Les anastomoses sont rares entre les deux lymphocentres parasternaux.

Ils drainent la partie médiale de la glande mammaire, mais aussi la paroi abdominale profonde, la face diaphragmatique du foie et les nœuds prépericardiques qui drainent aussi le foie.

Ces lymphonœuds communs aux seins et au foie expliquent la fréquence des métastases hépatiques des cancers du sein.

4 | Le drainage lymphatique postérieur

Les collecteurs rétromammaires (19 % des sujets) comprennent :

- un pédicule transpectoral qui se draine dans les nœuds parasternaux et occasionnellement intercostaux ;
- un pédicule interpectoral qui rejoint les nœuds apicaux ou interpectoraux.

4.4 INNERVATION

Toute stimulation mammaire directe ou indirecte réflexe, d'origine sensorielle ou génitale, peut induire

des réactions, telles une galactorrhée, un thélotisme ou un orgasme.

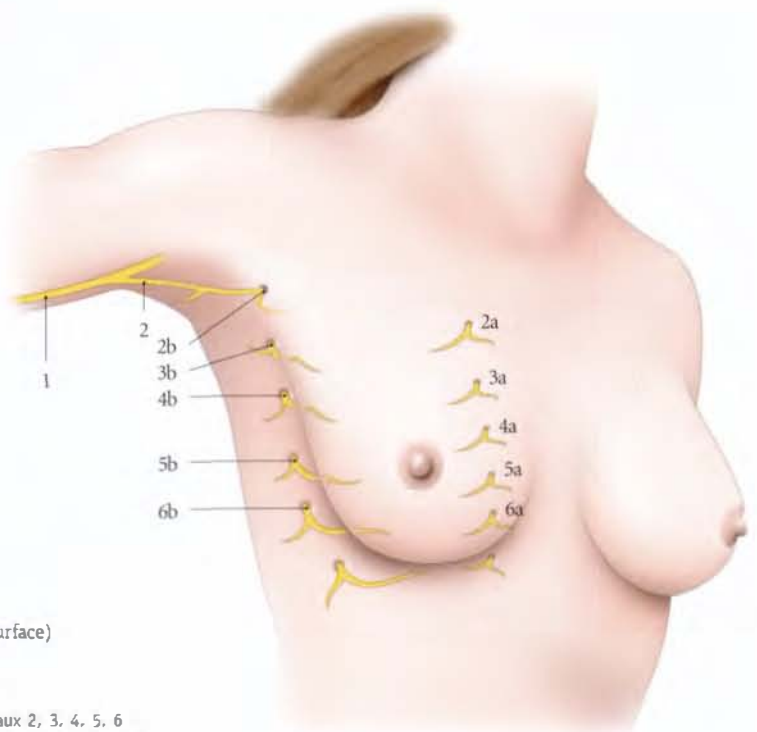


FIG. 4.23. Innervation du sein (anatomie de surface)

1. n. cutané médial du bras
 2. n. intercosto-brachial
 2a. 3a. 4a. 5a. 6a. rr. cutanés ant. des nn. intercostaux 2, 3, 4, 5, 6
 2b. 3b. 4b. 5b. 6b. rr. cutanés latéraux des nn. intercostaux 2, 3, 4, 5, 6

A | NERFS

1 | Les nerfs somatiques (fig. 4.23)

Ils proviennent essentiellement des 3^e, 4^e, 5^e et 6^e nerfs intercostaux. Leurs branches cutanées latérales innervent la partie latérale du sein. Elles émergent entre les digitations du muscle dentelé antérieur, sur la ligne axillaire antérieure.

Leurs branches cutanées antérieures traversent le muscle grand pectoral et sont destinées à la partie médiale du sein.

2 | Les nerfs autonomes

Ils proviennent des plexus des artères thoraciques interne et latérale. En effet, le plexus subclavier, formé de neurofibres provenant du ganglion cervico-thoracique et de l'anse subclavière, s'étend sur toutes ses collatérales, dont l'artère thoracique interne (Pearson, Sauter).

Le plexus subclavier s'étend aussi sur la partie proximale de l'artère axillaire, donc sur l'artère thoracique latérale.

B | SYSTÉMATISATION

Les téguments du sein contiennent tous les extérocepteurs cutanés. L'aréole et le mamelon présentent un plexus nerveux intradermique très dense possédant en outre des corpuscules génitaux¹⁴. Dans la glande mammaire se trouvent en particulier les récepteurs sensibles à la pression forte (corpuscules lamelleux¹⁵).

14. Ancien. : corpuscules de Dogiel.

15. Ancien. : corpuscules de Golgi-Mazzoni, de Vater-Pacini.

1 | Les voies de la sensibilité somatique mammaire (fig. 4.24)

Le premier neurone de la sensibilité extéroceptive chemine dans un nerf intercostal, puis dans sa racine dorsale pour faire synapse dans le noyau propre de la corne dorsale de la moelle spinale.

Le deuxième neurone emprunte les tractus spino-thalamiques ventral et latéral jusqu'au thalamus.

Le thalamus, par sa fonction de centre de relais et de centre d'activation des influx sensitifs et sensoriels, projette ces messages vers le cortex cérébral, le système limbique et l'hypothalamus, qui induit la sécrétion de prolactine, responsable de la lactopoïèse, et la sécrétion de l'ocytocine qui stimule les myoépithéliocytes responsables de l'éjection du lait.

2 | Les voies viscéro-motrices mammaires

L'activité sécrétoire du sein, qui est largement sous le contrôle hormonal, dépend aussi de l'innervation sympathique.

Chaque neurone préganglionnaire sympathique, qui part de la colonne intermédiaire latérale de la moelle spinale, parcourt la racine ventrale et une partie du nerf intercostal correspondant, puis un rameau communicant blanc pour faire synapse dans le ganglion cervico-thoracique ou les trois premiers ganglions thoraciques. Le neurone postganglionnaire, qui emprunte un rameau communicant gris, utilise ensuite deux voies différentes :

- soit le nerf intercostal, pour innervier les structures cutanées (muscles lisses et glandes cutanées) ;
- soit le plexus subscapulaire, puis le plexus des artères thoraciques interne et latérale, pour innervier la glande mammaire.

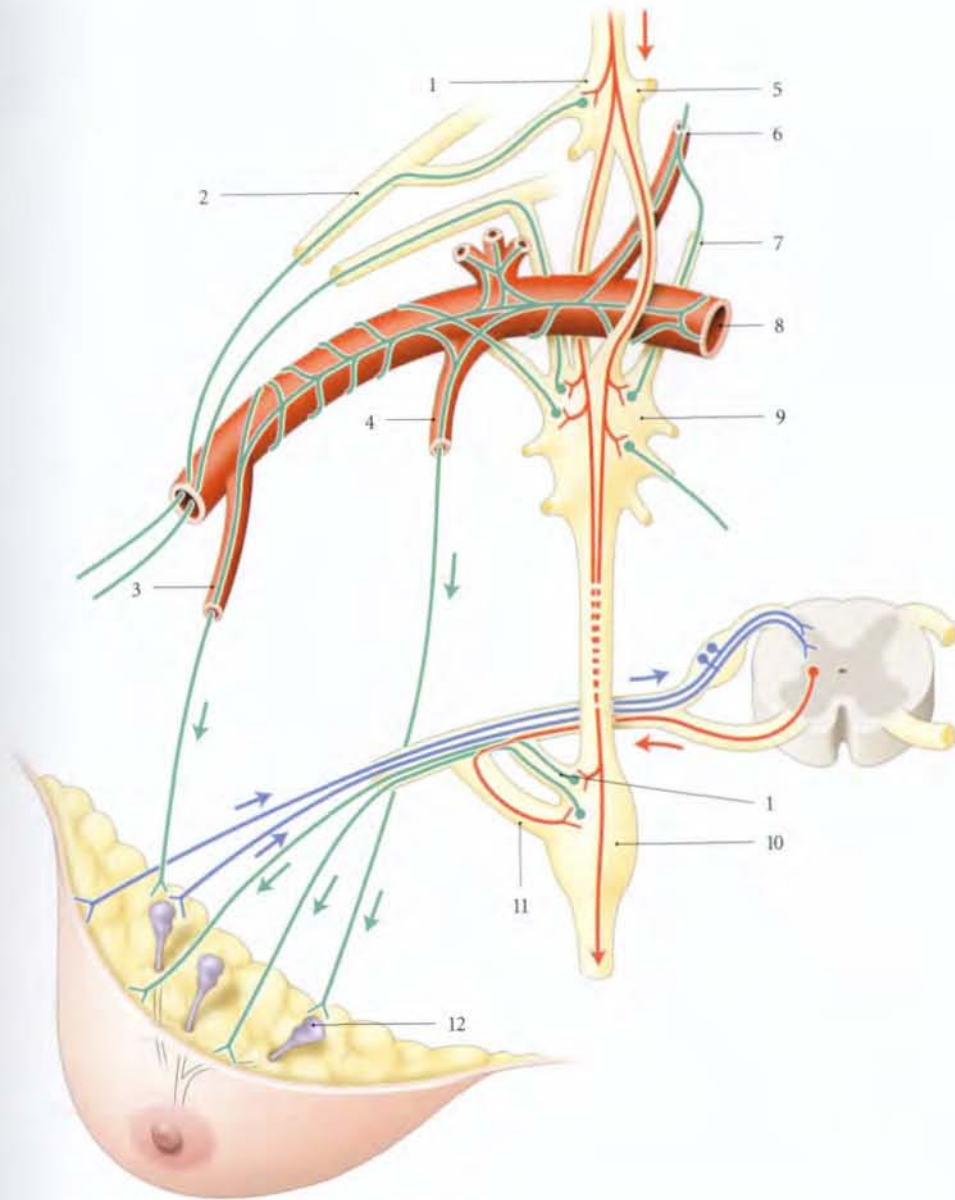


FIG. 4.24. Systématisation de l'innervation du sein

En bleu : neurofibres sensibles

En rouge : neurofibres préganglionnaires

En vert : neurofibres postganglionnaires

1. r. communicant gris
2. r. ant. du n. spinal C7
3. a. thoracique latérale
4. a. thoracique interne
5. ganglion cervical moyen
6. a. vertébrale

7. n. vertébral
8. a. subclavière
9. ganglion cervico-thoracique (stellaire)
10. ganglion thoracique
11. r. communicant blanc
12. glande mammaire

5

Œsophage

L'œsophage est la partie crâniale du tube digestif. Intermédiaire entre le pharynx et l'estomac, il constitue, au cours de la déglutition, la voie de passage du bol alimentaire.

Il traverse successivement : la région cervicale inférieure (*partie cervicale*), les médiastins supérieur et postérieur (*partie thoracique*), et le diaphragme, pour se terminer dans l'abdomen (*partie abdominale*), en s'abouchant dans l'estomac par le cardia.

5.1 DÉVELOPPEMENT

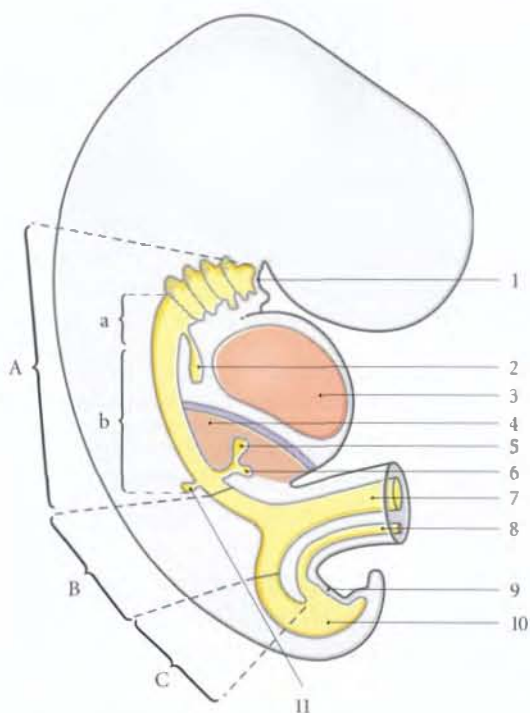
La muqueuse de l'œsophage dérive de la partie caudale du préentéron¹, située au-dessous du bourgeon pulmonaire; le mésenchyme environnant donne la musculuse (voir Chapitre 6).

La partie abdominale de l'estomac correspond à la partie terminale de l'œsophage primitif en rapport avec le septum transversum (fig. 5.1).

1. Ancien : proentéron.

FIG. 5.1. Développement de l'appareil digestif
(embryon de 5 semaines)

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| A. proentéron | 4. ébauche hépatique |
| B. mésentéron | 5. conduit cholédoque |
| C. métentéron | 6. bourgeon pancréatique ventral |
| a. pharynx primitif | 7. conduit vitellin |
| b. œsophage primitif | 8. allantoïde |
| 1. membrane bucco-pharyngienne | 9. membrane cloacale |
| 2. bourgeon pulmonaire | 10. cloaque |
| 3. cavité péricardique | 11. bourgeon pancréatique dorsal |



5.2 GÉNÉRALITÉS

A | LIMITES

La limite supérieure² de l'œsophage correspond au bord inférieur du cartilage cricoïde et à la vertèbre cervicale C6. Sa limite inférieure répond à la vertèbre thoracique T11 (fig. 5.2 et 5.3).

2. Ancien : bouche de Killian.

B | CONFIGURATION

- Sa *forme* est sinueuse et présente dans le plan frontal une courbure supérieure à convexité droite et une courbure inférieure à convexité gauche. Dans le plan sagittal, ses courbures correspondent aux courbures cervicale et thoracique.

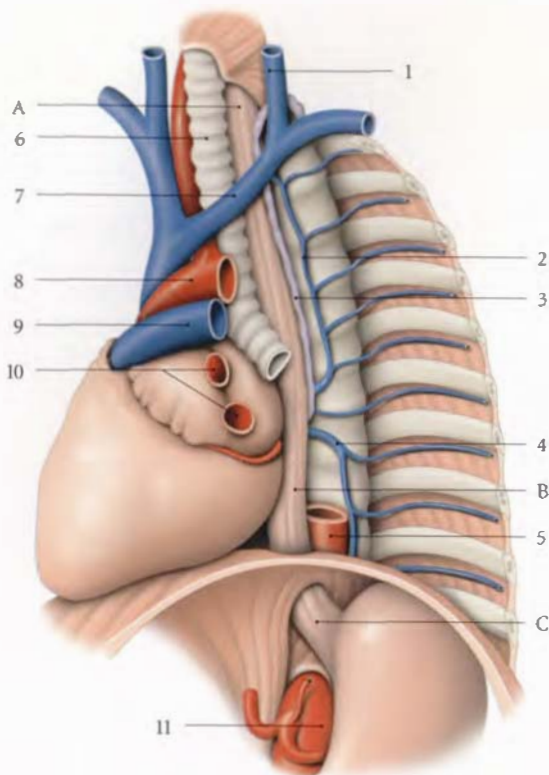


FIG. 5.2. Œsophage : vue latérale gauche

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| A. œsophage cervical | 5. aorte thoracique sectionnée |
| B. œsophage thoracique | 6. trachée |
| C. œsophage abdominal | 7. v. brachio-céphalique gauche |
| 1. v. jugulaire interne gauche | 8. arc aortique |
| 2. v. héli-azygos accessoire | 9. tronc et a. pulmonaires |
| 3. conduit thoracique | 10. vv. pulmonaires |
| 4. v. héli-azygos | 11. aorte abdominale |

- La muqueuse de la partie thoracique est lisse et rose. Celle de la partie abdominale est plissée et plus pâle que la muqueuse de l'estomac.

Des contractions péristaltiques sont souvent visibles au cours de la fibroscopie.

C | DIMENSIONS

1 | La longueur

Sa longueur totale est d'environ 25 cm, dont 1,5 cm pour la partie abdominale.

La brièveté de la partie abdominale explique la difficulté des anastomoses chirurgicales de ce segment.



FIG. 5.3. Œsophage : radiographie de profil droit
(cliché Dr Ph. Chartier)

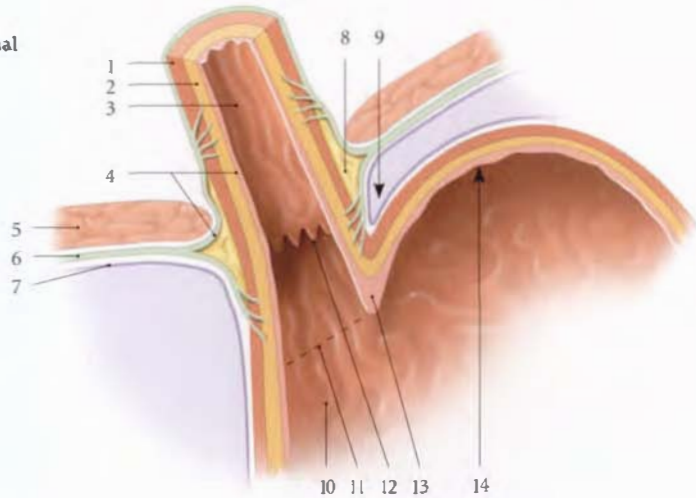
1. partie cervicale de l'œsophage
2. partie thoracique
3. partie abdominale
4. fundus de l'estomac (poche air gastrique)

2 | Le calibre

À l'état de vacuité, la lumière de l'œsophage est aplatie et son calibre varie de 2 à 3 cm avec deux rétrécissements, broncho-aortique et diaphragmatique.

FIG. 5.4. Moyens de fixation de l'œsophage abdominal (coupe frontale)

1. couche longitudinale
2. couche circulaire
3. muqueuse
4. gaine fasciale de l'œsophage
5. diaphragme
6. fascia diaphragmatique
7. péritoine
8. espace cellulaire
9. incisure cardiaque
10. pli gastrique
11. cardia
12. jonction des muqueuses gastrique et œsophagique
13. valve cardiaque
14. fundus gastrique



a) Le **rétrécissement broncho-aortique** est situé au contact de l'arc aortique et de la bronche principale gauche.

b) Le **rétrécissement diaphragmatique** est situé au niveau de sa traversée du diaphragme.

Ces rétrécissements peuvent entraîner l'arrêt d'un corps étranger et provoquer une dysphagie thoracique.

D | MOYENS DE FIXITÉ

L'œsophage est maintenu en place par sa continuité avec le pharynx et l'estomac, mais aussi par des formations musculaires et fasciales (fig. 5.4).

1 | Les formations musculaires lisses

Elles unissent l'œsophage à la trachée et à la bronche principale gauche (*muscle broncho-œsophagien*), l'œso-

phage à la plèvre gauche (*muscle pleuro-œsophagien*), et l'œsophage au péricarde et à l'aorte.

2 | Le fascia phrénico-œsophagien

Expansion du fascia diaphragmatique, il forme une lame conjonctive, ovoïde, riche en fibres élastiques, dont certaines se terminent dans la sous-muqueuse de l'œsophage.

Il se fixe sur le cardia et se continue avec le fascia œsophagien à 2 cm environ au-dessus du cardia.

Un espace cellulaire sépare le fascia phrénico-œsophagien de la musculature de l'œsophage. Il permet le glissement de l'œsophage au cours des mouvements respiratoires.

La contraction du diaphragme et l'augmentation de la pression intragastrique entraînent l'occlusion de l'œsophage abdominal.

5.3 RAPPORTS

A | PARTIE CERVICALE DE L'ŒSOPHAGE

Elle est située dans l'espace viscéral du cou, limitée par la lame prétrachéale viscérale du fascia cervical. Elle est en rapport avec :

- en avant, la trachée longée de chaque côté par le nerf laryngé récurrent ;
- en arrière, l'espace rétro-œsophagien qui la sépare de la colonne vertébrale ;

- latéralement, un lobe thyroïdien et l'artère carotide commune. À gauche, le conduit thoracique est à une courte distance.

B | PARTIE THORACIQUE DE L'ŒSOPHAGE

Dans la cavité thoracique, l'œsophage est situé dans les médiastins supérieur et postérieur.

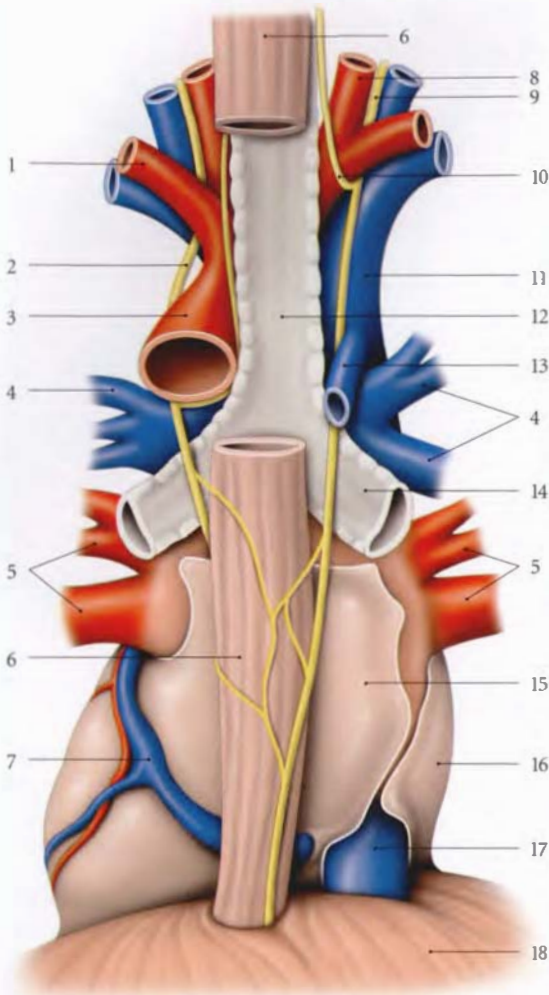


FIG. 5.5. Contenu des médiastins supérieur, moyen et postérieur (vue antérieure)

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. a. et v. subclavières gauches | 11. v. cave sup. |
| 2. n. vague gauche | 12. trachée |
| 3. arc aortique | 13. v. azygos |
| 4. aa. pulmonaires | 14. bronche principale droite |
| 5. vv. pulmonaires | 15. atrium gauche (recouvert du péricarde) |
| 6. œsophage | 16. atrium droit |
| 7. a. et v. coronaires gauches | 17. v. cave inf. |
| 8. a. carotide commune droite | 18. diaphragme |
| 9. n. vague droit | |
| 10. n. laryngé récurrent droit | |

1 | En avant (fig. 5.5)

L'œsophage répond de haut en bas, à la trachée, à l'artère pulmonaire droite, à la bronche principale gauche, aux lymphonœuds trachéo-bronchiques inférieurs et au sinus oblique du péricarde.

2 | En arrière

Il est en rapport avec la colonne vertébrale dont les épaient le conduit thoracique, la veine azygos, la terminaison des veines hémi-azygos et hémi-azygos accessoire, les artères intercostales droites et l'aorte.

3 | Latéralement, il répond

a) À droite, à la plèvre médiastinale droite, à la crosse de l'azygos et au nerf vague droit.

Au-dessus du diaphragme, près du bord droit, existe parfois un sac séreux, la *bourse infracardiaque*, vestige du récessus pneumato-entérique.

b) À gauche

- Dans le médiastin supérieur, il répond à la plèvre médiastinale gauche, à l'arc aortique, à l'artère subclavière gauche, au nerf vague gauche et au conduit thoracique.
- Dans le médiastin postérieur, il est en rapport avec l'aorte descendante et la plèvre médiastinale.

C | PARTIE ABDOMINALE DE L'ŒSOPHAGE

(fig. 5.6)

La partie abdominale de l'œsophage, comprise entre le hiatus œsophagien et le cardia, est profonde et rétro-péritonéale.

Elle est située en regard des vertèbres thoraciques T10 et T11, à gauche de la ligne médiane.

1 | La face antérieure

Elle est parcourue par des rameaux du nerf vague gauche. Elle est recouverte du péritoine et répond à la face postérieure du lobe gauche du foie.

2 | La face postérieure

Elle répond au pilier gauche du diaphragme et à l'artère phrénique gauche.

Elle est longée par des rameaux du nerf vague droit.

3 | Le bord gauche

Il est séparé du fundus gastrique par l'*incisure cardiale*³.

4 | Le bord droit

Il donne insertion au petit omentum. Le récessus supérieur de la bourse omentale le sépare du lobe caudé du foie.

3. Ancien. : angle de His.

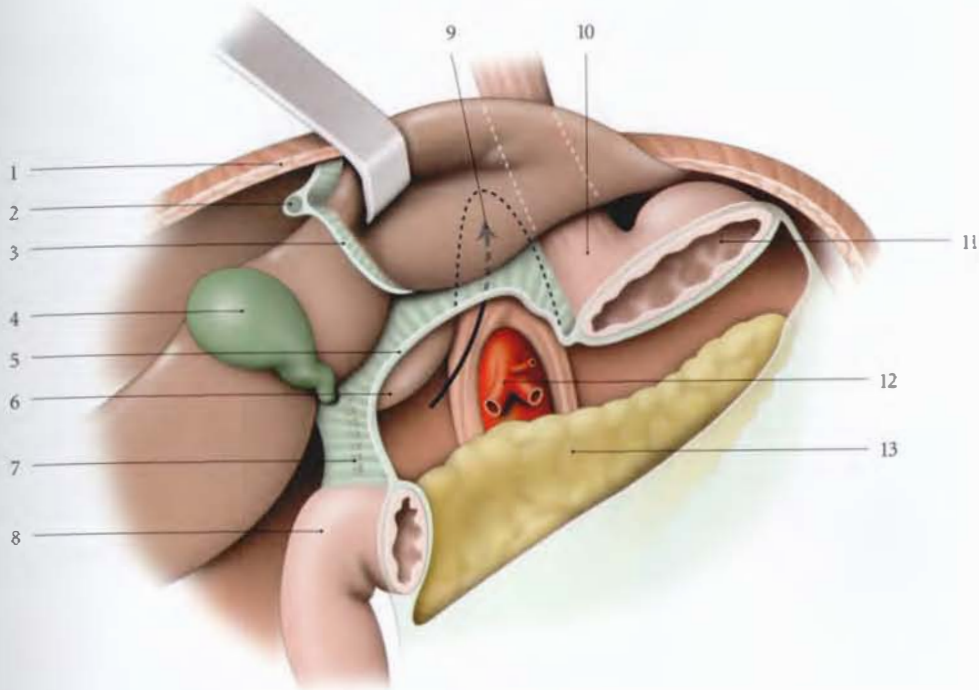


FIG. 5.6. Rapports de l'œsophage abdominal (vue antérieure)

- | | | |
|--------------------------|---|---------------------|
| 1. diaphragme | 6. processus caudé | 10. œsophage |
| 2. lig. rond du foie | 7. lig. hépato-duodénal | 11. estomac |
| 3. lig. falciforme | 8. duodénum | 12. tronc coeliaque |
| 4. vésicule biliaire | 9. récessus sup. de la bourse omentale (flèche) | 13. pancréas |
| 5. lig. gastro-hépatique | | |

5.4 STRUCTURE

Épaisse de 3 mm à l'état de vacuité, la paroi de l'œsophage présente quatre tuniques (fig. 5.7).

A | TUNIQUE ADVENTICE (OU FASCIA ŒSOPHAGIEN)

C'est un tissu conjonctif lâche en continuité avec le fascia phrénico-œsophagien.

B | COUCHE MUSCULAIRE

Elle est formée d'une couche externe de faisceaux longitudinaux et d'une couche interne de faisceaux circulaires.

Son tiers supérieur est de type strié.

Le faisceau longitudinal s'insère sur le cartilage cricoïde par le tendon crico-œsophagien.

Son tiers inférieur est de type lisse.

Son tiers moyen est un mélange progressif de myofibres striées et lisses.

C | COUCHE SOUS-MUQUEUSE

C'est un tissu conjonctif lâche, qui contient des vaisseaux, des nerfs et des glandes œsophagiennes dans la partie thoracique de l'œsophage.

D | COUCHE MUQUEUSE

Elle est revêtue d'un épithélium pavimenteux stratifié.

Sa lamina propria, constituée de tissu conjonctif dense, est séparée de la sous-muqueuse par la lame musculaire de la muqueuse (lamina muscularis mucosae), formée de myofibres lisses.

La lamina propria contient, dans l'œsophage abdominal, les glandes cardiales.

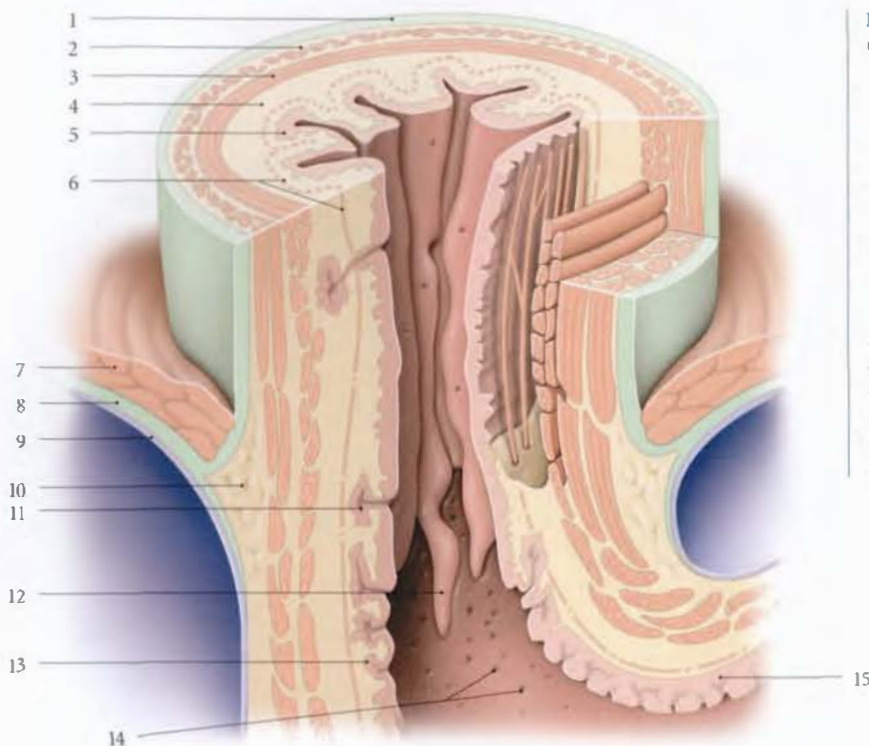


FIG. 5.7. Partie inférieure de l'œsophage (coupe chanfreinée)

1. tunique adventice (fascia œsophagien)
2. couche musculaire longitudinale
3. couche musculaire circulaire
4. couche sous-muqueuse
5. glandes œsophagiennes
6. muscularis mucosae
7. diaphragme
8. fascia diaphragmatique
9. péritoine pariétal, péritoine viscéral
10. espace cellulaire
11. glandes cardiales
12. pli muqueux œsophagien
13. glandes gastriques
14. cardia, orifices glandulaires
15. glande fundique

5.5 VASCULARISATION – INNERVATION

A | ARTÈRES (fig. 5.8)

1 | Les parties cervicale et thoracique sont irriguées par les artères thyroïdiennes inférieures, les artères bronchiques et les rameaux œsophagiens de l'aorte.

2 | La partie abdominale est irriguée par les artères gastrique gauche et phrénique inférieure gauche.

B | VEINES (fig. 5.9)

Les plexus sous-muqueux et péri-œsophagiens sont drainés par deux courants veineux.

1 | Les parties cervicale et thoracique dépendent des veines thyroïdienne inférieure, azygos, héli-azygos et héli-azygos accessoire.

2 | La partie abdominale est drainée par la veine héli-azygos, dans la veine cave supérieure, et par les veines gastriques gauches, dans la veine porte. D'où l'existence au niveau de la partie abdominale de l'œsophage, d'une anastomose porto-cave.

L'obstruction de la veine porte (par exemple dans la cirrhose du foie), entraîne la formation de varices œsophagiennes dont la rupture provoque de graves hématomés.

C | LYMPHATIQUES

1 | Les parties cervicale et thoracique Elles se drainent dans les lymphonœuds paratrachéaux, pulmonaires juxta-œsophagiens, trachéo-bronchiques inférieurs et prévertébraux.

2 | La partie abdominale Elle se draine dans les lymphonœuds cœliaques.

D | INNERVATION

Les nerfs proviennent du sympathique et des nerfs vagues qui forment le plexus œsophagien sous-séreux.

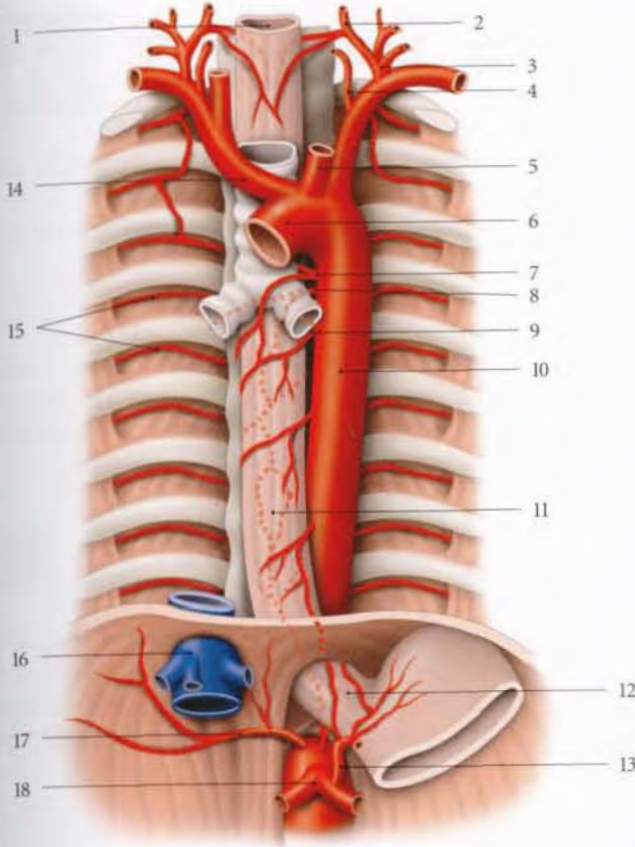
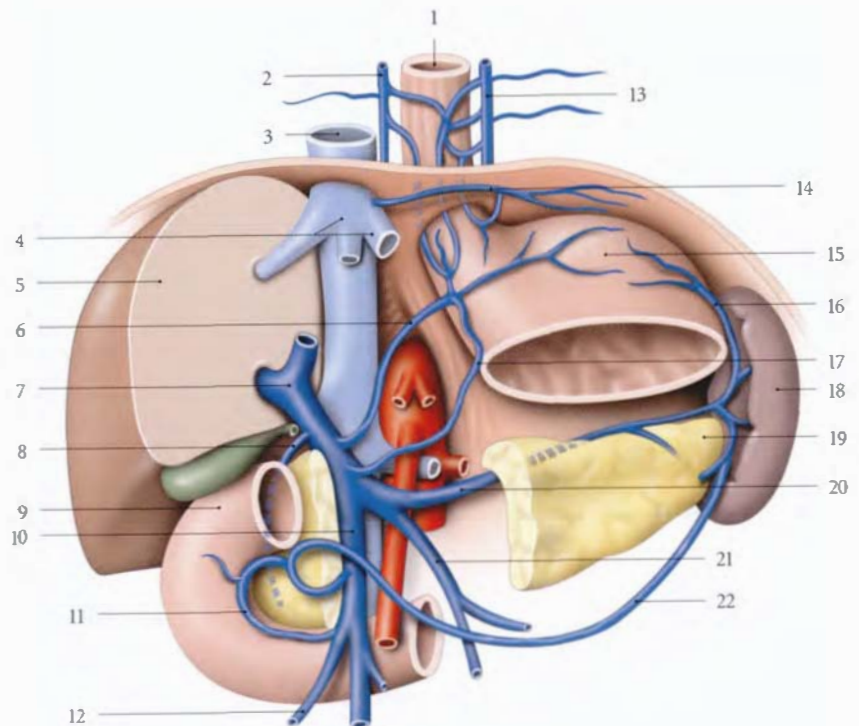


FIG. 5.8. Artères de l'œsophage

1. œsophage cervical
2. a. thyroïdienne inf. gauche
3. tronc thyro-cervical gauche
4. a. vertébrale
5. a. carotide commune gauche
6. arc aortique
7. 3° a. intercostale droite
8. a. bronchique droite
9. a. bronchique gauche
10. aorte thoracique
11. œsophage thoracique
12. œsophage abdominal
13. a. gastrique gauche
14. tronc brachio-céphalique
15. aa. intercostales
16. v. cave inf.
17. a. phrénique inf. droite
18. tronc coeliaque

FIG. 5.9. Veines de l'œsophage abdominal

1. œsophage
2. v. azygos
3. v. cave inf.
4. v. hépatique
5. foie
6. v. gastrique droite
7. v. porte
8. v. pancréatico-duodénale sup.
9. duodénum
10. v. mésentérique sup.
11. v. pancréatico-duodénale inf.
12. v. colique droite
13. v. héli-azygos
14. v. phrénique inf. gauche
15. estomac
16. v. gastrique courte
17. v. gastrique gauche
18. rate
19. pancréas
20. v. splénique
21. v. mésentérique inf.
22. v. gastro-omental



6

Trachée et bronches

La trachée et les bronches sont des conduits aérifères cartilagineux et membraneux destinés à véhiculer le courant d'air respiratoire et phonatoire.

La fibroscopie bronchique permet l'exploration aisée de la trachée et des bronches. Elle donne non seulement des informations morphologiques et dynamiques, mais permet aussi l'étude des sécrétions et des corps étrangers qu'elles contiennent.

6.1 DÉVELOPPEMENT

Au cours de la 4^e semaine apparaît sur la face ventrale du pharynx primitif une fente médiane, le *sillon laryngo-trachéal*. De ce sillon se forme une évagination, le *bourgeon pulmonaire* (fig. 6.1).

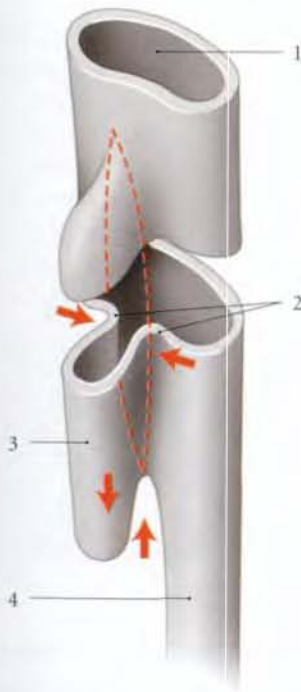


FIG. 6.1. Développement de la trachée

Pointillés : sillon laryngo-trachéal

- | | |
|---|------------------------|
| 1. pharynx | 3. bourgeon pulmonaire |
| 2. septum trachéo-pharyngien (en formation) | 4. œsophage |

De chaque côté du bourgeon pulmonaire apparaît une invagination qui croît et fusionne avec son homologue pour former le *septum trachéo-œsophagien*. Ce septum sépare le *tube laryngo-trachéal* de l'œsophage.

A | ORGANOGÉNÈSE DE LA TRACHÉE

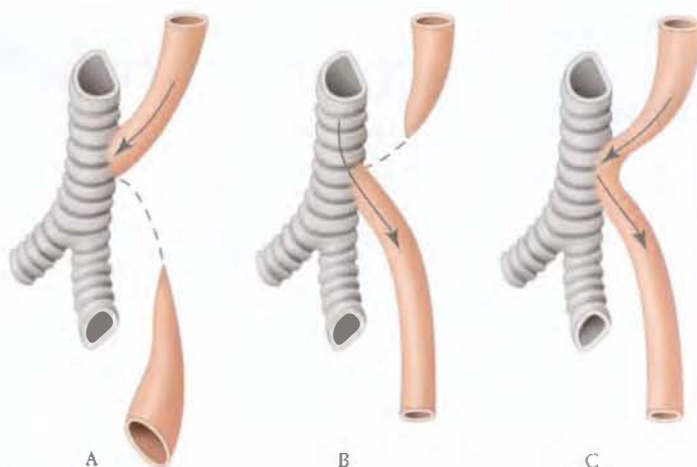
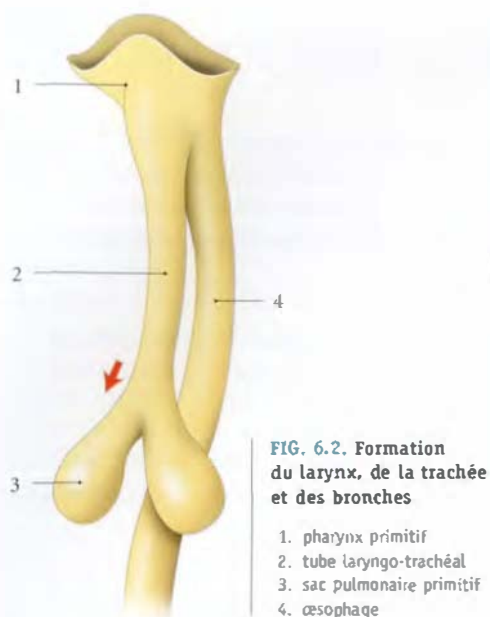
Le tube laryngo-trachéal donne la muqueuse et les glandes du larynx et de la trachée. Du mésenchyme environnant dérivent les cartilages, les muscles lisses et le tissu conjonctif.

B | ORGANOGÉNÈSE DES BRONCHES

- À la fin de la 4^e semaine, l'extrémité du tube laryngo-trachéal se divise en deux *bourgeons broncho-pulmonaires*. Ceux-ci deviennent des bronches primaires, futures bronches principales.
- À la fin de la 5^e semaine se développent les bronches secondaires qui se divisent en bronches lobaires. Ces dernières se ramifient en bronches segmentaires. Les bronches segmentaires se subdivisent en bronchioles qui se terminent en ductules et saccules alvéolaires (fig. 6.2).

C | MALFORMATIONS

Les fistules trachéo-œsophagiennes sont les malformations les plus fréquentes (fig. 6.3).



6.2 TRACHÉE

La trachée prolonge le larynx et se termine par les bronches principales.

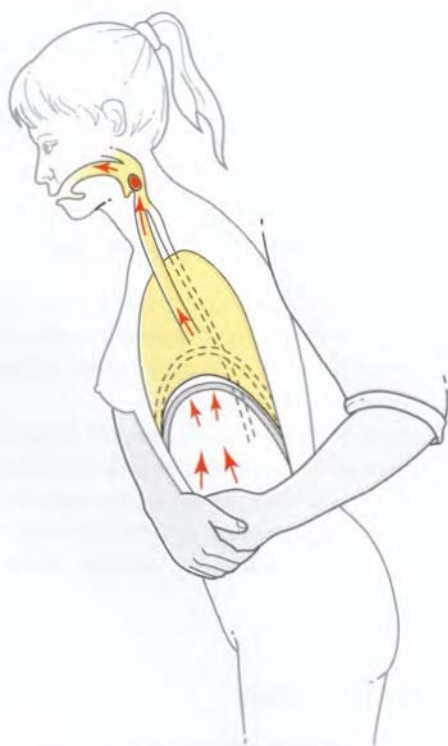


FIG. 6.4. Manœuvre de Heimlich (patiente debout)

L'obstruction de la trachée, par un corps étranger ou un morceau d'aliment ayant fait fausse route, peut être une cause de mort brutale.

La manœuvre de Heimlich permet en urgence d'expulser ce corps étranger. En effet, la compression brutale de l'épigastre soulève le diaphragme et favorise l'émission de l'air résiduel qui expulse le corps étranger (fig. 6.4 et 6.5).



FIG. 6.5. Manœuvre de Heimlich (patient en décubitus dorsal)

A | GÉNÉRALITÉS

1 | Situation – Direction

La trachée s'étend de la vertèbre cervicale C6 à la partie supérieure de la vertèbre thoracique T5 et présente deux parties, cervicale et thoracique. Presque verticale, elle descend légèrement en arrière et à droite.

2 | Forme – Dimensions

C'est un tube cylindrique aplati sur sa face postérieure.

Elle est élastique et mesure chez l'adulte environ 11 cm de longueur et 20 mm de diamètre transversal ; diamètre plus réduit chez la femme.

Chez le nouveau-né, sa longueur est d'environ 4 cm.

Chez l'enfant, durant les premières années, le calibre ne dépasse pas 3 mm ; par la suite, ce calibre en millimètres correspond approximativement à l'âge de l'enfant.

3 | Configuration interne

De couleur rosée, elle présente des reliefs annulaires, et au niveau de la bifurcation trachéale, une crête sagittale, la *carina de la trachée* (fig. 6.6).

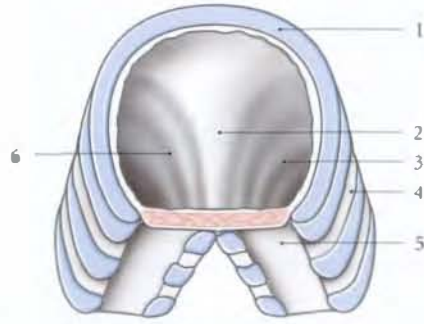


FIG. 6.6. Bifurcation trachéale (vue supéro-postérieure et interne)

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. cartilage trachéal | 4. lig. annulaire |
| 2. carina de la trachée | 5. paroi membraneuse |
| 3. bronche principale droite | 6. bronche principale gauche |

B | RAPPORTS

1 | La partie cervicale (fig. 6.7)

a) En avant, elle est en rapport avec l'isthme de la glande thyroïde qui recouvre les 2^e, 3^e et 4^e cartilages

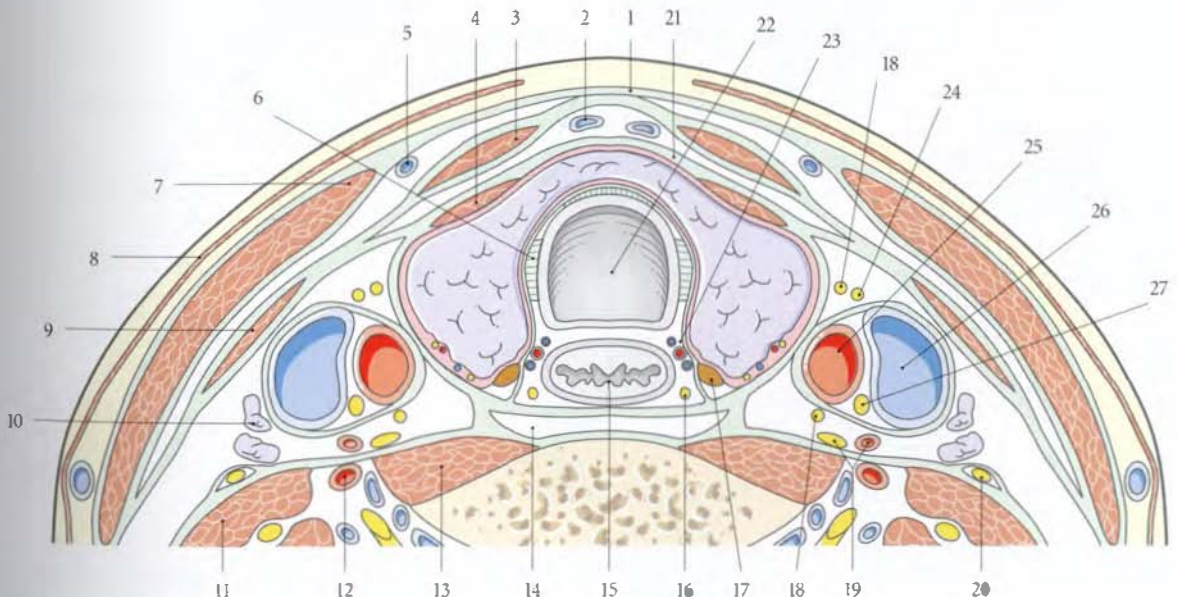


FIG. 6.7. Rapports de la trachée : coupe horizontale au niveau de C7 (partie antérieure)

- | | | | |
|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. lame superficielle du fascia cervical | 8. platysma | 15. œsophage | 21. lame prétrachéale musculaire |
| 2. vv. thyroïdiennes inf. | 9. m. omo-hyoïdien | 16. n. laryngé récurrent | 22. trachée |
| 3. m. sterno-hyoidien | 10. lymphonœuds jugulaires latéraux | 17. parathyroïde inf. | 23. a. et v. thyroïdiennes inf. |
| 4. m. sterno-thyroïdien | 11. m. scalène ant. | 18. r. cardiaques sup. | 24. racine sup. de l'anse cervicale |
| 5. v. jugulaire ant. | 12. a. vertébrale | 19. ganglion cervical moyen, a. thyroïdienne inf. | 25. a. carotide commune droite |
| 6. lig. thyro-trachéal latéral | 13. m. long du cou | 20. n. phrénique et lame prévertébrale | 26. v. jugulaire interne droite |
| 7. m. sterno-cléido-mastoldien | 14. espace rétro-œsophagien | | 27. n. vague droit |

trachéaux, les artères thyroïdiennes supérieures, thyroïdienne ima, et brachio-céphalique, les veines thyroïdiennes inférieures et le thymus.

Superficiellement, elle est recouverte par les muscles sterno-thyroïdiens, sterno-hyoïdiens et la lame prétrachéale du fascia cervical.

b) En arrière, elle répond à l'œsophage, accompagné de chaque côté par le nerf récurrent laryngé.

c) Latéralement, elle est en rapport avec les lobes thyroïdiens, les artères carotides communes et thyroïdiennes inférieures.

2 | La partie thoracique

Elle est située dans le médiastin supérieur (fig. 6.8).

a) En avant, elle est en contact avec l'arc aortique, les artères brachio-céphalique et carotide commune gauches, les nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques, les

nerfs du plexus cardiaque et la veine brachio-céphalique gauche.

Plus avant, elle répond au thymus ou son reliquat et superficiellement au manubrium sternal.

b) En arrière, elle est en rapport avec l'œsophage.

c) Latéralement, elle est en contact avec les nœuds paratrachéaux et trachéo-bronchiques supérieurs.

- À droite, elle répond au poumon et à la plèvre droite, à la veine brachio-céphalique droite, à la veine cave supérieure, au nerf vague droit et à la veine azygos.
- À gauche, elle est en rapport avec l'arc aortique, les artères carotide commune et subclavière gauches, et le nerf laryngé récurrent gauche.

3 | La bifurcation trachéale

Elle forme un angle d'environ 70° et répond aux lymphonœuds trachéo-bronchiques inférieurs.

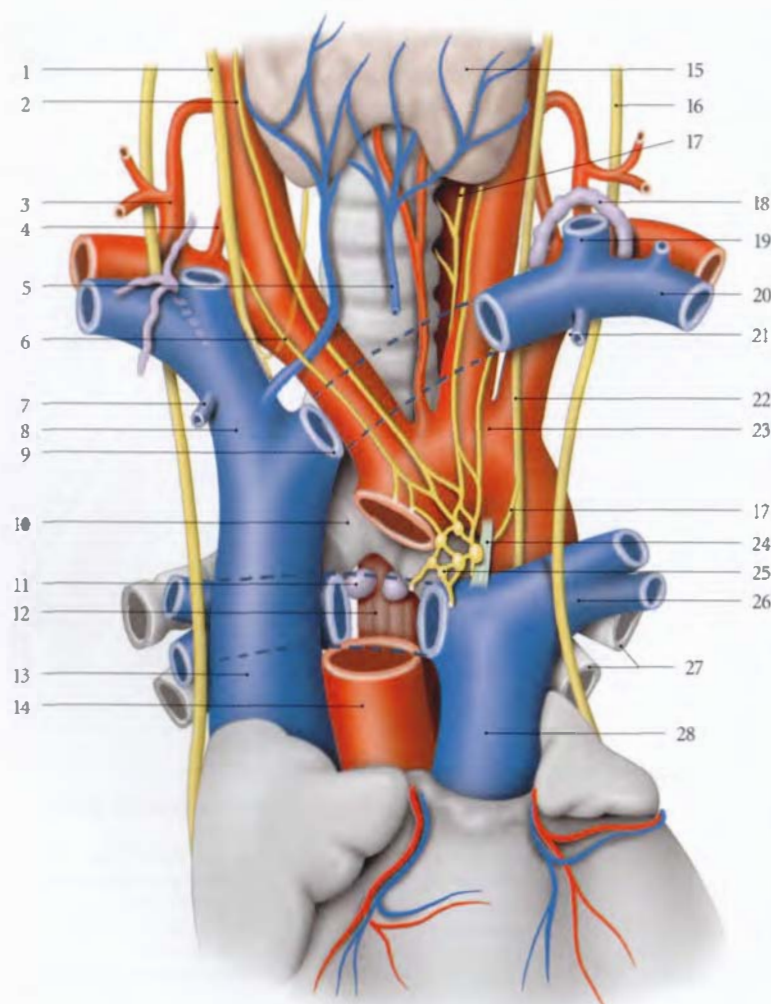


FIG. 6.8. Rapports de la trachée (vue antérieure)

1. n. vague droit
2. n. cardiaque cervical sup.
3. tronc thyro-cervical
4. a. vertébrale
5. v. thyroïdienne inf.
6. n. cardiaque cervical moyen
7. v. thoracique interne droite
8. v. brachio-céphalique droite
9. v. brachio-céphalique gauche
10. bifurcation trachéale
11. nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques
12. œsophage
13. v. cave sup.
14. aorte (sectionnée)
15. glande thyroïde
16. n. phrénique
17. n. laryngé inf.
18. conduit thoracique
19. v. jugulaire interne
20. a. et v. subclavières
21. v. thoracique interne gauche
22. n. vague gauche
23. arc aortique
24. lig. artériel
25. plexus cardiaque sup. et ganglions cardiaques
26. a. pulmonaire gauche
27. bronches gauches
28. tronc pulmonaire

6.3 BRONCHES

Les bronches sont des conduits aérifères semi-rigides arborescents situés entre la trachée et les alvéoles pulmonaires.

Deux bronches principales, droite et gauche, font suite à la trachée et se divisent en bronches lobaires qui se subdivisent en bronches segmentaires. Ces dernières se ramifient en bronchioles (fig. 6.9 et 6.10).

A | BRONCHE PRINCIPALE DROITE¹

Longue d'environ 2,5 cm, elle est presque verticale et légèrement concave médialement.

1. Ancien. : bronche souche droite.

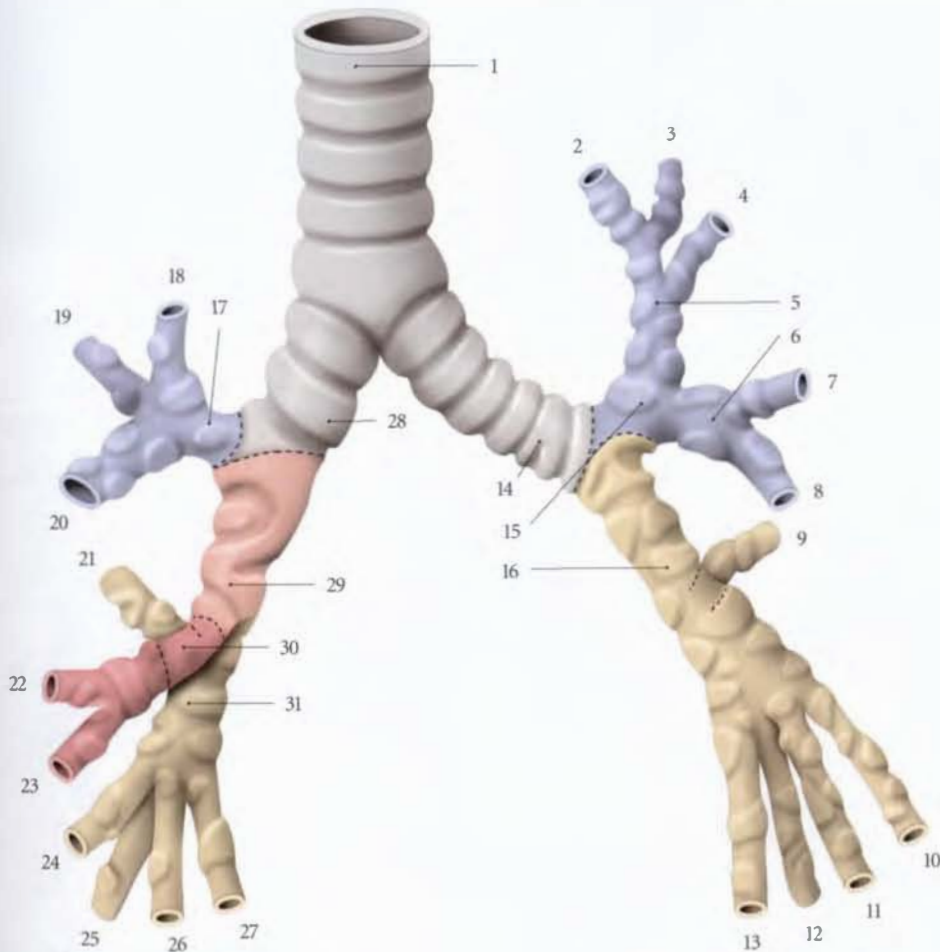


FIG. 6.9. Arbre bronchique (vue antérieure - schématique)

En bleu : bronches du lobe supérieur; en jaune : bronches du lobe inférieur; en rouge : bronches du lobe moyen

- | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. trachée | 7. b. linguale sup. (BIV) | 16. b. lobaire inf. gauche | 25. b.s. basale post. (BX) |
| 2. bronche segmentaire (b.s.) apicale (BI) | 8. b. linguale inf. (BV) | 17. b. lobaire sup. droite | 26. b.s. basale ant. (BVIII) |
| 3. b.s. post. (BII) | 9. b.s. sup. (BVI) | 18. b.s. sup. (BI) | 27. b.s. basale médiale (BVII) |
| 4. b.s. ant. (BIII) | 10. b.s. basale latérale (BIX) | 19. b.s. post. (BII) | 28. b. principale droite |
| 5. tronc crânial de la b. lobaire sup. gauche | 11. b.s. basale ant. (BVIII) | 20. b.s. ant. (BIII) | 29. b. intermédiaire droite |
| 6. tronc caudal de la b. lobaire sup. gauche | 12. b.s. basale post. (BX) | 21. b.s. sup. (BVI) | 30. b. lobaire moyenne |
| | 13. b.s. basale médiale (BVII) | 22. b.s. latérale (BIV) | 31. b. lobaire inf. droite |
| | 14. b. principale gauche | 23. b.s. médiale (BV) | |
| | 15. b. lobaire sup. gauche | 24. b.s. basale latérale (BIX) | |

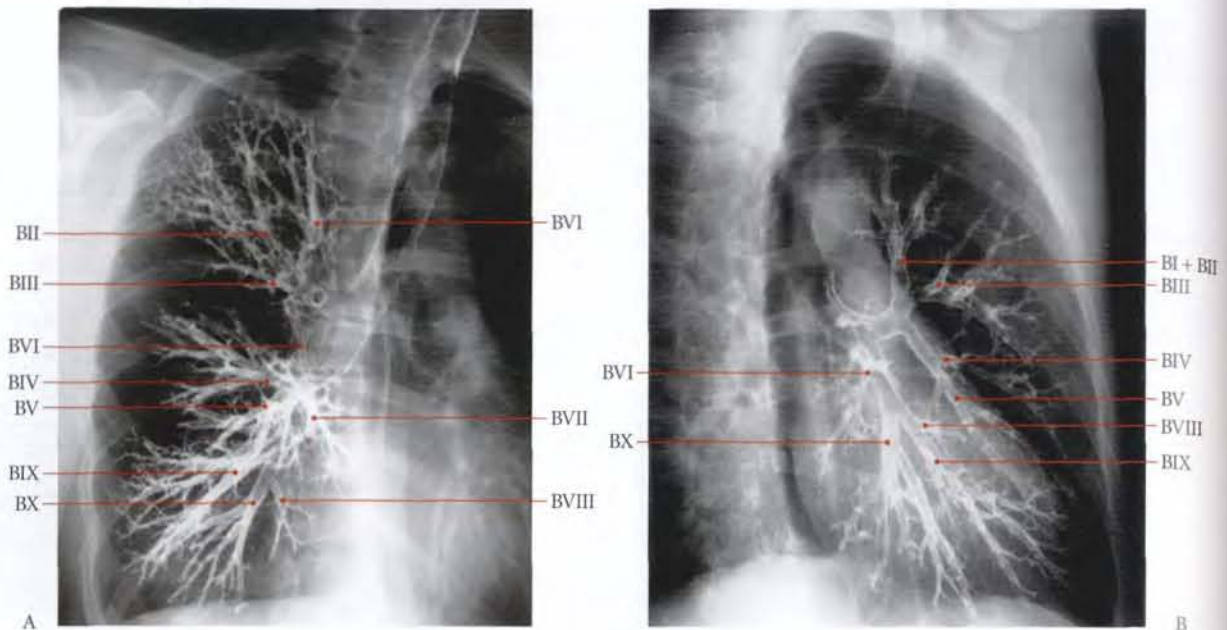


FIG. 6.10. Bronchographie

A. arbre bronchique droit (cliché oblique postérieur gauche)

B. arbre bronchique gauche (cliché oblique antérieur droit)

Son orientation explique la fréquence du passage des corps étrangers à droite.

1 | L'arbre bronchique droit

a) La bronche principale droite donne sur sa face latérale, à 1 cm de son origine, la bronche lobaire supérieure droite qui se divise en bronches segmentaires apicale (BI), postérieure (BII), et antérieure (BIII).

b) Elle se prolonge par la bronche intermédiaire qui se termine en bronches lobaires moyenne et inférieure.

- La bronche lobaire moyenne droite naît à 2 cm en dessous de la bronche lobaire supérieure. Elle se divise en bronches segmentaires latérale (BIV) et médiale (BV).
- La bronche lobaire inférieure droite se ramifie en bronches segmentaires supérieure (BVI), basale médiale² (BVII), basale antérieure (BVIII), basale latérale (BIX) et basale postérieure (BX).

2 | Rapports (fig. 6.11)

a) En avant, elle répond à l'artère, aux veines pulmonaires droites et à la veine cave inférieure.

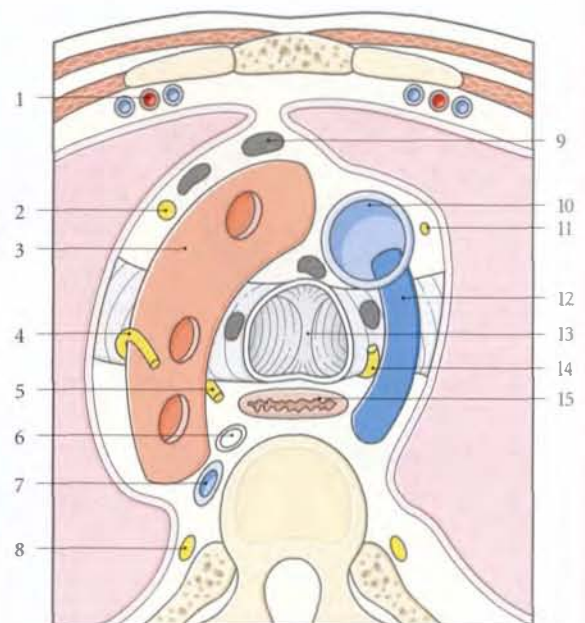


FIG. 6.11. Médiastin : coupe transversale schématique au niveau de T4 (vue supérieure)

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. a. et v. thoraciques internes | 9. nœud lymphatique |
| 2. n. phrénique gauche | 10. v. cave inf. |
| 3. arc aortique | 11. n. phrénique |
| 4. n. vague gauche | 12. arc de la v. azygos |
| 5. n. laryngé récurrent gauche | 13. carina de la trachée |
| 6. conduit thoracique | 14. n. vague droit |
| 7. v. intercostale sup. gauche | 15. œsophage |
| 8. ganglion sympathique | |

2. Syn. : cardiaque.

b) *En arrière*, elle répond aux vaisseaux bronchiques et au nerf vague droit.

c) *En haut*, elle est surcroisée par l'arc de la veine azygos accompagnée de son lymphonœud.

B | BRONCHE PRINCIPALE GAUCHE³

Elle est, à son origine, concave en haut, puis elle est concave médialement et en bas. Elle est plus étroite et mesure environ 5 cm.

1 | L'arbre bronchique gauche

La bronche principale gauche se termine en bronches lobaires supérieures et inférieures.

a) *La bronche lobaire supérieure gauche* donne :

- un tronc crânial qui se subdivise en bronches segmentaires apico-postérieure (BI + II) et antérieure (BIII) ;

3. Ancien. : bronche souche gauche.

- un tronc caudal qui se subdivise en bronches segmentaires linguales supérieure (BIV) et inférieure (BV).

b) *La bronche lobaire inférieure gauche* se ramifie en bronche segmentaire supérieure⁴ (BVI), basale médiale⁵ (BVII), basale antérieure (BVIII), basale latérale (BIX) et basale postérieure (BX).

2 | Rapports

a) *En avant*, elle répond à l'artère et aux veines pulmonaires gauches, à la plèvre et au poumon gauches.

b) *En haut*, elle est en rapport avec l'arc aortique, le lymphonœud du ligament artériel et le nerf laryngé récurrent.

c) *En arrière*, elle répond à l'œsophage, à l'aorte thoracique et au nerf vague gauche.

4. Syn. : apical.

5. Syn. : cardiaque.

6.4 STRUCTURE

La trachée et les bronches sont constituées de cartilages, de ligaments annulaires, d'une paroi membranacée et d'une muqueuse (fig. 6.12).

A | CARTILAGES TRACHÉO-BRONCHIQUE

Ce sont des anneaux incomplets de cartilage hyalin ouverts en arrière. Certains sont soudés entre eux et bifurqués.

Les cartilages trachéaux sont au nombre de 16 à 20. Les cartilages bronchiques sont au nombre de 6 à 8 à droite, et 9 à 11 à gauche.

B | LIGAMENTS ANNULAIRES

Ils unissent les bords adjacents des cartilages trachéaux.

C | PAROI MEMBRANACÉE

Elle prolonge en arrière le périchondre. Elle contient le muscle trachéal qui est constitué de myofibres lisses essentiellement transversales. Quelques myofibres longitudinales sont plus superficielles.

D | MUQUEUSE TRACHÉO-BRONCHIQUE

Elle comprend un épithélium pseudo-stratifié cilié et une sous-muqueuse de conjonctif lâche riche en vaisseaux, en nerfs, en glandes trachéales et en amas lymphoïdes.

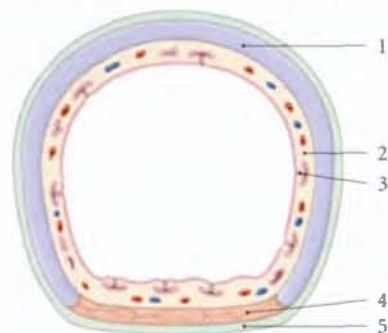


FIG. 6.12. Structure de la trachée (coupe transversale)

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1. cartilage trachéal | 3. glande trachéale |
| 2. muqueuse et glandes trachéales | 4. m. trachéal |
| | 5. adventice |

7

Poumons et plèvres

Les poumons et leurs enveloppes, les plèvres, représentent la partie terminale de l'appareil respiratoire (fig. 7.1).

Ils constituent deux unités fonctionnelles, droite et gauche, situées dans l'hémithorax correspondant, et séparées l'une de l'autre par le médiastin.

Leur solidarité anatomique explique l'interdépendance de leur pathologie et de leur sémilogie clinique.

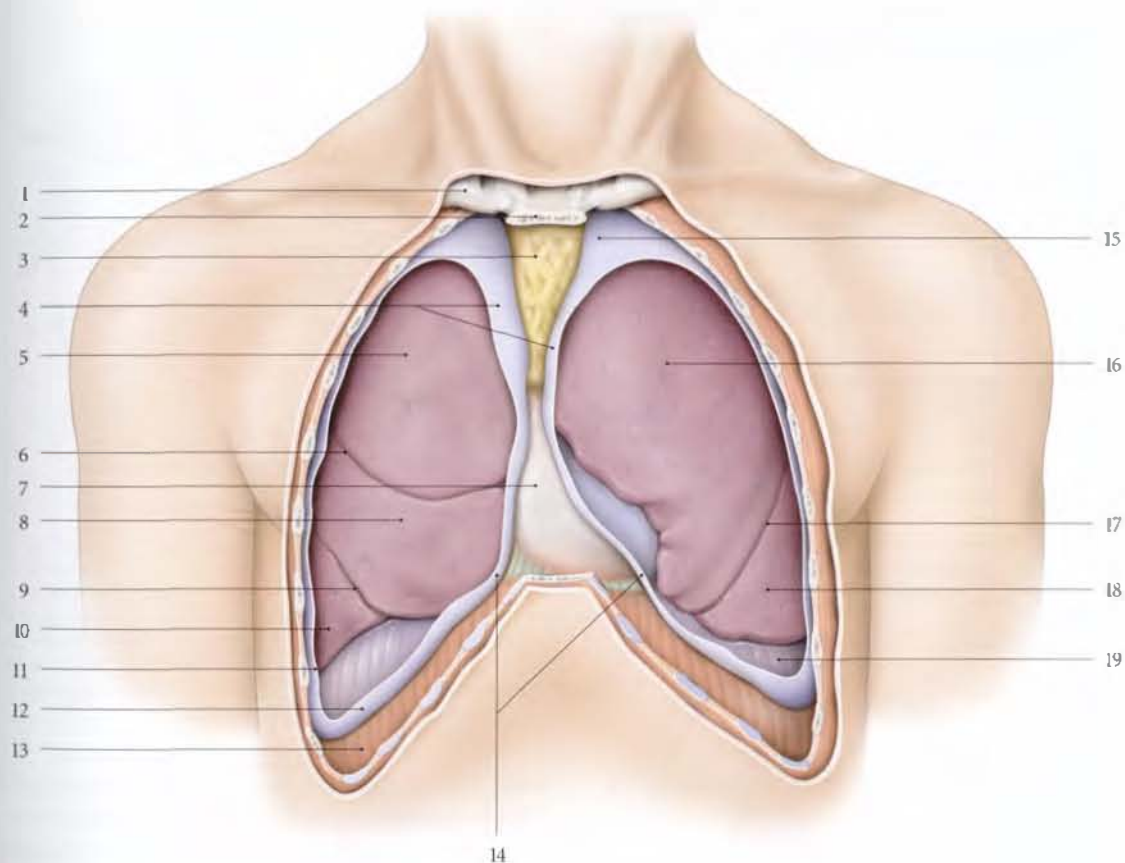


FIG. 7.1. Poumons in situ (vue antérieure; plèvres partiellement réséquées)

1. clavicule
2. sternum
3. vestiges du thymus
4. plèvre médiastinale
5. lobe sup. droit
6. scissure horizontale droite
7. péricarde

8. lobe moyen
9. scissure oblique droite
10. lobe inf. droit
11. plèvre costale
12. plèvre diaphragmatique
13. diaphragme
14. récessus phrénico-diaphragmatique

15. coupole pleurale
16. lobe sup. gauche
17. scissure oblique gauche
18. lobe inf. gauche
19. récessus costo-diaphragmatique gauche

7.1 DÉVELOPPEMENT

A | ORGANOGENÈSE DE LA PLÈVRE

1 | Le cœlome intra-embryonnaire (fig. 7.2)

Du cœlome intra-embryonnaire dérivent la plèvre et le péricarde séreux. Le septum transversum divise le cœlome en cavités péricardique primordiale et péritonéale, communiquant par les deux ouvertures dorso-latérales, les canaux péricardio-péritonéaux.

Le péricarde primordial entoure le cœur tubulaire simple, sauf dans sa partie dorsale où le cœur est suspendu par le mésocarde. Il s'étend sur les faces latérales du préintestin.

Au cours de l'inflexion du cœur sigmoïde, le mésocarde se désagrège pour former le sinus transverse du péricarde.

carde. Le cœur sigmoïde est entouré de l'épicarde et les cavités péricardique et pleurales communiquent par les *hiatus pleuro-péricardiques*.

Au cours de la 5^e semaine les cavités péricardique et pleurales sont isolées par les membranes pleuro-péricardiques et pleuro-péritonéales.

2 | Les membranes pleuro-péricardiques (fig. 7.3)

Elles dérivent de la croissance, dans un plan frontal, des deux *plis pleuro-péricardiques latéraux* des bords de chaque hiatus pleuro-péricardique.

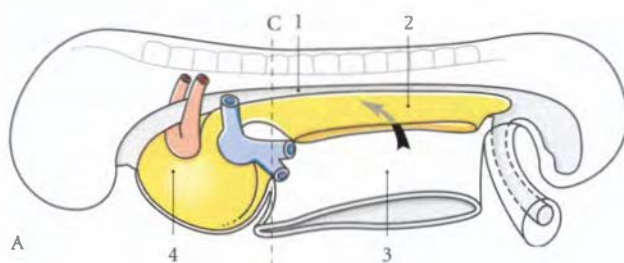


FIG. 7.2. Cœlome intra-embryonnaire : stade I (d'après D.A. Langebartsel)

- A. vue latérale
B. coupe au niveau de C
1. intestin primordial

2. cœlome péritonéal
3. sac vitellin ouvert
4. cœlome péricardique

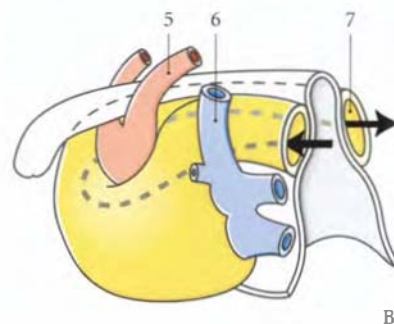


FIG. 7.3. Division du cœlome intra-embryonnaire : stades III et IV (d'après D.A. Langebartsel)

- A. vue latérale
B. coupe sagittale
1. intestin primordial
2. péricarde primordial
3. canal pleuro-péricardique
4. canal pleuro-péritonéal gauche

5. cavité péritonéale
6. péricarde
7. membrane pleuro-péricardique
8. plèvre
9. pli pleuro-péritonéal
10. foie

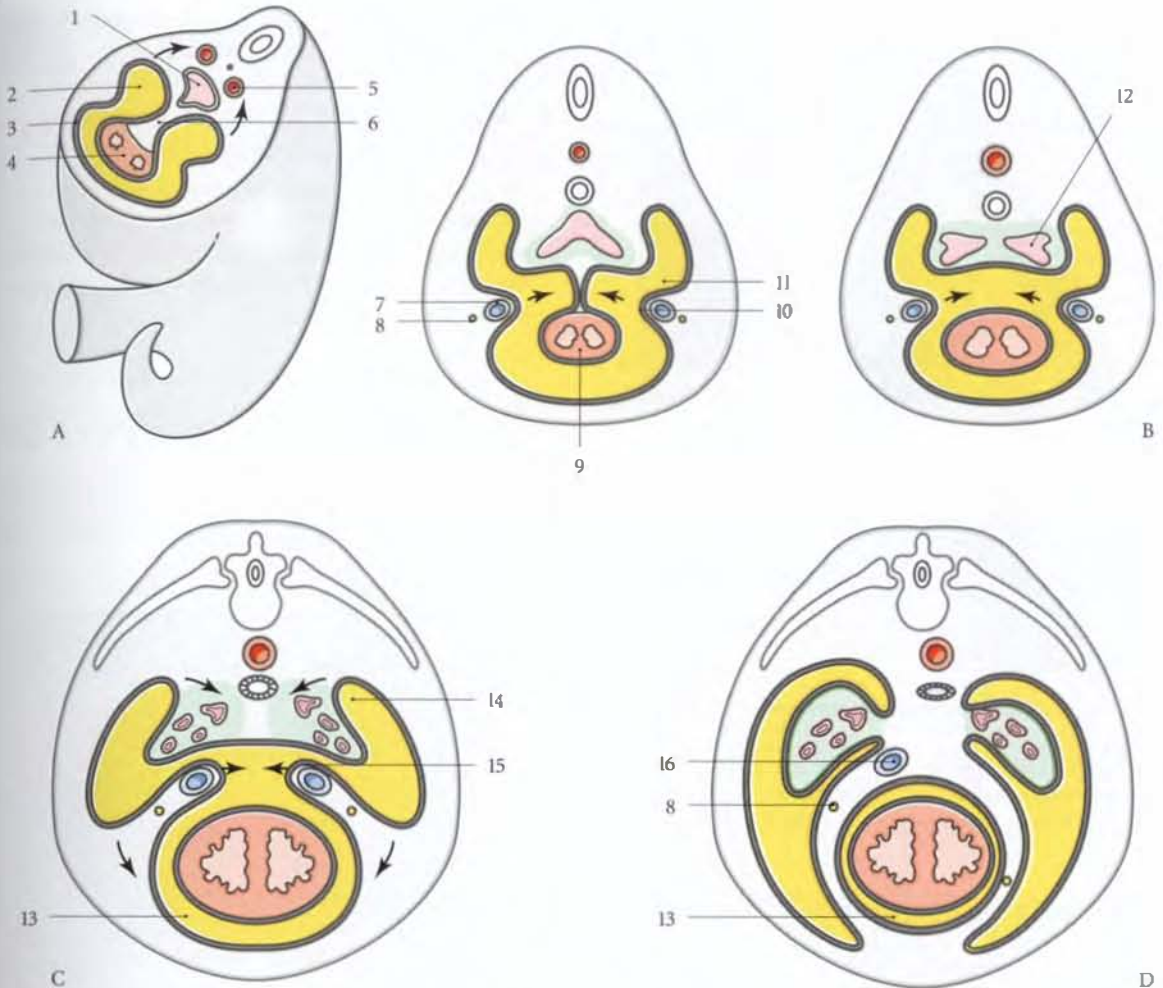


FIG. 7.4. Développement de la plèvre, des poumons et du péricarde (coupes transversales)

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| A. 22 jours | 4. péricarde viscéral | 11. hiatus pleuro-péricardique |
| B. 28 jours | 5. aorte | 12. bourgeon bronchique |
| C. 6 semaines | 6. mésocarde | 13. cavité péricardique |
| D. 8 semaines | 7. v. cardinale commune | 14. cavité pleurale |
| 1. intestin primitif | 8. n. phrénique | 15. membrane pleuro-péricardique |
| 2. cavité péritonéale primitive | 9. cœur | 16. v. cave sup. |
| 3. péricarde pariétal | 10. pli pleuro-péricardique | |

Chaque cavité pleurale s'étend ventralement et dorsalement pour former les récessus médiastinaux antérieur et postérieur.

3 | Les membranes pleuro-péritonéales

Elles dérivent de la croissance des deux *plis pleuro-péritonéaux latéraux* qui limitent les hiatus pleuro-péritonéaux. Ces hiatus sont obstrués au cours de la 7^e semaine (fig. 7.4).

B | ORGANOGÉNÈSE DU POUMON (fig. 7.5)

Le développement du poumon procède de quatre périodes.

1 | Période pseudo-glandulaire (5 à 16 semaines)

Le poumon, semblable à une glande, est constitué de lobes pulmonaires et de bronches formées d'un épithélium cubique.

Aucun échange gazeux n'est possible et le fœtus né à ce stade ne peut survivre.

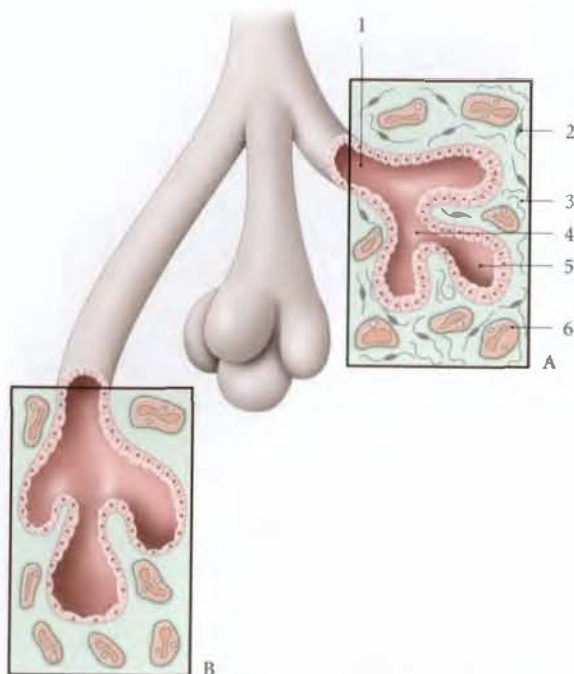


FIG. 7.5. Stade du développement pulmonaire

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| A. 24 semaines | 3. fibre élastique |
| B. nouveau-né | 4. conduit alvéolaire |
| 1. bronchiole respiratoire | 5. alvéole |
| 2. fibroblaste | 6. capillaire |

2 | Période canaliculaire (16 à 28 semaines)

Les bronchioles se multiplient avec la formation des bronchioles respiratoires. Celles-ci ont un épithélium mince et sont entourées d'un réseau vasculaire.

Le fœtus né à la fin de cette période pourrait survivre avec des soins appropriés si les autres appareils étaient matures.

3 | Période sacculaire (de 28 à 36 semaines)

Les bronchioles respiratoires donnent naissance à des *ductules alvéolaires* qui se terminent par des *sacculles alvéolaires* pourvus d'un épithélium ténu. Simultanément, le réseau capillaire lymphatique se développe activement. L'épithélium des sacculles alvéolaires est

formé d'épithéliocytes respiratoires¹ et d'épithéliocytes granulaires² sécrétant du *surfactant*³.

Le surfactant neutralise la tension superficielle de l'interface face-air-alvéole. Il maintient l'alvéole ouverte et facilite l'expansion pulmonaire à la naissance.

L'absence ou la déficience du surfactant est responsable de la maladie des membranes hyalines du nouveau-né prématuré. Elle est caractérisée par une atélectasie pulmonaire.

4 | Période alvéolaire (de 36 semaines à la naissance)

Les sacculles alvéolaires mûrissent et sont pourvus d'un réseau capillaire dense. Ils se multiplient jusqu'à l'âge de 8 ans environ.

Après cet âge, les alvéoles détruites ne seront plus remplacées.

C | MALFORMATIONS

1 | L'agénésie des poumons

Elle est rare et concerne le plus souvent l'absence d'un poulmon.

2 | L'hypoplasie pulmonaire

Elle est associée à une hernie diaphragmatique postéro-latérale; la compression des viscères herniaires empêche le développement pulmonaire.

3 | Les lobes surnuméraires

Ils sont fréquents. Le *lobe azygos* apparaît lorsque la veine azygos ne se développe pas sur la ligne médiane.

4 | Les kystes bronchiques congénitaux

Ils sont fréquents et proviennent de la dilatation sacculaire des bronchioles terminales.

1. Syn. : pneumocytes de type I.

2. Syn. : pneumocytes de type 2; grands épithéliocytes respiratoires.

3. Le surfactant est présent dans les poumons de tous les vertébrés respirant de l'air.

7.2 POUMONS

Les poumons sont les organes de la respiration et la réserve du flux d'air phonatoire. Au nombre de deux, droit et gauche, ils assurent trois fonctions principales : l'hématose, la défense contre les agents pathogènes inhalés, et la synthèse du surfactant, agent tensio-actif de la stabilité alvéolaire.

La pathologie pulmonaire est dominée par le rôle déterminant de l'environnement, en particulier la fumée de cigarette.

En raison de leur structure aérique, les poumons sont facilement explorés par la radiographie sans préparation. Les lésions dépistées sont mieux identifiées par la tomodensitométrie (TDM) (fig. 7.6).

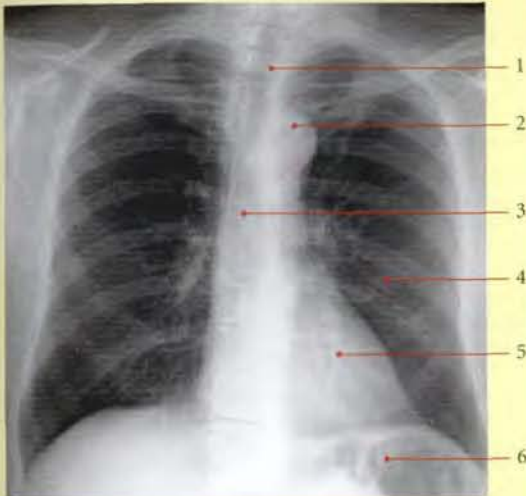


FIG. 7.6. Radiographie du thorax (cliché standard de face)

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1. trachée | 4. poumon gauche |
| 2. arc aortique | 5. cœur |
| 3. v. cave sup. | 6. fundus gastrique |

A | GÉNÉRALITÉS

1 | Aspect extérieur

Le poumon est lisse, brillant et rosé, devenant gris bleuâtre chez le sujet âgé, par accumulation des pollutions.

2 | Consistance

Elle est molle et élastique ; elle donne à la pression une sensation de crépitation.

Sa grande élasticité lui confère une forte cohésion qui résiste aux contraintes de distension.

3 | Mesures

- *Le poids du poumon* est chez l'adulte d'environ 650 g pour le droit et 550 g pour le gauche.

Chez le nouveau-né mort avant d'avoir respiré, le poumon plus dense que l'eau ne flotte pas.

- *La capacité respiratoire moyenne* est de 5 litres environ.

B | CONFIGURATION EXTERNE – RAPPORTS

De forme conique, le poumon présente trois faces, trois bords et un apex.

1 | La face costale

Lisse et convexe, elle se moule sur la paroi thoracique latérale. Elle est interrompue par les *scissures interlobaires*. Elle est recouverte de la plèvre costale.

2 | La face diaphragmatique

Elle est concave et moulée sur le diaphragme dont elle est séparée par la plèvre diaphragmatique.

3 | La face médiale

Elle présente deux parties : une *partie vertébrale*, en rapport avec la colonne thoracique, et une *partie médiastinale*, présentant le hile pulmonaire.

a) Le hile pulmonaire

Il est situé plus près du bord dorsal. Il est ovalaire et se prolonge en bas par le *ligament pulmonaire*. Il est traversé par la *racine du poumon* constituée :

- dans sa partie postéro-supérieure, de la bronche principale et de l'artère pulmonaire ;
- dans sa partie antéro-inférieure, de l'artère pulmonaire et des veines pulmonaires.

b) La partie médiastinale du poumon droit (fig. 7.7)

- *En avant et en bas du hile pulmonaire* se situe l'impression cardiaque qui se prolonge en haut par le sillon de la veine cave supérieure.
- *Au dessus du hile* se situe le sillon de la veine azygos surmonté de trois sillons verticaux, le sillon de la

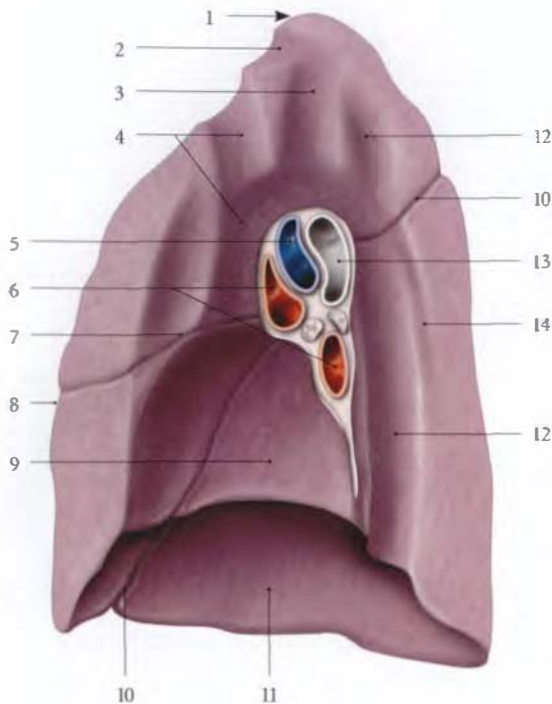


FIG. 7.7. Poumon droit (vue inféro-médiale)

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. apex | 7. scissure horizontale |
| 2. sillon de la v. subclavière droite | 8. bord. ant. |
| 3. aire trachéale | 9. empreinte cardiaque |
| 4. sillon de la v. cave sup. | 10. scissure oblique droite |
| 5. aa. pulmonaires droites sup. et inf. | 11. face diaphragmatique |
| 6. vv. pulmonaires droites | 12. sillon de l'œsophage |
| | 13. bronche principale droite |
| | 14. sillon de la v. azygos |

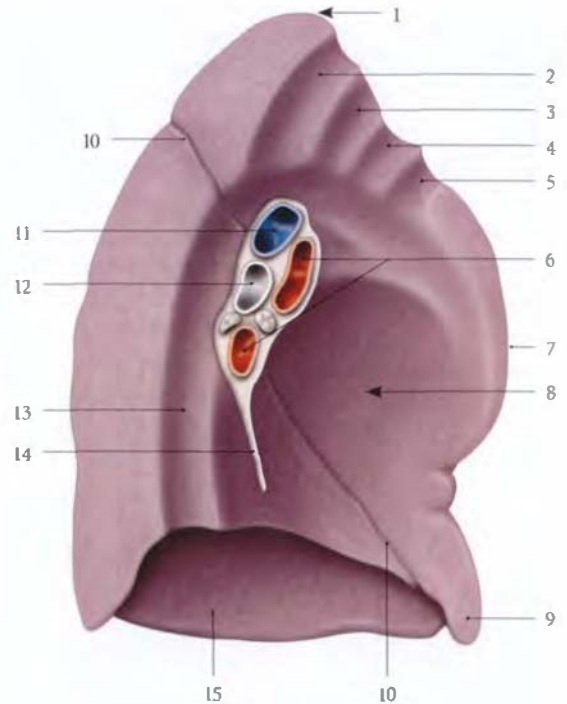


FIG. 7.8. Poumon gauche (vue inféro-médiale)

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. apex | 8. aire cardiaque |
| 2. aire trachéale | 9. lingula |
| 3. sillon de la v. subclavière | 10. scissure oblique gauche |
| 4. sillon de la v. brachio-céphalique gauche | 11. a. pulmonaire droite |
| 5. sillon de la 1 ^{re} côte | 12. bronche principale gauche |
| 6. vv. pulmonaires gauches | 13. sillon de l'aorte |
| 7. bord ant. | 14. lig. pulmonaire |
| | 15. face diaphragmatique |

veine brachio-céphalique droite, l'aire trachéale et le sillon de l'œsophage.

- *En arrière du hile* se trouve le sillon de l'œsophage, longé en arrière et en haut par le sillon de la veine azygos.

c) La partie médiastinale du poumon gauche (fig. 7.8)

- *En avant et en bas du hile* pulmonaire se situe l'impression cardiaque.
- *En haut et en arrière du hile* se trouve le sillon de l'aorte.
- *Au-dessus du hile*, le sillon de l'aorte est surmonté des sillons de la 1^{re} côte, de la veine brachio-céphalique gauche, de la veine subclavière gauche et de l'aire trachéale.

4 | L'apex

Il est arrondi et fait saillie au-dessus de l'ouverture supérieure du thorax. Sa limite inférieure est marquée par le sillon de la première côte.

a) *En avant*, il répond à l'artère subclavière qui le marque d'un sillon, et au muscle scalène antérieur.

b) *En arrière*, il est en rapport avec le col de la première côte, le ganglion cervico-thoracique et le premier pédicule intercostal.

c) *Latéralement*, il répond au scalène moyen.

d) *Médialement*, il est en rapport avec :

- *à droite*, le tronc brachio-céphalique, la veine brachio-céphalique droite, la trachée et l'œsophage;
- *à gauche*, les artères carotide commune et subclavière gauche, l'œsophage et le conduit thoracique.

5 | La base

Elle se moule sur le diaphragme et répond par son intermédiaire :

- à droite, au lobe droit du foie ;
- à gauche, au lobe gauche du foie, au fundus gastrique, à la rate et à l'angle colique gauche.

6 | Les bords

a) Les bords antérieur et postérieur

Ils séparent les faces costale et médiale. Le bord postérieur est épais et le bord antérieur mince. Le bord antérieur du poumon gauche présente en bas l'incisure cardiaque, qui se prolonge médialement par la *lingula*.

b) Le bord inférieur

Il circonscrit la base : son segment médial est épais, et son segment costal, mince, s'insinue dans le récessus costo-diaphragmatique :

- en avant, le bord inférieur croise la 6^e côte sur la ligne médio-claviculaire, et la 8^e côte sur la ligne médio-axillaire ;
- en arrière, le bord inférieur se situe au niveau du processus épineux de T10.

C | SCISSURES, LOBES ET SEGMENTS PULMONAIRES (fig. 7.9)

Chaque poumon est divisé en *lobes* par des scissures dans lesquelles s'insinue la plèvre viscérale. Chaque lobe est subdivisé en unités fonctionnelles, les *segments pulmonaires*.

Chaque segment pulmonaire est ventilé par une bronche segmentaire et vascularisé par une artère segmentaire. La veine intersegmentaire située dans le plan intersegmentaire draine les deux segments adjacents.

1 | La scissure oblique⁴ (fig. 7.10)

Visible sur les faces des deux poumons, elle est située dans un plan oblique en bas et en avant, faisant avec l'horizontale un angle de 45°.

Elle commence en haut et en arrière, en regard de l'extrémité postérieure du 3^e espace intercostal et finit en avant, sur la ligne médio-claviculaire, en regard de l'extrémité de la 6^e côte.

Sur le poumon droit, elle sépare les lobes supérieur et moyen du lobe inférieur.

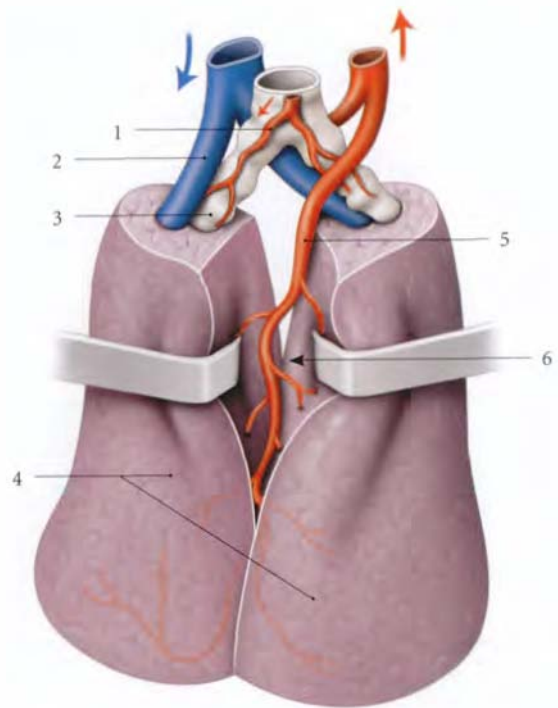


FIG. 7.9. Segment pulmonaire (schématique)

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. a. bronchique | 4. segments pulmonaires |
| 2. a. segmentaire | 5. v. intersegmentaire |
| 3. bronche segmentaire | 6. plan intersegmentaire |

Sur le poumon gauche, elle sépare les lobes supérieur et inférieur.

Lorsque les mains sont placées sur la tête, la scissure oblique est parallèle au bord spinal de la scapula.

2 | La scissure horizontale⁵

Propre au poumon droit, elle sépare les lobes supérieur et moyen. Elle naît de sa scissure oblique, au niveau de la ligne axillaire moyenne, en regard de la 4^e côte, et suit le 5^e espace intercostal.

3 | Les segments pulmonaires (fig. 7.11)

a) **Le lobe supérieur droit** comprend trois segments : apical (S1), postérieur (S11) et antérieur (S111).

b) **Le lobe moyen droit** est subdivisé en deux segments, latéral (SIV) et médial (SV).

4. Ancien. : grande scissure.

5. Ancien. : petite scissure.

c) Le lobe supérieur gauche comprend quatre segments : apico-postérieur (SI + II), antérieur (S III), linguilaire supérieur (SIV) et linguilaire inférieur (SV).

d) Les lobes inférieurs droit et gauche comprennent chacun cinq segments : supérieur⁶ (SVI), basal médial⁷ (SVII), basal antérieur (SVIII), basal latéral (SIX) et basal postérieur (SX).

6. Ancien. : apical.

7. Syn. : cardiaque.

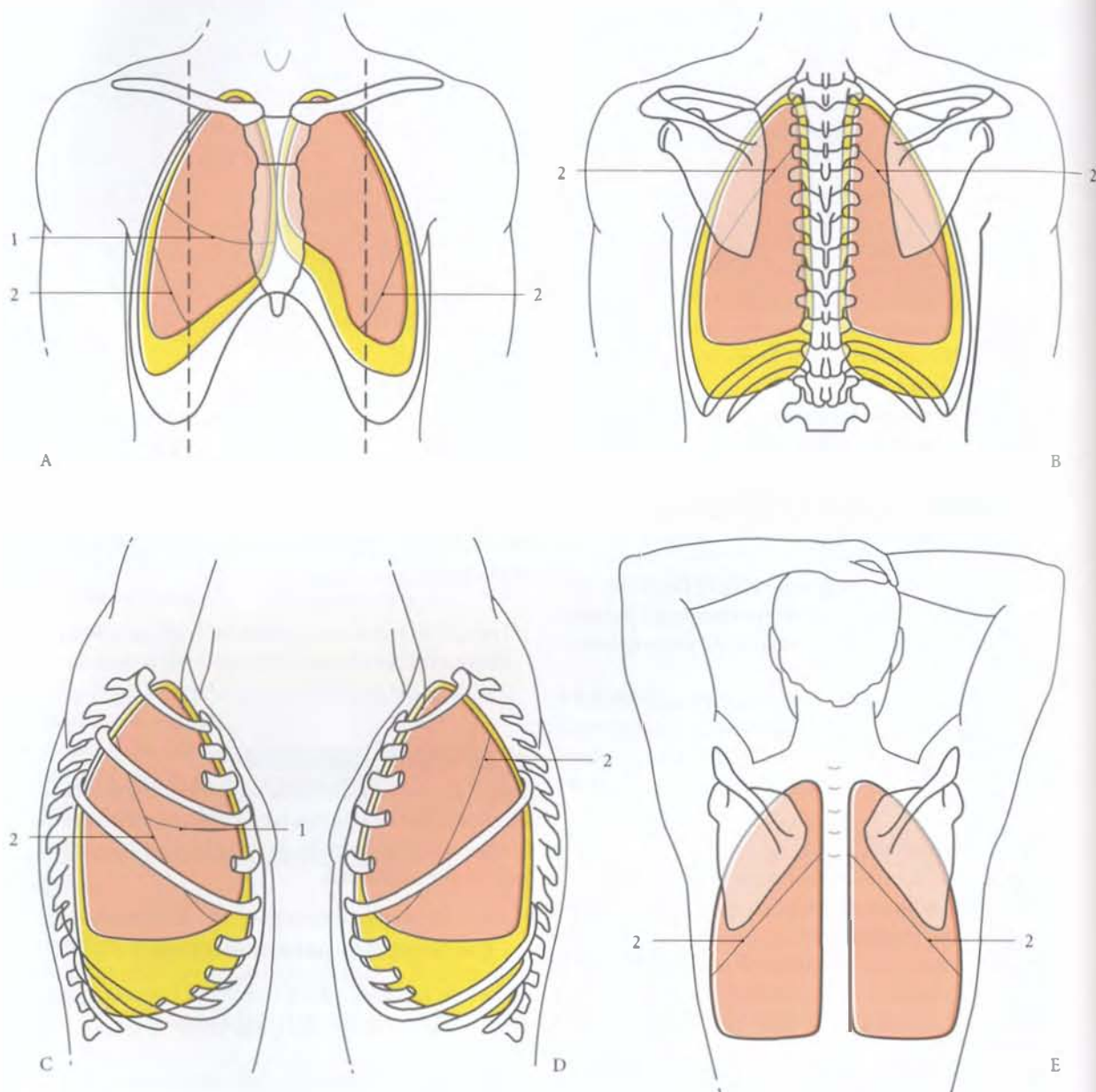


FIG. 7.10. Anatomie de surface des poumons et des plèvres

A. vue antérieure

D. vue latérale gauche

B. vue postérieure

E. vue dorsale, bras relevés

C. vue latérale droite

1. scissure horizontale du poumon droit

2. scissure oblique

Inv.

BIBLIOTECA U.M.F. IASI

Cota

D-37216

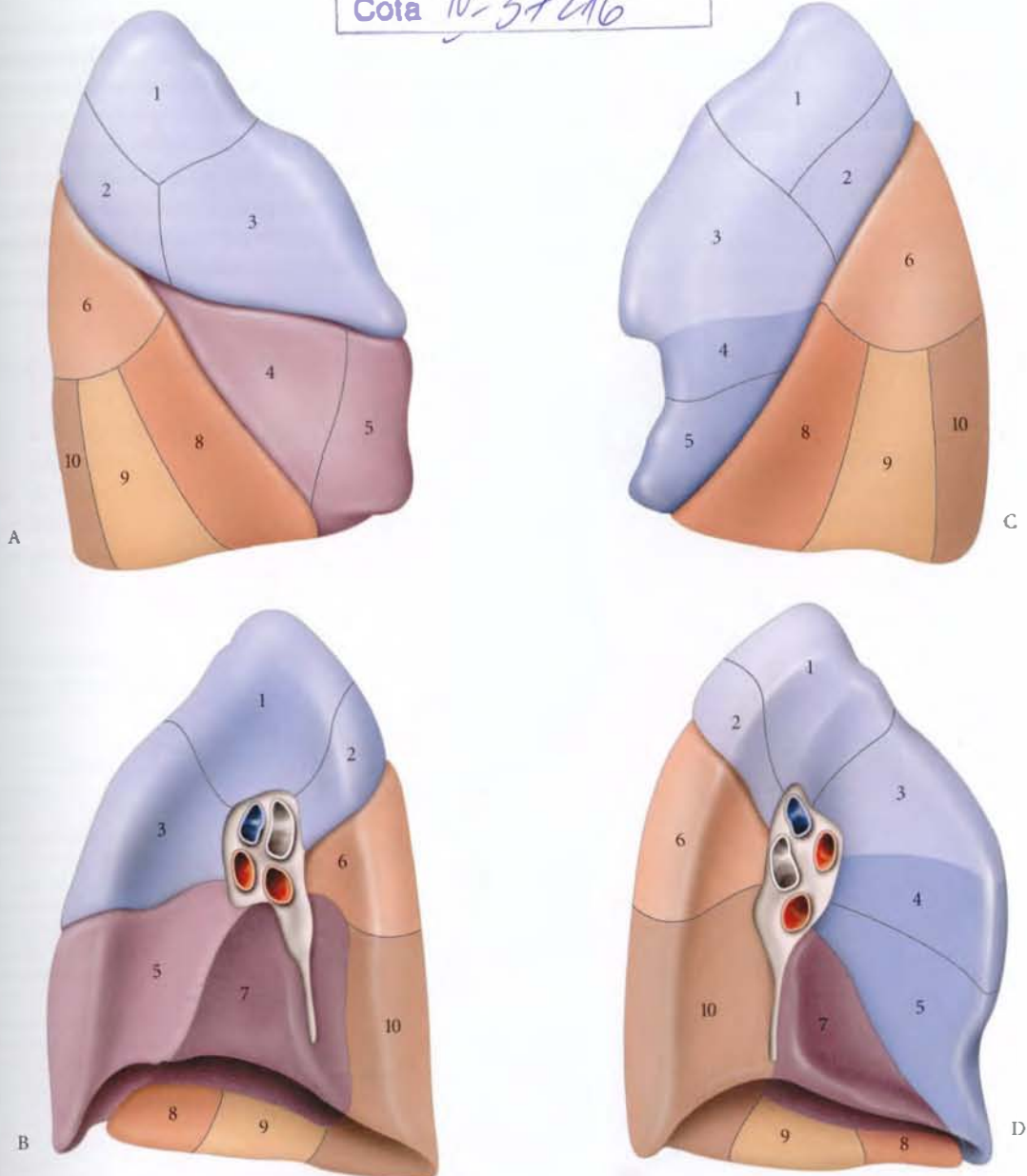


FIG. 7.11. Segments pulmonaires

Poumon droit

- A. vue latérale
B. vue médiale

1. segment apical du lobe sup. (SI)
2. segment post. (SII)
3. segment ant. (SIII)
4. segment latéral (SIV)
5. segment médial (SV)
6. segment sup. du lobe inf. (SVI)
7. segment basal médial (SVII)
8. segment basal ant. (SVIII)
9. segment basal latéral (SIX)
10. segment basal post. (SX)

Poumon gauche

- C. vue latérale
D. vue médiale

1. segment apical du lobe sup. (SI)
2. segment post. (SII)
3. segment ant. (SIII)
4. segment linguale sup. (SIV)
5. segment linguale inf. (SV)
6. segment sup. du lobe inf. (SVI)
7. segment basal médial (SVII)
8. segment basal ant. (SVIII)
9. segment basal latéral (SIX)
10. segment basal post. (SX)

D | STRUCTURE (fig. 7.12)

Le poumon est constitué d'une séreuse, d'une sous-séreuse et d'un parenchyme.

1 | La séreuse

Elle correspond à la plèvre pulmonaire. C'est un mésothélium mince et transparent.

2 | La couche sous-séreuse

C'est un tissu conjonctif riche en fibres élastiques. Ce tissu conjonctif est en continuité avec les septums interlobulaires et interalvéolaires.

3 | Le parenchyme

Il est divisé en lobules par les septums interlobulaires. Chaque lobule est ventilé par une bronchiole terminale, subdivision d'une bronchiole.

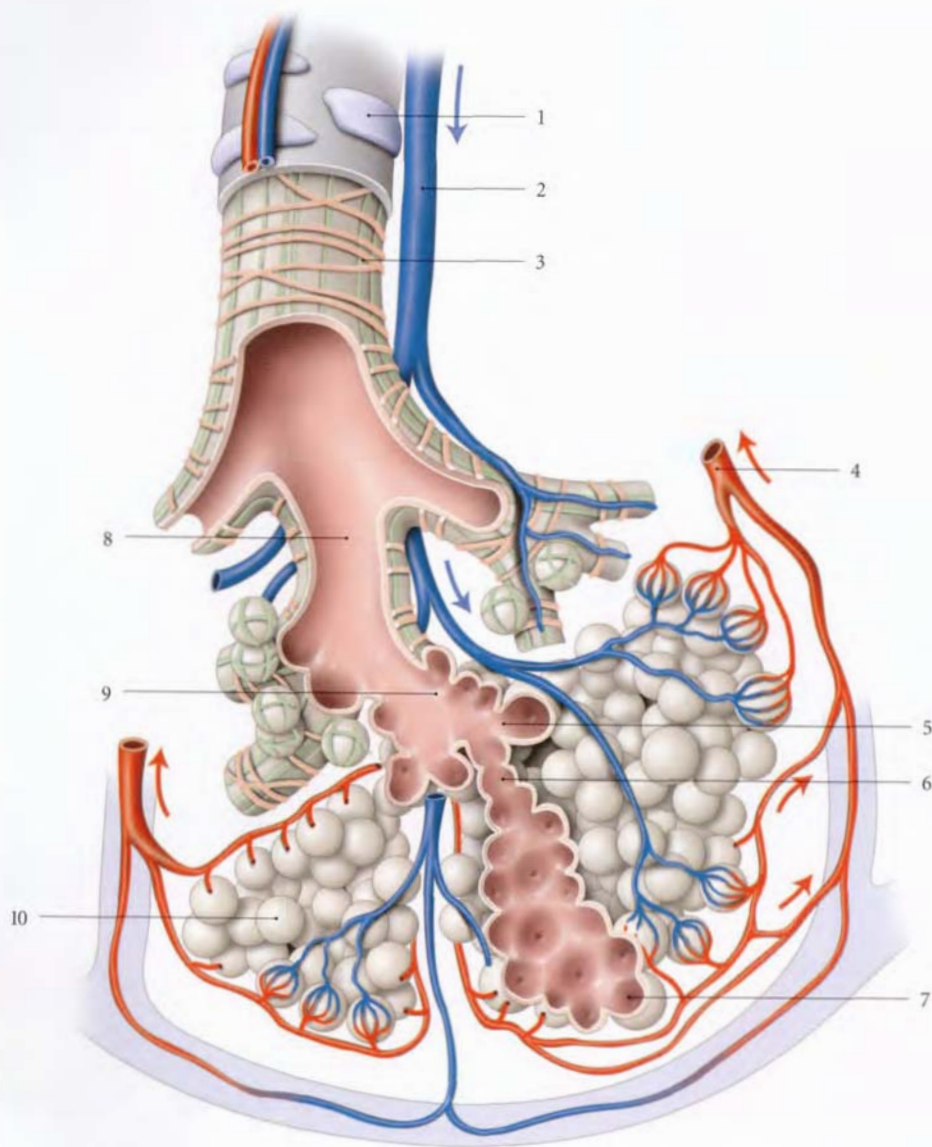


FIG. 7.12. Arbre alvéolaire

- 1. cartilage
- 2. artériole pulmonaire
- 3. bronchiole
- 4. veinule pulmonaire

- 5. atrium
- 6. conduit alvéolaire
- 7. bronchiole terminale
- 8. bronchiole respiratoire

- 9. saccule alvéolaire
- 10. alvéole pulmonaire

- Chaque *bronchiole terminale* donne des *bronchioles respiratoires* de 1^{er} ordre. Ces dernières se divisent chacune en bronchioles respiratoires de 2^e ordre qui se terminent en *conduits alvéolaires*.
- Chaque conduit alvéolaire se termine par des *sacs alvéolaires* formés de plusieurs *alvéoles*.

Les artérioles et les nerfs pulmonaires et bronchiques accompagnent la bronche lobulaire.

Dans les septums interlobulaires cheminent les veines pulmonaires.

E | VASCULARISATION – INNERVATION

1 | Les artères et veines (voir Vaisseaux pulmonaires, Chapitre 8)

Elles forment deux systèmes :

- un système fonctionnel comprenant les artères et veines pulmonaires ;

- un système nourricier, comprenant les artères et veines bronchiques.

2 | Les vaisseaux lymphatiques (fig. 7.13)

Ils forment deux systèmes, l'un, superficiel, pleural, l'autre, profond, suivant l'arbre bronchique et les vaisseaux pulmonaires. Ces deux systèmes ne présentent des anastomoses que dans la région hilare.

Sur leur trajet s'interposent les nœuds pulmonaires, le long des bronches segmentaires, et les nœuds broncho-pulmonaires situés dans le hile.

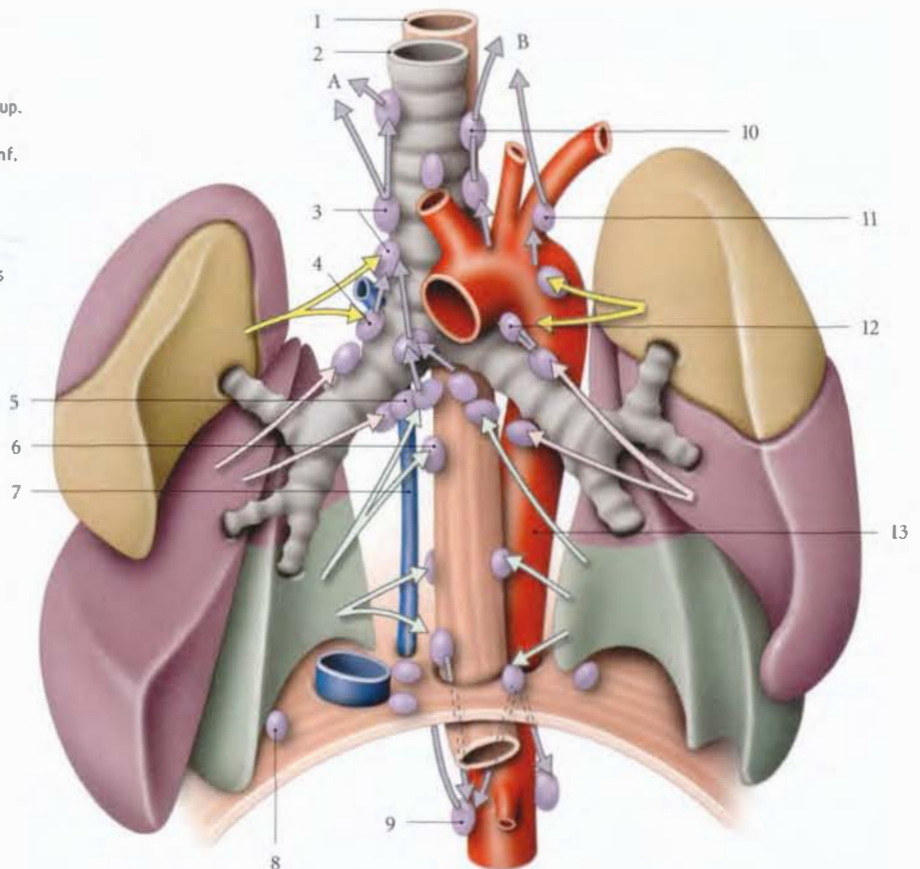
Chaque poumon présente trois territoires lymphatiques (H. Rouvière).

a) Les territoires pulmonaires supérieurs

- La partie antéro-médiale du lobe supérieur droit se draine dans les nœuds trachéo-bronchiques supérieurs et para-trachéaux droits.

FIG. 7.13. Territoires et drainage lymphatiques des poumons

- A. vers le conduit lymphatique droit
B. vers le conduit thoracique
1. œsophage
 2. trachée
 3. nœuds paratrachéaux droits
 4. nœuds trachéo-bronchiques sup. (et nœud de la v. azygos)
 5. nœuds trachéo-bronchiques inf.
 6. nœud juxta-œsophagien
 7. v. azygos
 8. nœuds phréniques sup.
 9. nœuds cœliaques
 10. nœuds paratrachéaux gauches
 11. nœuds prévasculaires
 12. nœud du ligament artériel
 13. aorte thoracique



- La partie supérieure du lobe supérieur gauche se draine dans les nœuds prévasculaires et trachéo-bronchiques supérieurs gauches.

b) Les territoires pulmonaires moyens

Ils se drainent dans les nœuds trachéo-bronchiques supérieurs et inférieurs. Ils comprennent :

- à droite, la partie postéro-latérale du lobe supérieur, le lobe moyen et le segment supérieur du lobe inférieur ;
- à gauche, les segments linguaires et la partie supérieure du lobe inférieur.

c) Les territoires pulmonaires inférieurs

Ils comprennent les segments basaux des lobes inférieurs.

Ils se drainent dans les nœuds trachéo-bronchiques inférieurs et pulmonaires juxta-œsophagiens.

d) **Au total**, les nœuds paratrachéaux droits drainent le poumon droit et la moitié inférieure du poumon gauche.

3 | Les nerfs

Ils proviennent du plexus pulmonaire, constitué de neurofibres parasympathiques (nerf vague) broncho-dilatatrices, et de neurofibres sympathiques broncho-constrictrices.

Les neurofibres sympathiques proviennent des ganglions cervico-thoraciques et des ganglions thoraciques (voir Tome 5).

7.3 PLÈVRES

Chaque plèvre est une membrane séreuse enveloppant chaque poumon. Elle est constituée de deux lames, la plèvre pulmonaire et la plèvre pariétale. Ces deux lames se continuent l'une l'autre au niveau du hile du poumon et délimitent la cavité pleurale (fig. 7.14).

La cavité pleurale peut être explorée visuellement par la pleuroscopie.

A | PLÈVRE VISCÉRALE OU PULMONAIRE

Elle est mince et transparente. Elle recouvre la surface du poumon et celle des scissures lobaires.

La solidarité de la plèvre viscérale et du poumon explique le pneumothorax associé aux ruptures pulmonaires.

B | PLÈVRE PARIÉTALE

1 | La plèvre costale

Elle répond à la paroi thoracique.

2 | La plèvre médiastinale

Elle recouvre la face médiastinale du thorax. Sa réflexion sur la plèvre viscérale autour de la *racine pulmonaire*

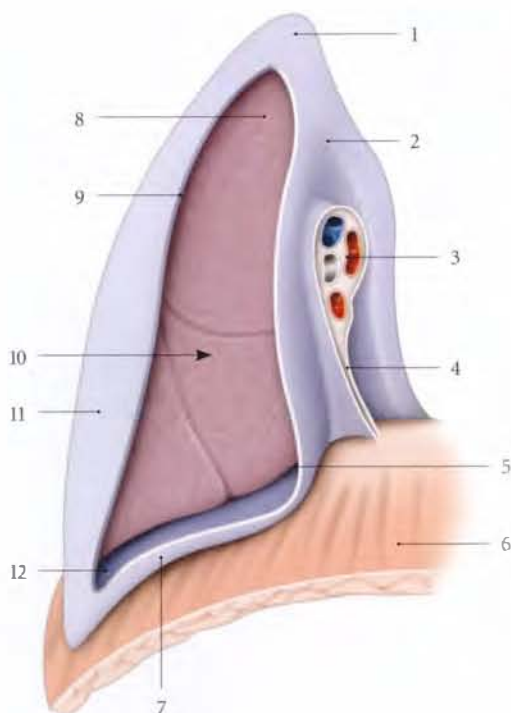


FIG. 7.14. Plèvre droite : disposition schématique (vue antéro-médiale)

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. coupole pleurale | 8. plèvre pulmonaire |
| 2. plèvre médiastinale | 9. plèvre pariétale |
| 3. hile pulmonaire | 10. cavité pleurale |
| 4. lig. pulmonaire | 11. plèvre costale |
| 5. récessus phrénico-médiastinal | 12. récessus costo-diaphragmatique |
| 6. diaphragme | |
| 7. plèvre diaphragmatique | |

forme sous le hile des replis frontaux qui s'adossent pour former le *ligament pulmonaire* (fig. 7.15). Le ligament pulmonaire s'étend jusqu'au diaphragme. Sa lame postérieure s'insinue à droite entre l'œsophage et la veine azygos, à gauche entre l'œsophage et l'aorte.

3 | La plèvre diaphragmatique

Elle est très adhérente au diaphragme.

C | COUPOLE PLEURALE

Elle coiffe l'apex du poumon. En raison de l'obliquité de la première côte, elle saille en avant de 2,5 à 5 cm au-dessus de la première côte ; en arrière elle est au niveau du col de la côte. Elle est recouverte de la *membrane suprapleurale*⁸.

D | RÉCESSUS PLEURAUX⁹

Culs-de-sacs de la cavité pleurale, ils sont au nombre de trois, situés au niveau des bords du poumon.

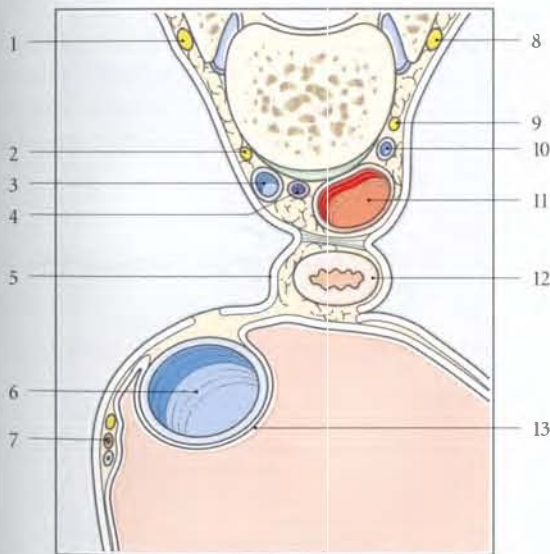


FIG. 7.15. Rapports de la plèvre médiastinale
(coupe transversale au niveau de T10)

1. tronc sympathique droit
2. n. grand splanchnique droit
3. v. azygos
4. conduit thoracique
5. plèvre diaphragmatique droite
6. v. cave inf.
7. n. phrénique, a. et v. péricardiaco-phréniques droites
8. tronc sympathique gauche
9. n. grand splanchnique gauche
10. v. héli-azygos
11. aorte
12. œsophage
13. péricarde séreux

1 | Le récessus costo-diaphragmatique

Il est l'angle d'union des plèvres costale et diaphragmatique.

C'est le lieu de collection des épanchements pleuraux (fig. 7.16).

La ponction pleurale de drainage est habituellement effectuée en regard du récessus phrénico-médiastinal. Le point de ponction est situé sur la ligne axillaire postérieure, dans le 8^e espace intercosteux, en passant au ras du bord supérieur de la 9^e côte.

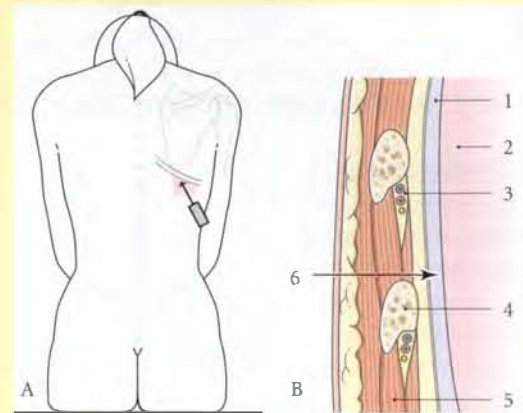


FIG. 7.16. Ponction pleurale

- A. zone de ponction
B. rapports intercostaux

3. a., v. et n. intercostaux
4. côte
5. mm. intercostaux
6. site et direction du trocart de ponction

2 | Les récessus costo-médiastinaux antérieur et postérieur

Ils répondent au bord correspondant du poumon et sont formés par les plèvres costale et médiastinale.

3 | Le récessus phrénico-médiastinal

Il est formé par les plèvres diaphragmatique et médiastinale.

E | FASCIA ENDOTHORACIQUE

C'est une lame conjonctive recouvrant la plèvre pariétale. Ce fascia est mince, sauf au niveau de la coupole pleurale et de la plèvre diaphragmatique où il se différencie en membrane suprapleurale et fascia phrénico-pleural.

8. Ancien. : membrane de Sibson, lig. transversal pleural.
9. Ancien. : sinus pleuraux.

1 | La membrane suprapleurale (fig. 7.17)

Elle est épaisse et solidaire de la plèvre pariétale de la coupole pleurale. Elle s'étend du processus transverse de la vertèbre cervicale C7 au bord interne de la première côte. Elle donne insertion :

- au **ligament vertébro-pleural**¹⁰ qui se détache de la lame prévertébrale et du processus transverse de la vertèbre cervicale C6;
- au **ligament costo-pleural**, inconstant, qui naît du col de la première côte¹¹.

2 | Le fascia phrénico-pleural

Il solidarise la plèvre diaphragmatique au diaphragme.

F | VASCULARISATION-INNÉRVATION

1 | Les artères

Elles dérivent des artères intercostales, thoracique internes, musculo-phréniques, thyroïques péricardiques, pulmonaires et bronchiques.

2 | Les veines

Elles sont satellites des artères.

3 | Les lymphatiques

- Les vaisseaux lymphatiques de la plèvre viscérale rejoignent ceux du poumon.
- La plèvre pariétale se draine dans les lymphonœuds parasternaux et médiastinaux postérieurs et dans les lymphatiques du diaphragme.

4 | Les nerfs

- La plèvre viscérale est innervée par le plexus pulmonaire.
- Les nerfs de la plèvre pariétale dérivent des nerfs phréniques, intercostaux, vagues et sympathiques.

10. Ancien. : lig. suspenseur de la plèvre.

11. Le **muscle petit scalène**, inconstant, né du processus transverse de C7, se termine sur la première côte et adhère à la membrane supra-pleurale.

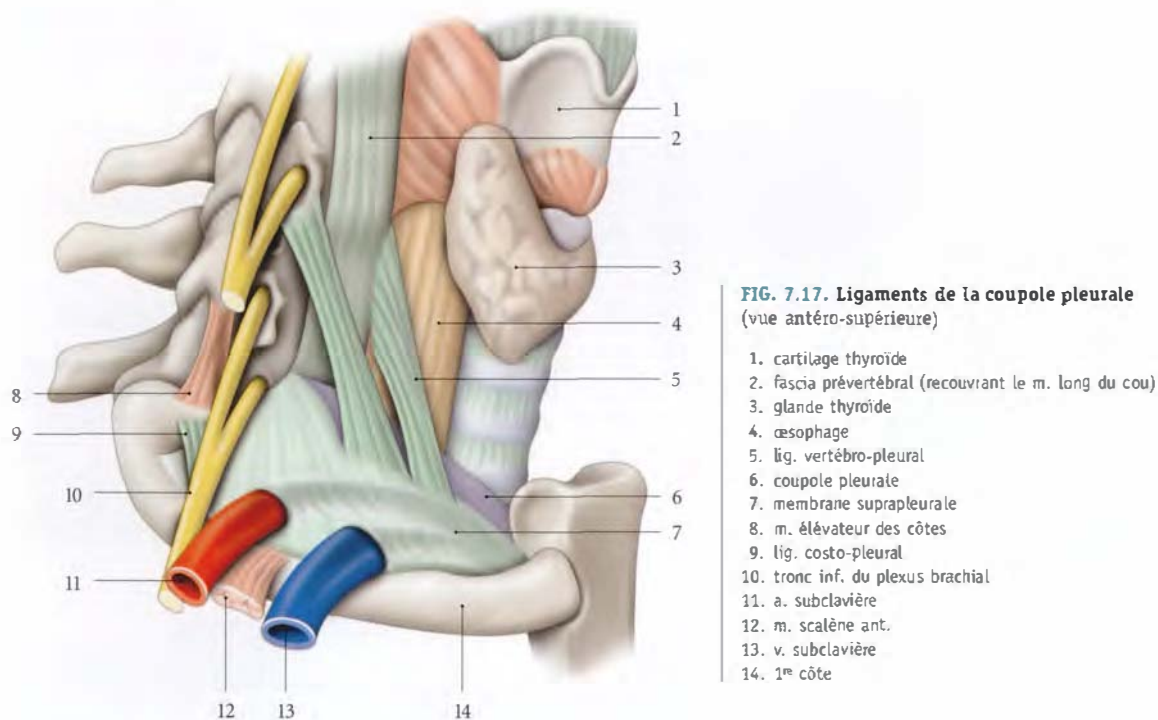


FIG. 7.17. Ligaments de la coupole pleurale (vue antéro-supérieure)

1. cartilage thyroïde
2. fascia prévertébral (recouvrant le m. long du cou)
3. glande thyroïde
4. œsophage
5. lig. vertébro-pleural
6. coupole pleurale
7. membrane suprapleurale
8. m. élévateur des côtes
9. lig. costo-pleural
10. tronc inf. du plexus brachial
11. a. subclavière
12. m. scalène ant.
13. v. subclavière
14. 1^{re} côte

7.4 ANATOMIE FONCTIONNELLE

A | MOUVEMENTS RESPIRATOIRES IN UTERO

À la 14^e semaine d'aménorrhée (S.A.) apparaissent chez le fœtus des mouvements respiratoires avec aspiration du liquide amniotique dans les poumons.

À la 19^e S.A., les mouvements respiratoires et de déglutition sont simultanés.

Au cours de la 21^e S.A., l'apparition des contractions diaphragmatiques peut provoquer des hoquets.

À la 25^e S.A., les mouvements respiratoires sont fréquents. Ils consistent en une dépression thoracique associée au gonflement de l'abdomen.

À la 28^e S.A., la quantité de surfactant est suffisante pour éviter le collapsus alvéolaire.

Avant la naissance, les poumons sont gonflés par un liquide provenant du liquide amniotique et des glandes trachéales.

B | MOUVEMENTS RESPIRATOIRES À LA NAISSANCE

Au cours de l'accouchement, la compression thoracique permet l'expulsion du tiers du liquide pulmonaire par la bouche et le nez ; un tiers passe dans les capillaires pulmonaires et un tiers dans le système lymphatique.

C | MOUVEMENTS RESPIRATOIRES CHEZ L'ADULTE¹²

La solidarité des poumons avec la paroi thoracique et le diaphragme est assurée par la pression intrapleurale négative et le fascia endothoracique qui fixe la plèvre pariétale.

1 | Au cours de l'inspiration interviennent :

- la contraction du diaphragme qui s'aplatit ;
- la contraction des muscles scalènes et intercostaux externes qui soulève les côtes et augmente le volume thoracique.

2 | Au cours de l'expiration interviennent :

- surtout l'abaissement et la diminution du volume de la cage thoracique. Ce mouvement passif est dû à la richesse en tissu élastique du parenchyme pulmonaire, à la pesanteur et à l'élasticité thoracique ;
- la contraction des muscles intercostaux internes et surtout ceux de la paroi abdominale qui induisent l'ascension du diaphragme.

12. Voir Articulations costo-vertébrales.

3 | En urgence, la manœuvre du « bouche à bouche » débute par l'exposition des voies respiratoires (fig. 7.18).

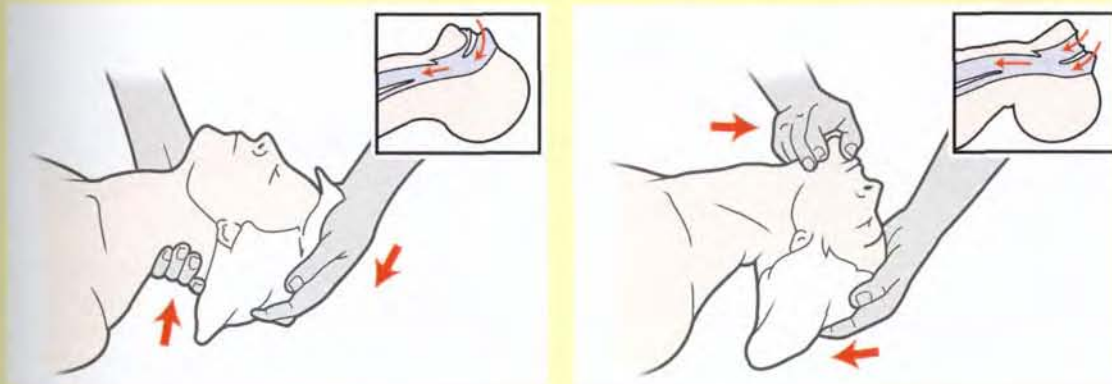


FIG. 7.18. Manœuvre du « bouche à bouche »

8

Vaisseaux pulmonaires

Les vaisseaux pulmonaires constituent la petite circulation et comprennent :

- un vaisseau afférent, le *tronc pulmonaire*, qui véhicule du sang veineux, avec une paroi de structure artérielle ;
- des vaisseaux efférents, les *veines pulmonaires*, qui drainent du sang artériel, avec des parois de structure veineuse (fig. 8.1).

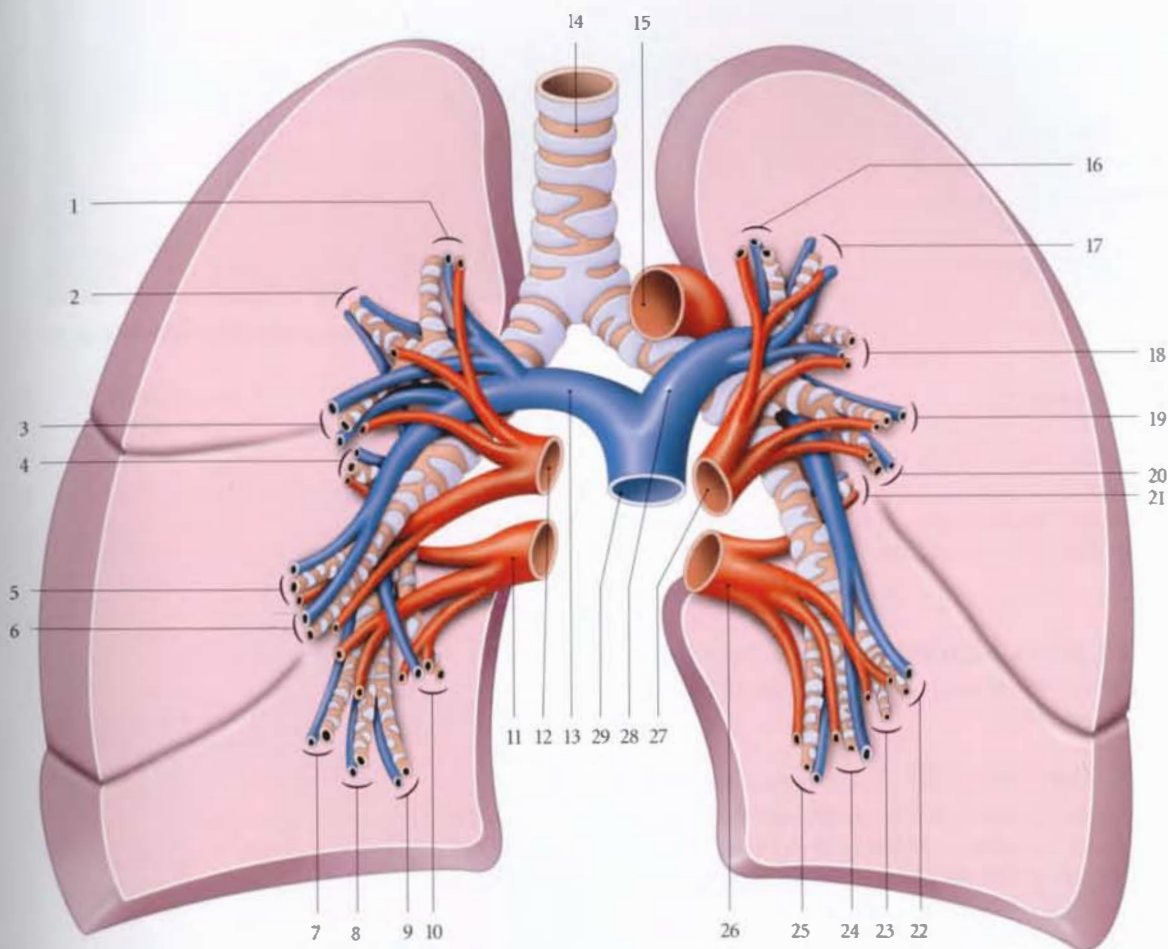


FIG. 8.1. Arbre bronchique et vaisseaux pulmonaires

1. B1 et a. et v. apicales
2. BII et a. et v. post.
3. BIII et a. et v. ant.
4. BVI et a. et v. apicales
5. BIV et a. et v. latérales
6. BV et a. et v. médiales
7. BVIII et a. et v. basales ant.
8. BIX et a. et v. basales latérales
9. BX et a. et v. post.
10. BVII et a. et v. basales médiales

11. v. pulmonaire inf. droite
12. v. pulmonaire sup. droite
13. a. pulmonaire droite
14. trachée
15. aorte
16. BI et a. et v. apicales
17. BII et a. et v. post.
18. BIII et a. et v. ant.
19. BIV et a. et v. linguaires sup.
20. BV et a. et v. linguaires inf.

21. BVI et a. et v. apicales
22. BVIII et a. et v. basales ant.
23. BIX et a. et v. basales lat.
24. BX et a. et v. basales post.
25. BVII et a. et v. basales médiales
26. v. pulmonaire inf. gauche
27. v. pulmonaire sup. gauche
28. a. pulmonaire gauche
29. tronc pulmonaire

8.1 TRONC PULMONAIRE

Il est à l'origine de la circulation afférente des poumons.
Il mesure environ 5 cm de longueur, 30 mm de diamètre et 1,5 mm d'épaisseur de paroi (fig. 8.2).

A | TRAJET

1 | Origine

Il se détache de la base du ventricule droit où il fait suite au cône artériel.

Il présente à son origine, en regard des valvules semi-lunaires, une dilatation pariétale, le *sinus pulmonaire*.

2 | Direction

Il se dirige obliquement en haut, à gauche et en arrière.

3 | Terminaison

Il se divise en deux branches, les artères pulmonaires droite et gauche.

B | RAPPORTS

Il se projette sur la partie médiale des 2^e et 3^e cartilages costaux.

Recouvert partiellement par le péricarde séreux, il présente deux parties, péricardique et suprapéricardique.

1 | La partie péricardique (fig. 8.3 et 8.4)

Elle est contenue dans la même gaine péricardique que l'aorte ascendante.

a) *En avant*, elle répond, sous la séreuse, à l'artère du cône artériel, aux branches graisseuses¹ des artères coronaires, au plexus cardiaque et aux vaisseaux lymphatiques cardiaques gauches ; et par l'intermédiaire de la séreuse, au thymus ou à ses vestiges.

b) *En arrière*, elle est séparée de l'atrium gauche par le sinus transverse du péricarde. L'artère coronaire contourne cette face.

c) *À gauche*, elle répond à l'auricule gauche et à l'artère coronaire gauche.

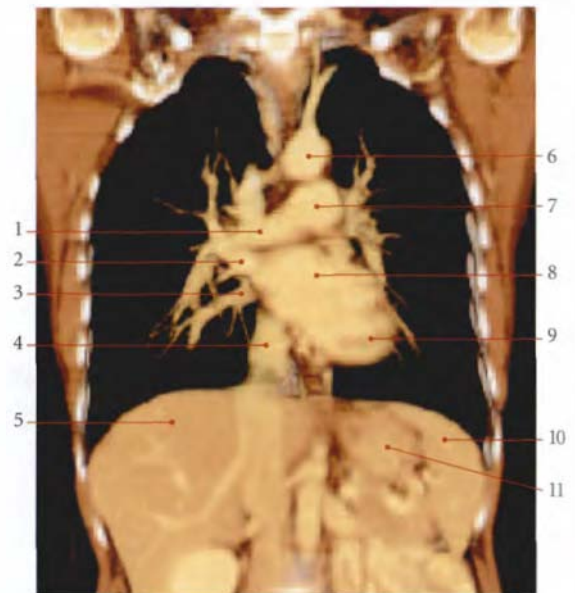


FIG. 8.2. Vaisseaux pulmonaires : coupe coronale TDM 3D (cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1. a. pulmonaire droite | 7. tronc pulmonaire |
| 2. v. pulmonaire sup. droite | 8. atrium gauche |
| 3. v. pulmonaire inf. droite | 9. ventricule gauche |
| 4. v. cave inf. | 10. rate |
| 5. foie | 11. estomac |
| 6. arc aortique | |

d) *À droite*, elle est au contact de la partie ascendante de l'aorte.

2 | La partie suprapéricardique

Elle est courte et correspond à sa bifurcation qui forme un angle très obtus. Elle répond :

a) *en avant et à gauche*, au poumon gauche ;

b) *en haut et à droite*, à l'arc aortique auquel elle est unie par le ligament artériel ;

c) *en arrière*, à la bifurcation trachéale et aux nœuds trachéo-bronchiques.

1. Ancien. : a. de Vieussens.

FIG. 8.3. Gros vaisseaux de la base du cœur (vue antérieure)

Pointillés : ligne de réflexion du péricarde séreux

1. v. brachio-céphalique droite
2. tronc brachio-céphalique
3. ligne de réflexion sur la v. cave sup.
4. v. brachio-céphalique gauche
5. a. carotide primitive gauche
6. a. subclavière gauche
7. péricarde pariétal récliné
8. aorte et ligne de réflexion ant. du péricarde
9. tronc pulmonaire
10. branches graisseuses des aa. coronaires

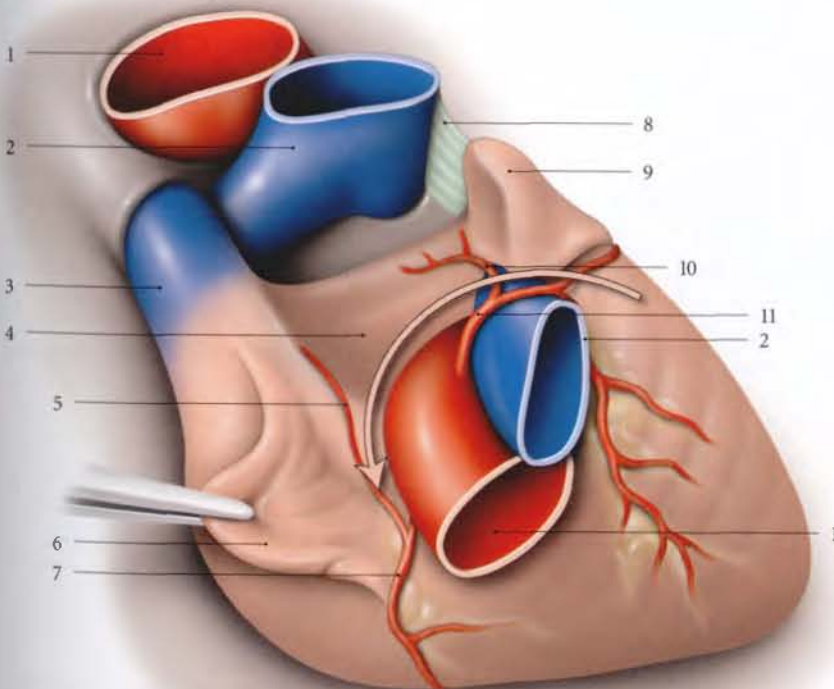
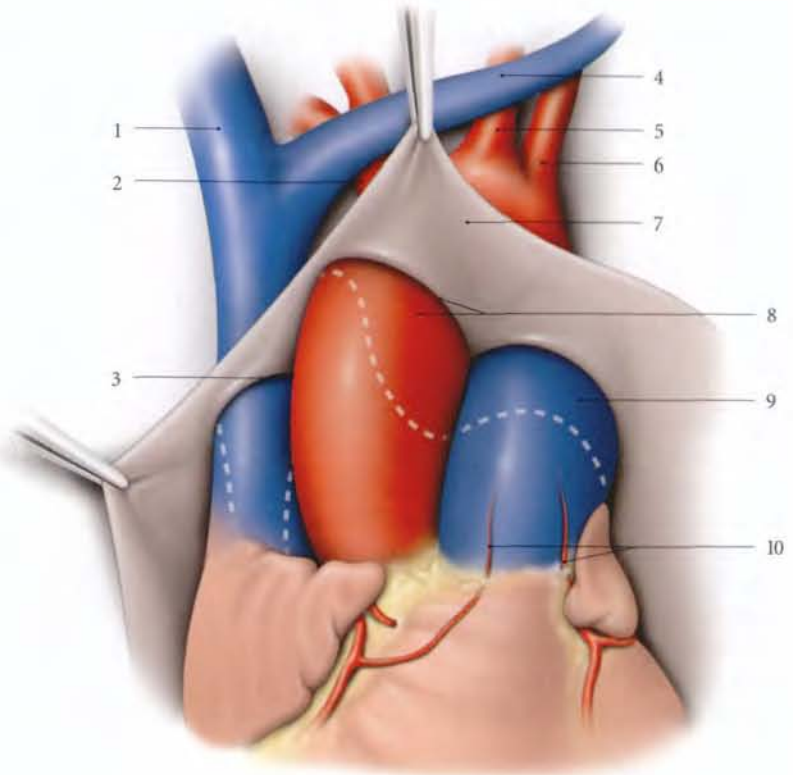


FIG. 8.4. Pédicule du cœur : vaisseaux sectionnés et écartés (vue supéro-postérieure)

Flèche : sinus transverse

1. aorte coupée
2. tronc pulmonaire coupé
3. v. cave sup.
4. atrium gauche
5. a. du nœud sinu-atrial
6. auricule droite
7. a. coronaire droite
8. pli de la v. cave gauche
9. auricule gauche
10. a. atriale gauche
11. a. coronaire gauche

C | BRANCHES TERMINALES (fig. 8.5, 8.6 et 8.7)

1 | Artère pulmonaire droite (fig. 8.8)

Destinée au poumon droit, elle est la plus volumineuse et la plus longue : 5 cm de longueur et 22 mm de diamètre.

a) Trajets – Rapports

- Elle traverse transversalement le médiastin :
 - derrière l'aorte ascendante et la veine cave supérieure ;
 - au-dessus du sinus transverse du péricarde ;
 - au-dessous de l'arc aortique et de l'arc de la veine azygos ;
 - en avant de la bifurcation trachéale.
- Elle pénètre le hile du poumon droit en avant et au-dessous de l'origine de la bronche lobaire supérieure.
- Elle se courbe, passe au-dessus, puis en arrière de la bronche lobaire moyenne.
- Elle descend le long du bord postéro-latéral de la bronche lobaire inférieure.

b) Terminaison

Elle se termine à la face postérieure de la bronche segmentaire basale postérieure.

c) Branches collatérales

Elles sont satellites des bronches et naissent directement le long du trajet de l'artère.

Elles sont variables dans leur nombre et leur topographie. On distingue :

- pour le lobe supérieur, les rameaux apical, antérieur-descendant, antérieur-ascendant, postérieur-ascendant et postérieur-descendant ;
- pour le lobe moyen, les rameaux médial et latéral ;
- pour le lobe inférieur, le rameau supérieur du lobe inférieur, les rameaux basal médial, basal antérieur et basal latéral.

2 | Artère pulmonaire gauche (fig. 8.9)

Destinée au poumon gauche, son diamètre est d'environ 18 mm.

a) Trajets – Rapports

- Elle monte presque sagittalement, passe devant la bronche principale gauche, qu'elle surcroise, et passe au-dessus de la bronche lobaire supérieure.
- Elle descend sur la face postérieure de celle-ci et le long du bord postéro-latéral de la bronche lobaire inférieure.
- Elle se termine à la face postérieure de la bronche segmentaire basale postérieure.

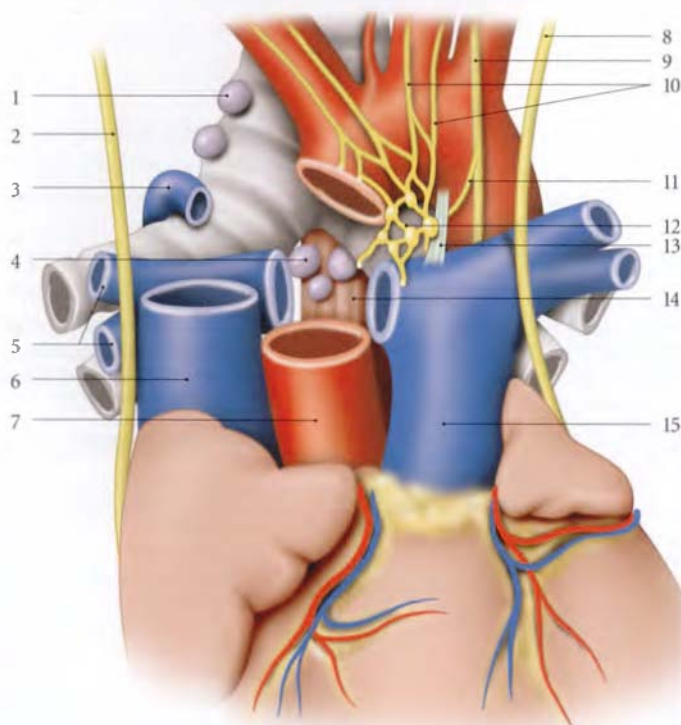
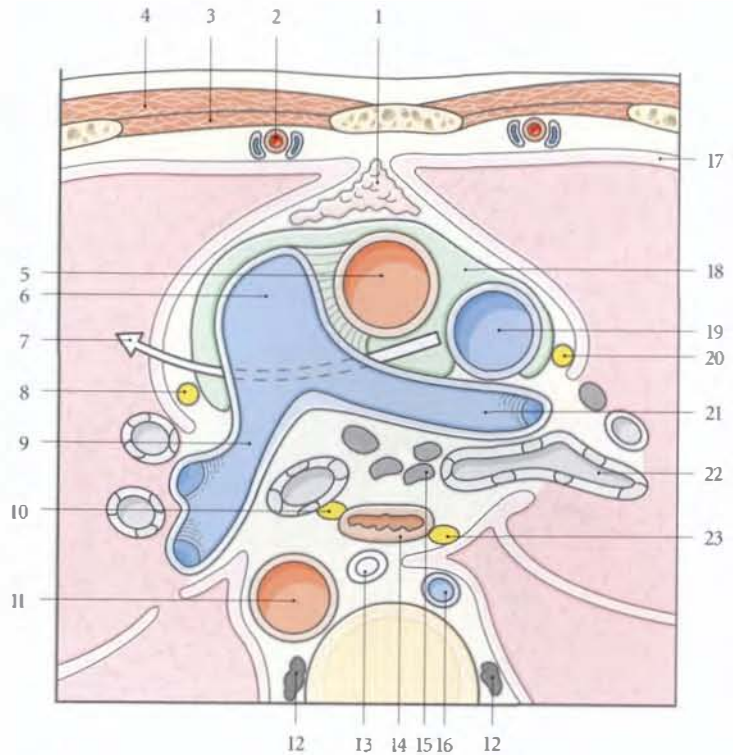


FIG. 8.5. Rapports des artères pulmonaires (vue antérieure)

1. nœuds paratrachéaux
2. n. phrénique droit
3. crosse de la v. azygos
4. nœuds trachéo-bronchiques
5. aa. pulmonaires
6. v. cave inf.
7. aorte sectionnée
8. n. phrénique gauche
9. n. vague gauche
10. nn. cardiaques
11. n. récurrent laryngé
12. plexus cardiaque sup. et ganglions cardiaques
13. lig. artériel
14. œsophage
15. tronc pulmonaire

FIG. 8.6. Médiastin : coupe transversale
au niveau de T5 (vue supérieure)

1. vestige thymique
2. a. et v. thoraciques internes
3. mm. intercostaux
4. m. grand pectoral
5. aorte ascendante
6. tronc pulmonaire
7. sinus transverse du péricarde
8. n. phrénique gauche
9. a. pulmonaire gauche
10. n. vague gauche
11. aorte thoracique
12. ganglion sympathique
13. conduit thoracique
14. œsophage
15. nœuds lymphatiques
16. v. azygos
17. cavité pleurale
18. cavité péricardique
19. v. cave inf.
20. n. phrénique droit
21. a. pulmonaire droite
22. bronche principale
23. n. vague droit



b) Branches collatérales

Elles sont satellites des bronches et naissent directement le long de l'artère.

Elles sont variables dans leur nombre et leur topographie. On distingue :

- pour le lobe supérieur, les rameaux apical, antérieur-descendant et antérieur-ascendant, postérieur et linguale;
- pour le lobe inférieur, les rameaux supérieur du lobe inférieur, basal médial, basal antérieur, basal postérieur et basal latéral.



FIG. 8.7. Coupe axiale transversale, TDM au niveau de T7 :
vision inférieure (cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 1. atrium droit | 5. v. pulmonaire inf. gauche |
| 2. cône artériel | 6. aorte thoracique |
| 3. valve aortique | 7. v. pulmonaire inf. droite |
| 4. atrium gauche | |

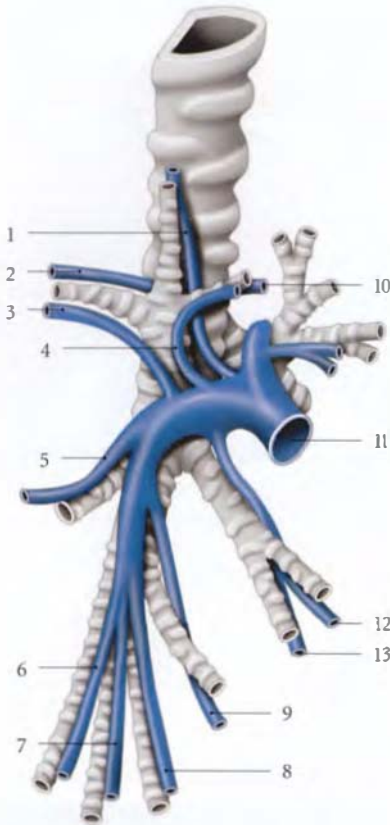


FIG. 8.8. Branches de l'artère pulmonaire droite
(vue latérale droite)

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. a. apicale du lobe sup. | 8. a. basale ant. |
| 2. r. ant. ascendant | 9. a. basale médiale |
| 3. r. post. ascendant | 10. r. ant. descendant |
| 4. r. post. descendant | 11. tronc pulmonaire |
| 5. a. apicale du lobe inf. | 12. a. latérale du lobe moyen |
| 6. a. basale latérale | 13. a. médiale du lobe moyen |
| 7. a. basale post. | |

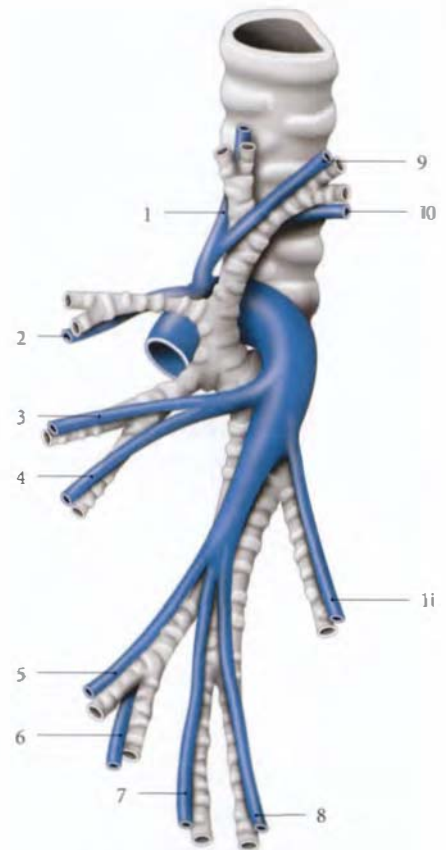


FIG. 8.9. Branches de l'artère pulmonaire gauche
(vue latérale gauche)

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. a. apicale du lobe sup. | 7. a. basale latérale |
| 2. r. ant. descendant | 8. a. basale post. |
| 3. a. linguale sup. | 9. r. post. |
| 4. a. linguale inf. | 10. r. ant. ascendant |
| 5. a. basale ant. | 11. a. apicale du lobe inf. |
| 6. a. basale médiale | |

8.2 VEINES PULMONAIRES

Elles drainent le sang oxygéné des poumons vers l'atrium gauche. Elles sont au nombre de quatre, deux veines pulmonaires droites (supérieure et inférieure), et deux veines pulmonaires gauches (supérieure et inférieure).

Elles sont avalvulaires.

A | ORIGINE

Elles naissent des réseaux capillaires périalvéolaire, péribronchiolique et sous-pleural.

Les veines issues des deux premiers réseaux forment les veines intrasegmentaires. Les veines intrasegmentaires et le réseau sous-pleural se drainent dans les veines intersegmentaires qui convergent vers le hile pour constituer les veines pulmonaires.

B | BRANCHES D'ORIGINE (fig. 8.10 et 8.11)

Bien que de nombre très variable, la constitution habituelle est la suivante :

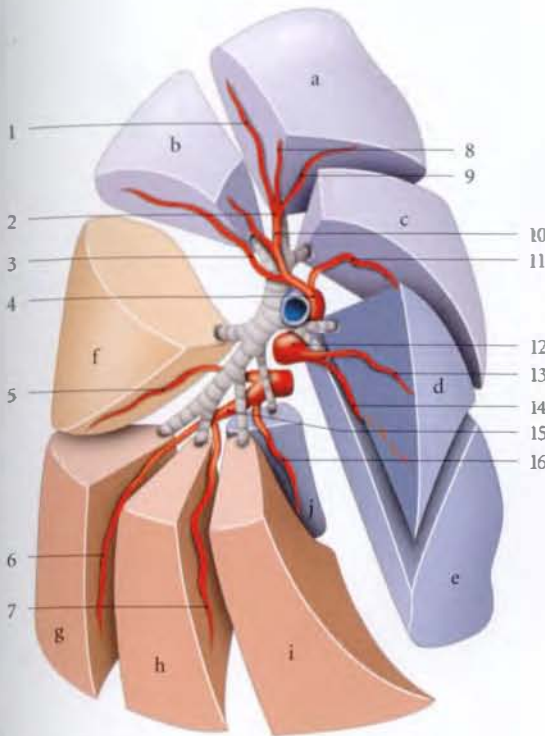


FIG. 8.10. Veines du poumon droit
(vue latérale avec les segments écartés)

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a. segment apical | 4. partie intralobaire |
| b. segment post. | 5. v. apicale |
| c. segment ant. | 6. v. basale latérale |
| d. segment latéral | 7. v. basale ant. |
| e. segment médial | 8. partie intrasegmentaire |
| f. segment apical | 9. partie intersegmentaire |
| g. segment basal post. | 10. v. apicale |
| h. segment basal latéral | 11. v. ant. |
| i. segment basal ant. | 12. v. du lobe moyen |
| j. segment basal médial | 13. partie latérale |
| 1. partie intersegmentaire | 14. partie médiale |
| 2. partie intrasegmentaire | 15. v. basale commune |
| 3. v. post. | 16. v. basale inf. |

1 | La veine pulmonaire supérieure droite

Elle résulte de la fusion de quatre veines affluentes : les veines apicale, antérieure, postérieure, et du lobe moyen.

2 | La veine pulmonaire inférieure droite

Elle est formée de la confluence de la veine apicale et de la veine basale commune qui drainent :

- la **veine base supérieure**, collectrice des veines basales antérieure et latérale ;
- la **veine base inférieure**, qui draine les segments antérieur et médial.

3 | La veine pulmonaire supérieure gauche

Elle résulte de l'union des veines apico-postérieure, antérieure et linguales.

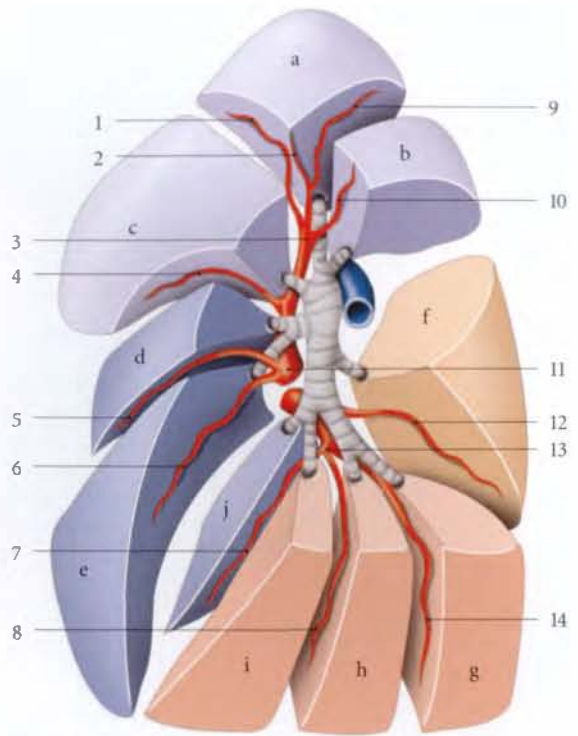


FIG. 8.11. Veines du poumon gauche
(vue latérale avec les segments écartés)

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| a. segment apical | 3. v. apico-post. |
| b. segment post. | 4. v. ant. |
| c. segment ant. | 5. partie sup. de la v. linguale |
| d. segment linguale sup. | 6. partie inf. de la v. linguale |
| e. segment linguale inf. | 7. v. basale inf. |
| f. segment apical | 8. v. basale ant. |
| g. segment basal post. | 9. partie intersegmentaire |
| h. segment basal latéral | 10. partie intrasegmentaire |
| i. segment basal ant. | 11. v. pulmonaire sup. gauche |
| j. segment basal médial | 12. v. basale sup. |
| 1. partie intersegmentaire | 13. v. basale commune |
| 2. partie intrasegmentaire | 14. v. basale latérale |

4 | La veine pulmonaire inférieure gauche

Elle est constituée de la veine basale supérieure (apicale) et de la veine basale commune qui donne les veines basales inférieure, antérieure et latérale.

C | DIMENSIONS

Elles sont courtes, d'environ 15 mm de longueur et 15 mm de calibre.

D | TRAJET – RAPPORTS – TERMINAISON

Elles se dirigent transversalement et convergent à la face postérieure de l'atrium gauche après avoir traversé le péricarde (fig. 8.12 et 8.13).

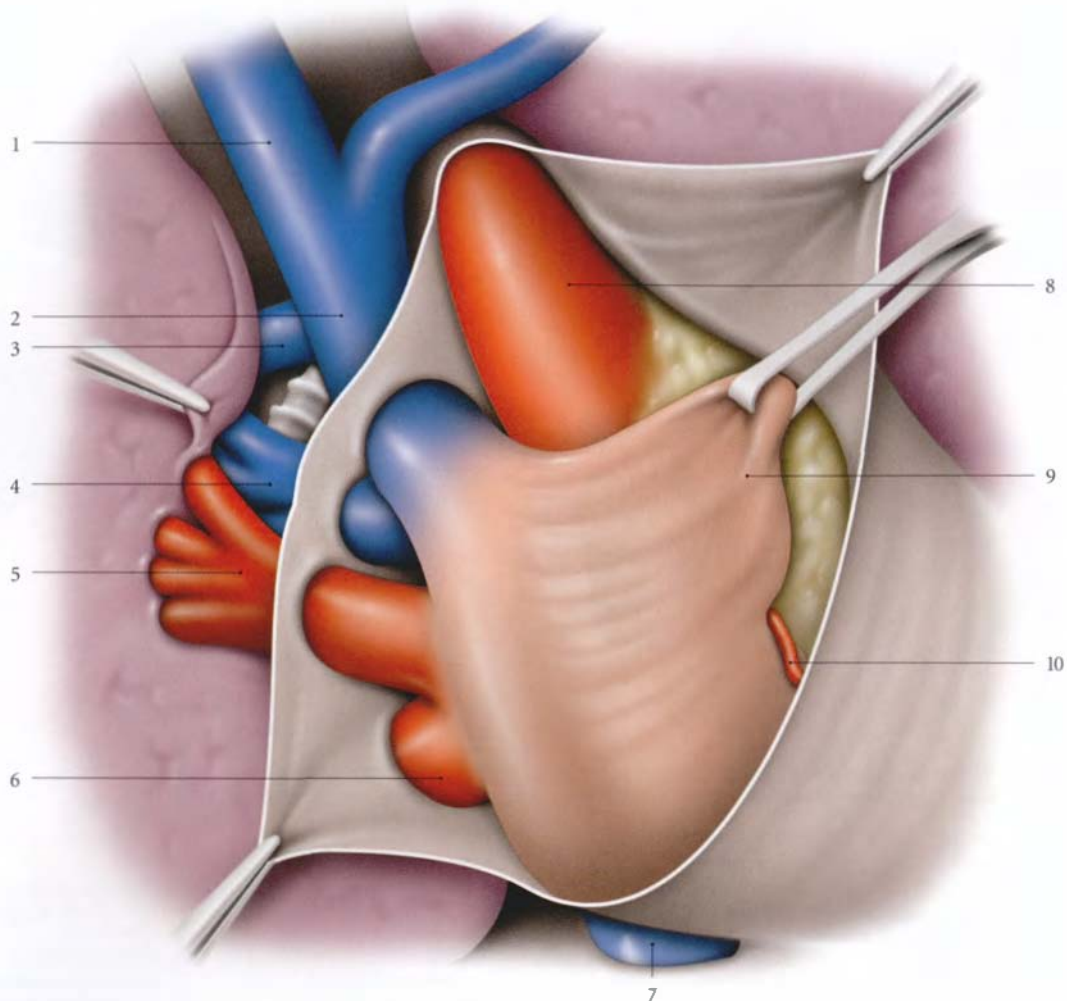


FIG. 8.12. Partie droite de la cavité péricardique ouverte

- | | | |
|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1. v. brachio-céphalique droite | 5. v. pulmonaire sup. droite | 9. auricule droite (tirée) |
| 2. v. cave sup. | 6. v. pulmonaire inf. droite | 10. a. coronaire droite |
| 3. arc de la v. azygos | 7. v. cave inf. | |
| 4. a. pulmonaire droite | 8. aorte ascendante | |

1 | Partie extrapéricardique

Les veines pulmonaires supérieures sont prébronchiques, et les veines pulmonaires inférieures sont infra-bronchiques.

2 | Partie intrapéricardique

Leurs faces antérieures sont recouvertes de l'épicaire. Entre l'embouchure des veines pulmonaires se trouve le sinus oblique du péricarde.

La veine pulmonaire supérieure gauche est unie au tronc pulmonaire par le *pli de la veine cave gauche*² qui sépare le récessus pulmonaire gauche et le sinus transverse du péricarde.

3 | Terminaison

Les ostiums droits sont distants des ostiums gauches d'environ 25 mm.

E | BRANCHES AFFLUENTES

Elles drainent souvent quelques veines bronchiques et les veines des lymphonœuds.

2. Ancien. : pli de Marshall.

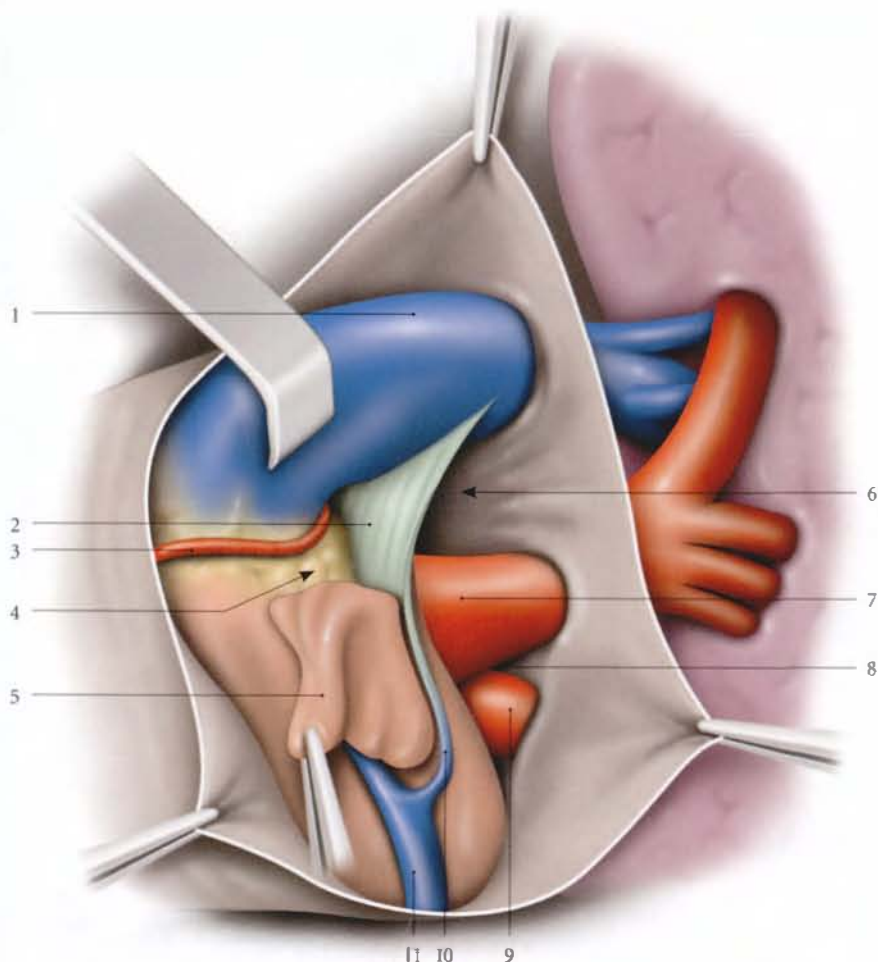


FIG. 8.13. Partie gauche de la cavité péricardique ouverte

- | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|
| 1. tronc pulmonaire | 5. auricule gauche | 9. v. pulmonaire inf. gauche |
| 2. pli de la v. cave gauche | 6. récessus pulmonaire | 10. v. oblique de l'atrium |
| 3. a. coronaire gauche | 7. v. pulmonaire sup. gauche | 11. v. coronaire |
| 4. ouverture gauche du sinus transverse | 8. récessus interpulmonaire | |

9 Cœur et péricarde

Le cœur est le carrefour du système circulatoire. Il est le répartiteur du sang dans la grande et la petite circulation sanguine.

Le cœur est un organe fibro-musculaire enveloppé d'une membrane, le péricarde (fig. 9.1).

Dans les pays industrialisés, les maladies du cœur représentent la principale cause de décès, soit 32,5 % des cas. Le cœur est l'objet de nombreuses thérapeutiques chirurgicales, en particulier l'implantation de prothèses valvulaires et les greffes.

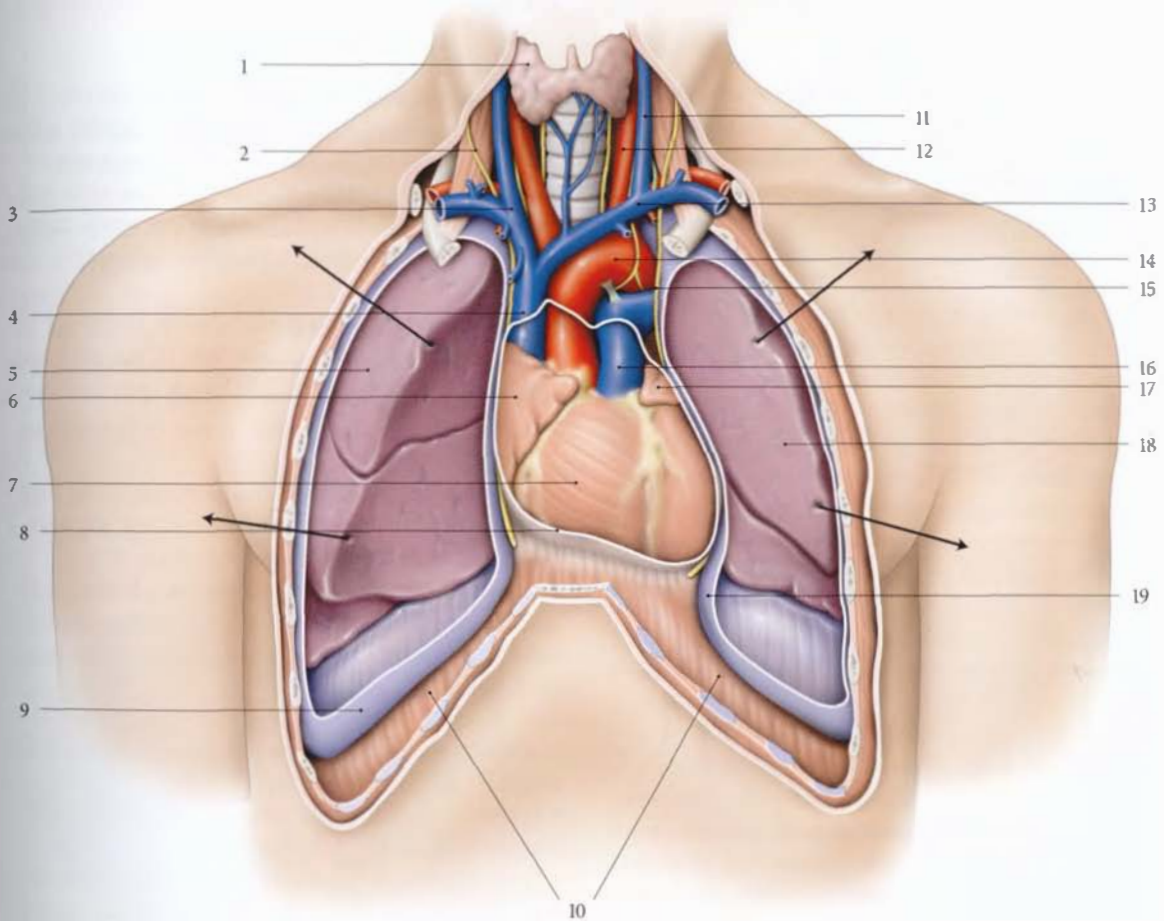


FIG. 9.1. Cœur in situ, thorax réséqué (vue antérieure)

1. glande thyroïde
2. n. phrénique droit
3. v. brachio-céphalique droite
4. v. cave sup.
5. poumon droit
6. auricule droite
7. cœur

8. péricarde
9. plèvre droite
10. diaphragme
11. v. jugulaire interne gauche
12. a. carotide commune gauche
13. v. brachio-céphalique gauche
14. arc aortique

15. n. phrénique gauche
16. tronc pulmonaire
17. auricule gauche
18. poumon gauche
19. plèvre gauche

9.1 ORGANOGENÈSE

L'appareil cardio-vasculaire dérive du mésoderme. Son apparition et son fonctionnement précoces sont nécessaires à la poursuite du développement de l'embryon. Dans le mésenchyme, se mettent en place presque simultanément un réseau vasculaire extra-embryonnaire¹ (16^e jour du développement) et un réseau vasculaire intra-embryonnaire (19^e jour).

La circulation s'établit lorsque ces deux réseaux font jonction (21^e jour).

L'activité cardiaque est mise en évidence par l'exploration ultrasonique dès la 8^e semaine d'aménorrhée.

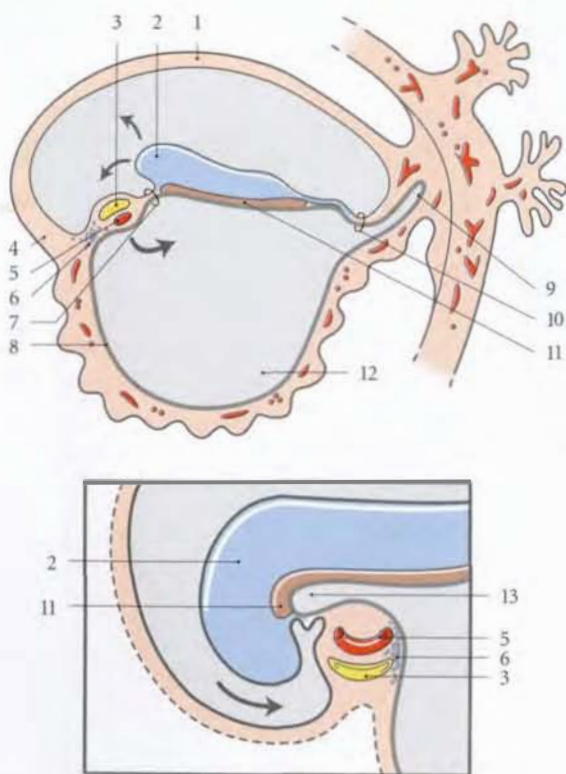


FIG. 9.2. Conceptus de 4 semaines (coupe longitudinale schématisée)

Cartouche : évolution de la région crâniale

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. amnios | 8. endoblaste |
| 2. tube neural | 9. allantoïde |
| 3. coelome péricardique | 10. membrane cloacale |
| 4. couche mésoblastique | 11. notochorde |
| 5. cœur tubulaire | 12. sac vitellin |
| 6. septum transversum | 13. préentéron |
| 7. membrane pharyngienne | |

A | DÉVELOPPEMENT DU CŒUR

Dans le mésenchyme cardiogénique, situé dans la région crâniale, apparaît d'abord une fente, le coelome péricardique, puis sous celui-ci, les deux tubes endocardiques ou *cœurs primordiaux*.

La fusion très rapide des cœurs primordiaux donne le *cœur tubulaire simple* (fig. 9.2).

1 | Le cœur tubulaire simple (fig. 9.3 et 9.4)

Il est constitué de plusieurs dilatations, qui sont, dans le sens crânio-caudal :

- le bulbe cardiaque primitif, d'où part le tronc artériel;
- le ventricule primitif;
- l'atrium primitif;
- le sinus veineux primitif, qui reçoit le sang des veines vitellines, cardinales communes et ombilicales.

Au cours de l'inflexion crâniale de l'embryon, le cœur tubulaire, suspendu au préentéron par le mésocarde dorsal, devient dorsal au coelome péricardique.

2 | Le cœur sigmoïde

La 4^e semaine est marquée par la *plicature en S* du cœur tubulaire qui devient le *cœur sigmoïde* :

- la première flexion forme l'anse *bulbo-ventriculaire*;
- la deuxième flexion, ventriculo-atriale, place l'anse bulbo-ventriculaire ventralement par rapport à l'atrium et au sinus veineux primitifs.

Le cœur sigmoïde présente en outre un bulbe cardiaque, un ventricule primitif et un atrium primitif. Il subit des modifications au niveau du sinus veineux et de sa cavité.

a) Le *sinus veineux* est caractérisé par deux cornes sinusales drainant les veines :

- la corne sinusale droite et sa partie transversale s'incorporent à l'atrium primitif;
- la corne sinusale gauche devient le sinus coronaire;
- la veine ombilicale droite disparaît; les veines ombilicales gauche et vitellines dégénèrent partiellement.

1. Le réseau vasculaire extra-embryonnaire se développe dans le mésenchyme adjacent au sac vitellin et à l'allantoïde. Les amas d'angioblastes se disposent en cordons qui se canalisent pour former le *réseau vitellin* qui régresse, après avoir participé à la formation des vaisseaux mésentériques supérieurs, et le *réseau allantoïdien*, qui devient placentaire.

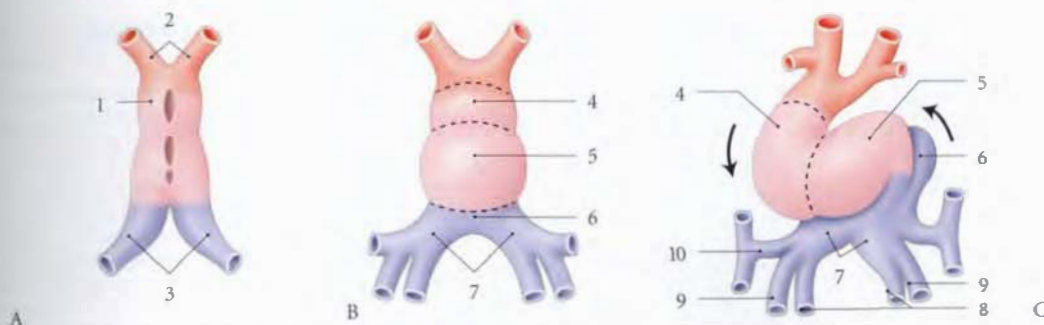


FIG. 9.3. Développement du cœur (vues ventrales)

- A. cœurs primordiaux (21 jours)
B. cœur tubulaire simple (22 jours)
C. cœur sigmoïde (24 jours)

1. tube cardiaque
2. 1^{er} arc aortique

3. atriums primordiaux
4. bulbe cardiaque
5. ventricule primitif
6. atrium primitif
7. sinus veineux primitif

8. vv. vitellines
9. vv. ombilicales
10. v. cardinale commune

b) Dans la cavité cardiaque se développent des bourrelets mésenchymateux :

- les deux **tubercules endocardiques atrio-ventriculaires**, ventral et dorsal, sont situés au niveau de l'ostium atrio-ventriculaire primitif ;
- la **crête bulbaire** siège au niveau du bulbe.

3 | Le cœur quadricavitaire

Au cours des 4^e et 5^e semaines, le cœur sigmoïde se cloisonne pour donner le cœur quadricavitaire.

a) Cloisonnement atrio-ventriculaire primitif

Les deux tubercules endocardiques atrio-ventriculaires croissent et fusionnent pour diviser l'ostium atrio-ventriculaire primitif en ostiums atrio-ventriculaires droit et gauche.

b) Cloisonnement de l'atrium primitif (fig. 9.5)

Le **septum primum**, membrane fine, se développe à partir de la paroi dorsalo-supérieure de l'atrium primitif. Il est falciforme et cerne le **foramen primum** qui fait communiquer les deux atriums, droit et gauche. La fusion du septum primum avec les tubercules endocardiques obstrue le foramen primum. Simultanément apparaît dans la partie dorsale du septum primum, un autre orifice, le **foramen secundum**.

De la paroi supérieure de l'atrium droit apparaît, contre le septum primum, le **septum secundum**. Il recouvre le foramen secundum. Son bord libre cerne le **foramen ovale**², qui est obturé à gauche par une valve, le reliquat du septum primum.

c) Cloisonnement du ventricule primitif (fig. 9.6)

Le septum interventriculaire naît de la paroi ventrale du ventricule primitif, en regard du sillon bulbo-ventriculaire. Il se développe en direction des tubercules endocardiques.

Le foramen interventriculaire fait communiquer le ventricule gauche, dérivé essentiellement du ventricule primitif, et le ventricule droit, formé essentiellement par le bulbe cardiaque.

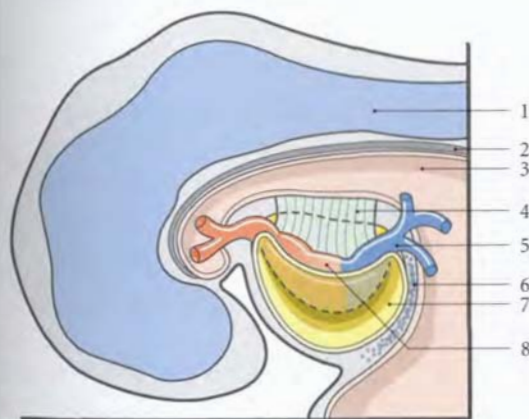


FIG. 9.4. Cœur tubulaire simple suspendu et entouré du péricarde primitif. Embryon de 22 jours (vue latérale)

1. tube neural
2. notochorde
3. préintéron
4. mésocarde dorsal

5. atrium primitif
6. septum transversum
7. cavité péricardique
8. ventricule primitif

2. Ancien. : trou de Botal.

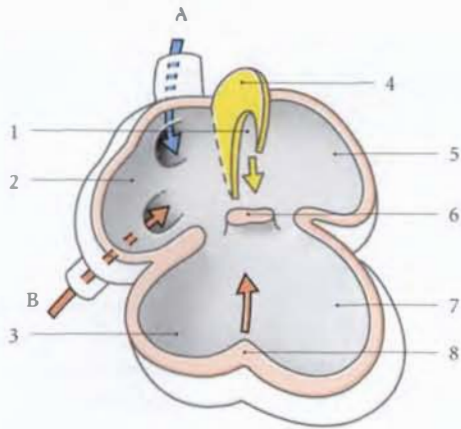


FIG. 9.5. Cloisonnement des cavités cardiaques
(d'après W. Larsen)

- | | |
|---|--------------------------------|
| A. v. cave sup. (peu saturée en oxygène) | 6. tubercule endocardique inf. |
| B. v. cave inf. (très saturée en oxygène) | 7. ventricule gauche primitif |
| 1. ostium primum | 8. septum interventriculaire |
| 2. atrium droit | 9. septum secundum |
| 3. ventricule droit primitif | 10. ostium secundum |
| 4. septum primum | 11. foramen ovale |
| 5. atrium gauche | 12. ventricule droit |
| | 13. foramen interventriculaire |
| | 14. ventricule gauche |

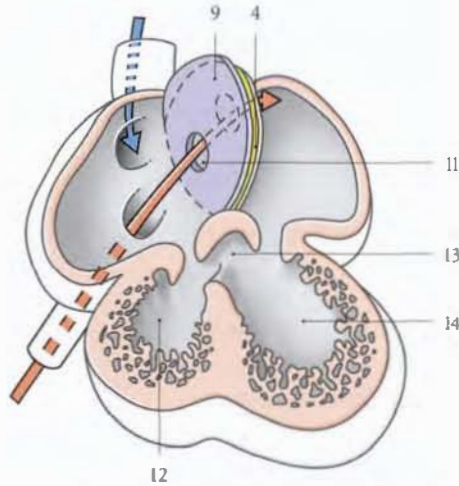
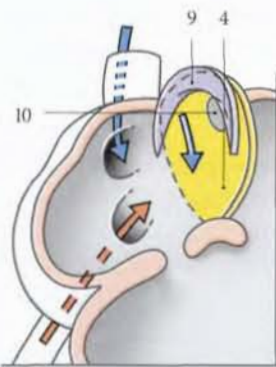


FIG. 9.6. Cloisonnement du cœur et du bulbe cardiaque
(5 semaines environ)

- | | |
|---|---|
| A. aorte | 6. crête bulbaire gauche |
| B. tronc pulmonaire | 7. ostium interventriculaire |
| 1. septum spiral et aortico-pulmonaire | 8. canal atrio-ventriculaire gauche |
| 2. crête bulbaire droite | 9. septum interventriculaire (partie charnue) |
| 3. tubercule endocardique atrio-ventriculaire | 10. myocarde |
| 4. canal atrio-ventriculaire droit | 11. endocarde |
| 5. ventricule droit | 12. valvule semi-lunaire post. |
| | 13. valvule semi-lunaire droite |
| | 14. valvule semi-lunaire gauche |
| | 15. valvule semi-lunaire ant. |

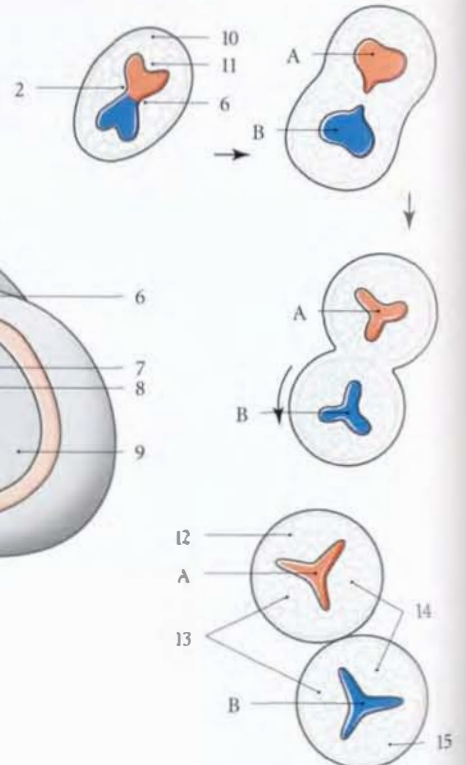
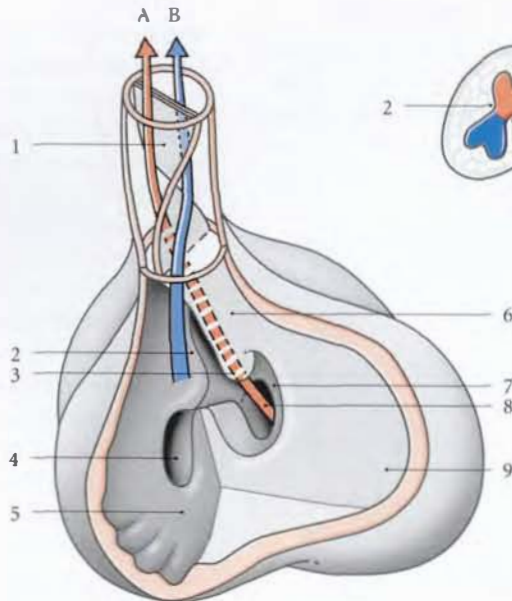
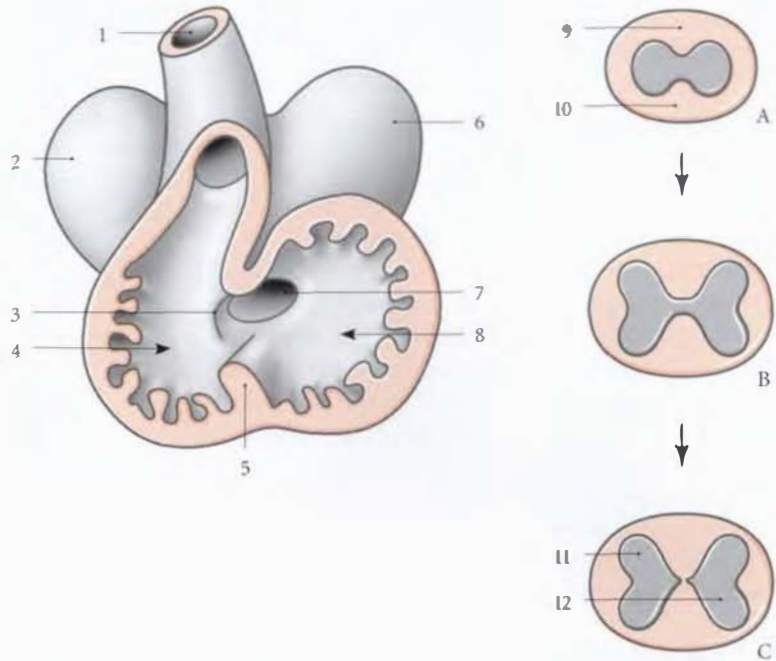


FIG. 9.7. Formation du septum Interventriculaire

A, B, C. cloisonnement du canal atrio-ventriculaire primitif

1. tronc artériel
2. atrium droit
3. crête bulbaire
4. ventricule droit
5. septum interventriculaire
6. atrium gauche
7. canal atrio-ventriculaire
8. ventricule gauche
9. tubercule endocardique atrio-ventriculaire dorsal
10. tubercule endocardique atrio-ventriculaire ventral
11. ostium atrio-ventriculaire droit
12. ostium atrio-ventriculaire gauche



À la fin de la 7^e semaine, le foramen interventriculaire s'obstrue et forme la partie membranacée du septum interventriculaire.

d) Cloisonnement du bulbe cardiaque et du tronc artériel

Dans le bulbe et le tronc artériel se développent deux crêtes bulbaires et deux crêtes aortico-pulmonaires. Ces crêtes semi-lunaires sont en continuité. Elles fusionnent selon un trajet en spirale en formant les *septums spiral et aortico-pulmonaire*, qui divisent le bulbe et le tronc artériel en aorte ascendante et tronc pulmonaire.

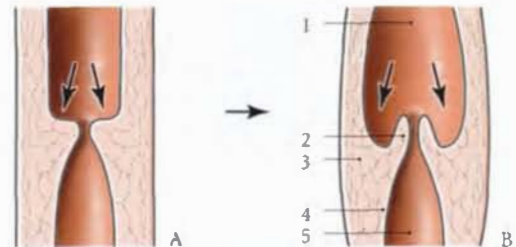


FIG. 9.8. Formation des valvules semi-lunaires

- | | |
|------------------------------|---------------|
| A. 7 semaines | 3. myocarde |
| B. 9 semaines | 4. endocarde |
| 1. aorte ou tronc pulmonaire | 5. ventricule |
| 2. valvule semi-lunaire | |

e) Formation des valvules cardiaques et des structures pariétales (fig. 9.7)

Les valvules cardiaques dérivent de formations mésenchymateuses, les tubercules endocardiques.

- Les *tubercules endocardiques bulbo-ventriculaires*, situés au niveau de l'ostium bulbo-ventriculaire, sont au nombre de quatre, ventral, dorsal, droit et gauche.

Lors du cloisonnement, puis de la scission du bulbe artériel en tronc pulmonaire et aorte, les tubercules endocardiques droit et gauche se soudent puis se scindent chacun en deux tubercules latéraux.

Les tubercules se creusent et forment les valvules semi-lunaires (fig. 9.8).

- Les *tubercules endocardiques atrio-ventriculaires* situés dans le canal atrio-ventriculaire se creusent

du côté ventriculaire et deviennent les valvules tricuspide et mitrale.

Simultanément, le creusement des parois donne les *muscles papillaires*, les *colonnes charnues* et *tendineuses*.

4 | Le développement du myocarde et de l'épicarde

Dès le 22^e jour, le mésoblaste splanchnique entourant le cœur tubulaire se différencie en une couche épaisse de conjonctif lâche gélatineux, la *cardiogelée*³, et une couche périphérique, le *myocarde primitif*.

3. Ancien : gelée cardiaque, manteau myo-épicardique.

Du mésoblaste dérive aussi l'épicaide primitif qui deviendra la lame viscérale du péricarde séreux.

B | DÉVELOPPEMENT DU PÉRICARDE

1 | Le péricarde séreux (fig. 9.9 et 9.10)

a) La lame pariétale du péricarde séreux

Elle dérive du coelome péricardique qui enveloppe progressivement le cœur tubulaire. Au cours de l'inflexion du cœur sigmoïde, le mésocarde dorsal se désagrège pour former le sinus transverse du péricarde, qui fait communiquer les deux côtés de la cavité coelomique. Le mésocarde ne persiste qu'aux extrémités du cœur sigmoïde, autour des vaisseaux.

Les cavités péricardique et pleurales communiquent par les hiatus pleuro-péricardiques. Les membranes pleuro-péricardiques, en obstruant les hiatus, isolent les cavités péricardique et pleurales.

b) La lame viscérale du péricarde séreux

Elle dérive du mésoblaste splanchnique.

c) La ligne de réflexion du péricarde (fig. 9.11)

Elle comprend une ligne artérielle autour du tronc artériel et une ligne veineuse autour du sinus veineux.

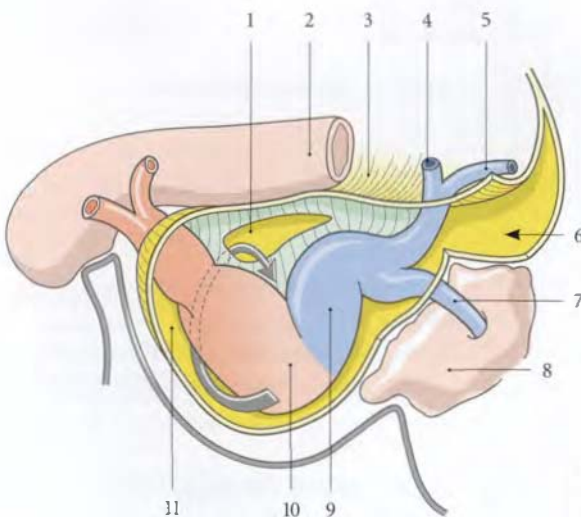


FIG. 9.9. Cœur sigmoïde et dégénérescence du mésocarde dorsal. Embryon de 28 jours (vue latérale)

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1. sinus transverse | 7. v. vitelline gauche |
| 2. préentéron | 8. septum transversum |
| 3. mésocarde | 9. atrium primitif |
| 4. v. précardinale gauche | 10. ventricule primitif |
| 5. v. postcardinale gauche | 11. cavité péricardique |
| 6. canal péricardiaco-péritonéal | |

L'inflexion du cœur sigmoïde, en rapprochant les lignes artérielle et veineuse, rétrécit le *sinus transverse primitif* qui sépare les vaisseaux.

La division du tronc artériel et du sinus veineux conserve l'encerclement de leurs divisions et subdivisions. L'écartement des veines pulmonaires détermine la formation du *sinus oblique*.

2 | Le péricarde fibreux

Il dérive du mésenchyme entourant le coelome péricardique.

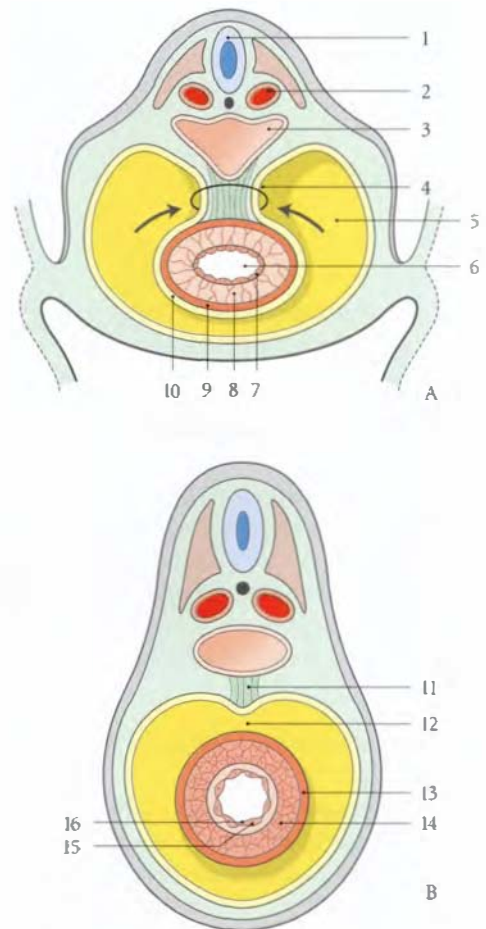


FIG. 9.10. Formation du péricarde et de la paroi cardiaque (coupes transversales)

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| A. embryon de 22 jours | 8. cardioglie |
| B. embryon de 28 jours | 9. myocarde primitif |
| 1. tube neural | 10. épicaide primitif |
| 2. aorte dorsale | 11. vestige du mésocarde |
| 3. préentéron | 12. sinus transverse |
| 4. mésocarde dorsal | 13. épicaide |
| 5. cavité péricardique | 14. myocarde |
| 6. cavité cardiaque | 15. tissu sous-endocardique |
| 7. endocarde primitif | 16. endocarde |

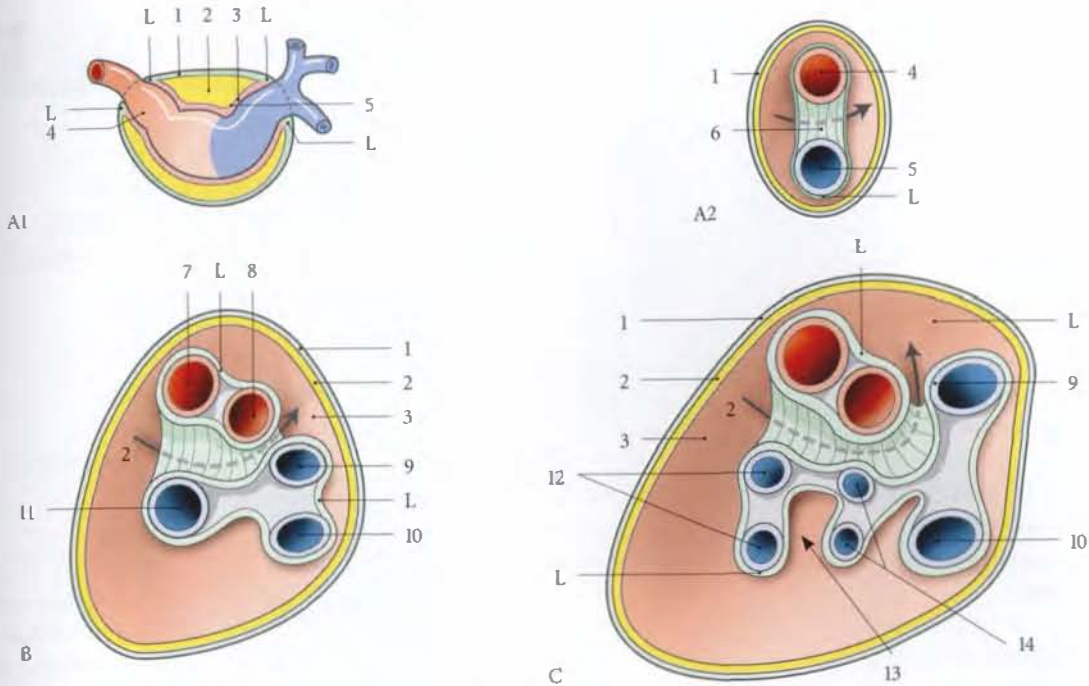


FIG. 9.11. Formation des sinus et des lignes de réflexion du péricarde séreux (schématique)

- | | | |
|---|---|-----------------------------|
| A1. vue latérale (4 ^e semaine) | L. ligne de réflexion du péricarde | 8. aorte |
| A2. vue supérieure (4 ^e semaine) | 1. péricarde pariétal | 9. v. cave sup. |
| B. vue postéro-supérieure (6 ^e semaine) | 2. sinus transverse (cavité péricardique) | 10. v. cave inf. |
| C. vue postéro-supérieure (8 ^e semaine) | 3. péricarde viscéral | 11. v. pulmonaire primitive |
| A2, B, C. péricarde pariétal partiellement
réséqué mettant à nu le péricarde viscéral ;
le péricarde pariétal intervasculaire étant
conservé (6) | 4. tronc artériel | 12. vv. pulmonaires droites |
| | 5. sinus veineux | 13. sinus oblique |
| | 6. toit du sinus transverse | 14. vv. pulmonaires gauches |
| | 7. tronc pulmonaire | |

C | SYSTÈME DE CONDUCTION

De la crête neurale se différencient des cellules ectomésenchymateuses qui migrent, à travers les arcs pharyngiens 4 et 6, vers les tubercules endocardiques. Elles

contribuent à la formation du squelette fibreux, du septum aortico-pulmonaire, des neurones post-ganglionnaires parasympathiques et du système de conduction du cœur (Kirby) (fig. 9.12).

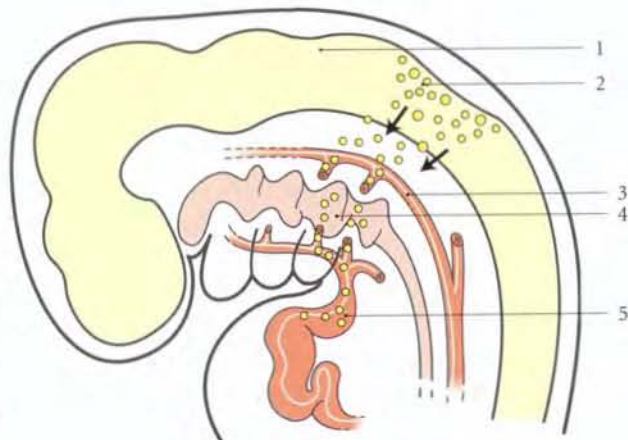


FIG. 9.12. Origine et migration des cellules formatrices des septums aortico-pulmonaires (d'après M.L. Kirby)

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. tube neural | 3. aorte dorsale droite |
| 2. crête neurale et cellules
en migration | 4. arcs pharyngiens 4 et 6 |
| | 5. tronc artériel |

Le *nœud atrio-ventriculaire* apparaît le premier (6^e semaine) dans la partie dorsale du sillon atrio-ventriculaire. Puis il s'étend pour former le tronc et les faisceaux atrio-ventriculaires.

Le *nœud sinu-atrial* apparaît ensuite dans la paroi droite du sinus veineux.

L'incorporation du sinus veineux dans l'atrium droit le replace près de l'ostium de la veine cave supérieure.

D | MALFORMATIONS

Elles sont complexes et fréquentes, quatre à sept pour mille naissances. Elles peuvent être isolées ou associées à d'autres anomalies.

1 | Malformations du septum interatrial

- Le *foramen ovale persistant* est la malformation congénitale cardiaque la plus fréquente (25 % des sujets).
Ces variétés correspondent aux différents stades du développement du septum.
- Le *foramen interventriculaire persistant* est aussi une malformation fréquente.
- L'*absence totale de septum* ou de sa partie musculaire est rare.

2 | Malformation du septum interventriculaire

Il s'agit habituellement d'une absence partielle. L'absence totale est très rare.

3 | Malformation des tubercules endocardiques atrio-ventriculaires

L'absence de leur fusion détermine la présence du foramen atrio-ventriculaire.

4 | Autres anomalies

- Les sténoses ostiales sont fréquentes.
- La dextrocardie est exceptionnelle.
- L'ectopie cardiaque extrathoracique est létale.

5 | Associations malformatives

Les plus fréquentes sont :

- la *tétralogie de Fallot* qui associe : une sténose pulmonaire, une communication interventriculaire, une hypertrophie du ventricule droit et une aorte à cheval sur la communication interventriculaire ;
- la *trilogie de Fallot* qui associe : une sténose de l'ostium pulmonaire, une communication interatriale et une hypertrophie du ventricule droit.

9.2 CŒUR



FIG. 9.13. Cœur *in situ* : coupe coronale TDM 3D (cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. manubrium sternal | 7. tronc pulmonaire |
| 2. aorte ascendante | 8. atrium gauche |
| 3. v. cave inf. | 9. ventricule gauche |
| 4. atrium droit | 10. rate |
| 5. ventricule droit | 11. estomac |
| 6. foie | |

Le cœur est situé dans le médiastin moyen, à gauche du bord droit du sternum.

Il repose sur le diaphragme, dont il suit les mouvements (fig. 9.13).

A | GÉNÉRALITÉS

1 | Forme – Orientation

Il est conique à base postérieure et à apex antéro-gauche. Il présente trois faces, sterno-costale antérieure, diaphragmatique inférieure et pulmonaire gauche (fig. 9.14).

Son grand axe, qui s'étend de la base à l'apex, est oblique en avant, à gauche et légèrement en bas.

■ Variations (fig. 9.15)

- Les sujets de type frontal ont habituellement un cœur transversal, c'est-à-dire à grand axe horizontal. Les sujets de type sagittal ont habituellement un cœur vertical, c'est-à-dire à grand axe vertical.
- En décubitus dorsal, le cœur se porte plus haut et en arrière, et devient plus transversal.
- Au cours de l'inspiration profonde, il s'abaisse et se verticalise avec une légère dextro-rotation.

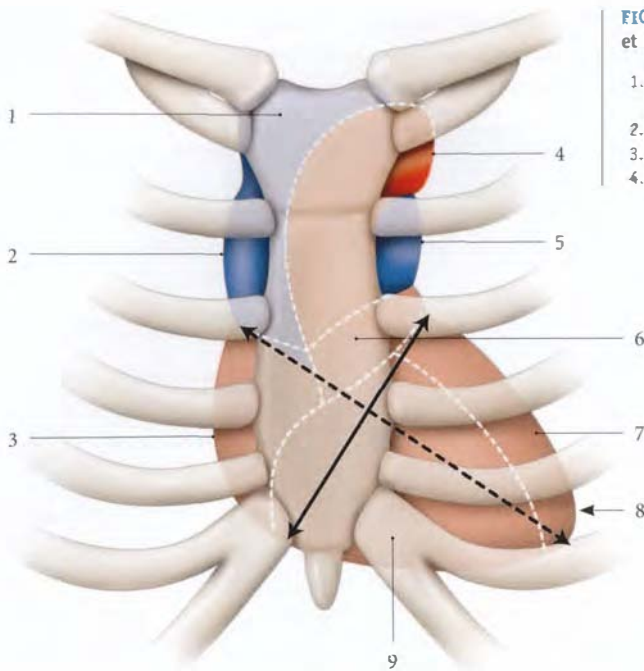


FIG. 9.14. Région précordiale (anatomie de surface du cœur et des gros vaisseaux)

- | | |
|---|----------------------|
| 1. vv. brachio-céphaliques droite et gauche | 5. tronc pulmonaire |
| 2. v. cave sup. | 6. auricule gauche |
| 3. atrium droit | 7. ventricule gauche |
| 4. aorte | 8. apex |
| | 9. ventricule droit |

2 | Couleur – Consistance

Il est rougeâtre et parsemé à sa surface d'amas graisseux.

Sa consistance, molle et dépressive au niveau des atriums, est ferme et résistante au niveau des ventricules ; l'épaisseur de la paroi ventriculaire droite étant de 5 à 6 mm et celle du ventricule gauche, de 10 à 15 mm.

3 | Mesures

L'évaluation de la taille du cœur, importante en clinique, s'appuie sur la radiologie et l'échographie.

a) Les diamètres cardiaques permettent d'évaluer le volume cardiaque.

En pratique, leur mesure s'effectue sur l'ombre cardiaque radiologique.

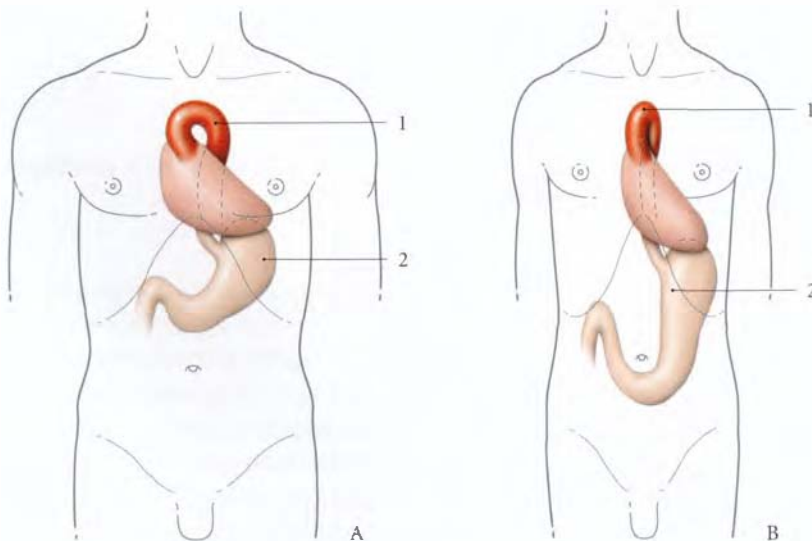


FIG. 9.15. Aspect du cœur et de l'arc aortique en fonction du type morphologique

- | |
|------------------|
| A. type frontal |
| B. type sagittal |
| 1. arc aortique |
| 2. estomac |

- Le grand axe du cœur mesure environ 12 cm.
- Le plus grand diamètre transversal, perpendiculaire au grand axe, est de 9 cm.

b) Le poids du cœur est en moyenne de 300 g chez l'homme et de 250 g chez la femme.

B | RÉGION PRÉCORDIALE

Sa connaissance est capitale en clinique pour l'examen du cœur.

1 | Anatomie de surface

a) L'apex se projette dans le 6^e espace intercostal, à droite de la ligne médio-claviculaire.

b) La partie verticale du bord droit correspond à l'atrium droit. Elle longe le bord droit du sternum, du 3^e espace intercostal au 6^e.

c) La partie horizontale du bord droit correspond au ventricule droit.

d) Le bord gauche correspond à l'auricule et au ventricule gauches.

e) Les principaux foramens se projettent sur la ligne unissant l'extrémité supérieure du bord gauche à l'extrémité inférieure du bord droit. On note de haut en bas les foramens pulmonaire, aortique, atrio-ventriculaire gauche et atrio-ventriculaire droit.

2 | Foyers d'auscultation (fig. 9.16)

a) Le foyer aortique est situé près du bord du sternum, dans le deuxième espace intercostal droit.

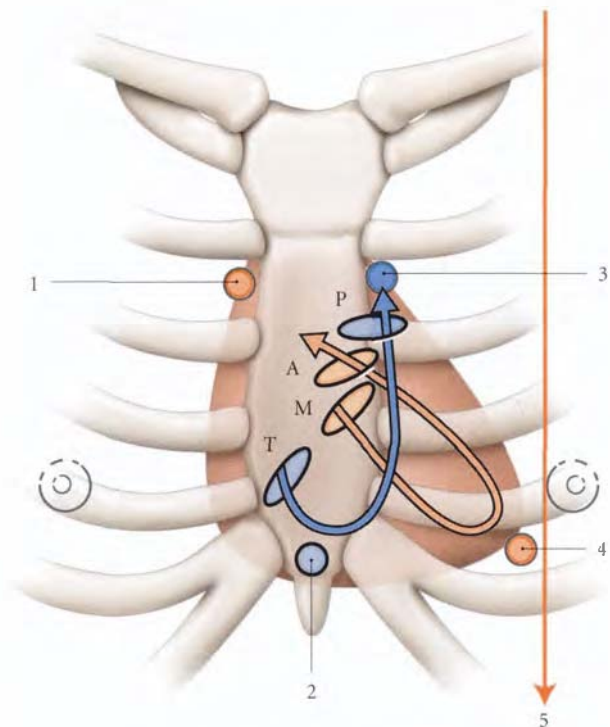
b) Le foyer pulmonaire est situé dans le 2^e espace intercostal gauche, près du sternum.

c) Le foyer tricuspide est situé à la base du processus xiphoïde.

d) Le foyer mitral est situé dans le 5^e espace intercostal gauche, sur la ligne médio-claviculaire.

FIG. 9.16. Projection des ostiums cardiaques, foyers d'auscultation et direction des flux sanguins

- P. ostium pulmonaire
- A. ostium aortique
- M. ostium mitral
- T. ostium tricuspide
- 1. foyer aortique
- 2. foyer tricuspide
- 3. foyer pulmonaire
- 4. foyer mitral
- 5. ligne médio-claviculaire



9.3 CONFIGURATION EXTERNE – RAPPORTS

Le cœur est un organe asymétrique avec une torsion ventriculo-artérielle sénestre, de l'apex du cœur à l'origine des gros vaisseaux, l'aorte s'enroulant autour de l'artère pulmonaire (fig. 9.17).

A | FACE STERNO-COSTALE

Elle comporte trois parties, ventriculaire, artérielle et atriale (fig. 9.18).

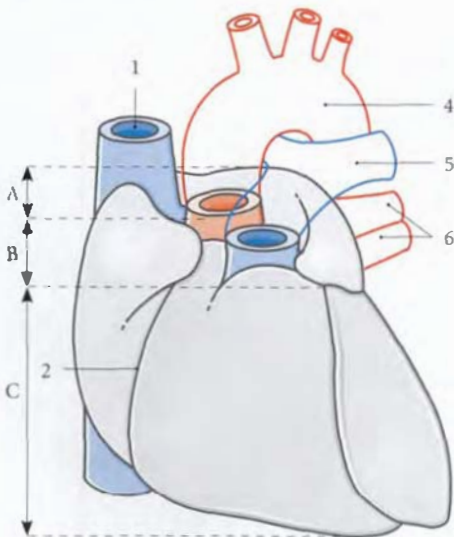
1 | La partie ventriculaire

Elle est formée essentiellement du ventricule droit. Elle est limitée en arrière par le *sillon coronaire*⁴ et divisée par le *sillon interventriculaire antérieur*. Celui-ci part du bord gauche du tronc pulmonaire et se termine au niveau de l'incisure de l'apex, située à la droite de celui-ci.

2 | La partie artérielle

Elle regarde en haut et en arrière, avec l'orifice pulmonaire situé en avant et à gauche de l'orifice aortique.

4. Ancien : sillon atrio-ventriculaire.



Vue antérieure (face sterno-costale)

FIG. 9.18. Morphologie générale du cœur

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| A. partie atriale | 2. sillon coronaire | 6. vv. pulmonaires gauches |
| B. partie artérielle | 3. v. cave inf. | 7. face pulmonaire |
| C. partie ventriculaire | 4. arc aortique | 8. base du cœur |
| 1. v. cave sup. | 5. a. pulmonaire gauche | 9. face diaphragmatique |

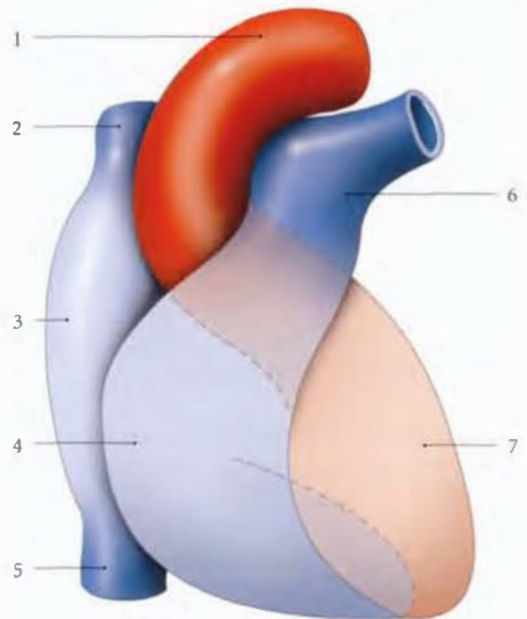
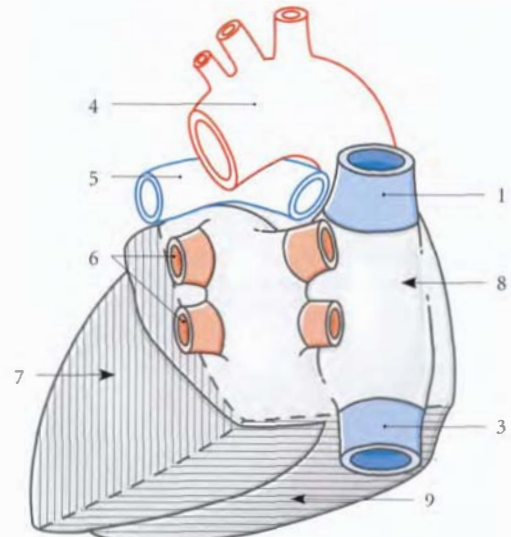


FIG. 9.17. Torsion sénestre du cœur (schématisé)

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. aorte | 5. v. cave inf. |
| 2. v. cave sup. | 6. tronc pulmonaire |
| 3. atrium droit | 7. ventricule gauche |
| 4. ventricule droit | |



Vue postéro-inférieure gauche

3 | La partie atriale

Elle surplombe la partie artérielle et se prolonge latéralement et en avant par les auricules.

L'auricule droite, triangulaire, recouvre la face antérieure de l'origine de l'aorte.

L'auricule gauche, de forme sinueuse, recouvre l'origine de l'artère pulmonaire⁵.

4 | Les rapports

La face sterno-costale répond successivement :

- à la plèvre médiastinale et au poumon droits;
- aux récessus costo-médiastinaux et aux bords antérieurs des poumons;
- au thymus ou à ses vestiges;
- aux vaisseaux thoraciques internes;
- aux muscles transverses du thorax et au sternum.

B | FACE DIAPHRAGMATIQUE

Elle repose sur le centre phrénique. Elle est formée essentiellement par le ventricule droit. Elle est limitée en arrière par le *sillon coronaire*.

5. Les auricules forment autour des deux gros vaisseaux la *corona cordis*.

Elle est divisée par le *sillon interventriculaire postérieur*, qui part de l'incisure de l'apex et se termine à gauche de l'orifice de la veine cave inférieure.

C | FACE PULMONAIRE (fig. 9.19)

Elle correspond au ventricule gauche et répond :

- au nerf phrénique et aux vaisseaux péricardiophréniques gauches;
- au poumon et à la plèvre médiastinale gauches.

D | BASE (OU FACE POSTÉRIEURE)

Formée par les atriums, elle regarde en arrière et légèrement à droite.

- Elle est divisée par le *sillon interatrial*. À gauche du sillon interatrial s'ouvrent les *ostiums des quatre veines pulmonaires*; à droite s'ouvrent les *ostiums des veines caves supérieure et inférieure*.

Le bord droit de ces ostiums caves est uni par un sillon vertical, le *sillon terminal*.

- La base répond à l'œsophage, accompagné des nerfs vagues, et aux ligaments pulmonaires.

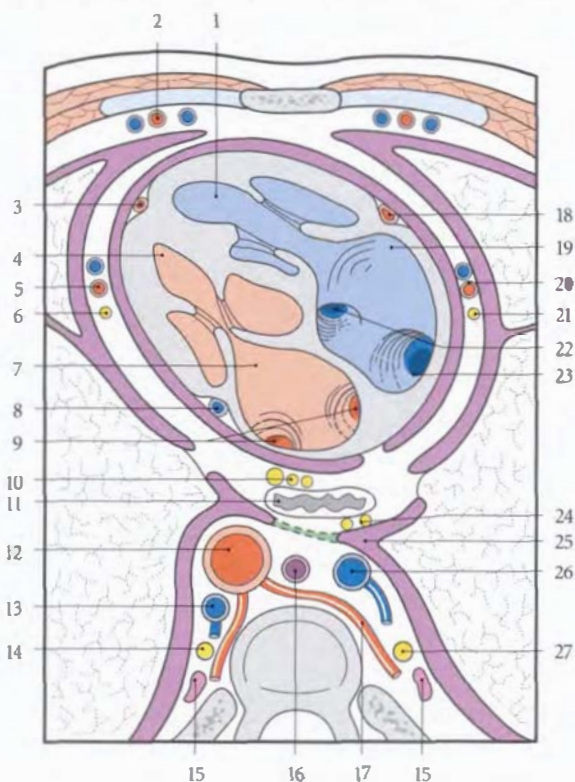
En arrière, l'œsophage est séparé de l'aorte, du conduit thoracique et de la veine azygos par les récessus rétro-œsophagiens de la plèvre.

Elle se projette sur les vertèbres thoraciques T5 à T8.

FIG. 9.19. Médiastin : coupe au niveau de T7

En violet : cavités péricardique et pleurales

- | | |
|--|---|
| 1. ventricule droit | 15. ganglion sympathique |
| 2. a. et v. thoraciques internes | 16. conduit thoracique |
| 3. a. interventriculaire | 17. aa. intercostales |
| 4. ventricule gauche | 18. a. coronaire droite |
| 5. a. et v. péricardiophréniques gauches | 19. atrium droit |
| 6. n. phrénique gauche | 20. a. et v. péricardiophréniques droites |
| 7. atrium gauche | 21. n. phrénique droit |
| 8. sinus coronaire | 22. ostium du sinus coronaire |
| 9. ostiums des vv. pulmonaires | 23. ostium de la v. cave inf. |
| 10. n. vague gauche | 24. n. vague droit |
| 11. œsophage | 25. récessus rétro-œsophagien |
| 12. aorte thoracique | 26. v. azygos |
| 13. v. héli-azygos accessoire | 27. n. grand splanchnique droit |
| 14. n. grand splanchnique gauche | |



E | APEX DU CŒUR

Formé du ventricule gauche, il est conique et recouvert du poumon et de la plèvre gauche. Il répond au 6^e espace intercostal.

F | BORDS

Ils sont mal définis. Seuls les bords droit et gauche ont un intérêt clinique.

1 | Le bord droit

Il sépare les faces sterno-costale et diaphragmatique. Il est arciforme et unit le bord droit de la veine cave supérieure à l'apex.

- Son segment atrial, vertical, se projette à 12 mm environ du bord droit du sternum.
- Son segment ventriculaire⁶ est aigu.

2 | Le bord gauche

Il est mousse et sépare les faces sterno-costale et pulmonaire.

3 | Le bord postérieur

Il sépare les faces diaphragmatique et pulmonaire.

6. Parfois dénommé bord inférieur.

9.4 CAVITÉS CARDIAQUES

Les cavités cardiaques forment un « cœur droit » et un « cœur gauche », séparés par une cloison étanche formée des septums interatrial, atrio-ventriculaire et interventriculaire. Chaque cœur droit et gauche est partiellement cloisonné par les valves atrio-ventriculaires. La jonction de ces cloisons forme le « X cardiaque » centré sur le septum atrio-ventriculaire (fig. 9.20).

A | STRUCTURES INTRACARDIAQUES

La surface des cavités cardiaques est irrégulière en raison d'excroissances musculaires, très développées dans les ventricules (fig. 9.21).

- Les *muscles pectinés* sont des structures atriales peu saillantes.
- Les *tubercules* et les *crêtes* sont des structures plus saillantes.
- Les *trabécules charnues* sont des bandes musculaires fixées totalement ou en pont sur les parois.
- Les *muscles papillaires* sont des cônes musculaires de la paroi ventriculaire. De leur apex se détachent les cordages tendineux qui amarrent les valves atrio-ventriculaires.
- Les *cordages tendineux* se fixent sur le bord libre et la face pariétale des valves.

Les cordages de 1^{er} ordre se fixent à la base des valves, les cordages de 2^e ordre, sur la face pariétale, et les cordages de 3^e ordre, sur le bord libre.

Les cordages évitent l'éversion des valves pendant la contraction ventriculaire. La rupture des cordages induit une insuffisance mitrale ou tricuspidale.

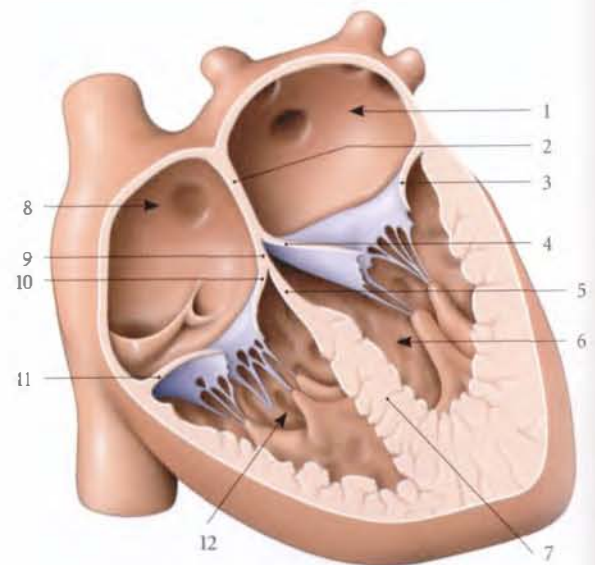


FIG. 9.20. Septums du cœur (coupe schématique longitudinale et oblique)

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. atrium gauche | 5 et 7. septum interventriculaire |
| 2. septum interatrial | 8. atrium droit |
| 3. cuspidé ant. | 9. septum atrio-ventriculaire (X cardiaque) |
| 4. cuspidé post. | 10. cuspidé septale |
| 5. partie membranacée | 11. cuspidé droite |
| 6. ventricule gauche | 12. ventricule droit |
| 7. partie musculaire | |

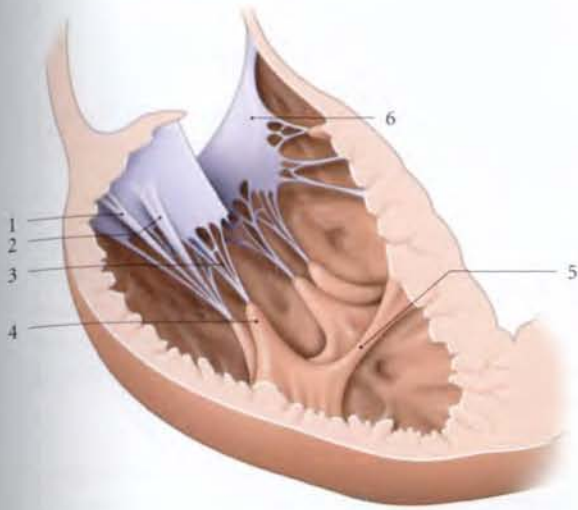


FIG. 9.21. Structures tendineuses et musculaires du cœur (schématique)

1. cordage tendineux de 1^{er} ordre
2. cordage tendineux de 2^e ordre
3. cordage tendineux de 3^e ordre
4. mm. papillaires
5. trabécules clarnues
6. cuspidés

B | CAVITÉS CARDIAQUES DROITES

Elles recueillent le sang hypo-oxygéné des veines caves et l'expulsent dans l'artère pulmonaire (fig. 9.22 et 9.23).

1 | L'atrium droit

Il est ovoïde à grand axe vertical.

a) Sa paroi supérieure correspond à l'ostium avalvulaire de la veine cave supérieure. Il est circulaire et mesure 20 mm environ.

b) Sa paroi inférieure est percée de deux orifices :

- en arrière, l'ostium de la veine cave inférieure, de 30 mm de diamètre, présente sur son bord antérieur un mince repli semi-lunaire, la *valvule de la veine cave inférieure*⁷;
- en avant et médialement, l'ostium du sinus coronaire, cerné par sa valve⁸, a un diamètre de 12 mm.

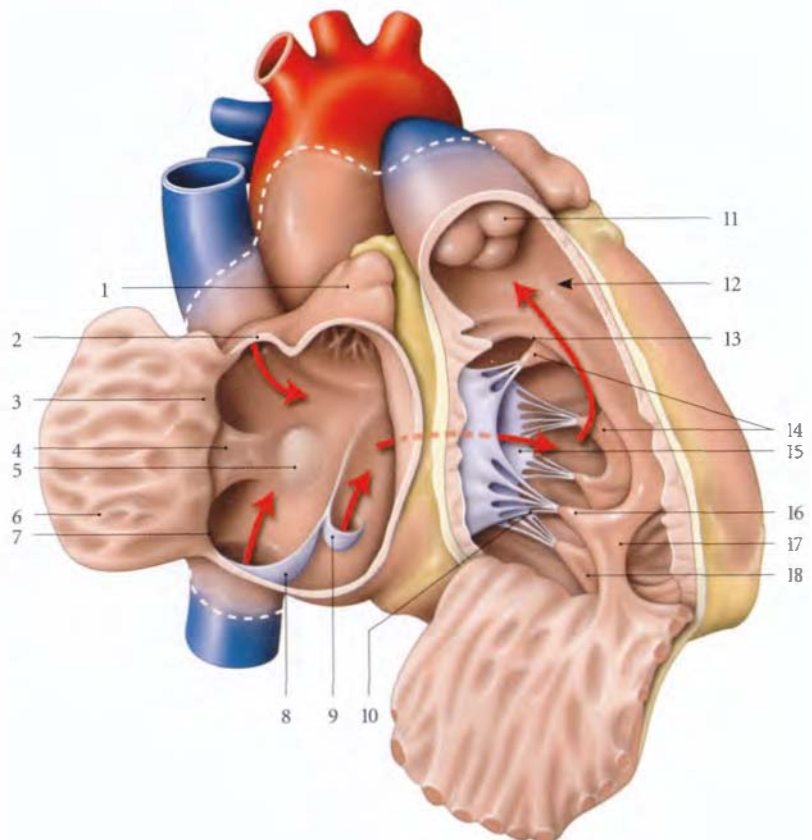
7. Ancien. : valvule d'Eustache.

8. Ancien. : valvule de Thébésius.

FIG. 9.22. Atrium et ventricule droits ouverts (vue droite)

Pointillés : ligne de réflexion du péricarde séreux

1. auricule droite
2. ostium de la v. cave sup.
3. crête terminale
4. tubercule interveineux
5. fosse ovale
6. mm. pectinés
7. ostium de la v. cave inf.
8. valvule de la v. cave inf.
9. valvule du sinus coronaire
10. cordages tendineux
11. valvules semi-lunaires de l'a. pulmonaire
12. cône artériel
13. crête supraventriculaire
14. mm. papillaires septaux
15. ostium atrio-ventriculaire droit
16. m. papillaire ant.
17. trabécule septo-marginale
18. m. papillaire post.



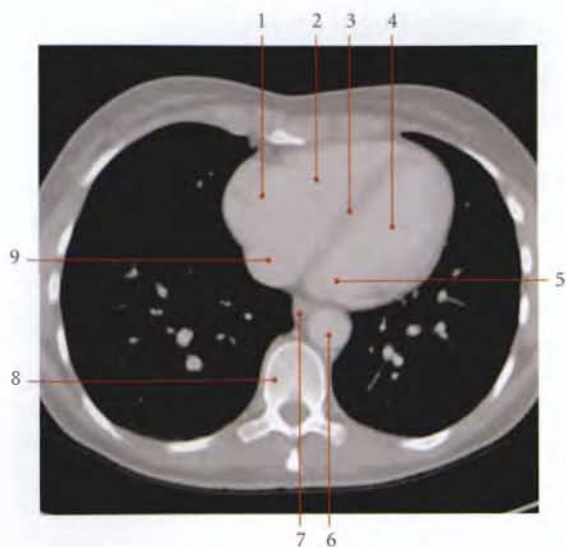


FIG. 9.23. Cavités du cœur : coupe TDM axiale transverse, vision inférieure (cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. atrium droit | 6. aorte descendante |
| 2. ventricule droit | 7. œsophage |
| 3. septum interventriculaire | 8. vertèbre thoracique T7 |
| 4. ventricule gauche | 9. v. cave inf. |
| 5. atrium gauche | |

c) Sa facelatérale est marquée par les muscles pectinés.

d) Sa face médiale ou septale présente une dépression centrale, la *fosse ovale*, cernée en avant, en haut et en bas, par un bord saillant, le *limbus de la fosse ovale*⁹.

e) Sa face postérieure, lisse, présente dans sa partie moyenne une saillie transversale, le *tubercule interveineux*¹⁰.

Chez le fœtus, il dirige le sang de la veine cave supérieure vers l'ostium atrio-ventriculaire droit.

Les bords droits des ostiums caves sont unis par la *crête terminale* qui répond au sillon terminal de la base du cœur.

f) Sa face antérieure correspond à l'ostium atrio-ventriculaire droit.

Au-dessus de celui-ci et latéralement, s'ouvre l'auricule droit dont la cavité est cloisonnée par des trabécules charnues.

2 | Le ventricule droit

Il est de forme pyramidale à quatre faces.

a) Sa paroi antérieure répond à la face sterno-costale du cœur. Elle présente à sa partie moyenne le *muscle papillaire antérieur*.

b) Sa paroi septale, constituée par le septum interventriculaire, présente dans sa partie postéro-supérieure la *crête supraventriculaire*. Celle-ci sépare une zone lisse supérieure, le *cône artériel*, et une zone inférieure, sur laquelle se fixent les muscles papillaires septaux et la *trabécule septo-marginale*¹¹.

La trabécule septo-marginale, qui solidarise les parois ventriculaires, s'oppose aux contraintes de pression dilatatrice du ventricule droit.

c) Sa paroi postérieure répond à la face diaphragmatique du cœur.

Elle donne insertion au *muscle papillaire postérieur* et à la *trabécule septo-marginale*, dont le bord libre est concave et postérieur.

d) Sa base correspond à l'ostium atrio-ventriculaire droit et à l'ostium du tronc pulmonaire.

e) Son apex est cloisonné par des trabécules charnues.

f) La cavité ventriculaire droite présente deux chambres de circulation sanguine, droite et gauche, séparées par la *trabécule septo-marginale* et la *cuspidé septale*.

- La *chambre droite*, ou de réception, est en regard de l'ostium atrio-ventriculaire droit.
- La *chambre gauche*, ou d'éjection, est en regard de l'ostium de l'artère pulmonaire et du *cône artériel*.

3 | L'ostium atrio-ventriculaire droit¹²

(fig. 9.24)

C'est un orifice circulaire de 120 mm de circonférence chez l'homme et 105 mm chez la femme.

Presque vertical, il regarde à gauche, légèrement en avant.

Il est pourvu de la valve tricuspide, formée des trois cuspidés, antérieure, postérieure et septale.

9. Ancien. : anneau de Vieussens.

10. Ancien. : tubercule de Lower.

11. Ancien. : bandelette ausiforme.

12. Ancien. : orifice auriculo-ventriculaire droit, orifice tricuspide.

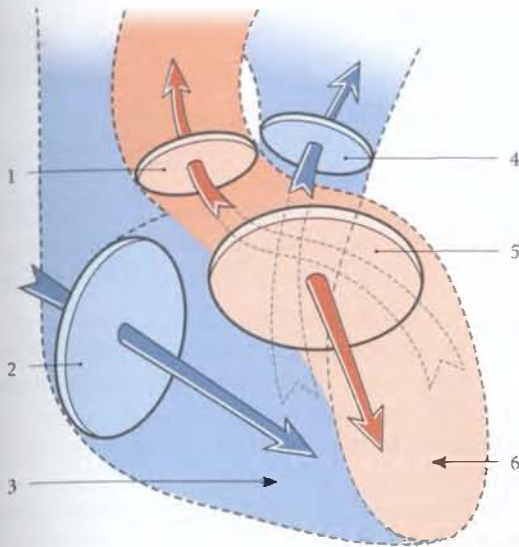


FIG. 9.24. Orientation des ostiums du cœur (vue antérieure)

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. ostium aortique | 5. ostium atrio-ventriculaire gauche |
| 2. ostium atrio-ventriculaire droit | 6. ventricule gauche |
| 3. ventricule droit | |
| 4. ostium du tronc pulmonaire | |

a) La *cuspidé antérieure* est la plus large et donne insertion aux cordages tendineux des muscles papillaire antérieur et septal.

b) Sur la *cuspidé postérieure* s'insèrent les cordages tendineux des muscles papillaires postérieur et antérieur.

c) Sur la *cuspidé septale* s'insèrent les cordages tendineux des muscles papillaires postérieur et septaux.

4 | L'ostium du tronc pulmonaire

Situé au-dessus et à gauche de l'ostium atrio-ventriculaire, il prolonge le cône artériel. Il est circulaire et mesure environ 25 mm de diamètre.

Légèrement incliné, il regarde en haut, à gauche et en arrière.

Il possède trois *valvules semi-lunaires*, antérieure, droite et gauche. Leur bord libre présente un minuscule *nodule fibreux* prolongé de chaque côté par une mince bande semi-lunaire translucide, la *lunule*.

C | CAVITÉS CARDIAQUES GAUCHES

Elles recueillent le sang hyperoxygéné des *veines pulmonaires* et l'expulsent dans l'aorte.

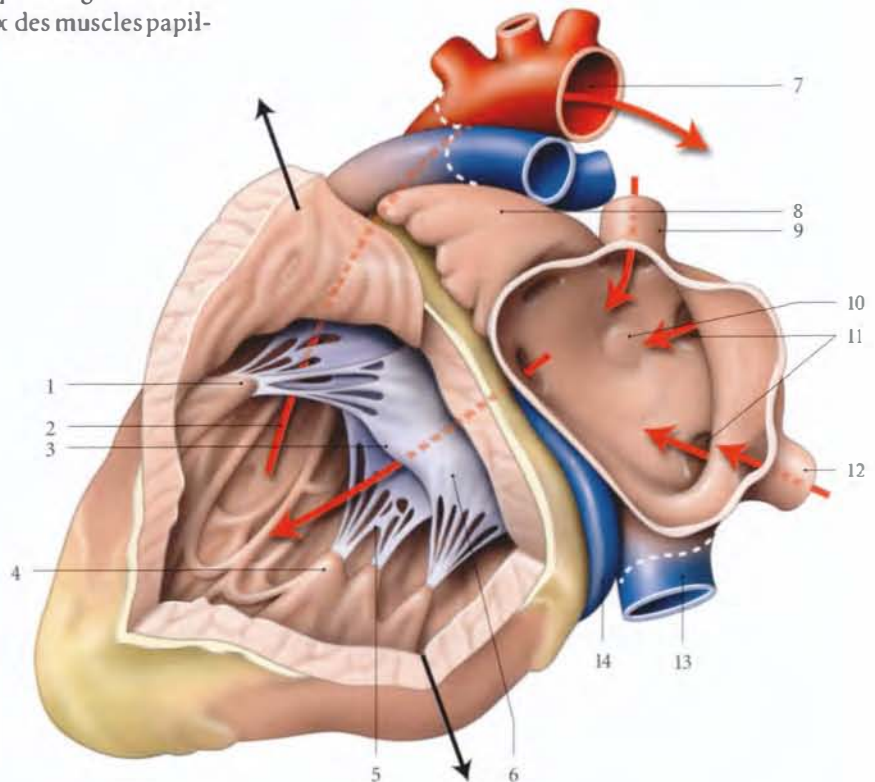
1 | L'atrium gauche (fig. 9.25)

Il est ovoïde à grand axe transversal.

FIG. 9.25. Atrium et ventricule gauches ouverts (vue gauche)

Pointillés : ligne de réflexion du péricarde séreux

1. m. papillaire ant.
2. vers l'ostium aortique
3. ostium atrio-ventriculaire gauche
4. m. papillaire post.
5. cordages tendineux
6. cuspidé post. de la valve mitrale
7. aorte
8. auricule gauche
9. v. pulmonaire sup. gauche
10. valvule du foramen ovale
11. vv. pulmonaires droites
12. v. pulmonaire inf. gauche
13. v. cave inf.
14. sinus coronaire



a) *Sa paroi gauche* est lisse, avec dans sa partie antéro-supérieure l'ostium de l'auricule gauche.

b) *Sa paroi médiale* forme le septum interatrial. Elle présente la *valvule du foramen ovale*, qui constitue le fundus de la fosse ovale.

c) *Ses parois supérieure et inférieure* sont lisses et étroites.

d) *Sa paroi postérieure* est percée des quatre ostiums arrondis des *veines pulmonaires*.

e) *Sa paroi antérieure* correspond à l'ostium atrio-ventriculaire gauche.

2 | Le ventricule gauche

C'est un cône légèrement aplati transversalement qui présente deux parois, deux bords, une base et un apex.

a) *Sa paroi droite* est constituée du septum interventriculaire. Aréolaire dans sa partie antérieure, elle est lisse en arrière près de l'ostium aortique.

b) *Sa paroi gauche* est irrégulière avec de nombreuses trabécules charnues.

c) *Sa base* présente l'ostium atrio-ventriculaire gauche et l'ostium aortique.

d) *Son bord antérieur* et la partie attenante de la paroi gauche donnent insertion au *muscle papillaire antérieur* au niveau de leur tiers antérieur.

e) *Son bord postérieur* et la partie adjacente de la paroi droite donnent insertion aux *muscles papillaires postérieurs* au niveau de leur partie antérieure.

f) *La cavité ventriculaire* est traversée par des cordages tendineux qui sont tendus de l'apex des muscles papillaires aux cuspidés antérieure et postérieure, délimitant deux chambres :

- une chambre gauche, ou de réception, située en regard de l'ostium atrio-ventriculaire gauche;
- une chambre droite, ou d'éjection, en regard de l'ostium aortique.

3 | L'ostium atrio-ventriculaire gauche¹³

(fig. 9.26)

Il est presque circulaire et mesure 110 mm chez l'homme et 90 mm chez la femme.

Presque vertical, il regarde en avant, légèrement à gauche.

Il est pourvu de la valve mitrale constituée de deux *cuspidés* quadrilatères, *septale* et *gauche*.

La cuspide septale, deux fois plus développée, mesure environ 20 mm de hauteur.

Chaque cuspide donne insertion aux cordages tendineux des muscles papillaires antérieur et postérieur.

4 | L'ostium de l'aorte

Il est situé au-dessus et à droite de l'ostium atrio-ventriculaire gauche. De forme circulaire, il mesure environ 25 mm de diamètre.

Légèrement incliné, il regarde en haut, à droite et en arrière.

Il est pourvu de trois valvules semi-lunaires, postérieure, droite et gauche. Elles sont cupuliformes, à concavité orientée en direction du courant sanguin. Leur bord libre présente un minuscule *nodule* fibreux prolongé de chaque côté par une mince bande semi-lunaire translucide, la *lunule*.

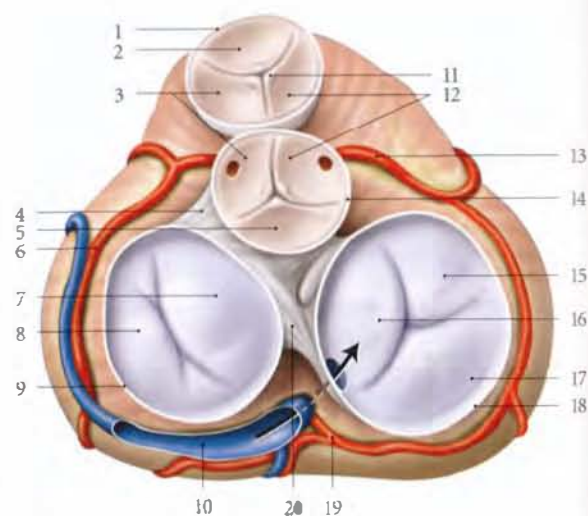


FIG. 9.26. Valves du cœur (vue supérieure)

- | | |
|--|--|
| 1. anneau fibreux de l'ostium de l'a. pulmonaire | 11. nodule d'une valve semi-lunaire |
| 2. valvule semi-lunaire ant. | 12. valvules semi-lunaires droites |
| 3. valvules semi-lunaires gauches | 13. a. coronaire droite |
| 4. trigone fibreux gauche | 14. anneau fibreux de l'ostium aortique |
| 5. valvule semi-lunaire post. | 15. cuspid ant. |
| 6. branche circonflexe de l'a. coronaire gauche | 16. cuspid septale |
| 7. cuspid ant. | 17. cuspid post. |
| 8. cuspid post. | 18. anneau fibreux atrio-ventriculaire droit |
| 9. anneau fibreux atrio-ventriculaire gauche | 19. a. du nœud atrio-ventriculaire |
| 10. sinus coronaire | 20. trigone fibreux gauche |

13. Ancien. : orifice auriculo-ventriculaire gauche; orifice mitral.

9.5 STRUCTURE

Le cœur est constitué d'un squelette fibreux, d'un tissu musculaire, le myocarde, d'un système de conduction, et de l'endocarde.

A | SQUELETTE FIBREUX DU CŒUR

Il comprend les anneaux et trigones fibreux du cœur.

- Les anneaux fibreux¹⁴ cernent les ostiums atrio-ventriculaires et artériels.
- Le trigone fibreux droit unit les anneaux aortique et atrio-ventriculaire droit.
- Le trigone fibreux gauche unit les anneaux aortique et atrio-ventriculaire gauche.

B | MYOCARDE (fig. 9.27, 9.28, 9.29 et 9.30)

Il est constitué de myofibrilles striées organisées en faisceaux entrelacés et anastomosés. Entre les faisceaux circulent les artérioles et quelques fibres élastiques. Il contient le système de conduction du cœur.

C'est un muscle richement vascularisé qui compte à la coupe 5 500 sections de capillaires par millimètre carré contre 2 000 pour le muscle squelettique.

14. Ancien.: cercles tendineux de Lower.

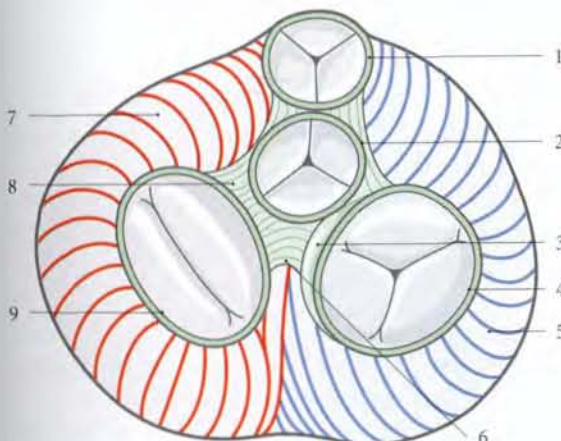


FIG. 9.27. Couche superficielle du myocarde (vue de la base des ventricules, les atriums ayant été enlevés)

- | | |
|---|--|
| 1. anneau fibreux de l'ostium du tronc pulmonaire | 5. ventricule droit |
| 2. anneau fibreux de l'ostium de l'aorte | 6. trigone fibreux droit |
| 3. septum atrio-ventriculaire | 7. ventricule gauche |
| 4. anneau fibreux de l'ostium atrio-ventriculaire droit | 8. trigone fibreux gauche |
| | 9. anneau fibreux de l'ostium atrio-ventriculaire gauche |

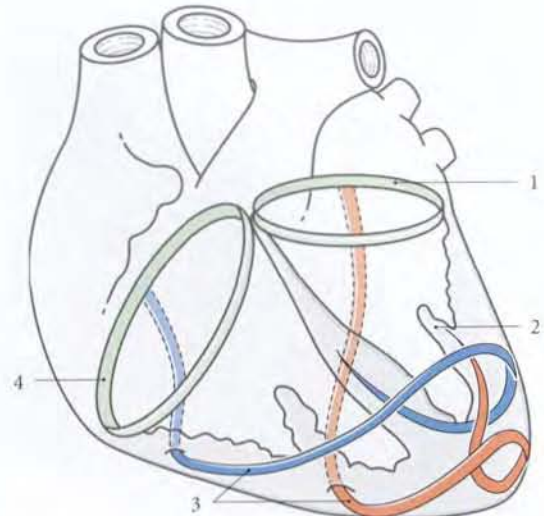


FIG. 9.28. Direction des myofibrilles de la couche superficielle du myocarde

1. anneau fibreux de l'ostium de l'aorte
2. trabécules charnues
3. trajet des fibres musculaires
4. anneau fibreux de l'ostium du tronc pulmonaire

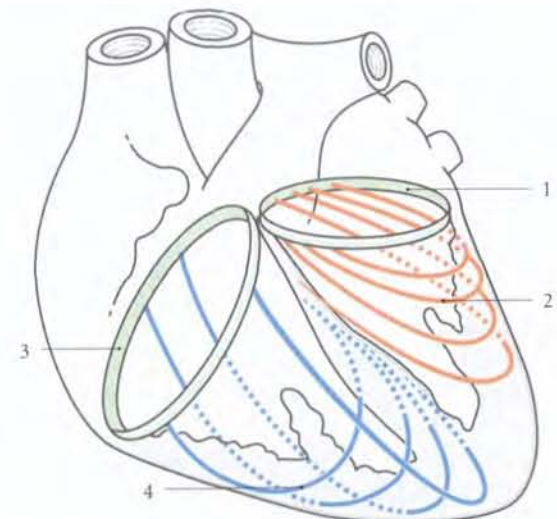


FIG. 9.29. Couche moyenne du myocarde

1. anneau fibreux de l'ostium de l'aorte
2. fibres musculaires du ventricule gauche
3. anneau fibreux de l'ostium du tronc pulmonaire
4. fibres musculaires du ventricule droit

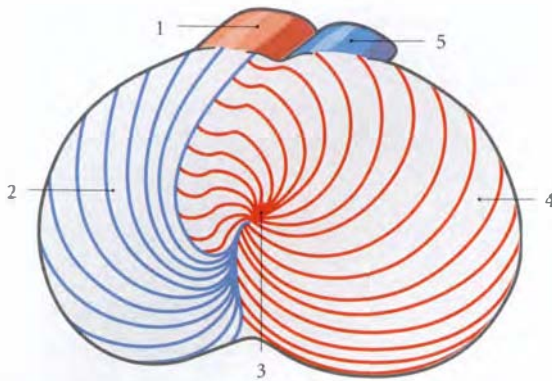


FIG. 9.30. Couche superficielle du myocarde au niveau de l'apex

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. aorte | 4. ventricule gauche |
| 2. ventricule droit | 5. tronc pulmonaire |
| 3. vortex du cœur | |

1 | Les ventricules

Ils sont constitués de trois couches musculaires : superficielle, moyenne et profonde.

a) La couche superficielle est formée de fibres communes aux deux ventricules. Elles se détachent des anneaux et trigones fibreux et décrivent un trajet spiralé, puis un tourbillon au niveau de l'apex, le *vortex du cœur*. Elle se terminent soit dans le septum interventriculaire, soit

dans les trabécules charnues. La direction des faisceaux se fait de gauche à droite pour le ventricule gauche, et de droite à gauche pour le ventricule droit.

b) La couche moyenne, plus épaisse, est constituée de faisceaux arciformes propres à chaque ventricule.

c) La couche profonde, constituée de fibres issues des deux précédentes, forme les trabécules et muscles papillaires.

2 | Les atriums

Ils possèdent une musculature mince composée de fibres propres à chaque atrium, et de fibres communes.

C | ENDOCARDE

Revêtement interne du cœur, il continue l'intima des vaisseaux. Il est plus épais dans les atriums que dans les ventricules.

Il comprend trois couches : un endothélium, une couche sous-endothéliale conjonctive très mince, dans laquelle se trouvent de nombreuses arborisations nerveuses sensibles, et une couche myoélastique.

Il ne possède pas de vaisseaux et se nourrit par le sang circulant à son contact.

9.6 VASCULARISATION

A | ARTÈRES

Les deux artères coronaires du cœur sont les premières branches de l'aorte ascendante. Elles sont situées sous l'épicarde.

Leur calibre est de 3 à 5 mm ; celui de l'artère coronaire gauche est habituellement plus gros (60 % des cas).

Leurs branches terminales présentent des anastomoses sous-épicardiques et myocardiques dont la valeur fonctionnelle est réduite, comme le montrent leurs thromboses en clinique.

1 | L'artère coronaire droite (fig. 9.31)

a) Origine – Trajet

Elle naît au-dessus de la valvule semi-lunaire droite de l'aorte. Elle passe entre le tronc pulmonaire et l'auricule

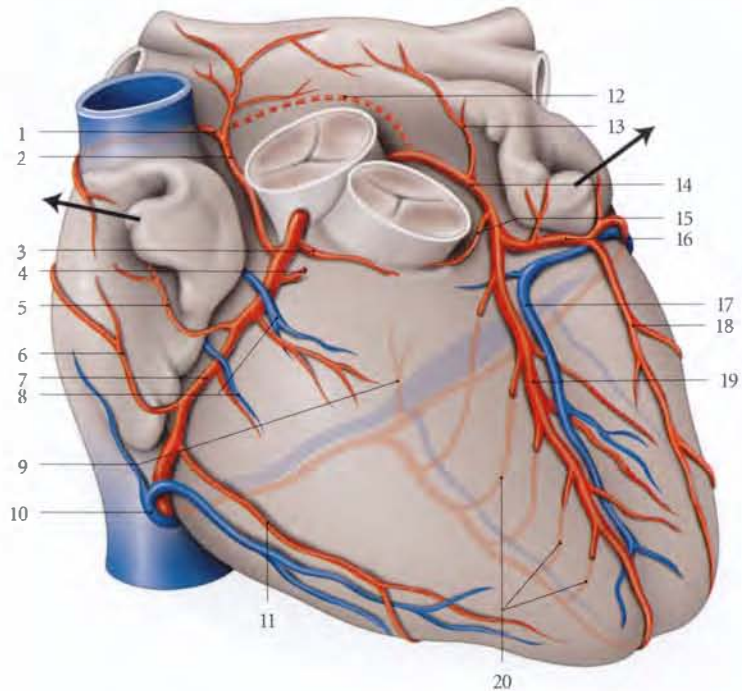
droite, parcourt le sillon coronaire droit en contournant le bord droit du cœur, puis elle gagne le sillon interventriculaire postérieur où elle devient artère interventriculaire postérieure, pour s'anastomoser avec l'artère coronaire gauche.

b) Branches collatérales (fig. 9.32)

- La *branche droite du cône artériel* longe en avant l'ostium du tronc pulmonaire.
- L'*artère du nœud sinu-atrial* (dans 64 % des cas). Elle se dirige en arrière, passe entre l'aorte et la veine cave supérieure qu'elle contourne en arrière et à droite, pour atteindre le nœud sinu-atrial. Elle donne des rameaux à l'atrium droit.
- La *branche auriculaire droite*, pour l'auricule droit.
- Les *artères ventriculaires antérieures droites*. Au nombre de deux à trois, elles se dirigent vers le sillon interventriculaire antérieur.

FIG. 9.31. Vaisseaux du cœur
(vue antérieure)

1. a. du nœud sinu-atrial
2. branche atriale droite ant.
3. branche droite du cône artériel
4. a. graisseuse
5. branche auriculaire droite
6. branche atriale droite ant.
7. a. coronaire droite
8. aa. ventriculaires ant. droites et vv. cardiaques ant.
9. a. du nœud atrio-ventriculaire
10. petite v. cardiaque
11. a. marginale droite
12. a. du nœud sinu-atrial (inconstante)
13. branche atriale gauche ant.
14. a. coronaire gauche
15. branche gauche du cône artériel
16. a. circonflexe
17. grande v. du cœur
18. a. marginale gauche
19. a. interventriculaire ant.
20. branches septales interventriculaires



- La *branche atriale droite antérieure*, pour la face antérieure de l'atrium droit.
- L'*artère marginale droite* suit le bord droit du cœur.
- La *branche atriale intermédiaire*, pour la face droite de l'atrium droit.
- La *branche ventriculaire postéro-latérale*, inconstante, pour la face inférieure du ventricule droit.

- La *branche rétroventriculaire* longe le sinus coronaire pour donner des branches ventriculaires inférieures et s'anastomoser avec l'artère circonflexe.
- L'*artère du nœud atrio-ventriculaire* parcourt le sillon interventriculaire postérieur pour atteindre le nœud atrio-ventriculaire.
- Les *artères septales interventriculaires postérieures* naissent de l'artère interventriculaire postérieure et pénètrent dans le septum interventriculaire. Elles vascularisent le tiers postérieur de ce septum.

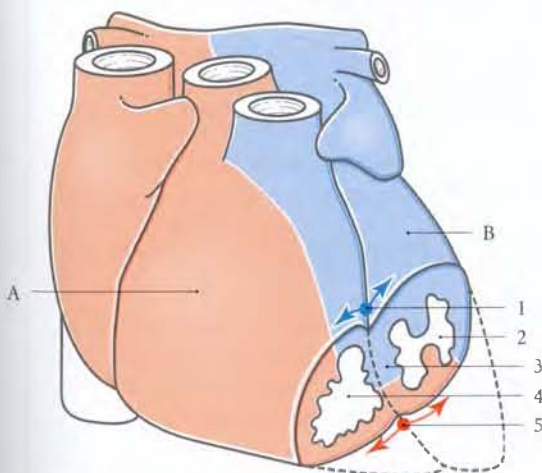


FIG. 9.32. Territoires vasculaires (vue antérieure)

- | | |
|--|---|
| <p>A. territoire de l'a. coronaire droite (en rouge)</p> <p>B. territoire de l'a. coronaire gauche (en bleu)</p> | <p>1. a. interventriculaire ant.</p> <p>2. ventricule gauche</p> <p>3. septum interventriculaire</p> <p>4. ventricule droit</p> <p>5. a. interventriculaire post.</p> |
|--|---|

2 | L'artère coronaire gauche (fig. 9.33)

a) Origine – Trajet

Elle naît au-dessus de la valvule semi-lunaire gauche de l'aorte. Elle se porte en avant, contourne en arrière et à gauche le tronc pulmonaire, et passe sous l'auricule gauche. Elle gagne le sillon interventriculaire antérieur et devient l'artère interventriculaire antérieure, qui contourne l'incisure du cœur pour se terminer dans le sillon interventriculaire postérieur, où elle s'anastomose avec l'artère coronaire droite.

b) Branches collatérales

- L'*artère du nœud sinu-atrial*, inconstante (35 % des cas), naît près de l'origine de l'artère coronaire gauche. Elle se dirige en arrière pour contourner la face postérieure de l'aorte, puis de la veine cave supérieure.

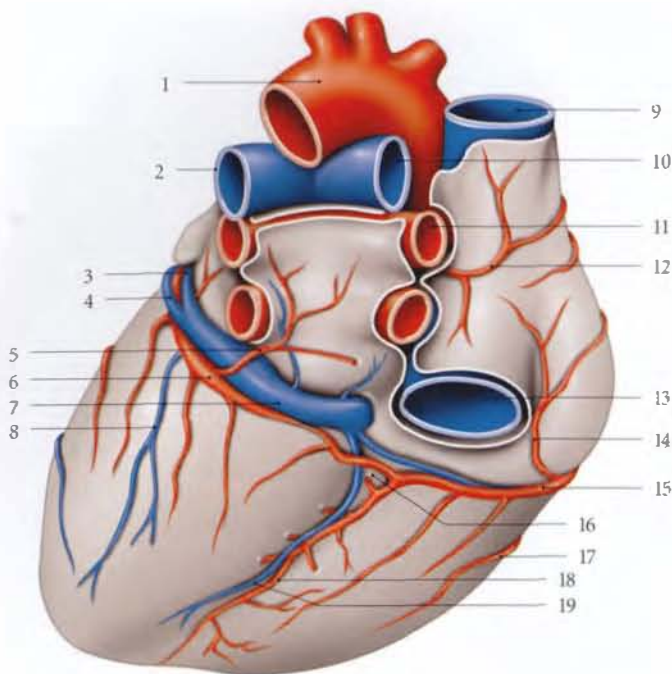


FIG. 9.33. Vaisseaux du cœur
(vue postéro-inférieure)

1. aorte
2. a. pulmonaire gauche
3. v. oblique de l'atrium
4. grande v. cardiaque
5. branche atriale intermédiaire gauche
6. a. circonflexe
7. sinus coronaire
8. v. post. du ventricule gauche
9. v. cave sup.
10. a. pulmonaire droite
11. v. pulmonaire sup. droite
12. a. du nœud sinu-atrial
13. v. cave inf.
14. branche atriale intermédiaire droite
15. a. coronaire droite
16. a. du nœud atrio-ventriculaire
17. a. marginale droite
18. a. interventriculaire post.
19. v. moyenne du cœur

- La *branche gauche du cône artériel*.
- La *branche atriale gauche antérieure*, pour l'atrium gauche.
- Les *branches septales interventriculaire antérieures* cheminent dans le septum interventriculaire pour s'anastomoser avec leurs homonymes postérieures.
- Les *artères ventriculaires antérieures gauches*, au nombre de deux à neuf, se dirigent obliquement vers le bord gauche du cœur. L'une d'entre elles, plus volumineuse, est dénommée *artère diagonale* (33 à 50 % des cas).
- L'*artère circonflexe* se porte à gauche, parcourt le sillon coronaire gauche pour s'anastomoser avec l'artère rétroventriculaire, branche de la coronaire droite. Elle donne :
 - l'*artère marginale gauche*, qui longe le bord gauche du cœur;
 - la *branche atriale intermédiaire* pour l'atrium gauche;
 - la *branche postérieure du ventricule gauche*;
 - l'*artère atriale postérieure* pour l'atrium gauche. Elle donne une branche au nœud atrio-ventriculaire (20 % des cas).

3 | Les variations (fig. 9.34)

Elles sont nombreuses et variées.

a) Les artères coronaires peuvent naître du même côté à gauche.

Il peut exister une seule artère coronaire (moins de 0,1 %). Celle-ci peut se diviser en deux artères coronaires, ou rester unique.

Les calibres des artères coronaires sont semblables dans 17 % des cas; le calibre de la coronaire droite est supérieur dans 23 % des cas (Vogelberg).

b) L'artère du cône artériel peut naître directement de l'aorte (36 %), formant la troisième artère coronaire.

c) L'artère circonflexe peut naître directement de l'aorte.

d) L'artère interventriculaire postérieure est la terminaison de l'artère coronaire gauche dans 20 % des cas (type gauche).

Dans le type droit (10 % des cas), l'artère coronaire droite irrigue toute la face inférieure du ventricule droit.

e) L'artère interventriculaire antérieure peut atteindre la croix du cœur (60 % des cas).

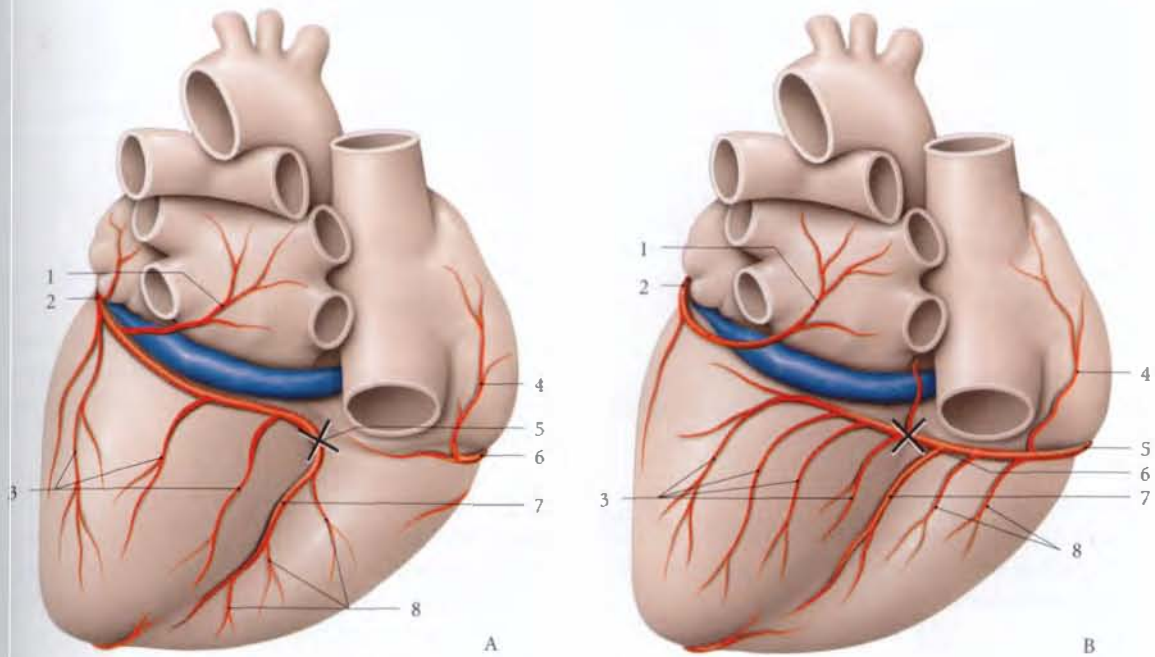


FIG. 9.34. Artère interventriculaire postérieure : variations (vue inférieure)

A. type gauche
B. type droit

1. branche atriale intermédiaire gauche
2. a. circonflexe
3. branches ventriculaires gauches
4. branche atriale intermédiaire droite

5. a. coronaire droite
6. croix du cœur
7. a. interventriculaire post.
8. branches ventriculaires droites

B | VEINES (fig. 9.35)

1 | Le sinus coronaire

Il constitue le principal carrefour terminal des veines du cœur.

C'est une dilatation veineuse longue de 3 cm et large de 1 cm. Il est situé sur la face diaphragmatique du cœur et s'ouvre dans l'atrium droit. Son ostium est pourvu de la *valvule du sinus coronaire*. Il draine :

a) La veine postérieure du ventricule gauche

Elle longe la face diaphragmatique du ventricule gauche, près du bord gauche du cœur.

b) La grande veine du cœur¹⁵

Elle naît près de l'apex du cœur et chemine dans le sillon interventriculaire antérieur, généralement à gauche de l'artère coronaire gauche.

Elle s'infléchit à gauche pour parcourir le sillon coronaire gauche et se termine dans le sinus coronaire. Elle draine :

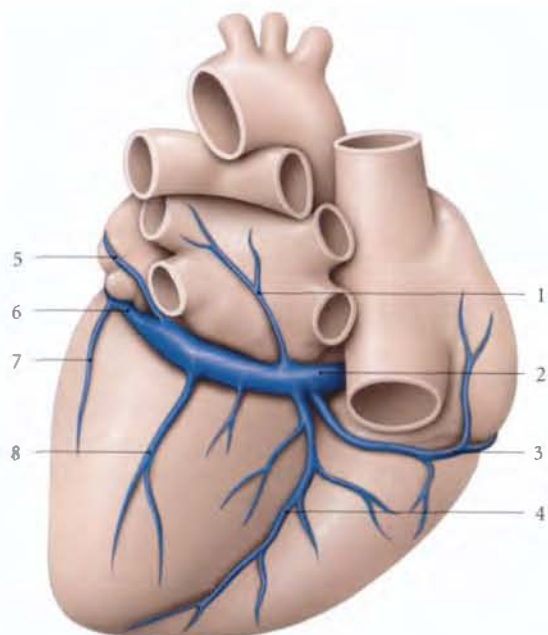


FIG. 9.35. Veines du cœur (vue postéro-inférieure)

1. v. de l'atrium gauche
2. sinus coronaire
3. petite v. du cœur
4. v. moyenne du cœur

5. v. oblique de l'atrium gauche
6. grande v. du cœur
7. v. marginale gauche
8. v. post. du ventricule gauche

¹⁵ - Ancien : grande v. coronaire.

- les veines ventriculaires droites et gauches;
- la veine marginale gauche;
- les veines du septum interventriculaire;
- les veines de l'atrium et de l'auricule gauche.

c) La veine oblique de l'atrium gauche

Elle parcourt la face postérieure de l'atrium gauche. Son extrémité se prolonge par le ligament de la veine cave gauche¹⁶, contenu dans le pli de la veine cave gauche (voir fig. 9.42).

d) La veine moyenne du cœur¹⁷

Elle naît près de l'apex, et parcourt le sillon interventriculaire postérieur.

e) La petite veine du cœur¹⁸

Veine de la face diaphragmatique du cœur, elle naît dans le sillon coronaire droit qu'elle parcourt. Elle draine la veine marginale droite.

2 | Les veines antérieures du cœur¹⁹

Au nombre de quatre ou cinq, elles cheminent sur la face sterno-costale du ventricule droit. Elles s'abouchent directement dans l'atrium droit au-dessus du sillon coronaire droit.

3 | Les veines minimes du cœur²⁰

Elles sont situées dans les parois du cœur. Elles s'ouvrent directement dans les cavités cardiaques, surtout dans l'atrium droit.

C | LYMPHATIQUES

Le réseau lymphatique sous-épicardique draine les réseaux myocardique et endocardique. Le réseau sous-épicardique est drainé par deux collecteurs, principal et accessoire.

1 | Le collecteur principal

Il est situé à gauche, et formé de deux à trois vaisseaux lymphatiques, qui drainent les ventricules.

Il chemine dans le sillon interventriculaire inférieur, puis contourne à gauche le tronc pulmonaire, pour se terminer dans les lymphonœuds trachéo-bronchiques inférieurs.

2 | Le collecteur accessoire

Situé à droite, il draine l'atrium droit et le bord droit du ventricule droit. Il suit l'artère coronaire droite, puis parcourt la face antérieure de l'aorte et se termine dans les lymphonœuds prévasculaires.

16. Ancien. : v. de Marschall.

17. Ancien. : v. interventriculaire inf.

18. Ancien. : v. coronaire droite.

19. Ancien. : petites vv. de Galien.

20. Ancien. : vv. de Thébésius.

9.7 INNERVATION

A | NERFS CARDIAQUES (fig. 9.36)

1 | Origine

Les nerfs cardiaques proviennent des plexus cardiaques supérieur et inférieur, constitués de neurofibres provenant des nerfs vagues et des troncs sympathiques cervicaux et thoraciques (voir Tome 5).

- Le plexus cardiaque supérieur est situé devant l'arc aortique et au-dessous de lui, à droite du ligament artériel. Il présente des amas cellulaires, les ganglions cardiaques. Il donne les plexus coronaires droit et gauche destinés aux ventricules.
- Le plexus cardiaque inférieur, situé à la face postérieure de l'atrium droit, donne les nerfs atriaux.

2 | Systématisation (fig. 9.37)

a) Le sympathique accélère l'activité cardiaque

- Le neurone préganglionnaire sympathique siège dans les segments spinaux thoraciques T1 à T5. Son axone chemine successivement dans la racine ventrale du nerf spinal, le nerf spinal et un rameau communicant blanc pour faire synapse dans les ganglions cervical moyen, cervical inférieur, et thoraciques.
- Le neurone postganglionnaire quitte la chaîne sympathique, empruntant les nerfs cardiaques ou splanchniques thoraciques, pour atteindre le cœur.

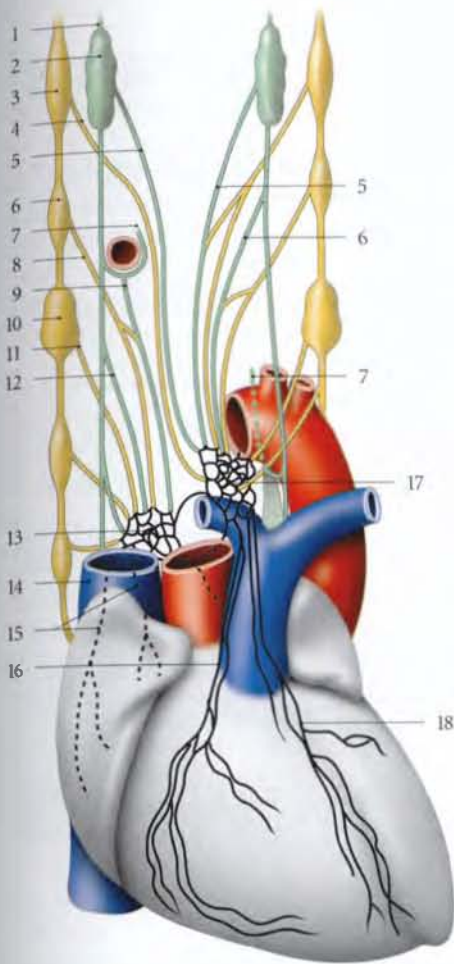


FIG. 9.36. Nerfs et plexus cardiaques :
constitution schématique

En bleu : parasymphatique
En rouge : sympathique

1. n. vague
2. ganglion inf. du n. vague
3. ganglion cervical sup.
4. n. cardiaque cervical sup.
5. r. cardiaque cervical sup.
6. ganglion cervical moyen
7. n. laryngé récurrent
8. n. cardiaque cervical moyen
9. r. cardiaque cervical inf.
10. ganglion cervical inf.
11. n. cardiaque cervical inf.
12. r. cardiaque thoracique
13. ganglion cardiaque inf.
14. v. cave inf.
15. nn. atriaux
16. nn. coronaires droits
17. ganglion cardiaque sup.
18. nn. coronaires gauches

- La sensibilité nociceptive cardiaque est véhiculée par la voie sympathique pour atteindre la corne dorsale des segments spinaux thoraciques.

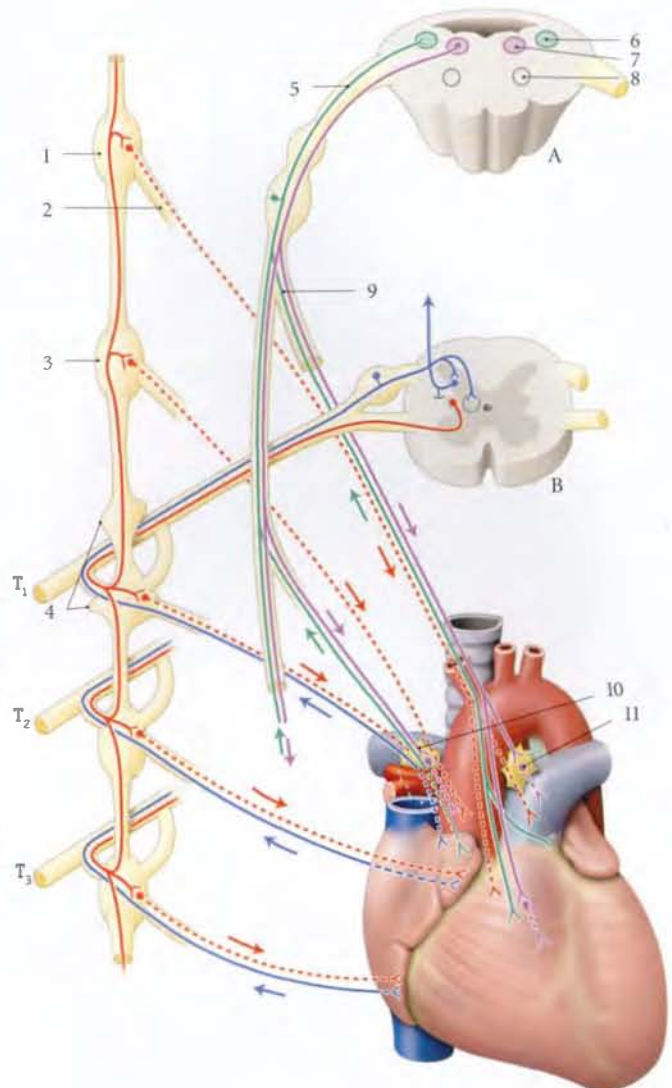


FIG. 9.37. Innervation du cœur : systématisation

En rouge : fibre efférente sympathique

En violet : fibre efférente
parasymphatique

En bleu : fibre afférente sympathique

En vert : fibre afférente
parasymphatique

- A. tronc encéphalique
B. moelle spinale
1. ganglion cervical sup.

2. n. cardiaque cervical sup.
3. ganglion cervical moyen
4. ganglion cervico-thoracique
5. n. vague (X)
6. noyau du tractus solitaire
7. noyau dorsal du n. vague
8. noyau ambigu
9. r. cardiaque cervical sup. du X
10. ganglion cardiaque inf.
11. ganglion cardiaque sup.

b) Le parasymphatique ralentit l'activité cardiaque

- Le neurone préganglionnaire parasymphatique quitte le noyau dorsal du nerf vague situé dans le tronc cérébral et emprunte le nerf vague.
- Le neurone postganglionnaire, court, est situé dans la paroi cardiaque, ou dans un ganglion cardiaque.

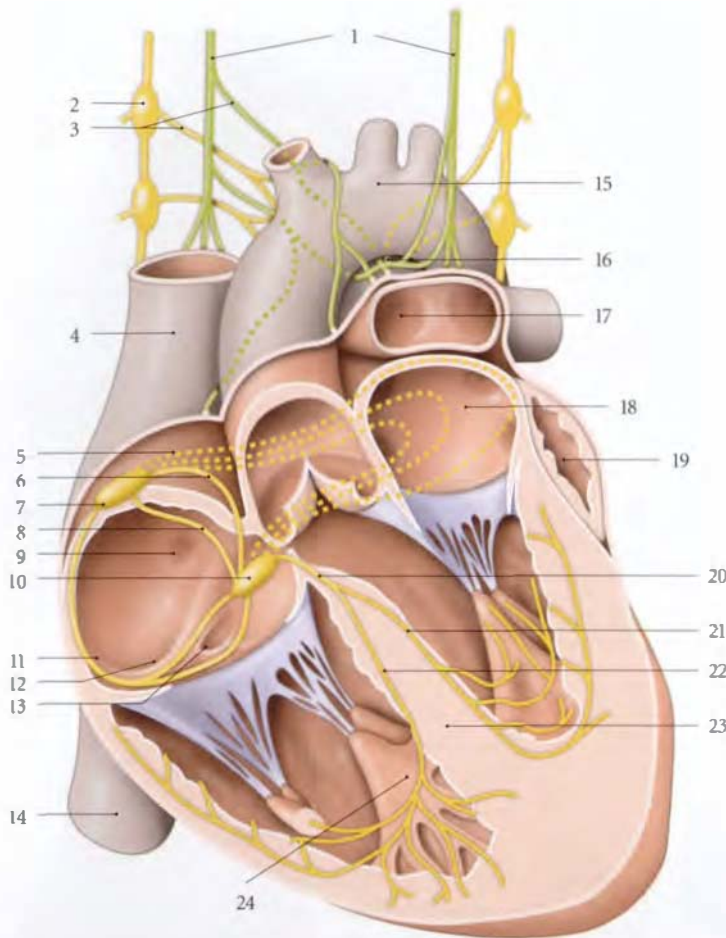


FIG. 9.38. Système de conduction interne du cœur (coupe frontale, vue antérieure)

1. nn. vagues
2. tronc sympathique thoracique
3. nn. du cœur
4. v. cave sup.
5. tractus internodal ant. accessoire
6. tractus internodal ant.
7. nœud sinu-atrial
8. tractus internodal intermédiaire
9. fosse ovale
10. nœud atrio-ventriculaire
11. tractus internodal post.
12. ostium de la v. cave inf.
13. ostium du sinus coronaire
14. v. cave inf.
15. aorte
16. plexus cardiaque
17. aa. pulmonaires
18. atrium gauche
19. auricule gauche
20. faisceau atrio-ventriculaire
21. branche gauche du faisceau atrio-ventriculaire
22. branche droite du faisceau atrio-ventriculaire
23. septum interventriculaire
24. trabécule septo-marginale

B | SYSTÈME DE CONDUCTION INTERNE DU CŒUR²¹ (fig. 9.38)

Le système de conduction interne du cœur est le stimulateur physiologique du cœur d'où part l'excitation motrice.

En cas de défaillance, il peut être remplacé par un stimulateur cardiaque électrique ou pacemaker.

Il est constitué de myocytes myocardiques spécialisés dans la conduction de l'influx nerveux. C'est de lui que prennent naissance les contractions rythmiques et c'est par lui qu'elles se propagent au reste du myocarde. Les myocytes nodaux, plus gros et plus pâles que les autres myocytes, se rassemblent en divers points du cœur pour former le nœud sinu-atrial, le nœud atrio-ventriculaire et le faisceau atrio-ventriculaire.

1 | Le nœud sinu-atrial²²

Il est situé sous l'épicarde, près de l'ostium de la veine cave supérieure, et dans l'extrémité supérieure de la crête terminale. Il est constitué d'un réseau de fibres ténues et mesure 10 à 20 mm de longueur, 3 mm de largeur et 1 mm d'épaisseur ; il est considéré comme le starter du cœur.

Il est souvent vascularisé par un rameau de l'artère coronaire droite (60%) et par un rameau de l'artère coronaire gauche.

2 | Le nœud atrio-ventriculaire

Il est situé sous l'endocarde de la partie inférieure du septum interatrial. Il est antéro-médial à l'ostium du sinus coronaire.

Il est constitué d'un réseau dense de petites fibres et mesure 7 mm de longueur, 3 mm de largeur et 1 mm d'épaisseur.

21. Ancien. : tissu nodal.

22. Ancien. : nœuds sinusal de Keith-Flack.

Il est vascularisé par les rameaux septaux postérieurs de l'artère coronaire droite.

3 | Le faisceau atrio-ventriculaire²³

Il part du nœud atrio-ventriculaire et chemine dans le septum atrio-ventriculaire et le septum interventriculaire.

Il est constitué d'un tronc qui se divise en deux branches, droite et gauche, destinées à chaque ventricule.

a) La branche droite, destinée au ventricule droit, épaissie de 1 à 2 mm, parcourt le septum interventriculaire, puis le trabécule septo-marginal, et se termine en se ramifiant sous l'endocarde.

b) La branche gauche, destinée au ventricule gauche, plus volumineuse, se détache à angle aigu du tronc, parcourt le septum interventriculaire pour atteindre le ventricule gauche au-dessous des valvules semi-lunaires de l'aorte. Elle se ramifie sous l'endocarde du ventricule gauche contre le septum interventriculaire.

4 | Les voies de conduction internodales

De nombreuses voies qui unissent le nœud sinu-atrial et le nœud atrio-ventriculaire ont été mises en évidence.

a) Le tractus internodal antérieur passe par le bord supérieur du septum interatrial.

b) Le tractus internodal intermédiaire²⁴ contourne le bord supérieur de la fosse ovale.

c) Le tractus internodal postérieur²⁵ parcourt la crête terminale pour passer en avant ou en arrière de l'ostium du sinus coronaire.

d) Le tractus internodal antérieur accessoire²⁶ passe dans la paroi de l'atrium gauche.

23. Ancien. : faisceau de His; faisceau de Kent.

24. Ancien. : tractus de Wenckebach.

25. Ancien. : tractus de Thorel.

26. Ancien. : tractus de Bachmann.

9.8 ANATOMIE FONCTIONNELLE

Au cours d'une journée, le cœur est traversé par 900 litres de sang environ. L'activité du myocarde alterne relaxation et contraction, qui assurent ainsi le remplissage ou diastole, et l'éjection ou systole.

A | DIASTOLE

La diastole comprend une phase de remplissage et de contraction isovolumétrique.

- **Durant le remplissage**, les valves atrio-ventriculaires s'ouvrent. Le sang s'écoule dans les ventricules sous l'effet de la dépression créée par la relaxation ventriculaire, puis de la contraction atriale.

En fin de remplissage, le ventricule contient 80 ml/m² de surface corporelle.

- **Durant la contraction isovolumétrique**, les valves atrio-ventriculaires et semi-lunaires sont fermées et la pression intraventriculaire augmente rapidement.

B | SYSTOLE

La systole contient une phase d'éjection ventriculaire et de relaxation isovolumétrique.

- **Durant l'éjection ventriculaire**, sous l'effet de la pression intraventriculaire, induite par la contraction

du myocarde, les valves semi-lunaires s'ouvrent, le sang est éjecté dans l'aorte et le tronc pulmonaire.

- **Durant la relaxation isovolumétrique**, les valves semi-lunaires se ferment sous l'effet de la chute de la pression intraventriculaire, qui devient inférieure à la pression artérielle. Cette période est abrégée par l'augmentation de la pression intra-atriale, qui provoque l'ouverture des valves atrio-ventriculaires.

C | BRUITS DU CŒUR

Au cours de l'auscultation cardiaque, deux bruits du cœur sont habituellement audibles :

1. **le premier bruit (B1)**, au début de la systole, est induit par la fermeture des valvules atrio-ventriculaires, tricuspide et mitrale. Sa tonalité est sourde et maximale à l'apex du cœur (onomatopée « toum ») ;

2. **le deuxième bruit (B2)**, au début de la diastole, est provoqué par la fermeture des valvules semi-lunaires, aortiques et pulmonaires. Sa tonalité, plus haute et sèche, est maximale à la base du cœur (onomatopée « ta »).

9.9 PÉRICARDE

Le péricarde est une enveloppe fibro-séreuse du cœur et de l'origine des vaisseaux qui en partent. Il est constitué de deux parties : l'une, périphérique, le péricarde fibreux, et l'autre, profonde, le péricarde séreux (fig. 9.39).

Le péricarde séreux peut être l'objet d'une inflammation, la péricardite. Celle-ci peut occasionner un épanchement dont l'abondance peut entraîner des troubles hémodynamiques cardiaques graves.

A | PÉRICARDE SÉREUX (fig. 9.40)

C'est un sac membraneux transparent qui enveloppe le cœur. Il est formé de deux lames, viscérale et pariétale, séparées par un film liquidien qui facilite les mouvements cardiaques.

La *lame viscérale*, ou *épicarde*, au contact du cœur, se prolonge par deux *gaines*²⁷, l'une pour les artères, l'autre pour les veines.

27. Voir Chapitre 7.

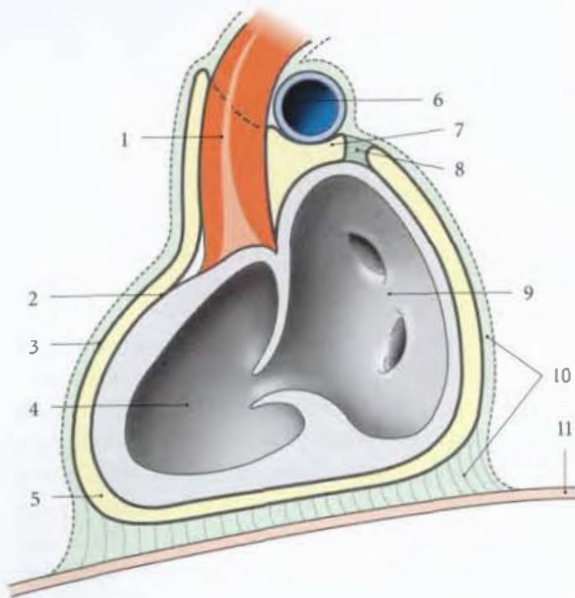


FIG. 9.39. Disposition générale du péricarde (coupe schématique)

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. aorte | 6. tronc pulmonaire |
| 2. lame viscérale du péricarde séreux | 7. sinus transverse |
| 3. lame pariétale du péricarde séreux | 8. mésentère du cœur |
| 4. ventricule gauche | 9. atrium gauche |
| 5. cavité péricardique | 10. péricarde fibreux (en vert) |
| | 11. diaphragme |

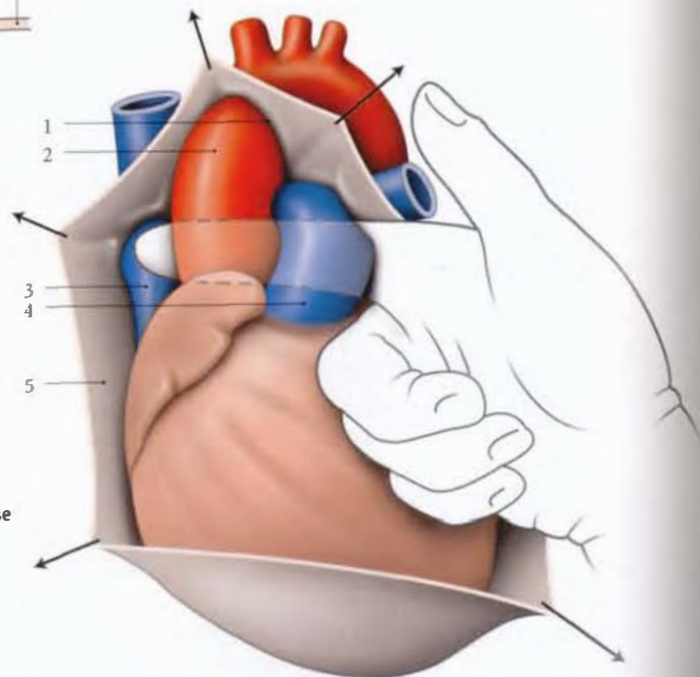


FIG. 9.40. Index du chirurgien à travers le sinus transverse du péricarde : cavité péricardique ouverte (vue antérieure)

1. ligne de réflexion du péricarde
2. aorte ascendante
3. v. cave sup.
4. tronc pulmonaire
5. lame pariétale du péricarde séreux

La lame pariétale tapisse la face profonde du péricarde fibreux.

1 | La ligne de réflexion des lames péricardiques (fig. 9.41)

a) En avant

Elle part de l'origine de l'artère pulmonaire gauche, remonte sur l'aorte ascendante jusqu'à l'origine du tronc brachio-céphalique, puis redescend sur la veine cave supérieure qu'elle contourne vers sa face postérieure.

b) En arrière

Elle part de la face postérieure de la veine cave supérieure, longe à droite les veines pulmonaires droites, contourne la veine cave inférieure sur sa face antérieure pour rejoindre la face postérieure de l'atrium gauche. Entre les veines pulmonaires, elle forme un cul-de-sac, le *sinus oblique du péricarde*.

Enfin, la ligne contourne à gauche les veines pulmonaires gauches, pour rejoindre l'origine de l'artère pulmonaire gauche.

Entre les veines pulmonaires droites et les veines pulmonaires gauches, le péricarde forme respectivement les *récessus interpulmonaires droit et gauche*.

2 | Le sinus transverse du péricarde²⁸ (fig. 9.42)

C'est un passage arciforme étroit unissant les régions droite et gauche de la cavité péricardique à travers les pédicules artériels et les veines du cœur.

a) Il est limité :

- *en avant*, par l'aorte ascendante et le tronc pulmonaire;
- *en arrière*, par la veine cave supérieure et les atriums;
- *en haut*, par l'artère pulmonaire droite (fig. 9.43) :
– en arrière de cette artère se situe le *récessus rétro-artériel* du sinus transverse,
– au-dessus et en avant de cette artère, se situe le *récessus supra-artériel* qui s'insinue en arrière de l'aorte ascendante, sur 23 mm de profondeur environ.

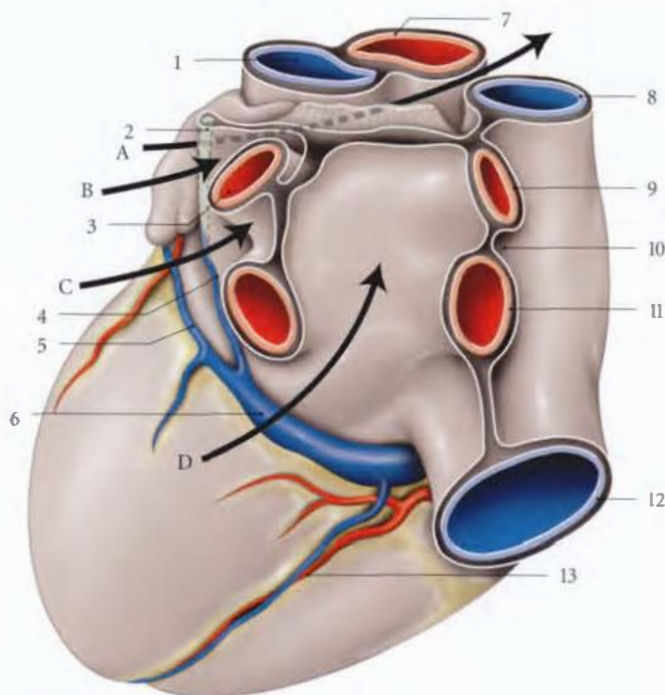
b) Son orifice droit est limité par la veine cave supérieure, l'aorte ascendante et l'auricule droit.

28. Ancien. : sinus de Thébésius.

FIG. 9.41. Péricarde séreux et ligne de réflexion du péricarde (vue postéro-inférieure gauche)

- A. sinus transverse
B. récessus pulmonaire
C. récessus interpulmonaire gauche
D. sinus oblique

1. tronc pulmonaire
2. pli de la v. cave gauche
3. v. pulmonaire sup. gauche
4. v. oblique de l'atrium gauche
5. grande v. coronaire
6. sinus coronaire
7. aorte ascendante
8. v. cave sup.
9. v. pulmonaire sup. droite
10. récessus interpulmonaire droit
11. v. pulmonaire inf. droite
12. v. cave inf.
13. a. interventriculaire post., v. moyenne du cœur



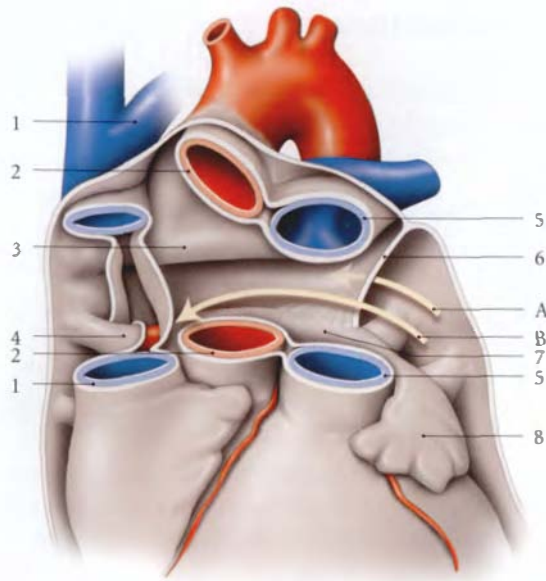


FIG. 9.42. Sinus transverse du péricarde (vue antérieure)

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| A. récessus pulmonaire | 4. v. pulmonaire sup. droite |
| B. sinus transverse | 5. tronc pulmonaire |
| 1. v. cave sup. | 6. pli de la v. cave gauche |
| 2. aorte | 7. atrium gauche |
| 3. a. pulmonaire droite | 8. auricule gauche |

c) Son *orifice gauche* est limité par le tronc pulmonaire, l'auricule gauche, l'atrium gauche et le pli de la veine cave gauche.

Le *pli de la veine cave gauche*²⁹ est un pli de l'épicaire vestigial tendu entre la veine pulmonaire supérieure gauche et l'artère pulmonaire gauche.

Il sépare le *récessus pulmonaire* de l'orifice gauche du sinus transverse (fig. 9.44).

Ce récessus est situé au-dessus du récessus interpulmonaire gauche et du tronc pulmonaire.

B | PÉRICARDE FIBREUX (fig. 9.45)

Il forme un sac fibreux et résistant, solidaire de la lame pariétale du péricarde séreux. Il se continue avec l'adventice des gros vaisseaux afférents et efférents du cœur.

Il est recouvert de franges graisseuses.

a) Sa *base* est fixée au diaphragme par le *ligament phréno-péricardique*.

29. Ancien. : pli vestigial de Marshall.

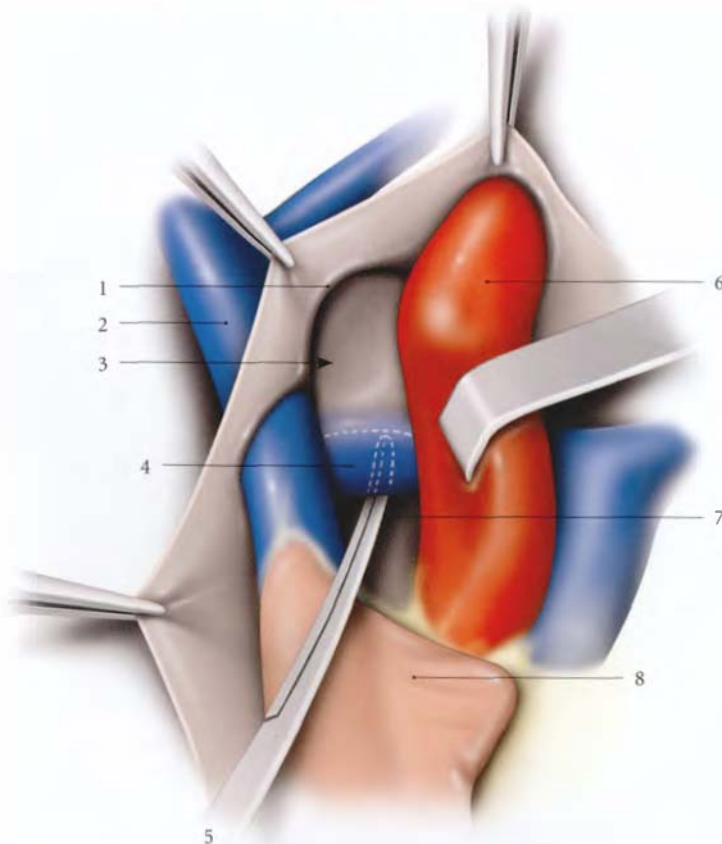


FIG. 9.43. Orifice droit du sinus transverse du cœur, péricarde ouvert (vue antérieure)

- | |
|--|
| 1. ligne de réflexion du péricarde |
| 2. v. cave sup. |
| 3. récessus supra-artériel |
| 4. a. pulmonaire droite |
| 5. pince dans le récessus rétro-artériel |
| 6. aorte ascendante réclinée |
| 7. orifice droit du sinus transverse |
| 8. auricule droite |

FIG. 9.44. Disposition du péricarde séreux, la lame pariétale étant partiellement réséquée (vue postéro-gauche)

1. sinus transverse (orifice gauche)
2. pli de la v. cave gauche
3. auricule gauche
4. ventricule gauche
5. aorte
6. a. pulmonaire gauche
7. récessus pulmonaire
8. bronche principale gauche
9. v. pulmonaire sup. gauche
10. récessus interpulmonaire gauche
11. sinus oblique
12. v. pulmonaire inf. gauche
13. atrium gauche
14. œsophage

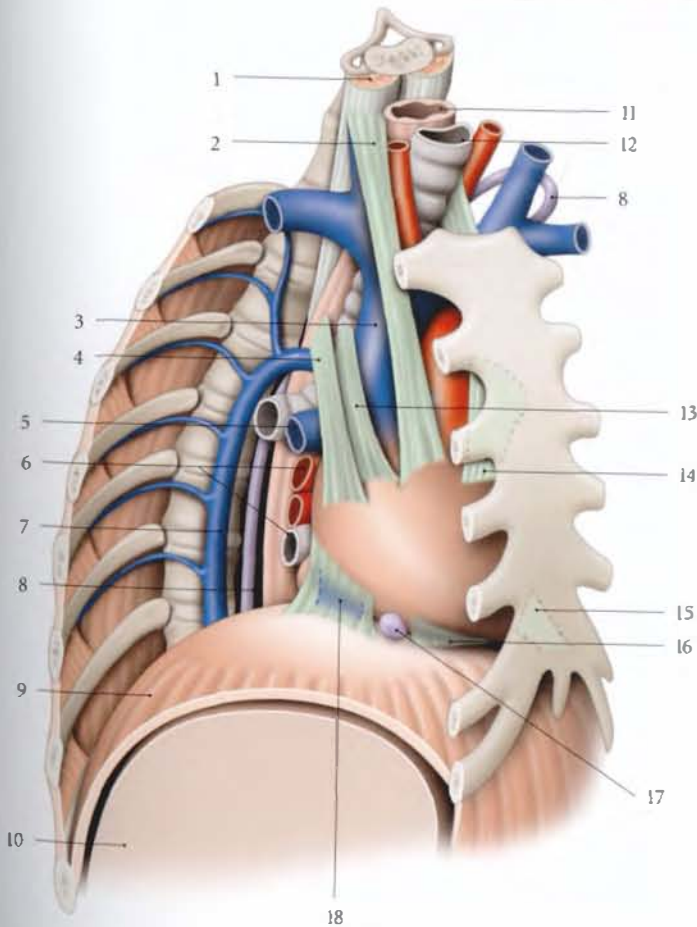
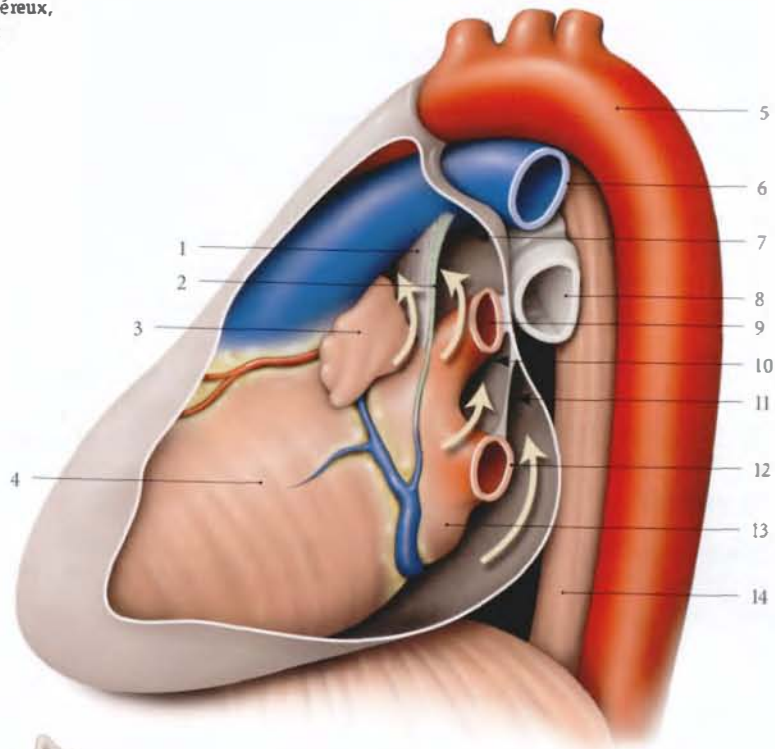


FIG. 9.45. Péricarde fibreux (vue antéro-latérale droite avec exérèse du poumon)

1. m. long d'u cou
2. lig. vertébro-péricardique
3. v. cave sup.
4. lig. œsophago-péricardique
5. a. pulmonaire droite
6. vv. pulmonaires droites
7. v. azygos
8. conduit thoracique
9. diaphragme
10. foie
11. œsophage
12. trachée
13. lig. trachéo-péricardique
14. lig. sterno-péricardique sup.
15. lig. sterno-péricardique inf.
16. lig. phrénopéricardique ant.
17. nœud phrénique sup.
18. lig. phrénopéricardique post.

b) Sa face antérieure est unie au sternum par les ligaments sterno-péricardiques supérieur et inférieur.

c) Sa face postérieure répond au médiastin postérieur.

d) Son sommet est amarré aux viscères par les ligaments trachéo-péricardique et œsophago-péricardique, et à la lame prévertébrale par les ligaments vertébro-péricardiques.

C | VASCULARISATION – INNERVATION

1 | Les artères

a) Les faces antérieure et latérales sont irriguées par l'artère thoracique interne et sa branche, l'artère péri-cardiaco-phrénique.

b) La face diaphragmatique est irriguée par les artères phréniques inférieures.

c) La face postérieure, par les rameaux de l'aorte descendante.

2 | Les veines

Satellites des artères, elles se drainent dans les veines brachio-céphaliques, le système azygos et la veine cave inférieure.

3 | Les lymphatiques

Ils rejoignent les nœuds prépericardiques, péricardiques latéraux, phréniques supérieurs et trachéo-bronchiques inférieurs.

4 | Les nerfs

Ils dérivent des nerfs vagues, phréniques et sympathiques.

VAISSEAUX ET NERFS DU THORAX ET DE L'ABDOMEN

- Aorte 129
- Système veineux cave 149
- Système lymphatique thoraco-abdominal 165
- Système nerveux autonome thoraco-abdominal 173

10 Aorte

L'aorte est le tronc artériel à l'origine de toutes les artères du corps à l'exception de celles du poumon.

10.1 GÉNÉRALITÉS

L'aorte naît de la base du ventricule gauche et se termine au niveau du corps de la vertèbre lombaire L4 en se divisant en trois artères d'inégale importance : les *artères iliaques communes droite et gauche*, et l'*artère sacrale médiane* (fig. 10.1).

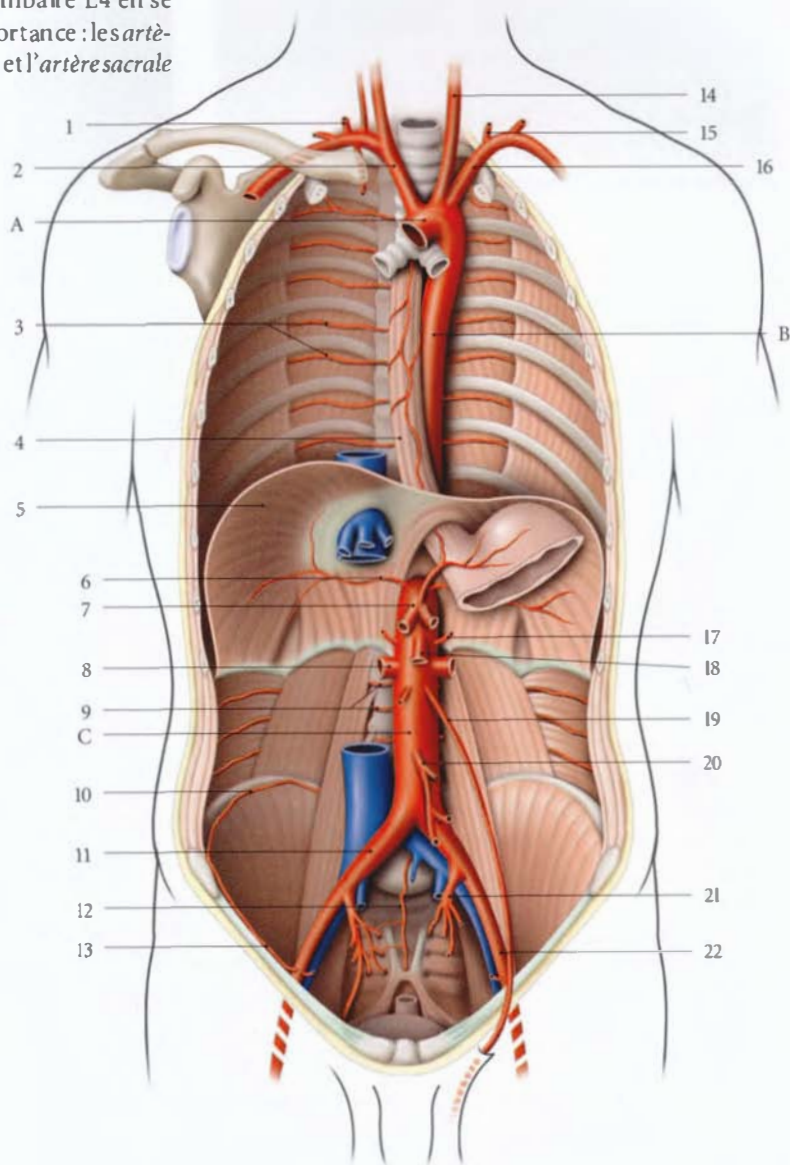


FIG. 10.1. Aorte et ses branches principales (vue antérieure)

- A. arc aortique
- B. aorte thoracique
- C. aorte abdominale
- 1. tronc thyro-cervical
- 2. a. brachio-céphalique
- 3. aa. intercostales
- 4. œsophage thoracique
- 5. diaphragme
- 6. a. phrénique inf.
- 7. tronc coeliaque
- 8. a. rénale droite
- 9. aa. lombaires
- 10. branche iliaque
- 11. a. iliaque commune droite
- 12. a. sacrale médiane
- 13. a. circonflexe iliaque profonde
- 14. a. carotide commune gauche
- 15. a. vertébrale gauche
- 16. a. subclavière gauche
- 17. a. surrénale moyenne gauche
- 18. a. mésentérique sup.
- 19. a. testiculaire gauche
- 20. a. mésentérique inf.
- 21. a. iliaque interne gauche
- 22. a. iliaque externe gauche

A | TRAJET – DIVISIONS

L'aorte, de l'ostium aortique, se porte obliquement en haut, en avant et à gauche sur une longueur d'environ 5 cm (*aorte ascendante*). Puis elle s'infléchit en direction de la quatrième vertèbre thoracique en formant l'*arc aortique*. Ensuite, elle descend contre le côté gauche de la colonne vertébrale, jusqu'à la vertèbre thoracique T8, où elle parcourt la face médiane de la colonne vertébrale jusqu'à sa terminaison (*aorte descendante*). L'aorte descendante, en traversant le diaphragme, se divise en *aorte thoracique* et *aorte abdominale* (fig. 10.2).

B | DIMENSIONS

Elle présente une dilatation à son origine, le *bulbe de l'aorte*, en regard des valvules aortiques. Son calibre est alors d'environ 25 mm ; puis il est de 19 mm en moyenne.

Son calibre décroît après l'origine des artères rénales et mesure environ 14 mm.

C | STRUCTURE

L'aorte est une artère élastique dont la paroi, épaisse de 1,5 mm, est constituée de trois tuniques, interne, moyenne et externe.

1 | La tunique interne ou intima

Elle est formée d'un endothélium et d'une couche sous-endothéliale riche en fibres collagènes et élastiques, qui repose sur la membrane élastique interne.

2 | La tunique moyenne ou média

Elle est constituée de lamelles concentriques élastiques et fenêtrées qui sont traversées par des myofibrilles lisses et des fibres conjonctives.

La dissection aortique est une infiltration hémorragique de la média entraînant le clivage longitudinal de l'aorte. Elle se traduit par des douleurs très violentes, en « coup de poignard ».

3 | La tunique externe ou adventice

C'est un tissu conjonctif lâche, contenant les vasa vasorum et des neurofibres.

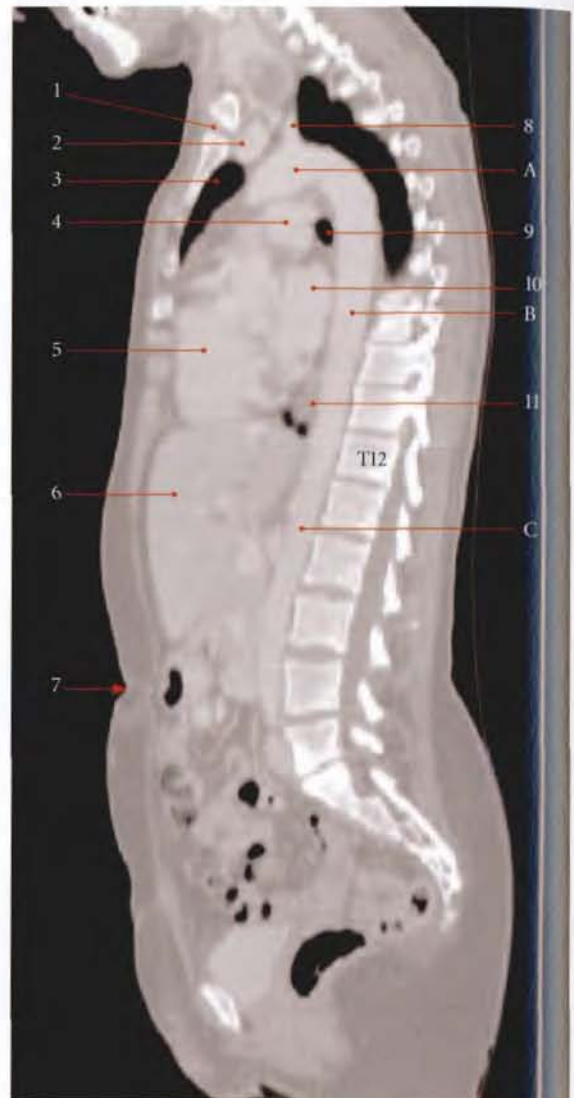


FIG. 10.2. Coupe sagittale TDM du tronc (cliché Dr Th. Diesce)

- A. arc aortique
- B. aorte thoracique
- C. aorte abdominale
- 1. art. sterno-claviculaire
- 2. v. brachio-céphalique gauche
- 3. poumon gauche
- 4. tronc pulmonaire
- 5. ventricule droit
- 6. foie
- 7. ombilic
- 8. a. subclavière
- 9. bronche principale gauche
- 10. atrium gauche
- 11. œsophage

10.2 AORTE ASCENDANTE

Elle fait suite à l'ostium aortique par le *bulbe aortique*¹, constituée des trois sinus aortiques situés en regard des valvules semi-lunaires.

A | TRAJET – RAPPORTS (fig. 10.3)

Longue de 4 à 5 cm, elle se dirige obliquement en haut, en avant et à droite, en se rapprochant du sternum. Elle se termine au niveau du bord supérieur de la deuxième articulation sterno-costale droite.

1 | Rapports intrapéricardiques (fig. 10.4)

L'aorte est contenue dans la même *gaine épicaudique* que le tronc pulmonaire. Celui-ci, situé à l'origine devant elle, la contourne à gauche et en haut, en pas de vis.

a) *En avant*, elle répond à l'auricule droit.

b) *En arrière*, elle est séparée de l'artère pulmonaire droite et de l'atrium droit par le sinus transverse et le récessus supra-artériel du sinus transverse (voir Chapitre 9).

c) *À droite*, elle est longée par la veine cave supérieure. Celle-ci limite avec l'aorte ascendante l'orifice droit du sinus transverse.

2 | Rapports extrapéricardiques

Par l'intermédiaire du péricarde fibreux, elle répond :

a) *en avant*, au thymus chez l'enfant, et au sternum ;

b) *latéralement*, à la plèvre médiastinale et aux poumons.

B | BRANCHES COLLATÉRALES

Elle donne à son origine les artères coronaires droite et gauche (voir Chapitre 9).

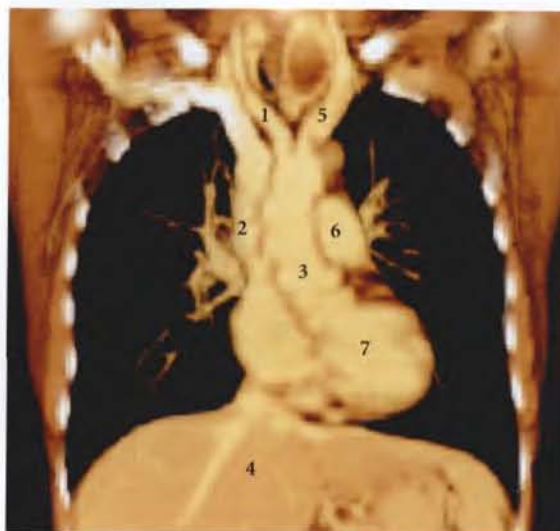


FIG. 10.3. Cœur et gros vaisseaux *in situ* : coupe coronale TDM 3D (cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1. a. brachio-céphalique | 5. a. carotide commune gauche |
| 2. v. cave sup. | 6. tronc pulmonaire |
| 3. aorte ascendante | 7. ventricule gauche |
| 4. diaphragme | |

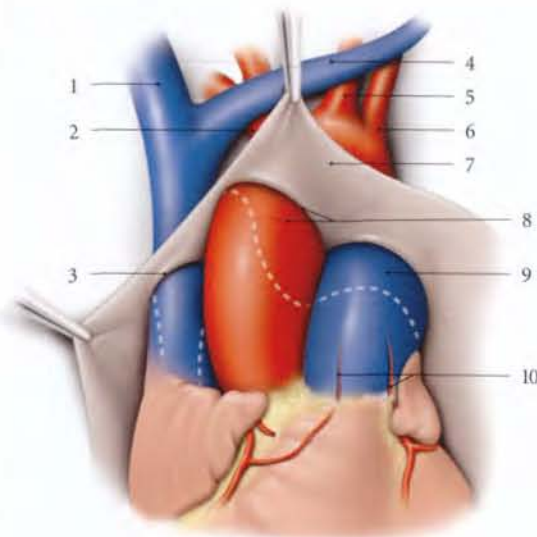


FIG. 10.4. Gros vaisseaux de la base du cœur (vue antérieure)

Pointillés : ligne de réflexion postérieure du péricarde séreux

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. v. brachio-céphalique droite | 7. péricarde pariétal récliné |
| 2. tronc brachio-céphalique | 8. aorte et ligne de réflexion ant. du péricarde |
| 3. ligne de réflexion sur la VCS | 9. tronc pulmonaire |
| 4. v. brachio-céphalique gauche | 10. branches graisseuses des aa. coronaires |
| 5. a. carotide primitive gauche | |
| 6. a. subclavière gauche | |

1. Ancien. : sinus de Valsalva.

10.3 ARC AORTIQUE

Presque horizontal, il est situé à la hauteur de la vertèbre thoracique T4 et se dirige obliquement en arrière et à gauche.

Il présente une double concavité, l'une dirigée en bas, l'autre, à droite.

Chez le sujet de type sagittal, l'arc aortique est situé dans un plan presque sagittal, et chez le sujet de type frontal, dans un plan plus frontal.

A | RAPPORTS (fig. 10.5)

1 | La face supérieure

Elle donne naissance d'avant en arrière au tronc brachio-céphalique, à l'artère carotide commune gauche et à l'artère subclavière gauche. Ces origines sont croisées en avant par la veine brachio-céphalique gauche.

L'isthme aortique est le segment compris entre l'artère subclavière gauche et le ligament artériel. Il est étroit chez le fœtus en raison de la présence du canal artériel.

2 | La face inférieure

Elle répond à la bifurcation du tronc pulmonaire, à la bronche principale gauche et aux ganglions cardiaques. Elle est reliée à l'artère pulmonaire gauche par le *ligament artériel*. Elle est contournée par le nerf laryngé récurrent gauche.

3 | La face antéro-gauche

Elle est croisée d'avant en arrière par le nerf phrénique, les rameaux cardiaques cervicaux supérieurs et le nerf vague gauche. La veine intercostale supérieure gauche longe cette face, en arrière du nerf phrénique.

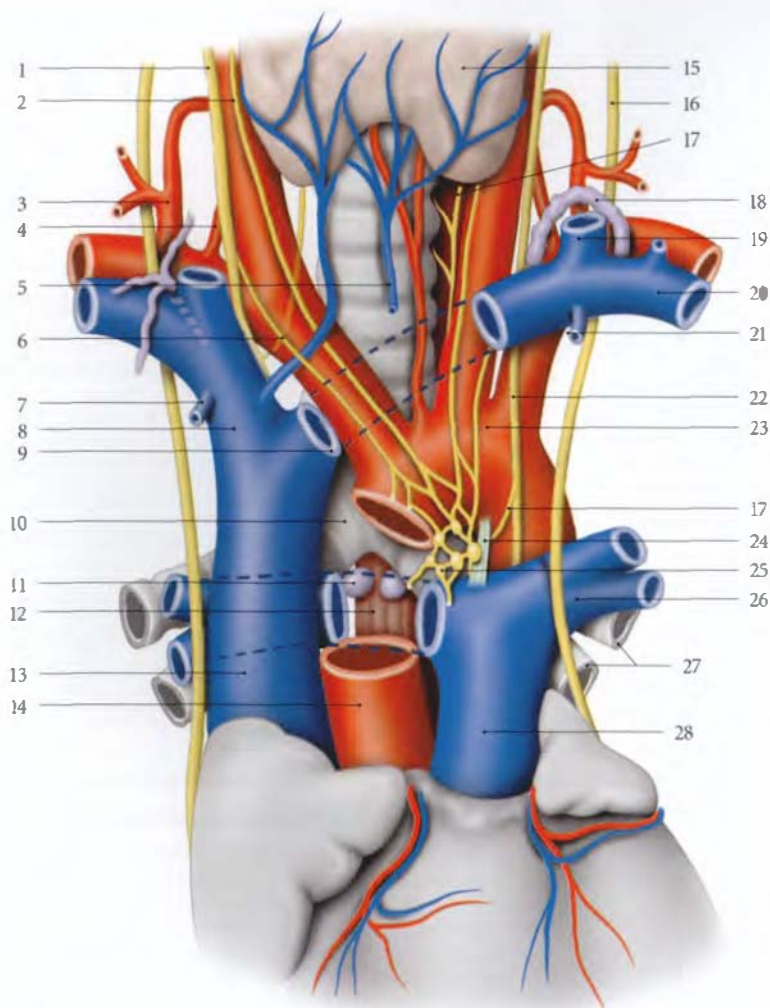


FIG. 10.5. Rapports de la trachée (vue antérieure)

1. n. vague droit
2. n. cardiaque cervical sup.
3. tronc thyro-cervical
4. a. vertébrale
5. v. thyroïdienne inf.
6. n. cardiaque cervical moyen
7. v. thoracique interne droite
8. v. brachio-céphalique droite
9. v. brachio-céphalique gauche
10. bifurcation trachéale
11. nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques
12. œsophage
13. v. cave sup.
14. aorte (sectionnée)
15. glande thyroïde
16. n. phrénique
17. n. laryngé inf.
18. conduit thoracique
19. v. jugulaire interne
20. a. et v. subclavières
21. v. thoracique interne gauche
22. n. vague gauche
23. arc aortique
24. lig. artériel
25. plexus cardiaque sup. et ganglions cardiaques
26. a. pulmonaire gauche
27. bronches gauches
28. tronc pulmonaire

Elle est recouverte par la plèvre médiastinale gauche.

4 | La face postéro-droite

Elle croise d'avant en arrière la trachée, les nœuds trachéo-bronchiques supérieurs gauches, le nerf laryngé récurrent gauche, l'œsophage et le conduit thoracique.

B | BRANCHES COLLATÉRALES (fig. 10.6)

1 | Le tronc brachio-céphalique

Il naît de la face supérieure de l'arc aortique.

Il se porte obliquement en haut et latéralement. Il se termine en arrière de l'articulation sterno-claviculaire droite en se divisant en deux branches terminales : les artères carotide commune et subclavière droite.

Il mesure environ 4 cm de longueur et 13 mm de calibre.

a) *Rapports*. Il répond :

- *en avant*, au nerf cardiaque cervical supérieur, à la veine brachio-céphalique gauche et au thymus ou à son reliquat ;
- *en arrière*, à la trachée et aux nerfs cardiaques cervicaux inférieurs et laryngé récurrent droit ;
- *à gauche*, à la carotide commune gauche, à la trachée et à la veine thyroïdienne inférieure ;
- *à droite*, à la veine brachio-céphalique droite, à la veine cave supérieure, à la plèvre médiastinale et au poumon droit.

b) Branches collatérales

Il donne deux à trois rameaux trachéaux grêles et parfois l'artère thyroïdienne ima.

c) Variations

Ce tronc artériel peut être absent, ses branches naissent alors directement de l'arc aortique. Il peut donner les artères vertébrale et thoracique interne droites.



FIG. 10.6. Coupe axiale transverse TDM au niveau de T4 (cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. v. brachio-céphalique droite | 3. arc aortique |
| 2. trachée | 4. œsophage |

2 | L'artère thyroïdienne ima²

Artère inconstante (15 % des cas), elle accompagne la veine thyroïdienne moyenne pour atteindre l'isthme thyroïdien. Elle donne des rameaux trachéaux, nodaux, musculaires et thymiques chez l'enfant.

3 | L'artère carotide commune gauche

(voir Tome 2)

4 | L'artère subclavière gauche (voir Tome 2)

2. Ancien. : a. de Neubauer.

10.4 AORTE THORACIQUE

Située dans le médiastin postérieur, elle fait suite à l'arc aortique au niveau du bord inférieur de T4, et se prolonge au niveau du bord inférieur de T12 en aorte abdominale.

A | TRAJET – RAPPORTS (fig. 10.7)

À son origine, elle est située sur le versant gauche du rachis thoracique. En descendant, elle se rapproche de la ligne médiane, pour se placer devant la colonne vertébrale dans le hiatus aortique du diaphragme.

a) En avant

Elle répond à la racine et au ligament pulmonaires gauches, au vague gauche en haut, et en bas au *récessus pleural aortico-œsophagien* qui le sépare de l'œsophage et de l'atrium gauche.

b) En arrière

Elle répond au rachis thoracique, à la veine hémiazygos accessoire et au nerf grand splanchnique gauche.

c) À gauche

Elle est en contact avec la plèvre médiastinale gauche.

d) À droite

Elle répond à la face latérale du rachis thoracique et à l'œsophage en haut, au conduit thoracique et à la veine azygos, en bas.

B | COLLATÉRALES

Elles irriguent les bronches, le tissu conjonctif sous-séreux et la plèvre pulmonaire.

1 | Les artères bronchiques (fig. 10.8)

Elles sont au nombre de trois, une artère bronchique droite et deux artères bronchiques gauches.

a) L'artère bronchique droite

Elle naît habituellement au-dessus de la 3^e artère intercostale postérieure. Elle parcourt la face postérieure de l'œsophage et de la bronche principale droite. Elle se subdivise pour les bronchioles et donne des branches au péricarde fibreux, à l'œsophage et aux nœuds lymphatiques.

b) Les artères bronchiques gauches

Elles naissent juste au-dessous de la bronche principale gauche. Elles parcourent sa face postérieure et se distribuent comme leur homologue droite.

c) Les variations

L'artère bronchique droite peut avoir un trajet prébronchique (25 % des cas) et être multiple ; l'artère bronchique gauche est souvent multiple (deux à quatre).

2 | Les branches péricardiques

Elles irriguent le péricarde fibreux.

3 | Les branches œsophagiennes

Elles irriguent l'œsophage thoracique.

4 | Les branches médiastinales

Elles sont destinées aux nœuds lymphatiques et au tissu conjonctif du médiastin postérieur.

5 | Les artères phréniques supérieures

Au nombre de deux, elles naissent juste au-dessus du diaphragme qu'elles irriguent.

Elles s'anastomosent avec les artères musculo-phréniques, péricardiaco-phréniques et phréniques inférieures.

6 | Les artères intercostales postérieures

(fig. 10.9)

Elles naissent de la face postérieure de l'aorte thoracique par paire et au même niveau.

Elles cheminent dans les neuf derniers espaces intercostaux. Les deux premières artères intercostales postérieures naissent de l'*artère intercostale suprême*.

a) Rapports

Elles sont d'abord appliquées sur les corps vertébraux, cheminant derrière la partie thoracique du tronc sympathique.

- À droite, elles répondent en avant à l'œsophage, au conduit thoracique, à la veine azygos et à la plèvre costale.
- À gauche, elles répondent en avant à la veine hémiazygos, à la veine hémiazygos accessoire et à la plèvre costale.
- Chaque artère longe le bord inférieur de la côte sus-jacente. Après l'angle de la côte, elle passe entre les

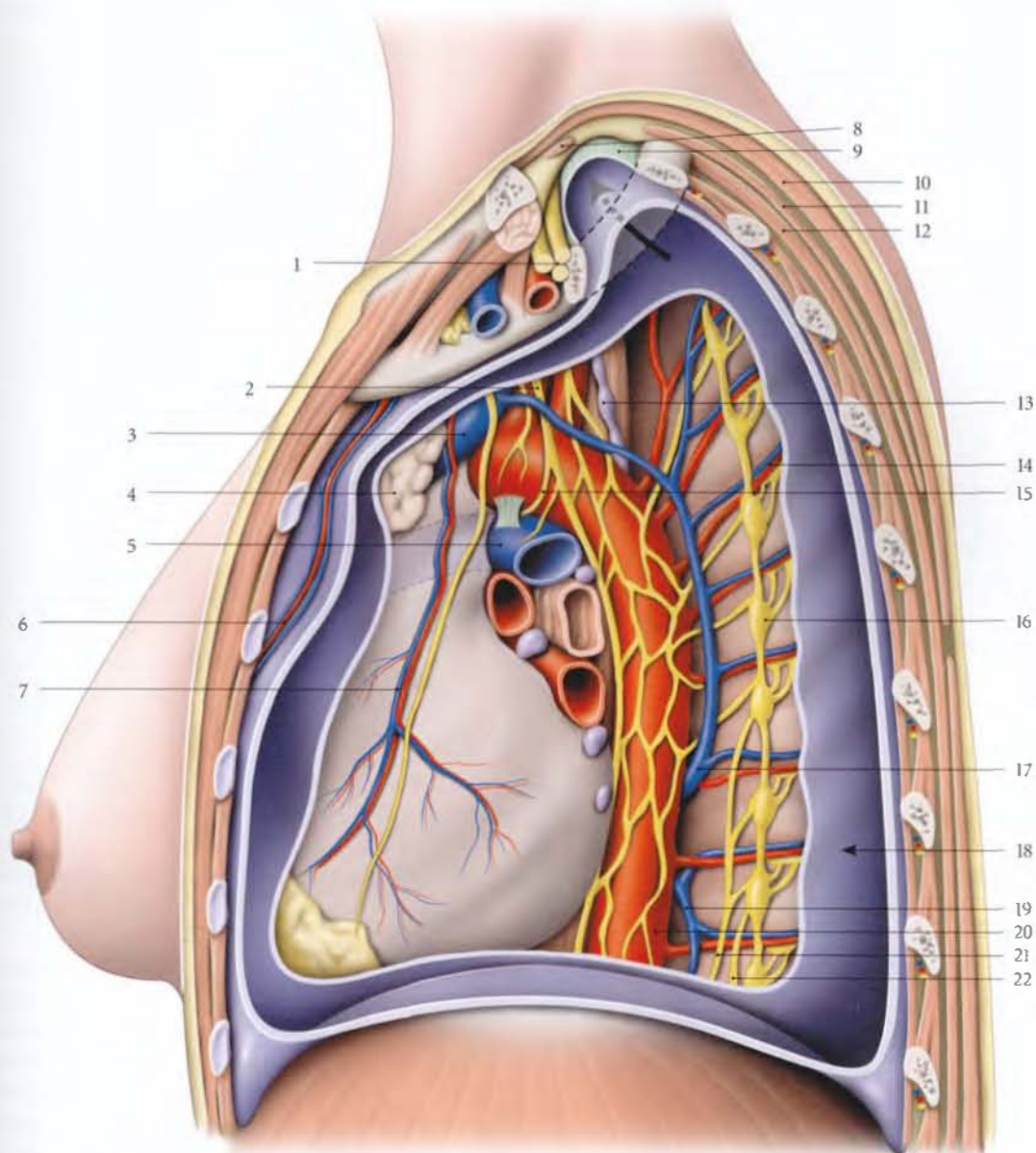


FIG. 10.7. Médiastin : vue gauche (avec ablation du poumon et résection partielle de la plèvre pariétale)

- | | | |
|------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1. plexus brachial, a. subclavière | 8. m. omo-hyoïdien | 16. ganglion thoracique |
| 2. n. vague gauche | 9. membrane suprapleurale | 17. v. héli-azygos accessoire |
| 3. v. brachio-céphalique gauche | 10. m. trapèze | 18. cavité pleurale |
| 4. vestiges du thymus | 11. m. rhomboïde | 19. v. héli-azygos |
| 5. a. pulmonaire gauche | 12. m. érecteur du rachis | 20. aorte thoracique et son plexus |
| 6. a. et v. thoraciques internes | 13. conduit thoracique | 21. n. grand splanchnique |
| 7. n. phrénique gauche, | 14. a., v. et n. intercostaux | 22. n. petit splanchnique |
| a. et v. péricardiaco-phréniques | 15. n. laryngé récurrent gauche, lig. artériel | |

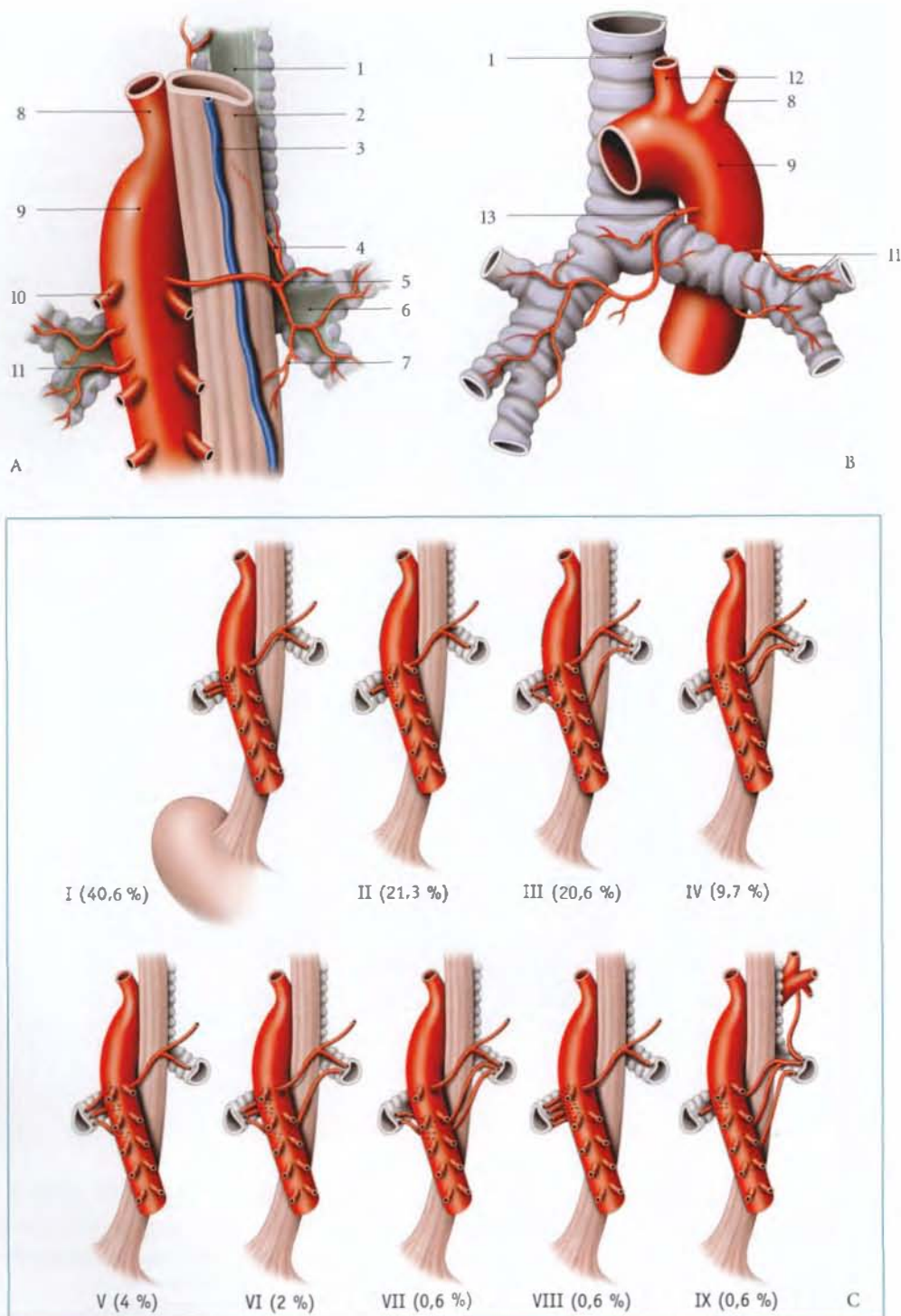


FIG. 10.8. Rameaux bronchiques de l'aorte

A. origine et trajet habituels

B. variations antérieures (vue antérieure)

C. variations d'origine (d'après S.J. Anson)

1. trachée

2. œsophage

3. conduit thoracique

4. r. trachéo-œsophagien

5. a. bronchique droite

6. bronche principale droite

7. r. œsophagien

8. a. subclavière gauche

9. arc aortique

10. 3^e a. intercostale

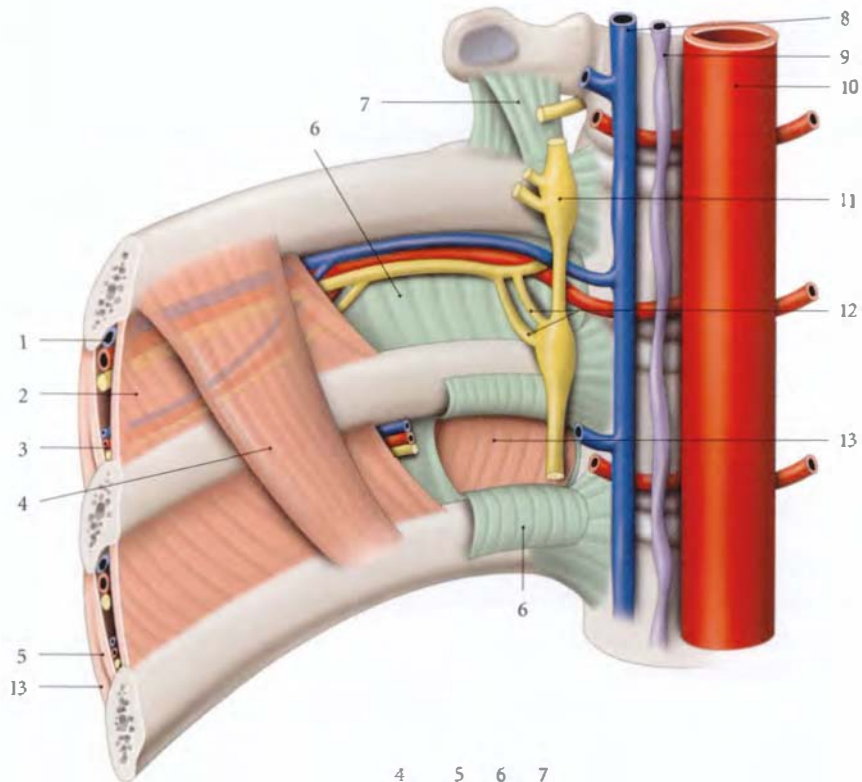
11. rr. bronchiques gauches

12. a. carotide commune gauche

13. a. bronchique droite

FIG. 10.9. Espace intercostal postérieur (vue interne et antérieure)

1. a. et v. intercostales post.
2. m. intercostal intime
3. rr. collatéraux ou supracostaux
4. m. subcostal
5. m. intercostal interne
6. membrane intercostale interne
7. lig. costo-transverseire
8. v. azygos
9. conduit thoracique
10. aorte thoracique
11. tronc sympathique thoracique
12. rr. communicants
13. m. intercostal externe



muscles intercostal interne et intercostal intime, pour s'anastomoser avec son homologue antérieure.

Le long de son trajet, elle est comprise entre la veine intercostale en haut et le nerf intercostal en bas.

b) Branches collatérales

Chaque artère intercostale donne :

- une *branche dorsale* qui se termine en rameau spinal pour la moelle spinale et ses méninges, et en rameaux cutanés (fig. 10.10);
- une *branche collatérale* (ou artère *supracostale*) qui naît au niveau de l'angle costal. Elle longe le bord supérieur de la côte sous-jacente et s'anastomose avec l'artère thoracique interne;
- une *branche cutanée latérale* pour la peau et le sein.

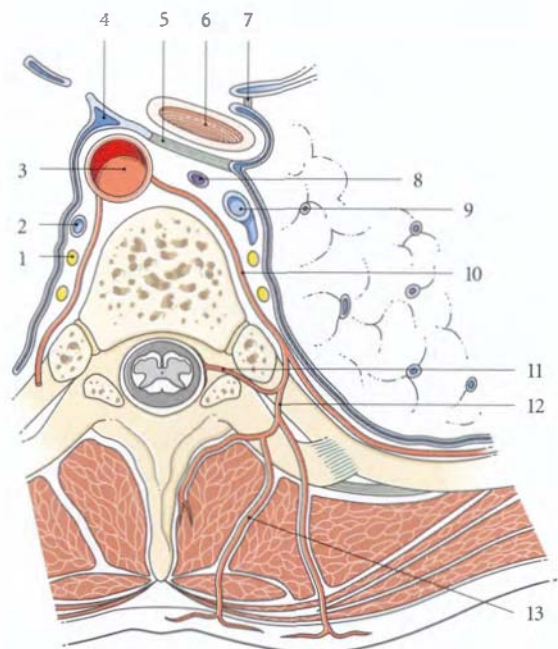


FIG. 10.10. Artère intercostale postérieure

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. ganglion sympathique thoracique | 8. conduit thoracique |
| 2. v. héli-azygos | 9. v. azygos |
| 3. aorte | 10. a. intercostale post. |
| 4. cul-de-sac aortico-œsophagien | 11. branche spinale |
| 5. lig. interpleural | 12. branche dorsale |
| 6. œsophage | 13. rr. musculaires et cutanés dorsaux |
| 7. lig. triangulaire droit | |

10.5 AORTE ABDOMINALE

L'aorte abdominale est la partie terminale de l'aorte descendante, située dans la cavité abdominale.

Le diamètre de partie infrarénale de l'aorte abdominale augmente progressivement à l'âge adulte (d'environ 25 %).

Elle est fréquemment atteinte, chez le sujet âgé, par des phénomènes de surcharge athéromateuse.

A | TRAJET

L'aorte abdominale naît au niveau du *hiatus aortique*, en regard du bord inférieur du corps de la vertèbre thoracique T12.

Située dans l'espace rétropéritonéal médian, elle descend verticalement, à gauche de la ligne médiane jusqu'à la vertèbre lombaire L4 où elle se termine en trois branches : deux branches volumineuses, les *artères iliaques communes* droite et gauche, et une branche grêle, l'*artère sacrale médiane*.

B | ANATOMIE DE SURFACE

L'aorte abdominale se projette sur le bord gauche de la ligne xipho-ombilicale.

La bifurcation aortique est située contre la vertèbre lombaire L4 dans 47 % des cas, ou le disque L4-L5, dans 72 % des cas. Sa situation peut être plus basse, en L3-L4 (24 %), ou plus haute, en L5 (3 %) (fig. 10.11).

L'ombilic est en regard de la bifurcation aortique, à 2 cm près, dans 80 % des cas. Dans 20 % des cas, la bifurcation aortique est infra-ombilicale, à 3 ou 4 cm. Ce rapport avec l'ombilic dépend aussi de la position et du poids du patient.

- En *décubitus dorsal*, cuisses en extension, des études radiologiques montrent que la distance de sécurité ombilic-aorte (OA) varie de 2,7 à 18 cm. Elle représente le 1/3 de la distance ombilic-plan de table (OT). Seuls 6 à 15 % des sujets ont une distance de sécurité (OA) inférieure au quart de OT.

Variations : chez les sujets obèses, la distance de sécurité OA est égale à 1/4 de OT. Chez les sujets maigres, la distance de sécurité OA, réduite, est égale à 1/5 de OT.

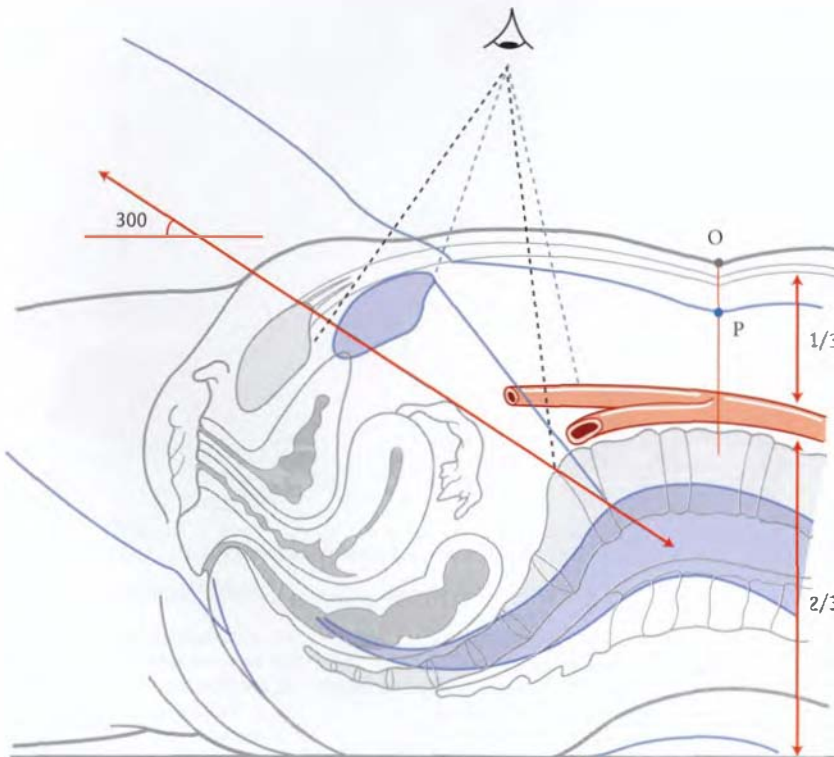


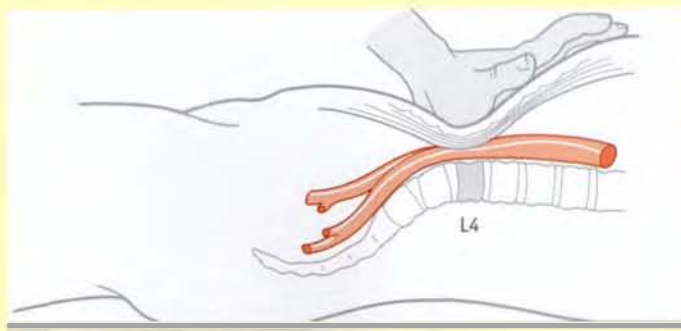
FIG. 10.11. Rapports de l'ombilic et de l'aorte

Vision du champ opératoire pelvien, cuisse fléchie (en bleu), cuisse étendue (en noir)

O : ombilic
P : paroi abdominale

L'ombilic est le point de compression de l'aorte pour assurer en urgence une hémostase temporaire (fig. 10.12).

FIG. 10.12. Hémostase d'urgence par compression de l'aorte



- En décubitus dorsal, cuisses fléchies, l'aorte s'éloigne un peu plus de la paroi abdominale en raison de l'affaissement de la lordose lombaire.

C | RAPPORTS

1 | Dans le hiatus aortique (fig. 10.13 et 10.14)

Elle répond en arrière au conduit thoracique et parfois, à la racine médiale de la veine hémi-azygos.

2 | Dans l'abdomen (fig. 10.15)

Le long de son trajet, elle est accompagnée des nœuds lymphatiques lombaires³ :

- les nœuds intermédiaires s'interposent entre elle et la veine cave inférieure ;
- les nœuds lombaires gauches sont soit préaortiques, soit latéro-aortiques, soit postaortiques.

a) En avant

Elle est en rapport avec de haut en bas, la bourse omentale, le corps du pancréas, la portion horizontale du duodénum et les anses grêles.

3. Ou lombaux.

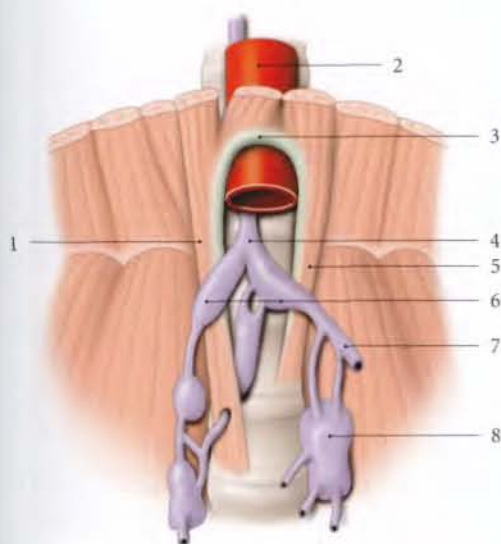


FIG. 10.13. Hiatus aortique

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. pilier gauche du diaphragme | 5. pilier droit du diaphragme |
| 2. aorte | 6. cisterna du chyle |
| 3. lig. arqué médian | 7. tronc lymphatique intestinal |
| 4. conduit thoracique | 8. lymphonœud lombaire |

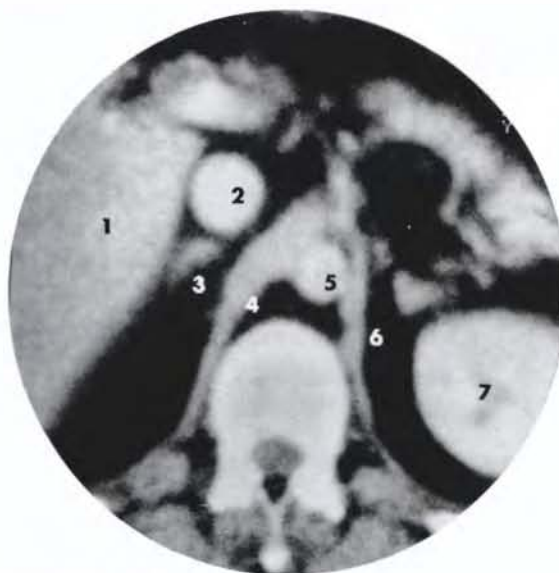


FIG. 10.14. Coupe axiale transverse TDM au niveau de T11

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. foie | 5. aorte |
| 2. v. cave inf. | 6. pilier gauche du diaphragme |
| 3. surrénale droite | 7. rein gauche |
| 4. pilier droit du diaphragme | |

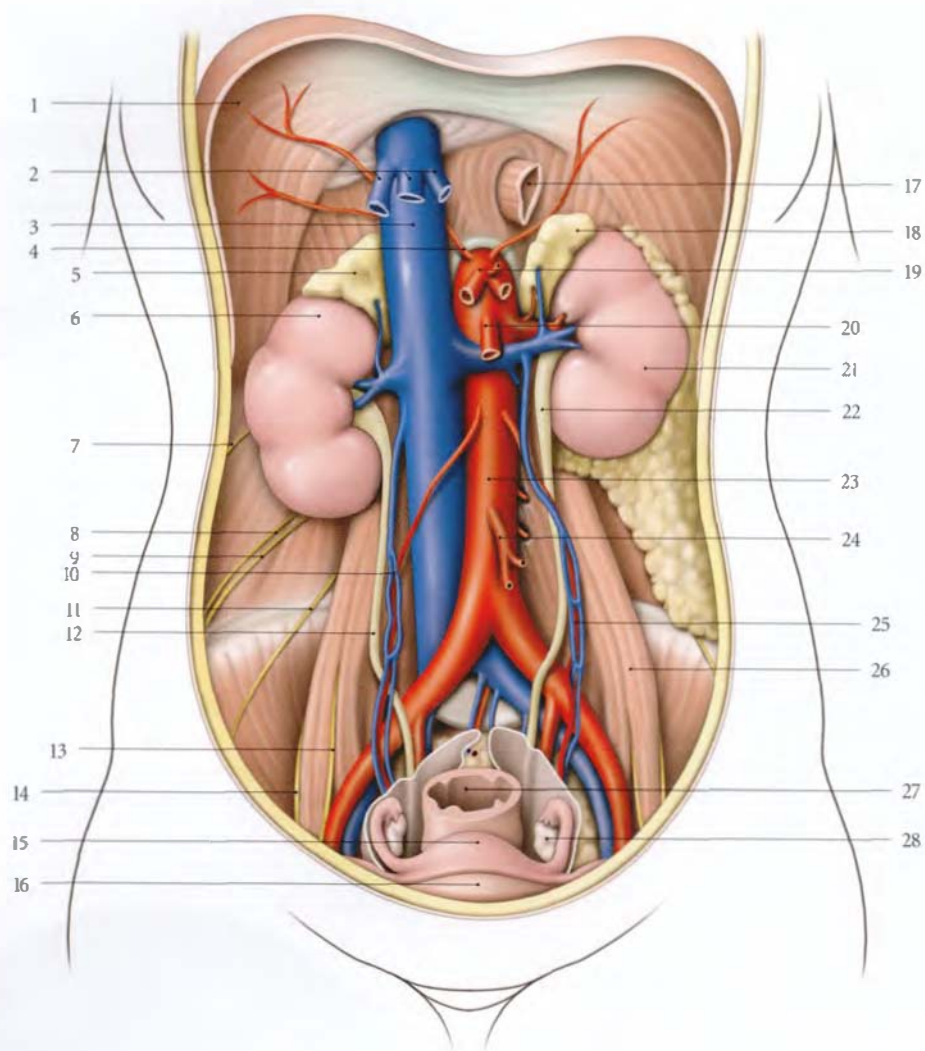


FIG. 10.15. Aorte abdominale et veine cave inférieure (exérèse des viscères digestifs)

- | | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1. diaphragme | 9. n. ilio-inguinal | 17. œsophage | 25. a. et v. ovariens gauches |
| 2. vv. hépatiques | 10. a. et v. ovariens droites | 18. surrénale gauche | 26. m. grand psoas |
| 3. v. cave inf. | 11. n. cutané latéral de la cuisse | 19. tronc coeliaque | 27. rectum |
| 4. a. phrénique inf. droite | 12. urètre droit | 20. a. mésentérique sup. | 28. ovaire et trompe utérine gauches |
| 5. surrénale droite | 13. n. génito-fémoral | 21. rein gauche | |
| 6. rein droit | 14. n. fémoral | 22. urètre gauche | |
| 7. n. subcostal | 15. utérus | 23. aorte abdominale | |
| 8. n. ilio-hypogastrique | 16. vessie | 24. a. mésentérique inf. | |

b) En arrière

Elle est contre les vertèbres lombaires L1 à L4, sur lesquelles cheminent les veines lombaires.

c) À droite

Elle répond à la citerne du chyle et au conduit thoracique, au ganglion coeliaque droit, à la veine azygos et à la veine cave inférieure avec laquelle elle est en contact

après L2. Au-dessus de L2, le pilier droit du diaphragme sépare l'aorte et la veine cave inférieure.

d) À gauche

Elle répond au pilier gauche du diaphragme, au ganglion coeliaque gauche, à l'angle duodéno-jéjunal et au tronc sympathique.

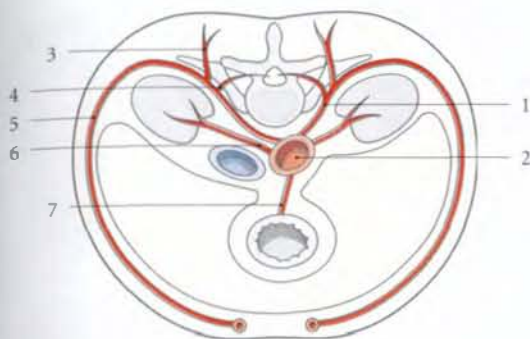


FIG. 10.16. Aorte abdominale : distribution schématique

1. a. lombaire
2. aorte
3. r. dorsal
4. r. spinal
5. rr. pariétaux
6. a. rénale
7. a. viscérale

D | BRANCHES COLLATÉRALES⁴

L'aorte abdominale donne des branches pariétales, à disposition segmentaire, et des branches viscérales, impaires et médianes, ou paires et latérales (fig. 10.16 et 10.17).

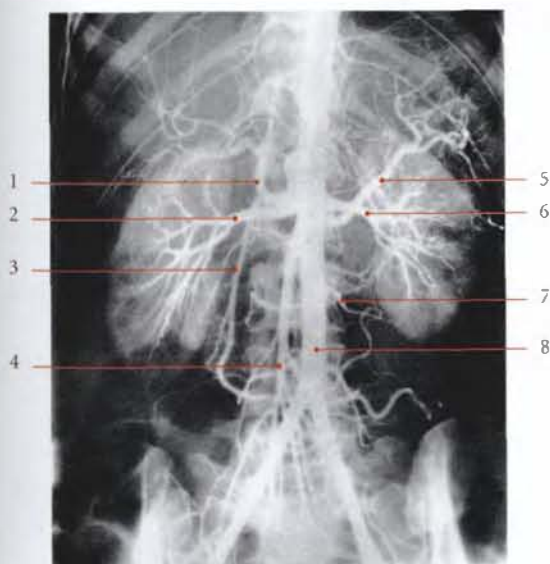


FIG. 10.17. Aorte abdominale et ses branches : artériographie (cliché Dr Ph. Chartier)

1. a. hépatique propre
2. a. rénale droite
3. a. gastro-duodénale
4. a. mésentérique sup.
5. a. splénique
6. a. rénale gauche
7. a. mésentérique inf.
8. aorte abdominale

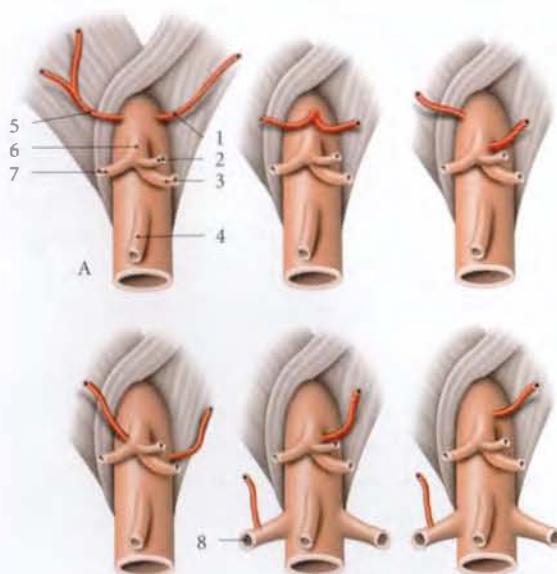


FIG. 10.18. Artère phrénique inférieure : variations d'origine

- A. origine habituelle
1. a. phrénique inf. gauche
2. a. gastrique gauche
3. a. splénique (liénale)
4. a. mésentérique sup.
5. a. phrénique inf. droite
6. tronc coeliaque
7. a. hépatique commune
8. a. rénale droite

1 | L'artère phrénique inférieure⁵ (fig. 10.18)

Paire et symétrique, elle naît de la face ventrale de l'aorte au niveau de son émergence du hiatus aortique.

a) Trajet

Elle se dirige obliquement en haut, en dehors et en avant contre les piliers du diaphragme, pour se terminer à la face inférieure du diaphragme en deux rameaux principaux, médial et latéral.

b) Branche collatérale

Elle donne l'artère surrénale supérieure.

c) Anastomoses

Par sa branche médiale, elle s'anastomose avec des rameaux œsophagiens, par sa branche latérale, avec les artères intercostales.

d) Variations

Elle peut naître du tronc coeliaque. Elle donne parfois des branches au foie et à la rate.

4. Voir aussi la vascularisation des viscères concernés.
5. Ancien : a. diaphragmatique inf.

2 | Les artères lombaires (ou lombales)

Au nombre de cinq artères paires, elles naissent de la face postérieure de l'aorte abdominale pour les quatre premières et de l'artère sacrale médiane, pour la cinquième.

a) Trajet – Terminaison

Elles se portent latéralement contre le corps des vertèbres lombaires, en arrière du tronc sympathique.

Les artères droites passent en arrière de la veine cave inférieure.

Les deux artères supérieures droites et la première gauche traversent le pilier du diaphragme correspondant.

Puis, chaque artère lombaire chemine en arrière du muscle carré des lombes, sauf les deux dernières artères qui passent en avant. Elle chemine enfin entre les muscles transverse et oblique interne pour se terminer dans la paroi abdominale.

b) Branches collatérales

En regard des foramens intervertébraux, chaque artère donne une *branche dorsale* pour les muscles et la peau du dos et une *branche spinale*, qui pénètre dans le canal vertébral.

c) Anastomoses

Elles s'anastomosent avec la dernière artère intercostale, les artères subcostales, ilio-lombaire, circonflexe iliaque profonde et épigastrique inférieure.

d) Variations

Le rameau dorsal de la 5^e artère lombaire peut être remplacé par la branche lombaire de l'artère ilio-lombaire.

3 | Le tronc cœliaque (fig. 10.19)

Branche impaire de l'aorte abdominale, il irrigue les viscères de la région supramésocolique.

a) Trajet

Il naît de sa face ventrale en regard du bord inférieur de la vertèbre lombaire T12.

Il se dirige obliquement en avant, en bas et à droite en s'écartant de l'aorte selon un angle d'environ 20°. Il gagne le bord supérieur de l'isthme du pancréas où il se termine en trois branches, l'*artère gastrique gauche*, l'*artère hépatique commune* et l'*artère splénique*.

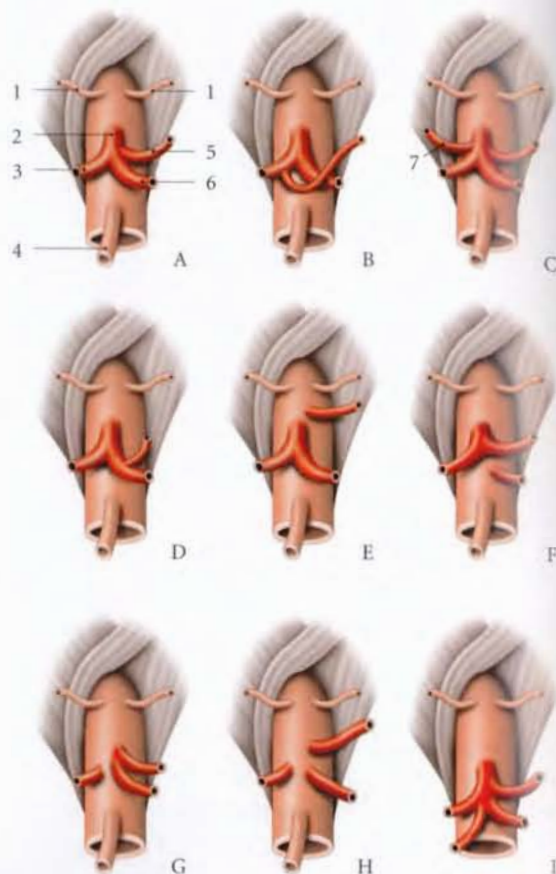


FIG. 10.19. Variations du tronc cœliaque

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| A. division habituelle | 4. a. mésentérique gauche |
| 1. a. phrénique inf. | 5. a. gastrique gauche |
| 2. tronc cœliaque | 6. a. splénique (liénale) |
| 3. a. hépatique commune | 7. a. hépatique accessoire |

b) Dimensions

Long de 15 mm (± 5), son calibre est de 7 mm environ.

c) Rapports

Il est entouré des lymphonœuds et des ganglions cœliaques. Il se projette sur la paroi abdominale antérieure au niveau du tiers supérieur de la ligne xiphombilicale.

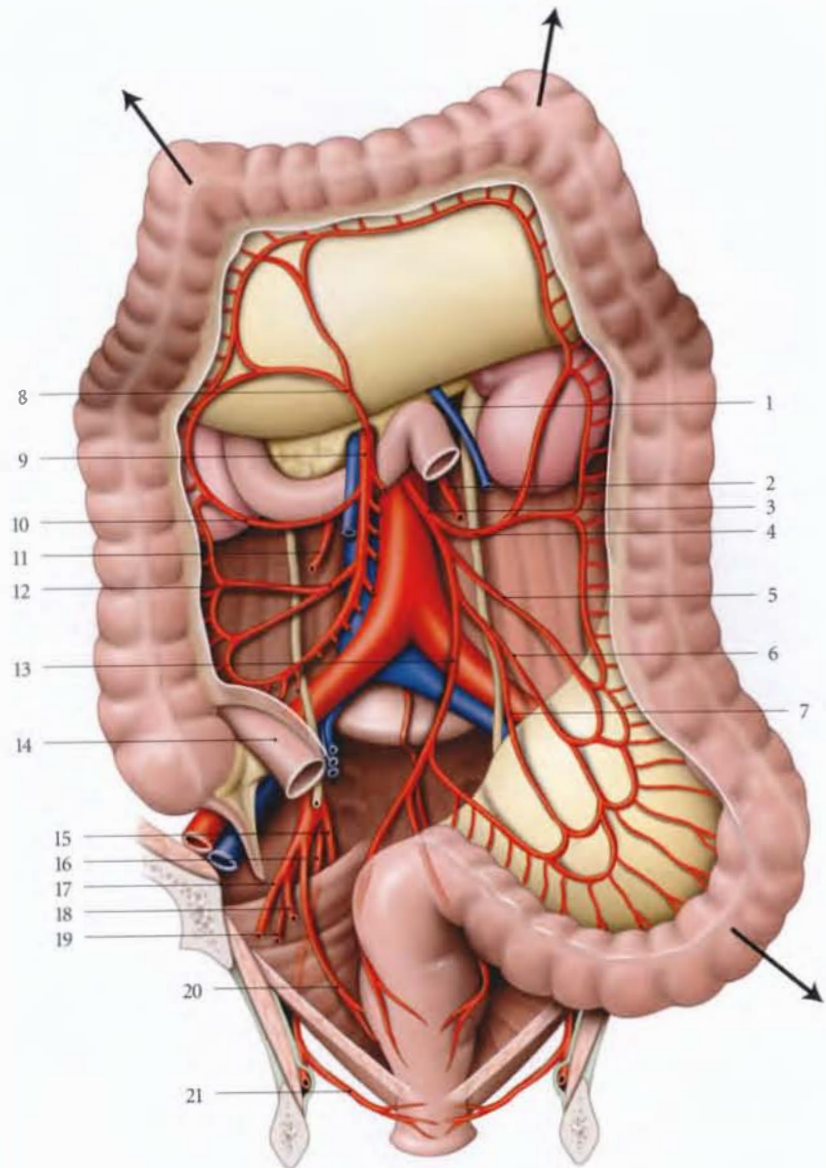
d) *Branches terminales* : voir la vascularisation de l'estomac, du foie et de la rate.

e) Variations

- Il peut naître plus bas, jusqu'au niveau du bord supérieur de L1.

FIG. 10.20. Artères mésentériques

1. v. mésentérique inf.
2. a. gonadique gauche
3. a. mésentérique inf.
4. a. colique gauche
5. a. sigmoïdienne sup.
6. a. sigmoïdienne moyenne
7. a. sigmoïdienne inf.
8. a. colique moyenne
9. a. mésentérique sup.
10. a. colique droite
11. a. gonadique droite
12. a. iléo-colique
13. a. rectale sup.
14. iléum
15. a. glutéale inf.
16. a. pudendale interne
17. a. ombilicale
18. a. utérine ou du conduit déférent
19. a. obturatrice
20. a. rectale moyenne
21. a. rectale inf.



- Il se divise souvent (45 % des cas) en deux branches, l'artère hépatique commune et l'artère liénale; l'artère gastrique gauche devient alors une collatérale.
- Il peut fournir les collatérales suivantes : les branches pancréatiques, gastrique, nodales, et les artères phréniques inférieures.

4 | L'artère mésentérique supérieure

Branche impaire, elle irrigue l'intestin grêle, excepté la partie supérieure du duodénum, le cæcum, le côlon ascendant et la partie droite du côlon transverse (fig. 10.20).

a) Origine – Trajet

Elle naît de la face antérieure de l'aorte un centimètre environ au-dessous du tronc coeliaque, à la hauteur du bord supérieur du corps de L1. Elle se dirige d'abord verticalement derrière le pancréas (partie rétropancréatique), puis obliquement à droite dans le mésentère (partie mésentérique). Elle se termine près du jéjunum au niveau de l'implantation du vestige du conduit vitellin⁶.

6. Ancien : diverticule de Meckel.

b) Dimensions

Longue de 20 cm environ, son calibre est de 8 mm à l'origine, et de 3 mm près de sa terminaison.

c) Rapports

Elle est accompagnée *dans son trajet* du plexus mésentérique supérieur et des nœuds lymphatiques mésentériques supérieurs.

• La partie rétropancréatique répond :

- en arrière, à la veine rénale gauche, qui la sépare de l'aorte;
- en avant, au corps du pancréas et à la veine splénique;
- à droite, à la veine mésentérique supérieure et à la veine cave inférieure;
- à gauche, à la veine mésentérique inférieure.

• La partie mésentérique est comprise dans l'épaisseur du mésentère et répond :

- en arrière, au processus unciné du pancréas et à la partie horizontale du duodénum;
- en avant, à la racine du mésentère et aux veines jéjunales et iléales;

- à droite, à la veine mésentérique supérieure;
- à gauche, à l'angle duodéno-jéjunal.

d) Branches collatérales

Elle donne l'artère pancréatique inférieure, les artères pancréatico-duodénales inférieures, jéjunales, iléales, iléo-coliques, coliques droite et moyenne (voir les viscéres concernés).

e) Les branches terminales

(Voir Vascularisation de l'intestin)

f) Variations

Elle peut naître au-dessus ou au-dessous du bord inférieur de L1. Elle peut donner l'artère hépatique accessoire droite.

5 | L'artère surrénale moyenne (fig. 10.21)

Branchepaire, elle irrigue la glande surrénale. Chacune naît de la face latérale de l'aorte abdominale au niveau de l'artère mésentérique supérieure.

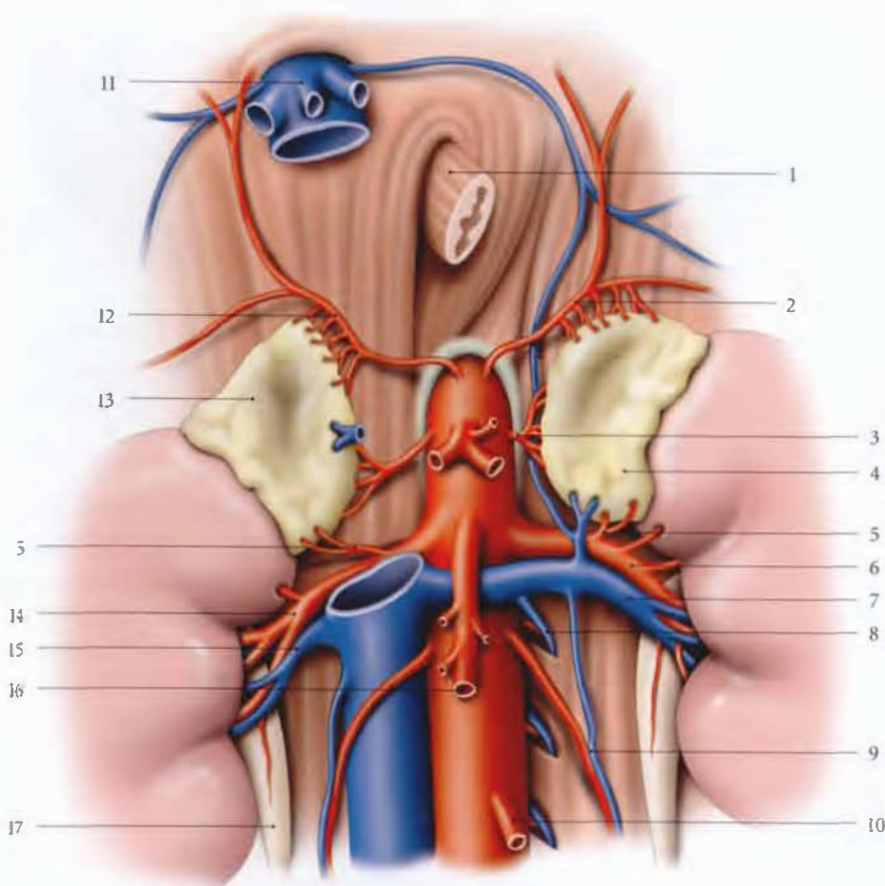


FIG. 10.21. Artères du rein et de la glande surrénale

1. œsophage abdominal
2. a. phrénique gauche
3. a. surrénale moyenne
4. glande surrénale gauche
5. a. surrénale inf.
6. a. rénale gauche
7. v. rénale gauche
8. anastomose avec la veine lombaire ascendante
9. vaisseaux testiculaires ou ovariens
10. a. mésentérique inf.
11. v. cave inf.
12. aa. surrénales sup.
13. glande surrénale droite
14. a. rénale droite
15. v. rénale droite
16. a. mésentérique sup.
17. urètre droit

a) Trajet

Elle se dirige latéralement, en croisant les piliers du diaphragme.

Elle est en rapport avec les ganglions coeliaques.

L'artère surrénale moyenne droite passe en arrière de la veine cave inférieure.

b) Variations

Elles sont inconstantes à droite dans un tiers des cas, et à gauche dans la moitié des cas.

6 | L'artère rénale

Branche paire de l'aorte abdominale, elle irrigue le rein et la surrénale. Elle constitue la principale artère de l'épuration sanguine.

a) Dimensions

Son calibre est de 7 mm environ, sa longueur de 5 cm pour la gauche, de 6 à 7 cm pour la droite.

b) Origine et trajet

Elle naît de la face latérale de l'aorte abdominale, légèrement en dessous de l'artère mésentérique supérieure au niveau de la première vertèbre lombaire.

Elle se dirige latéralement en arrière, presque horizontalement, décrivant une courbure à concavité postérieure, avant d'atteindre le hile rénal.

c) Rapports

Elle est entourée du plexus rénal.

- **En arrière**, elle répond :

- à gauche, au pilier du diaphragme gauche, au tronc sympathique lombaire gauche, au muscle psoas et à la veine lombaire ascendante;
- à droite, à la veine azygos, au tronc sympathique lombaire droit, au pilier du diaphragme droit et au psoas.

- **En avant**, elle répond :

- à gauche, à la veine rénale correspondante et au corps du pancréas;
- à droite, à la veine cave inférieure, à la veine rénale droite et à la tête du pancréas.

d) Branches collatérales

Elle donne l'artère surrénale inférieure, des rameaux urétériques, des rameaux capsulo-adipeux et des rameaux nodaux.

e) Branches terminales (voir Reins)

Elle se termine généralement en deux branches, antérieure et postérieure.

f) Variations

Elles sont très fréquentes et concernent l'origine, le nombre et la distribution de cette artère.

7 | Les artères testiculaires et ovariennes

Les artères testiculaires sont destinées aux testicules, et les artères ovariennes aux ovaires et aux trompes utérines (voir Tome 4).

a) Origine

Au nombre de deux, droite et gauche, chaque artère naît de la face antérieure de l'aorte, entre les artères rénales et mésentérique inférieure, face au disque intervertébral séparant les vertèbres lombaires L2 et L3.

b) Trajet

- **L'artère testiculaire** descend dans la région lombo-abdominale et pelvienne, traverse le canal inguinal et parcourt le cordon spermatique. Elle se termine au pôle supérieur du testicule en deux branches, médiale et latérale.
- **L'artère ovarienne** descend dans la région lombo-abdominale, puis pelvienne, où elle se termine en deux branches, ovarienne latérale et tubaire latérale, au niveau du pôle tubaire de l'ovaire.

c) Rapports

- **Dans la région lombo-abdominale**

L'artère testiculaire ou ovarienne descend derrière le péritoine pariétal postérieur, accompagnée des veines, des lymphatiques et des nerfs homonymes.

- **À droite**, elle répond :

- en avant, à la partie inférieure du mésentère, au mésocôlon ascendant et aux artères colique droite et iléo-cæcale;
- en arrière, à la veine cave inférieure et au muscle psoas;
- puis elle côtoie le bord médial de l'uretère qu'elle croise en avant pour le suivre latéralement.

- **À gauche**, elle répond :

- en avant, au mésocôlon descendant, au mésocôlon sigmoïde, aux artères colique gauche et sigmoïdiennes;
- en arrière, au muscle psoas;
- puis elle côtoie le bord médial de l'uretère qu'elle croise en avant pour le longer latéralement.

- **L'artère testiculaire**

- Dans la région pelvienne, elle surcroise les vaisseaux iliaques externes et se dirige vers l'anneau inguinal profond.

- Dans le cordon spermatique, elle est accompagnée de l'artère crémastérique, du conduit déférent, des veines, des vaisseaux lymphatiques et des nerfs du testicule.

■ L'artère ovarique

Elle chemine dans le ligament suspenseur de l'ovaire. Au niveau du détroit supérieur, elle surcroise les vaisseaux iliaques externes, à 2 cm environ en avant des urètres, et pénètre dans le ligament large de l'utérus.

d) Branches collatérales

Chaque artère donne des rameaux urétériques pour la partie abdominale de l'uretère. L'artère testiculaire donne en plus des branches épидидymaires pour la tête et le corps de l'épididyme.

e) Branches terminales (voir Vascularisation du testicule et de l'ovaire).

f) Variations (fig. 10.22)

Chaque artère peut naître de l'artère rénale (14 % des cas), plus fréquemment de l'artère rénale gauche (13 %).

Elle peut à son origine contourner, soit la veine cave, soit la veine rénale.

Elle peut être double (17 % des cas), voire triple.

8 | L'artère mésentérique inférieure

Elle est destinée à la partie gauche du colon transverse, au colon descendant, au colon sigmoïde et au rectum.

a) Trajet

Elle naît de la face antérieure de l'aorte en regard du disque intervertébral séparant L3 et L4, à 3 ou 4 cm au-dessus de la terminaison de l'aorte.

Elle se dirige obliquement en bas et à gauche jusqu'à la veine iliaque commune gauche, puis verticalement pour se terminer en artère rectale supérieure.

b) Dimensions

Longue de 7 cm environ, son calibre est d'environ 5 mm à l'origine.

c) Rapports

Le long de son trajet, elle est accompagnée du plexus et des nœuds lymphatiques mésentériques inférieurs.

- À son origine, elle est recouverte par la partie horizontale du duodénum. Elle chemine dans le mésocolon descendant, croisant en avant la face latérale de l'aorte et le tronc sympathique lombaire, puis elle repose sur le muscle psoas en dedans de l'uretère et des vaisseaux gonadiques gauches.
- Enfin elle croise en avant les vaisseaux iliaques communs gauches et descend dans l'épaisseur du segment vertical de la racine du mésocolon sigmoïde.

d) Branches collatérales

Elle donne l'artère colique gauche et les artères sigmoïdiennes (voir Vascularisation du gros intestin).

e) Branches terminales (voir Vascularisation du rectum)

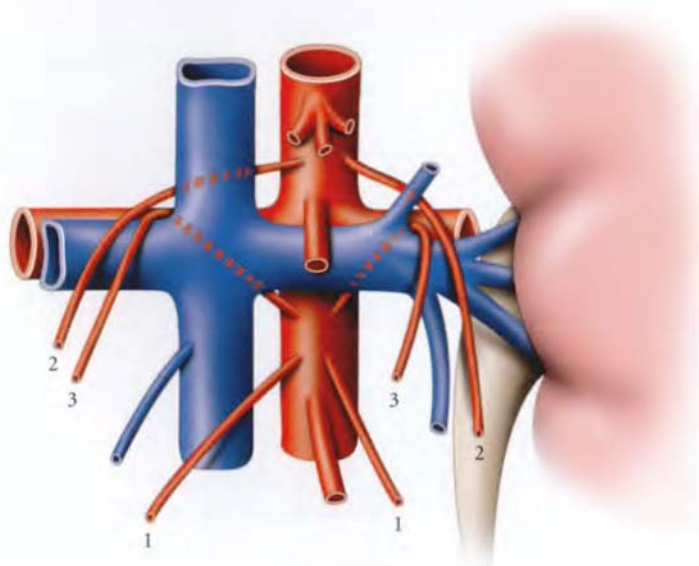


FIG. 10.22. Variations d'origine des artères ovariques (d'après Notkovič)

1. type I (habituel)
2. type II (6 % à droite, 9 % à gauche)
3. type III (20 % à droite, 6 % à gauche)

f) Variations

Elles sont nombreuses au niveau de son origine et de sa distribution.

E | BRANCHES TERMINALES

1 | Artères iliaques communes

Elles naissent en regard de la quatrième vertèbre lombaire et se dirigent obliquement en bas et latéralement. Chaque artère se divise en avant de l'articulation sacro-iliaque en artères iliaques externe et interne.

a) Dimensions

L'artère iliaque commune droite mesure 5 cm de longueur et l'artère iliaque commune gauche, 4 cm. Leur calibre est de 10 mm (± 2).

b) Anatomie de surface

L'artère iliaque commune se projette sur le tiers d'une ligne unissant un point situé à 2 cm au-dessous et à gauche de l'ombilic, et le milieu du pli inguinal.

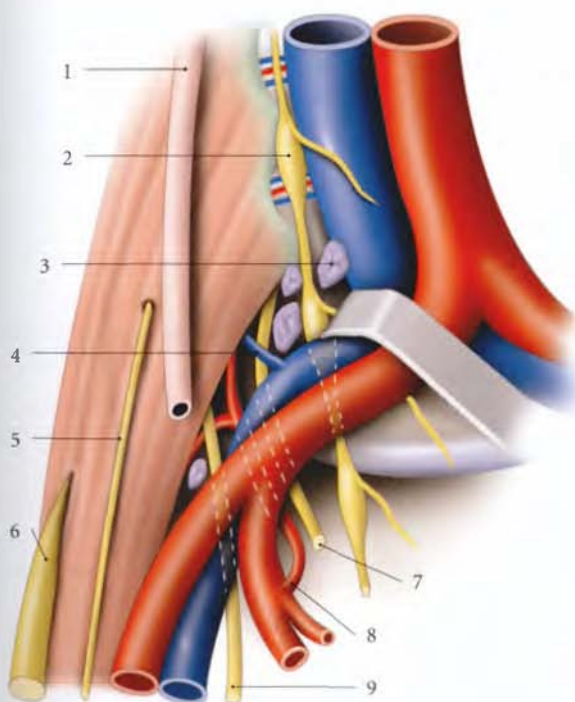


FIG. 10.23. Fosse ilio-lombaire

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. uretère | 5. n. génito-fémoral |
| 2. tronc sympathique lombaire | 6. n. fémoral |
| 3. nœuds lymphatiques iliaques communs | 7. tronc lombo-sacral |
| 4. v. lombaire ascendante | 8. a. ilio-lombaire |
| | 9. n. obturateur |

c) Rapports

- L'artère iliaque commune droite (fig. 10.23)
 - *En avant*, elle est croisée par le troisième nerf splanchnique lombaire se rendant au plexus hypogastrique supérieur. Elle est recouverte du péritoine pariétal qui la sépare des anses intestinales.
 - *En arrière*, elle répond à la veine iliaque commune gauche, puis à la veine iliaque commune droite qui la sépare de la fosse ilio-lombaire droite délimitée par le corps de la vertèbre lombaire et le muscle grand psoas. Cette fosse contient le nerf obturateur, le tronc lombo-sacral, le tronc sympathique, l'artère ilio-lombaire et des lymphonœuds iliaques communs droits.
 - *Latéralement* et à distance, se trouvent les vaisseaux testiculaires ou ovariens et l'uretère droit (fig. 10.24).
- L'artère iliaque commune gauche
 - *En avant*, elle est croisée par le troisième nerf splanchnique lombaire, les vaisseaux rectaux supérieurs et l'uretère. Par l'intermédiaire du péritoine pariétal qui la recouvre, elle répond au récessus intersigmoïdien.
 - *En arrière*, elle répond à la fosse ilio-lombaire gauche et son contenu.
 - *Médialement*, elle répond à la veine iliaque commune gauche.
 - *Latéralement*, elle répond à l'uretère et aux vaisseaux testiculaires ou ovariens.

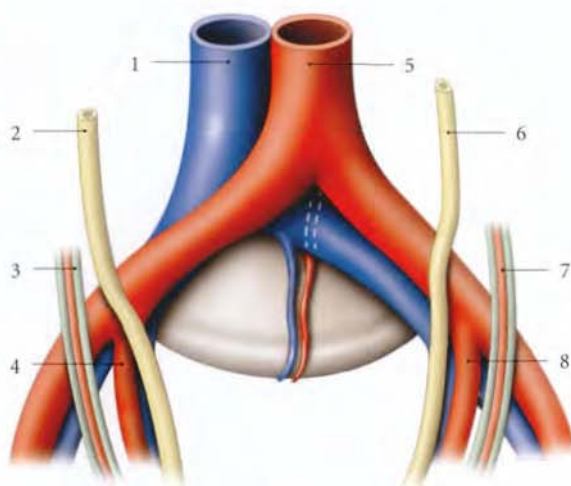


FIG. 10.24. Artères iliaques chez la femme (vue antérieure)

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. v. cave inf. | 5. aorte |
| 2. uretère droit | 6. uretère gauche |
| 3. lig. suspenseur de l'ovaire droit | 7. lig. suspenseur de l'ovaire gauche et a. ovarique gauche |
| 4. a. iliaque interne droite | 8. a. iliaque int. gauche |

11 Système veineux cave

Le système veineux cave est le collecteur terminal des veines du corps, à l'exclusion des veines du cœur, de l'épicaire, des poumons et des plèvres.

Il est formé de deux réseaux veineux interdépendants, le système cave supérieur et le système cave inférieur (*fig. 11.1*).

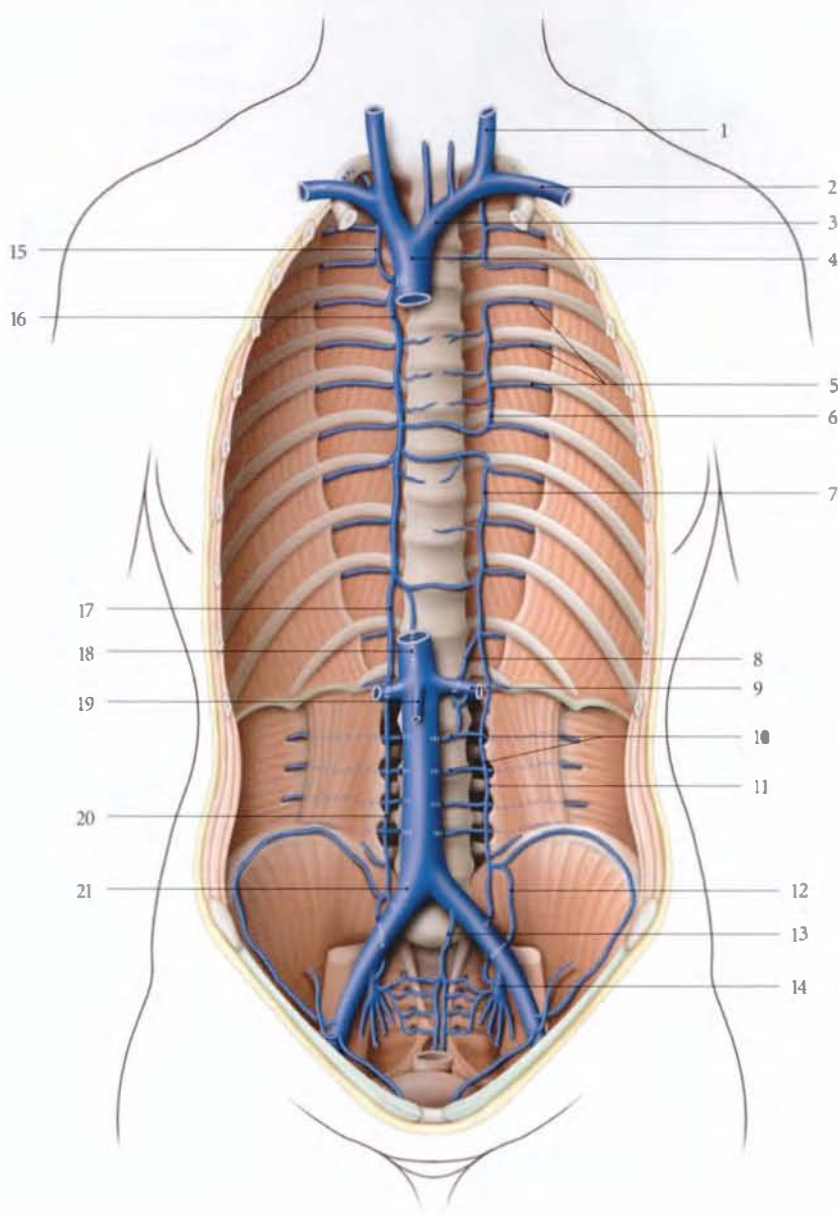
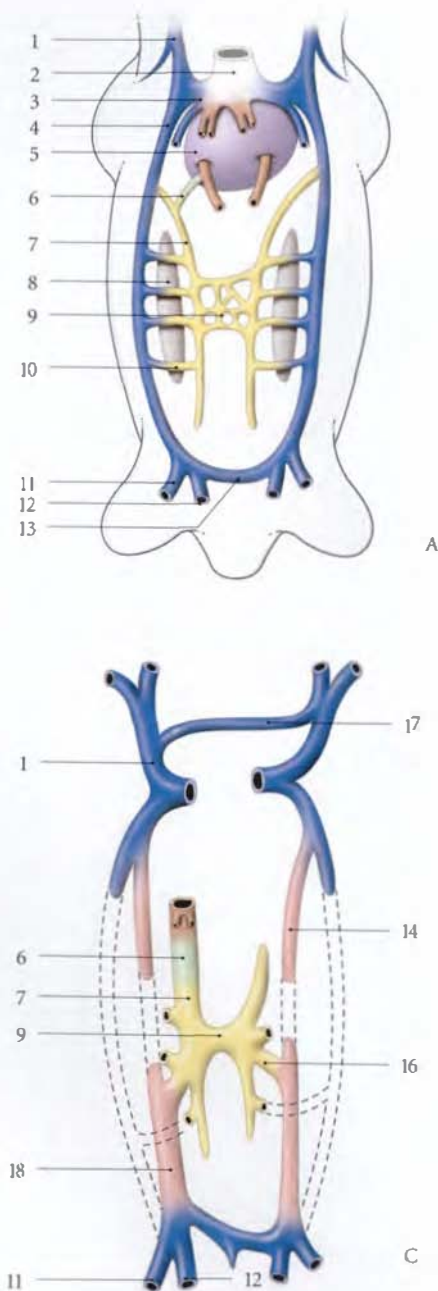


FIG. 11.1. Veines caves et azygos
(schématisation)

1. v. jugulaire interne
2. v. subclavière
3. v. brachio-céphalique gauche
4. v. cave sup.
5. vv. intercostales
6. v. héli-azygos accessoire
7. v. héli-azygos
8. anastomose azygo-rénale
9. v. rénale gauche
10. vv. lombaires
11. v. lombaire ascendante gauche
12. v. ilio-lombaire
13. v. sacrée moyenne
14. v. iliaque interne
15. v. intercostale sup. droite
16. v. azygos
17. anastomose azygo-cave
18. v. cave inf.
19. v. ovarique ou spermatique droite
20. v. lombale ascendante droite
21. v. iliaque commune

11.1 ORGANOGÉNÈSE

À la quatrième semaine du développement, le conceptus présente quatre veines principales paires, droites et gauches : les *veines vitellines* et *ombilicales*, qui s'abouchent dans le sinus veineux, les *veines précardinales* et *postcardinales*, qui s'unissent de chaque côté en une *veine cardinale commune* pour s'ouvrir dans le sinus veineux.



A | VEINE CAVE SUPÉRIEURE (fig. 11.2)

1 | Développement

Le développement de la veine cave supérieure, précédé par celui de la veine cave inférieure, est plus simple.

Au cours de la huitième semaine du développement, les veines précardinales sont unies par la volumineuse *anastomose précardinale*, future veine brachio-céphalique gauche.

La partie terminale de la veine précardinale gauche s'oblitére et perd sa continuité avec la veine cardinale commune gauche. Un court segment persiste et forme la veine intercostale supérieure gauche. Le vestige du segment oblitéré est situé dans le *pli de la veine cave*

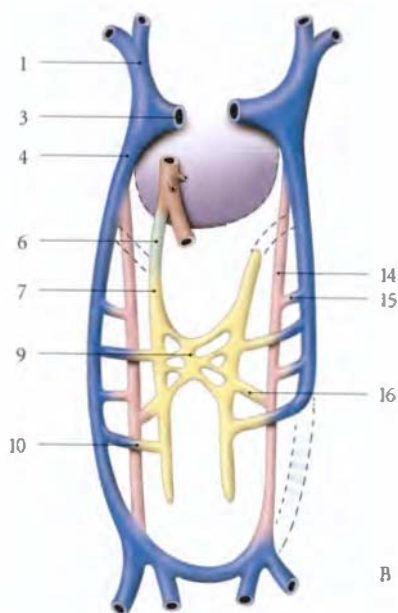


FIG. 11.2. Organogénèse de la veine cave inférieure

- | | |
|---|---|
| A. embryon de 6 semaines | 10. anastomose sub-postcardinale droite |
| B. embryon de 7 semaines | 11. v. iliaque externe |
| C. embryon de 8 semaines | 12. v. iliaque interne |
| 1. v. précardinale | 13. anastomose postcardinale |
| 2. sinus veineux | 14. v. supracardinale gauche |
| 3. v. cardinale commune | 15. anastomose supra-postcardinale gauche |
| 4. v. postcardinale | 16. anastomose sub-supracardinale gauche |
| 5. foie | 17. anastomose précardinale |
| 6. anastomose subcardinale – vitelline droite | 18. v. supracardinale droite |
| 7. v. subcardinale | |
| 8. mésonephros | |
| 9. anastomose subcardinale | |

gauche¹ qui prolonge la veine oblique de l'atrium gauche.

La veine précardinale droite donne la veine brachio-céphalique droite.

2 | La veine cave supérieure définitive

La veine cave supérieure dérive de la veine cardinale commune droite et de la partie crâniale de la veine précardinale droite.

B | VEINE CAVE INFÉRIEURE

1 | Développement

La veine cave inférieure dérive d'une succession de segments de veines qui ont une existence temporaire et une régression partielle ou totale.

À la quatrième semaine, chaque mésonéphros est drainé par une veine postcardinale.

a) Au cours de la cinquième semaine

À la face médiale du mésonéphros apparaît la *veine subcardinale* et les anastomoses subcardinale, subpost-cardinales et subcardinale-vitelline droite.

b) Au cours de la sixième semaine

Les veines supracardinales droite et gauche se développent et des régressions apparaissent : au niveau de l'extrémité crâniale des veines subcardinales et un segment caudal de la veine postcardinale gauche.

c) Au cours de la septième semaine

Le segment caudal des veines postcardinales et le segment moyen des veines supracardinales régressent, ainsi que certaines veines anastomotiques.

2 | La veine cave inférieure définitive

(fig. 11.3)

a) La *veine cave inférieure* est constituée de six segments d'origines embryonnaires différentes, qui sont dans le sens crânio-caudal :

- le *segment suprahépatique*, dérivant de la veine vitelline droite ;
- le *segment hépatique*, de l'anastomose subcardinale-vitelline droite ;
- le *segment suprarénal*, de la veine subcardinale droite ;
- le *segment rénal*, de l'anastomose subsupracardinale droite ;

- le *segment infrarénal*, de la veine supracardinale droite ;
- le *segment iliaque*, des veines postcardinales.

b) Les *veines gonadiques* dérivent de la partie caudale des veines subcardinales.

C | VEINE AZYGOS

La veine azygos dérive de la veine postcardinale droite et du segment crânial de la veine supracardinale droite.

La veine héli-azygos dérive de l'anastomose supracardinale et de la partie moyenne de la veine supracardinale gauche.

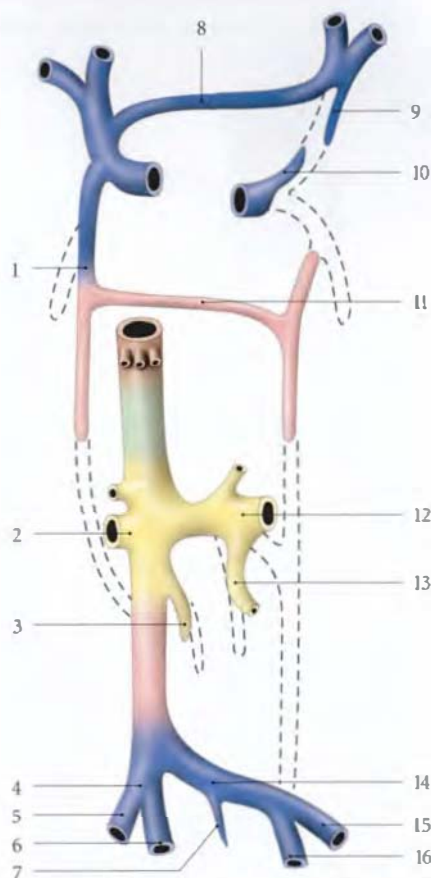


FIG. 11.3. Parties constitutives de la veine cave inférieure

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. v. azygos | 9. v. intercostale gauche |
| 2. v. rénale droite | 10. v. oblique de l'atrium gauche |
| 3. v. testiculaire ou ovarique droite | 11. v. héli-azygos |
| 4. v. iliaque commune droite | 12. v. rénale gauche |
| 5. v. iliaque externe droite | 13. v. testiculaire ou ovarique gauche |
| 6. v. iliaque interne droite | 14. v. iliaque commune gauche |
| 7. v. sacrée médiane | 15. v. iliaque externe gauche |
| 8. v. brachio-céphalique gauche | 16. v. iliaque interne gauche |

1. Ancien : pli de Marshall.

0 | MALFORMATIONS

La multiplicité des origines et des remaniements explique le grand nombre des malformations.

1 | La veine cave supérieure double

Elle résulte de l'absence d'anastomose précardinale et de la persistance de la veine précardinale gauche. Celle-ci peut s'ouvrir soit dans le sinus coronaire, soit exceptionnellement dans l'atrium gauche.

2 | L'absence de veine cave inférieure

(fig. 11.4)

Elle est exceptionnelle (environ quinze cas recensés) et il s'agit le plus souvent de l'absence des segments hépatique et suprarénal qui sont remplacés par la veine azygos. Les veines hépatiques s'ouvrent alors directement dans l'atrium droit.

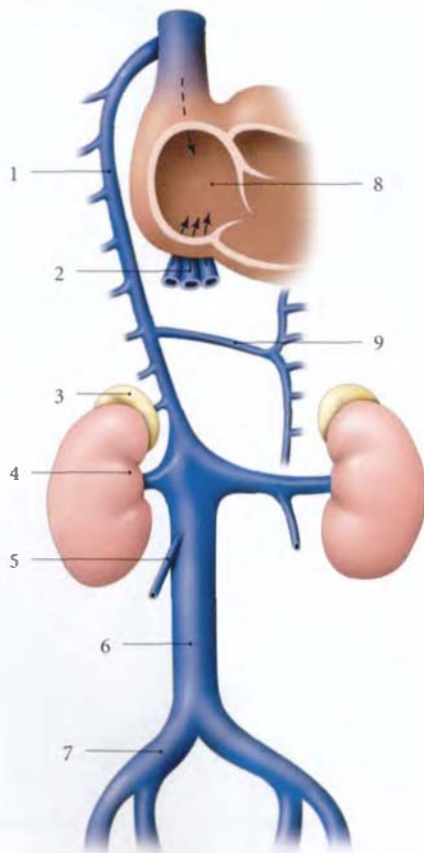


FIG. 11.4. Absence de veine cave inférieure

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. v. azygos (partie suprarénale) | 6. v. azygos (partie infrarénale) |
| 2. vv. hépatiques | 7. v. iliaque commune droite |
| 3. surrénale droite | 8. atrium droit |
| 4. rein droit | 9. v. hémi-azygos |
| 5. v. testiculaire ou ovarique droite | |

3 | La veine cave inférieure double

(fig. 11.5)

La duplicité est de localisation infrarénale (2 à 3 %), en raison de la persistance des parties caudales des veines supracardinales. Ces veines caves infrarénales peuvent être anastomosées ou isolées.

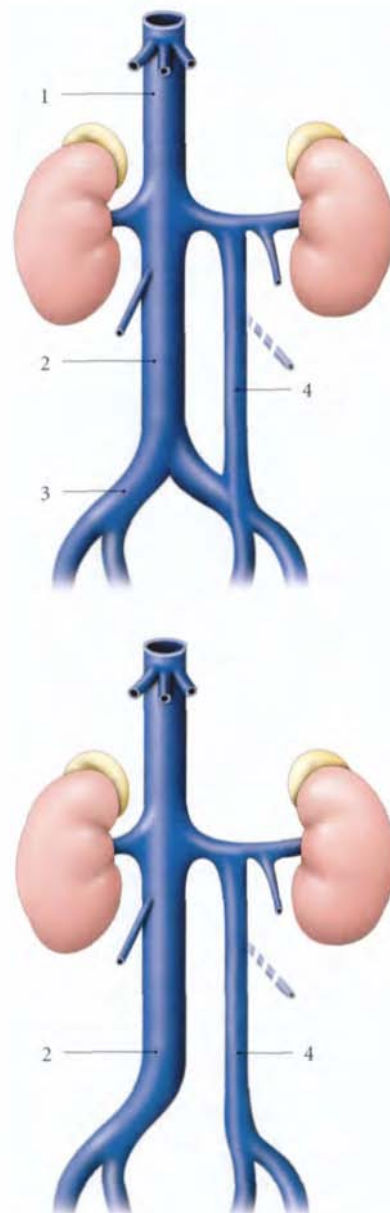


FIG. 11.5. Veine cave inférieure double

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| A. avec anastomose iliaque | 2. v. cave inf. droite |
| B. sans anastomose iliaque | 3. v. iliaque commune droite |
| 1. v. cave inf. (partie suprarénale) | 4. v. cave inf. gauche |

4 | La veine cave inférieure gauche

(fig. 11.6)

Elle résulte de la persistance de la partie caudale de la veine supracardiale gauche. La veine cave inférieure gauche (0,2 %) peut croiser l'aorte en avant ou en arrière.

5 | La veine rénale gauche

Elle peut naître sur toute la hauteur de la veine cave infrarénale, être multiple, rétro-aortique, ou annulaire péri-aortique.

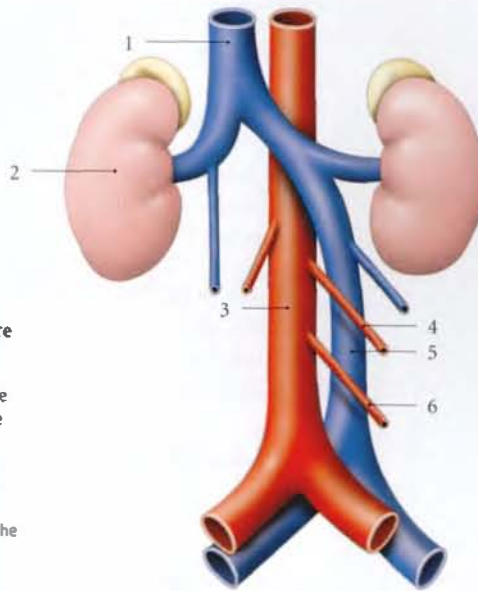


FIG. 11.6. Veine cave inférieure gauche

Cartouche : terminaison antérieure de la veine cave inférieure gauche

1. v. cave inf. (partie suprarénale)
2. rein droit
3. aorte
4. a. testiculaire ou ovarique gauche
5. v. cave inf. gauche
6. a. mésentérique inf.



11.2 SYSTÈME CAVE SUPÉRIEUR

Le système cave supérieur est le tronc collecteur des veines de la partie supradiaphragmatique du corps dans l'atrium droit (fig. 11.7).

Le collecteur principal est la veine cave supérieure formée de l'union des deux veines brachio-céphaliques droite et gauche.



FIG. 11.7. Coupe coronale du tronc : cliché TDM 3D (cliché Dr Th. Diesce)

1. v. cave sup.
2. arc aortique
3. tronc pulmonaire
4. cœur

5. v. cave inf.
6. foie
7. rate

A | VEINES BRACHIO-CÉPHALIQUES²

Au nombre de deux, droite et gauche, chaque veine est formée par l'union des veines jugulaires interne et sub-clavière, en arrière de l'articulation sterno-claviculaire (fig. 11.8).

1 | Trajet

a) *La veine brachio-céphalique droite*, longue de 3 cm environ, se dirige presque verticalement en bas et à gauche.

b) *La veine brachio-céphalique gauche*, longue de 5 cm, se dirige presque horizontalement en bas et à droite, pour fusionner avec son homonyme droite, à droite de la ligne médiane.

2 | Rapports

a) *La veine brachio-céphalique droite*

Elle répond :

- *en avant*, à la plèvre et au poumon droit, à la clavicule et au 1^{er} cartilage costal ;
- *en arrière*, au nerf vague et au tronc brachio-céphalique ;
- *à droite*, à la plèvre, au poumon et au nerf phrénique droits ;
- *à gauche*, au thymus ou à son reliquat.

b) *La veine brachio-céphalique gauche*

Elle répond :

- *en avant*, au manubrium sternal dont elle est séparée par le thymus ;
- *en arrière*, au tronc brachio-céphalique, à la carotide commune et à l'artère subclavière gauches, aux nerfs vague et phrénique gauches, et aux nœuds lymphatiques paratrachéaux gauches ;
- *en haut*, aux veines thyroïdiennes inférieures.

3 | Veines affluentes

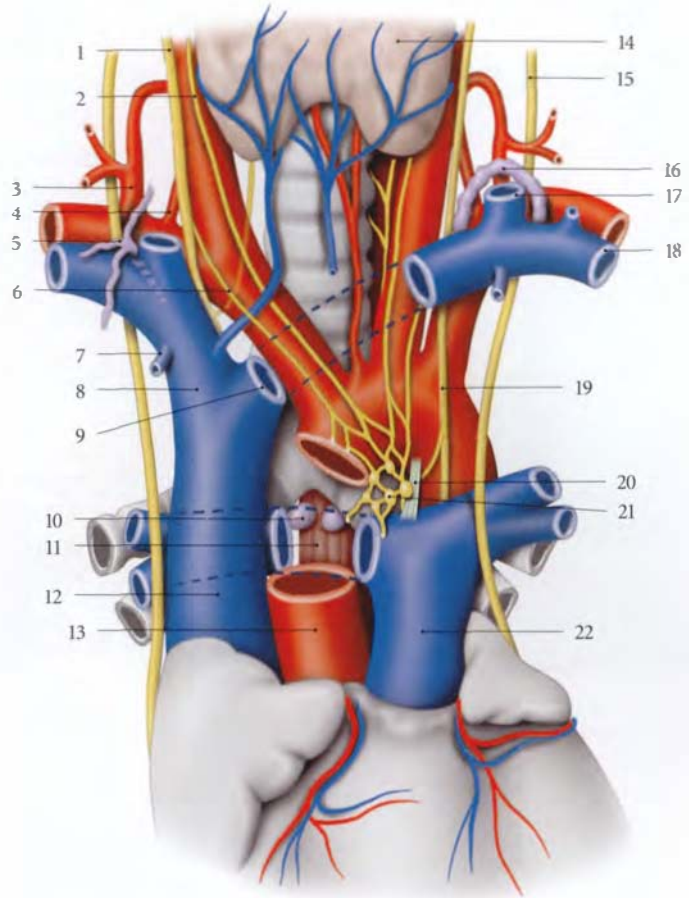
a) *Chacune* reçoit les veines vertébrale, jugulaire postérieure, thoracique interne, péricardiaco-phrénique, thymique, et des vaisseaux lymphatiques.

b) *La veine brachio-céphalique gauche* reçoit en outre les veines thyroïdiennes inférieures, le conduit thora-

2. Ancien : tronc brachio-céphalique.

FIG. 11.8. Rapports de la trachée
(vue antérieure)

1. n. vague droit
2. n. cardiaque cervical sup.
3. tronc thyro-cervical
4. a. vertébrale
5. conduit lymphatique droit
6. n. cardiaque cervical moyen
7. v. thoracique interne droite
8. v. brachio-céphalique droite
9. v. brachio-céphalique gauche sectionnée
10. lymphonœuds trachéo-bronchiques
11. œsophage
12. v. cave sup.
13. aorte
14. glande thyroïde
15. n. phrénique gauche
16. conduit thoracique
17. v. jugulaire interne
18. a. et v. subclavières
19. nn. vague et laryngé récurrent gauche
20. lig. artériel
21. plexus cardiaque sup. et ganglions cardiaques
22. tronc pulmonaire



cique, la veine intercostale supérieure gauche et la veine intercostale suprême.

B | VEINE CAVE SUPÉRIEURE

C'est une grosse veine formée de la réunion des *veines brachio-céphaliques droite et gauche* (fig. 11.9).

Elle naît à la hauteur de la face postérieure du 1^{er} cartilage costal droit et se draine dans l'atrium droit.

Sa longueur est d'environ 7 cm et son calibre de 2 cm.

1 | Trajet

Elle descend verticalement le long du bord droit du sternum et se termine dans la paroi supérieure de l'*atrium droit* en regard du 2^e espace intercostal droit. Dans son ensemble, elle présente une légère courbure à convexité droite.

2 | Rapports

Sa partie terminale est recouverte du péricarde séreux.

a) La portion suprapéricardique

Elle est en rapport :

- *en avant*, avec le thymus ou son reliquat, la plèvre, les deux premiers cartilages costaux, et le sternum ;
- *en arrière*, avec la racine du poumon droit, les nœuds lymphatiques bronchiques et la terminaison de la veine azygos ;
- *à gauche*, avec l'aorte ascendante ;
- *à droite*, avec la plèvre médiastinale droite, le nerf phrénique droit et les vaisseaux péricardiaco-phréniques droits.

b) La portion péricardique (fig. 11.10)

Le péricarde séreux recouvre sa surface gauche sur une hauteur de 20 mm et sa surface droite sur 15 mm. Elle répond :

- *en avant*, à l'auricule droit ;
- *à gauche*, à l'aorte, dont elle est séparée par l'ostium droit du sinus transverse ;
- *en arrière*, à l'artère pulmonaire droite.

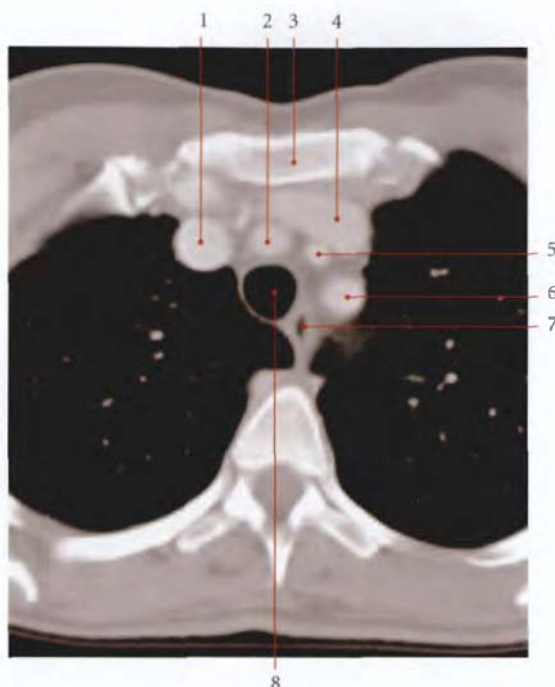


FIG. 11.9. Coupe TDM axiale au niveau de T3 : vue inférieure (cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. v. brachio-céphalique droite | 5. a. carotide commune gauche |
| 2. tronc brachio-céphalique | 6. a. subclavière gauche |
| 3. sternum | 7. œsophage |
| 4. v. brachio-céphalique gauche | 8. trachée |

3 | Branche affluente : la veine azygos

a) Origine – Trajet – Terminaison

Elle fait suite à la *veine lombaire ascendante droite*, pénètre dans le thorax à travers le même orifice que le *nerf grand sympathique droit*, et suit les *faces latérales droites des corps vertébraux* (fig. 11.11).

Au niveau du 3^e espace intercostal, elle s'incurve en avant, et passe au-dessus de la *bronche principale droite*, formant l'*arc de l'azygos*.

Elle se termine à la *partie inférieure de la face postérieure de la veine cave supérieure* (fig. 11.12).

La veine azygos et les veines de la colonne vertébrale constituent une voie de suppléance importante qui draine le sang lorsque la veine cave inférieure est obstruée.

b) Dimensions

Longue de 20 à 25 cm, son calibre est de 4 mm à l'origine et de 10 mm à sa terminaison.

Dans sa partie moyenne, elle présente une paire de valvules.

c) Rapports

- De son origine à sa crosse, elle répond :

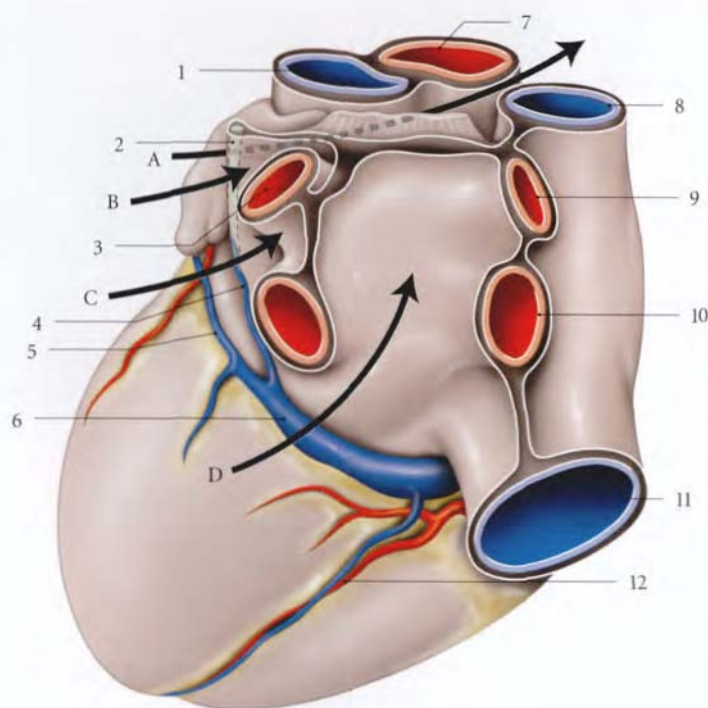


FIG. 11.10. Péricarde séreux et ligne de réflexion du péricarde (vue postéro-inférieure gauche)

- | |
|--|
| A. sinus transverse |
| B. récessus pulmonaire gauche |
| C. récessus interpulmonaire gauche |
| D. sinus oblique |
| 1. tronc pulmonaire |
| 2. pli de la v. cave gauche |
| 3. v. pulmonaire sup. gauche |
| 4. v. oblique de l'atrium gauche |
| 5. grande v. coronaire |
| 6. sinus coronaire |
| 7. aorte ascendante |
| 8. v. cave sup. |
| 9. v. pulmonaire sup. droite |
| 10. v. pulmonaire inf. droite |
| 11. v. cave inf. |
| 12. a. interventriculaire post.,
v. moyenne du cœur |

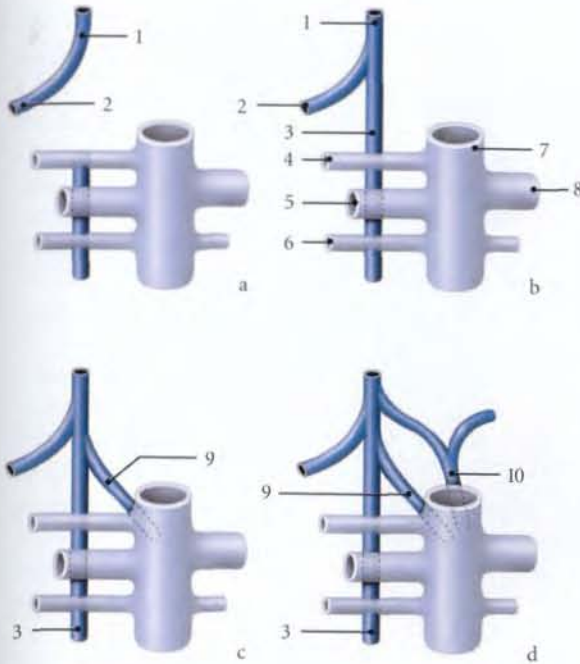


FIG. 11.11. Origine de la veine azygos : variations (d'après Hollinshead)

- | | |
|--|---|
| 1. v. azygos | 8. v. rénale gauche |
| 2. v. subcostale | 9. racine médiale de la v. azygos |
| 3. v. lombaire ascendante droite (racine latérale de la v. azygos) | 10. racine médiale de la v. héli-azygos |
| 4. 1 ^{re} v. lombaire | a. 1 racine d'origine |
| 5. v. rénale droite | b. 2 racines d'origine |
| 6. v. lombaire ascendante | c. 3 racines d'origine |
| 7. v. cave inf. | d. 4 racines d'origine |

- à gauche, au conduit thoracique, et plus loin, à l'aorte;
- à droite, à la plèvre médiastinale droite;
- en arrière, au rachis thoracique et aux vaisseaux intercostaux droits;
- en avant, à la racine du poumon et au ligament pulmonaire droits.

- Au niveau de son arc, elle surcroise la bronche principale droite, l'artère pulmonaire droite et les nœuds lymphatiques broncho-pulmonaires droits. Elle répond :

- à droite, à la plèvre pulmonaire droite;
- à gauche de l'œsophage, au nerf vague droit et à la trachée.

d) Variations

Exceptionnellement, l'arc de l'azygos, enfermé dans un repli de la plèvre viscérale, a un trajet intrapulmonaire

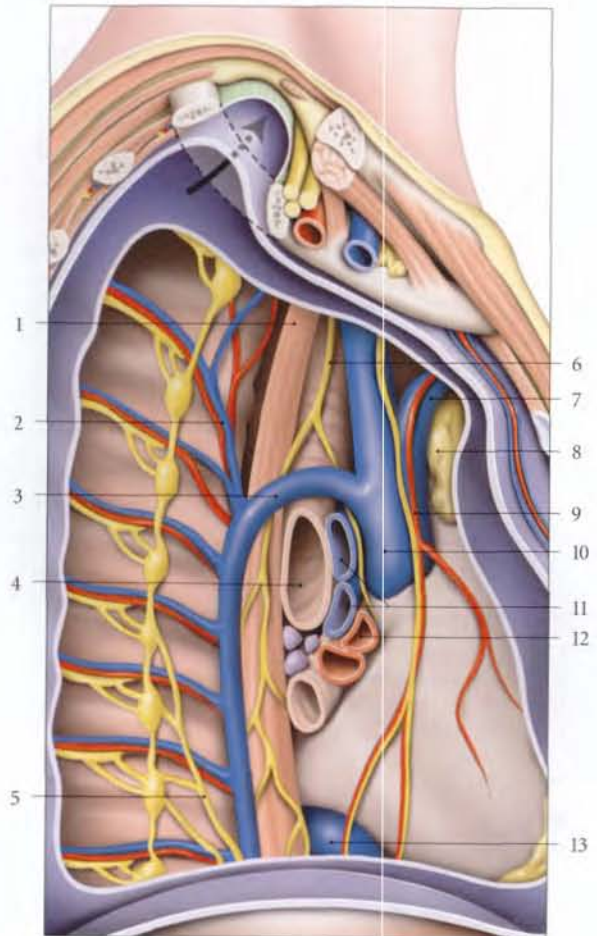


FIG. 11.12. Médiastin (vue latérale droite)

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. œsophage | 9. n. phrénique et |
| 2. a., v. et n. intercostaux | a. péricardiaco-phrénique |
| 3. v. azygos | droits |
| 4. bronche principale droite | 10. v. cave sup. |
| 5. n. grand splanchnique | 11. aa. pulmonaires droites |
| 6. n. vague droit | 12. vv. pulmonaires droites |
| 7. v. brachio-céphalique gauche | 13. v. cave inf. |
| 8. vestiges du thymus | |

dans une scissure propre, la scissure azygos. Celle-ci délimite le lobe azygos (fig. 11.13).

e) Veines affluentes (fig. 11.14)

La veine azygos reçoit des veines œsophagiennes, bronchiques droites, péricardiques, médiastinales, phréniques supérieures, intercostale supérieure droite, intercostales postérieures droites, héli-azygos et la veine héli-azygos accessoire.

• La veine intercostale supérieur droite

Elle draine les trois premières veines intercostales postérieures droites et descend pour se jeter dans l'arc de la veine azygos.

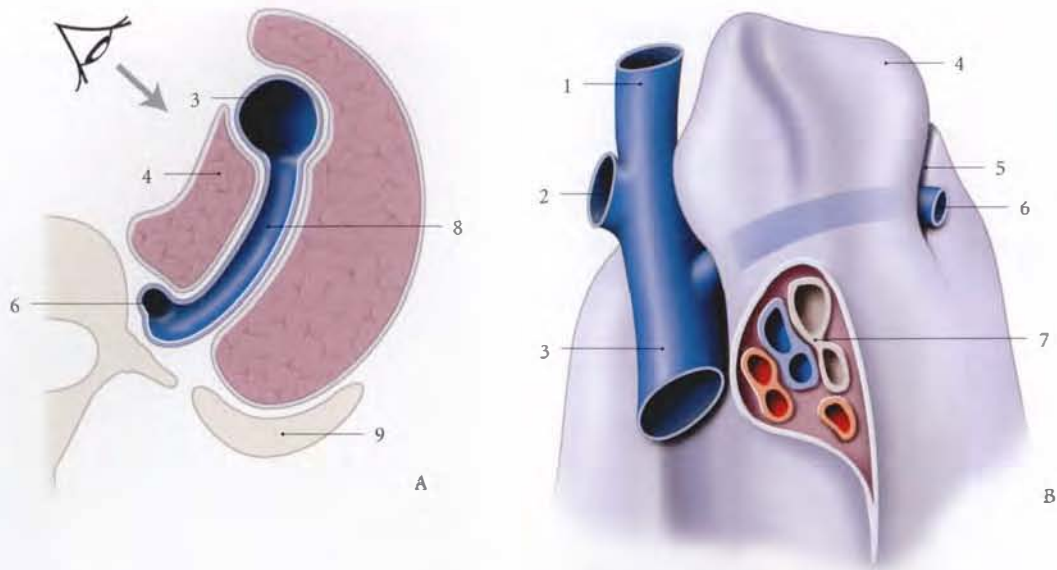


FIG. 11.13. Lobe azygos

A. coupe transversale
B. vue postéro-médiale droite
1. v. brachio-céphalique droite
2. v. brachio-céphalique gauche

3. v. cave sup.
4. lobe azygos
5. scissure azygos
6. v. azygos

7. hile du poumon droit
8. arc de l'azygos
9. 4^e côte

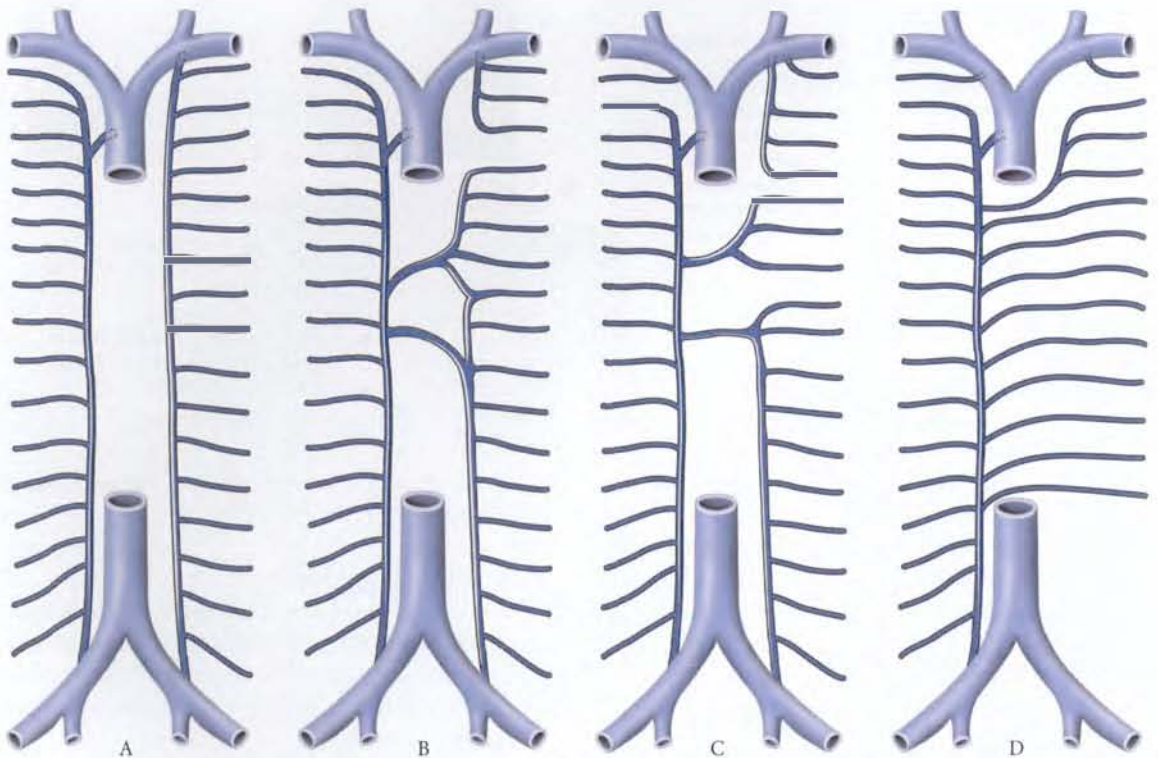


FIG. 11.14. Quelques variations de la veine azygos (d'après Seib et Hollinshead)

A. v. azygos double

B et C. présence de vv. hémi-azygos
et hémi-azygos accessoire

D. absence de v. hémi-azygos

- **Les veines intercostales postérieures droites**
Satellites des artères intercostales postérieures droites 4 à 11, elles drainent en particulier les plexus veineux vertébraux externes et internes.
- **La veine hémi-azygos³**
Elle naît dans l'abdomen où elle prolonge la veine lombaire ascendante gauche.
Elle pénètre dans le thorax à travers le pilier gauche du diaphragme, et monte le long de la face gauche des vertèbres thoraciques.
Au niveau de la vertèbre thoracique T7, elle s'infléchit à droite et passe en arrière de l'aorte et du conduit thoracique, pour se jeter dans la veine azygos.
Elle reçoit les quatre ou cinq dernières veines intercostales postérieures gauches, des veines œsophagiennes, phréniques supérieures et médiastinales.
Variations : elle peut s'anastomoser avec la veine cave inférieure, la veine rénale gauche, la veine hémi-azygos accessoire ou la veine azygos.

3. Ancien. : v. hémi-azygos inf., v. petite azygos inf.

- **La veine hémi-azygos accessoire⁴**
Elle descend sur la face gauche des vertèbres thoraciques supérieures puis au niveau de T7, elle s'infléchit à droite, passe en arrière de l'aorte et du conduit thoracique pour se terminer dans la veine azygos.
Elle reçoit les six ou sept premières veines intercostales postérieures gauches, les veines bronchiques gauches, des veines œsophagiennes et des veines médiastinales.
Variations : lorsqu'il existe une veine intercostale supérieure gauche, la veine hémi-azygos accessoire ne reçoit que les 5^e, 6^e et 7^e veines intercostales gauches postérieures.

f) Anastomoses

Elle s'anastomose par son origine avec le système cave inférieur et ses veines affluents, parfois directement avec la veine cave inférieure (anastomose azygo-cave) et l'hémi-azygos (voir Chapitre 17).

4. Ancien. : v. hémi-azygos sup., v. petite azygos sup.

11.3 SYSTÈME CAVE INFÉRIEUR

La veine cave inférieure est le tronc collecteur des veines de la partie infradiaphragmatique du corps, dans l'atrium droit.

Située presque entièrement dans la cavité abdominale (partie abdominale), elle traverse le diaphragme et présente un court trajet thoracique (partie thoracique) (fig. 11.15 et 11.16).

A | TRAJET

1 | L'origine

Elle naît de l'union des veines iliaques communes droite et gauche sur la face droite de la partie supérieure du corps de la vertèbre lombaire L5 (fig. 11.17).

2 | La direction

Elle monte verticalement sur le côté droit de la colonne lombaire (partie abdominale).

Puis elle traverse le diaphragme au niveau du centre tendineux (partie diaphragmatique).

Elle devient alors thoracique et pénètre dans le péricarde (partie thoracique).

3 | La terminaison

Elle se termine dans la paroi postéro-inférieure de l'atrium droit, au niveau du corps de la vertèbre thoracique T9.

Son ostium atrial présente une valvule, la valvule de la veine cave inférieure⁵.

B | DIMENSIONS – FORME

1 | La partie abdominale

Elle a une longueur de 20 cm en moyenne. Son calibre est de 22 mm en moyenne, plus important au-dessus de l'abouchement des veines rénales.

Elle présente deux dilatations ampullaires :

- le **sinus cave-hépatique⁶**, d'environ 30 mm de diamètre, est situé au-dessus des veines hépatiques ;
- le **sinus cave-rénal**, situé au niveau de l'abouchement des veines rénales.

5. Ancien. : valvule d'Eustache.

6. Ancien. : sinus hépatique de Calori.

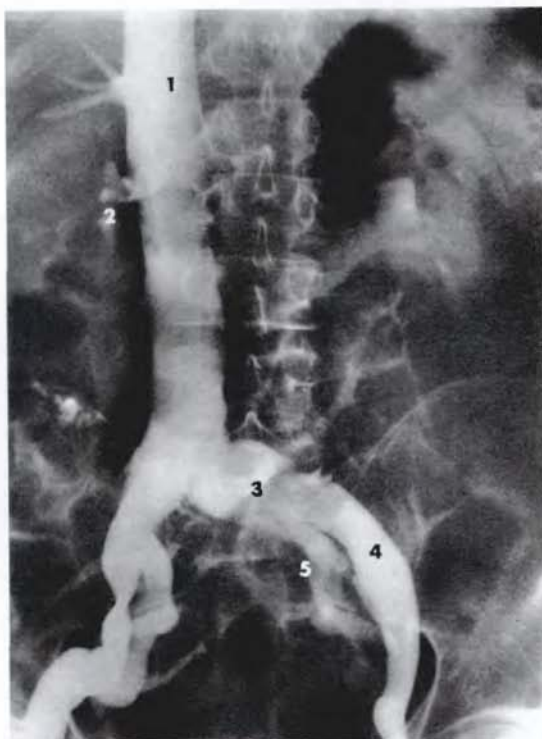


FIG. 11.15. Cavographie inférieure (cliché Dr Ph. Chartier)

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. v. cave inf. | 4. v. iliaque externe |
| 2. v. rénale droite | 5. v. iliaque interne |
| 3. v. iliaque commune | |

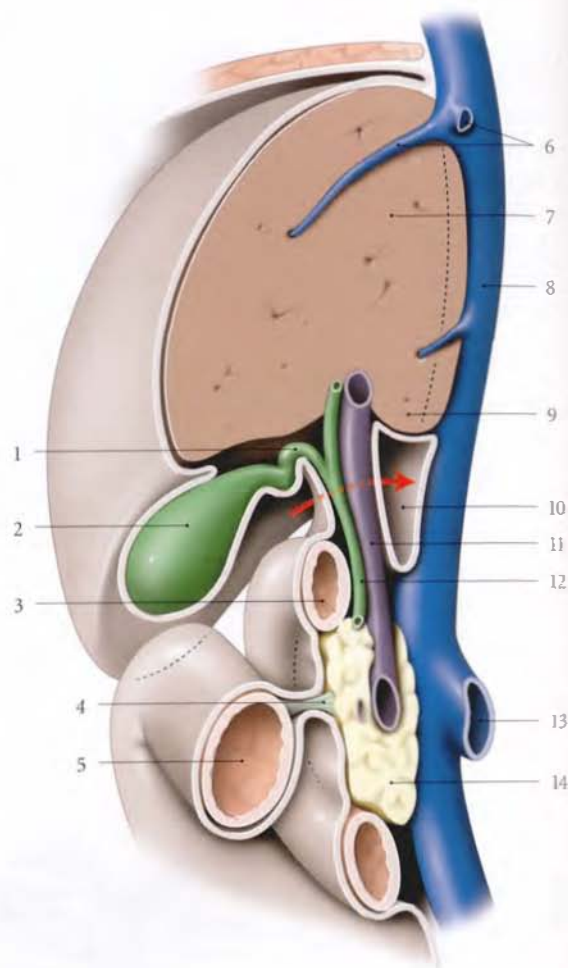


FIG. 11.17. Rapports de la veine cave inférieure
(coupe sagittale : vue gauche)

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1. conduit cystique | 9. lobe caudé |
| 2. vésicule biliaire | 10. vestibule de la bourse omentale |
| 3. duodénum | 11. v. porte |
| 4. mésocolon transverse | 12. conduit cholédoque |
| 5. colon transverse | 13. v. rénale gauche |
| 6. v. hépatique | 14. pancréas |
| 7. foie | |
| 8. v. cave inf. | |

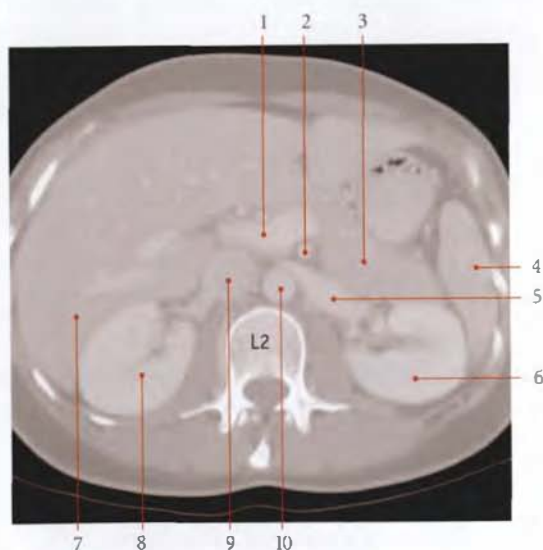


FIG. 11.16. Coupe TDM transversale de l'abdomen
(cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. v. porte | 6. rein gauche |
| 2. a. mésentérique sup. | 7. foie |
| 3. pancréas | 8. rein droit |
| 4. rate | 9. v. cave inf. |
| 5. v. rénale gauche | 10. aorte |

2 | La partie thoracique

Elle forme un cylindre tronqué avec un bord droit de 35 mm et un bord gauche de 15 mm. Son calibre est de 33 mm environ.

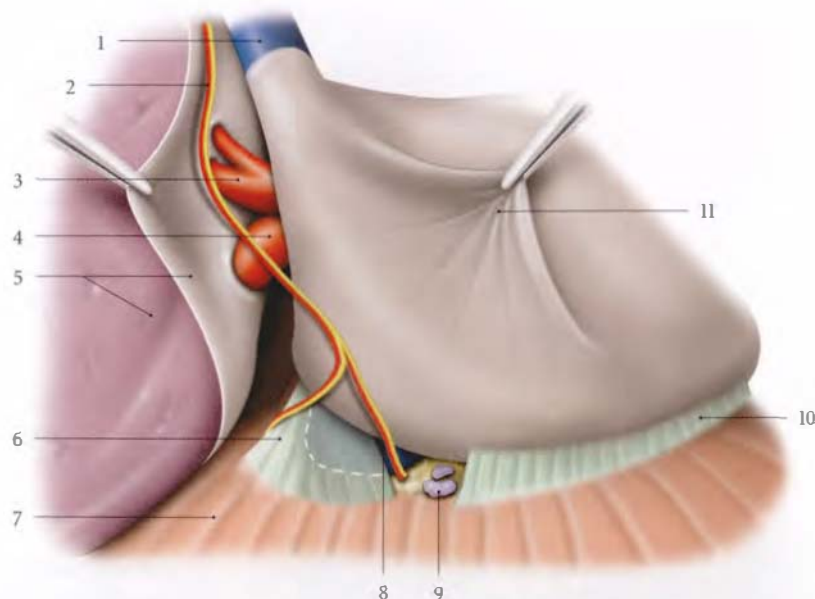
C | RAPPORTS

1 | La partie abdominale (fig. 11.18)

La veine cave inférieure est accompagnée le long de son trajet par les nœuds lymphatiques lombaux précaves, latérocaves, rétroscaves et intermédiaires.

FIG. 11.18. Péricarde
(vue antérieure et droite)

1. v. cave sup.
2. n. phrénique droit
3. v. pulmonaire sup. droite
4. v. pulmonaire inf. droite
5. poumon et plèvre réséquée
6. lig. péricardiaco-phrénique droit
7. diaphragme
8. v. cave inf.
9. lymphonœuds phréniques sup. dans l'espace péricardiaco-phrénique
10. lig. péricardiaco-phrénique ant.
11. cœur tracté et recouvert du péricarde séreux



a) *En avant*, elle répond de bas en haut à :

- l'origine de l'artère iliaque commune droite ;
- la racine du mésentère et ses vaisseaux ;
- l'artère testiculaire ou ovarique droite ;
- la partie horizontale du duodénum ;
- la tête du pancréas ;
- le vestibule omental qui la sépare de la partie supérieure du duodénum et du ligament hépato-duodénal ;
- le foie, qu'elle marque d'un sillon qui sépare les lobes droit et caudé.

La veine cave peut être partiellement intrahépatique.

b) *En arrière*, elle répond :

- aux corps des vertèbres lombaires L4 à L1 ;
- au muscle grand psoas ;
- au tronc sympathique droit ;
- au pilier droit du diaphragme ;
- à la partie médiale de la surrénale droite ;
- aux artères lombaires, rénale, surrénale moyenne et phrénique inférieure droites.

c) *À droite*, elle répond :

- au côlon ascendant ;
- au bord médial du rein droit et à l'uretère droit.

d) *À gauche*, elle répond :

- à l'aorte abdominale ;

- au pilier droit du diaphragme ;
- au lobe caudé du foie.

2 | La partie diaphragmatique

La veine cave inférieure adhère étroitement au bord du foramen diaphragmatique de la veine cave inférieure⁷.

3 | La partie thoracique (fig. 11.19)

Le péricarde séreux entoure sa jonction atriale. Dans son ensemble, cette portion est enveloppée du péricarde fibreux et du ligament phréno-péricardique droit.

a) *En arrière*, elle répond au ligament triangulaire droit, et plus à gauche, à l'œsophage.

b) *À droite et en avant*, elle est au contact du nerf phrénique droit, des vaisseaux péricardiaco-phréniques droits, des lymphonœuds péricardiques latéraux, de la plèvre médiastinale droite et du poumon droit.

c) *À gauche*, elle répond à l'espace péricardiaco-diaphragmatique qui est limité par le péricarde, le diaphragme, la veine cave inférieure et le ligament phréno-péricardique antérieur. Il contient des lymphonœuds phréniques supérieurs.

7. Ancien. : orifice quadrilatère.

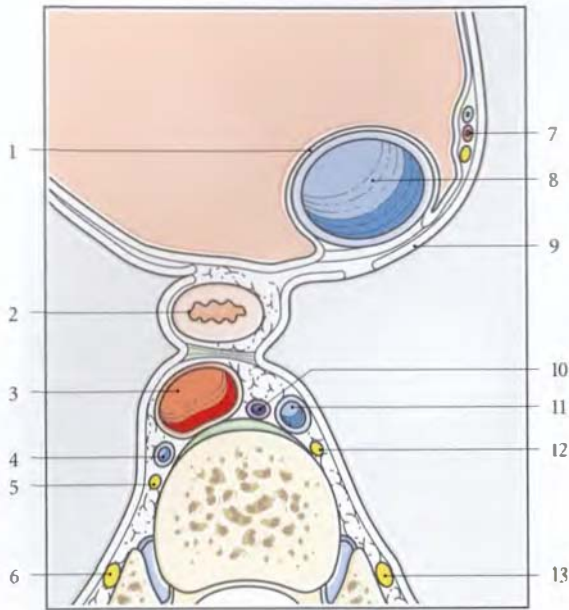


FIG. 11.19. Rapports de la portion thoracique de la veine cave inférieure (vue supérieure après exérèse des poumons et du cœur)

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. péricarde séreux | 8. v. cave inf. |
| 2. œsophage | 9. plèvre médiastinale droite |
| 3. aorte | 10. conduit thoracique |
| 4. v. héli-azygos | 11. v. azygos |
| 5. n. grand splanchnique gauche | 12. n. grand splanchnique droit |
| 6. tronc sympathique gauche | 13. tronc sympathique droit |
| 7. n. phrénique, a. et v. péricardio-phréniques droits | |

D | VEINES AFFLUENTES

La veine cave inférieure draine : *au-dessous du foie*, les veines rénales, surrénale droite, testiculaire ou ovarique droite et lombaires ; *en arrière du foie*, les veines hépatiques accessoires ; *au-dessus du foie*, les veines hépatiques et phréniques inférieures.

1 | Les veines rénales⁸ (fig. 11.20)

Au nombre de deux, droite et gauche, elles naissent de l'union des veines interlobaires au niveau du hile du rein.

Elles sont volumineuses et avalvulaires. Leur calibre est d'environ 8 à 10 mm.

Elles se dirigent médialement, en haut et en avant, pour atteindre la veine cave inférieure au niveau de la vertèbre lombaire L2.

a) La veine rénale gauche, longue de 75 mm, passe en avant de l'aorte immédiatement au-dessous de l'origine de l'artère mésentérique supérieure, pour se jeter dans la veine cave inférieure.

b) La veine rénale droite mesure 25 mm de longueur. Elle est située en arrière de la partie descendante du duodénum.

c) Les veines collatérales

Chaque veine rénale reçoit des rameaux surrénaux, capsulaires et urétériques.

La veine rénale gauche reçoit en outre la veine testiculaire ou ovarique gauche, et souvent l'anastomose de la veine héli-azygos et de la première veine lombaire⁹.

2 | La veine surrénale droite

Très courte, elle naît du hile de la surrénale droite et se jette directement dans la face postérieure de la veine cave inférieure.

3 | La veine testiculaire droite¹⁰ ou ovarique droite

Elle naît de la partie postérieure de l'épididyme ou du hile de l'ovaire par un *plexus pampiniforme*. Ce plexus accompagne l'artère testiculaire ou ovarique droite. Il se résout en deux veines, qui passent devant le muscle psoas et l'uretère. Elles fusionnent en une seule veine qui se termine dans la veine cave inférieure, en dessous de la veine rénale droite.

4 | Les veines lombaires (ou lombales)

Généralement au nombre de cinq, elles se dirigent transversalement au-dessus des artères lombaires et se terminent dans la veine cave inférieure. Elles sont unies par une anastomose verticale, la veine lombaire ascendante. Elles reçoivent des rameaux dorsaux, spinaux et intervertébraux.

5 | Les veines hépatiques accessoires¹¹

Elles drainent essentiellement le lobe caudé et le lobe droit, et parfois le lobe gauche, directement dans la veine cave inférieure.

6 | Les veines hépatiques¹²

Elles sont au nombre de trois : les veines hépatiques droite, moyenne et gauche. Elles naissent dans le foie, de l'union de veines sublobulaires ; les veines sublobulaires proviennent de la fusion de veines centrales hépatiques.

8. Voir Tome 4, Chapitre 3.

9. Ancien. : arc réno-azygo-lombaire de Lejars.

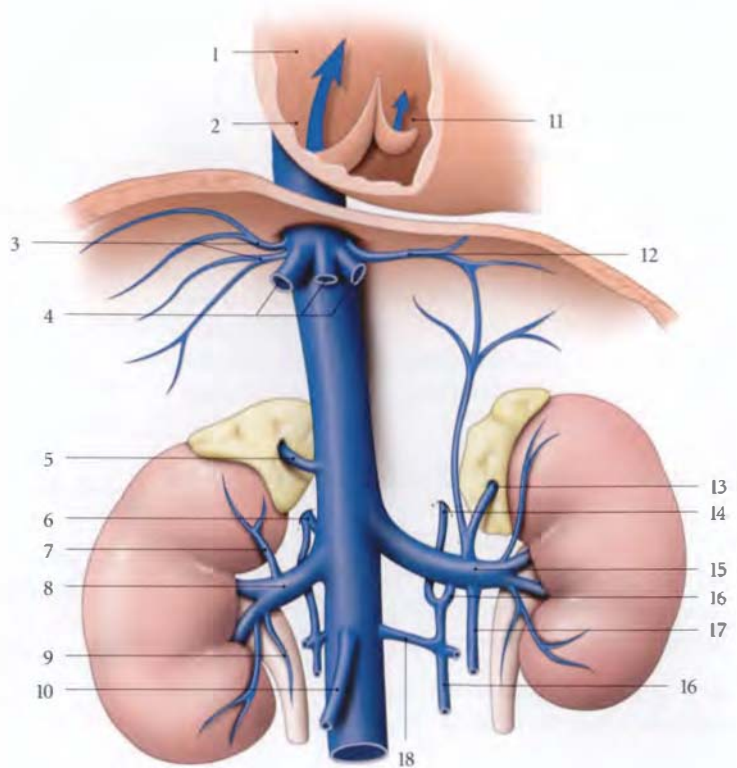
10. Ancien. : v. spermatique droite. Voir Tome 4.

11. Ancien. : petites vv. sus-hépatiques.

12. Ancien. : vv. sus-hépatiques. Voir Chapitre 17.

FIG. 11-20. Veine cave inférieure et ses veines affluentes (schématique)

1. atrium droit
2. ostium de la v. cave inf. et sa valvule
3. v. phrénique inf. droite
4. vv. hépatiques
5. v. surrénale droite
6. v. azygos
7. v. capsulaire
8. v. rénale droite
9. v. urétérique
10. v. ovarique ou testiculaire droite
11. ostium du sinus coronaire et sa valvule
12. v. phrénique inf. gauche
13. v. surrénale gauche
14. v. héli-azygos
15. v. rénale gauche
16. v. lombaire ascendante
17. v. ovarique ou testiculaire gauche
18. v. lombaire



Elles se jettent immédiatement dans la veine cave inférieure, lorsque celle-ci est sus-jacente à la face postérieure du foie.

7 | Les veines phréniques inférieures¹³

Elles naissent de la face inférieure du diaphragme par plusieurs rameaux, qui fusionnent en deux troncs, droit et gauche. Ceux-ci se jettent dans la veine cave inférieure au-dessus des veines hépatiques.

13. Ancien. : vv. diaphragmatiques inf.

Elles reçoivent des rameaux surrénaux et œsophagiens.

E | ANASTOMOSES

Le segment infrarénal de la veine cave inférieure est parfois le siège d'une oblitération secondaire à une thrombose. Les voies de suppléances sont alors le système azygos, les veines thoraco-épigastriques et les branches affluentes de la veine porte, les veines rectales en particulier.

11.4 VEINES DE LA COLONNE VERTÉBRALE

Les veines de la colonne vertébrale sont largement anastomosées entre elles sur toute la longueur du rachis. Elles comprennent les plexus veineux vertébraux internes et externes, les veines basivertébrales et les veines intervertébrales.

Ce plexus vertébral est avalvulaire, excepté les petites veines anastomotiques. La pression y est faible, et l'injection rétrograde des plexus veineux vertébraux vers le système cave s'obtient facilement avec une légère diminution de la pression intra-abdominale.

Ces veines constituent une voie de suppléance et de drainage rapide du corps.

Elles constituent la voie métastatique rapide des cancers du sein et de la prostate vers le rachis (Batsan).

A | PLEXUS VEINEUX VERTÉBRAUX

1 | Les plexus veineux vertébraux internes

Ils sont situés dans le canal vertébral entre la dure-mère et les vertèbres (fig. 11.21).

Ils reçoivent les veines spinales et se drainent dans les veines intervertébrales.

a) *Le plexus veineux vertébral interne antérieur*, formé de volumineuses veines et situé de chaque côté du ligament longitudinal postérieur, s'anastomose avec les veines basivertébrales et les sinus veineux de la dure-mère encéphalique.

b) *Le plexus veineux vertébral interne postérieur* est situé en avant du ligament jaune.

2 | Les plexus veineux vertébraux externes

Ils sont situés à la surface de la colonne vertébrale. Ils se drainent dans les veines intervertébrales.

a) *Le plexus veineux vertébral externe antérieur* est appliqué contre les corps vertébraux.

Il est plus développé au niveau du cou et s'anastomose avec les veines basivertébrales.

b) *Le plexus veineux vertébral externe postérieur* est appliqué contre les surfaces des lames, autour des processus épineux transverses et articulaires vertébraux.

B | VEINES VERTÉBRALES (fig. 11.22)

1 | Les veines basivertébrales

Situées dans le corps vertébral, elles convergent en arrière pour s'ouvrir dans le plexus vertébral interne antérieur.

2 | Les veines intervertébrales

Situées dans les foramens intervertébraux, elles drainent les plexus veineux vertébraux.

Selon la région, elles s'ouvrent dans les branches dorsales des veines intercostales postérieures, des veines lombaires et des veines sacrales latérales.

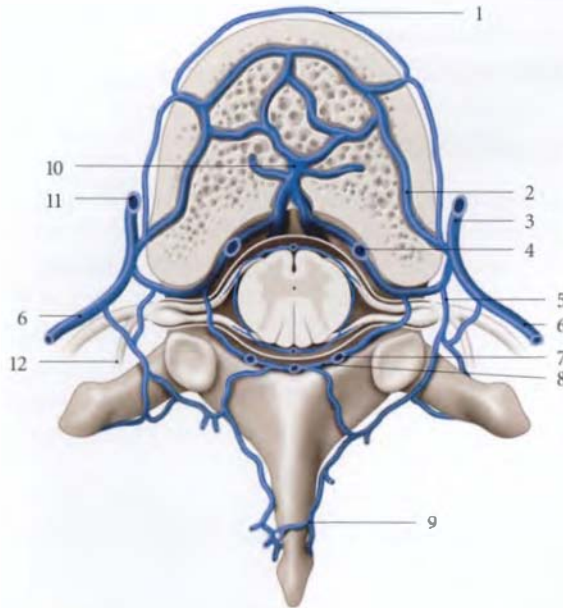


FIG. 11.21. Plexus veineux vertébraux (vue supérieure au niveau d'une vertèbre thoracique)

- | | |
|---|--|
| 1. plexus veineux vertébral externe ant. | 7. v. spinale dorso-latérale longitudinale |
| 2. plexus veineux vertébral interne ant. | 8. plexus veineux vertébral interne post. |
| 3. v. azygos | 9. plexus veineux vertébral externe post. |
| 4. v. spinale ventro-latérale longitudinale | 10. v. basivertébrale |
| 5. v. intervertébrale | 11. v. héli-azygos |
| 6. v. intercostale | 12. r. dorsal du n. spinal |

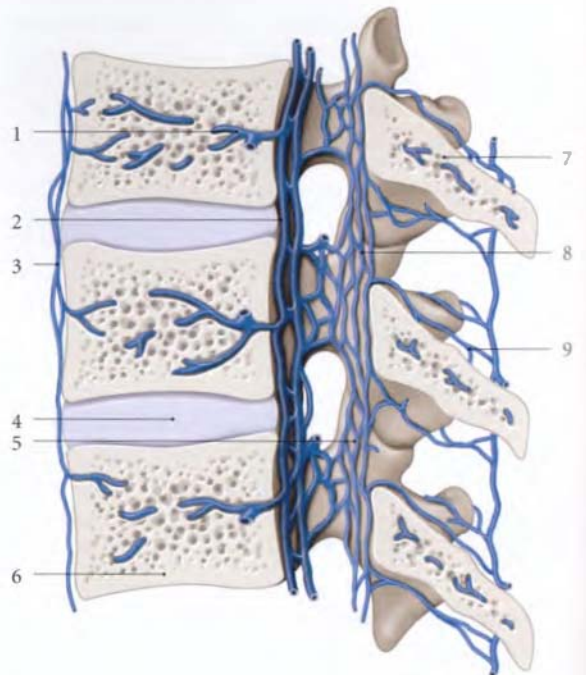


FIG. 11.22. Plexus veineux vertébraux (coupe sagittale)

- | | |
|--|---|
| 1. v. basivertébrale | 6. corps vertébral |
| 2. plexus veineux vertébral interne ant. | 7. processus épineux |
| 3. plexus veineux vertébral externe ant. | 8. plexus veineux vertébral interne post. |
| 4. disque intervertébral | 9. plexus veineux vertébral externe post. |
| 5. vv. intervertébrales | |

12 Système lymphatique thoraco-abdominal

Le système lymphatique du thorax et de l'abdomen comprend des lymphocentres pariétaux et viscéraux drainés *in fine* par le conduit thoracique et le conduit lymphatique droit dans les veines subclavières (fig. 12.1).

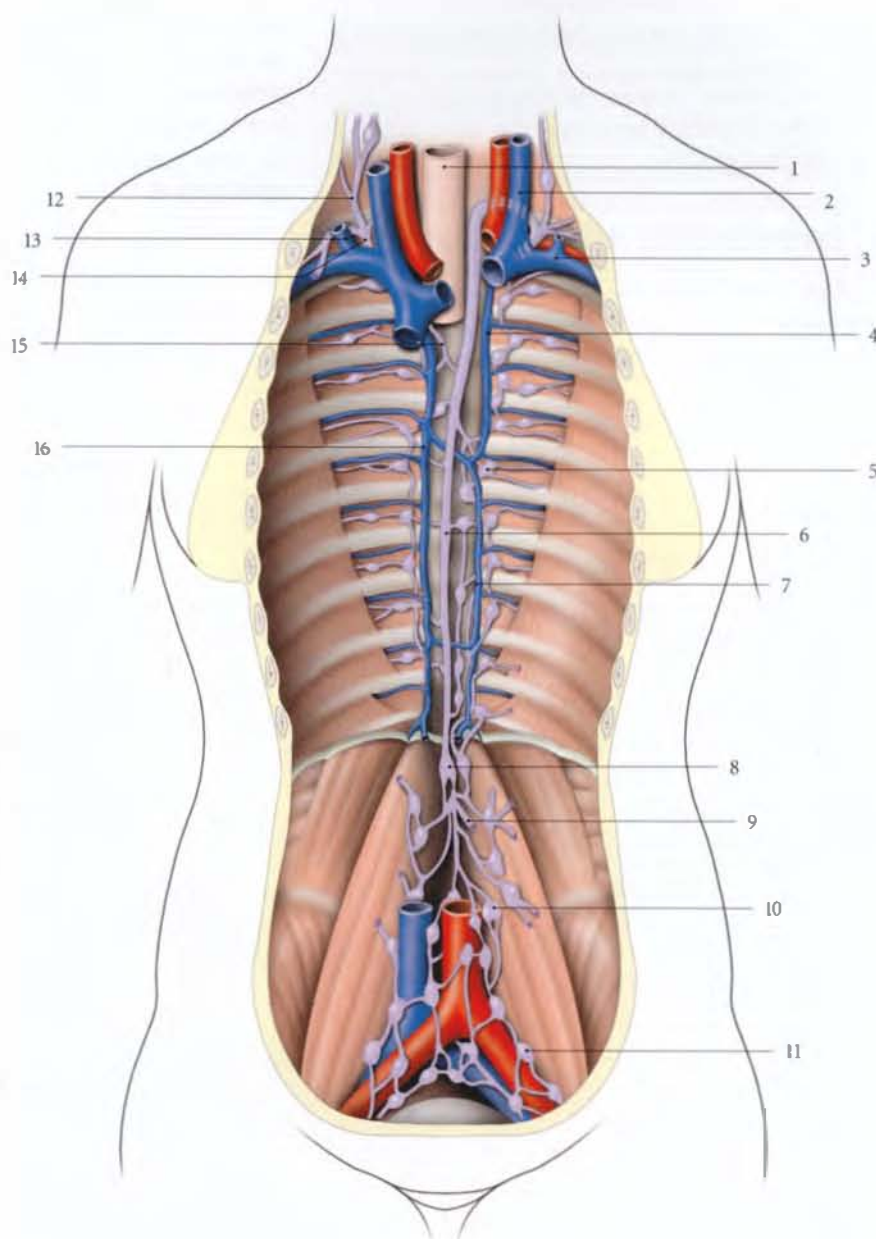


FIG. 12.1. Conduit thoracique et conduit lymphatique droit

1. œsophage
2. v. jugulaire interne
3. v. subclavière
4. v. hémi-azygos accessoire
5. nœuds lymphatiques
6. conduit thoracique
7. v. hémi-azygos
8. citerne du chyle
9. tronc intestinal
10. nœuds lymphatiques lombaires
11. nœuds lymphatiques iliaques
12. tronc jugulaire
13. tronc subclavier
14. conduit lymphatique droit
15. tronc broncho-médiastinal
16. v. azygos

12.1 LYMPHOCENTRES THORACIQUES

Les lymphonœuds thoraciques sont localisés dans la paroi thoracique, mais essentiellement dans la cavité thoracique, au niveau du médiastin.

A | LYMPHONŒUDS INTERCOSTAUX

Ils sont situés dans la partie postérieure des espaces intercostaux (fig. 12.2).

Ils drainent la plèvre, les espaces intercostaux et le sein. Leurs collecteurs efférents rejoignent :

- les troncs subclaviers pour les deux premiers nœuds intercostaux ;
- à droite, le tronc brachio-médiastinal droit ;
- à gauche, le conduit thoracique et le tronc brachio-médiastinal gauche.

B | LYMPHONŒUDS MÉDIASTINAUX

1 | Les lymphonœuds médiastinaux supérieurs

Ils sont collectés par les troncs brachio-médiastinaux droit et gauche.

a) *Les nœuds prévasculaires* sont situés en avant de l'arc aortique et de ses branches, des veines brachio-céphaliques et de la veine cave supérieure. Le nœud du ligament artériel est près du ligament artériel.

Ils drainent le thymus, le péricarde et les nœuds parasternaux.

b) *Les nœuds paratrachéaux*¹ sont situés le long des bords latéraux de la trachée.

c) *Les nœuds trachéo-bronchiques supérieurs* sont situés au-dessus des bronches principales et de la partie adjacente de la trachée. Le nœud de l'arc de la veine azygos siège sous son arc.

2 | Les lymphonœuds médiastinaux antérieurs

a) *Les nœuds parasternaux*² sont situés le long de l'artère thoracique interne.

1. Ancien. : nœuds péricarotrichéaux.

2. Syn. : nœuds thoraciques internes ; ancien. : nœuds mammaires internes.

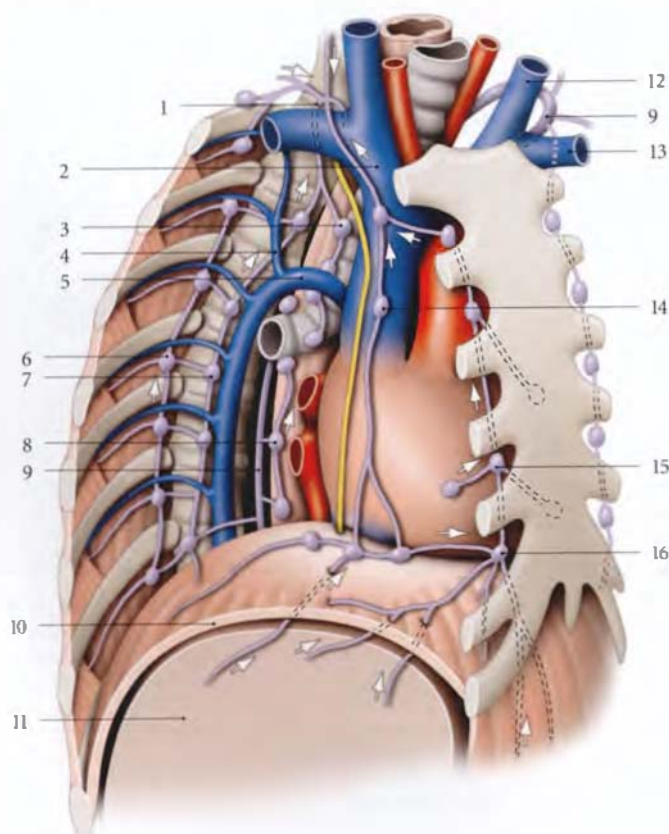


FIG. 12.2. Lymphonœuds et drainage lymphatique du thorax (vue antéro-latérale droite avec ablation du poumon)

1. conduit lymphatique droit
2. v. brachio-céphalique droite
3. nœud paratrachéal
4. v. intercostale sup. droite
5. arc de la v. azygos et nœud trachéo-bronchique sup.
6. nœud intercostal
7. nœud prévertébral
8. nœud pré-œsophagien
9. conduit thoracique
10. diaphragme
11. foie
12. v. jugulaire interne
13. v. subclavière
14. nœud prévasculaire
15. nœud parasternal
16. nœud phrénique sup.

- Ils drainent les nœuds prépéricardiques et latéro-péricardiques, la partie antérieure de la plèvre costale, le diaphragme, mais aussi le sein, le foie et la paroi abdominale supra-ombilicale, excepté les téguments.
- Leurs collecteurs efférents rejoignent les nœuds prévasculaires et les troncs broncho-médiastinaux.

b) Les nœuds prépéricardiques sont situés entre le péricarde qu'ils drainent, et le sternum.

Leurs collecteurs efférents rejoignent les nœuds parasternaux.

3 | Les lymphonœuds médiastinaux moyens

a) Les nœuds latéro-péricardiques³ sont situés près des nerfs phréniques droit et gauche, entre le péricarde et la plèvre médiastinale, qu'ils drainent.

Leurs collecteurs efférents rejoignent les troncs broncho-médiastinaux.

b) Les nœuds trachéo-bronchiques inférieurs sont situés dans l'angle de la bifurcation trachéale.

Ils se drainent dans les nœuds trachéo-bronchiques supérieurs droits.

c) Les nœuds broncho-pulmonaires sont des nœuds interrupteurs situés dans le hile pulmonaire.

Ils se drainent dans les nœuds trachéo-bronchiques inférieurs et supérieurs.

4 | Les lymphonœuds médiastinaux postérieurs

Ils sont collectés par les troncs broncho-médiastinaux, le conduit thoracique et les nœuds trachéo-bronchiques.

a) Les nœuds prévertébraux, situés contre la colonne vertébrale, sont sur le trajet des collecteurs efférents des nœuds intercostaux.

b) Les nœuds phréniques supérieurs sont situés près du hiatus aortique et le long de la partie thoracique de la veine cave inférieure.

Ils drainent le foie et le diaphragme.

c) Les nœuds pulmonaires juxta-œsophagiens, situés près de l'œsophage, drainent l'œsophage et les poumons.

3. Ancien : nœuds juxta-phréniques.

12.2 LYMPHOCENTRE ABDOMINAL

Le lymphocentre abdominal siège essentiellement dans l'espace rétropéritonéal, surtout autour de l'aorte abdominale et de la veine cave inférieure.

Il comprend les lymphonœuds lombaires et les lymphonœuds phréniques inférieurs.

A | LYMPHONŒUDS LOMBAIRES (fig. 12.3)

Ils sont groupés autour de l'aorte abdominale et de la veine cave inférieure. Ils prolongent les nœuds iliaques communs et se répartissent en trois groupes principaux : les nœuds lombaires gauches, intermédiaires et droits.

1 | Les lymphonœuds lombaires gauches

Ils sont nombreux, directement au contact de l'aorte abdominale et comprennent trois groupes.

a) Les nœuds pré-aortiques, situés devant l'aorte abdominale, sont groupés autour de l'origine des artères

coeliaque, mésentérique supérieure et mésentérique inférieure.

b) Les nœuds latéro-aortiques, situés contre le bord gauche de l'aorte abdominale, sont en rapport avec le muscle grand psoas, le pilier gauche du diaphragme et le tronc sympathique gauche.

c) Les nœuds rétro-aortiques sont situés derrière l'aorte abdominale.

2 | Les lymphonœuds lombaires intermédiaires

Ils sont disposés entre l'aorte abdominale et la veine cave inférieure.

3 | Les lymphonœuds lombaires droits

Ils sont groupés autour de la veine cave inférieure et comprennent trois groupes : les nœuds précaves, latérocaves et rétro-caves.

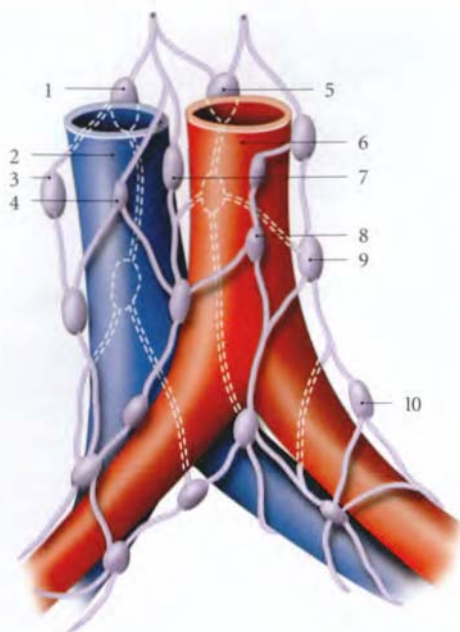


FIG. 12.3. Nœuds lymphatiques lombaires

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 1. nœuds post-caves | 7. nœuds lombaires intermédiaires |
| 2. v. cave inf. | 8. nœuds latéro-aortiques |
| 3. nœuds latéro-caves | 9. nœuds pré-aortiques |
| 4. nœuds pré-caves | 10. nœuds iliaques communs |
| 5. nœuds post-aortiques | |
| 6. aorte abdominale | |

a) Les **nœuds précaves**, volumineux, sont situés devant la veine cave inférieure.

b) Les **nœuds latéro-caves**, moins nombreux, sont groupés près de la veine rénale droite.

c) Les **nœuds rétro-caves** sont situés derrière la veine cave inférieure.

4 | Les lymphonœuds lymphatiques phréniques inférieurs

Ils sont situés près de l'origine des artères phréniques inférieures et drainent le diaphragme.

B | VAISSEAUX LYMPHATIQUES AFFÉRENTS

1 | Les nœuds pré-aortiques

Ils drainent les nœuds précaves, intermédiaires et les viscères vascularisés par les branches ventrales de l'aorte. Ils collectent en particulier les troncs intestinaux qui ne se rendent pas directement à la citerne du chyle.

2 | Les nœuds latéro-aortiques et latéro-caves

Ils drainent les structures vascularisées par les branches latérales et dorsales de l'aorte : les surrénales, les reins, les uretères, les testicules ou les ovaires, les trompes utérines et la paroi abdominale postérieure.

3 | Les nœuds rétro-aortiques

Ils drainent la paroi postérieure de l'abdomen.

C | VAISSEAUX LYMPHATIQUES EFFÉRENTS

1 | Les troncs lombaires droit et gauche

Ces vaisseaux efférents des nœuds latéro-aortiques se rendent à la citerne du chyle.

2 | Les troncs intestinaux

Ils partent des nœuds pré-aortiques et rejoignent habituellement la citerne du chyle, mais aussi les troncs lombaires ou le conduit thoracique.

12.3 CONDUITS LYMPHATIQUES

À côté des deux collecteurs lymphatiques principaux, le conduit lymphatique droit et le conduit thoracique, existent des collecteurs lymphatiques accessoires.

L'existence de ces collecteurs accessoires rend possible la ligature du conduit thoracique en cas de rupture spontanée, ou traumatique, ou chirurgicale.

A | CONDUIT LYMPHATIQUE DROIT⁴

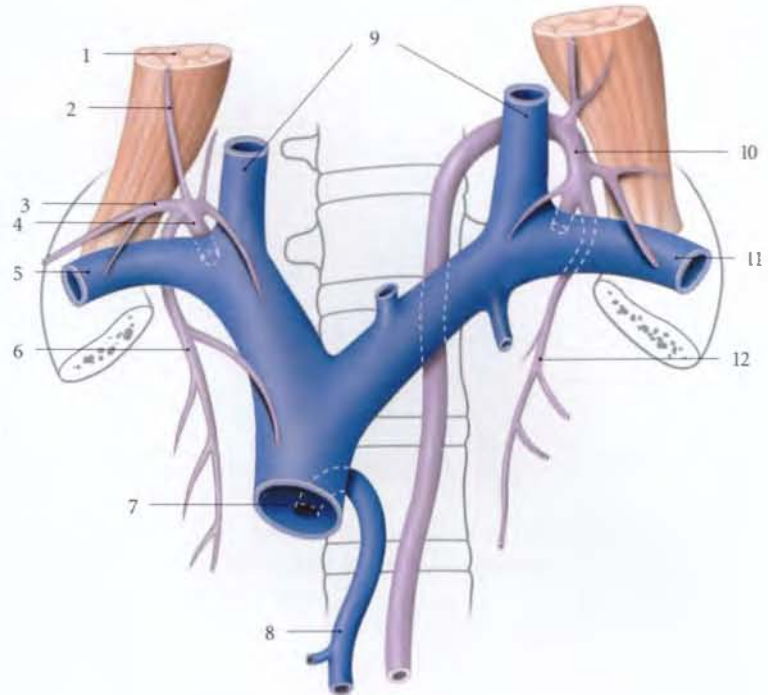
(fig. 12.4)

Long de 1 cm environ, il est situé le long du bord médial de la terminaison du muscle scalène antérieur droit. Il se termine dans la jonction veineuse jugulo-subclavière droite et présente deux valvules ostiales. Ces vaisseaux afférents sont :

4. Ancien. : grande v. lymphatique ; canal lymphatique droit.

FIG. 12.4. Terminaisons du conduit lymphatique droit et du conduit thoracique (vue antérieure)

1. m. scalène ant.
2. tronc jugulaire droit
3. tronc subclavier droit
4. conduit lymphatique droit
5. v. subclavière droite
6. tronc broncho-médiastinal droit
7. v. cave sup.
8. v. azygos
9. vv. jugulaires internes droite et gauche
10. conduit thoracique
11. v. subclavière gauche
12. tronc broncho-médiastinal gauche



- **le tronc jugulaire droit**, qui draine la moitié droite de la tête et du cou ;
- **le tronc subclavier droit**, qui draine le membre supérieur droit ;
- **le tronc broncho-médiastinal droit**. Il collecte la lymphe de la paroi thoracique droite, le poumon droit, la face droite du cœur, les segments basaux du poumon gauche et une partie de la face diaphragmatique du foie.

■ **Variations** : les troncs afférents peuvent être multiples et ils peuvent s'aboucher directement dans la veine subclavière droite (fig. 12.5).

B | CONDUIT THORACIQUE⁵

C'est un long vaisseau lymphatique de 40 cm environ, qui présente trois parties, abdominale, thoracique et cervicale.

Le calibre initial, qui est d'environ 5 mm, diminue dans le milieu du thorax.

Son débit est d'environ 1 litre par 24 heures.

1 | Origine (fig. 12.6)

Située dans l'abdomen, elle est formée des troncs lombaires et intestinaux. Elle est souvent plexiforme, par-

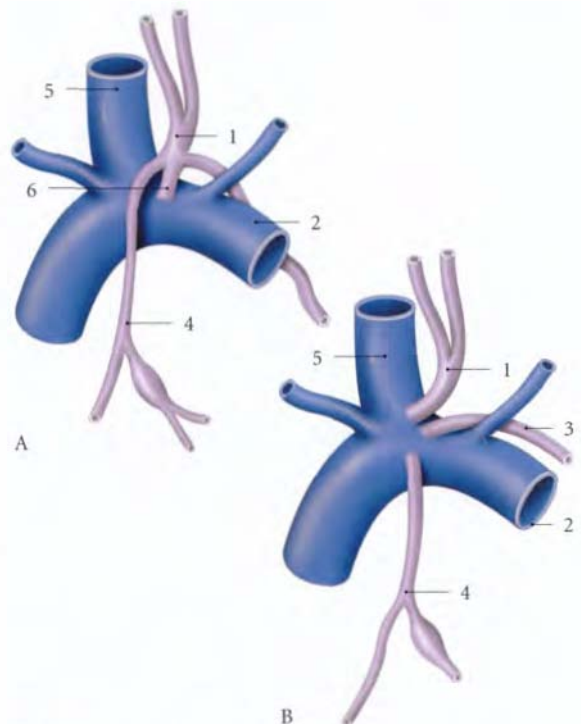


FIG. 12.5. Conduit lymphatique droit (vue postérieure)

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| A. variété habituelle | 3. tronc subclavier |
| B. absence de conduit lymphatique | 4. tronc broncho-médiastinal droit |
| 1. tronc jugulaire droit | 5. v. jugulaire interne droite |
| 2. v. subclavière | 6. conduit lymphatique droit |

5. Ancien. : canal thoracique.

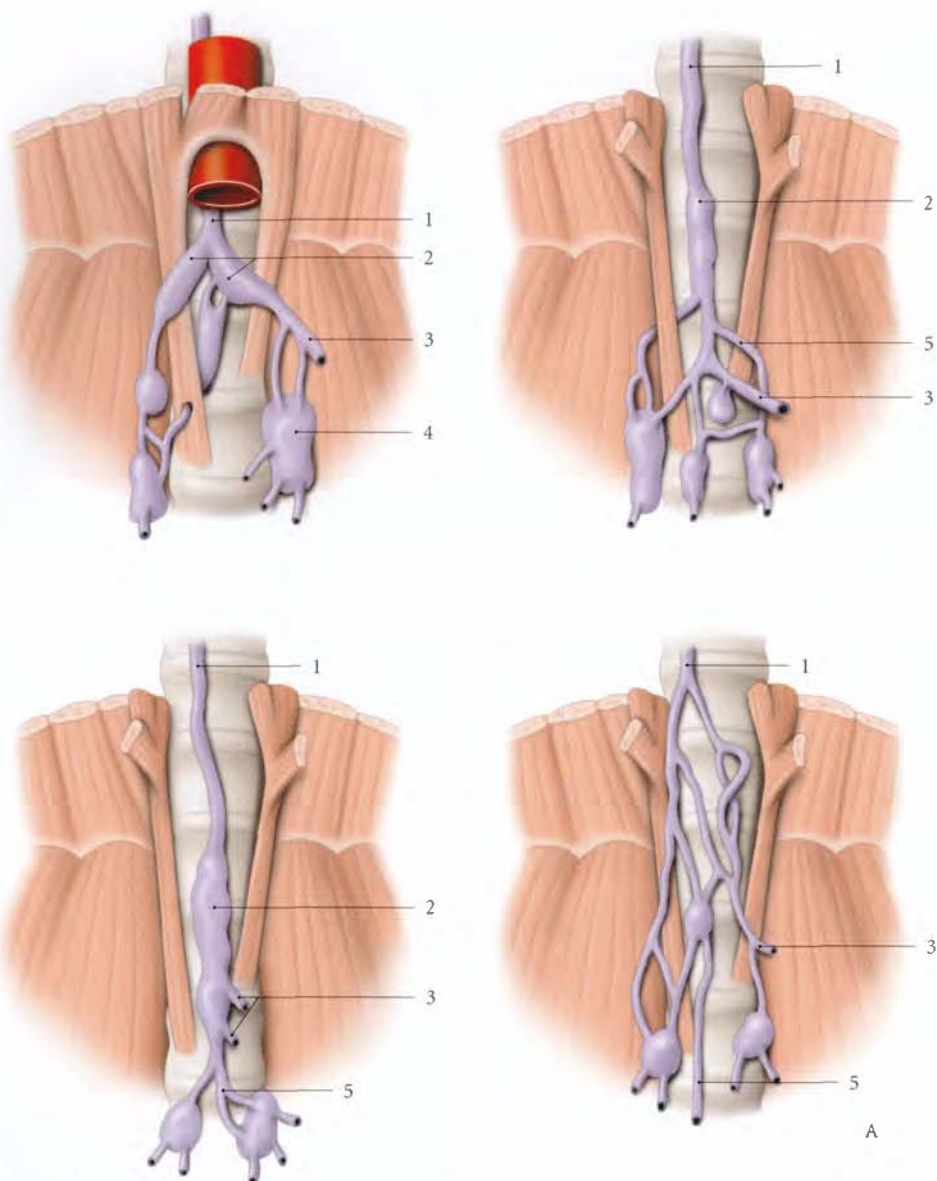


FIG. 12.6. Variations d'origine du conduit thoracique (vue antérieure)

A. absence de citerne du chyle
1. conduit thoracique

2. citerne du chyle
3. tronc lymphatique intestinal

4. nœud lymphatique lombaire
5. tronc lymphatique lombaire

fois dilatée, formant la *citerne du chyle*⁶ (20 % des cas).

Celle-ci mesure 5 à 7 cm de hauteur sur 0,6 cm de largeur. Elle est située à droite de l'aorte abdominale en regard des corps des vertèbres lombaires L1 et L2.

2 | Trajet

a) La partie abdominale traverse le hiatus aortique du diaphragme à droite de l'aorte (fig. 12.7).

b) La partie thoracique parcourt le médiastin postérieur le long de la face droite de l'aorte et à gauche de la veine azygos.

Au niveau de la vertèbre thoracique T5 ou T6, il s'infléchit vers la gauche pour croiser la face postérieure

6. Ancien, : citerne de Pecquet.



FIG. 12.7. Lymphographie du conduit thoracique (profil gauche)

1. conduit thoracique

2. citerne du chyle

de l'œsophage puis suivre son bord gauche. Il passe en arrière de l'arc aortique, puis de l'artère subclavière droite, et est en contact avec la plèvre gauche.

c) La partie cervicale

Dans la base gauche du cou, le conduit thoracique s'incurve en formant une crosse située au niveau de la vertèbre cervicale C7, au-dessus de la *coupe pleurale gauche* et à 3 ou 4 cm au-dessus de la clavicule.

L'arc du conduit thoracique répond :

- *en avant*, à l'artère carotide commune, à la veine jugulaire interne et au nerf vague gauches ;
- *en arrière*, à l'artère et la veine vertébrales, au tronc sympathique et au ganglion cervico-thoracique gauches ;
- *latéralement*, au nerf phrénique, au tronc thyro-cervical et au muscle scalène antérieur gauches ;
- *médialement*, à l'œsophage et au muscle long du cou.

3 | Terminaison

Il se termine à la face postérieure de la jonction jugulo-subclavière⁷. Il présente deux valvules ostiales et une *dilatation*⁸ dans la moitié des cas.

4 | Variations

La terminaison dans la jonction jugulo-subclavière ne représente que 34 à 35 % des cas (P. Kinnaert).

a) Il peut se terminer dans la veine jugulaire interne (36 à 48 %) ou dans la veine subclavière gauche (9 à 17 %).

b) La *terminaison multiple* est fréquente (21 %) (fig. 12.8).

- Il peut se diviser, dans le thorax, en deux branches terminales :
 - une branche droite se jetant dans la veine subclavière droite, avec le conduit lymphatique droit ;
 - une branche gauche, rejoignant le confluent jugulo-subclavier.
- Il peut se diviser, dans le cou, en deux branches, voire plus, pour s'aboucher dans la veine subclavière (Testut).
- Il peut former un plexus à sa terminaison (Kimmonth).

c) Il peut être double, en formant un conduit thoracique gauche (0 à 4,5 %).

5 | Vaisseaux afférents

Il reçoit les vaisseaux lymphatiques intercostaux, les troncs jugulaires, subclaviers, et le tronc broncho-médiastinal gauche.

C | VOIES DE SUPPLÉANCE

Ces voies constituent un drainage lymphatique complémentaire et une voie de dérivation en cas d'obstruction des conduits lymphatiques principaux.

1 | Les collecteurs lymphatiques accessoires

Ils sont grêles et comprennent :

- a) les *collecteurs para-œsophagiens*, qui gagnent le confluent jugulo-subclavier gauche ;
- b) les *collecteurs paracaves*, qui aboutissent dans le confluent jugulo-subclavier droit ;
- c) les *collecteurs transphréniques*, qui traversent le diaphragme pour atteindre le conduit thoracique ;

7. Ancien : confluent de Pirogoff.

8. Ancien : ampoule de Mascagni.

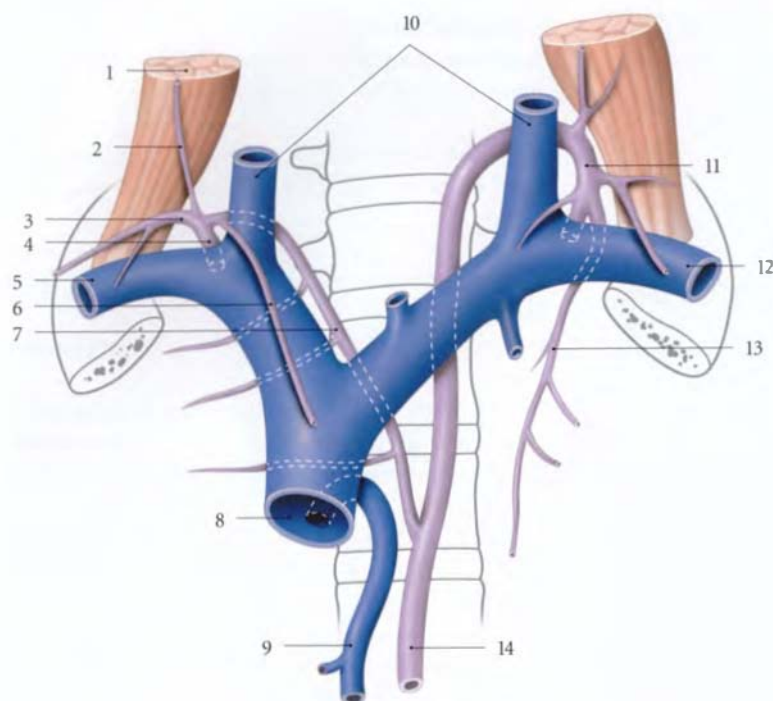


FIG. 12.8. Terminaison multiple du conduit thoracique (variation)

1. m. scalène ant.
2. tronc jugulaire droit
3. tronc subclavier droit
4. conduit lymphatique droit
5. v. subclavière droite
6. tronc broncho-médiastinal droit
7. branche droite du conduit thoracique
8. v. cave sup.
9. v. azygos
10. v. jugulaire interne gauche
11. conduit thoracique
12. v. subclavière gauche
13. branche gauche du conduit thoracique
14. conduit thoracique

d) les collecteurs ombilicaux, qui accompagnent le ligament rond du foie ; ils se drainent dans les vaisseaux lymphatiques pariétaux droits du thorax, qui rejoignent le conduit lymphatique droit.

2 | Les anastomoses veino-lymphatiques

De nombreux travaux ont montré l'existence d'anastomoses entre le conduit thoracique et les veines caves, azygos, lombaires, rénales et mésentériques.

13 Système nerveux autonome thoraco-abdominal

L'innervation des viscères thoraciques et abdominaux est assurée par les troncs sympathiques, les nerfs vagues et le parasymphatique pelvien.

13.1 TRONCS SYMPATHIQUES

Le tronc sympathique est un nerf ganglionné situé de chaque côté de la colonne vertébrale, depuis la base du crâne jusqu'au coccyx¹.

A | TRONC SYMPATHIQUE THORACIQUE

Il est constitué de dix à onze *ganglions thoraciques*, unis les uns aux autres par deux ou trois *rameaux interganglionnaires* (fig. 13.1).

1. Pour le tronc sympathique cervical, voir Tome 2.

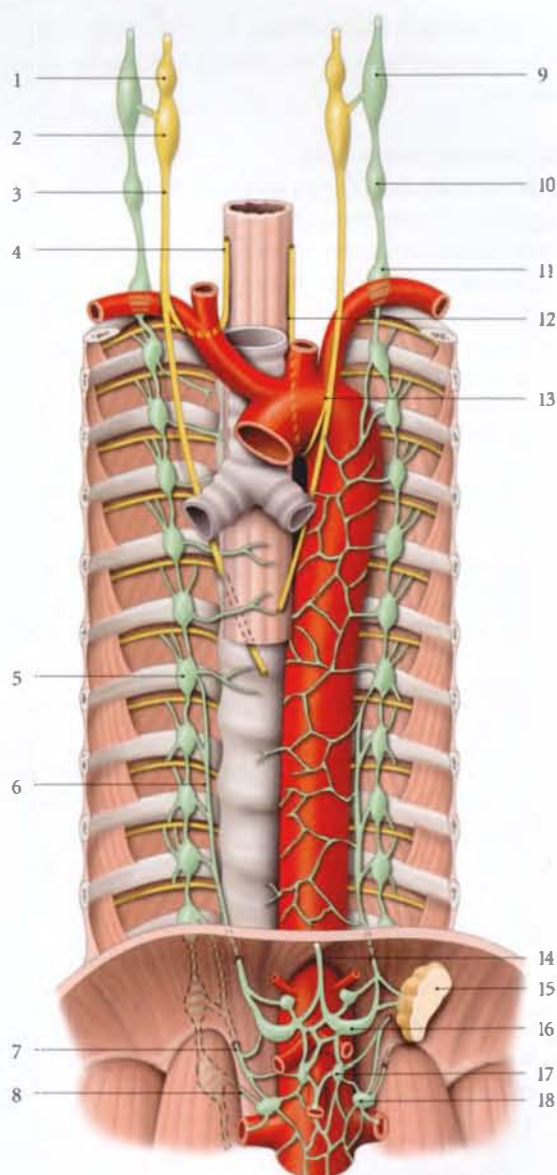


FIG. 13.1. Tronc sympathique thoracique

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. ganglion sup. du X | 10. ganglion cervical moyen |
| 2. ganglion inf. du X | 11. ganglion cervical inf. |
| 3. n. vague droit (X) | 12. n. laryngé récurrent gauche |
| 4. n. laryngé récurrent droit | 13. n. vague gauche (X) |
| 5. 7 ^e ganglion thoracique | 14. tronc vagal post. |
| 6. n. grand splanchnique | 15. glande surrénale |
| 7. n. petit splanchnique | 16. ganglion cœliaque |
| 8. n. splanchnique imus | 17. ganglion mésentérique sup. |
| 9. ganglion cervical sup. | 18. ganglion aortico-rénal |

1 | Rapports

Chaque tronc sympathique thoracique, situé dans le fascia endothoracique d'une gouttière *costo-vertébrale*, répond :

- *en arrière*, aux têtes costales et aux foramens inter-vertébraux ;
- *en avant*, à la plèvre pariétale ;
- *latéralement*, à l'extrémité postérieure de chaque espace intercostal ;
- *médialement, à droite*, aux corps vertébraux sur lesquels chemine la veine azygos ;
- *médialement, à gauche*, aux corps vertébraux sur lesquels s'appuie l'aorte thoracique et les veines hémi-azygos et hémi-azygos accessoire.

2 | Branches efférentes

Elles sont destinées au médiastin postérieur et à l'abdomen.

a) Branches thoraciques

Elles naissent des cinq ou six premiers ganglions thoraciques et comprennent :

- *les rameaux vasculaires* pour la veine azygos, l'aorte thoracique, les artères intercostales et le conduit thoracique ;
- *les rameaux cardiaques thoraciques* ;
- *les rameaux œsophagiens* ;
- *les rameaux pulmonaires thoraciques* pour les bronches et le poumon.

b) Branches abdominales

• Le nerf grand splanchnique

Il naît par trois racines issues des 7^e, 8^e et 9^e ganglions thoraciques. Elles convergent et se réunissent en formant un renflement, le *ganglion splanchnique thoracique*². De celui-ci part le nerf grand splanchnique qui descend en avant, le long des corps vertébraux et en arrière de la veine azygos.

- Il traverse le diaphragme, au niveau de ses piliers.
- Il se termine dans les ganglions coeliaques et aortico-rénaux.

– Il donne des rameaux au plexus aortique, à la veine azygos, au conduit thoracique, à l'œsophage et aux piliers du diaphragme.

Variation : il peut naître par deux ou quatre racines.

• Le nerf petit splanchnique

Il naît par deux racines des 10^e et 11^e ganglions thoraciques.

- Il traverse le diaphragme au niveau de ses piliers. Il présente souvent un ganglion³.

– Il se termine dans les ganglions aortico-rénaux.

- Il donne un *rameau rénal*. Il s'anastomose avec le ganglion coeliaque homolatéral.

Variation : il peut naître par une seule racine.

• Le nerf splanchnique imus⁴

Il naît du 12^e ganglion thoracique. Il traverse le diaphragme avec le tronc sympathique. Il participe à la constitution du plexus rénal et présente un ganglion inconstant⁵.

3 | Connexions

Les ganglions thoraciques s'anastomosent avec les nerfs intercostaux par l'intermédiaire des rameaux communicants blancs et gris.

B | TRONC SYMPATHIQUE LOMBAIRE (OU LOMBAL) (fig. 13.2)

Il fait suite au tronc sympathique thoracique en arrière du ligament arqué médial. Il est constitué de quatre ganglions lombaires réunis entre eux par les rameaux interganglionnaires. Il se continue par le tronc sympathique sacré.

1 | Rapports

Chaque tronc sympathique lombaire est situé sur la face latérale des corps vertébraux lombaires, en avant des arcades d'insertion du muscle grand psoas. Il répond en avant :

- *à droite*, à la veine iliaque commune droite, à la veine cave inférieure et aux lymphonœuds rétrocaves ;
- *à gauche*, aux lymphonœuds rétro-aortiques et à l'aorte abdominale.

2 | Branches efférentes

a) Les rameaux pour les vaisseaux adjacents.

b) Les nerfs splanchniques lombaires

Ils sont destinés aux viscères abdominaux et pelviens. Les trois premiers nerfs splanchniques lombaires droits parviennent à la face antérieure de l'aorte en s'insinuant entre la veine cave inférieure et l'aorte.

- Le premier nerf splanchnique lombaire rejoint les plexus coeliaque, rénal et intermésentérique.

3. Ancien. : ganglion d'Hirschfeld.

4. Ancien. : n. splanchnique inf., n. splanchnique abdominal.

5. Ancien. : ganglion de Walter.

2. Ancien. : ganglion de Lobstein.

- Le deuxième nerf splanchnique lombaire rejoint le plexus intermésentérique ou le ganglion mésentérique inférieur.
- Le troisième nerf splanchnique lombaire passe en avant des vaisseaux iliaques communs pour atteindre le plexus hypogastrique supérieur.
- Le quatrième nerf splanchnique lombaire passe en arrière des vaisseaux iliaques communs pour rejoindre

le plexus hypogastrique supérieur ou le nerf hypogastrique.

3 | Connexions

Chaque ganglion est relié aux nerfs spinaux lombaires par des rameaux communicants blancs et gris. Au-dessous du troisième nerf spinal lombaire, il n'existe plus de rameau communicant gris.

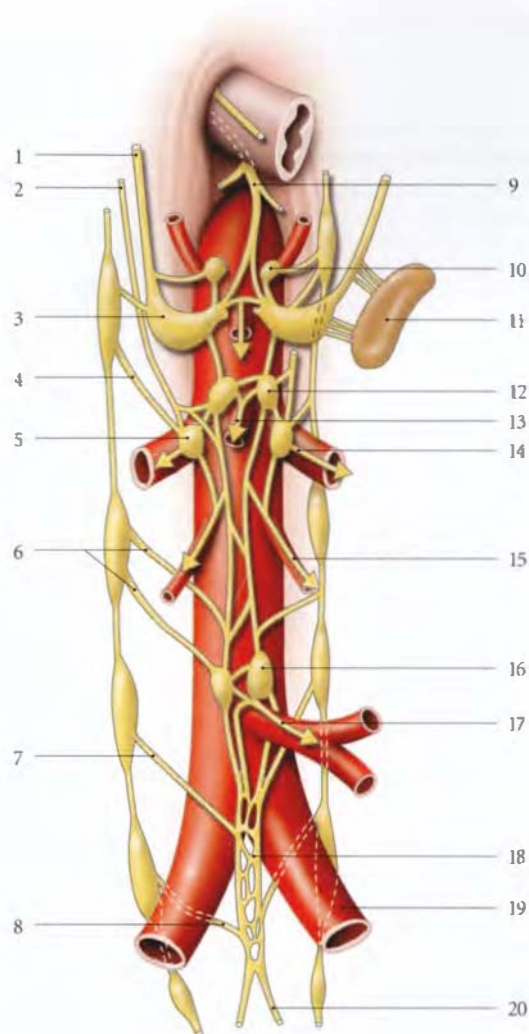


FIG. 13.2. Plexus de l'aorte abdominale

1. n. grand splanchnique
2. n. petit splanchnique
3. ganglion coeliaque
4. n. splanchnique imus
5. ganglion aortico-rénal
6. 2^e n. splanchnique imus
7. 3^e n. splanchnique lombaire

8. 4^e n. splanchnique lombaire
9. n. vague droit
10. ganglion phrénique
11. plexus coeliaque
12. ganglion mésentérique sup.
13. plexus mésentérique sup.
14. plexus rénal

15. plexus testiculaire ou ovarique
16. ganglion mésentérique inf.
17. plexus mésentérique inf.
18. plexus hypogastrique sup.
19. a. iliaque commune
20. n. hypogastrique

13.2 NERFS PARASYMPATHIQUES

L'innervation parasympathique des viscères thoraciques est assurée par les nerfs vagues⁶. Celle des viscères

abdominaux, par les nerfs vagues et par le parasympathique sacré⁷ pour le côlon gauche (fig. 13.3).

6. Voir Tome 5.

7. Voir Tomes 4 et 5.

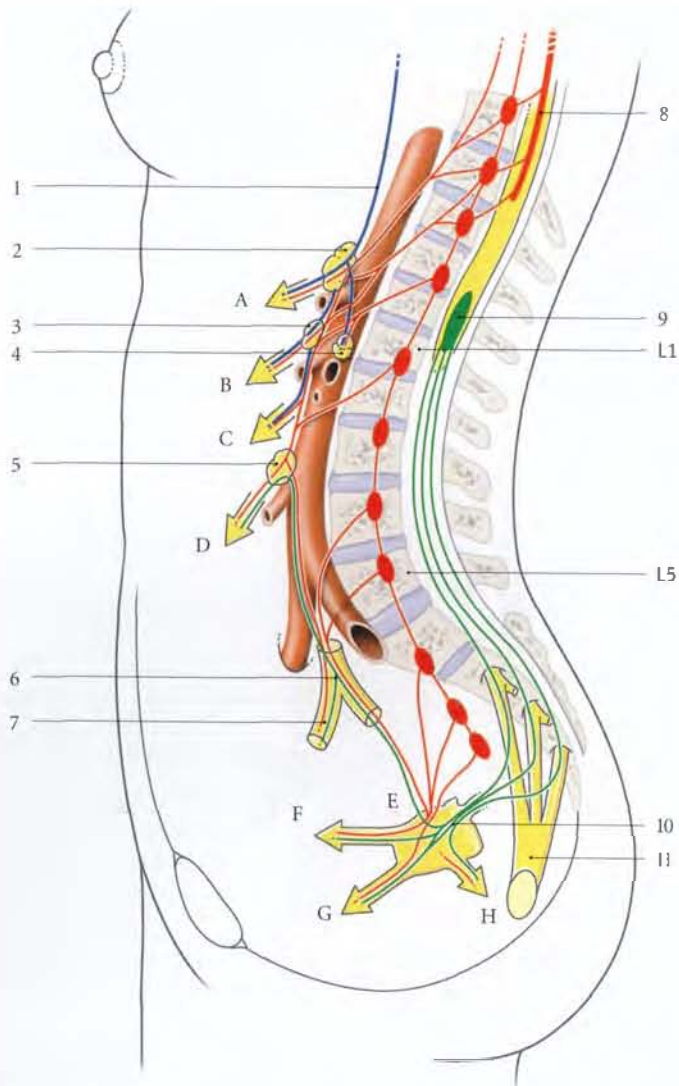


FIG. 13.3. Systèmes sympathique et parasympathique abdomino-pelviers

A. plexus coeliaque
B. plexus mésentérique sup.
C. plexus ovarique (ou testiculaire)
D. plexus mésentérique inf.
E. plexus hypogastrique inf.
F. nn. génitaux
G. nn. vésicaux
H. nn. rectaux

1. n. vague
2. ganglion coeliaque
3. ganglion mésentérique sup.
4. ganglion aortico-rénal
5. ganglion mésentérique inf.
6. plexus hypogastrique sup.

7. n. hypogastrique
8. centre sympathique
9. centre parasympathique pelvien
10. n. érecteur
11. n. pudendal

13.3 PLEXUS ET GANGLIONS VISCÉRAUX

Ils contiennent des neurofibres sympathiques, parasympathiques vagues et de la sensibilité viscérale.

A | PLEXUS ET GANGLIONS VISCÉRAUX THORACIQUES

1 | Le plexus aortique thoracique

Situé sur la paroi de l'aorte thoracique, ses fibres afférentes sympathiques proviennent des ganglions thoraciques 1 à 5.

2 | Le plexus œsophagien

Il s'étale sur la paroi de l'œsophage.

3 | Le plexus pulmonaire

Il est situé en avant et en arrière de la racine de chaque poumon. Des connexions unissent les plexus pulmonaires droit et gauche.

Les neurofibres sympathiques proviennent des ganglions thoraciques 2 à 4.

4 | Le plexus et les ganglions cardiaques

(voir Chapitre 9)

Le plexus cardiaque comprend deux parties.

a) Un plexus cardiaque supérieur⁸

Il est situé sur la face antérieure de l'arc aortique. Il est formé essentiellement des rameaux cardiaques cervicaux supérieurs des nerfs vagues et des nerfs cardiaques cervicaux supérieurs du sympathique.

Ils présentent un gros ganglion arciforme situé sous l'arc aortique, le *ganglion cardiaque supérieur*⁹.

De ce plexus partent les *plexus coronaires droit et gauche* destinés aux ventricules.

b) Le plexus cardiaque inférieur¹⁰

Il est situé à la face postérieure de l'aorte ascendante. Il est formé essentiellement des rameaux cardiaques cervicaux moyens et inférieurs, des nerfs vagues et des nerfs cardiaques cervicaux moyens et inférieurs du sympathique.

Il présente un ganglion étalé situé à la face postérieure de l'atrium droit, le *ganglion cardiaque inférieur*¹¹.

Il donne les *nerfs atriaux*.

B | PLEXUS ET GANGLIONS VISCÉRAUX ABDOMINAUX

Situés au contact de l'aorte abdominale, ils forment le plexus de l'aorte abdominale. Ils contiennent des neurofibres sympathiques et parasympathiques vagues et sacrales. Ils comprennent le plexus coeliaque, les ganglions mésentériques supérieurs et le plexus intermésentériques.

1 | Le plexus coeliaque

Il est situé contre la partie suprarénale de l'aorte abdominale.

a) Constitution

Il est formé d'un ensemble de quatre paires de ganglions unis entre eux par un réseau de nerfs.

- Les *ganglions phréniques* sont situés à l'origine des artères phréniques inférieures.
- Les *ganglions coeliaques* sont situés de chaque côté de l'origine du tronc coeliaque. Ils sont fusiformes et de coloration gris rougeâtre. Ils mesurent environ chacun 20 mm de longueur, 10 mm de largeur et 3 mm d'épaisseur.
- Les *ganglions mésentériques supérieurs*, de forme très variable, sont situés contre l'origine de l'artère mésentérique supérieure. Parfois plexiformes ou annulaires, ils entourent l'artère.
- Les *ganglions aortico-rénaux*, volumineux, siègent contre l'origine de l'artère rénale, en haut, ou en avant, ou en bas.

b) Rapports

Situé dans l'espace rétropéritonéal contre l'aorte, le plexus répond :

- *en arrière*, aux piliers du diaphragme et à la citerne du chyle située en arrière et sur le côté droit de l'aorte;
- *en avant*, dans sa partie supérieure, au péritoine postérieur de la bourse omentale, et dans sa partie inférieure, au corps du pancréas.

c) Les branches afférentes

- Le nerf vague droit donne une branche à chaque ganglion coeliaque.

8. Ancien. : plexus cardiaque antérieur ou superficiel ou artériel.

9. Ancien. : ganglion de Wisberg.

10. Ancien. : plexus cardiaque postérieur profond ou veineux.

11. Ancien. : ganglion de Perinan.

- Les nerfs grand splanchnique, petit splanchnique et splanchnique imus se terminent dans le plexus coeliaque.
- Le nerf phrénique droit peut donner des rameaux au ganglion coeliaque droit.

d) Les branches efférentes

Elles constituent les plexus périartériels destinés :

- pour le plexus phrénique, au diaphragme et au plexus surrénal ;
- pour le plexus gastrique, à l'estomac ;
- pour le plexus hépatique, au foie, aux voies biliaires et au pancréas ;
- pour le plexus splénique ou liénal, à la rate et au pancréas ;
- pour le plexus mésentérique supérieur, à l'intestin grêle, au cæcum, à l'appendice vermiforme, au côlon ascendant, au côlon transverse et au pancréas ;
- pour le plexus rénal, au rein et aux plexus surrénal, testiculaire ou ovarique.

2 | Les ganglions mésentériques inférieurs

Au nombre de deux, ils sont situés à l'origine de l'artère mésentérique inférieure.

a) *Leurs branches afférentes* proviennent du plexus intermésentérique et du deuxième nerf splanchnique lombaire.

b) *Leurs branches efférentes* participent à la formation du plexus hypogastrique supérieur et du plexus mésentérique inférieur destinés au côlon descendant, au côlon sigmoïde et au rectum.

c) *Leurs neurofibres parasympathiques* proviennent du centre parasympathique sacral.

3 | Le plexus intermésentérique

Il unit le plexus coeliaque et les ganglions mésentériques inférieurs. Il donne des rameaux au plexus testiculaire ou ovarique. Ses neurofibres parasympathiques sont d'origine vagale.

13.4 SYSTÉMATISATION

A | CENTRES AUTONOMES (voir Tome 5)

1 | Le centre sympathique

Il correspond à la colonne intermédio-latérale qui siège dans la substance intermédiaire latérale au niveau des segments spinaux T1 à L2, pour les viscères thoraciques et abdominaux.

- T1 à T5 pour le cœur.
- T2 à T5 pour les bronches et les poumons.
- T1 à T6 pour l'œsophage (T5-T6 pour l'œsophage abdominal).
- T6 à T10 pour l'estomac.
- T9 à T10 pour l'intestin grêle.
- T11 à L1 pour le côlon droit.
- L1 à L2 pour le côlon gauche et le rectum.
- T7 à T9 pour le foie et la vésicule biliaire.
- T6 à T10 pour la rate et le pancréas.
- T10 à L1 pour le rein.
- T11 à L2 pour l'uretère.
- T8 à L1 pour la surrénale.

2 | Les centres parasympathiques

a) *Le centre parasympathique vagal* correspond au noyau moteur dorsal du nerf vague¹² situé sous la fosse rhomboïde.

b) *Le noyau parasympathique sacral*¹³ est situé au niveau des segments spinaux S2 à S4, dans la partie médiale de la base de la corne ventrale.

B | VOIE AFFÉRENTE (fig. 13.4)

La voie sensitive végétative véhicule les stimulus des neurorécepteurs viscéraux (mécano-récepteurs, chémo-récepteurs, nocicepteurs...).

12. Ancien. : noyau cardio-pneumo-entérique.

13. Ancien. : colonne intermédio-ventrale.

1 | Le premier neurone

Il emprunte successivement un nerf viscéral, un ganglion ou un plexus viscéral puis un ganglion sympathique, un rameau communicant blanc, un nerf spinal et sa racine dorsale. Il fait synapse dans la substance viscérale secondaire et dans la colonne intermédio-médiale. Des neurones connecteurs segmentaires ou intersegmentaires unissent la colonne intermédio-médiale à la colonne intermédio-latérale, et à la substance viscérale secondaire.

Les neurofibres nociceptives sont peu nombreuses et chacune fait synapse avec plusieurs neurones, ce qui explique l'imprécision des sensations viscérales et des douleurs projetées.

2 | Le deuxième neurone

Il suit trois voies différentes.

a) Soit les tractus spinothalamiques. Le transfert des influx s'opère dans la corne dorsale par des neurones connecteurs segmentaires.

b) Soit la voie de la substance intermédiaire centrale constituée d'une voie polynéuronale, qui conduit de proche en proche l'influx jusqu'à la substance réticulaire, puis au diencephale. Cette voie est constituée des neurofibres spino-mésencéphaliques.

c) Soit la voie du tractus spino-réticulaire.

C | VOIES EFFÉRENTES

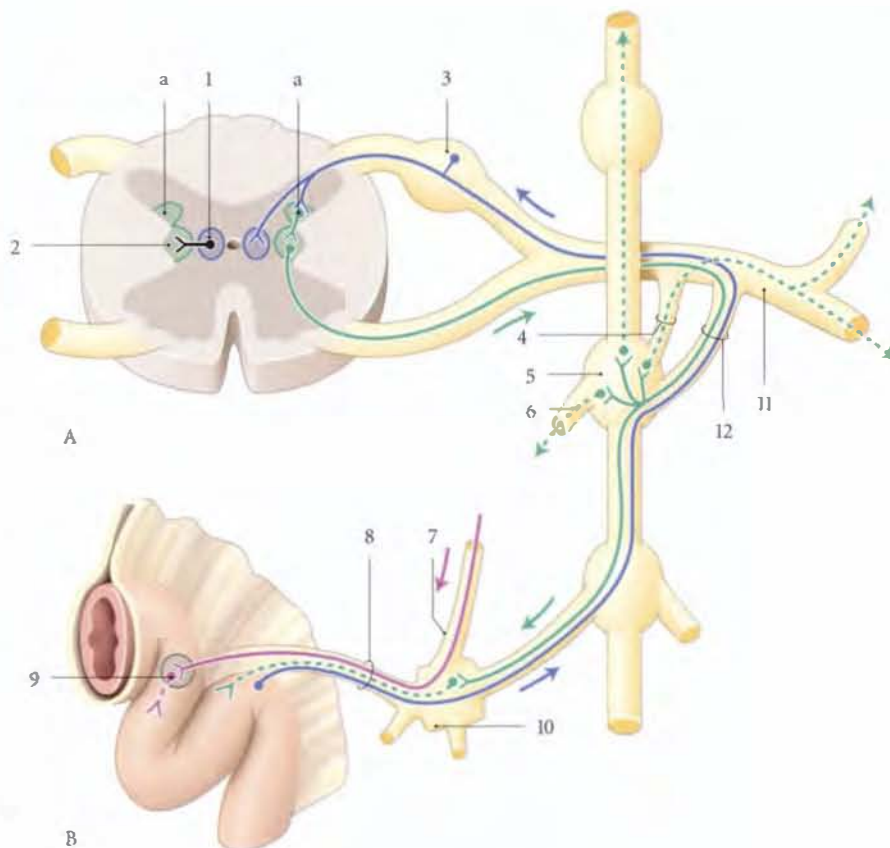
Elles sont motrices et constituées de deux neurones préganglionnaire et postganglionnaire.

1 | La voie efférente sympathique

a) Le neurone sympathique préganglionnaire qui part de la colonne intermédio-latérale emprunte successivement la racine ventrale d'un nerf spinal, puis un rameau communicant blanc, et fait synapse dans un ganglion sympathique ou viscéral.

FIG. 13.4. Systématisation de l'innervation végétative abdominale (excepté le colon gauche)

- A. coupe de la moelle spinale
- B. intestin
- a. substance viscérale secondaire
- 1. colonne intermédio-médiale
- 2. colonne intermédio-latérale
- 3. ganglion spinal
- 4. r. communicant gris
- 5. ganglion sympathique
- 6. n. splanchnique
- 7. n. vague
- 8. n. viscéral
- 9. ganglion viscéral
- 10. ganglion ou plexus autonomes
- 11. n. spinal
- 12. r. communicant blanc



C'est la voie de l'arc réflexe viscéro-cutané expliquant la douleur viscérale projetée (fig. 13.5).

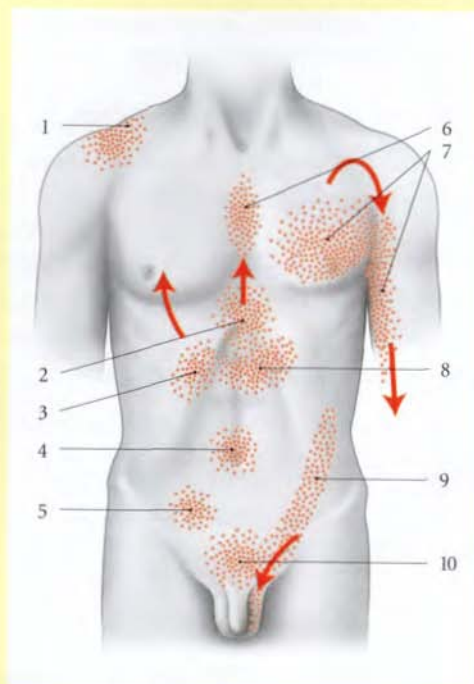


FIG. 13.5. Topographie cutanée des douleurs viscérales projetées

Flèches : directions des douleurs

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1. diaphragme | 6. œsophage |
| 2. estomac, duodénum | 7. cœur |
| 3. vésicule biliaire | 8. pancréas |
| 4. intestin grêle | 9. urètre |
| 5. appendice vermiforme | 10. vessie |

b) Le neurone sympathique postganglionnaire a deux trajets :

- le neurone sympathique postganglionnaire destiné aux viscères emprunte les nerfs splanchniques et les nerfs viscéraux ;
- le neurone sympathique postganglionnaire destiné aux structures cutanées emprunte le rameau communicant gris et les nerfs spinaux.

2 | La voie efférente parasympathique

a) Le neurone parasympathique préganglionnaire du nerf vague, très long, descend directement jusqu'aux viscères pour faire synapse dans un ganglion viscéral.

b) Le neurone parasympathique préganglionnaire sacral emprunte la racine antérieure du nerf spinal, un nerf splanchnique pelvien (ou nerf érecteur), le plexus hypogastrique inférieur, le nerf hypogastrique, puis le plexus hypogastrique supérieur, pour rejoindre le ganglion viscéral du côlon gauche.

c) Les neurones parasympathiques postganglionnaires, très courts, sont situés dans la paroi des viscères.

ABDOMEN

- Parois de l'abdomen 183
 - Péritoine 213
 - Tube digestif 231
- Appareil hépato-biliaire 289
 - Pancréas 313
 - Rate 323

Pour les coupes transversales sériées de l'abdomen, voir Tome 4

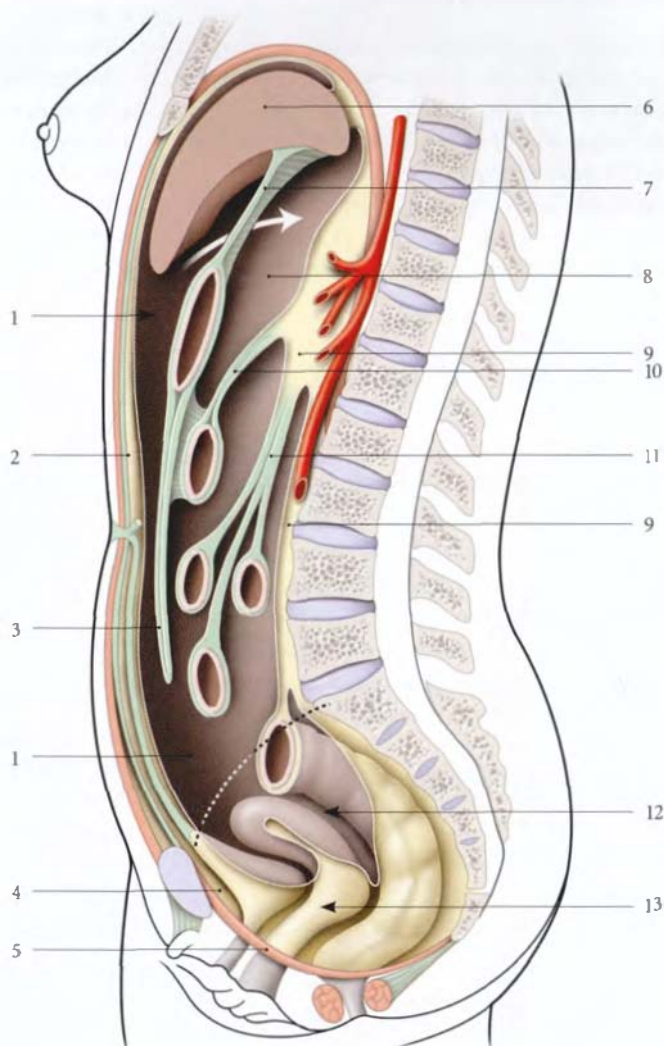
14 Parois de l'abdomen

L'abdomen est la partie intermédiaire du tronc comprise entre le thorax et le bassin. Dans la cavité abdominale se loge la plus grande partie des appareils digestif et urinaire. Elle se continue en bas, sans démarcation, avec la cavité pelvienne. Le plan du détroit supérieur marque la limite des cavités abdominale et pelvienne (*fig. 14.1*).

L'abdomen est limité par une paroi antéro-latérale essentiellement musculo-aponévrotique, une paroi dorsale ostéo-musculaire, et le diaphragme¹ qui sépare les cavités thoracique et abdominale.

FIG. 14.1. Espace extrapéritonéal
(coupe sagittale schématisée de la cavité abdominale)

1. cavité péritonéale abdominale
2. espace prépéritonéal
3. grand omentum
4. espace rétropubien
5. diaphragme pelvien
6. foie
7. lig. hépato-duodénal
8. bourse omentale
9. espace rétropéritonéal
10. mésocolon transverse
11. mésentère
12. cavité péritonéale pelvienne
13. espace subpéritonéal pelvien



1. Voir Chapitre 3.

14.1 GÉNÉRALITÉS

La face interne de la paroi ostéo-musculaire de l'abdomen est recouverte de *fascias* : le fascia transversalis, le fascia diaphragmatique et les fascias des muscles iliaque et carré des lombes. *Sur les fascias repose le péritoine pariétal.*

Entre le péritoine pariétal et les fascias se situe un espace conjonctif lâche, facilement clivable, l'espace extrapéritonéal abdominal. Il se continue avec l'espace extrapéritonéal pelvien (ou subpéritonéal pelvien). L'espace extrapéritonéal abdominal est divisé en espaces prépéritonéal et rétropéritonéal.

A | L'ESPACE PRÉPÉRITONÉAL

Il est situé contre la paroi abdominale antérolatérale.

- L'espace prépéritonéal supra-ombilical contient le ligament rond du foie.
- L'espace prépéritonéal infra-ombilical se continue en bas avec l'espace rétropubien.
 - Sa partie médiane contient une lame fibreuse et triangulaire tendue entre l'ombilic et les ligaments ombilicaux médiaux, le *fascia ombilico-prévésical*.

Il contient le ligament ombilical médian, vestige de l'ouraque.

- Sa partie latérale, l'espace rétro-inguinal², est traversée par les vaisseaux épigastriques inférieurs surcroisés par le conduit déférent chez l'homme et le ligament rond de l'utérus chez la femme.

B | L'ESPACE RÉTROPÉRITONÉAL

Il est situé contre la paroi abdominale postérieure. Il est limité en avant par le péritoine et les surfaces dépéritonisées de certains viscères digestifs ou *fascias d'accolement*. Il contient :

- des gros vaisseaux et leurs branches : l'aorte abdominale, la veine cave inférieure, la citerne du chyle et les lymphonœuds lombaires ;
- les troncs sympathiques abdominaux ;
- le haut appareil urinaire, les reins et les uretères lombaires ;
- les glandes surrénales.

2. Ancien : espace de Bogros.

14.2 ORGANOGÉNÈSE

Formation première, la paroi dorsale de l'abdomen dérive du segment caudal de la région axiale du disque embryonnaire. Au cours de la 3^e semaine du développement, les somites se forment dans le mésoblaste para-axial ; puis ils se différencient en sclérotomes, myotomes et dermatomes (fig. 14.2).

Les myotomes se scindent ultérieurement en épimère dorsal, qui donne les muscles dorsaux, et hypomère ventral, qui donne les muscles antéro-latéraux.

A | RÉGION OMBILICALE

1 | Développement (fig. 14.3)

a) La paroi abdominale antérieure

Au cours de l'inflexion transversale de l'embryon, la somatopleure, formée par l'ectoblaste embryonnaire et le mésoblaste somatique, s'infléchit ventralement vers la ligne médiane pour former la paroi ventro-latérale. Simultanément, le sac vitellin est incorporée dans l'embryon pour former le mésentéron ; le hiatus ombilical se délimite.

À la 10^e semaine la délimitation des parois abdominales est achevée.

b) Le hiatus ombilical

Chez le fœtus, le hiatus ombilical est traversé par la veine ombilicale gauche, les artères ombilicales, l'ouraque et le canal omphalo-mésentérique (avant le 3^e mois).

Le hiatus ombilical se ferme après la naissance par une cicatrice fibreuse. Cette fermeture est progressive au cours des sept premières années. À la fin de la 2^e année, 50 % des hiatus ombilicaux sont obturés.

Le bord du hiatus ombilical devient l'*anneau ombilical*, lieu d'insertion des vestiges embryonnaires : le ligament rond du foie (veine ombilicale gauche), les ligaments ombilicaux médians (artères ombilicales) et le ligament ombilical médian (ouraque).

2 | Malformations

a) Le *laparoschisis*³ est l'absence congénitale de la paroi abdominale.

3. Syn. : gastroschisis.

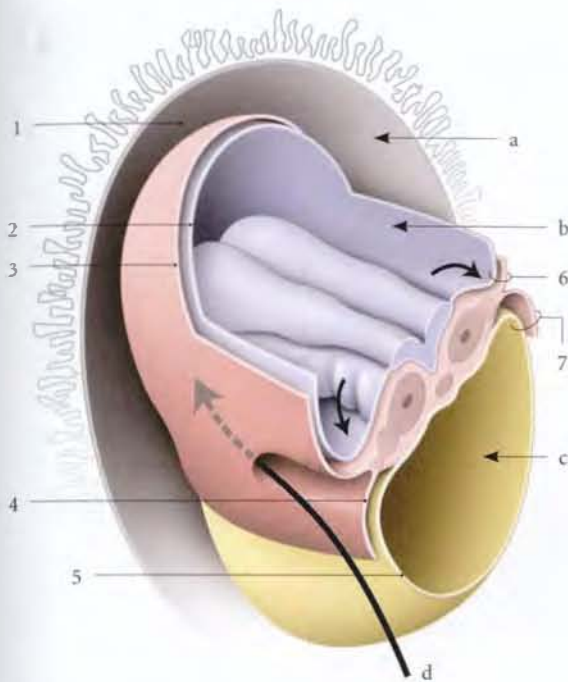


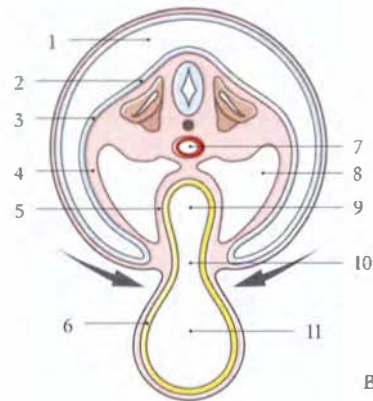
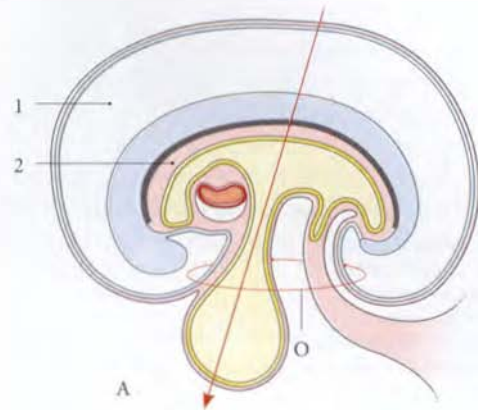
FIG. 14.2. Membranes embryonnaires fondamentales : extrémité crâniale d'un conceptus de 21 jours (cavité amniotique ouverte et coupe transversale de l'embryon dans la région ombilicale primitive)

- a. coelome extra-embryonnaire
- b. cavité amniotique
- c. sac vitellin
- d. coelome intra-embryonnaire et fente intercoelomique
- 1. villosités choriales
- 2. ectoblaste
- 3. mésoblaste somatique
- 4. mésoblaste splanchnique
- 5. endoblaste
- 6. somatopleure
- 7. splanchnopleure

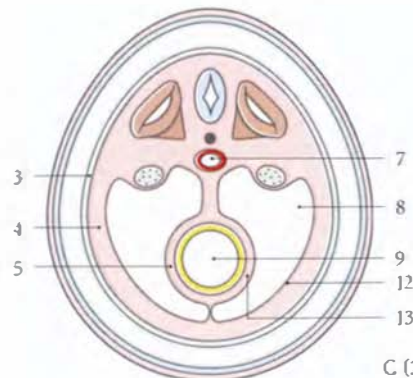
b) L'exstrophie de la vessie est l'absence de paroi vésicale antérieure et abdominale adjacente.

c) L'omphalocèle est l'absence de réintégration de l'intestin dans l'abdomen. Le paquet intestinal est revêtu de l'amnios du cordon.

d) La hernie ombilicale congénitale est une saillie secondaire de l'intestin dans le cordon. L'intestin est donc recouvert du péritoine et de l'amnios.



B (26 jours)



C (28 jours)

FIG. 14.3. Formation de la paroi abdominale : plicature latérale de l'embryon

- A. coupe sagittale médiane (26 jours)
- B et C. coupes transversales de la région ombilicale selon la flèche
- O. hiatus ombilical
- 1. cavité amniotique
- 2. tube neural
- 3. ectoblaste
- 4. mésoblaste somatique
- 5. mésoblaste splanchnique
- 6. endoblaste
- 7. aorte
- 8. coelome intra-embryonnaire
- 9. mésentéron
- 10. canal omphalo-mésentérique
- 11. sac vitellin
- 12. péritoine pariétal
- 13. péritoine viscéral

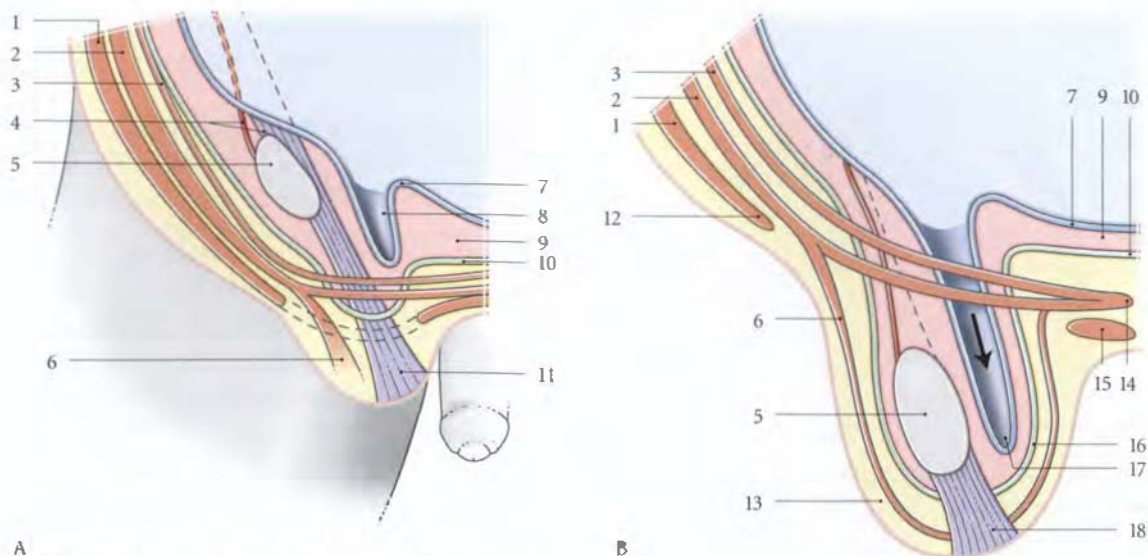


FIG. 14.4. Formation du canal inguinal (coupe frontale schématique)

- A. stade pelvien du testicule
 8. stade scrotal du testicule
 1. m. oblique externe
 2. m. oblique interne
 3. m. transverse de l'abdomen
 4. a. testiculaire, lig. diaphragmatique
 5. testicule

6. m. crémaster (faisceau latéral)
 7. péritoine
 8. processus vaginal
 9. espace prépéritonéal
 10. fascia transversalis
 11. gubernaculum testis
 12. pilier latéral

13. scrotum
 14. tendon conjoint
 15. pilier médial
 16. fascia spermatique interne
 17. vaginale du testicule
 18. lig. scrotal

B | RÉGION INGUINALE

Son développement est lié à la descente apparente des gonades qui débute au cours de la septième semaine (fig. 14.4).

Cette migration gonadique, plus marquée pour le testicule, est sous influence hormonale et dépend aussi de trois phénomènes : la croissance très rapide du tronc et des viscères de l'embryon, l'augmentation de la pression abdominale et le raccourcissement du gubernaculum testis (ou ovarii), qui unit la gonade au tubercule labio-scrotal (voir Tome 4).

1 | Développement

Durant la descente gonadique apparaît dans le gubernaculum un diverticule du péritoine, le *sac vaginal*. Au cours de sa croissance, le sac vaginal repousse les structures pariétales ventrales en cours de différenciation :

- d'abord, le fascia transversalis, qui donnera le *fascia spermatique interne* ;
- puis il passe sous le muscle transverse et frôle le bord inférieur du muscle oblique interne en entraînant des myofibres, le *muscle crémaster* ;

- ensuite, il traverse le muscle oblique externe, en séparant les *piliers inguinaux* qui délimitent l'anneau inguinal superficiel ;

- enfin, la peau refoulée du tubercule labio-scrotal forme le *scrotum* ou les *grandes lèvres*.

Le sac vaginal devient le *sac scrotal* qui formera la vaginale du testicule ou le sac inguinal⁴ chez la femme (voir Tome 4).

À 28 semaines, le testicule est situé à l'anneau inguinal interne et à 32 semaines, dans le scrotum.

À la naissance, le canal inguinal est court et moins oblique ; les anneaux inguinaux sont presque en regard.

2 | Malformations

Le défaut de fermeture du sac vaginal est à l'origine des hernies inguinales congénitales indirectes chez l'enfant.

4. Ancien. : canal de Nuck.

14.3 PAROI ANTÉRO-LATÉRALE DE L'ABDOMEN

La paroi antéro-latérale de l'abdomen, essentiellement musculo-aponévrotique, est en rapport intime avec les viscères digestifs.

Cette paroi est quotidiennement inspectée, percutée, palpée et auscultée au cours des affections abdomino-pelviennes. Elle constitue aussi la voie d'abord principale des viscères abdominaux et pelviens.

A | ANATOMIE DE SURFACE

La paroi antéro-latérale est limitée : en haut, par le processus xiphoïde et le 7^e cartilage costal, en bas, par la crête iliaque, le ligament inguinal et le pubis.

1 | Les lignes et plans de référence

(fig. 14.5)

a) *La ligne sagittale médiane* passe par l'ombilic. Chaque ligne sagittale latérale est située à mi-distance entre la ligne sagittale médiane et l'épine iliaque antéro-supérieure.

b) *Le plan transpylorique*⁵ est situé à mi-distance entre l'appendice xiphoïde et l'ombilic. Il passe souvent au niveau du pylore et de la vertèbre lombaire L1. Sa jonction avec la ligne sagittale médiane définit le point central, et avec les lignes sagittales latérales les points paracentraux.

c) *Le plan subcostal* est tangent à l'extrémité de la dixième côte.

d) *Le plan ombilical* passe par l'ombilic.

e) *La ligne interépineuse* passe par les épines iliaques antéro-supérieures.

2 | Les régions

L'abdomen est divisé en neuf régions par les lignes sagittales latérales et les plans subcostal et interépineux.

a) *La région épigastrique*, située dans l'angle infrasternal, répond au pylore et au lobe gauche du foie.

b) *La région ombilicale* est en rapport avec le côlon transverse, le jéjunum et l'iléum.

c) *La région pubienne ou hypogastrique* répond à la vessie et au fundus utérin chez la femme.

d) *L'hypochondre droit* répond au lobe droit du foie et à l'angle colique droit ; *l'hypochondre gauche*, au fundus de l'estomac, à la rate et à l'angle colique gauche.

e) *La région latérale droite* est en rapport avec le cæcum, l'appendice vermiforme et le côlon ascendant ; la région latérale gauche, avec les côlons descendant et sigmoïde.

f) *Les régions inguinales droite et gauche* sont en rapport avec le cordon spermatique chez l'homme et le ligament rond chez la femme.

3 | Le système pileux

Il est surtout développé dans la région pubienne et forme chez la femme un triangle à base supérieure, et chez l'homme, un losange dont le grand axe est ombilico-pubien.

B | PLAN CUTANÉ

La peau présente des *lignes de tension*⁶ qui sont transversales et d'autant plus arciformes que l'on se rapproche du pubis.

Les incisions chirurgicales parallèles à ces lignes ont plus de chance d'être souples et peu visibles.

1 | Le fascia superficiel de l'abdomen⁷

Interposé entre le pannicule adipeux⁸ et le muscle oblique externe, le fascia superficiel de l'abdomen est constant dans la région infra-ombilicale. Il est d'autant plus net que l'on se rapproche des régions inguinale et pubienne, et il se continue avec :

6. Ou lignes de Langer.

7. Ancien. : fascia de Scarpa.

8. Ancien. : fascia de Camper.

5. Ancien. : plan transpylorique d'Addison.

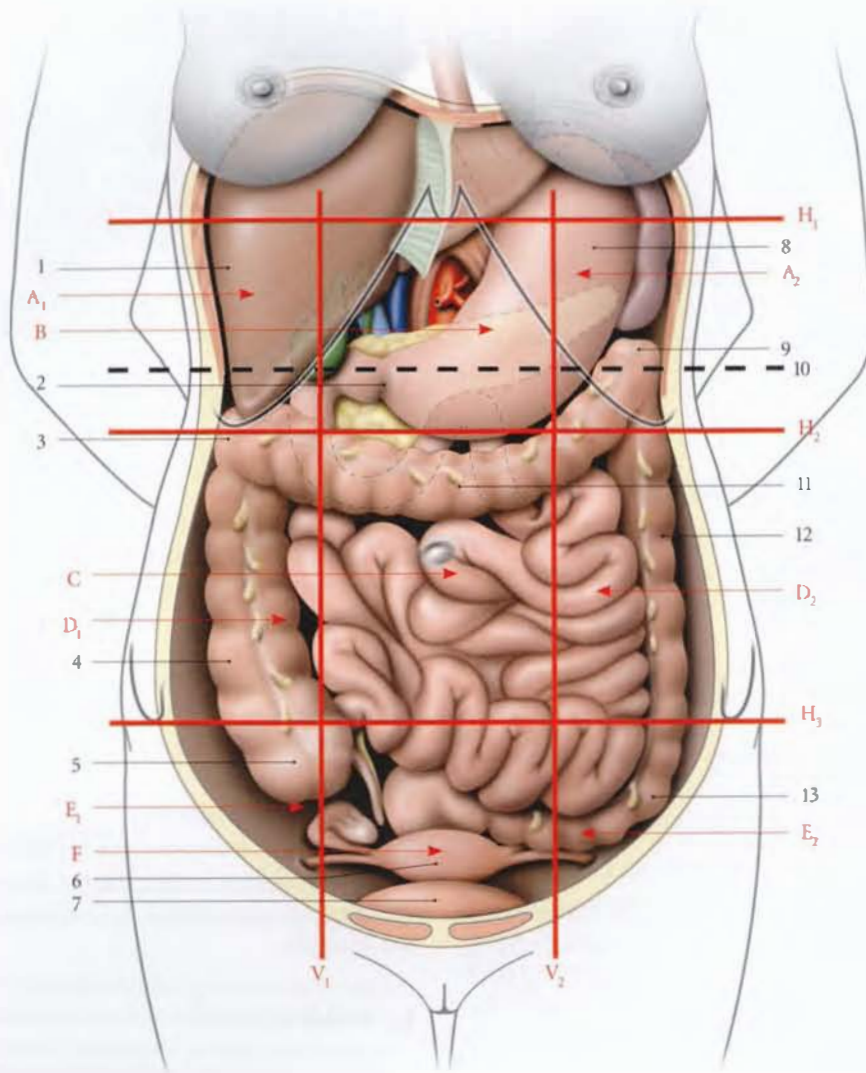


FIG. 14.5. Paroi antéro-latérale : anatomie de surface

A1. hypochondre droit
A2. hypochondre gauche
8. épigastre
C. région ombilicale
D1. flanc droit
D2. flanc gauche
E1. région inguinale droite
E2. région inguinale gauche
F. région pubienne

H1. plan xiphoïdien
H2. plan subcostal
H3. ligne interépineuse
V₁. ligne médioclaviculaire droite
V₂. ligne médioclaviculaire gauche
1. foie
2. plan transpylorique (pylore)
3. angle colique droit
4. côlon ascendant

5. caecum
6. utérus
7. vessie
8. estomac
9. angle colique gauche
10. plan transpylorique
11. côlon transverse
12. côlon descendant
13. côlon sigmoïde

- le fascia superficiel du périnée⁹ ;
 - le fascia spermatique externe ;
 - le fascia superficiel du pénis ou du clitoris.
- Il se fixe au fascia lata à 2,5 cm environ au-dessous du ligament inguinal.

9. Ancien. : fascia de Colles.

2 | Les vaisseaux cutanés (fig. 14.6)

a) Les artères superficielles proviennent des artères circonflexe iliaque superficielle, épigastrique superficielle et des rameaux perforants des artères profondes (artères intercostales, épigastriques supérieures et épigastriques inférieures, lombaires).

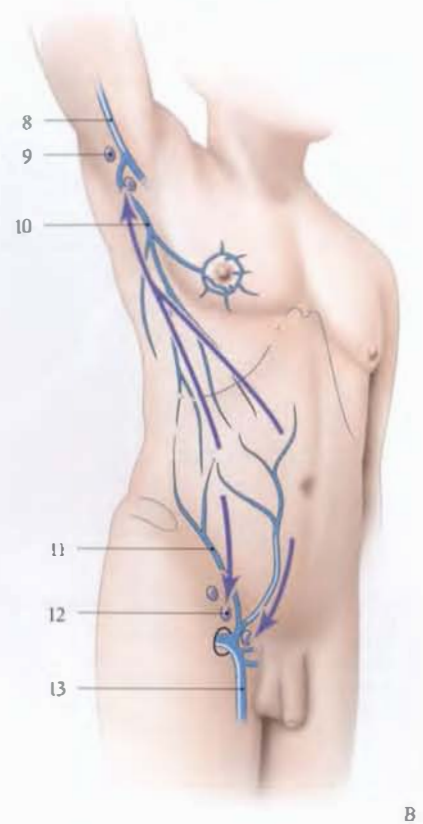
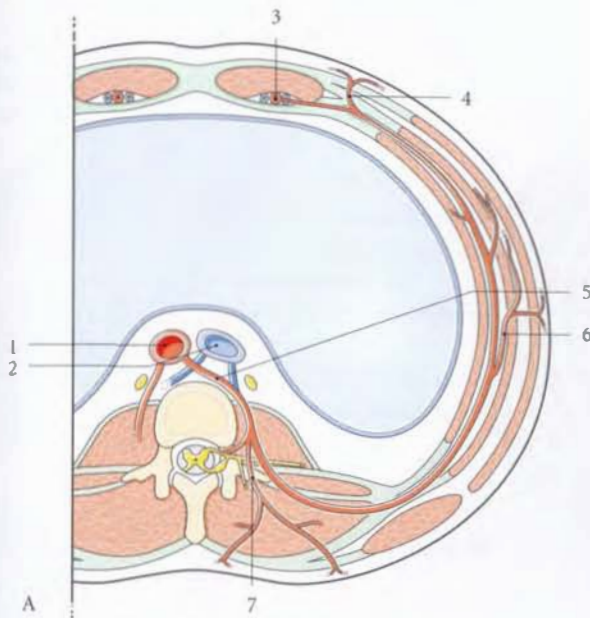


FIG. 14.6. Vascularisation de la paroi abdominale

- | | |
|--------------------------------|--|
| A. coupe transversale | 6. branche perforante latérale |
| 8. vue antéro-latérale | 7. branche dorsale |
| 1. aorte | 8. v. axillaire |
| 2. v. cave inf. | 9. lymphocentre axillaire |
| 3. a. et v. épigastriques inf. | 10. v. thoraco-épigastrique |
| 4. branche perforante ant. | 11. v. circonflexe iliaque superficielle |
| 5. a. lombaire | 12. lymphocentre inguinal |
| | 13. grande v. saphène |

b) Les veines superficielles se drainent dans les veines thoraco-épigastrique, épigastrique superficielle et circonflexe iliaque superficielle.

c) Les vaisseaux lymphatiques se drainent dans les lymphocentres axillaires et inguinaux.

3 | L'innervation cutanée (fig. 14.7)

Elle est assurée par les rameaux cutanés des nerfs intercostaux 6 à 11, le nerf subcostal, le nerf ilio-hypogastrique et le nerf ilio-inguinal.

a) L'émergence des rameaux cutanés latéraux se fait le long de la ligne axillaire antérieure, et celle des rameaux cutanés antérieurs, le long du bord latéral du muscle droit de l'abdomen.

b) Les dermatomes s'organisent en bandes transverses d'autant plus arciformes que l'on se rapproche du pubis.

C | MUSCLES

1 | Le muscle droit de l'abdomen (fig. 14.8)

Muscle ventral et pair, il est situé dans une gaine aponevrotique résistante, la *gaine rectusienne*.

a) Origine

Il naît par des fibres charnues sur la face antérieure de la côte 5, de la côte 6 et de son cartilage, du cartilage costal 7 et du processus xiphoïde.

b) Ventre

Il est allongé, mince et vertical. Sa partie supra-ombilicale, large (10 cm environ), présente trois à quatre intersections tendineuses adhérentes à la lame antérieure de la gaine rectusienne.

c) Terminaison

Son tendon de 3 cm environ se fixe sur la crête pubienne. Son bord latéral présente une lame fibreuse arciforme¹⁰.

10. Ancien : lig. de Henlé.

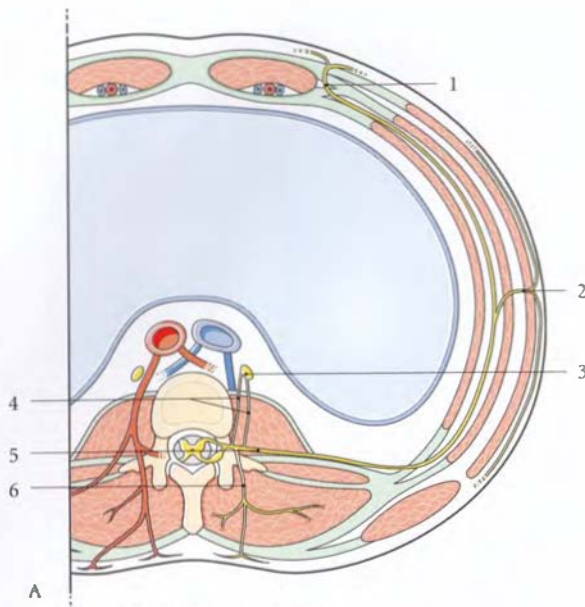


FIG. 14.7. Innervation de la paroi abdominale

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| A. coupe transversale | 3. ganglion sympathique |
| B. vue antéro-latérale | 4. rr. communicants |
| 1. r. ventral | 5. r. ventral d'un n. spinal |
| 2. r. latéral | 6. r. dorsal d'un n. spinal |

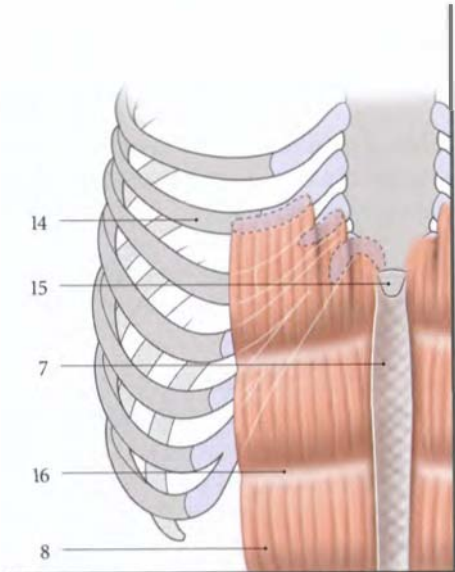
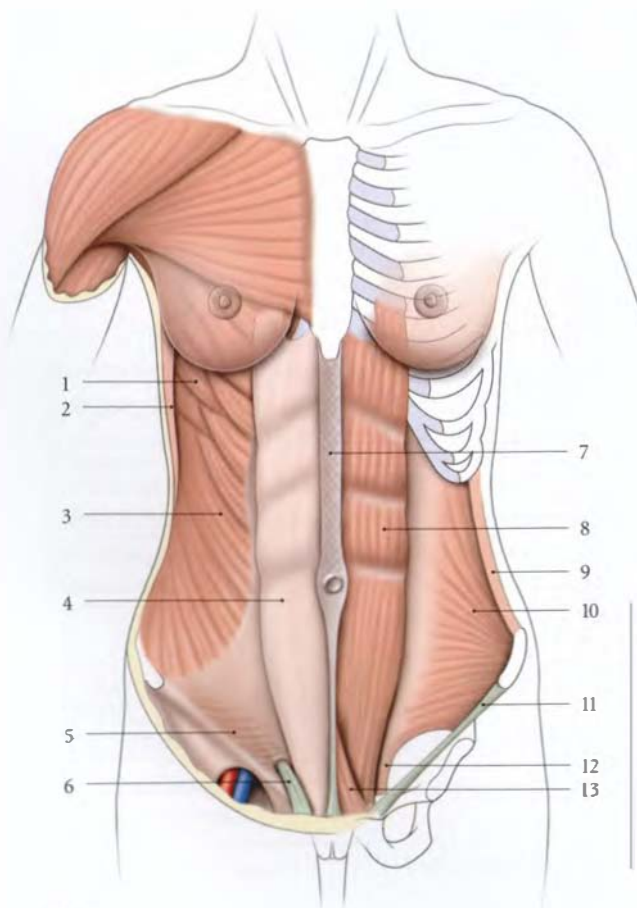
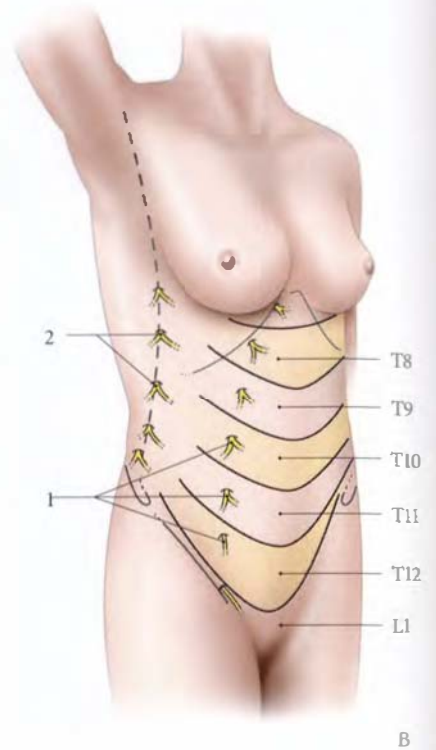


FIG. 14.8. Muscles de la paroi abdominale

Cartouche : origines du m. droit de l'abdomen

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. m. dentelé ant. | 9. m. oblique externe réséqué |
| 2. m. grand dorsal | 10. m. oblique interne |
| 3. m. oblique externe | 11. lig. inguinal |
| 4. gaine rectusienne | 12. faux inguinal |
| 5. fibres intercostales | 13. m. pyramidal |
| 6. anneau inguinal externe | 14. 5 ^e côte |
| 7. ligne blanche | 15. processus xiphoïde |
| 8. m. droit de l'abdomen | 16. intersection tendineuse |

d) Innervation

Elle est assurée par les nerfs intercostaux 6 à 11 et le nerf subcostal.

2 | Le muscle pyramidal

Muscle pair et triangulaire, il est situé en avant de la partie inférieure du muscle droit de l'abdomen, dans la lame antérieure de la gaine rectusienne.

Il s'étend de la ligne blanche à la crête pubienne (fig. 14.9).

Il est innervé par le nerf subcostal et parfois le nerf ilio-hypogastrique. De taille très variable, il est absent dans 17 % des cas environ.

3 | Le muscle oblique externe (fig. 14.10)

C'est le plus superficiel des muscles antéro-latéraux de la paroi abdominale.

a) Origine

Il naît par des fibres charnues sur la face externe des côtes 6 à 12, selon une ligne oblique en bas et en arrière.

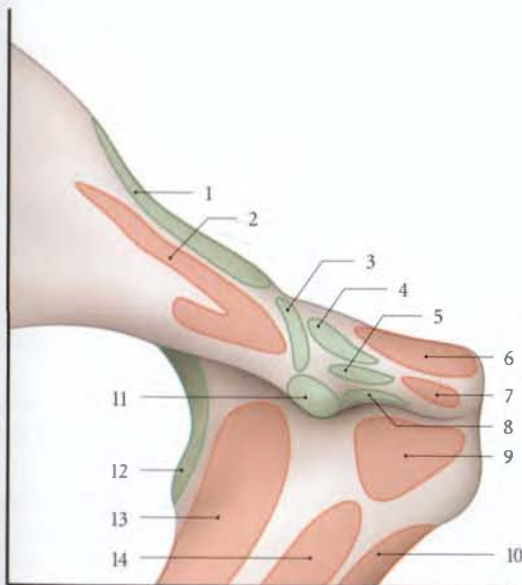


FIG. 14.9. Pubis : insertions musculaires et ligamentaires (vue antéro-supérieure)

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. lig. pectiné | 8. pilier médial |
| 2. m. pectiné | 9. m. long adducteur |
| 3. lig. lacunaire | 10. m. gracile |
| 4. tendon conjoint | 11. lig. inguinal |
| 5. lig. réfléchi | 12. membrane obturatrice |
| 6. m. droit de l'abdomen | 13. m. obturateur externe |
| 7. m. pyramidal | 14. m. court adducteur |

b) Ventre

Il est plat avec des fibres obliques en bas et médialement.

c) Terminaison

Elle comprend trois parties, postérieure, antérieure et inférieure.

- La partie postérieure se fixe sur la moitié antérieure de la crête iliaque.
- La partie antérieure donne naissance à une aponévrose solide qui participe à la formation de la gaine rectusienne.

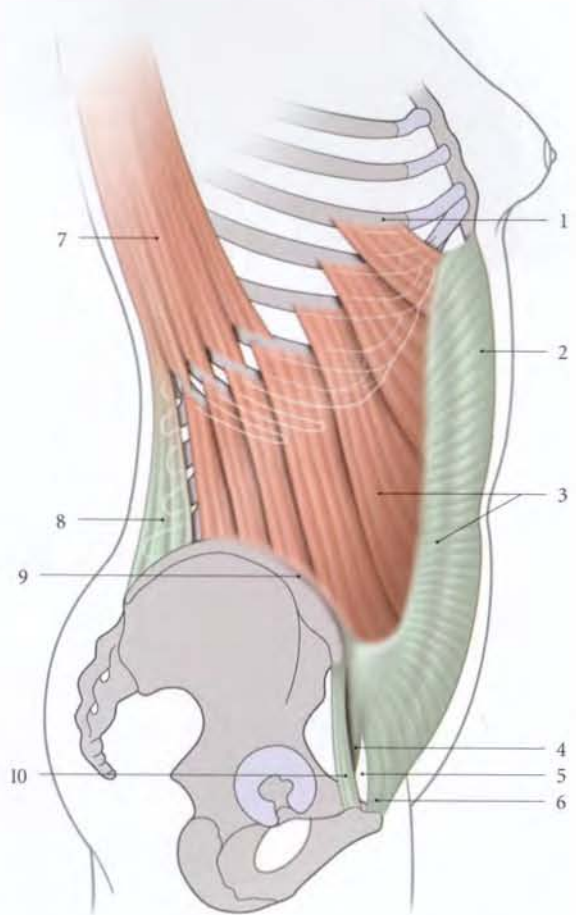


FIG. 14.10. Muscle oblique externe de l'abdomen (vue latérale)

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. 6 ^e côte | 6. pilier interne |
| 2. gaine rectusienne | 7. m. grand dorsal |
| 3. m. oblique externe et son aponévrose | 8. fascia thoraco-lombaire |
| 4. pilier externe | 9. crête iliaque |
| 5. anneau inguinal externe | 10. ligament inguinal |

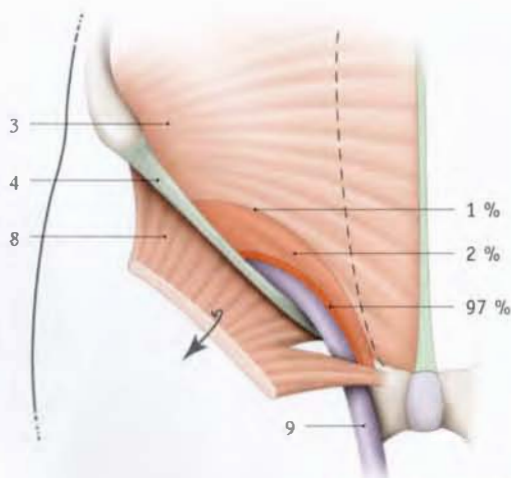
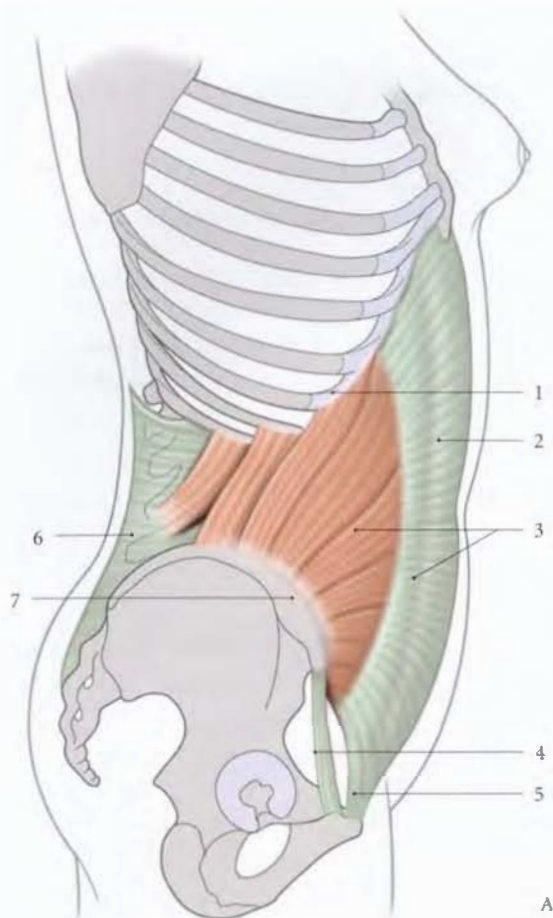


FIG. 14.11. Muscle oblique interne de l'abdomen

- | | |
|---|--|
| A. vue latérale | 4. lig. inguinal |
| B. variation de situation du bord libre du m. oblique interne | 5. tendon conjoint |
| 1. 10 ^e côte | 6. fascia thoraco-lombaire |
| 2. gaine rectusienne | 7. crête iliaque |
| 3. m. oblique interne et son aponévrose | 8. m. oblique externe récliné |
| | 9. cordon spermatique (ou lig. rond de l'utérus) |

- La *partie inférieure* est traversée par le cordon spermatique chez l'homme et le ligament rond chez la femme, qui la divise en deux piliers, latéral et médial. Ces piliers délimitent l'anneau inguinal externe.
 - Le *pilier latéral* se fixe sur le ligament inguinal¹¹, jusqu'au tubercule pubien.
 - Le *pilier médial* s'insère sur le tubercule pubien et la partie adjacente de la crête pubienne. Une expansion de ce pilier passe devant le muscle pyramidal et se fixe sur la crête pubienne, en avant de la faux inguinale contro-latérale; c'est le *ligament réfléchi*¹².
 - Des fibres arciformes recouvrant l'origine des piliers forment les *fibres intercrurales*.

d) Innervation

Elle est assurée par les nerfs intercostaux 6 à 11 et le nerf subcostal.

4 | Le muscle oblique interne (fig. 14.11)

Il est situé contre la face interne du muscle oblique externe.

a) Origine

Il naît par des fibres charnues sur :

- le fascia thoraco-lombaire;
- la face des trois quarts antérieurs de la crête iliaque;
- le tiers latéral du ligament inguinal.

b) Ventre

Il est étalé en éventail, avec des fibres qui rayonnent de la crête iliaque.

c) Terminaison

Elle comprend trois parties, supérieure, antérieure et inférieure.

- La *partie supérieure*, oblique en haut et en avant, se fixe sur la face externe du 10^e cartilage costal et des côtes 10, 11 et 12.
- La *partie antérieure* donne naissance à une aponévrose qui participe à la formation de la gaine rectusienne.
- La *partie inférieure* s'unit avec celle du muscle transverse pour former la *faux inguinale* ou *tendon conjoint*. Celui-ci se fixe sur la partie latérale de la crête pubienne, s'unissant au ligament lacunaire.

11. Ce ligament est considéré par certains comme le bord épaissi du muscle oblique externe.

12. Ancien. : *pilier post.*

Son bord libre limite en haut le canal inguinal. De ce bord se détache le faisceau latéral du muscle crémaster.

d) Innervation

Elle est assurée par les 10^e et 11^e nerfs intercostaux, le nerf subcostal et parfois le nerf génito-fémoral.

5 | Le muscle crémaster (fig. 14.12)

Il comprend deux faisceaux, latéral et médial.

a) Origine

- Le faisceau latéral se détache du bord inférieur du muscle oblique interne.
- Le faisceau médial naît du tubercule pubien ou de la faux inguinale.

b) Terminaison

- Chez l'homme, le faisceau latéral s'étale sur la face antéro-latérale du fascia crémastérique, et le faisceau médial, sur sa face postéro-médiale. Le fascia crémastérique est une gaine conjonctive aréolaire située sous le fascia spermatique externe.
- Chez la femme, le muscle crémaster se perd sur le ligament rond de l'utérus.

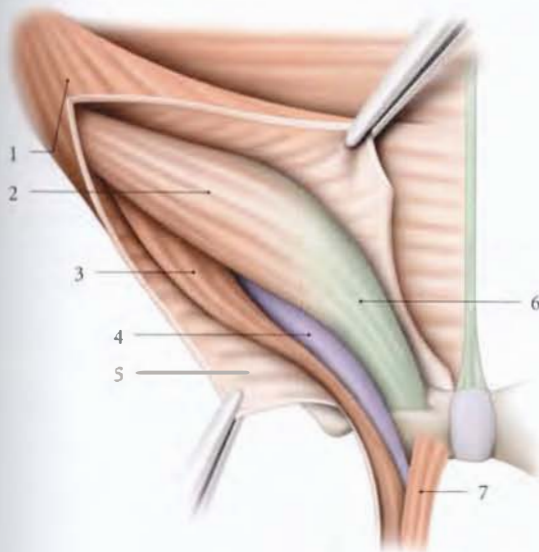


FIG. 14.12. Muscle crémaster (vue antérieure)

1. m. oblique externe (sectionné et récliné)
2. m. oblique interne
3. faisceau latéral (m. crémater)
4. cordon spermatique
5. pilier latéral
6. faux inguinale (tendon conjoint)
7. faisceau médial (m. crémater)

c) Innervation

Elle est assurée par la branche génitale du nerf génito-fémoral.

Le réflexe crémastérique, plus net chez l'enfant, est caractérisé par la contraction du muscle crémaster induite par une stimulation de la face médiale de la cuisse. Il explore les nerfs spinaux L2-L3.

6 | Le muscle transverse de l'abdomen (fig. 14.13)

C'est le plus profond des muscles antéro-latéraux de l'abdomen.

a) Origine

Il naît par des fibres charnues sur :

- le versant interne des deux tiers antérieurs de la crête iliaque ;
- les fascias iliaque et thoraco-lombaire ;
- la face interne des cartilages costaux 7 à 10 et les côtes 11 et 12. Ces fibres se mêlent à celles du diaphragme.

b) Ventre

Il est plat et formé de fibres parallèles et transversales.

c) Terminaison

Elle forme une aponévrose qui participe à la gaine rectusienne. Les fibres inférieures fusionnent avec la terminaison inférieure du muscle oblique interne pour former la *faux inguinale* ou *tendon conjoint* qui se fixe sur la partie latérale de la crête pubienne, en s'unissant au ligament lacunaire.

d) Innervation

Elle est assurée par les nerfs intercostaux 7 à 11, le nerf subcostal et le nerf ilio-hypogastrique.

7 | L'action des muscles

a) Actions isolées

- Le *muscle pyramidal* est tenseur de la ligne blanche¹³.
- Le *muscle droit de l'abdomen* est fléchisseur antérieur du tronc. Si son point fixe est pubien, il rapproche le thorax du bassin ; si son point fixe est costal, il rapproche le pelvis du thorax (fig. 14.14).

13. Chez les marsupiaux, il comprime les glandes mammaires incluses dans leur poche.

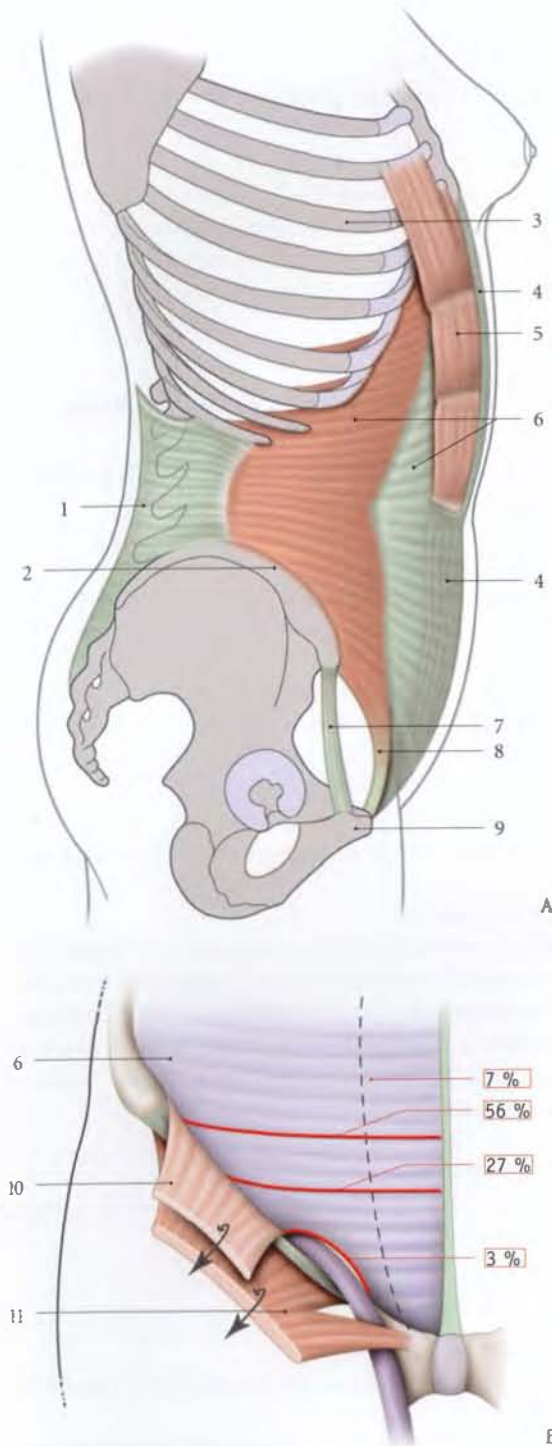


FIG. 14.13. Muscle transverse de l'abdomen

- | | |
|--|------------------------------------|
| A. vue latérale | 5. m. droit de l'abdomen |
| 8. variation de situation du bord libre du m. transverse | 6. m. transverse et son aponévrose |
| 1. fascia thoraco-lombaire | 7. lig. inguinal |
| 2. crête iliaque | 8. tendon conjoint |
| 3. 7 ^e côte | 9. pubis |
| 4. lame ant. de la gaine rectusienne | 10. m. oblique interne |
| | 11. m. oblique externe |

Son déficit entraîne une antéversion du bassin et accentue la lordose lombaire. En décubitus dorsal, le décollement de la tête est difficile, voire impossible.

- *Le muscle oblique externe* est rotateur contro-latéral du tronc ; il oriente sa face antérieure du côté opposé (fig. 14.15). Cette action est prolongée par l'action synergique de l'oblique interne opposé. Il est aussi fléchisseur antérieur du tronc. Au cours de sa contraction, la traction des piliers rétrécit l'anneau inguinal superficiel.

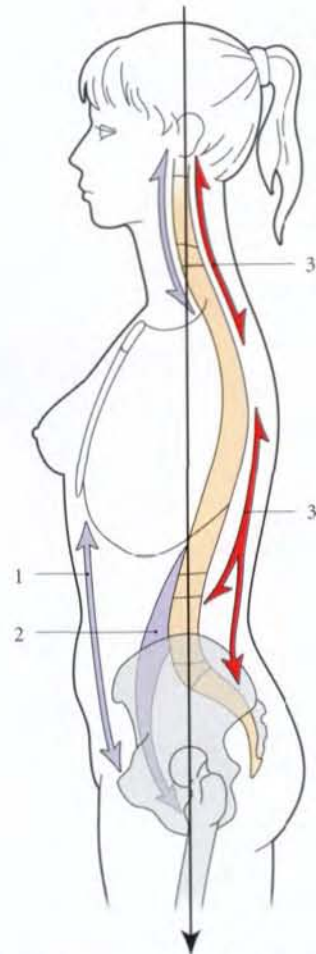


FIG. 14.14. Action sagittale des muscles du tronc : équilibre du rachis

- | |
|-----------------------------|
| 1. mm. droits de l'abdomen |
| 2. m. ilio-psoas |
| 3. mm. extenseurs du rachis |

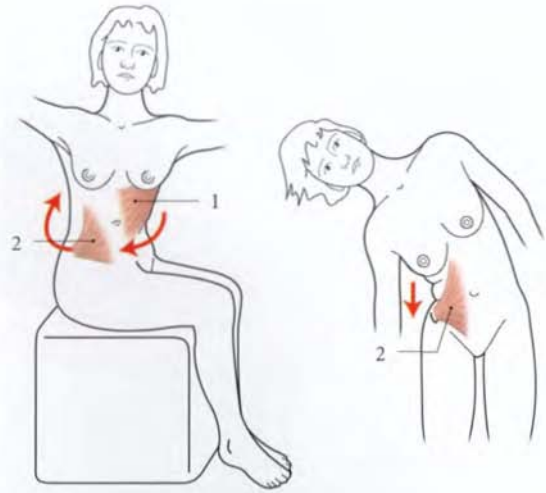


FIG. 14.15. Fonction des muscles de l'abdomen

1. m. oblique externe

2. m. oblique interne

3. m. droit de l'abdomen



- Le muscle crémaster provoque :
 - chez l'homme, l'ascension du testicule vers l'anneau inguinal superficiel. Il assure un rôle dans la thermorégulation du testicule ;
 - chez la femme, la tension du ligament rond de l'utérus.
- Le muscle oblique interne est rotateur du tronc ; il oriente sa face antérieure du même côté. Il est aussi fléchisseur latéral du tronc du même côté. Sa contraction plaque la faux inguinale contre le canal inguinal.
- Le muscle transverse est expirateur en attirant les côtes en dedans.

b) Contraction d'ensemble

Leur contraction simultanée augmente la pression intra-abdominale. Ils participent à de nombreux efforts, expiration forcée, toux, vomissement, accouchement, défécation, miction.

c) Rôle dans la statique du tronc

- Antagonistes des muscles érecteurs du rachis, ils assurent la statique rachidienne. Le relâchement de ces muscles accentue la lordose lombaire.
- Ils fixent le thorax durant les mouvements des membres supérieurs et du cou.

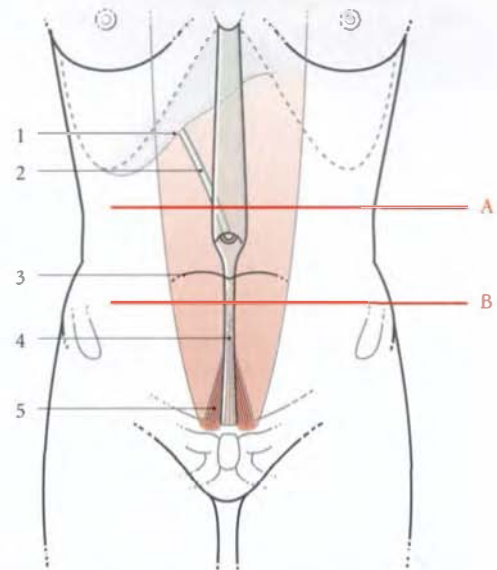


FIG. 14.16. Ligne blanche et gaine rectusienne : anatomie de surface

A. B. niveaux des coupes de la figure 14.17

1. bord ant. du foie
2. lig. rond du foie

3. ligne arquée

4. ligne blanche

5. m. pyramidal

a) Dans ses deux tiers supérieurs, la gaine est constituée d'un canal fibreux. L'aponévrose du muscle oblique interne se divise en deux lames antérieure et pos-

D | APONÉVROSES ET FASCIAS

1 | La gaine rectusienne¹⁴ (fig. 14.16 et 14.17)

La gaine rectusienne est une gaine fibreuse enveloppant les muscles droits de l'abdomen et pyramidaux.

14. Nous retiendrons l'adjectif « rectusien » pour ce qui appartient au m. droit de l'abdomen (m. *rectus abdominalis*), tel Vénus et vénusien. Cela afin d'éviter toute confusion avec l'adjectif « rectal », propre au rectum.

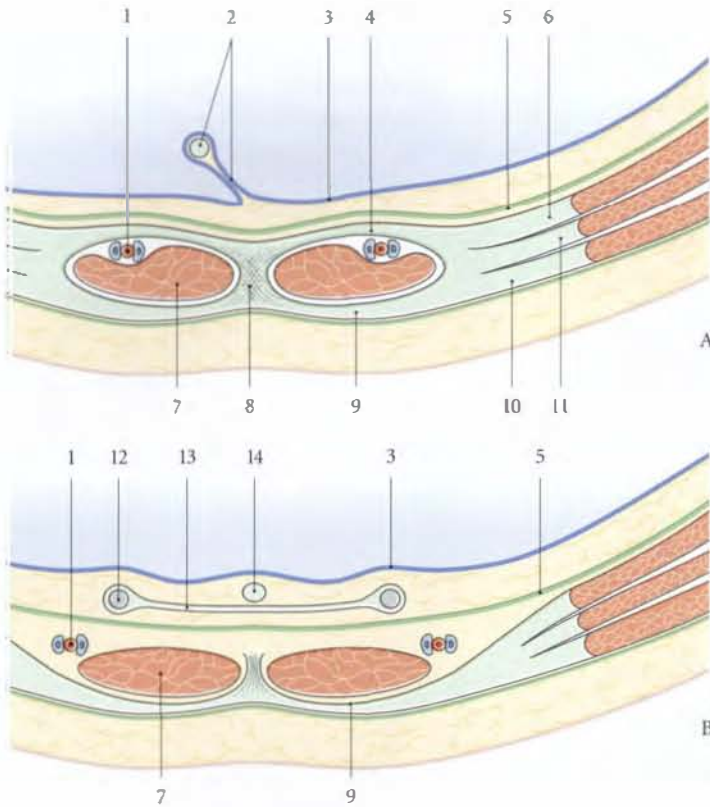


FIG. 14.17. Gaine rectusienne : coupes transversales au-dessus de l'ombilic (A) et au-dessous de la ligne arquée de l'abdomen (B) (voir fig. 14.16)

1. vaisseaux épigastriques inf.
2. ligg. falciforme et rond du foie
3. péritoine
4. lame post. de la gaine rectusienne
5. fascia transversalis
6. aponévrose du m. transverse
7. m. droit de l'abdomen
8. ligne blanche
9. lame ant. de la gaine rectusienne
10. aponévrose du m. oblique ext.
11. aponévrose du m. oblique int.
12. lig. ombilical médial
13. fascia ombilico-prévésical
14. lig. ombilical médian

térieure qui enveloppent le muscle droit. L'aponévrose du muscle transverse se fixe sur la lame postérieure, celle de l'oblique externe sur la lame antérieure. La lame antérieure est unie aux intersections tendineuses du muscle droit de l'abdomen.

b) Dans son tiers inférieur, les aponévroses des trois muscles latéraux passent devant le droit de l'abdomen et enveloppent le muscle pyramidal.

c) La ligne de fusion des aponévroses sur le bord latéral du muscle droit délimite une bande étroite arciforme appelée *ligne semi-lunaire*. La paroi abdominale, plus mince au niveau de cette ligne (fig. 14.18 et 14.19), est traversée par des vaisseaux.

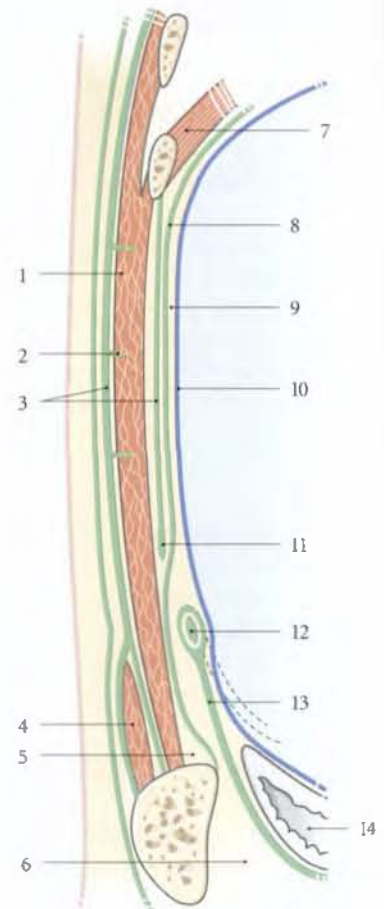


FIG. 14.18. Gaine rectusienne de l'abdomen (coupe parasagittale)

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. m. droit de l'abdomen | 8. fascia transversalis |
| 2. intersection tendineuse | 9. espace prépéritonéal |
| 3. lames ant. et post. de la gaine rectusienne | 10. péritoine |
| 4. m. pyramidal | 11. ligne arquée de l'abdomen |
| 5. espace suprapubien | 12. section du lig. ombilical médial |
| 6. espace rétropubien | 13. fascia ombilico-prévésical |
| 7. diaphragme | 14. vessie |

Elle peut être le siège des hernies ventrales latérales.

d) Le bord inférieur libre de la lame postérieure de la gaine rectusienne forme une arcade, la *ligne arquée* de l'abdomen, sous laquelle passe l'artère épigastrique inférieure. La ligne arquée est située en général dans le tiers moyen de la région ombilico-pubienne (fig. 14.19 et 14.20).

2 | La ligne blanche

Elle représente le raphé médian de continuité des gaines rectusiennes. Elle est tendue du processus xiphoïde à la symphyse pubienne.

a) Sa terminaison présente une double insertion :

- les fibres superficielles¹⁵ s'étalent en avant du muscle droit de l'abdomen et se fixent sur la symphyse pubienne ;

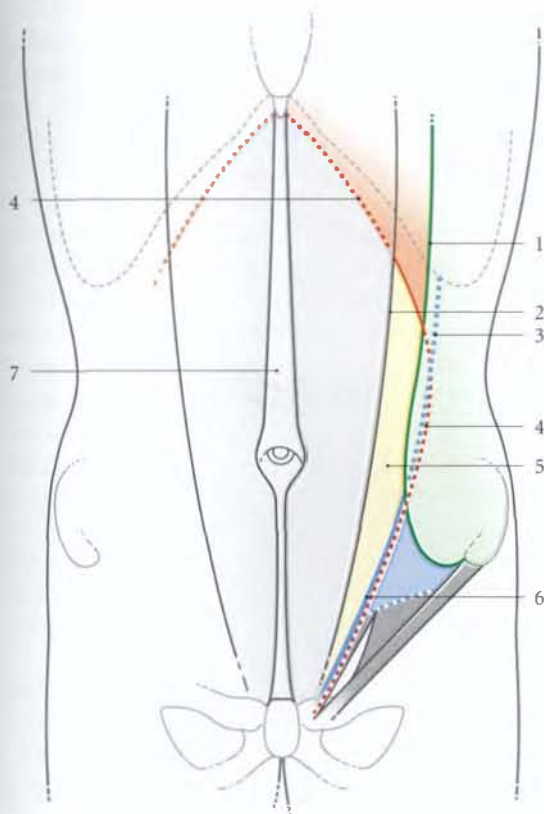


FIG. 14.19. Paroi abdominale ventrale : ligne semi-lunaire

- | | |
|---|---|
| 1. limite aponévrotique du m. oblique externe (en vert) | 4. bord aponévrotique du m. transverse (en rouge) |
| 2. bord latéral du m. droit | 5. ligne semi-lunaire |
| 3. limite aponévrotique du m. oblique interne (en bleu) | 6. tendon conjoint |
| | 7. ligne blanche |

- les fibres profondes, nommées *appui de la ligne blanche*¹⁶ (ou *adminiculum lineae albae*) forment une lame triangulaire épaisse et résistante. Elle passe en arrière du muscle droit de l'abdomen pour se fixer sur le versant postérieur de chaque crête pubienne (fig. 14.21).

15. Ancien. : lig. sus-pubien ant.

16. Ancien. : lig. sus-pubien post.

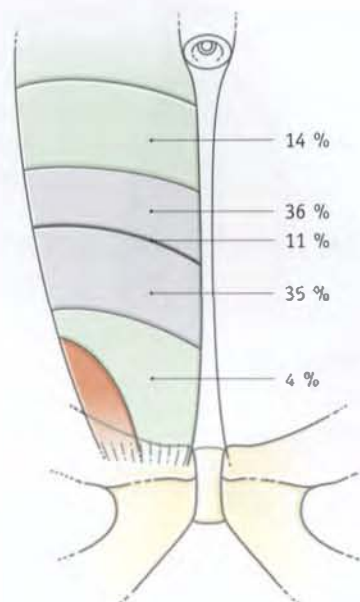


FIG. 14.20. Fréquence de la topographie de la ligne arquée de l'abdomen (d'après B.J. Anson) (en gris : situation habituelle)

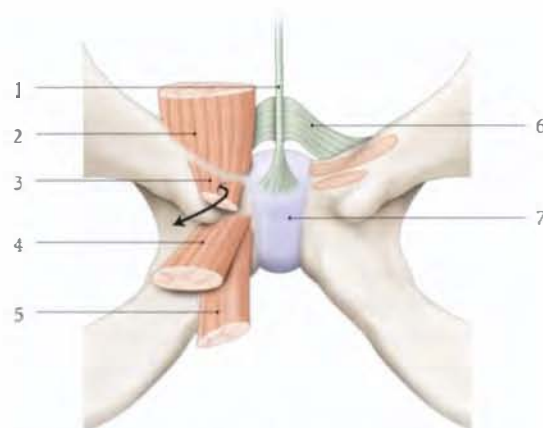


FIG. 14.21. Terminaison de la ligne blanche

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. ligne blanche | 5. m. gracile |
| 2. m. droit de l'abdomen | 6. appui de la ligne blanche |
| 3. m. pyramidal récliné | 7. symphyse pubienne |
| 4. m. long adducteur | |

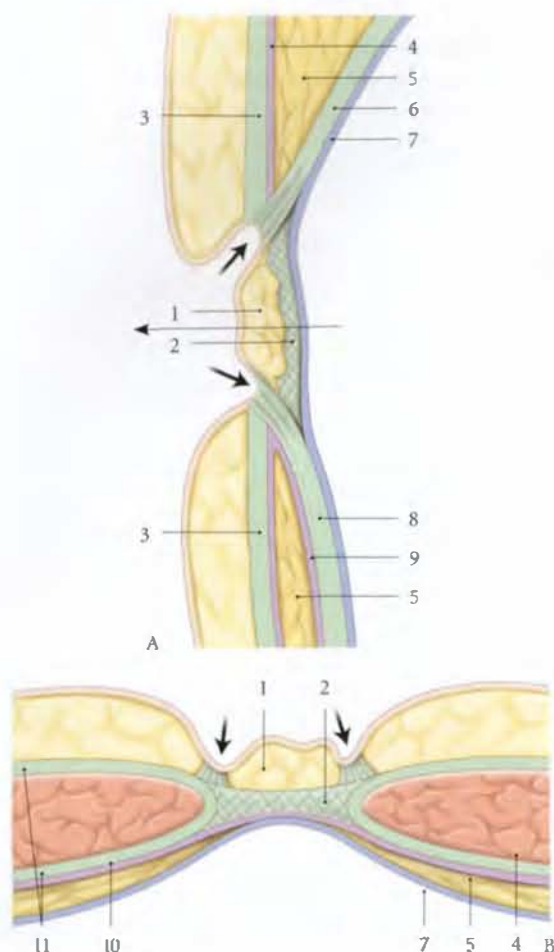


FIG. 14.22. Ombilic

Flèches : sillon ombilical

- A. coupe sagittale
 8. coupe transversale, vue postérieure
 1. tubercule ombilical
 2. cicatrice fibreuse ombilicale
 3. ligne blanche

4. fascia transversalis
 5. espace prépéritonéal
 6. lig. rond du foie
 7. péritoine
 8. lig. ombilical médian
 9. fascia ombilico-prévésical
 10. m. droit de l'abdomen
 11. gaine rectusienne

b) Son segment supra-ombilical, large de 2 à 3 cm, s'étend à 3 cm environ au-dessous de l'ombilic.

c) Son segment infra-ombilical étroit mesure 1 cm de largeur. Sur ce segment s'insèrent de chaque côté le muscle pyramidal et, en avant sur la ligne médiane, le ligament fundiforme du pénis ou du clitoris.

d) Sa fonction. L'efficacité fonctionnelle des muscles de la paroi abdominale dépend de la solidité de la ligne blanche.

D'où l'importance de la qualité de sa suture après laparotomie médiane.

3 | L'ombilic (fig. 14.22 et 14.23)

L'ombilic est une dépression cutanée située dans la région moyenne de la ligne xipho-pubienne. Il résulte de la cicatrisation du *hiatus ombilical* du nouveau-né.

a) Configuration

De forme circulaire ou elliptique, il est bordé d'un bourrelet cutané plus saillant dans sa partie supérieure. Sa partie centrale présente une saillie arrondie, le *tubercule ombilical*, circonscrit par le *sillon ombilical*.

b) Situation

Il est habituellement situé en regard de la vertèbre lombaire L4 (67 %) et de la bifurcation aortique (voir Chapitre 10). Il est parfois situé en regard de L5 (30 %), et plus rarement au-dessus de L4 (3 %).

Avec l'âge, l'ombilic tend à descendre.

c) Constitution

- Sa peau fine, dépourvue de glandes, de poils et de graisse, adhère à l'anneau ombilical. Sous le tubercule ombilical siège une masse graisseuse.
- L'*anneau ombilical*, vestige du hiatus ombilical fœtal, est oblitéré progressivement par la *cicatrice fibreuse ombilicale* au cours des sept premières années. Cet orifice est elliptique à grand axe transversal de 4 mm, soit une fente transversale virtuelle.

L'oblitération partielle constitue une amorce de hernie ombilicale.

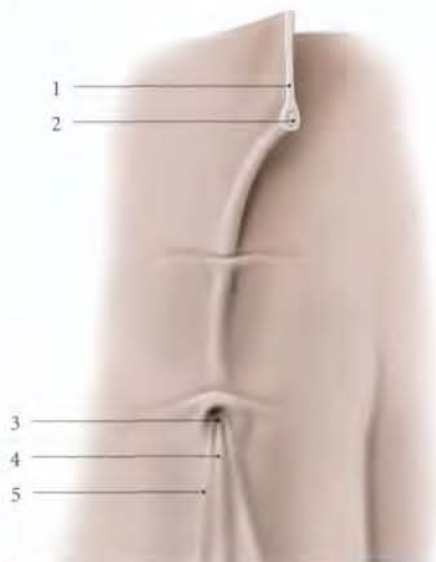


FIG. 14.23. Ombilic (vue postérieure)

1. lig. falciforme
 2. lig. rond du foie
 3. fossette ombilicale
 4. pli ombilical médian
 5. pli ombilical médial

- Son pourtour adhère à la cicatrice fibreuse ombilicale et au fascia transversalis¹⁷.
- Sur son bord supérieur se fixe le ligament rond du foie qui provoque sa traction.

Lorsque sa terminaison est médiane, la traction exercée donne à l'ombilic un aspect en « gueule de four ».

Lorsque sa terminaison se bifurque et se fixe sur les bords latéraux, la traction exercée donne à l'ombilic l'aspect d'une fente.

- Sur son bord inférieur se fixent les ligaments ombilico-médiaux, le ligament ombilical médian et le fascia ombilico-prévésical.
- Le péritoine pariétal recouvre la face postérieure de l'ombilic et détermine la *fossette ombilicale* où convergent les plis ombilical médian et ombilicaux médiaux.
- Le *fascia ombilico-prévésical*, vestige de la gaine des artères ombilicales, est en forme de demi-cornet concave en arrière. Il est tendu entre les ligaments ombilicaux médiaux. Il descend de l'anneau ombilical en s'étalant sur les faces antéro-latérales de la vessie où il est soutenu par les artères ombilicales. Il se fixe sur les ligaments pubo-vésicaux chez la femme et pubo-prostatiques chez l'homme. Il forme la limite postérieure de l'espace rétropubien (voir Tome 4).

4 | Le fascia transversalis

Le fascia transversalis recouvre la face interne des muscles transverses de l'abdomen, des muscles droits et de leur gaine. Constant et épais dans la région infra-ombilicale, il est ailleurs mince, infiltré de graisse, voire inexistant.

Entre le fascia transversalis et le péritoine se situe une couche de tissu cellulo-conjonctif lâche, l'*espace pré-péritonéal*.

Cet espace, plus épais dans la région inguinale, forme l'*espace rétro-inguinal* et dans la région pubienne, l'*espace rétropubien*.

a) Ses limites

- En haut, le fascia transversalis se prolonge avec le fascia diaphragmatique.
- En arrière, il se fixe sur la lame antérieure du fascia thoraco-lombaire.
- En bas, il s'insère sur :
 - la crête iliaque;
 - le bord postérieur du ligament inguinal et le fascia iliaque adjacent;
 - la face antéro-médiale de la gaine fémorale en limitant une fossette, le *canal fémoral*;

- le pecten et le bord postérieur du pubis. Au-dessus du pubis, il délimite avec les muscles droits de l'abdomen un espace triangulaire, l'*espace supra-pubien*.

b) Ses rapports

- Au niveau de l'ombilic, il adhère à l'anneau ombilical.
- Au niveau de l'anneau inguinal profond, il se prolonge avec le fascia spermatique interne. Sur le bord médial de l'anneau inguinal profond, en avant du fascia transversalis, une lame fibreuse inconstante s'organise autour des vaisseaux épigastriques inférieurs, le *ligament interfovéolaire*¹⁸. Il est tendu du bord inférieur du muscle transverse de l'abdomen aux ligaments lacunaire et pectiné (voir Région inguinale).

E | VAISSEAUX ET NERFS PARIÉTAUX PROFONDS (fig. 14.24)

Ils sont pairs et symétriques.

1 | Les artères

Elles proviennent des artères épigastriques supérieure et inférieure, musculo-phrénique, intercostales, circonflexe iliaque profonde et lombaires.

2 | Les veines

Elles se drainent dans les veines homonymes satellites des artères.

Variation : la région ombilicale peut se drainer dans la branche gauche de la veine porte par la veine du ligament rond et la veine para-ombilicale lorsque ces veines sont perméables. Ces veines qui longent le ligament rond du foie sont des vestiges des veines ombilicales embryonnaires.

3 | Les lymphatiques

a) La *région supra-ombilicale* se draine dans les lymphonœuds parasternaux.

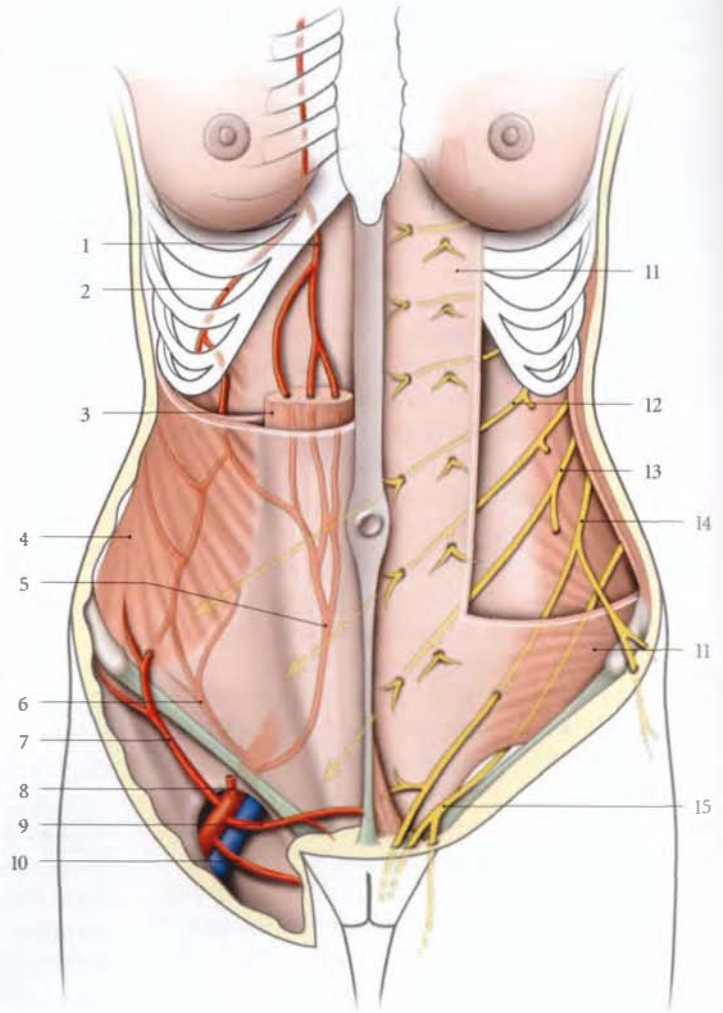
b) La *région infra-ombilicale* se draine dans les lymphonœuds épigastriques inférieurs et circonflexes iliaques profonds; ils sont satellites des artères et se drainent dans les lymphonœuds iliaques externes.

17. Le fascia ombilical (de Richet), vestige inconstant de la gaine de la veine ombilicale gauche, est une lame quadrilatère dont le bord inférieur affleure ou dépasse le bord supérieur de l'anneau ombilical. Il adhère au ligament rond du foie et se continue avec le fascia transversal. Il limite avec la ligne blanche le récessus ombilical, dans lequel peut s'engager la hernie ombilicale indirecte.

18. Ancien : lig. de l'essellbach.

FIG. 14.24. Artères et nerfs de la paroi abdominale antérieure

1. a. épigastrique sup.
2. a. musculo-phrénique
3. m. droit de l'abdomen
4. m. oblique externe
5. a. épigastrique inf.
6. a. circonflexe iliaque profonde
7. a. circonflexe iliaque superficielle
8. a. épigastrique superficielle
9. a. pudendale externe sup.
10. a. pudendale externe inf.
11. m. oblique interne (aponévrose)
12. 10^e nerf intercostal
13. n. subcostal
14. n. ilio-hypogastrique
15. n. ilio-inguinal



c) La région ombilicale présente des lymphonœuds ombilicaux inconstants qui se drainent dans les nœuds hépatiques.

Cela explique les nodules métastatiques ombilicaux des cancers des viscères abdominaux (ou nodule de sœur Marie-Josèphe).

4 | Les nerfs

Ils comprennent les nerfs intercostaux 6 à 11, subcostal, ilio-hypogastrique et ilio-inguinal.

a) La direction des nerfs intercostaux 6 à 8 est horizontale ; celle des autres nerfs est d'autant plus oblique en bas qu'ils naissent plus bas, ainsi :

- le 10^e nerf intercostal se projette sur une ligne partant de 1 cm au-dessous de l'extrémité de la 10^e côte à l'épine iliaque antéro-supérieure contre-latérale ;
- le 11^e nerf intercostal se projette sur une ligne partant de 1 cm au-dessous de l'extrémité de la 11^e côte au milieu du ligament inguinal contre-latéral.

b) Le nerf subcostal se projette sur une ligne qui part de 1 cm au-dessous de l'extrémité de la 12^e côte à l'épine du pubis opposée.

c) Les nerfs ilio-hypogastrique et ilio-inguinal suivent l'axe du canal inguinal.

14.4 RÉGION INGUINALE

La région inguinale¹⁹, située au-dessus du ligament inguinal, est traversée par le cordon spermatique chez l'homme et le ligament rond de l'utérus chez la femme. Elle constitue une région de faiblesse de la paroi abdominale antérieure (fig. 14.25).

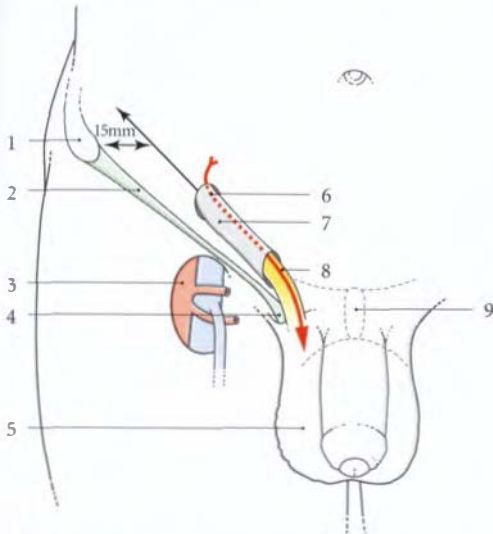


FIG. 14.25. Canal inguinal : situation

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. épine iliaque antéro-sup. | 6. anneau inguinal profond |
| 2. lig. inguinal | 7. canal inguinal |
| 3. a. fémorale | 8. anneau inguinal superficiel |
| 4. tubercule pubien | 9. symphyse pubienne |
| 5. scrotum | |

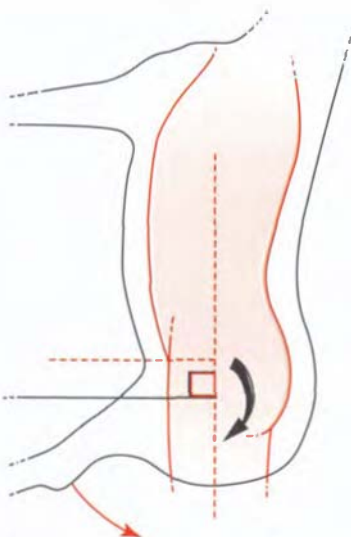


FIG. 14.26. Déflexion de la cuisse chez l'homme (d'après Camper)

En noir : quadrupède

En rouge : homme

Elle représente le siège le plus fréquent des hernies de l'abdomen (97 % des hernies chez l'homme et 50 % des hernies chez la femme).

Chez les mammifères quadrupèdes, la région inguinale est parfaitement protégée; les hernies inguinales sont exceptionnelles. La station debout chez l'homme a amené une déflexion de la cuisse de 90° environ (Camper). Par ailleurs, l'étalement transversal considérable de l'os iliaque humain a eu pour conséquence l'élévation sensible du bord inférieur des muscles obliques interne et transverse, ce qui détermine un hiatus au-dessous de ces muscles (fig. 14.26 et 14.27).

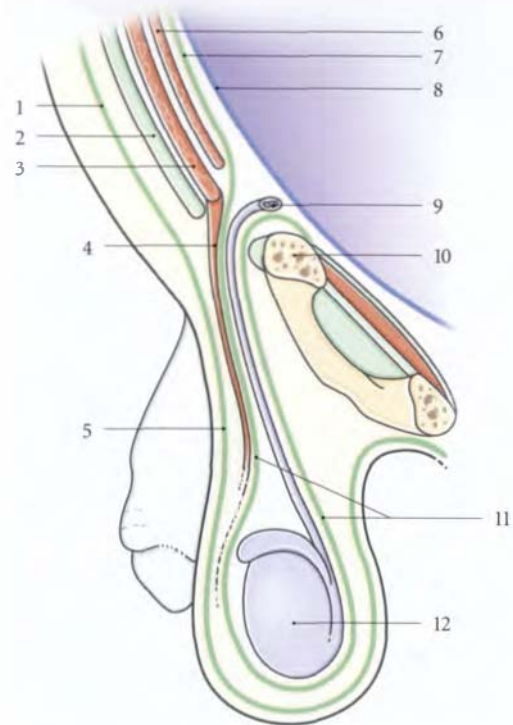


FIG. 14.27. Constitution schématique du canal inguinal (coupe sagittale et oblique)

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. fascia superficiel de l'abdomen | 7. fascia transversalis |
| 2. m. oblique externe | 8. péritoine |
| 3. m. oblique interne | 9. conduit déférent |
| 4. m. crémaster | 10. branche du pubis |
| 5. fascia spermatique superficiel | 11. fascia spermatique profond |
| 6. m. transverse | 12. testicule |

19. La complexité de la région inguinale relève avant tout des nombreux éponymes utilisés dans sa description.

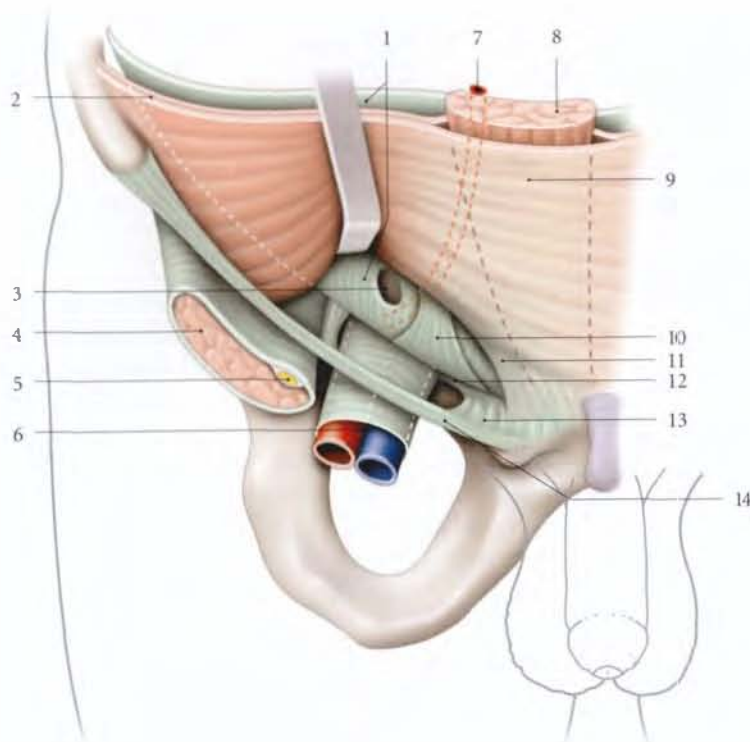


FIG. 14.28. Paroi postérieure de la région inguinale (vue antérieure, sans le muscle oblique externe)

1. fascia transversalis
2. mm. oblique externe et transverse
3. anneau inguinal profond
4. m. ilio-psoas
5. n. fémoral
6. a. v. et gaine fémorales
7. a. épigastrique inf.
8. m. droit de l'abdomen
9. gaine rectusienne
10. lig. interfœvolaire
11. tendon conjoint
12. lig. pectiné
13. lig. lacunaire
14. lig. inguinal

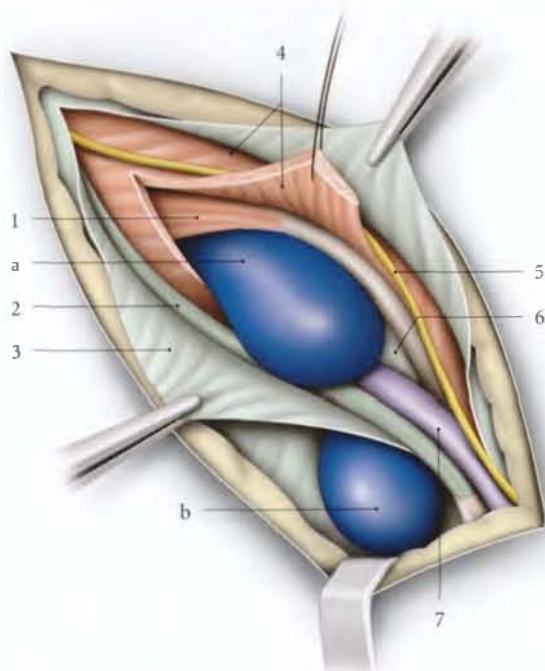


FIG. 14.29. Hernies inguinale (a) et fémorale (b)

1. m. transverse de l'abdomen
2. lig. inguinal
3. m. oblique externe
4. m. oblique interne
5. n. ilio-inguinal
6. fascia transversalis
7. cordon spermatique (ou lig. rond de l'utérus)

A | LIGAMENTS DU HIATUS MUSCULO-PECTINÉ²⁰

Le hiatus musculo-pectiné est un carrefour abdomino-fémoral et abdomino-génital dont les passages, le canal inguinal et la lacune vasculaire, sont cernés par des formations ligamentaires communes. Ce hiatus constitue une unité morphologique, fonctionnelle et pathologique (fig. 14.28).

Il est isolé de la cavité péritonéale par le fascia transversalis doublé du péritoine pariétal.

Chaque passage peut être le siège de hernies séparées par le ligament inguinal, la hernie inguinale et la hernie fémorale (fig. 14.29).

B | STRUCTURES LIGAMENTAIRES DE LA RÉGION INGUINALE

1 | Ligament inguinal²¹ (ou arcade inguinale) (fig. 14.30)

Il est tendu de l'épine iliaque antéro-supérieure au tubercule pubien.

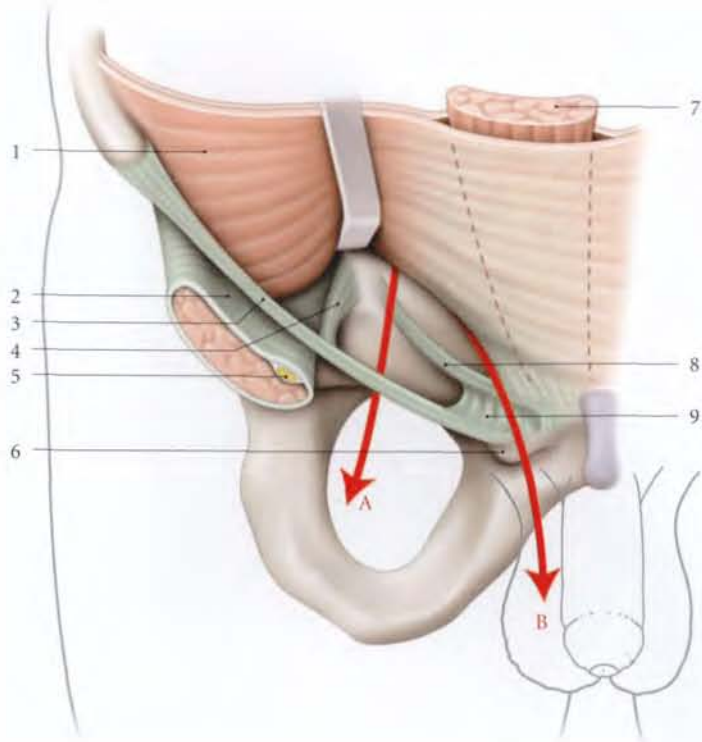
20. Ancien. : orifice musculo-pectinéal de Fruchaud.

21. Ancien. : lig. de Poupart, de Fallope, de Vésale, arcade crurale.

FIG. 14.30. Structures ligamentaires du hiatus musculo-pectiné (d'après Fruchaud)

A. lacune vasculaire
B. canal inguinal

1. m. oblique interne
2. m. ilio-psoas et fascia iliaque (lacune musculaire)
3. lig. inguinal
4. bandelette ilio-pectinée
5. n. fémoral
6. tubercule pubien
7. m. droit de l'abdomen
8. lig. pectiné
9. lig. lacunaire



Sa partie latérale, adhérente au fascia iliaque, se confond avec le bord inférieur du muscle oblique externe et se continue avec le fascia lata.

Il forme avec l'horizontal un angle de 35° à 40°.

2 | L'arcade ilio-pectinée

Elle est tendue du ligament inguinal à l'éminence ilio-pectinée. Elle divise la région en deux lacunes :

- la *lacune musculaire*, qui contient le muscle psoas et le nerf fémoral;
- la *lacune vasculaire* traversée par les vaisseaux iliaques externes entourés de leur gaine vasculaire.

3 | Le ligament lacunaire

Triangulaire, il comble l'angle compris entre le ligament inguinal et la branche supérieure du pubis. Son bord libre limite la lacune vasculaire. Son bord postérieur se fixe sur le pecten du pubis et se prolonge par le ligament pectiné.

4 | Le ligament pectiné²²

Il prolonge le ligament lacunaire sur le pecten du pubis et adhère au périoste. Il forme une crête d'environ 50 mm de longueur et 25 mm d'épaisseur. Il est plus haut près de la ligne médiane et à 4 cm plus latéralement où il mesure 23 mm.

Il sert de point d'appui des sutures au cours des cures des hernies inguinales et fémorales. Chez les sujets âgés de plus de 80 ans, on note 7 % de ligament pectiné calcifié.

5 | Le ligament réfléchi²³

Il est constitué de fibres du pilier médial opposé qui croisent la ligne blanche pour s'insérer derrière le pilier médial homolatéral.

C | CANAL INGUINAL

Le canal inguinal est un canal oblique de 3 à 5 cm de longueur situé au-dessus du ligament inguinal. Il se projette sur la moitié médiale d'une ligne tendue du tubercule pubien à 1 cm en dedans de l'épine iliaque antéro-supérieure (fig. 14.31).

Il présente :

- deux orifices : les anneaux inguinaux superficiel et profond;
- quatre parois : antérieure, postérieure, supérieure et inférieure.

22. Ancien. : lig. de Cooper.

23. Ancien. : pilier postérieur ou lig. de Colles.

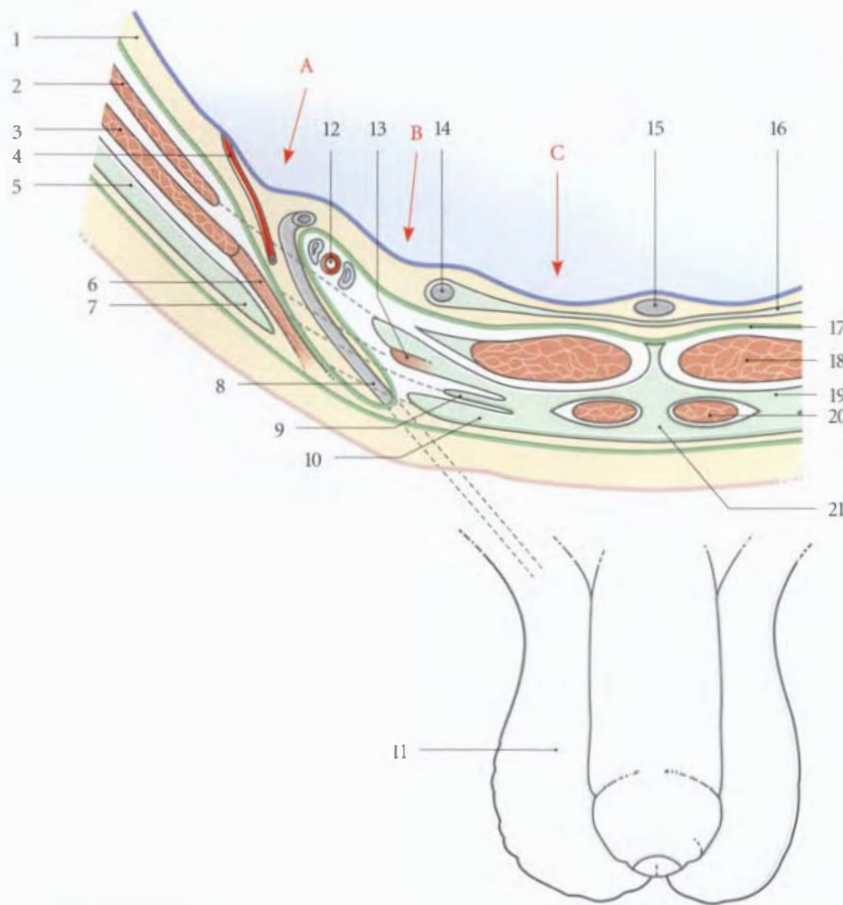


FIG. 14.31. Structures du canal inguinal (coupe transversale et oblique)

- A. fosse inguinale latérale
B. fosse inguinale médiale
C. fosse supravésicale
1. espace préperitonéal
 2. m. transverse de l'abdomen
 3. m. oblique interne
 4. a. testiculaire
 5. m. oblique externe
 6. m. crémaster (faisceau latéral)
 7. pilier latéral
 8. conduit déférent
 9. ligament réfléchi
 10. pilier médial
 11. scrotum
 12. a. et v. épigastriques inf.
 13. tendon conjoint
 14. lig. ombilical médial
 15. lig. ombilical médian
 16. fascia ombilico-prévésical
 17. fascia transversalis
 18. m. droit de l'abdomen
 19. gaine rectusienne
 20. m. pyramidal
 21. ligne blanche

1 | Les parois

a) La paroi antérieure (fig. 14.32)

Elle est constituée de la surface vers la profondeur par :

- la peau, sous laquelle cheminent les vaisseaux épigastriques superficiels et circonflexes iliaques superficiels ;
- le fascia abdominal superficiel, qui adhère au fascia lata à 2,5 cm environ au-dessous du ligament inguinal ;
- le pilier latéral du muscle oblique externe ;
- le tiers latéral des muscles oblique interne et transverse.

b) La paroi supérieure

Elle est formée par les bords inférieurs arciformes des muscles oblique interne et transverse.

Dans 97 % des cas, le bord inférieur du muscle oblique interne est au contact du cordon spermatique.

c) La paroi postérieure

Elle comprend d'avant en arrière le pilier médial, le ligament réfléchi, la faux inguinale et le fascia transversalis.

Entre les muscles et le fascia transversalis se situe le trigone inguinal, limité :

- en bas, par le ligament inguinal ;
- médialement, par le bord latéral du muscle droit de l'abdomen, qui est croisé par le ligament ombilical médial ;
- latéralement par les vaisseaux épigastriques inférieurs.

d) La paroi inférieure

Elle est constituée par le ligament inguinal, l'union du fascia transversalis à ce ligament, et le ligament lacunaire médialement.

2 | L'anneau inguinal superficiel (fig. 14.33 et 14.35)

Sous-cutané, il est latéral et au-dessus du *tubercule pubien*. Triangulaire, il est limité par les piliers médial et latéral. Son sommet latéral est arrondi par les *fibres intercrurales*.

Il peut contenir le petit doigt chez l'homme (soit 2,5 × 1,25 cm).

Il est très étroit chez la femme.

FIG. 14.32. Canal inguinal (résection d'une partie du muscle oblique externe et du cordon spermatique)

1. aponévrose du m. oblique interne
2. n. ilio-hypogastrique
3. vaisseaux épigastriques inf.
4. tendon conjoint
5. lig. réfléchi
6. pilier médial
7. lig. fundiforme
8. n. cutané lat. de la cuisse
9. n. ilio-inguinal
10. aponévrose du m. oblique externe et lig. inguinal
11. r. génital du n. génito-fémoral
12. a. et v. fémorales
13. lig. interfœvéolaire
14. m. crémaster (faisceaux lat. et médial)
15. cordon spermatique

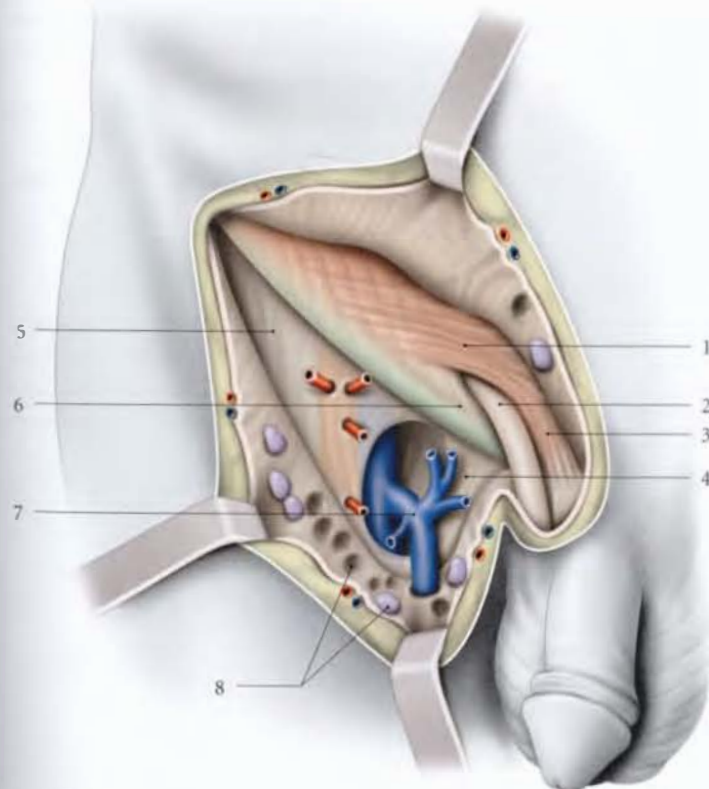
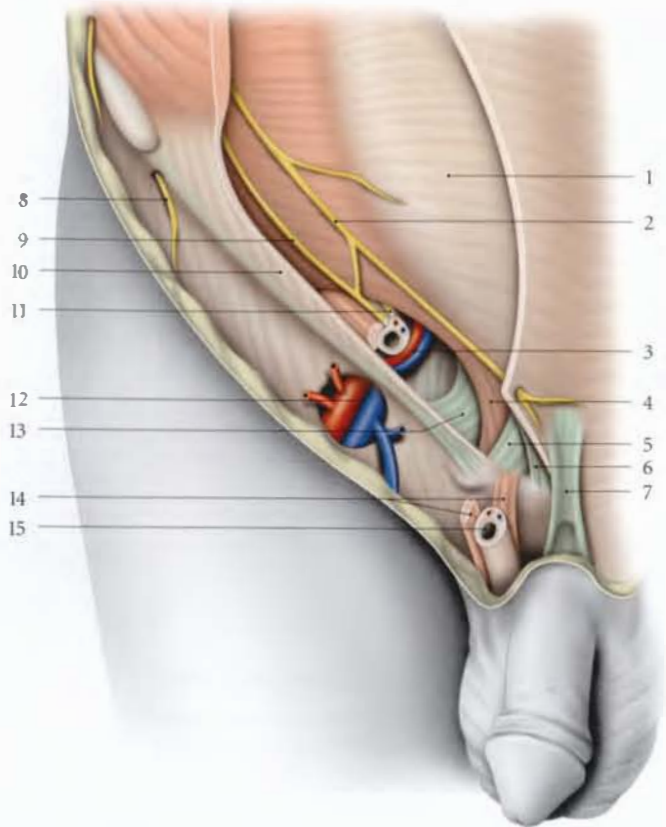


FIG. 14.33. Anneau inguinal superficiel

1. fibres intercrurales
2. cordon spermatique
3. pilier médial
4. fascia du m. pectiné
5. fascia lata
6. pilier latéral
7. crosse de la grande v. saphène
8. fascia criblé et lymphonœuds inguinaux

La palpation de l'anneau inguinal superficiel s'effectue en invaginant en doigt de gant le scrotum, en direction du tubercule pubien (fig. 14.34).

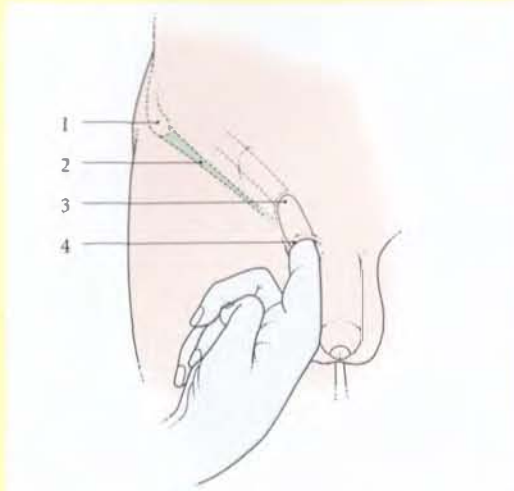


FIG. 14.34. Palpation de l'anneau inguinal superficiel

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. épine iliaque antéro-sup. | 3. anneau inguinal superficiel |
| 2. lig. inguinal | 4. invagination cutanée |

3 | L'anneau inguinal profond (fig. 14.35)

Invagination du fascia transversalis, il est ovale à grand axe vertical. Il est situé à un travers de doigt (15 mm environ) au-dessus du milieu du ligament inguinal, dans la région rétro-inguinale.

Il est cerné en haut par le bord inférieur du muscle transverse de l'abdomen, et médialement par les vaisseaux épigastriques inférieurs, qui entraînent une lame conjonctive formant le *ligament interfœvéolaire*.

Le péritoine de la région inguinale est marqué par des structures sous-jacentes.

- Le pli ombilical latéral est défini par les vaisseaux épigastriques inférieurs.
- Le pli ombilical médial, par le ligament ombilical médial²⁴.
- La fosse inguinale médiale est située entre ces deux plis.
- La fosse inguinale latérale, latérale au pli ombilical latéral, répond à l'anneau inguinal profond.

La hernie inguinale indirecte (ou oblique) s'engage par la fosse inguinale latérale dans l'anneau inguinal profond. Elle est plus fréquente à droite. Ses feuillets sont ceux du cordon spermatique.

La hernie inguinale directe s'engage le plus souvent au niveau de la fosse inguinale médiale, en regard du trigone inguinal. Elle s'insinue entre la faux inguinale et le ligament interfœvéolaire. Elle traverse rarement l'anneau inguinal superficiel.

4 | Le contenu du canal inguinal (fig. 14.36)

a) Chez l'homme, il contient :

- le cordon spermatique formé du conduit déférent et de ses vaisseaux, des vaisseaux testiculaires et crémastériques. Il est entouré du fascia spermatique interne;
- le nerf ilio-inguinal et la branche génitale du nerf génito-fémoral.

b) Chez la femme, il contient :

- le ligament rond de l'utérus et ses vaisseaux;
- le nerf ilio-inguinal et la branche génitale du nerf génito-fémoral;
- parfois, un vestige du sac inguinal²⁵.

D | ANATOMIE FONCTIONNELLE

La région inguinale est, avec le périnée, une des régions musculo-aponévrotiques qui subissent quotidiennement d'importantes contraintes gravitaires prévertébrales et les pressions abdominales d'effort.

La solidité de la région inguinale est menacée par la présence du canal inguinal.

De nombreux éléments contribuent à renforcer la résistance de cette région.

1 | La direction du canal

Elle est perpendiculaire à l'axe des pressions abdominales. Les deux anneaux inguinaux, profond et superficiel, situés dans deux plans frontaux parallèles, sont positionnés à des niveaux différents; ils ne sont pas en vis-à-vis.

2 | Le trajet du canal

Il traverse la paroi inguinale en chicanes.

24. Ancien. : lig. ombilical latéral.

25. Ancien. : canal de Nüeck.

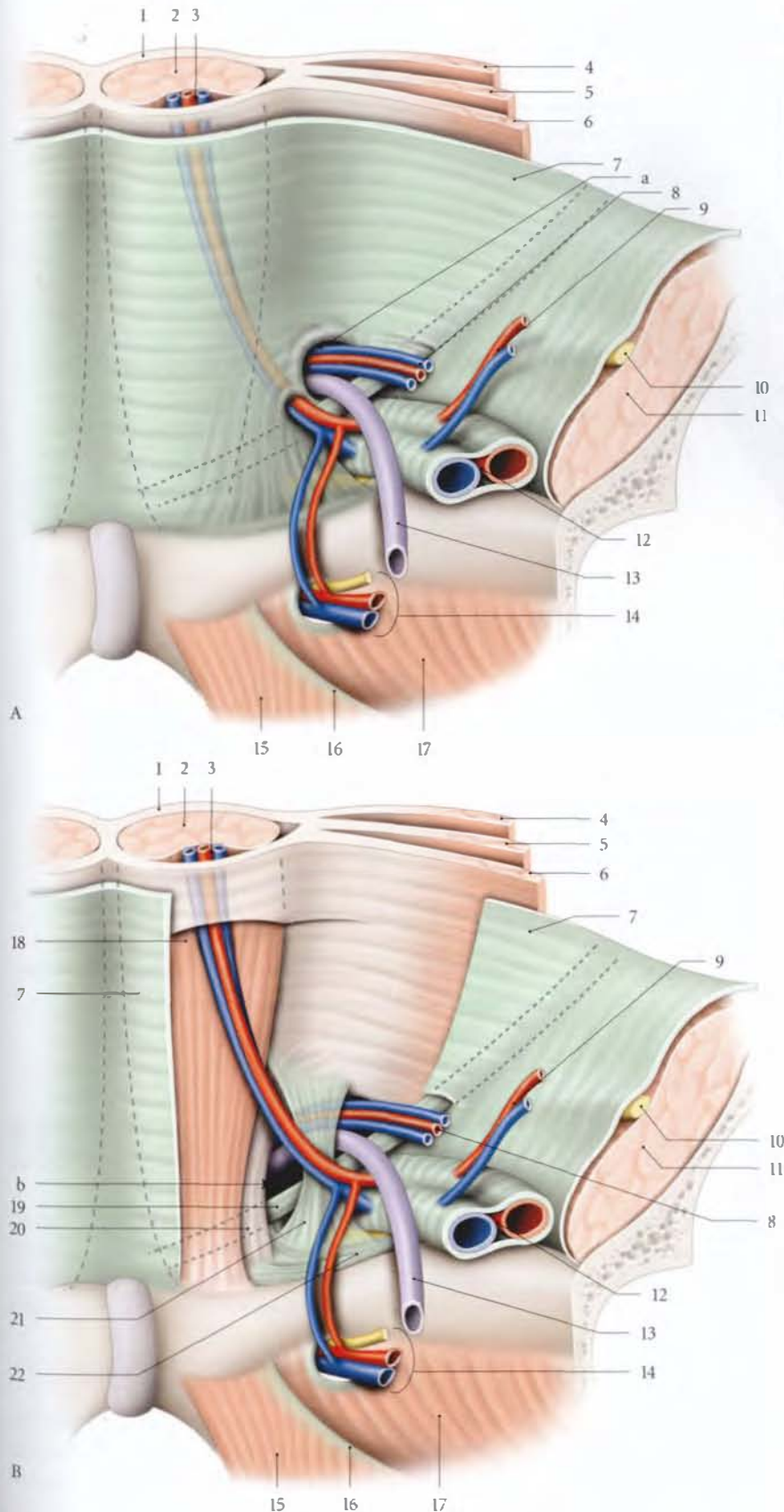


FIG. 14.35. Anneau inguinal profond chez l'homme
(vue postérieure)

A. avec ablation du péritoine
B. avec résection partielle
du fascia transversalis
a. anneau inguinal profond
b. trigone inguinal

1. gaine rectusienne
2. m. droit de l'abdomen
3. a. et v. épigastriques inf.
4. m. oblique externe
5. m. oblique interne
6. m. transverse de l'abdomen
7. fascia transversalis
8. a. et v. testiculaires
9. a. et v. circonflexes iliaques profondes
10. n. fémoral
11. m. ilio-psoas
12. a. et v. iliaques externes
13. conduit déférent
14. a., v. et n. obturateurs
15. m. élévateur de l'anus
16. arcade tendineuse du m. élévateur de l'anus
17. m. obturateur interne
18. ligne arquée
19. lig. inguinal
20. pilier médial
21. lig. interfœvéolaire
22. lig. pectiné

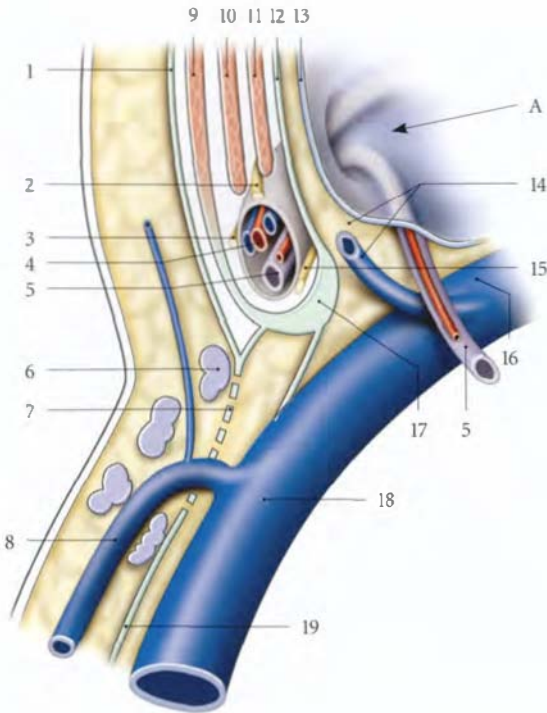


FIG. 14.36. Canal inguinal : rapports et contenu
(coupe sagittale schématisique)

- A. fosse inguinale latérale
- 1. fascia superficiel de l'abdomen
- 2. n. ilio-hypogastrique
- 3. n. ilio-inguinal
- 4. a. et v. testiculaires
- 5. conduit déferent et son artère (chez la femme : lig. rond de l'utérus et son artère)
- 6. lymphonœuds inguinaux
- 7. fascia criblé
- 8. grande v. saphène
- 9. m. oblique externe
- 10. m. oblique interne
- 11. m. transverse de l'abdomen
- 12. fascia transversalis
- 13. péritoine
- 14. v. épigastrique inf. dans l'espace prépéritonéal inguinal
- 15. r. génital du n. génito-fémoral
- 16. v. iliaque externe
- 17. lig. inguinal
- 18. v. fémorale
- 19. fascia lata

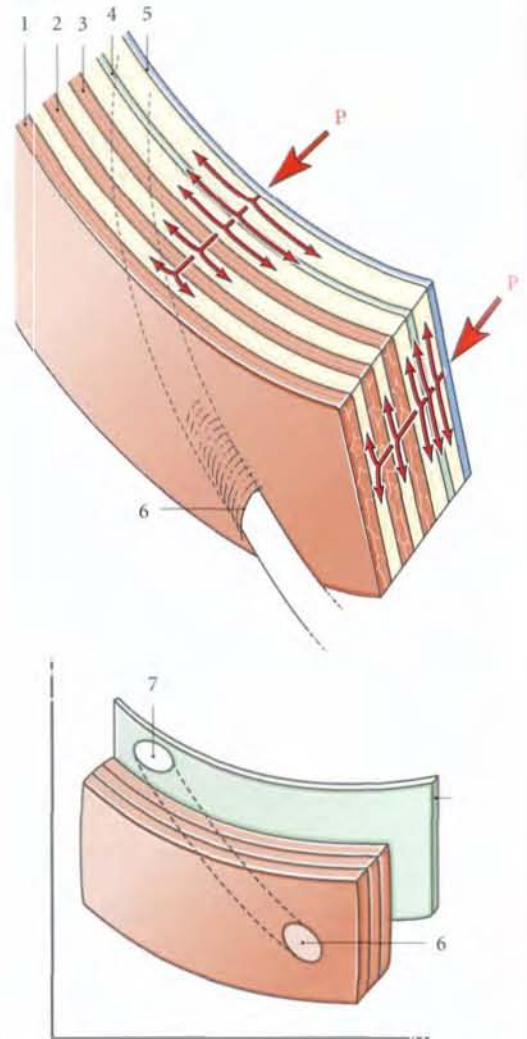


FIG. 14.37. Biomécanique inguinale : structure polyphasique

Cartouche : situation des anneaux inguinaux

- P. pression abdominale et ses résultantes
- 1. m. oblique externe
- 2. m. oblique interne
- 3. m. transverse
- 4. fascia transversalis
- 5. péritoine
- 6. anneau inguinal superficiel
- 7. anneau inguinal profond

3 | La structure de la paroi inguinale (fig. 14.37)

Du point de vue biomécanique, la paroi inguinale est une structure de type polyphasique. La cohésion des phases musculo-aponévrotiques et péritonéale est assurée par des espaces conjonctifs lâches constituant des liaisons par collage, grâce aux protéines fibreuses d'adhésion. Les phases conjonctives jouent un rôle

important, comme l'ont montré différents travaux histologiques, biochimiques et biomécaniques (Read, Pans, Stoppa...).

Toutes les pressions intra-abdominales s'épuisent tangentiellement dans les interphases.

Lorsque les contraintes sont très importantes, elles peuvent entraîner des décollements entre les phases ou des ruptures dans les phases.

Les altérations du conjonctif sont plus marquées chez les sujets ayant une hernie inguinale. Les anomalies congénitales du collagène peuvent être également mises en cause en raison de la fréquence de l'association de hernies associées à une hyperlaxité ligamentaire, aux luxations congénitales de hanche et à l'anévrisme de l'aorte... L'altération du conjonctif par le tabac provoquerait un taux élevé de hernies chez les gros fumeurs. Les altérations du conjonctif dans la genèse des hernies inguinales, directes et surtout bilatérales, plaident en faveur de l'usage des prothèses.

4 | La contraction des muscles abdominaux (fig. 14.38)

a) La contraction du muscle oblique externe augmente l'obliquité des piliers et rétrécit l'anneau inguinal superficiel.

Lorsque la cuisse est fléchie, l'anneau inguinal superficiel est protégé au cours des efforts.

b) La contraction des muscles oblique interne et transverse abaisse la faux inguinale et rétrécit le canal inguinal. Simultanément, la contraction du muscle crémaster entraîne l'ascension du cordon spermatique (ou du ligament rond de l'utérus), qui joue alors le rôle de « bouchon » de l'anneau inguinal superficiel.

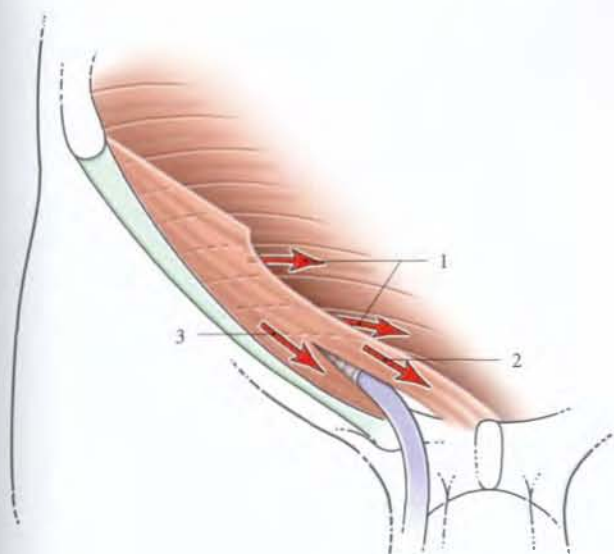


FIG. 14.38. Action des muscles sur le canal inguinal

1. mm. oblique interne et transverse de l'abdomen
2. m. oblique externe (pilier médial)
3. m. oblique externe (pilier latéral)

14.5 PAROI POSTÉRIEURE DE L'ABDOMEN

La paroi postérieure de l'abdomen, ostéo-musculaire, répond essentiellement à l'appareil urinaire, aux gros vaisseaux abdominaux et aux plexus nerveux abdominaux.

A | ANATOMIE DE SURFACE

La paroi postérieure de l'abdomen est limitée en haut par la vertèbre thoracique T12 et la dernière côte, en bas par les crêtes iliaques (fig. 14.39).

1 | La ligne supracrétale

Elle est tangente au faite des crêtes iliaques et passe par le processus épineux de L4.

La ponction lombaire s'effectue habituellement au-dessous de ce repère entre L4 et L5.

2 | La région vertébrale inférieure

Elle est médiane et caractérisée par :

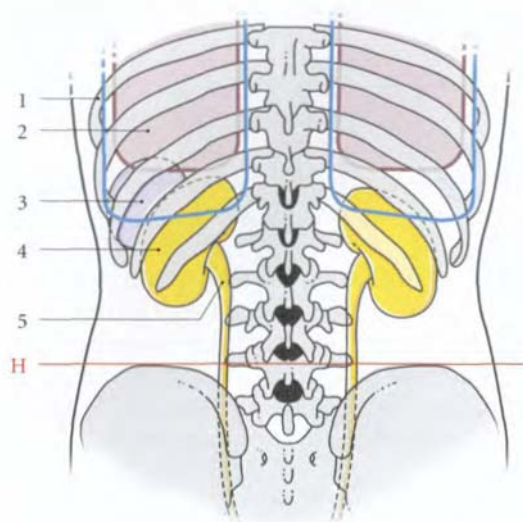


FIG. 14.39. Paroi postérieure de l'abdomen : anatomie de surface

- H. ligne supracrétale
 1. plèvre
 2. poumon
 3. rate
 4. rein gauche
 5. urètre

- le sillon vertébral dans lequel on palpe les processus épineux lombaires ;
- les deux reliefs longitudinaux des muscles érecteurs du rachis.

Elle répond aux gros vaisseaux abdominaux.

3 | Les régions lombaires

Peu étendue, chaque région lombaire se continue latéralement avec une région latérale de l'abdomen. Chacune répond au rein, à l'uretère abdominal, à la plèvre, et à gauche à la rate.

8 | MUSCLES ET FASCIAS

Ils s'organisent selon trois plans superposés dépendant du fascia thoraco-lombaire²⁶.

1 | Le plan superficiel (fig. 14.40 et 14.41)

Il comprend la lame postérieure du fascia thoraco-lombaire, le muscle grand dorsal et le muscle oblique externe.

Le *triangle lombaire*²⁷ est délimité par la crête iliaque, le bord antérieur du muscle grand dorsal et le bord postérieur du muscle oblique externe. Il est traversé par les rameaux glutéaux du nerf ilio-hypogastrique.

2 | Le plan moyen

Il est constitué des muscles érecteurs du rachis, oblique interne et dentelé postéro-inférieur, qui délimitent avec la 12^e côte le *quadrilatère lombaire*²⁸. Ce dernier est traversé par les vaisseaux et nerfs subcostaux.

26. Voir Tome 2, chapitre 11.

27. Ancien. : triangle de J.-L. Petit.

28. Ancien. : quadrilatère de Grynfeldt.

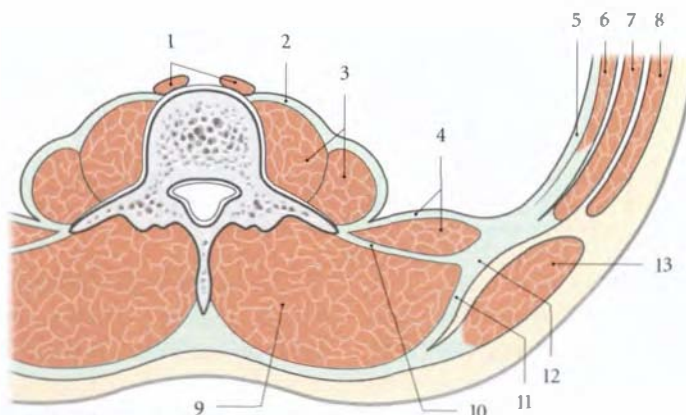


FIG. 14.40. Paroi postérieure de l'abdomen : coupe transversale

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. piliers du diaphragme | 5. fascia transversalis |
| 2. fascia iliaque | 6. m. transverse |
| 3. m. grand psoas | 7. m. oblique interne |
| 4. m. carré des lombes et lame ant. du fascia thoraco-lombaire | 8. m. oblique externe |
| | 9. mm. érecteurs du rachis |

- | |
|---|
| 10. lame moyenne du fascia thoraco-lombaire |
| 11. lame postérieure du fascia thoraco-lombaire |
| 12. fascia thoraco-lombaire |
| 13. m. grand dorsal |

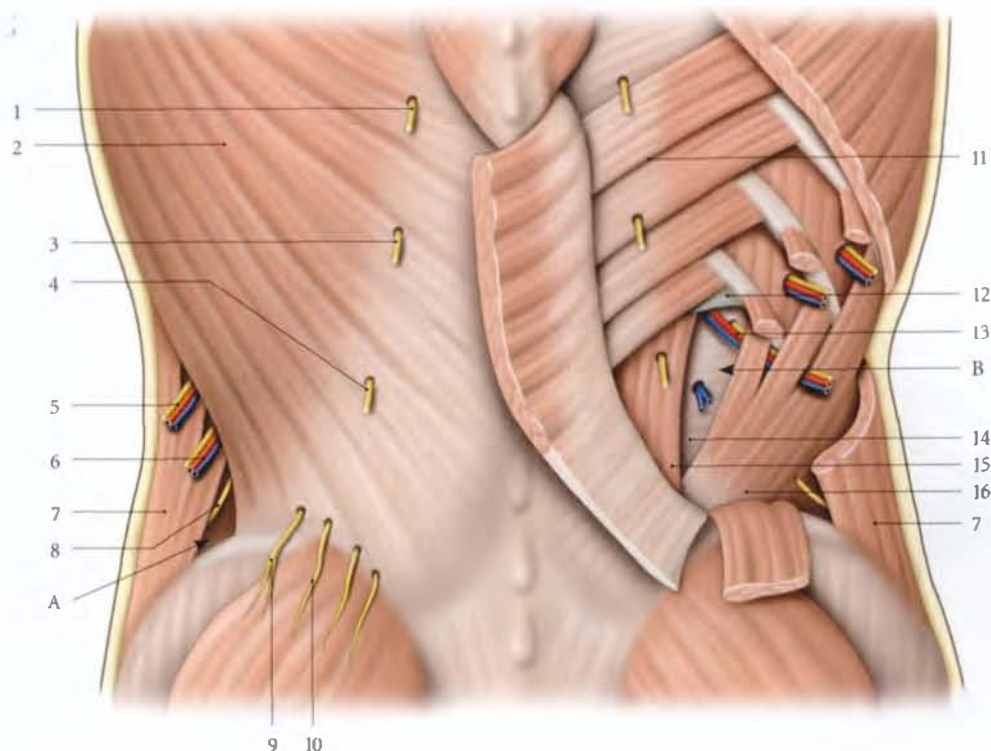


FIG. 14.41. Quadrilatère et trigone lombaires

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| A. trigone lombaire | 5. n. intercostal 11 | 11. m. dentelé postéro-inf. |
| B. quadrilatère lombaire | 6. n. subcostal | 12. lig. lombo-costal |
| 1. r. dorsal du n. spinal T9 | 7. m. oblique externe | 13. n. et vaisseaux subcostaux |
| 2. m. grand dorsal | 8. r. cutané du n. ilio-hypogastrique | 14. m. transverse de l'abdomen |
| 3. r. dorsal du n. spinal T10 | 9. r. cutané du n. subcostal | 15. m. ilio-costal |
| 4. r. dorsal du n. spinal T11 | 10. nn. cluniaux sup. | 16. m. oblique interne |

3 | Le plan profond

Il comprend un plan transverse situé en regard des processus transversaires, et un plan prétransverse, plus antérieur. Entre ces deux plans passent le nerf subcostal et le plexus lombaire.

- Le plan transverse est formé par le muscle transverse de l'abdomen, le ligament lombo-costal et le muscle carré des lombes, enveloppé des lames moyenne et antérieure du fascia thoraco-lombaire.
- Le plan prétransverse est constitué du muscle grand psoas, recouvert de son fascia et des piliers du diaphragme.

a) Le ligament lombo-costal²⁹ (fig. 14.42)

Épaississement supérieur de la lame moyenne du fascia thoraco-lombaire, il est tendu des processus transverses des vertèbres lombaires L1 et L2 à la 12^e côte (et à la 11^e côte, si la 12^e est courte).

b) Le muscle carré des lombes (fig. 14.43)

C'est un muscle aplati, vertical et quadrilatère. Il est formé de deux plans, antérieur et postérieur.

- **Origine.** Il naît :
 - du ligament ilio-lombaire ;
 - de la partie postérieure du versant interne de la crête iliaque sur 5 cm.
- **Terminaison**
 - La couche antérieure se termine sur les deux tiers médiaux du bord inférieur de la 12^e côte.
 - La couche postérieure se fixe par quatre petits tendons sur l'apex des processus transverses des vertèbres lombaires L1 à L4.
- **Action**
 - Prenant son point d'appui sur le bassin, il incline la colonne lombaire du même côté.

29. Ancien.: lig. de Henlé.

- Prenant son point d'appui sur la colonne lombaire, il élève le bassin du même côté.
- Il est synergique du diaphragme. Au cours de l'inspiration, il assure la fixité de la 12^e côte et partant, celle de l'origine du diaphragme.

• **Innervation**

Elle est assurée par le nerf subcostal et les rameaux ventraux des nerfs spinaux L1 à L3 ou L4.

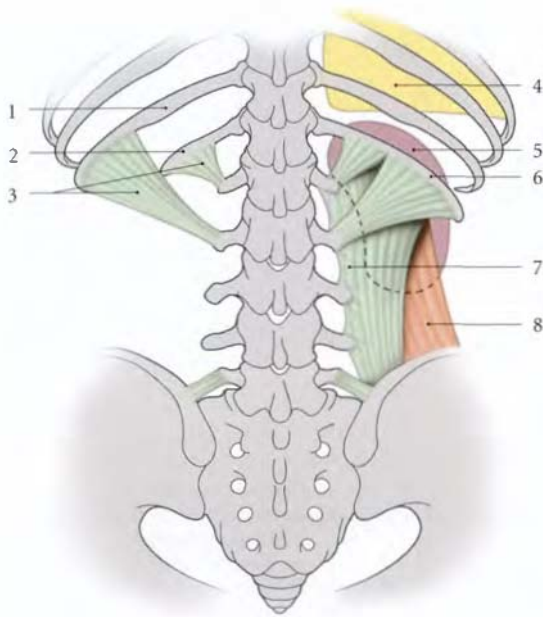


FIG. 14.42. Paroi postérieure de l'abdomen : plan profond (vue postérieure)

1. 11^e côte
2. 12^e côte courte
3. lig. lombo-costal
4. poumon
5. rein droit
6. 12^e côte longue
7. lame moyenne du fascia thoraco-lombaire
8. m. carré des lombes

C | VAISSEAUX ET NERFS

1 | Les artères et veines

Elles sont des branches des rameaux dorsaux des vaisseaux lombaires.

2 | Les lymphatiques

Ils se drainent dans les lymphocentres inguinaux et axillaires.

3 | Les nerfs

Ils proviennent des rameaux dorsaux des nerfs spinaux lombaires.

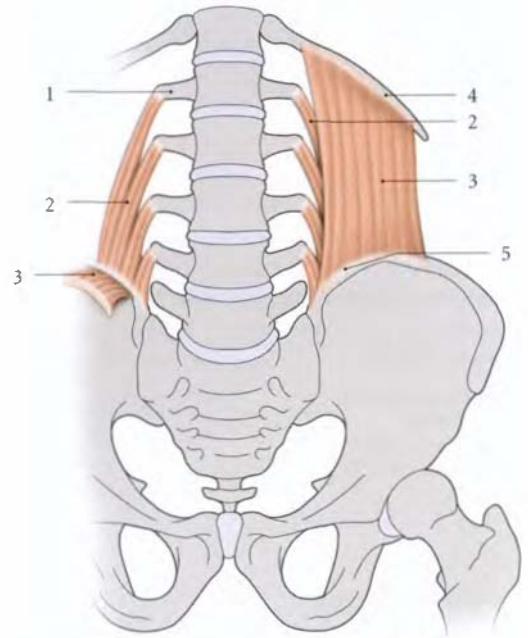


FIG. 14.43. Muscle carré des lombes (vue antérieure)

1. processus costiforme de L1
2. plan musculaire post.
3. plan musculaire ant.
4. 12^e côte
5. crête iliaque

15 Péritoine

Le péritoine est la membrane séreuse des cavités abdominale et pelvienne. Il comprend deux parties : le péritoine pariétal, qui tapisse la face interne des parois, et le péritoine viscéral, qui recouvre partiellement ou totalement les organes.

Le péritoine pariétal délimite la cavité péritonéale.

La péritonite, atteinte infectieuse du péritoine, est d'origine essentiellement viscérale.

15.1 ORGANOGÉNÈSE

A | DÉVELOPPEMENT DU PÉRITOINE

Le péritoine dérive de la partie caudale du coelome intra-embryonnaire.

1 | Le coelome intra-embryonnaire (fig. 15.1 et 15.2)

Chez l'embryon de 19 jours, dans le mésoblaste de la lame latérale, apparaissent de petites vésicules coelomiques qui confluent pour former le coelome interne. À la fin de la 3^e semaine, chaque mésoblaste latéral se divise en mésoblaste somatique et mésoblaste splanchnique.

a) Le mésoblaste somatique donne le feuillet pariétal des membranes séreuses, donc le péritoine pariétal. Le mésoblaste somatique et l'ectoblaste embryonnaire

constituent la somatopleure, origine de la paroi du corps.

b) Le mésoblaste splanchnique donne le feuillet viscéral des membranes séreuses, donc le péritoine viscéral. Le mésoblaste splanchnique et l'entoblaste constituent la splanchnopleure, origine de la paroi de l'intestin.

c) Chaque cavité coelomique droite et gauche sera divisée par une membrane pleuro-péricardique en cavité pleurale et péritonéale.

2 | Le péritoine primitif (fig. 15.3 et 15.4)

Au début, les cavités péritonéales droite et gauche sont séparées par l'intestin primitif et par les *mésentères primitifs* ventral et dorsal. Le mésentère primitif ventral

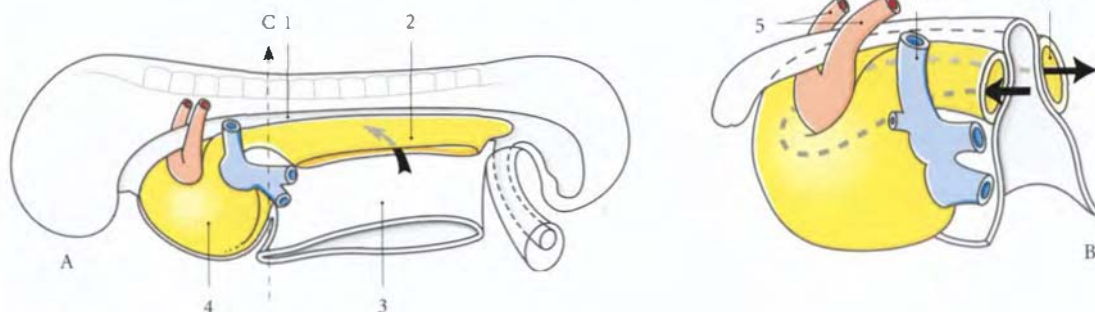


FIG. 15.1. Coelome intra-embryonnaire

- A. vue latérale
B. coupe au niveau de C
1. intestin primitif

2. coelome péritonéal
3. sac vitellin ouvert
4. coelome péricardique

5. aortes primitives
6. v. cardinale commune gauche
7. canal péricardo-péritonéal

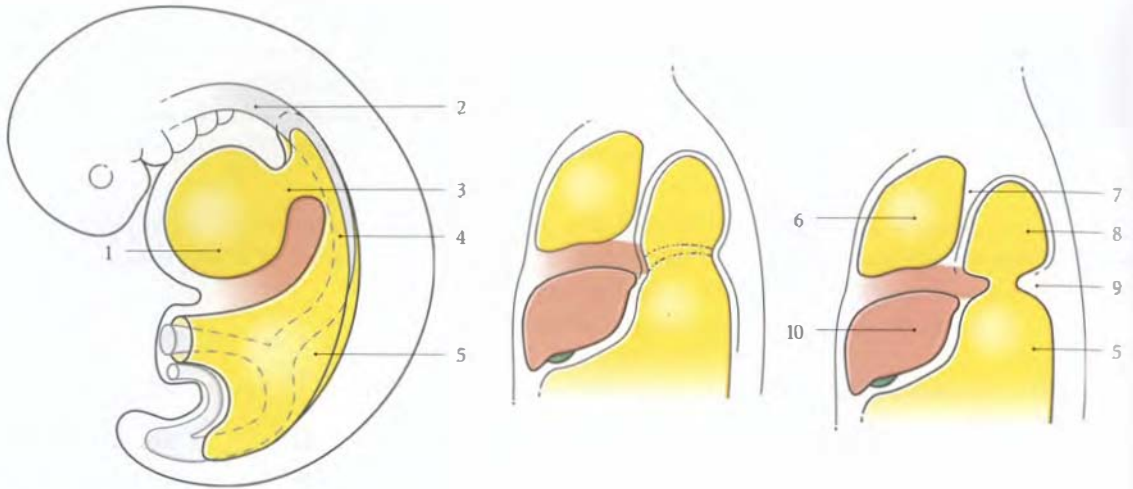


FIG. 15.2. Division du cœlome intra-embryonnaire (schématique)

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. intestin primordial | 5. cavité péritonéale | 9. membrane pleuro-péritonéale |
| 2. péricarde primordial | 6. péricarde | 10. foie |
| 3. canal pleuro-péricardique | 7. membrane pleuro-péricardique | |
| 4. canal pleuro-péritonéal | 8. plèvre | |

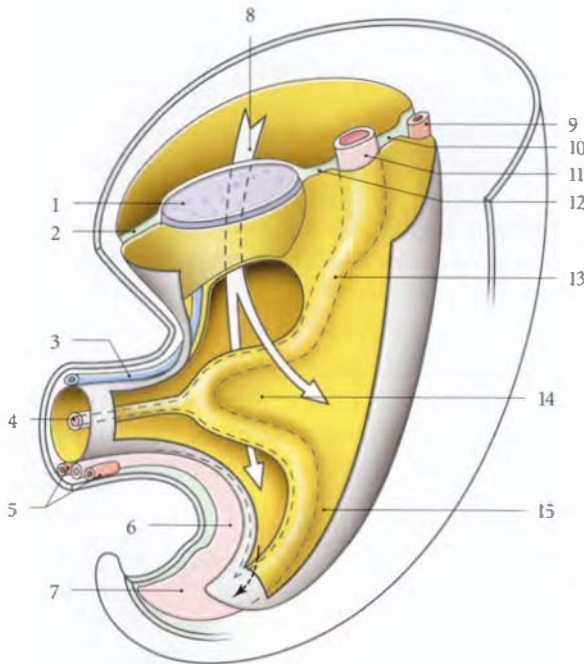


FIG. 15.3. Cavité péritonéale (embryon de 5 semaines)

- | | |
|---|--|
| 1. foie | 9. aorte |
| 2. mésogastre ventral (lig. falciforme) | 10. mésogastre dorsal |
| 3. v. ombilicale | 11. estomac |
| 4. conduit vitellin | 12. mésogastre ventral (lig. gastro-hépatique) |
| 5. a. ombilicale | 13. duodénum |
| 6. allantoïde | 14. mésentéron |
| 7. cloaque | 15. métentéron |
| 8. cavité péritonéale droite | |

disparaît très vite, excepté au niveau du préentéron où il devient mésogastre ventral.

La disparition précoce du mésentère ventral primitif au-dessous du préentéron entraîne la formation d'une cavité péritonéale continue, en fer à cheval.

B | DÉVELOPPEMENT DE L'INTESTIN

L'intestin primitif se forme pendant la 4^e semaine par l'incorporation de la partie dorsale du sac vitellin au cours de l'inflexion embryonnaire.

L'intestin primitif qui est situé dans le plan sagittal comprend trois parties, le préentéron, le mésentéron et le métentéron, et deux extrémités, le stomatodéum et le proctodéum (voir Chapitre 16).

C | ÉVOLUTION DU TERRITOIRE DU TRONC CÉLIAQUE

Elle est caractérisée par la rotation simultanée de l'estomac et la formation de la bourse omentale.

1 | La rotation de l'estomac (fig. 15.5)

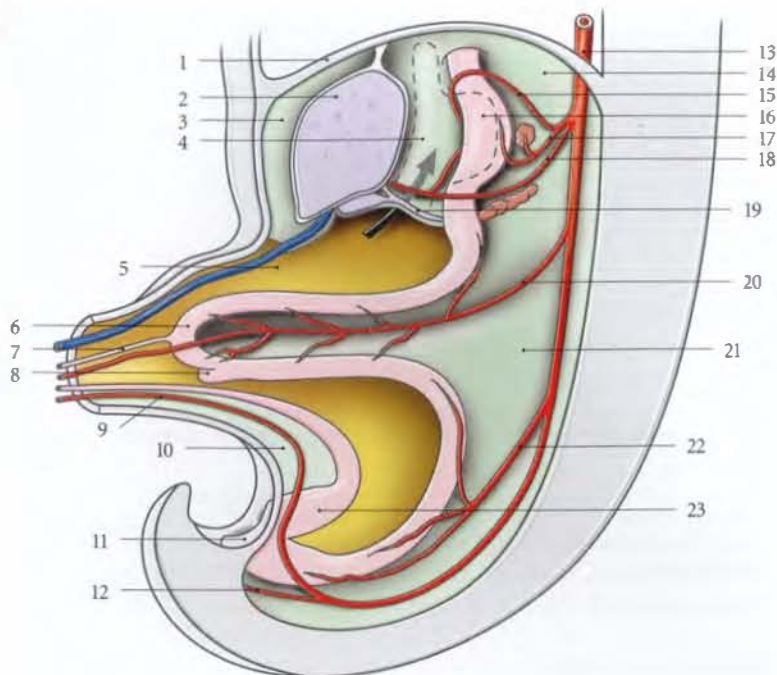
a) L'estomac primitif, fusiforme et sagittal, est uni à la paroi abdominale par :

- le mésogastre ventral contenant l'ébauche hépatique et le bourgeon pancréatique ventral ;
- le mésogastre dorsal contenant le bourgeon splénique et le bourgeon pancréatique dorsal.

FIG. 15.4. Le mésentère et ses vaisseaux
(coupe sagittale ; embryon de 6 semaines)

En pointillés : bourse omentale

1. septum transversum
2. foie
3. mésogastre ventral (lig. falciforme)
4. mésogastre ventral (petit omentum)
5. v. ombilicale
6. anse ombilicale
7. conduit vitellin
8. bulle caecale
9. a. ombilicale
10. mésocyste
11. proctodéum
12. a. sacrale médiane
13. aorte
14. mésogastre dorsal
15. a. gastrique gauche
16. estomac
17. a. splénique
18. a. gastrique droite
19. conduit cholédoque
20. a. mésentérique sup.
21. mésentère commun
22. a. mésentérique inf.
23. sinus uro-génital



Il est accompagné sur ses faces droite et gauche par les nerfs vagues.

b) Au cours de la 5^e semaine, il se produit :

- un développement plus important du bord dorsal de l'estomac primitif qui devient la *grande courbure de l'estomac* ;
- deux rotations, sous l'effet probable de la croissance rapide du lobe droit du foie :
 - la *première rotation*, autour d'un axe vertical, amène la face gauche et le nerf vague gauche en avant, et

la face droite et le nerf vague droit en arrière (fig. 15.6),

- la *deuxième rotation*, autour d'un axe horizontal passant par le tronc coeliaque, entraîne l'ascension du pylore et la descente du cardia (fig. 15.7).

2 | La formation de la bourse omentale (fig. 15.8)

Au cours de la 4^e semaine, des lacunes apparaissent dans le mésogastre dorsal. Puis elles fusionnent entre

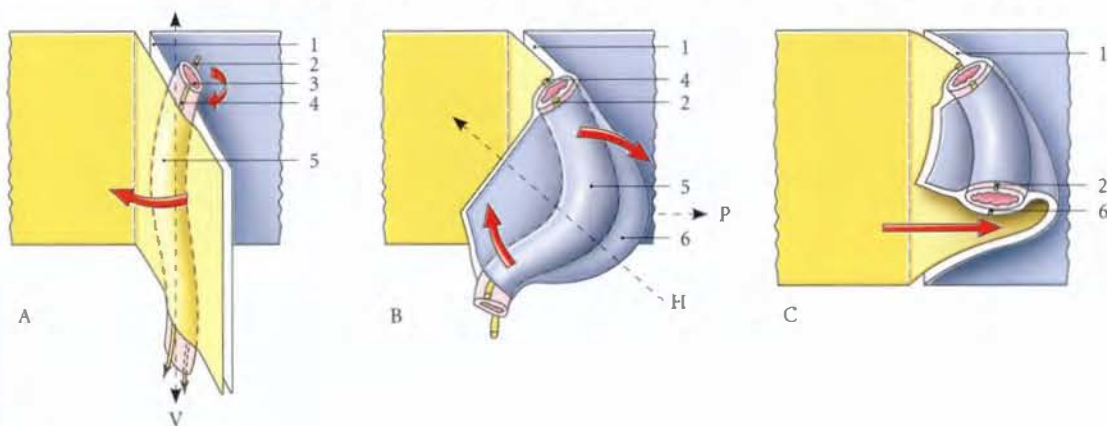


FIG. 15.5. Rotation de l'estomac

- A. rotation autour d'un axe vertical (V)
- B. rotation autour d'un axe horizontal (H)
- C. coupe selon le plan P

1. mésogastre dorsal
2. n. vague gauche
3. oesophage

4. n. vague droit
5. estomac
6. formation de la bourse omentale

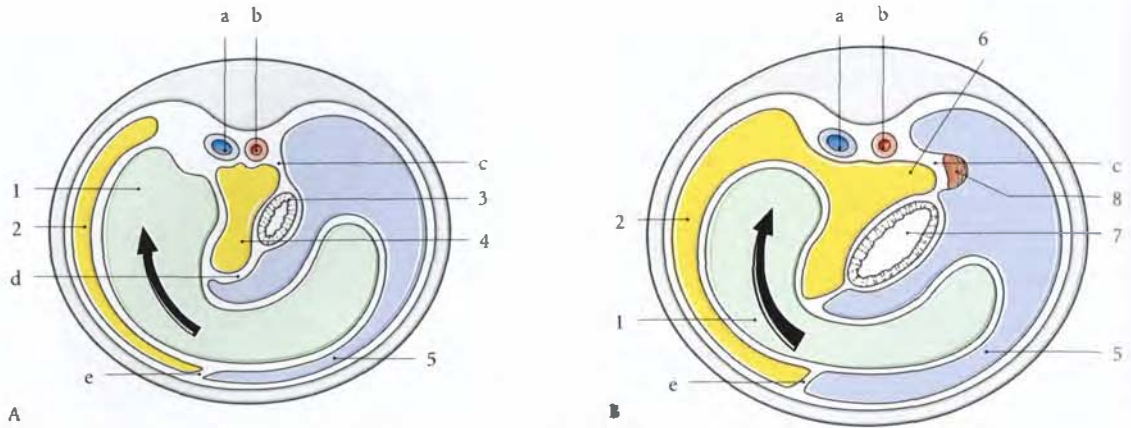


FIG. 15.6. Coupes horizontales schématiques au niveau de l'œsophage (A) et de l'estomac (B)

- | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------|
| a. v. cave inf. | 1. foie | 6. bourse omentale |
| b. aorte | 2. cavité péritonéale droite | 7. estomac |
| c. mésogastre dorsal | 3. œsophage | 8. rate |
| d. lig. gastro-hépatique | 4. récessus pneumato-entérique | |
| e. lig. falciforme | 5. cavité péritonéale gauche | |

elles et avec la cavité péritonéale droite pour former le *récessus pneumato-entérique*. Pendant la rotation de l'estomac, ce récessus progresse le long de la face droite de l'œsophage en direction du thorax. De la partie inférieure du récessus pneumato-entérique se développe un diverticule vers la gauche, derrière l'estomac, pour constituer la *bourse omentale*.

a) Le *récessus pneumato-entérique* est subdivisé par le septum transversum en bourse infracardiaque¹ et récessus omental supérieur.

1. La bourse infracardiaque persiste parfois sous forme d'un petit sac séreux supradiaphragmatique situé entre le ligament pulmonaire droit et l'œsophage.

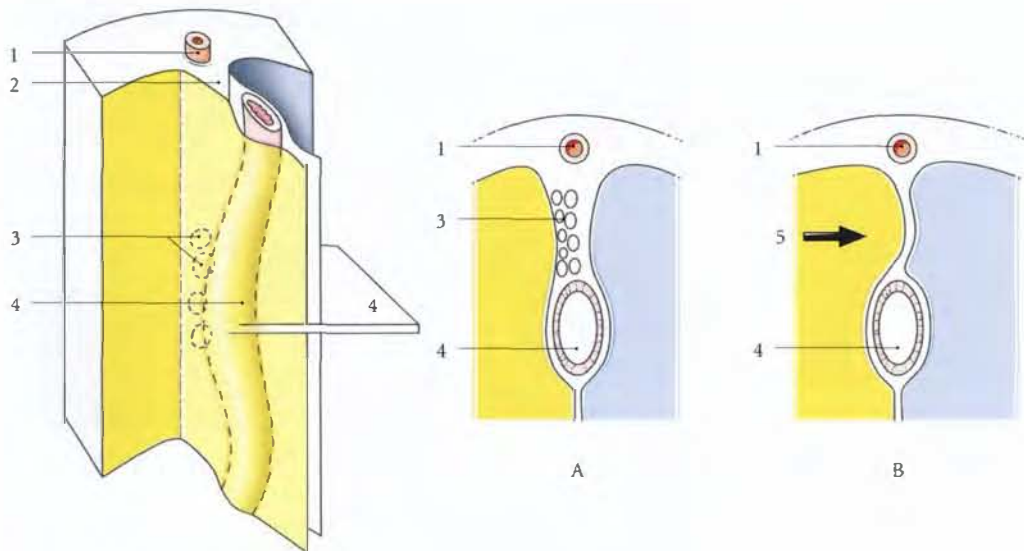


FIG. 15.7. Origine de la bourse omentale

A et B. coupes transversales schématiques (embryon de 4 semaines)

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. aorte | 4. estomac |
| 2. mésogastre dorsal | 5. ébauche de la bourse omentale (confluence des lacunes) |
| 3. lacunes du mésogastre dorsal | |

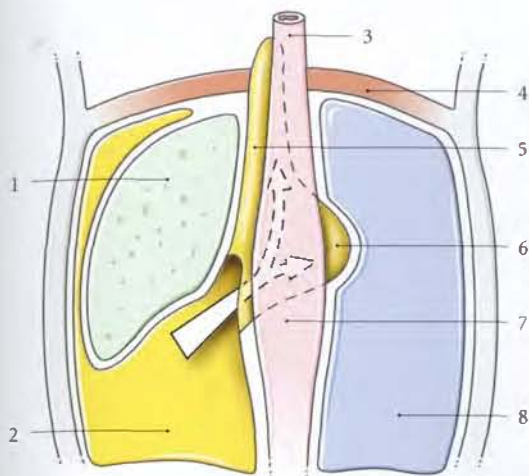


FIG. 15.8. Formation schématique du récessus pneumato-entérique (coupe frontale des cavités péritonéales)

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. foie | 5. récessus pneumato-entérique |
| 2. cavité péritonéale droite | 6. bourse omentale |
| 3. œsophage | 7. estomac |
| 4. septum transversum | 8. cavité péritonéale gauche |

b) La bourse omentale s'agrandit :

- à gauche pour former le *récessus splénique*;
- caudalement, sous forme d'un sac profond appendu à la grande courbure de l'estomac, le *récessus omental inférieur*.

3 | Le développement du duodénum

Initialement, le duodénum sagittal décrit une anse concave dorsalement. Il est uni à la paroi abdominale par le *mésoduodénum ventral*, contenant le conduit hépato-pancréatique et le bourgeon pancréatique ventral, et le *mésoduodénum dorsal*, contenant le bourgeon pancréatique dorsal.

Lors de la rotation de l'estomac, il effectue aussi une rotation à droite et s'applique contre le péritoine pariétal dorsal.

Au cours de la sixième semaine, la *lumière duodénale* est obstruée par des cellules épithéliales. Elle se recanalise vers la huitième semaine.

D | ÉVOLUTION DU TERRITOIRE DE L'ARTÈRE MÉSENTÉRIQUE SUPÉRIEURE

(fig. 15.9, 15.10 et 15.11)

Elle est caractérisée par la rotation et la réintégration de l'anse ombilicale. Lorsque le mésentéron s'allonge, il décrit dans le plan sagittal une courbure ou *anse ombilicale*.

Le mésentéron et le métentéron sont maintenus à la paroi dorsale par le *mésentère commun dorsal*.

L'anse ombilicale communique avec la vésicule vitelline par le *conduit vitellin*. Au cours de la 6^e semaine apparaît sur sa branche caudale le *bulbe cæcal*.

La rotation de l'anse ombilicale s'effectue autour de l'artère mésentérique supérieure dans le sens antihoraire. Elle est d'environ 270°.

a) Une première rotation de 90° amène l'anse ombilicale dans le plan horizontal; le bulbe cæcal se retrouve donc à gauche. Cette rotation est suivie, au cours de la 10^e semaine, de la réintégration dans l'abdomen de l'intestin.

b) Une deuxième rotation s'effectue au cours de cette réintégration intestinale. Cette rotation de 180° inverse la situation des segments de l'anse ombilicale; le bulbe cæcal se retrouve à droite et le côlon croise en avant le duodénum.

c) Le bulbe cæcal s'accroît à la 8^e semaine à l'exception de son fundus qui ne se développe pas et donne l'*appendice vermiforme*. L'inégalité de croissance des parois cæcales explique la situation médiale de l'appendice. Le cæcum et l'appendice situés dans la région infrahépatique effectuent une descente vers la fosse iliaque.

E | ACCOLEMENTS PÉRITONÉAUX (fig. 15.12, 15.13 et 15.14)

La partie caudale du récessus omental inférieur s'accole et constitue le grand omentum.

Le *mésoduodénum*, le *mésocôlon ascendant* et le *mésocôlon descendant*, appliqués contre le péritoine pariétal postérieur, s'y accolent et fixent l'intestin.

Les lames péritonéales accolées disparaissent. Ainsi, chez l'adulte, la majeure partie du duodénum, le pancréas, le côlon ascendant et le côlon descendant deviennent *rétopéritonéaux*, c'est-à-dire derrière le péritoine pariétal postérieur.

F | PRINCIPALES MALFORMATIONS

Elles accompagnent les malformations du tube digestif (voir Chapitre 16).

Les absences d'accolement du péritoine s'observent surtout au niveau du mésentère.

L'absence d'accolements du mésentère, ou syndrome du *mésentérium commun*, prédispose aux volvulus de l'intestin.

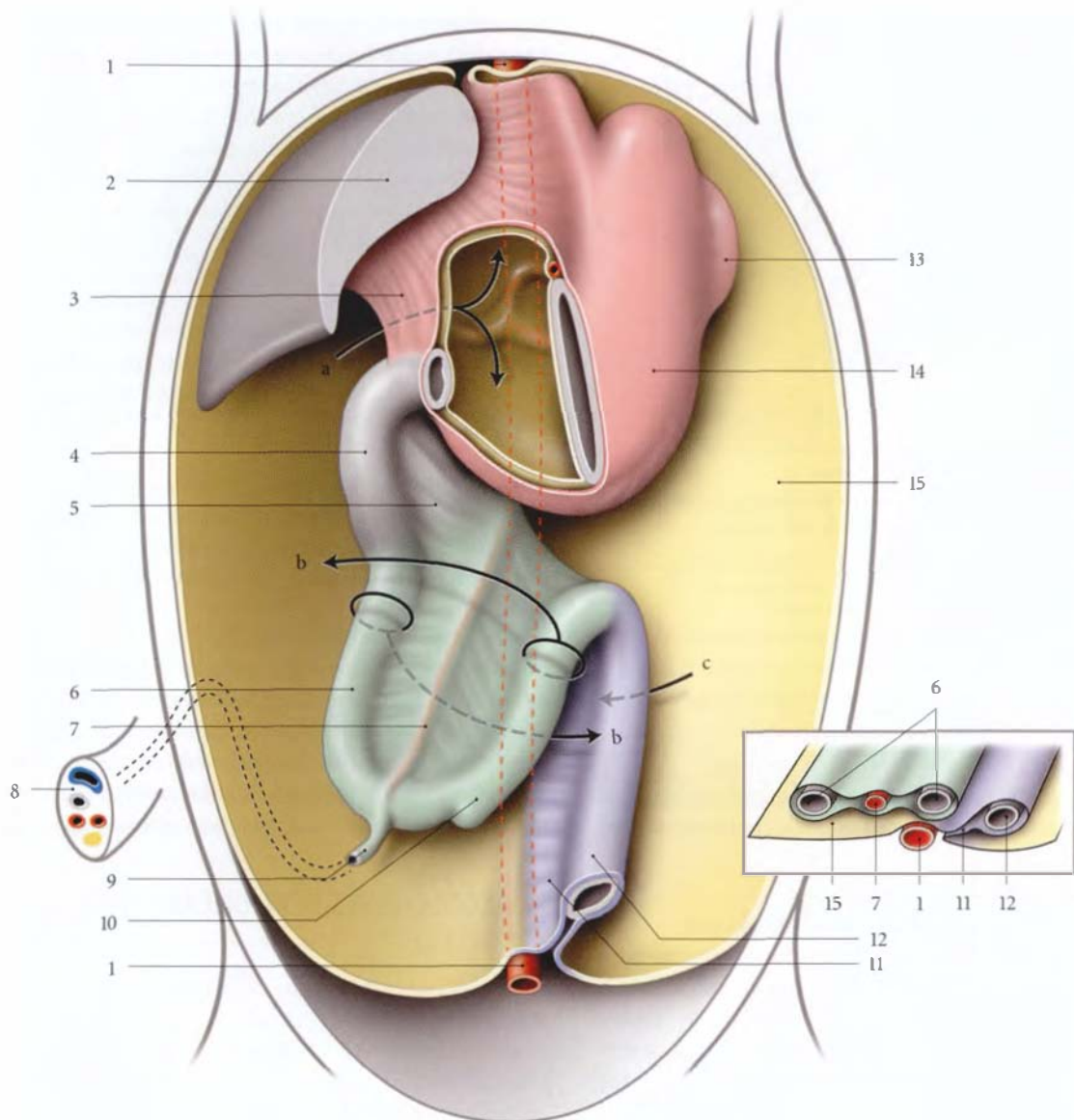


FIG. 15.9. Dixième semaine : développement de la bourse omentale et deuxième rotation du tube digestif.
Disposition schématique (vue ventrale)

Cartouche : coupe transversale

- a. vers la bourse omentale
- b. rotation de l'anse ombilicale
- c. cul-de-sac péritonéal
- 1. aorte
- 2. foie
- 3. petit ommentum

- 4. duodénum
- 5. mésoduodénum
- 6. anse ombilicale
- 7. a. mésentérique sup.
- 8. cordon ombilical
- 9. vestige du pédoncule vitellin

- 10. bulle cœcale
- 11. mésocôlon
- 12. côlon descendant
- 13. rate
- 14. estomac partiellement réséqué
- 15. péritoine pariétal (en jaune)

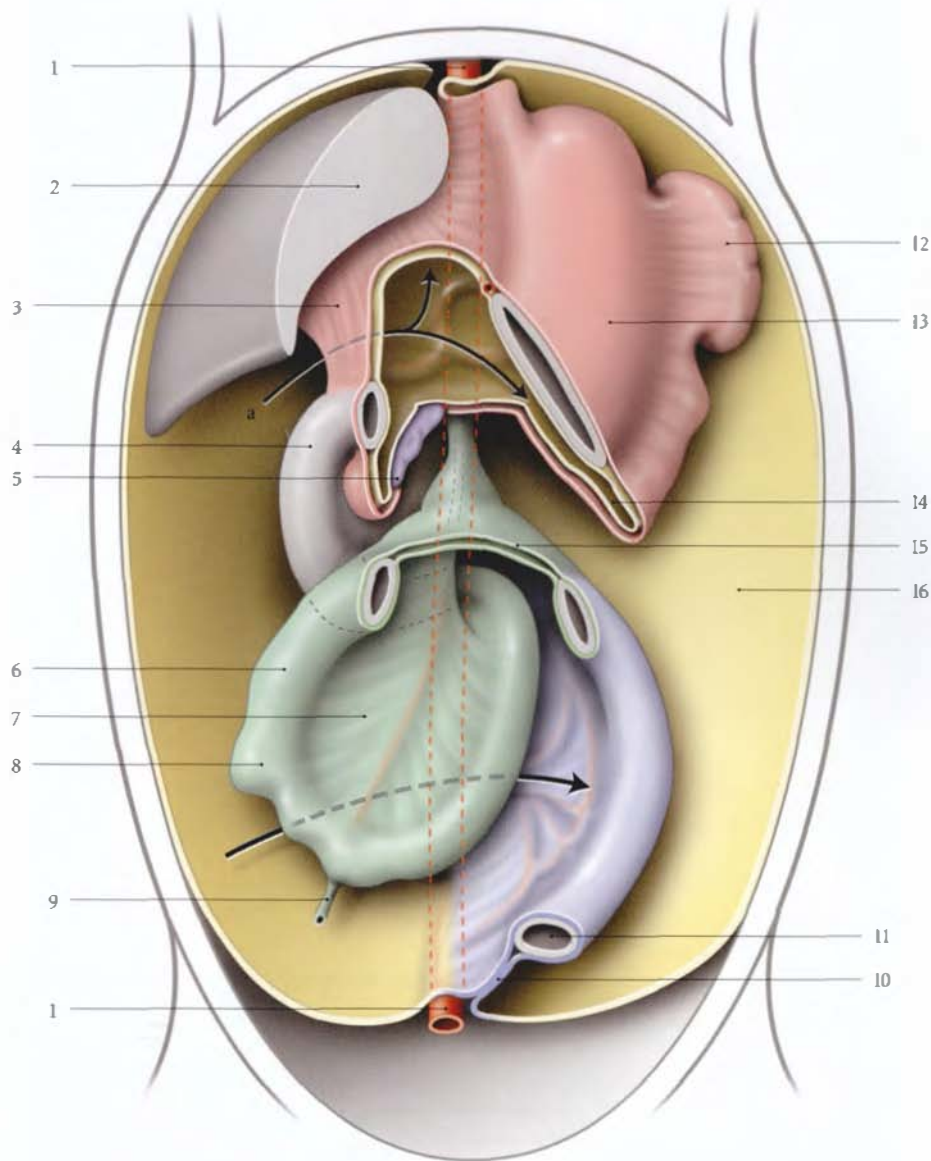


FIG. 15.10. Onzième semaine : formation du grand omentum et troisième rotation du tube digestif.
Disposition schématique (vue ventrale)

- | | | |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| a. vers la bourse omentale | 6. côlon ascendant | 12. rate |
| 1. aorte | 7. mésentère | 13. estomac partiellement réséqué |
| 2. foie | 8. bulle cœcale | 14. ébauche du grand omentum |
| 3. petit omentum fenêtré | 9. vestige du pédoncule vitellin | (récessus omental inf.) |
| 4. duodénum | 10. mésocôlon descendant | 15. mésocôlon transverse |
| 5. pancréas | 11. côlon descendant | 16. péritoine pariétal post. |

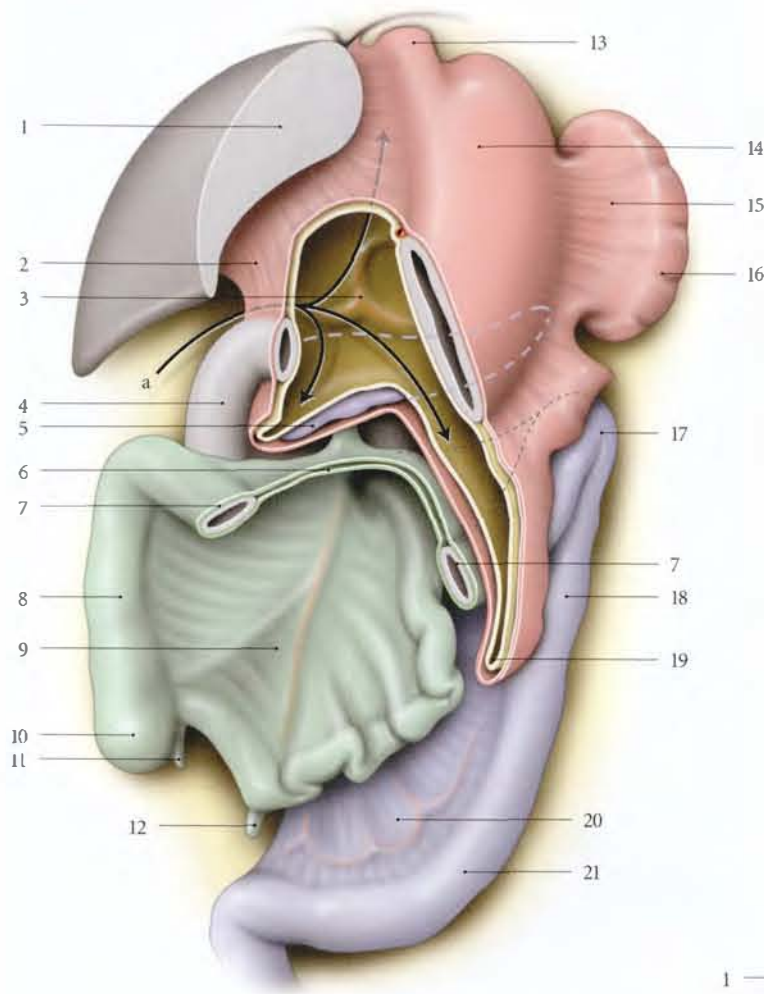


FIG. 15.11. Douzième semaine : fin de la rotation du tube digestif. Extension de la bourse omentale. Disposition schématique (vue ventrale)

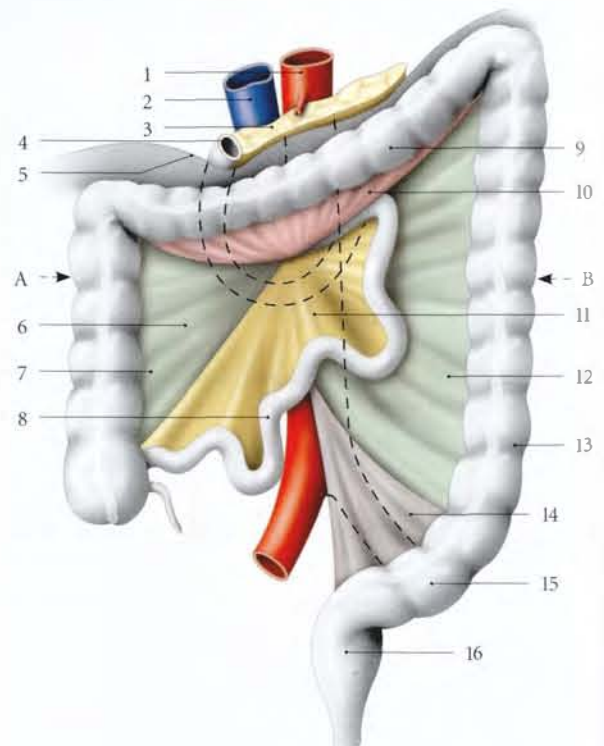
a. vers la bourse omentale et ses récessus

1. foie
2. petit omentum fenêtré
3. tronc coeliaque
4. duodénum
5. pancréas
6. mésocôlon transverse
7. côlon transverse
8. côlon ascendant
9. mésentère
10. cæcum
11. bourgeon de l'appendice vermiculaire
12. vestige du pédoncule vitellin
13. œsophage
14. estomac partiellement réséqué
15. lig. gastro-splénique
16. rate
17. angle colique gauche
18. côlon descendant
19. grand omentum et son récessus
20. mésocôlon sigmoïde
21. côlon sigmoïde

FIG. 15.12. Mésocôlons et mésentère (schématique)

AB. niveau de la coupe de la fig. 15.14

1. aorte
2. v. cave inf.
3. pancréas
4. duodénum
5. péritoine pariétal post.
6. côlon ascendant
7. mésocôlon ascendant
8. jéjunum et iléum
9. côlon transverse
10. mésocôlon transverse
11. mésentère
12. mésocôlon descendant
13. côlon descendant
14. mésosigmoïde
15. côlon sigmoïde
16. rectum



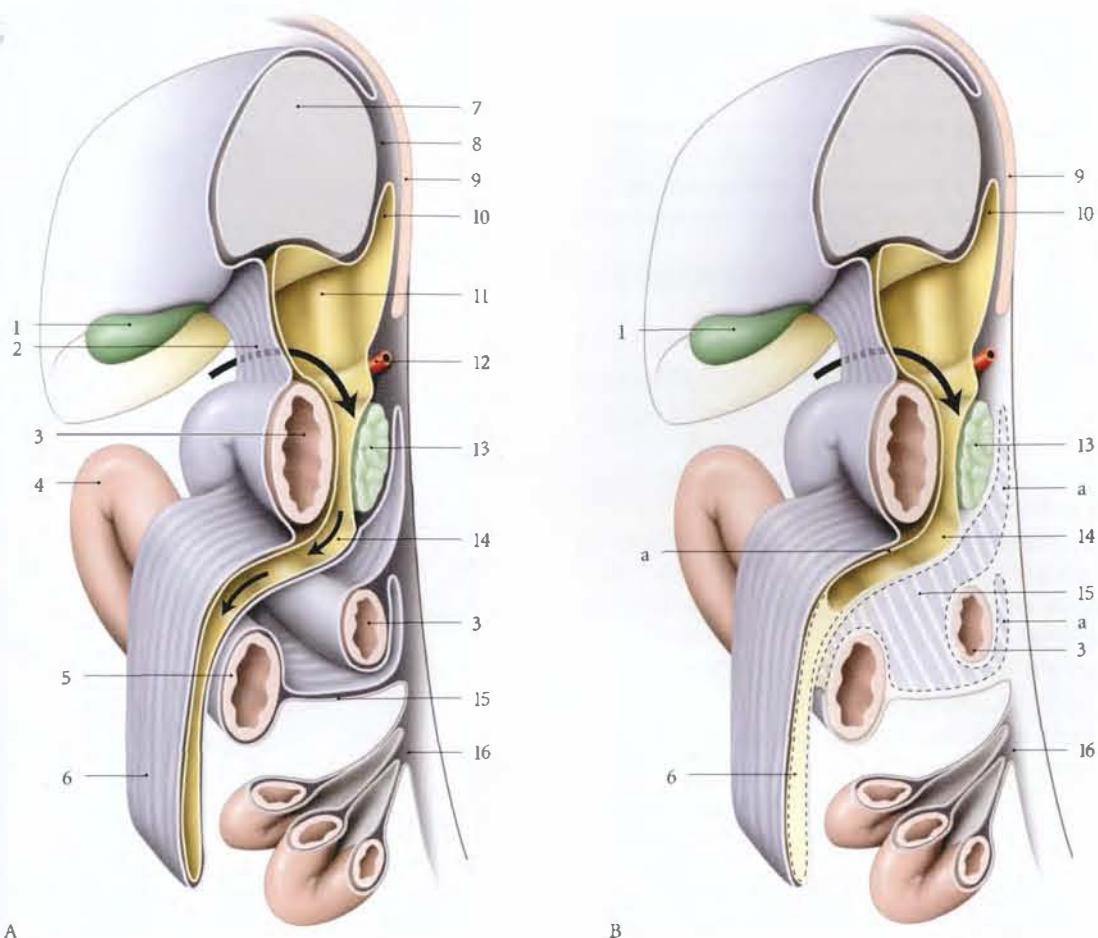
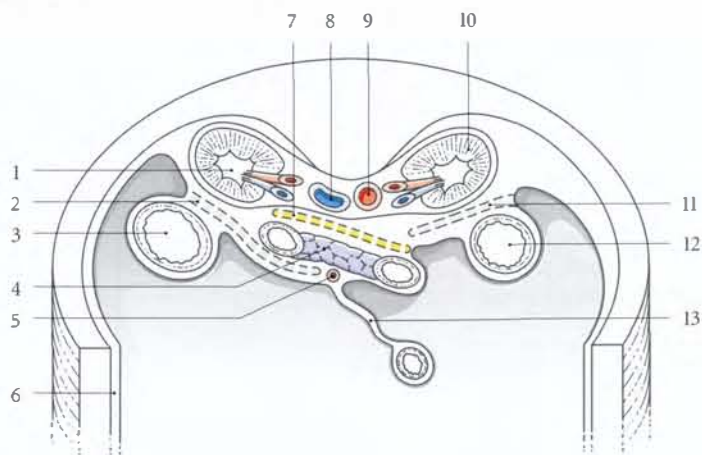


FIG. 15.13. Constitution des accolements péritonéaux (coupes sagittales et vues antéro-latérales gauches)

- | | | |
|------------------------|---|---|
| A. avant accolement | 5. côlon transverse | 12. a. hépatique commune |
| B. après accolement | 6. grand omentum | 13. pancréas |
| a. mesoduodénum | 7. foie | 14. récessus inf. de la bourse omentale |
| 1. vésicule biliaire | 8. aréa nuda | 15. mesocôlon transverse |
| 2. petit omentum | 9. diaphragme | 16. racine du mésentère |
| 3. duodénum | 10. récessus sup. de la bourse omentale | |
| 4. angle colique droit | 11. v. cave inf. (relief) | |

FIG. 15.14. Coupe transversale (AB de la fig. 15.12) montrant les accolements péritonéaux (schématisque)

1. rein droit
2. mesocôlon ascendant
3. côlon ascendant
4. pancréas et duodénum
5. a. mésentérique sup.
6. péritoine pariétal
7. mesoduodénum
8. v. cave inf.
9. aorte
10. rein gauche
11. mesocôlon ascendant
12. côlon descendant
13. mésentère



15.2 SÉREUSE PÉRITONÉALE

A | PÉRITOINE PARIÉTAL

Il est séparé des parois abdomino-pelviennes par l'espace extrapéritonéal, comblé par du tissu conjonctif lâche : le fascia extrapéritonéal.

1 | Le péritoine pariétal antérieur

(fig. 15.15)

Il est séparé de la face interne de la paroi abdominale antéro-latérale par l'espace pré-péritonéal², occupé par le fascia pré-péritonéal.

- Sa partie supra-ombilicale se prolonge avec le ligament falciforme du foie.
- Sa partie infra-ombilicale présente trois plis divergeant de l'ombilic :
 - le pli ombilical médian, soulevé par le ligament ombilical médian³;
 - les plis ombilicaux médiaux, dus aux ligaments ombilicaux médiaux⁴;
 - les plis ombilicaux latéraux, correspondant aux vaisseaux épigastriques inférieurs.

Ces plis délimitent les fosses supravésicales, inguinales médiales et inguinales latérales.

2 | Le péritoine pariétal postérieur

Il est séparé de la paroi abdominale postérieure par l'espace rétropéritonéal. Comblé par le fascia rétropéritonéal, il recouvre en particulier le duodénum, le pancréas, les reins, les surrénales, l'aorte abdominale et son plexus, la veine cave inférieure, les ganglions et nœuds lymphatiques lombaires.

3 | Le péritoine pariétal pelvien

Il est séparé du diaphragme pelvien par l'espace extrapéritonéal pelvien⁵. Il présente de chaque côté des viscères : les fosses paravésicales, les fosses pararectales, et chez la femme, les fosses ovariennes (voir Tome 4).

B | PÉRITOINE VISCÉRAL

Il constitue la séreuse des viscères et unit les viscères, soit entre eux, soit à la paroi, pour constituer les ligaments viscéraux et les omentums ou épiploons.

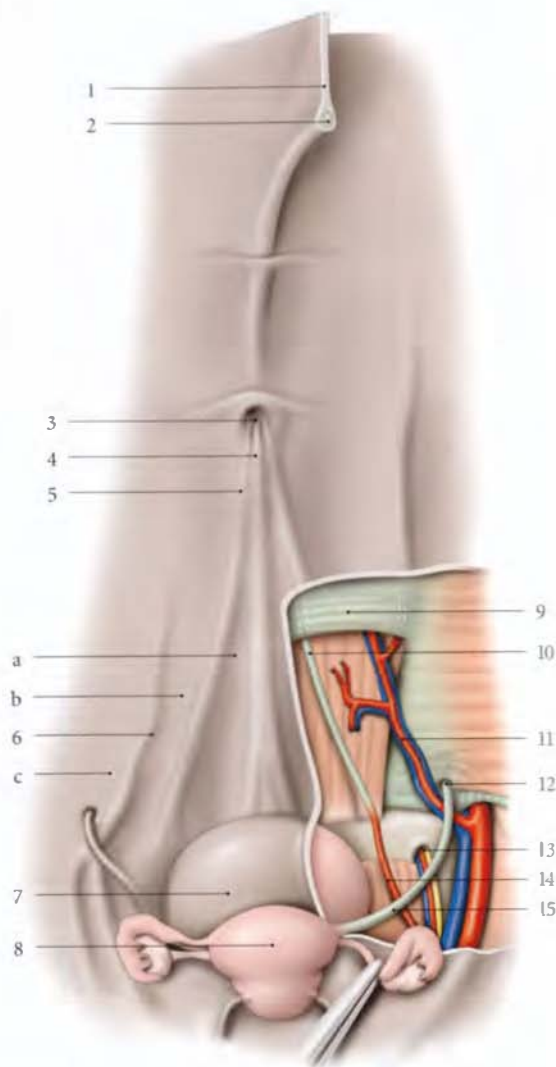


FIG. 15.15. Paroi abdominale antérieure chez la femme (vue postérieure, péritoine partiellement réséqué à droite)

- | | |
|-----------------------------|---|
| a. fosse supravésicale | 8. utérus |
| b. fosse inguinale médiale | 9. ligne arquée de la gaine rectusienne |
| c. fosse inguinale latérale | 10. lig. ombilical médial |
| 1. lig. falciforme | 11. vaisseaux épigastriques inf. |
| 2. lig. rond du foie | 12. anneau inguinal interne |
| 3. ombilic | 13. canal obturateur |
| 4. pli ombilical médian | 14. a. ombilicale |
| 5. pli ombilical médial | 15. lig. rond de l'utérus |
| 6. pli ombilical latéral | |
| 7. vessie | |

2. Ancien. : espace sous-péritonéal antérieur.

3. Vestige de l'ouraque de l'embryon.

4. Ancien. : lig. ombilical latéral. Vestiges de la partie distale des artères ombilicales.

5. Ou sous-péritonéal pelvien.

C | STRUCTURE

Le péritoine est constitué d'un mésothélium et d'une sous-séreuse.

1 | Le mésothélium

Il est semblable par endroit à l'endothélium des vaisseaux. Ses cellules riches en organelles témoignent de leur grande activité fonctionnelle.

2 | La sous-séreuse

Elle est constituée d'un tissu conjonctif lâche avec des macrophages, des lymphocytes et des agrégats lymphatiques. Dans certaines régions, elle est riche en adipocytes. La sous-séreuse disparaît au niveau de certains viscères (foie, rate...).

D | VASCULARISATION

Elle est très riche et permet les décollements péritonéaux sans risque de nécrose.

1 | Artères

Elles proviennent :

- pour le péritoine pariétal, des artères adjacentes des parois abdominales et pelviennes ;
- pour le péritoine viscéral, des artères viscérales correspondantes.

2 | Veines

Elles se drainent :

- pour le péritoine pariétal, dans les veines pariétales qui rejoignent, dans l'abdomen, le système azygos ;
- pour le péritoine viscéral, dans les veines viscérales.

3 | Lymphatiques

Très riches, ils se confondent avec ceux des viscères et de la paroi contiguë ; le grand omentum constitue un

véritable lymphocentre. Ils aboutissent aux lymphocentres lombaire et pelvien.

L'omentectomie est effectuée de principe dans les interventions pour cancer de l'ovaire.

E | INNERVATION

1 | Le péritoine pariétal

Il est innervé par des neurofibres somatiques des *nerfs spinaux* : nerfs phréniques, intercostaux, subcostaux, et les branches du plexus lombaire.

Ainsi, la stimulation douloureuse du péritoine de la paroi latérale de l'abdomen entraîne une contracture réflexe des muscles ayant la même innervation d'origine. De même, la stimulation douloureuse du péritoine diaphragmatique projette des douleurs au niveau de l'épaule et des derniers espaces intercostaux.

2 | Le péritoine viscéral

La séreuse des viscères et le grand omentum sont pauvres en extérocepteurs tactiles, thermiques et douloureux. Ainsi, la palpation et même la section de l'estomac sont indolores. Par contre, les mésopéritonéaux sont riches en extérocepteurs ; aussi, leur traction ou leur distension sont-elles douloureuses.

Les nerfs du péritoine viscéral, par l'intermédiaire des rameaux communicants, projettent la douleur à distance vers les muscles (contracture) ou la peau (hyperesthésie).

15.3 CAVITÉ PÉRITONÉALE

La cavité péritonéale est délimitée par le péritoine pariétal.

A | GÉNÉRALITÉS

Elle est close chez l'homme, mais chez la femme, elle communique avec le canal tubaire par l'ostium abdominal de la trompe utérine.

Ceci explique le passage intrapéritonéal du produit de contraste radiologique au cours de l'hystérosalpingographie.

C'est une cavité virtuelle car tous les viscères sont contigus.

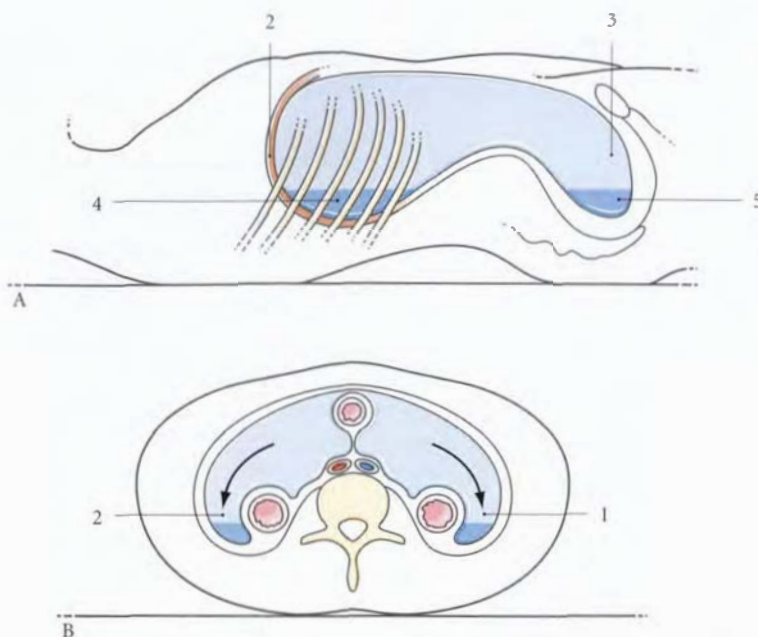


FIG. 15.16. Régions déclives de la cavité péritonéale en décubitus dorsal

- A. coupe sagittale
B. coupe transversale
1. gouttière paracolique
 2. diaphragme
 3. symphyse pubienne
 4. cul-de-sac de la bourse omentale
 5. cul-de-sac recto-utérin ou recto-vésical et fosses pararectales

Elle ne devient une cavité réelle que lorsqu'il y a un épanchement liquidien (ascite, hémopéritoine...) ou l'introduction d'un gaz (insufflation péritonéale en vue de laparoscopie, ou perforation d'un viscère digestif creux).

La présence de gaz intrapéritonéal se traduit, en position debout, par l'existence radiologique d'un croissant gazeux du récessus subphrénique droit.

Ses points déclives varient suivant la position (fig. 15.16).

- *Debout*, le point déclive est le cul-de-sac recto-utérin chez la femme, et recto-vésical chez l'homme.
- *Couché*, les points déclives sont situés dans le pelvis, en regard du sacrum, et dans l'abdomen, de chaque côté du rachis, dans les gouttières paracoliques et la bourse omentale.

C'est dans ces points déclives que se collectent les sérosités, le sang et les sécrétions purulentes d'origine péritonéale ou viscérale.

B | TOPOGRAPHIE

La cavité péritonéale présente deux régions principales qui communiquent par le foramen omental : la *grande cavité péritonéale*⁶ et la *bourse omentale*⁷.

6. Ancien. : grand sac péritonéal.

7. Ancien. : petit sac péritonéal.

1 | La grande cavité péritonéale (fig. 15.17)

Elle s'étend jusque dans la cavité pelvienne et présente trois régions : la région supramésocolique, la région inframésocolique et la cavité péritonéale pelvienne.

a) La région supramésocolique

Elle est située au-dessus du mésocôlon transverse (fig. 15.18).

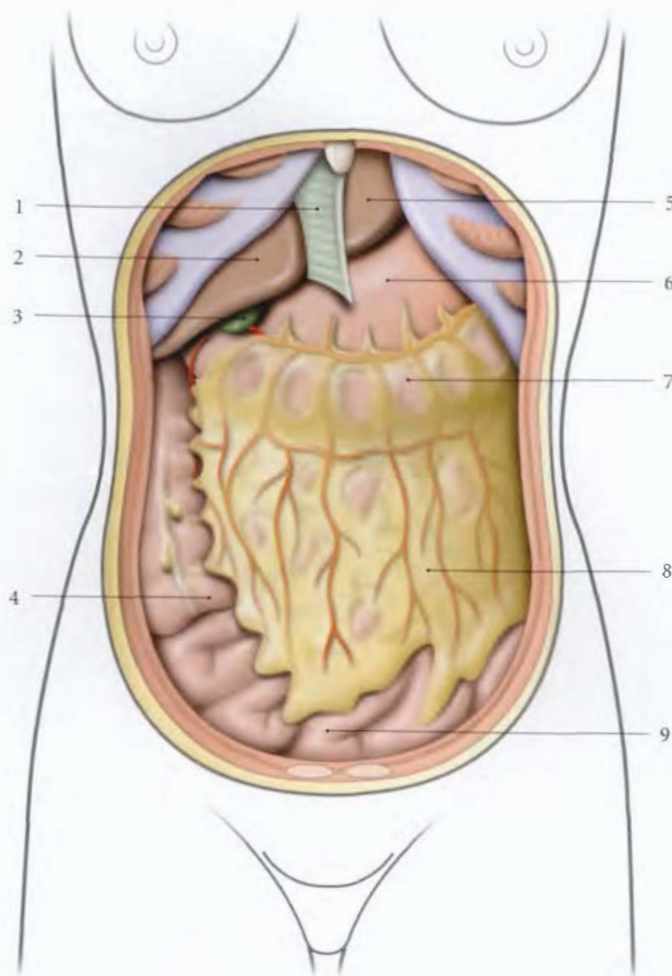
- Elle contient des organes qui cernent la bourse omentale :
 - le foie est uni à l'estomac et à la partie supérieure du duodénum par le *petit omentum*. Il est également uni à la paroi abdominale antérieure par le *ligament falciforme* du foie ;
 - l'estomac et la rate sont réunis par le *ligament gastro-splénique* ;
 - la majeure partie du pancréas limite en arrière la bourse omentale.
- Elle est subdivisée par le foie et le ligament falciforme en quatre récessus :
 - les *récessus subphréniques* droit et gauche sont compris entre le foie et le diaphragme ;
 - les *récessus subhépatiques* droit et gauche sont situés entre le foie et la paroi abdominale antérieure. Le récessus subhépatique gauche se prolonge en arrière avec la loge splénique (fig. 15.19).

b) La région inframésocolique

Située au-dessous du mésocôlon transverse, elle contient les anses grêles recouvertes du *grand omentum*,

FIG. 15.17. Cavité péritonéale
(vue antérieure après résection
de la paroi abdominale antérieure)

1. lig. falciforme
2. lobe droit du foie
3. vésicule biliaire
4. côlon ascendant
5. lobe gauche du foie
6. estomac
7. côlon transverse
8. grand omentum
9. intestin grêle



les côlons ascendant, descendant et sigmoïde. Elle présente :

- les espaces supramésentérique et inframésentérique, séparés par le mésentère ;
- les gouttières paracoliques droite et gauche situées respectivement entre la paroi abdominale, les côlons ascendant et descendant ;
- le récessus intersigmoïdien situé sous le mésosigmoïde.

c) La cavité péritonéale pelvienne

Elle prolonge la région inframésocolique au niveau du détroit supérieur.

- Chez l'homme, elle présente un récessus, le *cul-de-sac recto-vésical*, qui sépare le rectum de la vessie et des glandes séminales.
- Chez la femme, elle présente les *culs-de-sac vésico-utérin* et *recto-utérin*. Un repli péritonéal à double lame, s'étendant de chaque bord latéral de l'utérus à

la paroi pelvienne latérale, constitue le *ligament large*. Il contient la trompe, l'ovaire et le ligament rond de l'utérus (voir Tome 4).

2 | La bourse omentale

C'est un diverticule irrégulier de la grande cavité péritonéale abdominale avec laquelle elle communique par le *foramen omental*⁸.

a) Ses limites

- Sa face antérieure est représentée par le péritoine de la face postérieure de l'estomac et le petit omentum (fig. 15.20).
- Sa face postérieure est constituée par :
 - le mésocôlon transverse ;

8. Ou épiploïque. Ancien. : hiatus de Winslow.

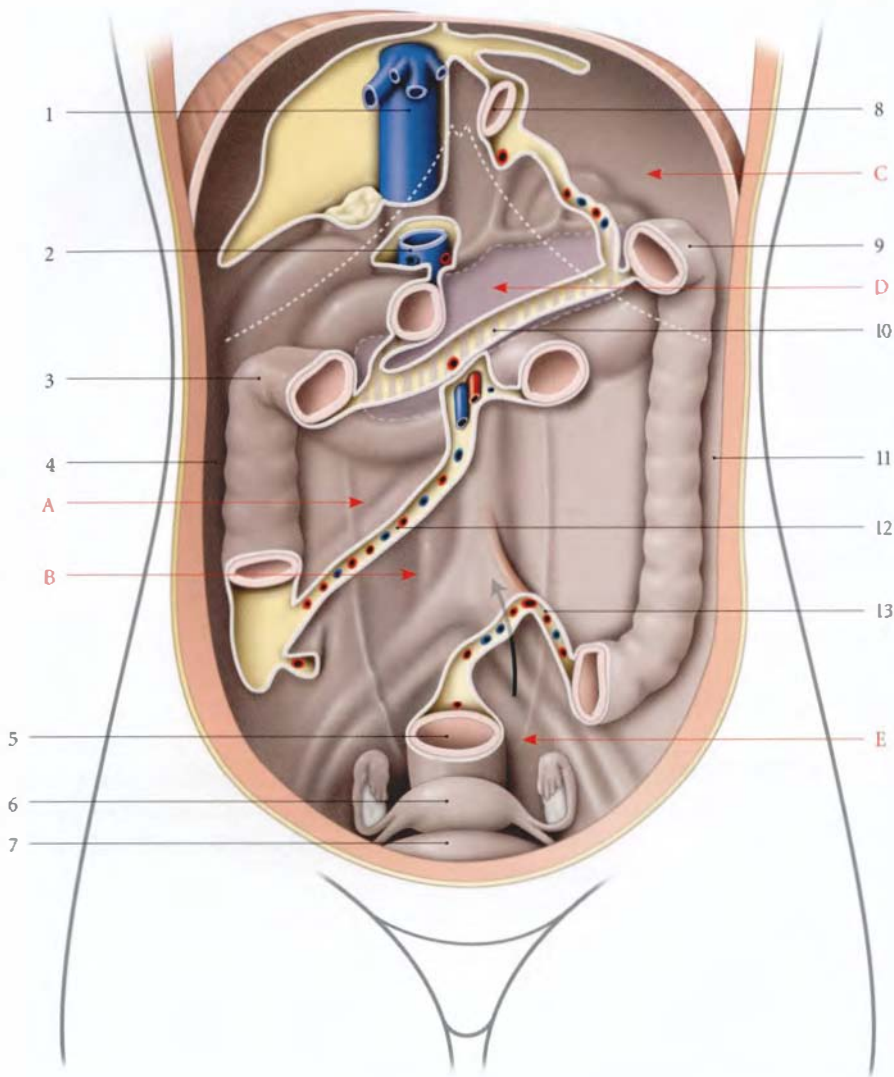


FIG. 15.18. Topographie du péritoine pariétal postérieur

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| A. espace supramésentérique | 2. v. porte | 8. œsophage |
| B. espace inframésentérique | 3. angle colique droit | 9. angle colique gauche |
| C. loge splénique | 4. gouttière paramolique droite | 10. racine du mésentère transverse |
| D. bourse omentale | 5. rectum | 11. gouttière paracolique gauche |
| E. cavité péritonéale pelvienne | 6. utérus | 12. racine du mésentère |
| 1. v. cave inf. | 7. vessie | 13. racines du mésosigmoïde |

- le péritoine pariétal postérieur recouvrant : le corps et la queue du pancréas, la surrenale gauche, le pôle supérieur du rein gauche, les piliers du diaphragme, la veine cave inférieure et l'aorte abdominale.

Il présente le pli gastro-pancréatique soulevé par l'artère gastrique gauche.

- *Ses bords supérieurs* droit et gauche correspondent à la ligne de réflexion du péritoine pariétal qui se continue avec les tuniques séreuses hépatique, gastrique et splénique.
- *Son bord inférieur* est constitué par la fusion des lames du grand omentum.

FIG. 15.19. Récessus subhépatiques droit (D) et gauche (C) ; récessus subphréniques droit (A) et gauche (B)

1. diaphragme
2. lobe droit du foie
3. lig. falciforme
4. côlon transverse sous le grand omentum
5. processus xiphoïde
6. lobe gauche du foie
7. estomac
8. rate
9. paroi abdominale ant.

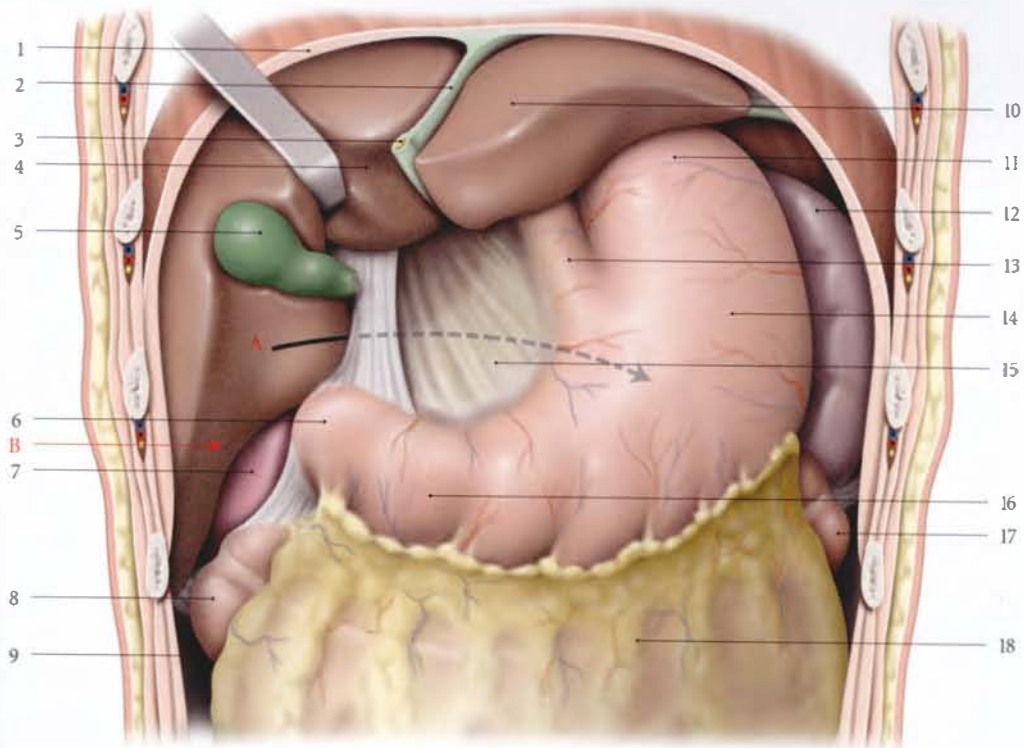
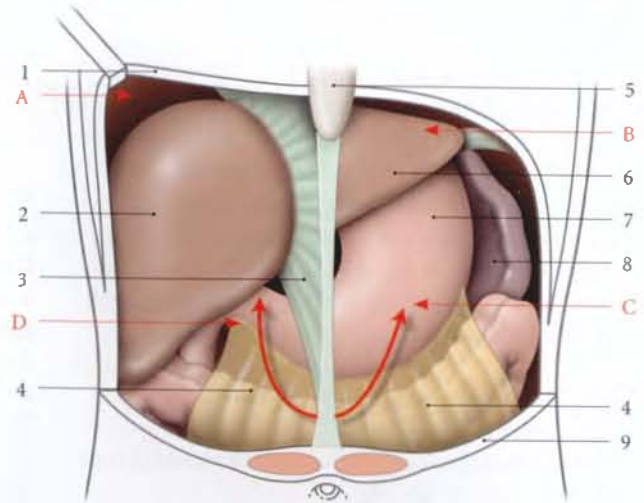


FIG. 15.20. Région supramésocolique

- | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|---|
| A. vers la bourse ommentale | 6. angle duodénal sup. | 13. œsophage abdominal |
| 8. récessus hépato-rénal | 7. rein droit | 14. corps de l'estomac |
| 1. diaphragme | 8. angle colique droit | 15. petit omentum |
| 2. lig. falciforme | 9. gouttière para-colique droite | 16. partie pylorique de l'estomac |
| 3. lig. iond du foie | 10. lobe gauche du foie | 17. angle colique gauche |
| 4. lobe droit du foie | 11. fundus de l'estomac | 18. côlon transverse recouvert par le grand omentum |
| 5. vésicule biliaire | 12. rate | |

b) Le foramen omental (fig. 15.21)

● Ouverture de la bourse omentale, il admet largement l'index et mesure environ 3 cm. Il est triangulaire et situé dans le plan sagittal. Il est limité par :

- *en avant*, le bord droit du petit omentum;
- *en arrière*, le bord droit de la veine cave inférieure;
- *en haut*, le bord du processus caudé du foie;
- *en bas*, la réflexion du péritoine pariétal sur la partie supérieure du duodénum.

c) Les diverticules de la bourse omentale

• **Le vestibule omental**

C'est un canal prolongeant le foramen omental. Il est limité :

- *en avant*, par le ligament hépato-duodénal contenant le pédicule hépatique;

- *en arrière*, par la veine cave inférieure;
- *en haut*, par le processus caudé du foie;
- *en bas*, par la tête du pancréas surcroisée et le pli hépato-pancréatique soulevé par l'artère hépatique commune.

• **Le récessus omental supérieur**

Il prolonge en haut la bourse omentale. Il est situé entre le lobe caudé et le diaphragme. Il communique avec, en bas, le vestibule omental et le récessus omental inférieur, par-dessus le pli hépato-pancréatique.

• **Le récessus omental inférieur**

Il est situé entre les lames du grand omentum.

• **Le récessus splénique**

Il est compris entre le ligament gastro-splénique, le ligament spléno-rénal et la rate.

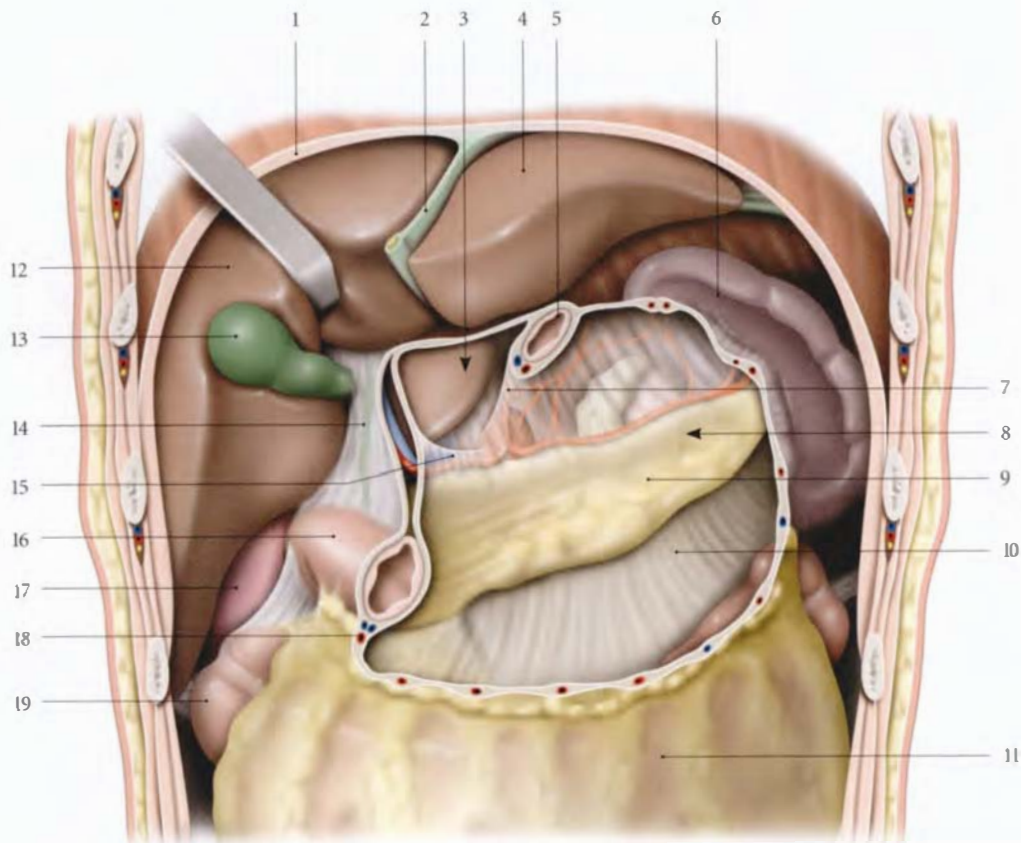


FIG. 15.21. Bourse omentale (avec résection de l'estomac)

- | | | |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| 1. diaphragme | 8. bourse omentale | 15. pli hépato-pancréatique |
| 2. lig. falciforme du foie | 9. pancréas | 16. partie sup. du duodénum |
| 3. vestibule de la bourse omentale | 10. mésocolon transverse | 17. rein droit |
| 4. lobe gauche du foie | 11. grand omentum | 18. lig. duodéno-colique |
| 5. œsophage | 12. lobe droit du foie | 19. angle colique gauche |
| 6. rate | 13. vésicule biliaire | |
| 7. pli gastro-pancréatique | 14. lig. gastro-duodénal (et v. porte) | |

15.4 ANATOMIE FONCTIONNELLE

Le péritoine est caractérisé par ses facultés de sécrétion, de résorption, de défense et plastique.

A | SÉCRÉTION PÉRITONÉALE

Le liquide péritonéal dérive du liquide interstitiel. Légèrement visqueux, il est plus abondant chez le nouveau-né et forme chez l'adulte un film de 5 microns environ permettant les déplacements viscéraux. Ce liquide péritonéal libre est normalement de 20 à 50 ml environ.

B | RÉSORPTION PÉRITONÉALE

Le péritoine est une membrane semi-perméable.

1 | La surface de résorption péritonéale

Elle est comparable à celle de la peau, soit environ 1 700 cm². Le péritoine peut résorber jusqu'à 8 % du poids du corps à l'heure (soit environ 450 ml/h). Cette absorption concerne surtout les liquides et les petites molécules.

Cette fonction de résorption diminue avec l'âge. Elle est presque nulle pour les lipides, rapide pour les protéides et très rapide pour les cristalloïdes. L'absorption est importante au niveau du grand omentum, accessoire au niveau du péritoine pariétal, et presque nulle au niveau du cul-de-sac recto-utérin et recto-vésical.

Deux applications thérapeutiques utilisent cette faculté :

- résorption du sang dans les transfusions du fœtus *in utero* ;
- dialyse péritonéale chez les insuffisants rénaux chroniques (le péritoine jouant le rôle d'une membrane de dialyse).

2 | La circulation péritonéale physiologique (fig. 15.22)

Le liquide péritonéal se dirige vers le système lymphatique infradiaphragmatique. La résorption est efficace surtout au-dessus du foie comme l'ont montré toutes les études procédant d'une injection de produit dans le cul-de-sac de Douglas ; d'où l'importance de l'exploration du foie et des coupes diaphragmatiques en chirurgie gynécologique.

Les sérosités pathologiques abondantes se collectent *in fine* dans le pelvis en suivant en particulier les gouttières paracoliques.

En cas de péritonite ou d'épanchements intra-péritonéaux, le toucher rectal déclenche une douleur exquise qui signe son atteinte.

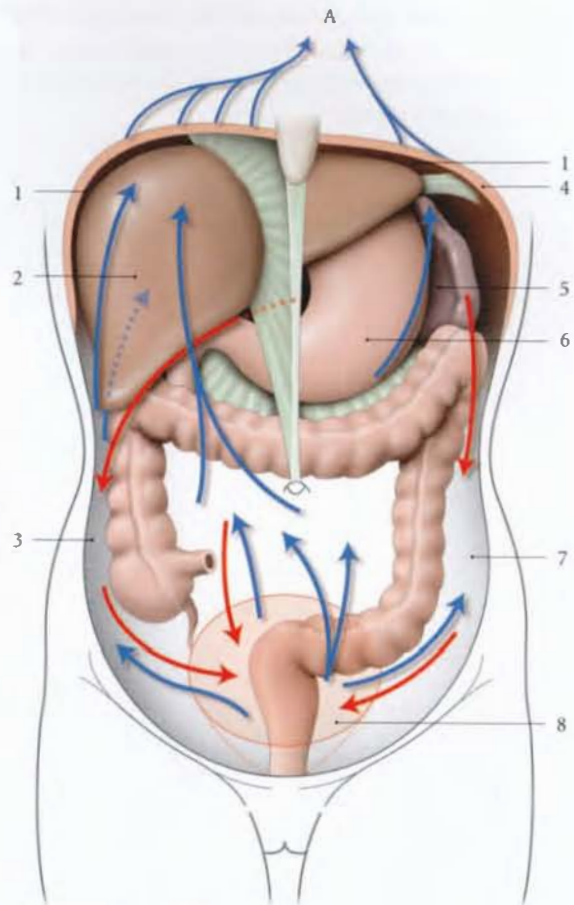


FIG. 15.22. Circulation péritonéale

En bleu : circulation physiologique
En rouge : circulation pathologique

A. vers le conduit thoracique

1. récessus subphrénique
2. foie
3. gouttière paracolique droite
4. diaphragme
5. rate
6. estomac
7. gouttière paracolique gauche
8. cavité pelvienne

C | PROPRIÉTÉ DE DÉFENSE

Le péritoine joue un rôle de défense contre les germes et les corps étrangers qu'il peut phagocyter ou encapsuler, par des cloisonnements adhérentiels.

Ce rôle est particulièrement important pour le grand omentum qui se dirige vers le lieu où le péritoine est menacé [« *the abdominal policeman* » (Morrisson)].

D | PROPRIÉTÉ PLASTIQUE

Le péritoine possède une puissance plastique remarquable. Comme tout épithélium de recouvrement, la réparation du péritoine dépend essentiellement de l'état du tissu conjonctif sous-jacent. S'il est intact, la réparation sera rapide.

Son activité réparatrice est prodigieuse et rapide. Après destruction de la séreuse, il apparaît une hyperhémie sous-jacente en quelques heures, qui se recouvre d'une couche homogène de fibrine. À 24 heures, les cellules mésothéliales des berges de la plaie se différencient, et les mitoses apparaissent à 48 heures.

Du 2^e au 7^e jour, la couche de fibrine se recouvre progressivement d'une couche de nouvelles cellules, issues de la transformation des fibroblastes des berges et du centre.

Au 8^e jour, la couche mésothéliale est uniforme. La fibrine sous-jacente se dissout et est remplacée par des fibrilles de collagène. L'activité fibrolytique du milieu péritonéal empêche les adhérences. Les plus précoces sont lysées en moins de 72 heures.

La séreuse est en place le 10^e ou 12^e jour.

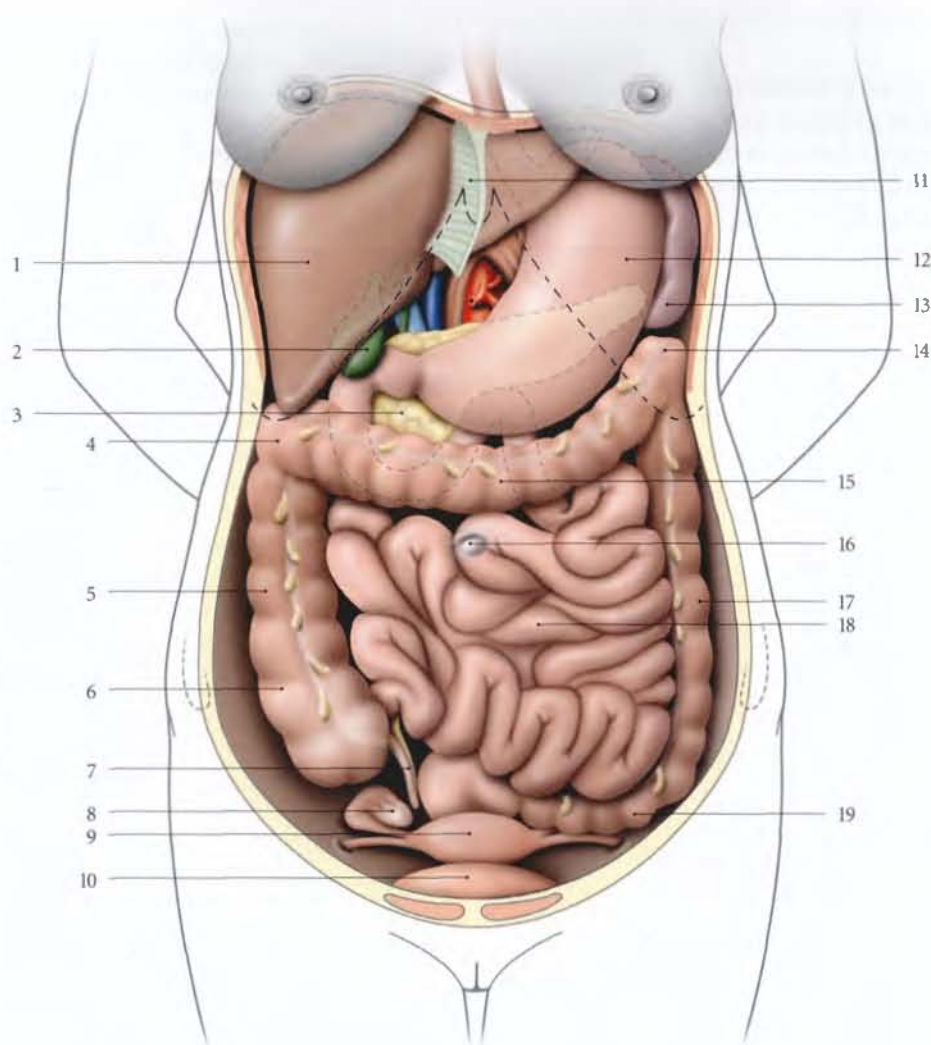
16 Tube digestif

Le tube digestif¹ est un conduit de calibre irrégulier tendu de la bouche à l'anus. Il assure la transformation et l'assimilation des aliments, puis le rejet des résidus alimentaires. Long d'environ 10 mètres, il traverse successivement les régions cervicale, thoracique, abdominale et pelvienne.

Il se compose de plusieurs segments, de structure et de fonction différentes : l'œsophage², l'estomac, l'intestin grêle et le gros intestin. Deux formations glandulaires lui sont annexées, le foie et le pancréas (fig. 16.1).

FIG. 16.1. Viscères abdominaux. Paroi antéro-latérale de l'abdomen, petit et grand omentums réséqués (vue antérieure)

1. foie
2. vésicule biliaire
3. pancréas
4. angle colique droit
5. côlon ascendant
6. caecum
7. appendice vermiforme
8. trompe utérine et ovaire
9. utérus
10. vessie
11. lig. falciforme du foie
12. estomac
13. rate
14. angle colique gauche
15. côlon transverse
16. ombilic (situation)
17. côlon descendant
18. jéjunum et iléum
19. côlon sigmoïde



1. Syn. : canal alimentaire.

2. Voir Chapitre 5.

16.1 ORGANOGÉNÈSE

L'épithélium du tube digestif dérive de l'entoblaste de la paroi dorsale du sac vitellin.

Les structures musculaires et conjonctives dérivent du mésoblaste splanchnique.

A | DÉVELOPPEMENT

Au cours de la quatrième semaine du développement, l'inflexion de l'embryon entraîne l'intégration d'une partie du sac vitellin, qui devient l'intestin primitif. Celui-ci, borgne à ses deux extrémités, comprend trois parties : le préentéron, le mésentéron et le métentéron. L'évolution topographique de l'intestin primitif est solidaire de celle du péritoine (voir Chapitre 15).

1 | Le préentéron

Il est à l'origine du pharynx, de l'œsophage, de l'appareil trachéo-bronchique, de l'estomac, de la partie proximale du duodénum, jusqu'à la papille duodénale majeure, du foie et du pancréas.

Sa partie abdominale est vascularisée par le tronc coeliaque.

2 | Le mésentéron

Il est temporairement en communication avec la vésicule ombilicale par le conduit vitellin. Il donnera la

partie distale du duodénum, le jéjunum, l'iléum, le côlon descendant et la partie proximale du côlon transverse.

Il est vascularisé par l'artère mésentérique supérieure.

3 | Le métentéron (fig. 16.2)

Il donne la partie distale du côlon transverse, le côlon descendant, le côlon sigmoïde, le rectum et la partie supérieure du canal anal.

Il est vascularisé par l'artère mésentérique inférieure. La partie terminale du métentéron et l'allantoïde s'abouchent dans le cloaque.

Le cloaque est fermé superficiellement par la membrane cloacale située au fond d'une dépression cutanée, le proctodéum.

a) Au cours de la cinquième semaine se développe le septum uro-rectal, à partir de trois plis mésenchymateux, l'un à la jonction de l'allantoïde et du métentéron³, et les deux autres, à partir des parois latérales⁴ (fig. 16.3).

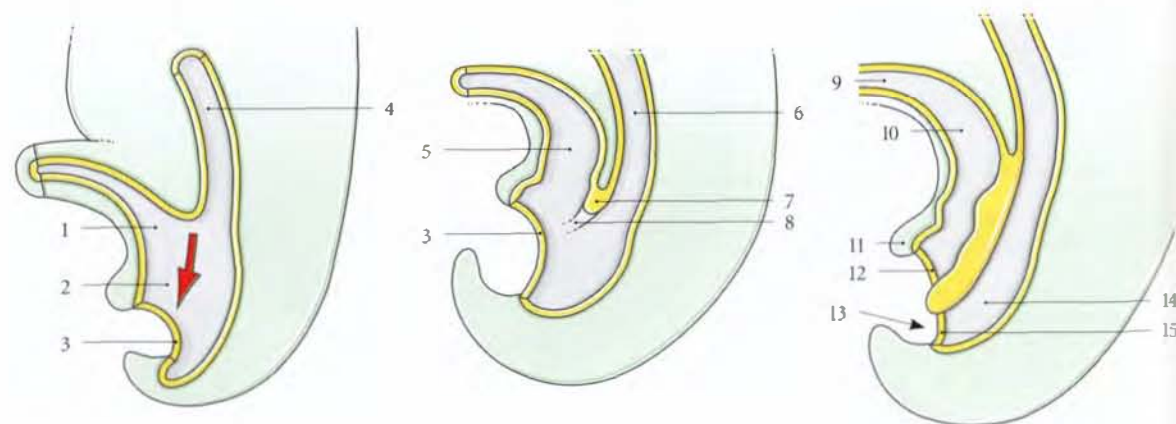


FIG. 16.2. Développement du rectum et du canal anal

1. conduit allantoïque
2. cloaque
3. membrane cloacale
4. métentéron
5. canal vésico-urétral

6. canal ano-rectal
7. septum uro-rectal
8. cloaque
9. ouraque
10. sinus uro-génital

11. tubercule génital
12. membrane uro-génitale
13. proctodéum
14. urétéron
15. membrane anale

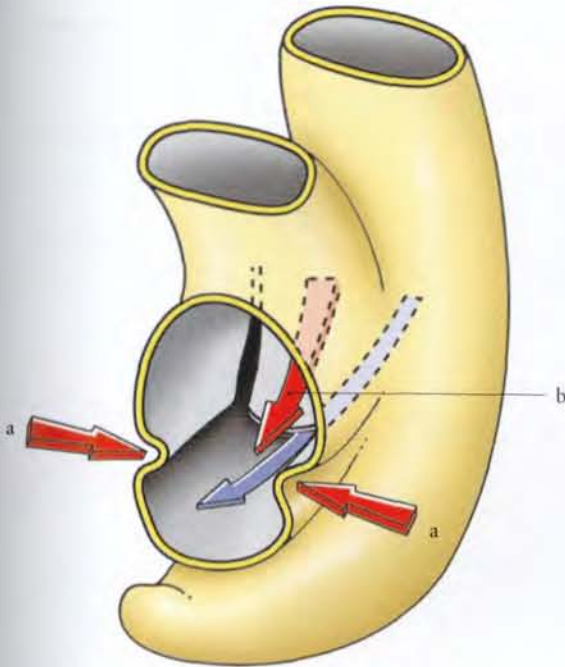


FIG. 16.3. Cloisonnement du cloaque

a. selon Rathke

b. selon Tournoux

b) À la septième semaine, le septum uro-rectal fusionne avec la membrane cloacale et divise le cloaque en sinus uro-génital et urétéron. La membrane cloacale est alors subdivisée en membranes uro-génitale et anale. L'urétéron donne le rectum et le pecten anal; le proctodéum, les zones ano-cutanée et cutanée du canal anal.

c) Au cours de la huitième semaine, la membrane anale se résorbe et laisse comme vestige la ligne ano-cutanée.

B | MALFORMATIONS

Les malformations congénitales du tube digestif sont nombreuses.

Leur dépistage anténatal par échographie permet d'entreprendre dans de meilleures conditions une chirurgie néo-natale.

1 | Malformations gastro-coliques

a) Les vestiges du pédoncule (ou conduit) vitellin (fig. 16.4)

Ils se traduisent par la présence :

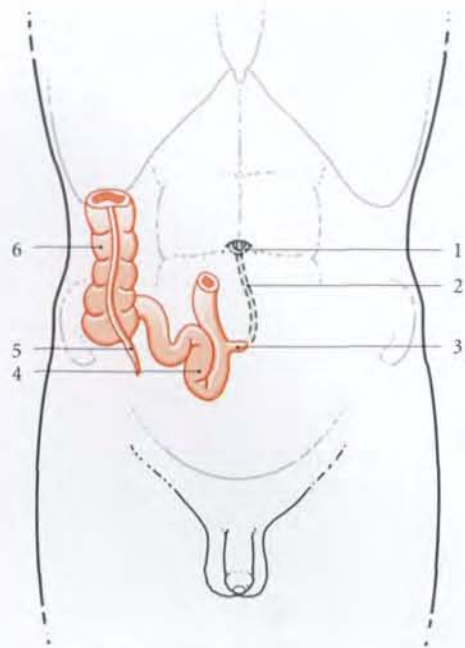


FIG. 16.4. Vestiges du conduit vitellin

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. ombilic | 4. iléum |
| 2. lig. vitellin | 5. appendice vermiforme |
| 3. diverticule de l'iléum | 6. caecum |

- d'un **diverticule de l'iléum ou de Meckel** situé sur le grêle à environ 80 cm du caecum (2 à 4 % des individus). Il peut être libre ou maintenu par un ligament omphalo-mésentérique ;
- d'un **kyste omphalo-mésentérique**, ou d'une **fistule omphalo-mésentérique**.

b) Les anomalies de rotation

- L'**inversion du sens de la rotation**, c'est-à-dire dans le sens horaire, amène le côlon transverse derrière le duodénum.
- L'**absence de rotation** laisse le côlon à gauche.

c) Les anomalies de structure

- L'**atrésie et la sténose** s'observent surtout au niveau du duodénum. Il s'agit d'une absence totale ou partielle de la lumière duodénale.
- La **duplication** et les **diverticules** siègent surtout au niveau du grêle.
- L'**omphalocèle** est l'absence de réintégration de l'intestin dans l'abdomen. L'intestin est recouvert de l'amnios du cordon.
- La **hernie ombilicale** est une saillie secondaire de l'intestin dans le cordon. Il est donc recouvert du péritoine et de l'amnios.

2 | Malformations recto-anales (fig. 16.5)

a) *L'atrésie rectale* relève le plus souvent de l'absence de développement de l'ampoule rectale. Elle peut se traduire par une fistule recto-périnéale.

b) *Les fistules rectales* congénitales résultent d'un développement anormal du septum uro-rectal. Selon l'aboutissement du rectum, on distingue les fistules

recto-vésicales, recto-urétrales, recto-vaginales et recto-vestibulaires.

c) *L'imperforation anale* est la persistance de la membrane anale; sa recherche est obligatoire à la naissance.

d) *L'agénésie anale*

L'absence de canal anal peut être associée avec une fistule.

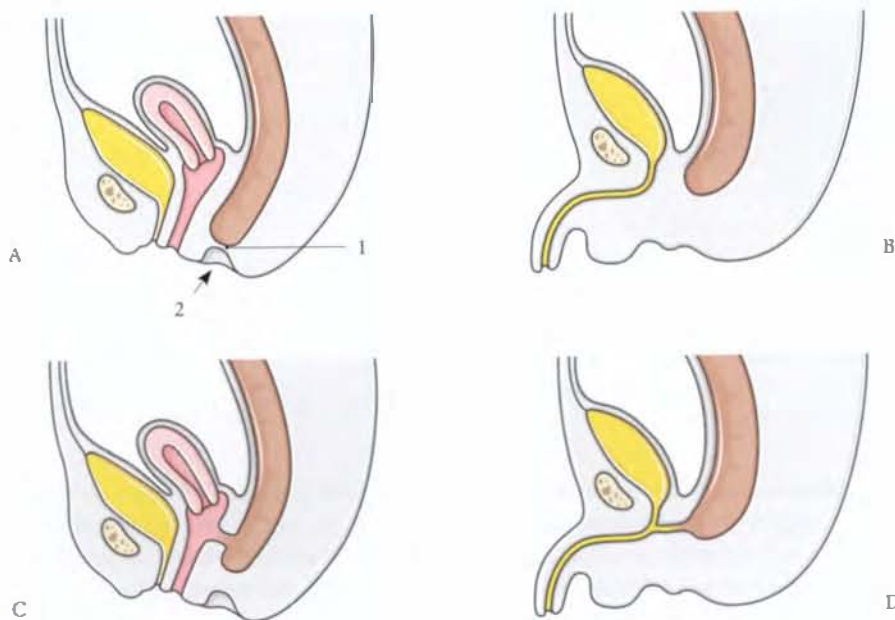


FIG. 16.5. Principales malformations recto-anales

- | | |
|--------------------------|---|
| A. imperforations anales | C. fistule recto-vaginale |
| B. atrésie rectale | D. agénésie anale avec fistule recto-urétrale |

1. membrane anale
2. anus

16.2 ESTOMAC

L'estomac est la portion la plus dilatée du tube digestif, intermédiaire à l'œsophage et au duodénum; c'est un organe réservoir pourvu d'une musculature puissante et d'une muqueuse sécrétant abondamment (fig. 16.6).

- ses deux tiers supérieurs sont dans l'hypochondre gauche;
- son tiers inférieur est dans l'épigastre.

Il ne dépasse pas, en général, le plan subcostal.

A | GÉNÉRALITÉS

1 | La situation

L'estomac est presque entièrement situé à gauche de la ligne médiane :

À l'examen radiologique, il descend habituellement en dessous de l'ombilic sous le poids de la baryte.

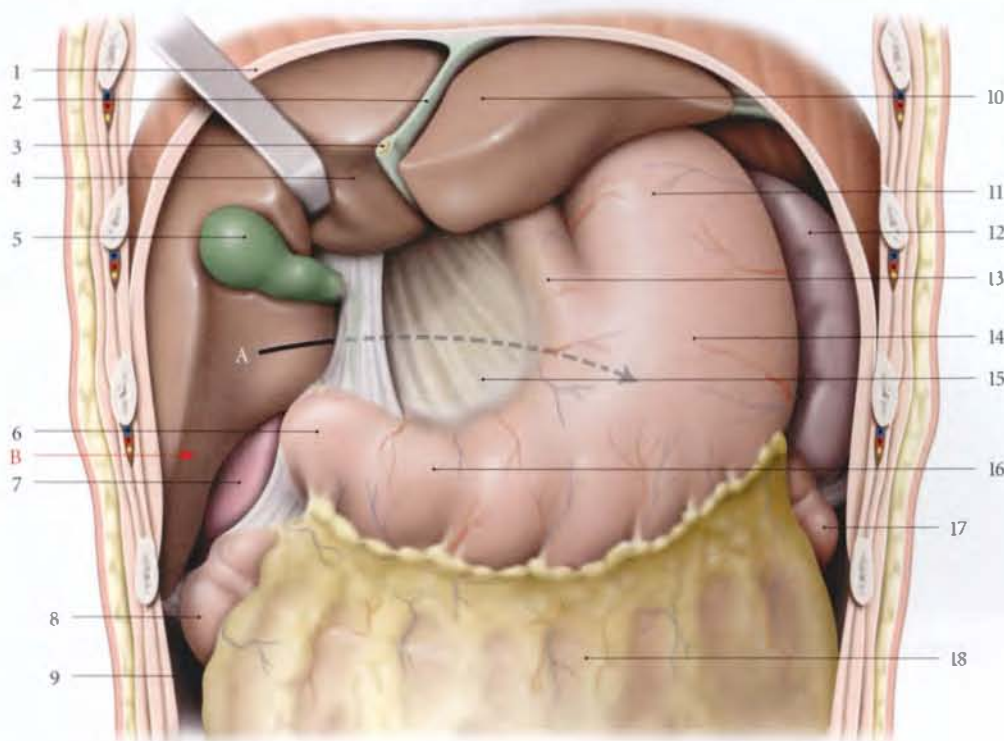


FIG. 16.6. Région supramésocolique

A. vers la bourse omentale
B. récessus hépato-rénal

1. diaphragme
2. lig. falciforme
3. lig. rond du foie
4. lobe droit du foie
5. vésicule biliaire

6. angle duodénal sup.
7. rein droit
8. angle colique droit
9. gouttière paracolique droite
10. lobe gauche du foie
11. fundus de l'estomac
12. rate

13. œsophage abdominal
14. corps de l'estomac
15. petit omentum
16. partie pylorique de l'estomac
17. angle colique gauche
18. côlon transverse recouvert par le grand omentum

2 | La forme (fig. 16.7 et 16.8)

- *Debout*, l'estomac a la forme d'un J majuscule avec une portion verticale, constituant les deux tiers de l'organe, et une portion horizontale.
- *Couché*, il est étalé transversalement, présentant l'aspect d'une cornemuse.

3 | Les parties de l'estomac

a) *Du point de vue morphologique*, on distingue quatre parties à l'estomac.

- *La partie cardiale*. Elle représente la jonction avec l'œsophage.
- *Le fundus gastrique*. Pôle supérieur de l'organe, il est séparé du cardia par l'incisure cardiale⁵. Il a pour

limite inférieure l'horizontale passant par le bord supérieur du cardia.

Il correspond à la poche d'air radiologique.

- *Le corps*. Il correspond à la partie moyenne, verticale.
- *La partie pylorique* (fig. 16.9). Elle comprend l'*antre pylorique*, point déclive de l'estomac, et le *canal pylorique*, qui se dirige en haut, à droite et en arrière.

b) *Du point de vue fonctionnel*, on distingue :

- *une partie proximale*, plus statique, formée du fundus et de la partie supérieure du corps, qui se dilate au cours du remplissage gastrique ;
- *une partie distale*, plus dynamique, impliquée dans le brassage et l'évacuation gastrique.

5. Ancien : angle de His.

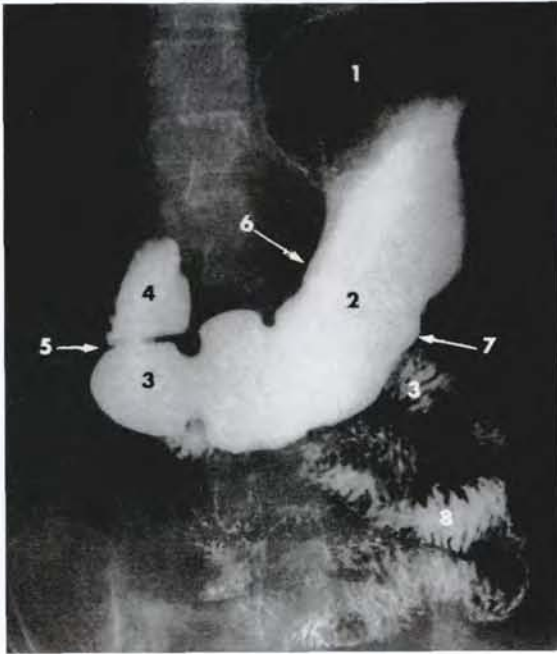


FIG. 16.7. Radiographie de l'estomac (cliché Dr Ph. Chartier)

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1. fundus | 5. pylore |
| 2. corps | 6. petite courbure |
| 3. partie pylorique | 7. grande courbure |
| 4. partie sup. du duodénum | 8. intestin grêle |

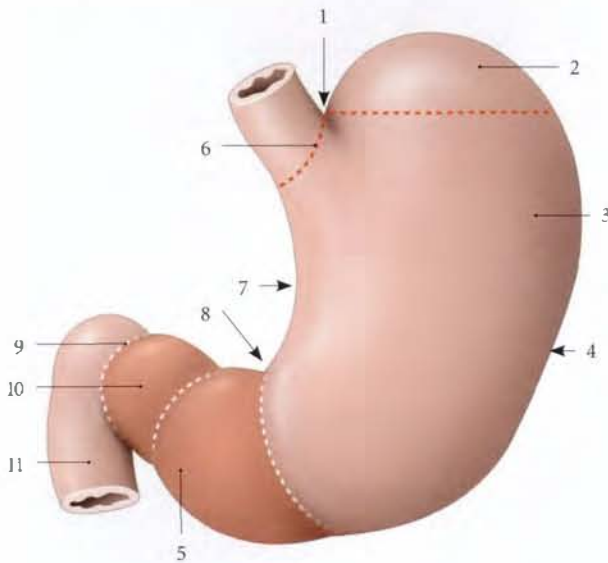


FIG. 16.8. Subdivisions de l'estomac

En rose : partie pylorique

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. incisure cardiale | 7. petite courbure |
| 2. fundus | 8. incisure angulaire |
| 3. corps | 9. pylore |
| 4. grande courbure | 10. canal pylorique |
| 5. antrum pylorique | 11. duodénum |
| 6. partie cardiale | |

4 | Les dimensions

Elles sont variables, en raison de la compliance importante de l'estomac. Sa longueur est en moyenne de 25 cm ; son épaisseur de 8 cm ; sa capacité est d'environ 30 ml à la naissance et 1 à 2 l chez l'adulte.

B | CONFIGURATION INTERNE

À la fibroscopie, la muqueuse apparaît rose rouge avec de gros plis visibles sur les radiographies dites « en couche mince » (plis parallèles à la direction de l'estomac).

Le cardia présente un repli muqueux, en regard de l'incisure cardiale, la *valvule cardio-œsophagienne*⁶.

Celle-ci s'applique contre la petite courbure lorsque la pression intragastrique augmente.

Le pylore présente un repli muqueux annulaire, la *valvule pylorique*.

C | MOYENS DE FIXITÉ

Enveloppé de péritoine dans sa totalité, l'estomac est un organe mobile. D'où la possibilité, rare, de volvulus

6. Ancien. : valvule de Gubbarow.



FIG. 16.9. Radiographie de l'estomac en « couche mince » (cliché Dr Ph. Chartier)

- | |
|----------------------------|
| 1. fundus |
| 2. partie pylorique |
| 3. partie sup. du duodénum |

gastrique. Le cardia est la partie la plus fixe. L'estomac est maintenue par :

- le *ligament gastro-phrénique* qui unit le fundus au diaphragme ;
- accessoirement, les ligaments gastro-hépatique, gastro-splénique, gastro-colique et les pédicules vasculaires.

D | RAPPORTS

L'estomac est un organe thoraco-abdominal qui présente :

- deux faces, antérieure et postérieure ;
- deux bords, la grande courbure et la petite courbure ;
- deux orifices, le cardia et le pylore.

1 | La face antérieure

a) *La face antérieure du fundus* répond au lobe gauche du foie et à son appendice fibreux.

b) *La face antérieure du corps* répond, par l'intermédiaire du diaphragme, au récessus pleural costo-diaphragmatique gauche et au poumon gauche.

C'est une zone d'hyponorité à la percussion (espace de Traube).

c) *La face antérieure de la partie pylorique* répond directement à la paroi abdominale.

C'est la région « palpable » de l'estomac. C'est sous le bord inférieur du foie qu'il faut chercher et palper l'estomac (Sédillot).

2 | La face postérieure

Elle est croisée par la racine du mésocolon transverse (fig. 16.10 et 16.11).

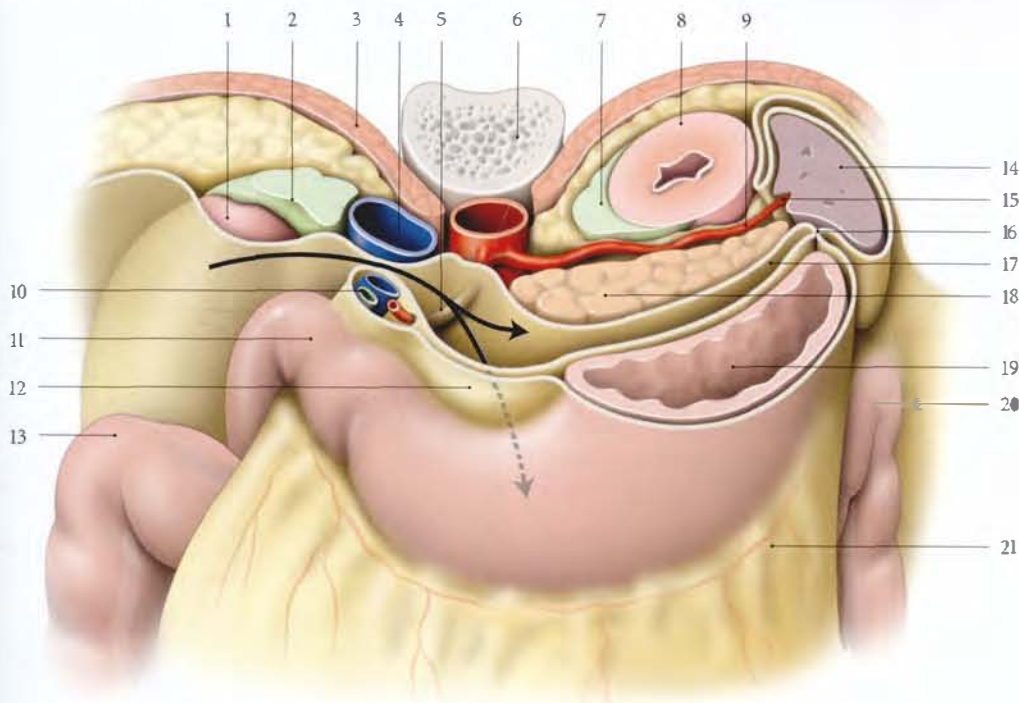


FIG. 16.10. Bourse omentale : flèche (coupe transversale oblique)

- | | | |
|----------------------------|--|---------------------------|
| 1. rein droit | 9. a. splénique | 16. lig. gastro-splénique |
| 2. surrénale droite | 10. lig. hépato-duodénal (v. porte, conduit cholédoque, a. hépatique propre) | 17. récessus splénique |
| 3. diaphragme | 11. duodénum | 18. pancréas |
| 4. v. cave inf. | 12. lig. gastro-hépatique | 19. estomac |
| 5. pli hépato-pancréatique | 13. angle colique droit | 20. angle colique gauche |
| 6. aorte abdominale | 14. rate | 21. grand omentum |
| 7. surrénale gauche | 15. lig. spléno-rénal | |
| 8. rein gauche | | |

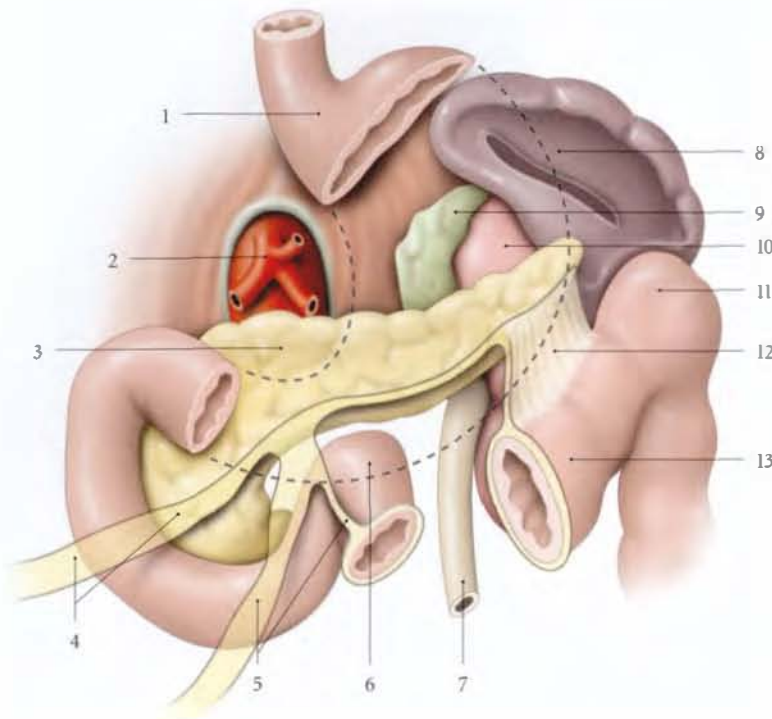


FIG. 16.11. Rapports postérieurs de l'estomac

1. estomac (en pointillés)
2. tronc coeliaque
3. pancréas
4. racine du mésocolon transverse
5. racine du mésentère
6. angle duodéno-jéjunal
7. urètre gauche
8. rate
9. surrénale gauche
10. rein gauche
11. angle colique gauche
12. mésocolon transverse
13. colon transverse

a) La face postérieure du fundus est unie au diaphragme par le ligament gastro-phrénique.

b) La partie supramésocolique répond, par l'intermédiaire de la bourse omentale, de haut en bas, au pilier gauche du diaphragme, à la capsule surrénale et au rein gauches, au corps et à la queue du pancréas, et aux vaisseaux spléniques.

c) La partie inframésocolique répond, par l'intermédiaire du récessus omental inférieur, à l'angle duodéno-jéjunal et aux premières anses grêles.

C'est la voie d'abord directe des anastomoses chirurgicales entre l'estomac et le jéjunum à travers le mésocolon transverse.

3 | La grande courbure

a) Son segment fundique est fixé par le ligament gastro-phrénique.

b) Son segment vertical est uni à la rate par le ligament gastro-splénique.

c) Son segment horizontal est uni au colon transverse par le ligament gastro-colique qui se continue caudalement par le grand omentum.

4 | La petite courbure

Elle est unie au foie par le ligament gastro-hépatique. Elle circonscrit la région coeliaque. Elle présente l'incisure angulaire qui sépare les segments vertical et horizontal.

L'incisure angulaire est le siège habituel de l'ulcère de la petite courbure de l'estomac.

5 | Le cardia

Il est situé profondément, à 2 cm à gauche de la ligne médiane, au niveau du corps de la vertèbre thoracique T11.

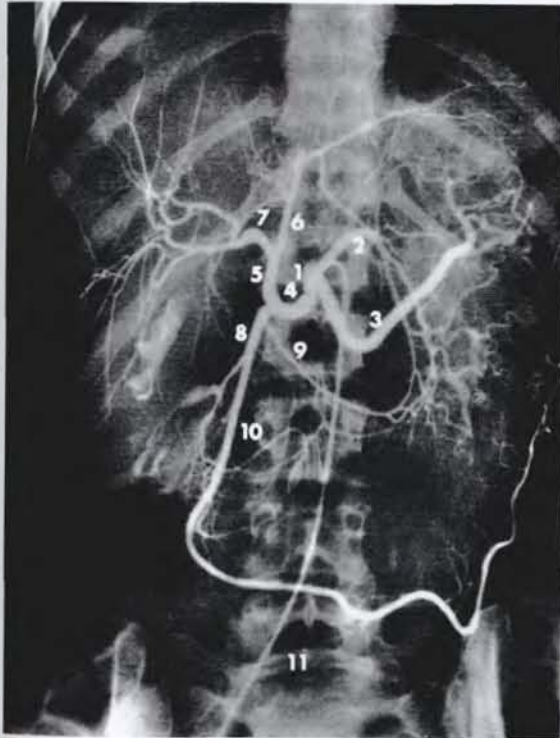
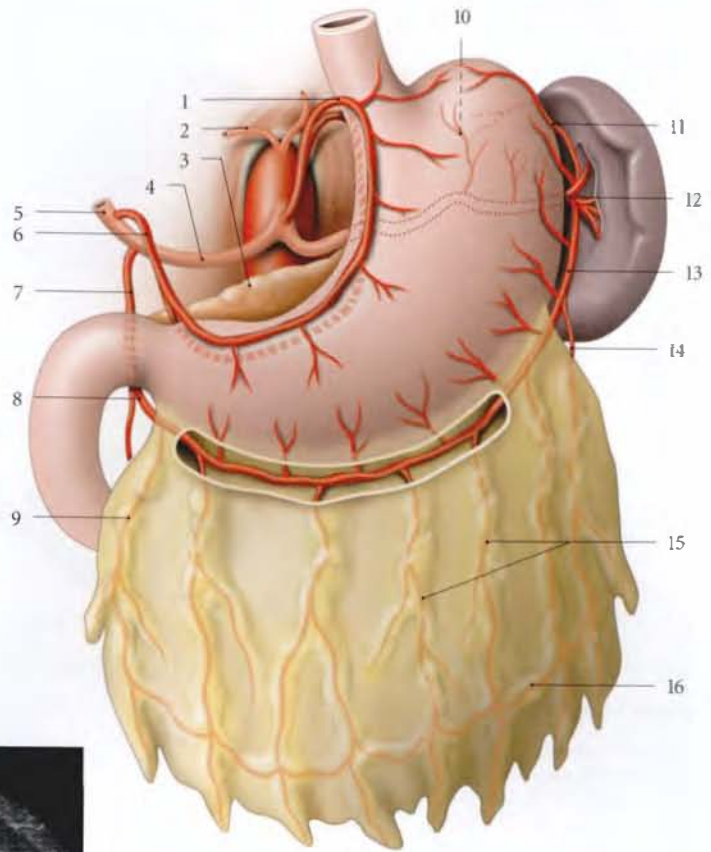
Il se projette sur le 7^e cartilage costal.

Il répond en arrière au pilier gauche du diaphragme, et en avant au lobe gauche du foie.

Le chirurgien est obligé de récliner le lobe gauche du foie lors de l'abord de la région.

FIG. 16.12. Artères de l'estomac

1. a. gastrique gauche
2. a. phrénique inf.
3. pancréas
4. a. hépatique commune
5. a. hépatique propre
6. a. gastrique droite
7. a. gastro-duodénale
8. a. gastro-omental droite
9. a. omentale droite
10. a. gastrique post.
11. aa. courtes de l'estomac
12. a. splénique (liénale)
13. a. gastro-omental gauche
14. a. omentale gauche
15. branches omentales
16. anastomose omentale

**FIG. 16.13. Branches du tronc cœliaque : artériographie** (cliché Dr Ph. Chartier)

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1. tronc cœliaque | 7. r. hépatique droit |
| 2. a. gastrique gauche | 8. a. gastro-duodénale |
| 3. a. splénique (liénale) | 9. a. gastrique droite |
| 4. a. hépatique commune | 10. a. gastro-épiplique droite |
| 5. a. hépatique propre | 11. cathéter |
| 6. r. hépatique gauche | |

6 | Le pylore

Il est situé légèrement à droite de la ligne médiane, à hauteur de la vertèbre lombaire L1, dans le plan transpylorique.

- Sa face antérieure est recouverte par le lobe carré du foie.
- Sa face postérieure répond au pancréas par l'intermédiaire de la bourse omentale.

E | VASCULARISATION

1 | Les artères (fig. 16.12 et 16.13)

Les artères de l'estomac proviennent des branches du tronc cœliaque.

a) L'artère gastrique gauche (fig. 16.14)

C'est une branche collatérale ou terminale du tronc cœliaque (90 % environ). Elle est d'abord ascendante et rétropéritonéale, sous-tendant le pli gastro-pancréatique. Puis elle s'incurve vers le cardia pour descendre le long de la petite courbure.

- Elle se termine en deux branches, antérieure et postérieure, qui s'anastomosent avec les branches homologues de l'artère gastrique droite.

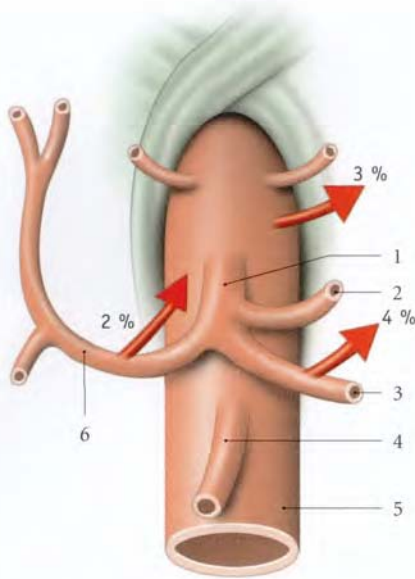


FIG. 16.14. Artère gastrique gauche

Flèches : variations d'origine

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. tronc coeliaque | 4. a. mésentérique sup. |
| 2. a. gastrique gauche | 5. aorte |
| 3. a. splénique (liénale) | 6. a. hépatique commune |

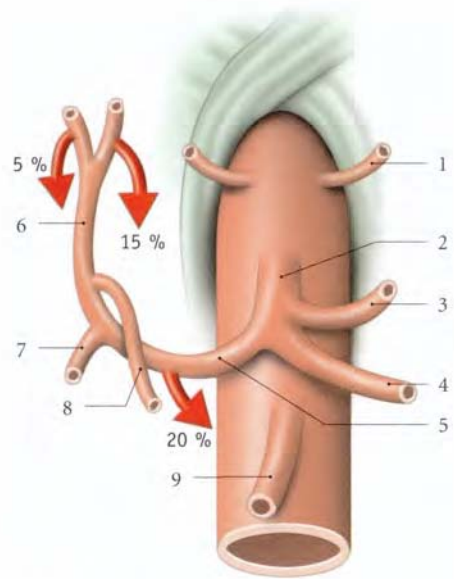


FIG. 16.15. Artère gastrique droite

Flèches : variations d'origine

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. a. phrénique inf. | 6. a. hépatique propre |
| 2. tronc coeliaque | 7. a. gastro-duodénale |
| 3. a. gastrique gauche | 8. a. gastrique droite |
| 4. a. splénique (liénale) | 9. a. mésentérique sup. |
| 5. a. hépatique commune | |

- Elle donne des rameaux œsophagiens et l'artère hépatique accessoire gauche.
- **Variations** : elle peut naître de l'aorte, ou de l'artère splénique, ou de l'artère hépatique.

b) L'artère gastrique droite (fig. 16.15)

Branche collatérale de l'artère hépatique propre (50 % environ), elle se dirige vers le pylore et donne deux branches, antérieure et postérieure, qui s'anastomosent avec les branches homologues de la gastrique gauche.

- **Variations** : elle peut naître de l'artère hépatique commune, de la branche droite ou gauche, ou de la bifurcation de l'artère hépatique propre.

c) Les artères gastro-omental⁷

L'artère gastro-omental gauche, branche de l'artère splénique, et l'artère gastro-omental droite, branche terminale de l'artère gastro-duodénale s'anastomosent le long de la grande courbure de l'estomac.

Elles donnent des branches gastriques et les artères ommentales qui descendent dans le grand omentum.

d) Les artères courtes de l'estomac

Elles naissent de l'artère splénique et parfois de l'artère gastro-omental gauche. Elles montent vers le fundus.

e) L'artère gastrique postérieure

Elle naît de l'artère splénique pour se rendre à la face postérieure de l'estomac.

2 | Les veines (fig. 16.16)

Les veines, satellites des artères, se drainent, *in fine*, dans la veine porte.

a) Les veines gastriques gauche et droite se drainent directement dans le tronc porte.

b) Les veines courtes du fundus et la veine gastro-omental gauche se collectent dans la veine splénique ou liénale.

c) La veine gastro-omental droite qui collecte la veine prépylorique et **les veines de la grande courbure** se drainent dans la veine mésentérique supérieure.

7. Syn. : aa. gastro-épiploïques.

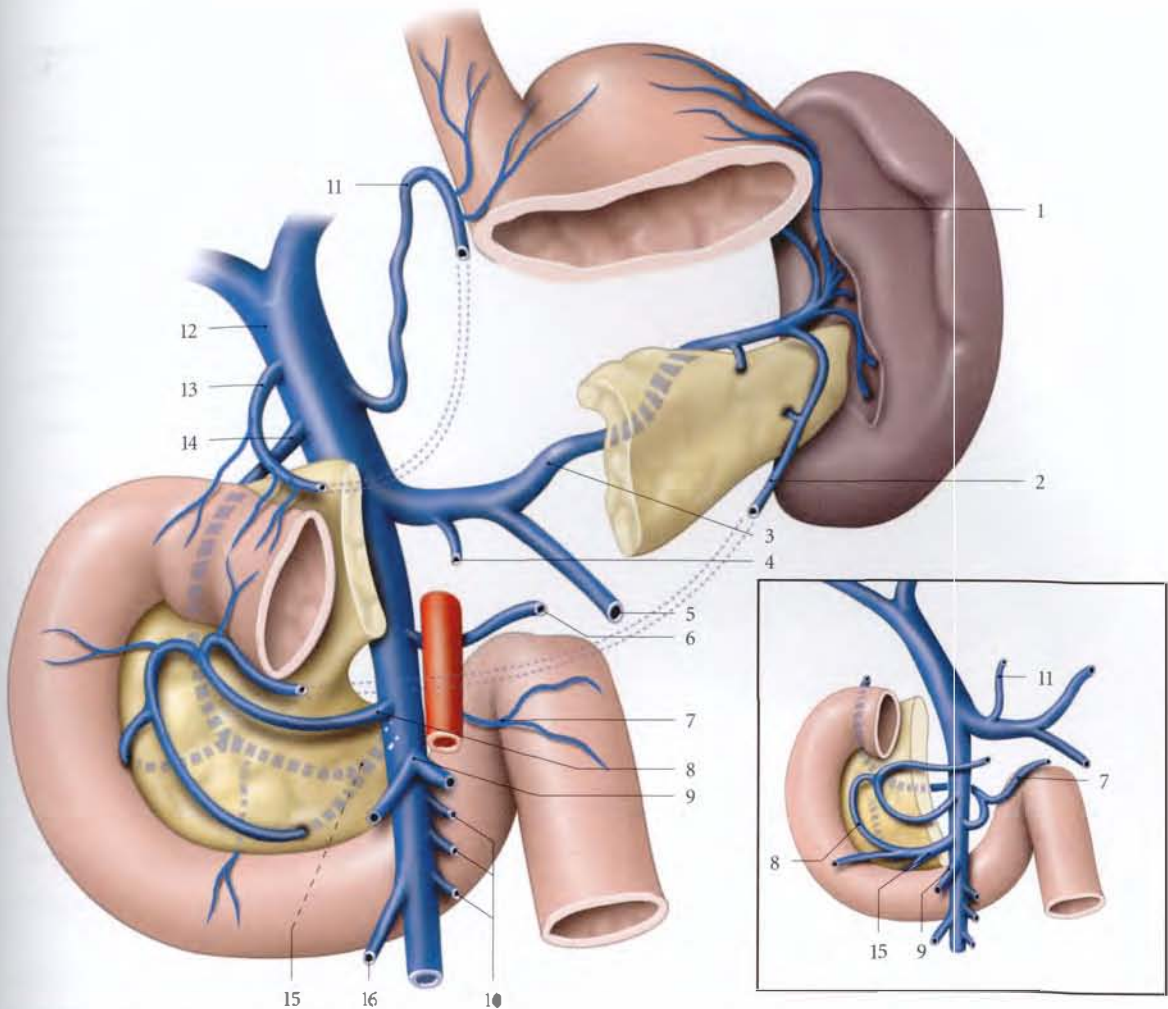


FIG. 16.16. Veines de l'estomac et du duodénum

Cartouche : quelques variations d'origine

- | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1. vv. gastriques courtes | 5. v. mésentérique inf. | 9. v. colique moyenne | 13. v. gastrique droite |
| 2. v. gastro-omental gauche | 6. v. pancréatique inf. | 10. vv. jujénales | 14. v. pancréatico-duodénale sup. |
| 3. v. splénique (liénale) | 7. 1 ^{re} v. jéjunale | 11. v. gastrique gauche | 15. v. pancréatico-duodénale inf. |
| 4. v. pancréatique dorsale | 8. v. gastro-omental droite | 12. v. porte | 16. v. colique droite |

3 | Les lymphatiques (fig. 16.17)

On distingue trois territoires lymphatiques principaux, gastrique gauche, splénique et hépatique.

a) Le territoire gastrique gauche est constitué des deux tiers supérieurs de la petite courbure de l'estomac, et du cardia. L'anneau lymphatique du cardia est inconstant.

Cet territoire est drainé par les lymphonœuds gastriques gauches.

b) Le territoire splénique comprend le fundus et quelques centimètres adjacents de la grande courbure de l'estomac.

Il est drainé par les lymphonœuds spléniques.

c) Le territoire hépatique, vaste, comprend la partie pylorique, le tiers inférieur de la petite courbure de l'estomac et les deux tiers inférieurs de la grande courbure de l'estomac. Il se draine dans :

- les lymphonœuds gastro-épiloïques et rétroduodénaux qui rejoignent les nœuds suprapyloriques, puis les lymphonœuds hépatiques ;
- les lymphonœuds gastriques droits qui rejoignent les lymphonœuds hépatiques.

d) Les lymphonœuds cœliaques constituent le lymphocentre final de l'estomac.

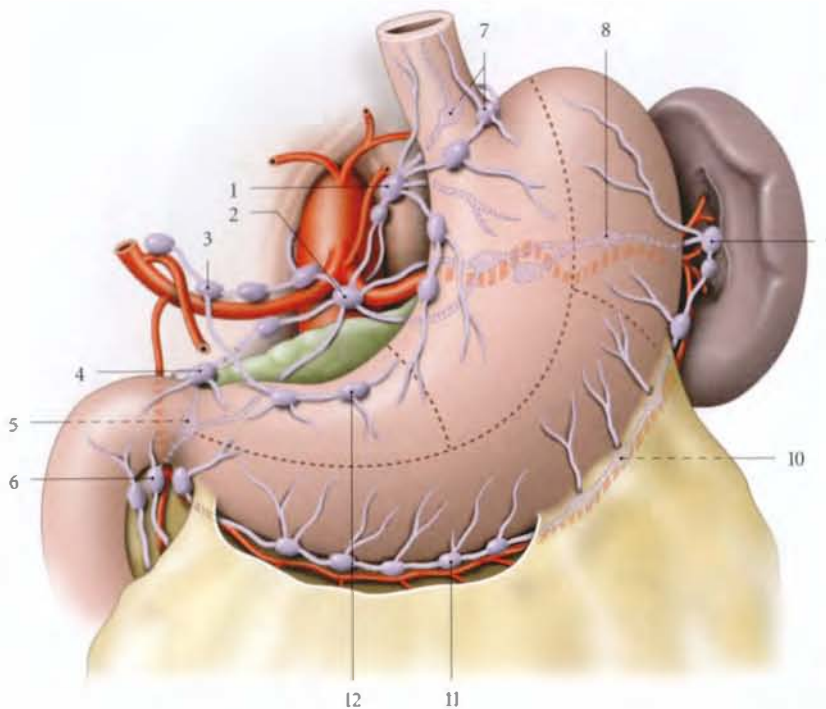


FIG. 16.17. Lymphatiques de l'estomac (vue antérieure)

1. lymphonœuds gastriques gauches
2. lymphonœuds coeliaques
3. lymphonœuds hépatiques
4. lymphonœud suprapylorique
5. lymphonœud rétropylorique
6. lymphonœuds infrapyloriques
7. anneau lymphatique du cardia
8. lymphonœuds pancréatiques sup.
9. lymphonœuds spléniques (liénaux)
10. lymphonœuds gastro-omentalux gauches
11. lymphonœuds gastro-omentalux droits
12. lymphonœuds gastriques droits

Le drainage de ce lymphocentre par le conduit thoracique explique l'atteinte des lymphonœuds supraclaviculaires gauches dans le cancer de l'estomac (signe de Troisier).

F | INNERVATION (fig. 16.18)

L'innervation de l'estomac est assurée par des neurofibres sympathiques, parasympathiques et de la sensibilité viscérale.

1 | Les neurofibres sympathiques

Elles sont issues du plexus coeliaque et accompagnent les artères de l'estomac en formant les plexus gastrique gauche, hépatique et splénique.

2 | Les neurofibres parasympathiques

Elles proviennent des nerfs vagues.

a) Le nerf vague droit se divise en deux branches.

- La *branche cœliaque*, volumineuse, rejoint les ganglions cœliaques.
- La *branche gastrique postérieure* côtoie la petite courbure de l'estomac et se termine à 7 cm du pylore. Elle donne des rameaux à la face postérieure de l'estomac.

b) Le nerf vague gauche se divise en deux branches.

- La *branche cardio-fundique antérieure*, pour la partie cardiaque et le fundus de l'estomac.
- La *branche gastrique antérieure**, qui côtoie la petite courbure de l'estomac et se termine à 7 cm du pylore. Elle donne :
 - des rameaux gastriques antérieurs ;
 - une *branche hépatique* qui parcourt le ligament gastro-hépatique. Elle se divise en un rameau hépatique, qui pénètre la porte du foie, et un rameau duodéno-pylorique (inconstant).
- Les *variations* sont nombreuses et expliquent les résultats variables de la dénervation sélective de l'estomac (fig. 16.19) :
 - la *branche gastrique antérieure* peut être absente ou double ;
 - la *branche hépatique* peut être multiple ou naître de la terminaison de la *branche gastrique antérieure* ;
 - le *rameau duodéno-pylorique* peut manquer.

3 | Systématisation (voir Chapitre 13)

8. Ancien : n. de Latarjet.

FIG. 16.18. Nerfs de l'estomac (vue antérieure)

1. n. vague droit
2. œsophage
3. branche hépto-pylorique
4. r. hépatique
5. n. grand splanchnique
6. ganglion cœliaque
7. tronc cœliaque
8. r. pylorique
9. n. vague gauche
10. branche cardio-fundique ant.
11. branche gastrique ant.
12. estomac

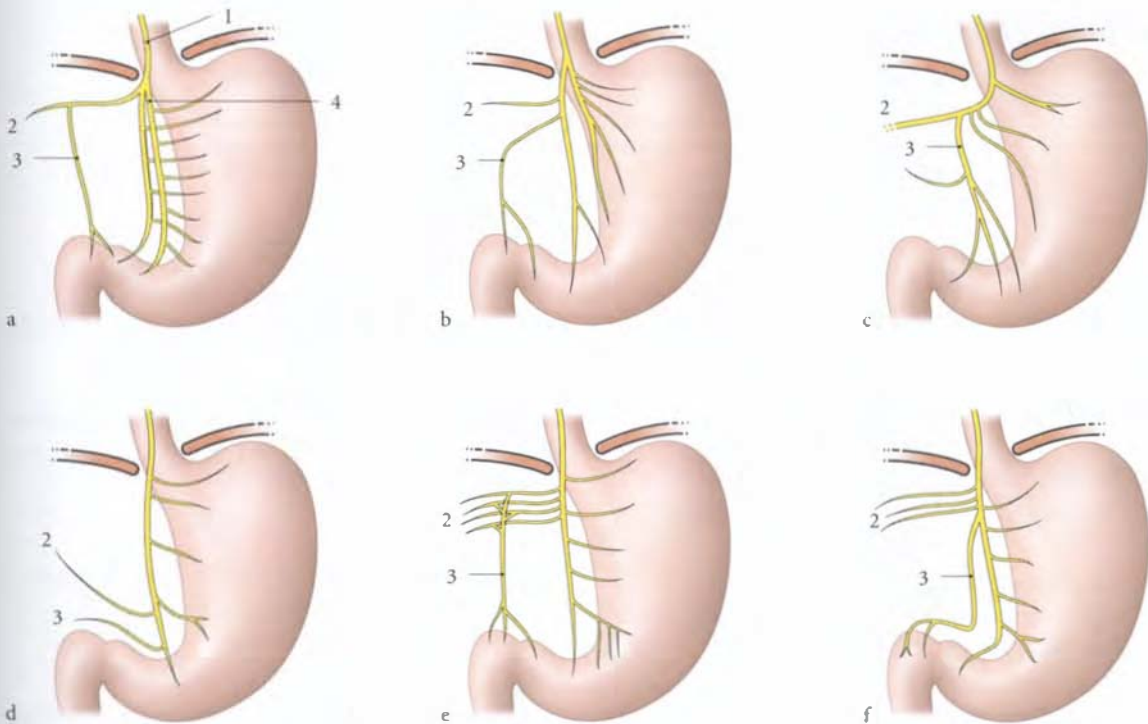
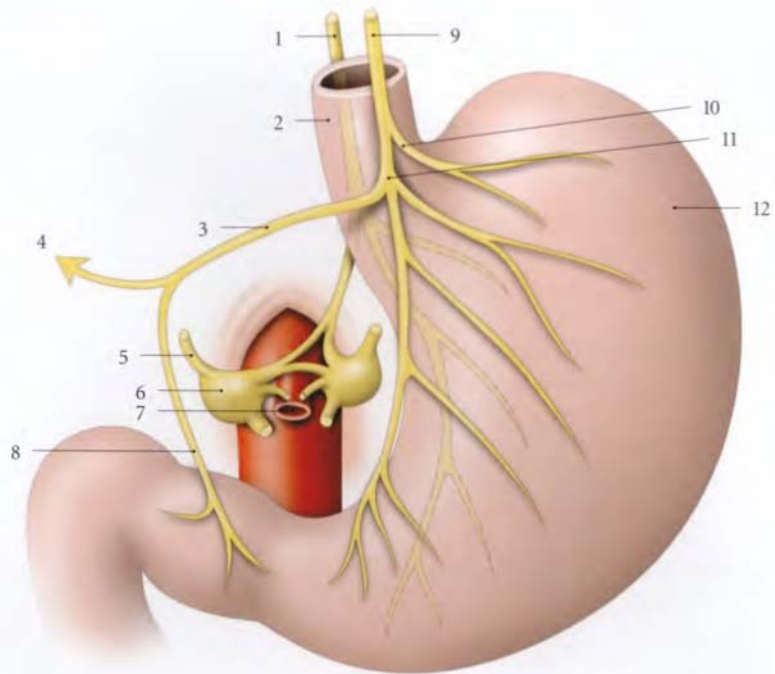


FIG. 16.19. Nerf vague gauche (1). Variations des branches collatérales et terminales (selon Latarjet, McCrea)

- a. branche gastrique ant. double (4)
- b. absence de branche gastrique ant. typique
- c. rr. gastriques d'origine hépatique
- d. origine basse du r. hépatique
- e. rr. hépatiques multiples (2)
- f. r. pylorique (3), branche terminale du n. vague gauche

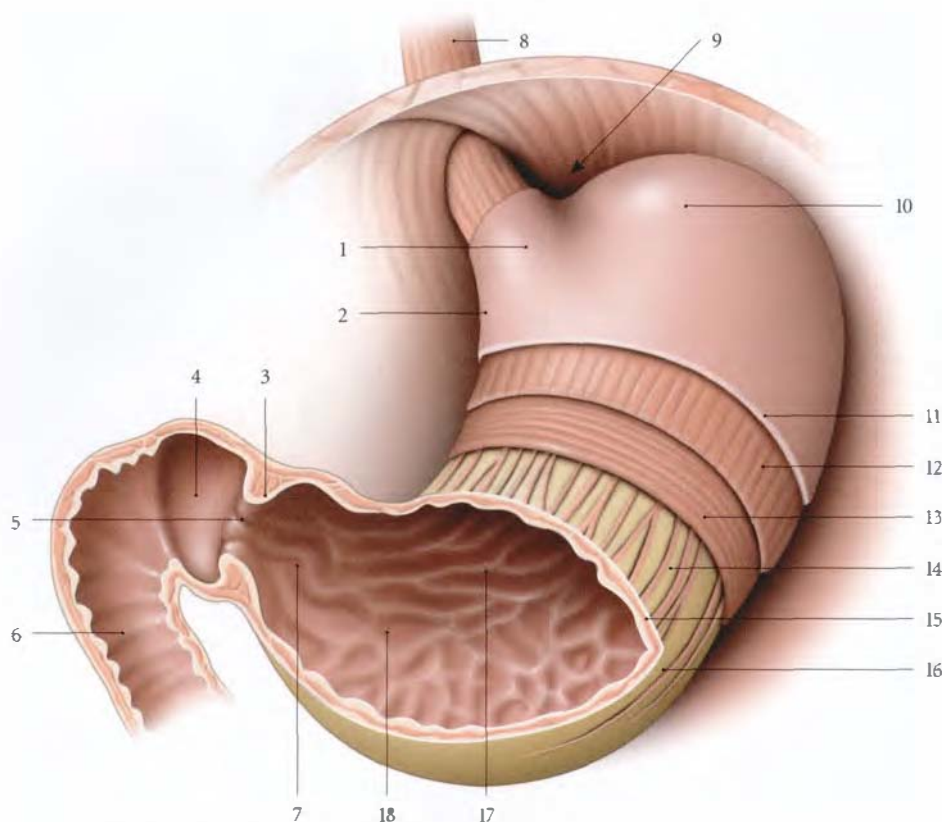


FIG. 16.20. Structure de l'estomac (vue antérieure, coupe chanfreinée)

- | | | |
|--|--------------------------|------------------------|
| 1. cardia | 7. canal pylorique | 14. fibres obliques |
| 2. petite courbure | 8. œsophage | 15. muqueuse |
| 3. sphincter pylorique | 9. incisure cardiale | 16. grande courbure |
| 4. partie mobile du duodénum
(bulle duodénale radiologique) | 10. fundus de l'estomac | 17. plis longitudinaux |
| 5. orifice pylorique | 11. séreuse | 18. antrum pylorique |
| 6. duodénum (partie descendante) | 12. couche longitudinale | |
| | 13. couche circulaire | |

G | STRUCTURE (fig. 16.20)

L'estomac est formé de cinq enveloppes qui sont de dehors en dedans :

1 | La tunique séreuse

Elle correspond au péritoine viscéral gastrique.

2 | La sous-séreuse

Elle est constituée par du tissu conjonctif lâche, contenant de petits vaisseaux et nerfs.

3 | La musculuse

Très puissante, elle assure la fonction de brassage des aliments par l'estomac. Elle comporte trois couches de fibres musculaires lisses.

a) **La couche longitudinale** est superficielle avec des fibres parallèles aux courbures gastriques.

b) **La couche circulaire**, moyenne, est la plus épaisse. Elle se prolonge au niveau de l'orifice du pylore, avec le sphincter pylorique.

Celui-ci peut, à l'état pathologique (sténose du pylore), empêcher la vidange gastrique.

c) **Une couche oblique**, interne, est constituée de fibres qui cravatent le cardia, puis croisent l'incisure cardiale pour irradier sur les faces gastriques en direction de la grande courbure (fig. 16.21).

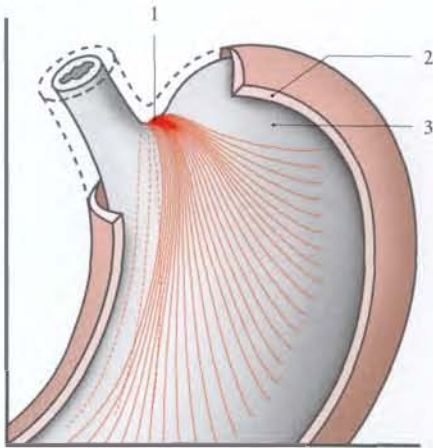


FIG. 16.21. Direction des fibres obliques contournant l'incisure cardiale (1)

- 2. couche longitudinale et circulaire
- 3. muqueuse

4 | La sous-muqueuse

C'est un tissu aréolaire lâche. À son niveau cheminent les vaisseaux sanguins et lymphatiques, ainsi que les nerfs destinés à la muqueuse.

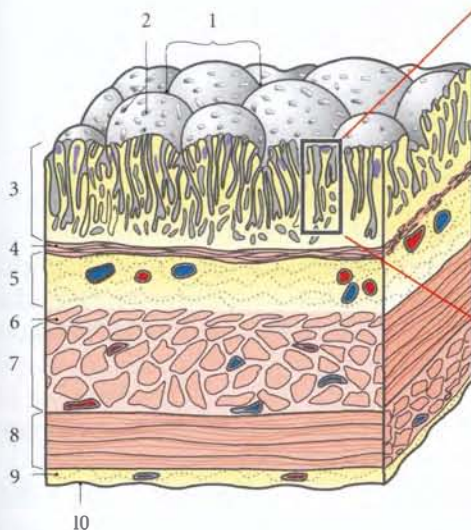


FIG. 16.22. Structure de la paroi gastrique (schématique)

- | | | |
|--|---------------------------|----------------------|
| 1. aire gastrique | 6. fibres obliques | 12. infundibulum |
| 2. fossettes gastriques | 7. couche circulaire | 13. épithélium |
| 3. muqueuse | 8. couche longitudinale | 14. lamina propria |
| 4. lame musculaire de la muqueuse (muscularis mucosae) | 9. sous-séreuse | 15. glande gastrique |
| 5. sous-muqueuse | 11. follicule lymphatique | |
| | 10. séreuse | |

5 | La muqueuse (fig. 16.22)

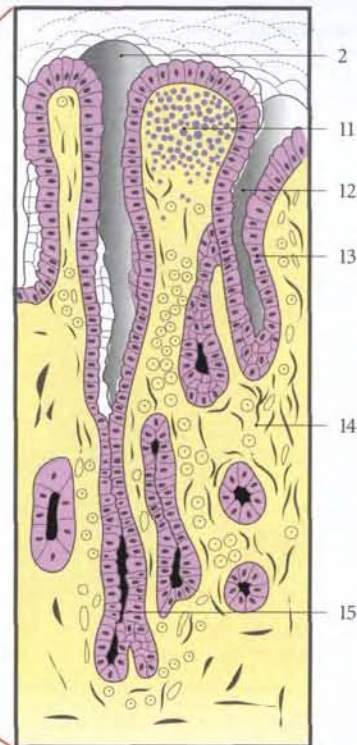
Épaisse et résistante, elle présente des plis dont le nombre et la hauteur dépendent du degré de distension de l'estomac. Sa surface présente de petites dépressions, les *fossettes gastriques*, au fond desquelles s'ouvrent les *glandes gastriques*.

C'est un épithélium de type prismatique simple qui repose sur une lamina propria riche en glandes, de caractères différents selon les régions.

a) Au niveau du cardia, les *glandes cardiales*, peu nombreuses, sécrètent un mucus fluide.

b) Dans les régions *fundique* et *corporeale*, les *glandes gastriques propres* sécrètent un précurseur de l'acide chlorhydrique.

c) Dans la région *pylorique*, les *glandes pyloriques* sécrètent du mucus.



16.3 INTESTIN GRÊLE

L'intestin grêle est le segment proximal de l'intestin. Il fait suite à l'estomac et s'abouche dans le cæcum. Il est de petit calibre et comprend trois parties : le *duodénum*, le *jéjunum* et l'*iléum*.

Il assure principalement la digestion et l'absorption des aliments

A | DUODÉNUM (fig. 16.23 et 16.24)

Le duodénum représente la portion initiale et fixe de l'intestin grêle. Il fait suite à l'estomac au niveau du pylore et se continue par le jéjunum au niveau de l'*angle duodéno-jéjunal*.

Il présente des connexions intimes avec le pancréas.

9. Ou courbure duodéno-jéjunale.

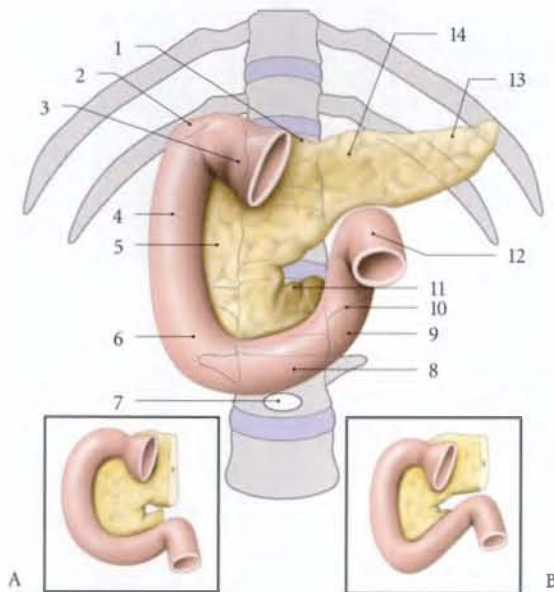


FIG. 16.23. Duodénum et pancréas : situation et variations

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| A. type en C | 6. angle inf. droit du duodénum |
| B. type en V | 7. ombilic |
| 1. tubercule omental | 8. partie horizontale |
| 2. angle sup. du duodénum | 9. angle inf. gauche |
| 3. partie sup. du duodénum | 10. partie ascendante |
| 4. partie descendante du duodénum | 11. <i>processus unciné</i> |
| 5. tête du pancréas | 12. angle duodéno-jéjunal |
| | 13. queue du pancréas |
| | 14. corps du pancréas |



FIG. 16.24. Radiographie du duodénum (cliché Dr Ph. Chartier)

1. antre pylorique
2. partie pylorique de l'estomac
3. partie sup. du duodénum
4. partie descendante du duodénum
5. partie horizontale du duodénum

1 | Généralités

a) Situation

Profondément situé contre la paroi postérieure de l'abdomen, il se projette en arrière entre les vertèbres lombaires L1 et L4, et en avant au-dessus de l'ombilic.

b) Forme

Elle est variable et dessine un anneau incomplet, ouvert en haut et à gauche, le plus souvent en forme de C. Il comprend quatre parties, supérieure, descendante, horizontale et ascendante. Celles-ci délimitent les angles duodénaux supérieur, inférieur droit et inférieur gauche.

c) Dimensions

Sa longueur est de 20 à 25 cm et son diamètre, d'environ 4 cm.

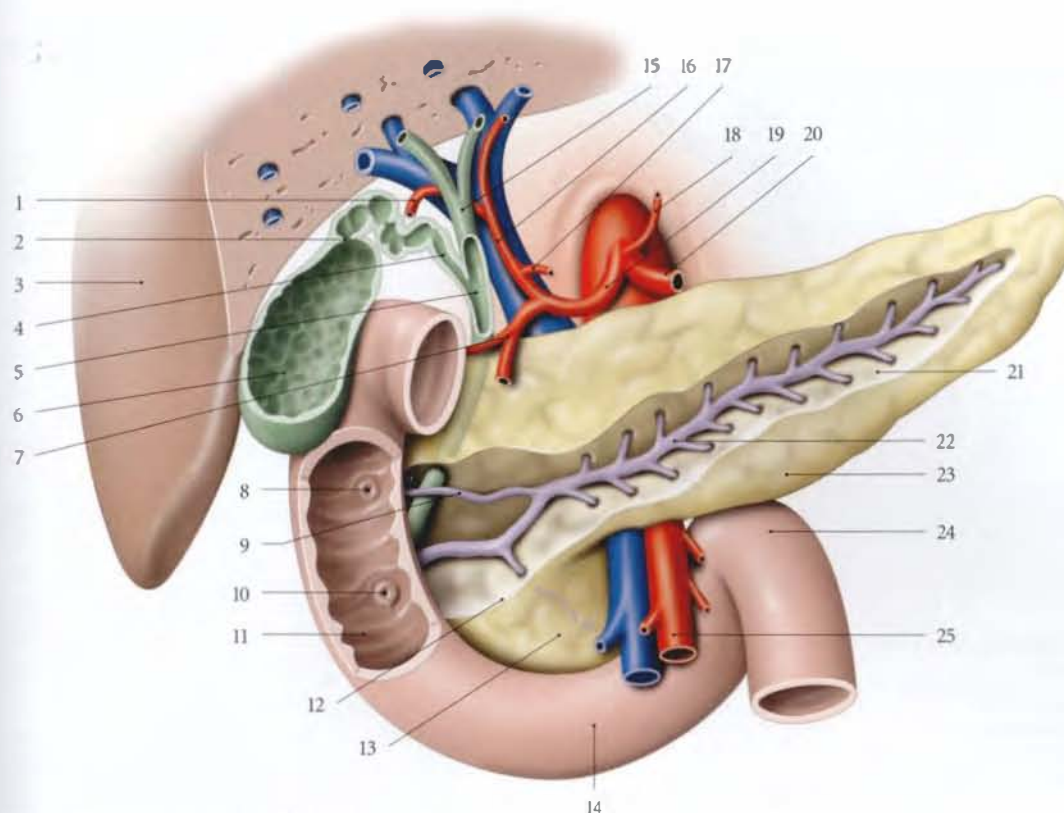


FIG. 16.25. Pancréas et voies biliaires (vue antérieure)

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. a. cystique | 10. papille duodénale majeure | 19. a. hépatique commune |
| 2. col de la vésicule biliaire | 11. partie descendante du duodénum | 20. a. splénique |
| 3. foie | 12. tête du pancréas | 21. queue du pancréas |
| 4. conduit cystique | 13. processus unciné | 22. conduit pancréatique |
| 5. conduit cholédoque | 14. partie horizontale | 23. corps du pancréas |
| 6. fundus de la vésicule biliaire | 15. conduit hépatique commun | 24. angle duodéno-jéjunal |
| 7. a. gastro-duodénale | 16. a. hépatique propre | 25. a. et v. mésentériques sup. |
| 8. papille duodénale mineure | 17. a. gastrique droite | |
| 9. conduit pancréatique accessoire | 18. a. gastrique gauche | |

d) Configuration interne (fig. 16.25)

C'est au niveau de la partie médiale de la portion descendante du duodénum que s'ouvrent les orifices des conduits pancréatiques.

- Au niveau de la *papille majeure* s'ouvre l'ampoule hépato-pancréatique.
- Au niveau de la *papille mineure* s'abouche le conduit pancréatique accessoire¹⁰.

2 | Moyens de fixité

Le duodénum est la partie du tube digestif la mieux fixée : seule la portion faisant suite au pylore est mobile. Il est fixé par de nombreuses structures :

- le pancréas, organe bien fixé dont il est solidaire ;

- le mésoduodénum, qui l'accrole à l'espace rétro-péritonéal ;
- le muscle suspenseur du duodénum ;
- la racine du mésocolon transverse et la racine du mésentère qui plaquent cet organe à la paroi abdominale dorsale.

3 | Rapports

Le duodénum entoure la tête du pancréas à laquelle il est intimement uni. Certains lobules pancréatiques pénètrent parfois dans la paroi duodénale jusqu'à la muqueuse.

a) La partie supérieure (fig. 16.26)

Longue de 5 cm, elle se dirige en haut, à droite et en arrière. Elle présente deux parties, mobile et fixe, de longueur égale.

10. Anciën. : canal de Santorini.

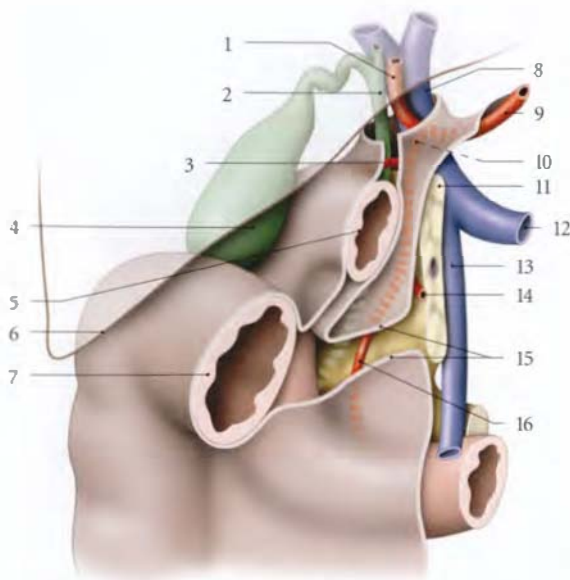


FIG. 16.26. Rapports de la partie supérieure du duodénum (vue antérieure)

- | | |
|--|---|
| 1. a. hépatique propre | 9. a. hépatique commune (pli hépato-pancréatique) |
| 2. conduit cholédoque | 10. a. gastro-duodénale |
| 3. a. pancréatico-duodénale supéro-post. | 11. pancréas |
| 4. vésicule biliaire | 12. v. splénique |
| 5. partie sup. du duodénum | 13. v. mésentérique sup. |
| 6. bord du foie | 14. a. gastro-omental droite |
| 7. côlon transverse | 15. mesocôlon transverse |
| 8. v. porte | 16. a. pancréatico-duodénale supéro-ant. |

- La *partie mobile* prolonge le pylore. Elle est piriforme à la radiographie et forme le bulbe duodénal.
 - Sa face antérieure répond au lobe carré du foie.
 - Sa face postérieure, recouverte de péritoine, répond au foramen de la bourse ommentale, et, par l'intermédiaire de celle-ci, au pancréas.

Elle est le siège fréquent des ulcères duodénaux.

- La *partie fixe*
 - Sa face antérieure, recouverte de péritoine, répond au lobe carré du foie et au col de la vésicule biliaire.

Cette intimité explique la possibilité de fistules cholécysto-duodénales.

- Sa face postérieure, fixée par le mésoduodénum, répond à l'artère gastro-duodénale, au nœud lym-

phatique rétropylorique, au conduit cholédoque et à la veine porte.

L'érosion de l'artère gastro-duodénale, en cas d'ulcère du bulbe, est responsable d'hématémèses.

- Sa face supérieure répond au ligament hépato-duodénal contenant le pédicule hépatique.
- Sa face inférieure repose sur la tête du pancréas.

b) La partie descendante

Elle est longue de 8 cm.

- Sa face antérieure est croisée par le mésocôlon transverse et recouverte de péritoine.
 - La partie supramésocolique répond au lobe droit du foie et à la vésicule biliaire.
 - La partie inframésocolique, recouverte du mésocôlon ascendant, répond aux anses jéjunales.
- Sa face postérieure, fixée par le mésoduodénum¹¹, répond à la veine cave inférieure, au rein droit et à ses vaisseaux, et au pelvis rénal droit.
- Son bord médial répond à la tête du pancréas, au conduit cholédoque et à l'ampoule hépato-pancréatique.
- Son bord latéral répond à l'angle colique droit.

c) La partie horizontale (fig. 16.27)

Longue de 8 cm, elle croise le disque intervertébral L3-L4.

- Sa face antérieure, recouverte de péritoine, est croisée par la racine du mésentère qui contient les vaisseaux mésentériques supérieurs. Elle répond, à droite de la racine du mésentère, au côlon droit, et à gauche, aux anses grêles.
- Sa face postérieure, fixée par le mésoduodénum, répond successivement et de droite à gauche :
 - à l'uretère droit;
 - aux vaisseaux testiculaires ou ovariens droits;
 - à la veine cave inférieure;
 - à l'aorte et à l'origine de l'artère mésentérique inférieure;
 - aux lymphonœuds lombaires.
- Sa face supérieure adhère à la tête du pancréas.
- Sa face inférieure répond aux anses jéjunales.

d) La partie ascendante

Longue de 4 cm, elle se dirige sur le versant gauche de l'aorte jusqu'au niveau de la vertèbre lombaire L2. Elle est en rapport :

11. Ancien.: fascia de Treitz.

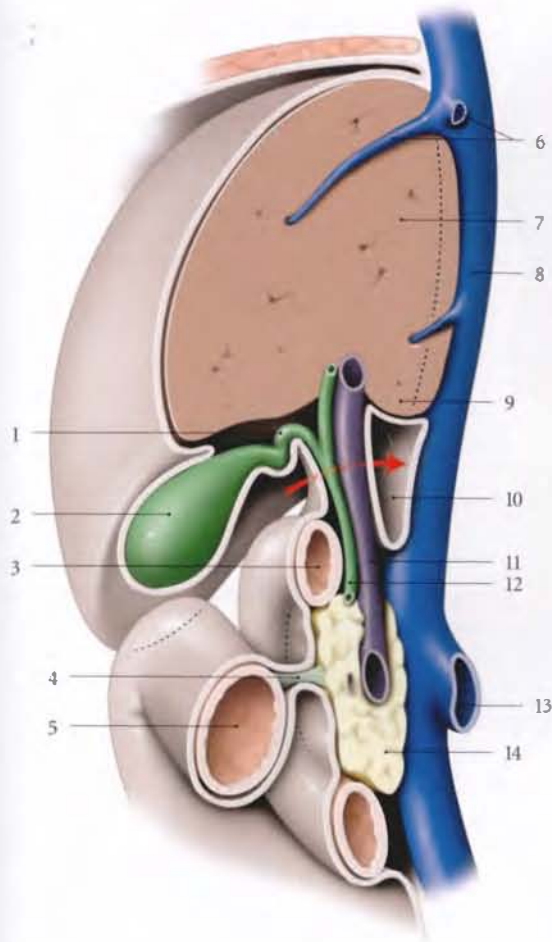


FIG. 16.27. Rapports de la veine cave inférieure
(coupe sagittale : vue gauche)

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1. conduit cystique | 9. lobe caudé |
| 2. vésicule biliaire | 10. vestibule de la bourse omentale |
| 3. duodénum | 11. v. porte |
| 4. mésocolon transverse | 12. conduit cholédoque |
| 5. colon transverse | 13. v. rénale gauche |
| 6. v. hépatique | 14. pancréas |
| 7. foie | |
| 8. v. cave inf. | |

- *en arrière*, avec le tronc sympathique gauche et les vaisseaux testiculaires ou ovariens gauches;
- *à gauche*, avec le rein et l'uretère gauche;
- *à droite*, avec la racine du mésentère;
- *en avant*, avec les anses jéjunales.

e) L'angle duodéno-jéjunal (fig. 16.28)

Situé à gauche de l'aorte, il est maintenu par le *muscle suspenseur du duodénum*¹².

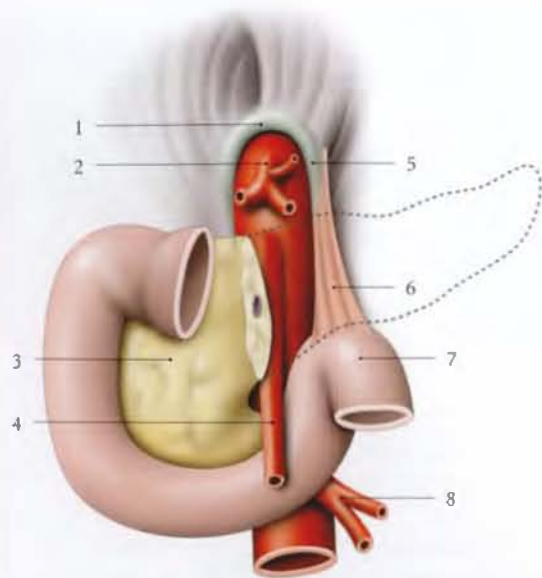


FIG. 16.28. Muscle suspenseur du duodénum

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. lig. arqué médian | 5. pilier gauche du diaphragme |
| 2. tronc coeliaque | 6. m. suspenseur du duodénum |
| 3. pancréas | 7. angle duodéno-jéjunal |
| 4. a. mésentérique sup. | 8. a. mésentérique inf. |

Ce muscledigastrique, lisse au niveau du duodénum, se fixe au pilier gauche du diaphragme par des fibres striées. Sa contraction produit un effet valvulaire au niveau de l'intestin. Cette région est la mieux soutenue de tout l'intestin grêle. Elle est située au-dessous de la racine du mésocolon transverse, au contact du bord inférieur du pancréas.

Autour de l'angle duodéno-jéjunal, le péritoine forme des plis limitant les *récessus duodénaux supérieur* (présent dans 30 % des cas), *inférieur* (présent dans 50 % des cas), *rétroduodénalet paraduodénalet*. Le pli paraduodénalet est soulevé par la veine mésentérique inférieure et l'artère colique supérieure gauche (fig. 16.29).

Les anses grêles peuvent s'introduire dans ces récessus, réalisant des hernies internes qui peuvent s'étrangler.

4 | La vascularisation

a) Les artères (fig. 16.30)

Elles proviennent de l'artère gastro-duodénale et de l'artère pancréatico-duodénale inférieure.

¹². Ancien.: m. de Treitz.

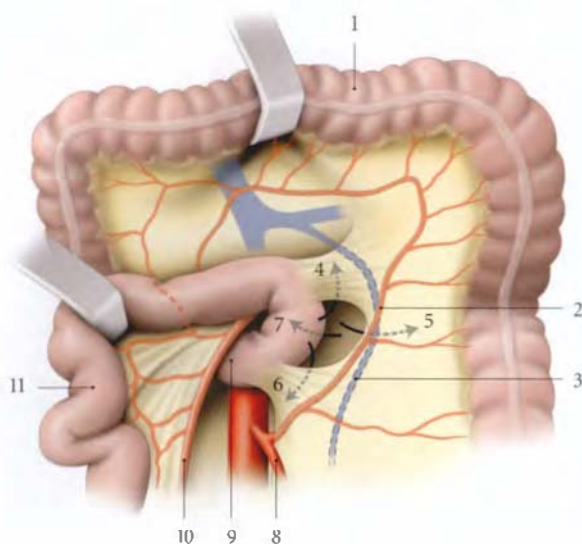


FIG. 16.29. Angle duodéno-jéjunal

1. côlon transverse relevé
2. a. colique sup. gauche
3. veine mésentérique inf.
4. récessus duodénal sup.
5. récessus paraduodénal
6. récessus duodénal inf.
7. récessus rétroduodénal
8. a. mésentérique inf.
9. duodénum (partie horizontale)
10. a. mésentérique sup.
11. jéjunum récliné

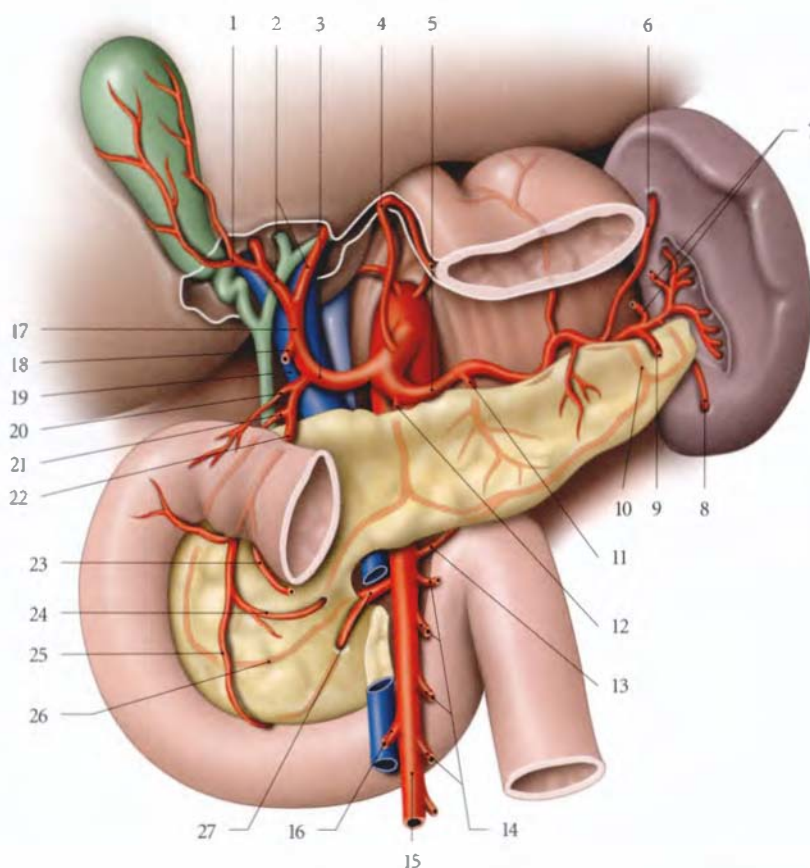
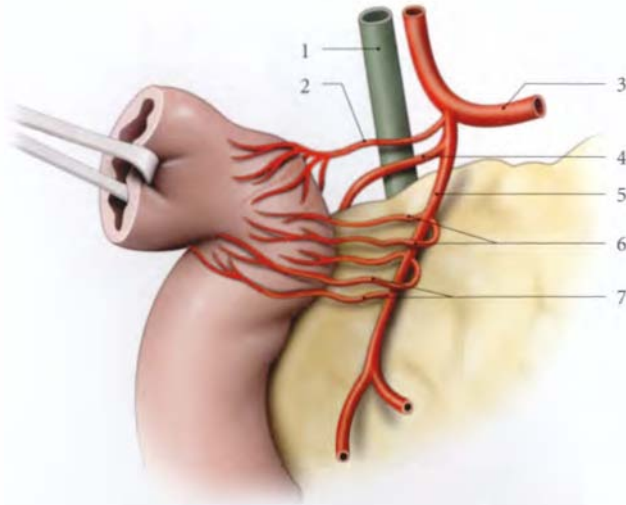


FIG. 16.30. Tronc cœliaque et artères du pancréas

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|---|
| 1. a. cystique | 9. a. gastro-épiplœique gauche | 17. a. hépatique propre | 24. a. pancréatico-duodénale supéro-ant. |
| 2. rr. hépatiques droit et gauche | 10. a. de la queue du pancréas | 18. a. gastrique droite | 25. a. pancréatico-duodénale inféro-ant. |
| 3. a. hépatique commune | 11. grande a. pancréatique | 19. v. porte | 26. a. pancréatico-duodénale inféro-post. |
| 4. a. gastrique gauche | 12. a. pancréatique dorsale | 20. a. supraduodénale | 27. a. pancréatico-duodénale inf. |
| 5. a. splénique (liénale) | 13. a. pancréatique inf. | 21. a. pancréatico-duodénale supéro-post. | |
| 6. a. polaire sup. | 14. aa. iléales et jéjunales | 22. a. gastrn-duodénale | |
| 7. aa. courtes de l'estomac | 15. a. mésentérique sup. | 23. a. gastro-épiplœique droite | |
| 8. a. polaire inf. | 16. a. colique droite | | |

FIG. 16.31. Artères de la partie supérieure du duodénum

1. a. supraduodénale
2. conduit cholédoque
3. a. hépatique commune
4. a. pancréatico-duodénale supéro-post.
5. a. gastro-duodénale
6. aa. rétroduodénales
7. aa. infraduodénales



■ L'artère gastro-duodénale

- Elle naît de l'artère hépatique commune, passe entre la tête du pancréas et la partie supérieure du duodénum.

Variations : elle peut naître des artères mésentérique supérieure, hépatiques droite et gauche, de la branche droite de l'artère hépatique et du tronc coélique (fig. 16.31).

- L'artère gastro-duodénale donne :
 - l'artère supraduodénale. Elle naît au-dessus de la partie supérieure du duodénum qu'elle irrigue (fig. 16.32);

– les artères rétroduodénales. Au nombre de deux à trois, elles naissent en arrière de la partie supérieure du duodénum qu'elles irriguent ;

– l'artère pancréatico-duodénale supéro-postérieure (fig. 16.33). Elle parcourt la face postérieure de la tête du pancréas et s'anastomose avec la branche postérieure de l'artère pancréatico-duodénale inférieure. Elle donne des rameaux duodénaux postérieurs, le long du bord concave du duodénum.

Variations : elle peut naître des artères hépatique commune, mésentérique supérieure et pancréatique dorsale (fig. 16.34).

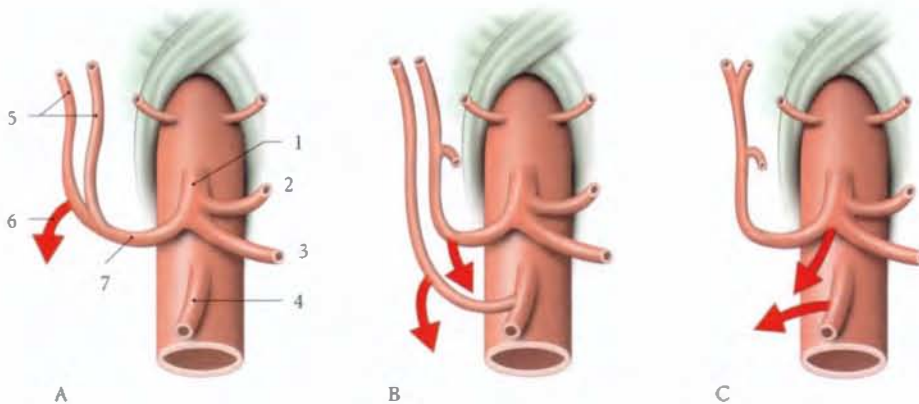


FIG. 16.32. Artère gastro-duodénale

Flèches : variations d'origine

- | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|
| A. a. hépatique propre double | 1. tronc coélique | 5. aa. hépatiques propres |
| B. a. hépatique commune double | 2. a. gastrique gauche | 6. a. gastro-duodénale |
| C. origines mésentérique supérieure et coélique | 3. a. splénique (liénale) | 7. a. hépatique commune |
| | 4. a. mésentérique sup. | |

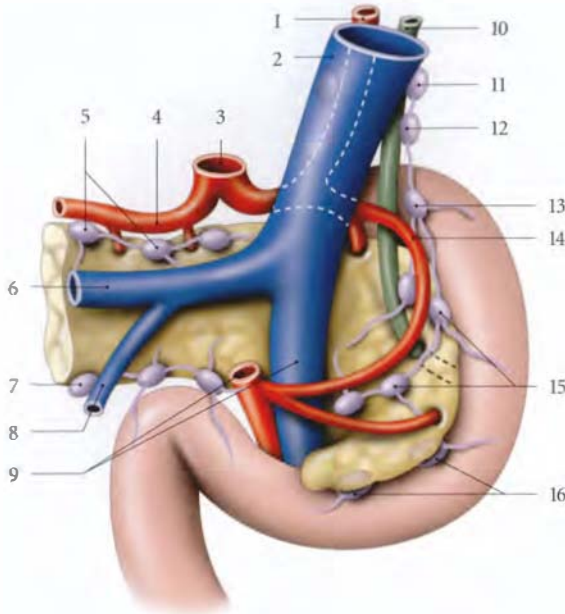


FIG. 16.33. Lymphatiques du duodénum et du pancréas (vue dorsale)

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. a. hépatique propre | 10. conduit cholédoque |
| 2. v. porte | 11. lymphonœud du foramen |
| 3. tronc cœliaque | 12. lymphonœud suprapylorique |
| 4. a. splénique (liénale) | 13. lymphonœuds rétro-pyloriques |
| 5. lymphonœuds pancréatiques sup. | 14. a. pancréatico-duodénale supéro-postérieure |
| 6. v. splénique (liénale) | 15. lymphonœuds pancréatico-duodénaux supérieurs |
| 7. lymphonœuds pancréatiques inf. | 16. lymphonœuds pancréatico-duodénaux inférieurs |
| 8. v. mésentérique inf. | |
| 9. a. et v. mésentériques sup. | |

• Elle se termine en deux branches :

- l'artère gastro-omental droite¹³. Elle donne l'artère infraduodénale pour la partie supérieure du duodénum avant de rejoindre la grande courbure de l'estomac ;
- l'artère pancréatico-duodénale supéro-antérieure. Elle parcourt le bord droit de la face antérieure de la tête du pancréas, puis la traverse pour s'anastomoser avec la branche antérieure de l'artère pancréatico-duodénale inférieure. Elle donne des rameaux duodénaux antérieurs, le long du bord concave du duodénum.

■ L'artère pancréatico-duodénale inférieure

Elle naît de l'artère mésentérique supérieure au niveau du processus unciné du pancréas. Elle se dirige à droite, en arrière de la veine mésentérique supérieure, pour se

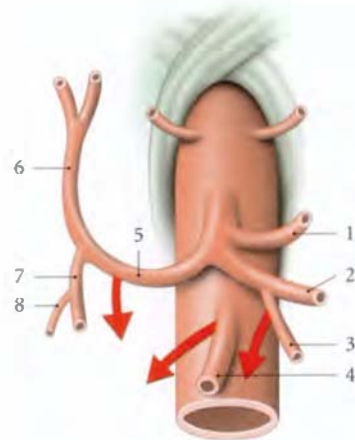


FIG. 16.34. Artère pancréatico-duodénale supéro-postérieure

Flèches : variations d'origine

- | |
|--|
| 1. a. gastrique gauche |
| 2. a. splénique (liénale) |
| 3. a. pancréatique dorsale |
| 4. a. mésentérique sup. |
| 5. a. hépatique commune |
| 6. a. hépatique propre |
| 7. a. gastro-duodénale |
| 8. a. pancréatico-duodénale supéro-post. |

diviser en deux branches qui s'anastomosent avec les artères pancréatico-duodénales supéro-postérieure et supéro-antérieure. Elle donne des rameaux à la tête du pancréas et au duodénum.

Variations : elle peut naître des artères mésentérique inférieure, pancréatique dorsale et pancréatique inférieure (fig. 16.35).

b) Les veines

Les veines duodénales se drainent dans le système porte, par l'intermédiaire de ses affluents qui s'anastomosent entre eux.

• La veine pancréatico-duodénale supérieure

Elle naît de la face postérieure de la tête du pancréas et se dirige en haut et à gauche pour se terminer sur le bord droit de la veine porte, au-dessus du pancréas.

13. Syn. : a. gastro-épiplotique droite.

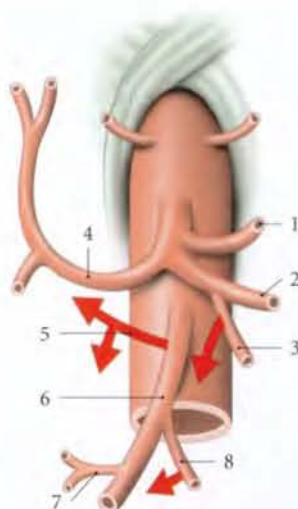


FIG. 16.35. Artère pancréatico-duodénale inférieure

Flèches : variations d'origine

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. a. gastrique gauche | 5. a. hépatique accessoire droite |
| 2. a. splénique (liénale) | 6. a. mésentérique sup. |
| 3. a. pancréatique dorsale | 7. a. pancréatico-duodénale inf. |
| 4. a. hépatique commune | 8. a. pancréatique inf. |

- **La veine pancréatico-duodénale inférieure**
Elle naît à la face antérieure de la tête du pancréas et se dirige à gauche pour se jeter dans la veine gastro-omental droite.
- **La veine gastro-omental droite**¹⁴
Elle naît de la grande courbure de l'estomac et se dirige en bas et à gauche pour rejoindre la veine mésentérique inférieure.
Elle s'anastomose aussi avec son homonyme gauche.

c) Les lymphatiques

Les vaisseaux lymphatiques du duodénum se drainent dans :

- les lymphonœuds rétro- et subpyloriques, pour la partie supérieure du duodénum ;
- les lymphonœuds pancréatico-duodénaux supérieurs et inférieurs pour le reste du duodénum. Ces nœuds se drainent respectivement dans les lymphocentres coeliaques et mésentériques supérieurs (voir Chapitre 18).

14. Syn. : v. gastro-épiplœique droite.

5 | L'innervation

Les nerfs proviennent des plexus coeliaque et mésentérique supérieur. Ils véhiculent des neurofibres sympathiques et parasympathiques.

B | JÉJUNUM ET ILÉUM (fig. 16.36)

Le jéjunum et l'iléum représentent la portion mobile de l'intestin grêle, le jéjunum correspondant à la partie proximale, et l'iléum, à la partie distale, soit les trois cinquièmes du grêle.

Ils s'étendent de l'angle duodéno-jéjunal au cæcum. Leur fonction essentielle est l'absorption des aliments.

1 | Généralités

a) Situation – Forme (fig. 16.37)

Le jéjunum et l'iléum sont contournés avec des anses intestinales d'abord horizontales puis verticales.

Ces anses grêles sont situées dans la région inframésocolique ; les quatre cinquièmes étant à gauche de la ligne médiane.

b) Dimensions

Sa longueur, de 6 m environ, augmente avec la taille du sujet.

Son diamètre est de 3 cm à la partie proximale, et 2 cm à la terminaison.

c) Particularité

On observe chez 2 % des sujets, sur le bord libre, à environ 1 m de l'angle iléo-cæcal, le *vestige du conduit vitellin*¹⁵. Ce vestige peut être uni à l'ombilic par un cordon fibreux.

La recherche de ce vestige est systématique au cours de l'exérèse de l'appendice vermiciforme.

2 | Les moyens de fixité

Le jéjunum et l'iléum sont appendus à la paroi abdominale dorsale par le *mésentère* (voir fig. 16.43).

Le mésentère est un méso à double lame péritonéale, d'aspect godronné, qui présente :

- deux faces, antérieure et postérieure¹⁶ ;
- un bord libre sinueux se confondant avec les anses intestinales ;

15. Ancien : diverticule de Meckel.

16. Lorsque la partie supérieure du mésentère est accolée, il existe parfois une fosse à concavité gauche, la fosse parajéjunale.

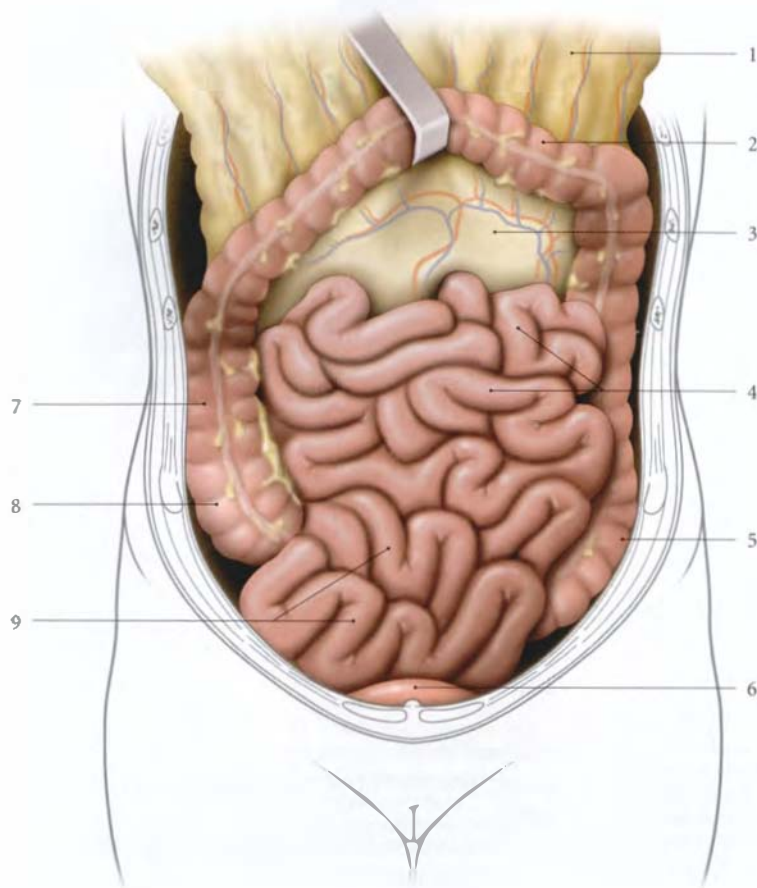


FIG. 16.36. Intestin grêle *in situ* (vue antérieure)

1. grand omentum relevé
2. côlon transverse relevé
3. mésocolon transverse
4. jéjunum
5. côlon descendant
6. vessie
7. côlon ascendant
8. cæcum
9. iléum

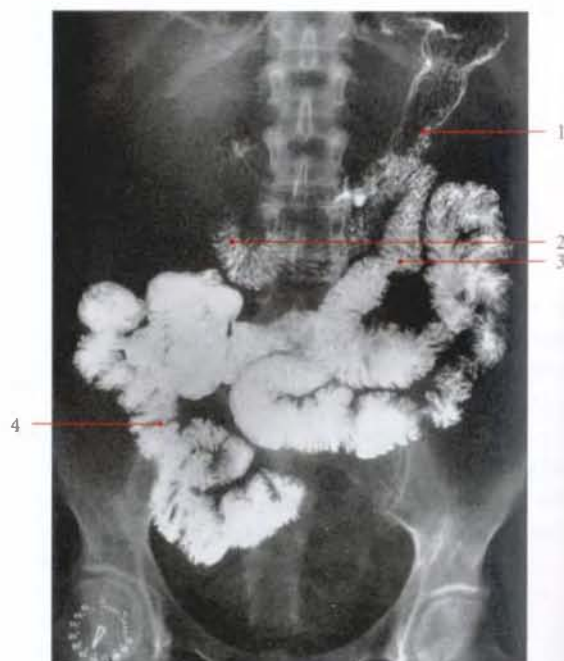


FIG. 16.37. Radiographie de l'intestin grêle : examen baryté (cliché Dr Ph. Chartier)

1. estomac
2. jéjunum
3. iléum
4. duodénum

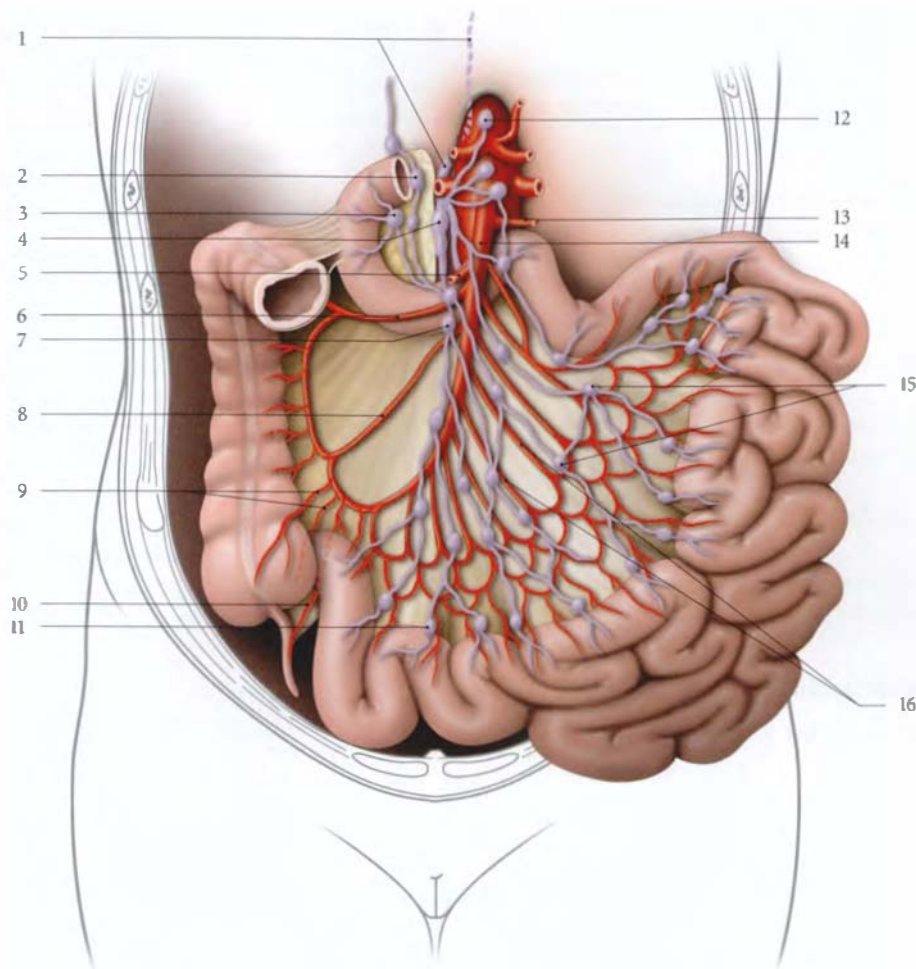


FIG. 16.38. Nœuds lymphatiques jéuno-iléaux

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. conduit thoracique | 9. aa. cœcales |
| 2. lymphonœuds rétropyloriques | 10. a. appendiculaire |
| 3. lymphonœuds subpyloriques | 11. lymphonœuds mésentériques juxta-intestinaux |
| 4. citerne du chyle | 12. lymphonœuds cœliaques |
| 5. a. pancréatico-duodénale inf. | 13. a. pancréatique inf. |
| 6. a. colique droite | 14. a. mésentérique sup. |
| 7. lymphonœuds mésentériques sup. | 15. lymphonœuds mésentériques centraux |
| 8. a. iléo-colique | 16. aa. jéjunales et iléales |

- un bord adhérent à la paroi dorsale, la *racine du mésentère*.

Longue de 15 cm, la racine du mésentère commence à gauche de L2, puis elle descend obliquement à droite pour se terminer à droite de L5. Dans son trajet, elle longe le bord droit de la partie ascendante du duodénum, puis surcroise successivement le processus unciné du pancréas, la partie horizontale du duodé-

num, la veine cave inférieure, l'uretère droit et les vaisseaux testiculaires ou ovariens droits. La hauteur maximale du mésentère est d'environ 20 cm.

Le mésentère contient, noyés dans la graisse, l'artère et la veine mésentériques supérieures, les nœuds et vaisseaux lymphatiques mésentériques supérieurs et les rameaux nerveux du plexus mésentérique supérieur.

3 | Les rapports

a) *En avant*, le jéjunum et l'iléum, recouverts du grand omentum, répondent à la paroi abdominale antérieure.

b) *En arrière*, ils répondent à la veine cave, à l'aorte, au pôle inférieur du rein gauche, aux uretères et au côlon descendant.

c) *À droite*, ils sont en contact avec le cæcum et le côlon ascendant qu'ils recouvrent souvent.

d) *En haut*, le côlon transverse et le mésocolon transverse reposent sur le jéjunum.

e) *À gauche*, ils répondent à la paroi abdominale.

f) *En bas*, ils recouvrent la vessie, le côlon sigmoïde et, chez la femme, l'utérus.

4 | La vascularisation

a) Les artères (fig. 16.38)

Le jéjunum et l'iléum sont vascularisés par les artères jéjunales et iléales, branches de l'artère mésentérique supérieure.

- Au nombre de douze à quinze, elle naissent du bord gauche de la mésentérique supérieure et descendent dans le mésentère.
- Ces artères sont richement anastomosées entre elles, dessinant des *arcades vasculaires* de 1^{re}, 2^e, 3^e et même de 4^e ordre. Des arcades de 1^{er} ordre, juxta-intestinales, naissent, perpendiculairement à l'intestin, les *artères droites*. Chaque artère droite se divise en deux rameaux pour chacune des faces de l'intestin. Ces rameaux sont parfois anastomosés à l'intérieur de la paroi intestinale (fig. 16.39).

Souvent ils sont terminaux, expliquant certaines nécroses intestinales à l'emporte-pièce en cas d'oblitération.

b) Les veines (fig. 16.40)

Les veines jéjunales et iléales, nées d'arcades veineuses intestinales superposables aux arcades artérielles, se drainent en effet vers la veine mésentérique supérieure.

Celle-ci longe le bord droit de l'artère mésentérique supérieure pour rejoindre la veine porte.

c) Les lymphatiques

Les lymphonœuds lymphatiques jéjunaux et iléaux, au nombre de 100 à 150, sont adjacents aux artères jéjunales et iléales.

- Les lymphonœuds mésentériques juxta-intestinaux, situés près de l'intestin grêle, drainent les *chylières*.
- Les lymphonœuds mésentériques centraux, situés dans le mésentère, drainent les nœuds juxta-intestinaux et se terminent dans les nœuds mésentériques supérieurs. À partir des nœuds mésentériques supérieurs se forme un *tronc lymphatique intestinal* qui aboutit à la *citerne du chyle*.

5 | L'innervation (fig. 16.41)

Les nerfs du jéjunum et de l'iléum proviennent du plexus mésentérique supérieur. Ils comportent des neurofibres sympathiques et parasympathiques (nerf vague).

À l'intérieur de la paroi intestinale, ils constituent deux plexus :

- le *plexus nerveux myentérique*¹⁷, situé entre les deux couches de la musculuse;
- le *plexus entérique sous-muqueux*¹⁸.

17. Ancien. : plexus d'Auerbach.

18. Ancien. : plexus de Meissner.

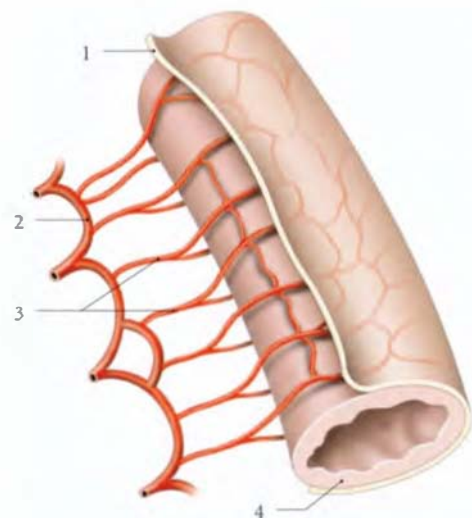


FIG. 16.39. Artères droites jéjunales ou iléales

1. pèritoine (séreuse)
2. arcade jéjunale ou iléale de 1^{er} ordre
3. aa. droites
4. jéjunum ou iléum

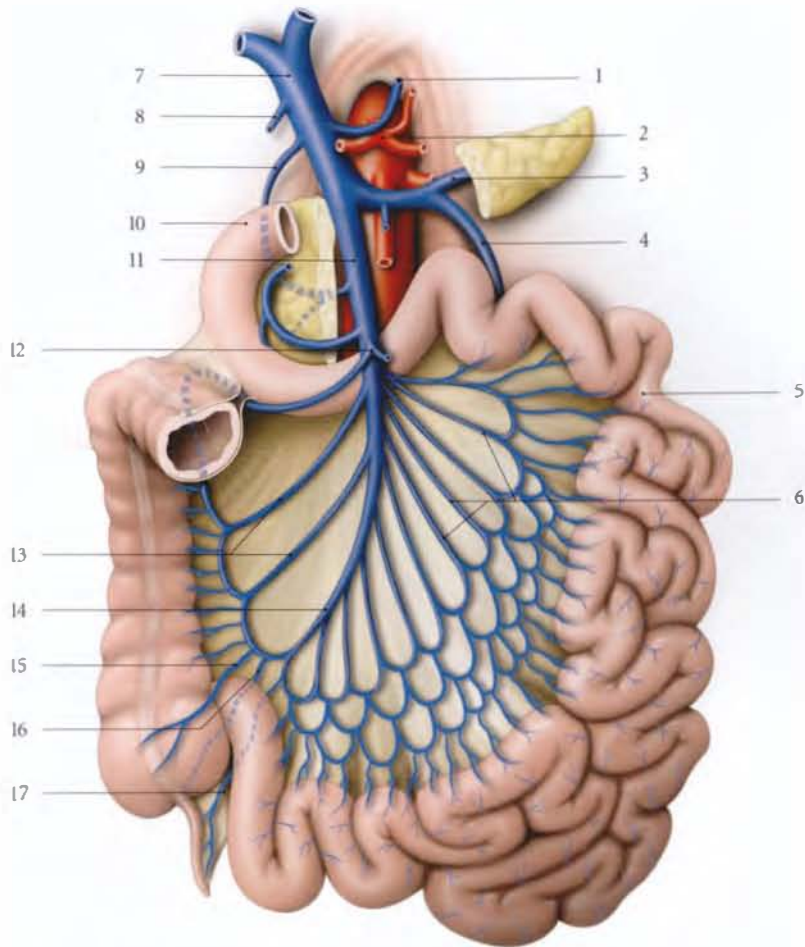


FIG. 16.40. Veine mésentérique supérieure

1. v. gastrique gauche
2. tronc cœliaque
3. v. splénique
4. v. mésentérique inf.
5. intestin grêle
6. vv. jéjunales et iléales
7. v. porte
8. v. gastrique droite
9. v. pancréatico-duodénale sup.

10. duodénum
11. v. mésentérique sup.
12. v. colique moyenne
13. v. colique droite
14. v. iléo-colique
15. v. cœcale ant.
16. v. cœcale post.
17. v. appendiculaire

6 | La structure de l'intestin grêle (fig. 16.42)

La paroi intestinale est constituée, de la surface vers la profondeur, de cinq couches.

a) La tunique séreuse est formée par le péritoine viscéral.

b) La couche sous-séreuse est une fine couche conjonctive lâche contenant le plexus entérique sous-séreux.

c) La tunique musculuse comprend une couche profonde circulaire et une couche superficielle longitudinale entre lesquelles siège le *plexus myentérique*¹⁹.

d) La couche sous-muqueuse est une couche conjonctive lâche dans laquelle siègent des vaisseaux et le *plexus entérique sous-muqueux*²⁰.

e) La tunique muqueuse. Elle comprend un épithélium de surface, une lamina propria et une muscularis mucosae.

19. Ancien. : plexus d'Auerbach.

20. Ancien. : plexus de Meissner.

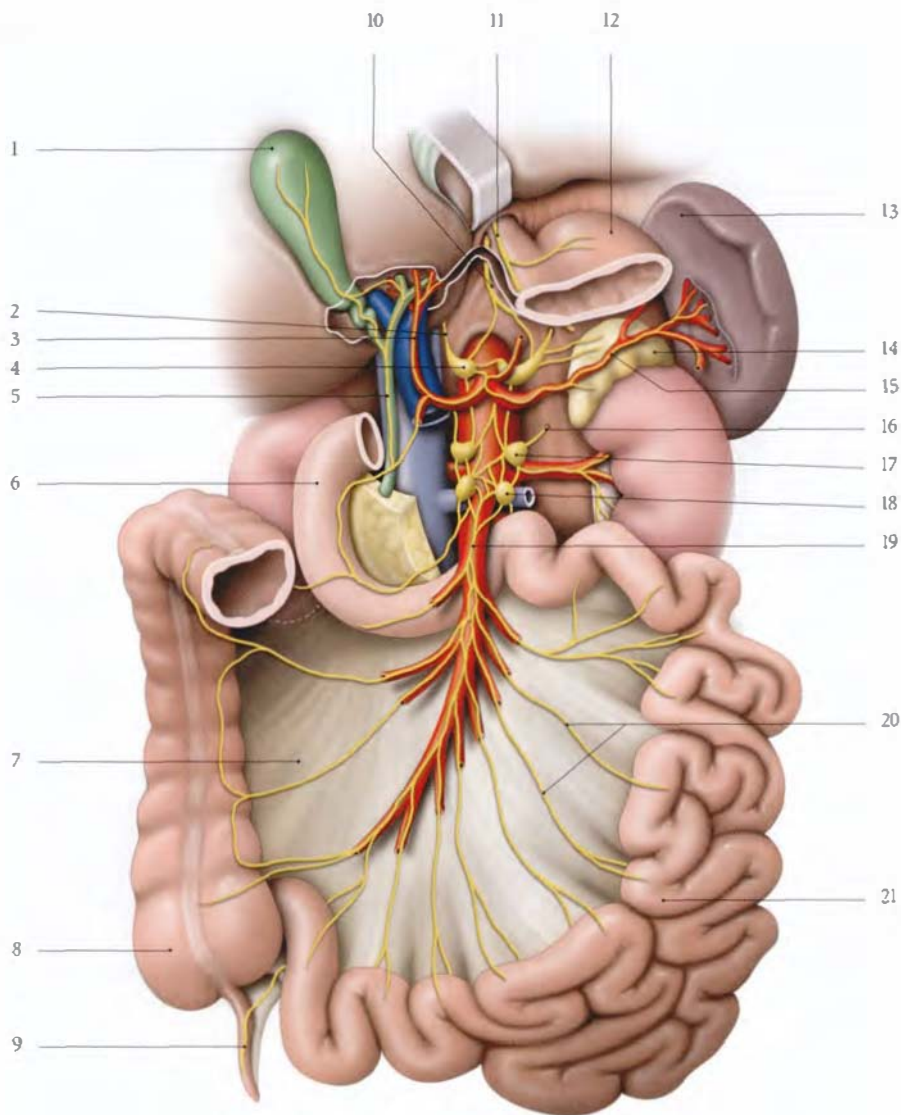


FIG. 16.41. Plexus aortique abdominal

1. vésicule biliaire
2. n. grand splanchnique
3. plexus hépatique
4. ganglion cœliaque
5. conduit cholédoque, n. biliaire
6. duodénum
7. côlon et mésocôlon ascendants
8. cæcum
9. appendice vermiforme
10. n. vague droit
11. n. vague gauche

12. estomac
13. rate
14. surrénale gauche
15. plexus liénal
16. n. petit splanchnique
17. ganglion aortico-rénal
18. ganglion mésentérique sup.
19. plexus mésentérique sup.
20. nn. jéjunaux et iléaux
21. intestin grêle

Sa surface interne est caractérisée par l'abondance de plis circulaires, qui sont recouverts de villosités, et les villosités, de microvillosités.

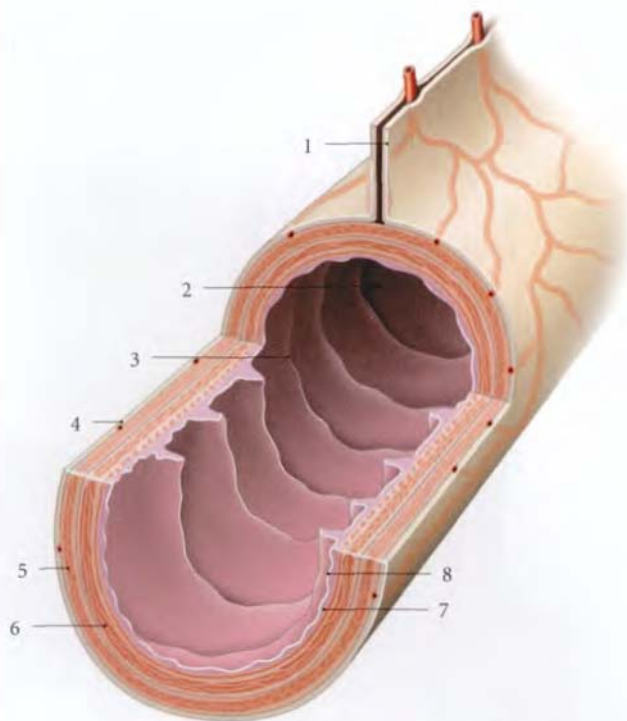
• *Les plis circulaires*²¹

Ils sont transversaux et en forme de croissant. Ils n'occupent que la moitié ou les deux tiers de la circonfé-

21. Ancien : valves de Kerkring, ou conniventes.

FIG. 16.42. Structure de l'intestin grêle (coupe chanfreinée)

1. mésentère
2. lumière intestinale
3. pli circulaire
4. séreuse
5. couche longitudinale de la musculuse
6. couche circulaire de la musculuse
7. sous-muqueuse et muqueuse
8. épithélium



rence de l'intestin. Ils sont constitués de la muqueuse et de la sous-muqueuse. Ils apparaissent 2,5 à 5 cm après le pylore. Moins hauts au niveau du duodénum, ils atteignent 8 mm au niveau du jéjunum.

Les plis circulaires multiplient par cinq la surface d'absorption de l'épithélium intestinal.

- **Les villosités intestinales** (fig. 16.43 et 16.44)

Ces sont de petites saillies microscopiques recouvrant toute la surface de la muqueuse.

Au nombre de 20 à 40 par millimètre, elles sont plus hautes et plus nombreuses au niveau du duodénum et du jéjunum que de l'iléum.

Chaque villosité se compose de l'épithélium intestinal et de la lamina propria qui contient des neurofibres amyélinisées, des artérioles, des veinules, un vaisseau lymphatique central ou chylifère, et des cellules variées, telles les myocytes lisses qui assurent la circulation des chylifères.

Les villosités augmentent d'un tiers la surface de l'épithélium intestinal.

- **L'épithélium de surface**

Il est constitué d'épithélioctes cylindriques absorbantes et d'exocrinocytes caliciformes. Entre les villosités intestinales, l'épithélium s'invagine pour constituer les glandes ou cryptes intestinales.

Les glandes duodénales²² sont tubulo-alvéolaires; les glandes jéjunales et iléales²³ sont tubulaires. Dans les

glandes se surajoutent des exocrinocytes à granules acidophiles²⁴ et non différenciés.

L'épithélium se régénère en permanence à partir des épithélioctes glandulaires.

- **Les follicules lymphoïdes**

Situés dans la lamina propria, ils comprennent des follicules lymphatiques solitaires, plus nombreux dans le grêle proximal, et des follicules lymphatiques agrégés²⁵, plus abondants dans le grêle distal.

7 | Anatomie fonctionnelle

Organe contractile, le jéuno-iléum présente deux grands types de mouvements:

- des mouvements segmentaires de brassage;
- des mouvements de propagation d'amont en aval qui assurent la progression du chyme: les ondes péristaltiques.

Lors de ces mouvements, les deux couches de la musculuse agissent en synergie. La couche longitudinale de la musculuse augmente le diamètre de l'intestin et le raccourcit. La couche circulaire l'allonge et le rétrécit.

22. Ancien : glandes de Brunner.

23. Ancien : glandes de Lieberkühn.

24. Ancien : cellules de Paneth.

25. Ancien : plaques de Peyer.

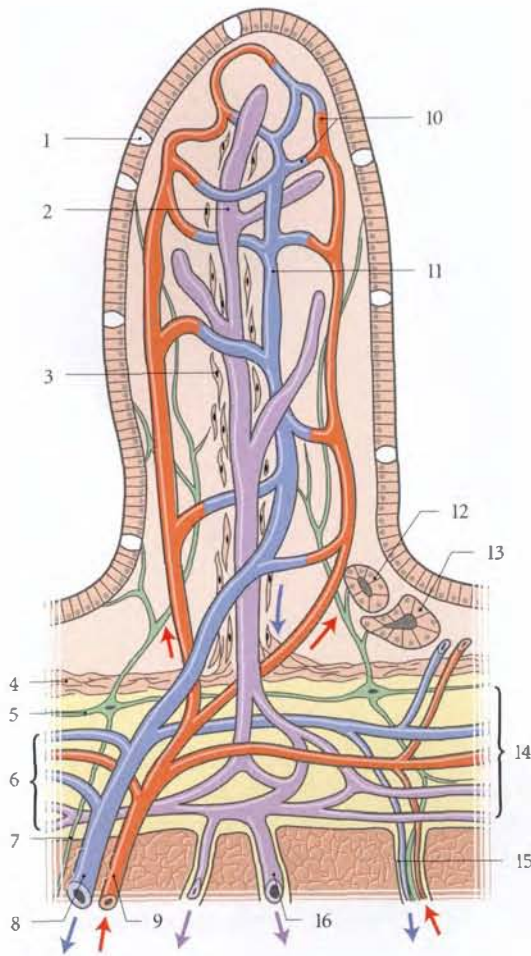
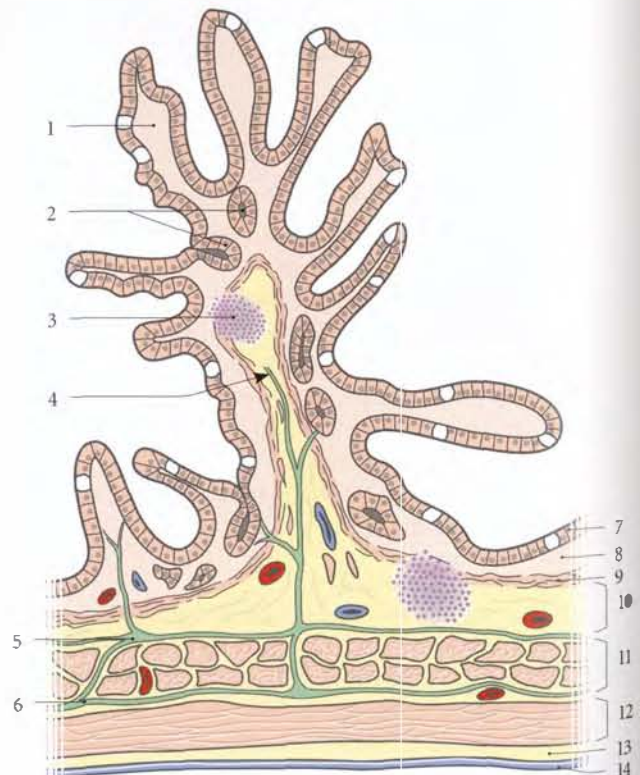


FIG. 16.44. Structure de l'intestin grêle au niveau d'un pli circulaire (coupe histologique schématique)

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. villosité intestinale | 8. lamina propria |
| 2. glandes intestinales | 9. muscularis mucosae |
| 3. follicules lymphatiques solitaires | 10. couche sous-muqueuse |
| 4. axe du pli circulaire | 11. couche circulaire (muscleuse) |
| 5. plexus entérique sous-muqueux | 12. couche longitudinale (muscleuse) |
| 6. plexus myentérique | 13. couche sous-séreuse |
| 7. épithélium | 14. séreuse (péritoine) |

FIG. 16.43. Vaisseaux et nerfs d'une villosité intestinale

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. cellule caliciforme | 8. veinule |
| 2. vaisseau lymphatique central (chilifère) | 9. artériole |
| 3. couche de myocytes lisses | 10. capillaires artériels et veineux |
| 4. muscularis mucosae | 11. veinule centrale |
| 5. plexus nerveux sous-muqueux | 12. glandes intestinales |
| 6. plexus vasculaire sous-muqueux | 13. lamina propria |
| 7. n. autonome | 14. sous-muqueuse |
| | 15. muscleuse |
| | 16. vaisseaux lymphatiques |



16.4 GROS INTESTIN

Le gros intestin est la partie terminale du tube digestif. Il s'étend de l'iléum à l'anus et comprend : le cæcum, le côlon, le rectum et le canal anal (fig. 16.45).

Il assure la concentration et le transit du bol fécal. Il est très septique et ses blessures sont très graves. Cette septicité croît du cæcum à l'anus.

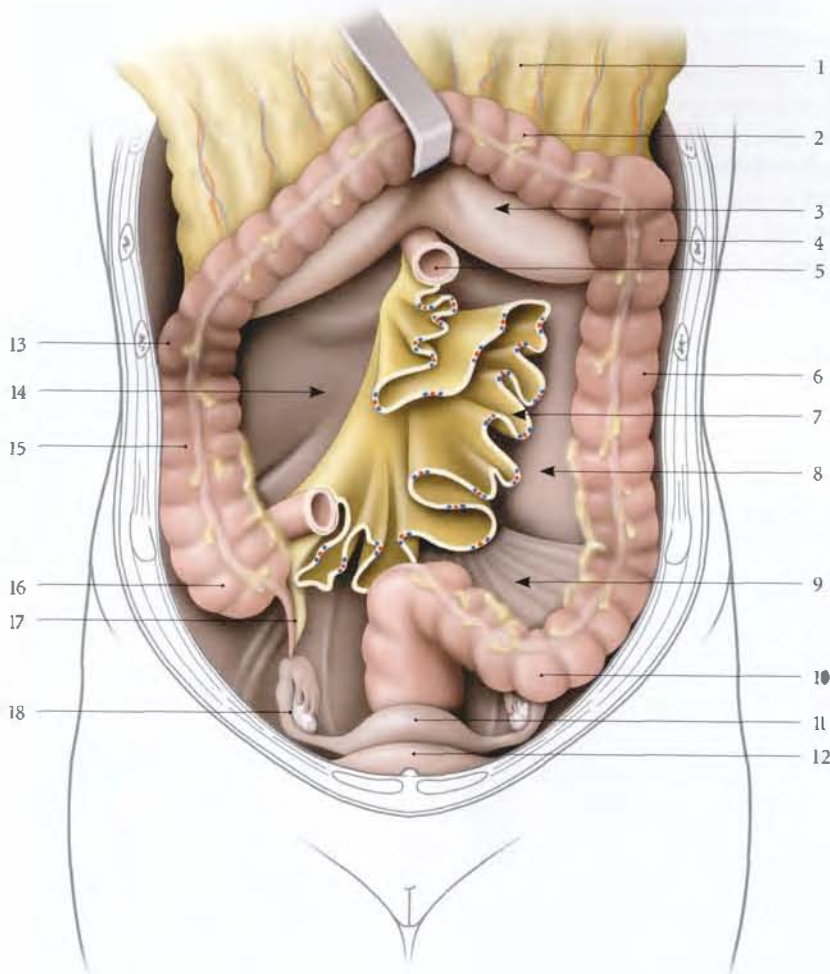


FIG. 16.45. Côlon et mésentère (résection du jéjunum et de l'iléum)

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1. grand omentum relevé | 7. mésentère | 13. angle colique droit |
| 2. côlon transverse soulevé | 8. mésocôlon descendant | 14. mésocôlon ascendant |
| 3. mésocôlon transverse | 9. mésosigmoïde | 15. côlon ascendant |
| 4. angle colique gauche | 10. côlon sigmoïde | 16. cæcum |
| 5. jéjunum | 11. utérus | 17. appendice vermiforme |
| 6. côlon descendant | 12. vessie | 18. trompe utérine et ovaire droits |

A | CÆCUM ET CÔLON

1 | Généralités

a) Topographie

- Dans le plan frontal, le cæcum et le côlon se disposent tel un cadre entourant le jéjunum et l'iléum. Du cæcum situé dans la fosse iliaque, le côlon monte verticalement jusqu'à la région infrahépatique (côlon ascendant); il se coude (angle colique droit) et se porte transversalement vers la rate (côlon transverse); il se coude de nouveau (angle colique gauche) et descend verticalement vers la fosse iliaque gauche (côlon descendant); il se dirige médialement en décrivant une flexuosité (côlon sigmoïde) et devient vertical en regard du sacrum (rectum) (fig. 16.46).
- Dans le plan sagittal, on note que les côlons ascendant et descendant deviennent plus profonds en se rapprochant des angles coliques; le côlon descendant étant dans son ensemble plus profondément situé que le côlon ascendant (fig. 16.47).

b) Mesures

Sa longueur est d'environ 1,50 m.

Son calibre diminue du cæcum au côlon sigmoïde et passe de 8 cm à 3 cm.

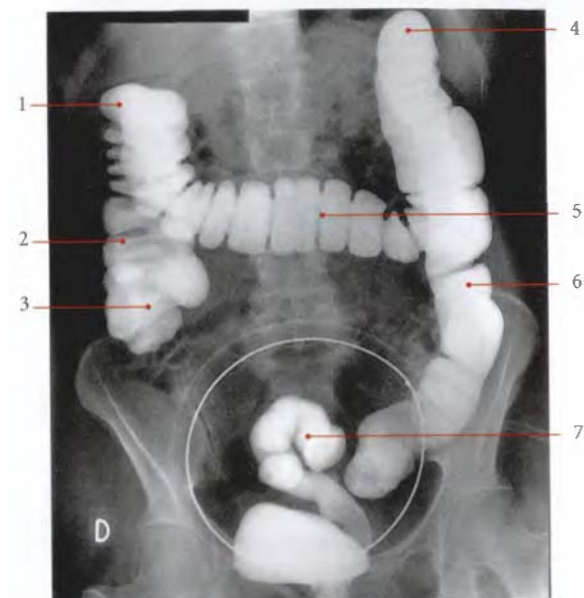


FIG. 16.46. Radiographie du côlon : lavement baryté (cliché Dr Ph. Chartier)

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. cæcum | 5. côlon transverse |
| 2. côlon ascendant | 6. côlon descendant |
| 3. angle colique droit | 7. côlon sigmoïde |
| 4. angle colique gauche | |

c) Configuration externe

La surface externe du côlon présente :

- Les ténias coliques²⁶ ou bandelettes longitudinales
Ce sont des épaissements de la couche longitudinale de la musculuse. Elles sont absentes au niveau du rectum.
– Trois ténias coliques siègent sur les côlons ascendant, transverse et descendant.
– Deux ténias coliques parcourent le côlon sigmoïde.
- Les haustrations coliques
Ce sont des bosselures transversales séparées par des sillons et situées entre les ténias coliques. Elles disparaissent au niveau du rectum.

26. Syn. : taenia.

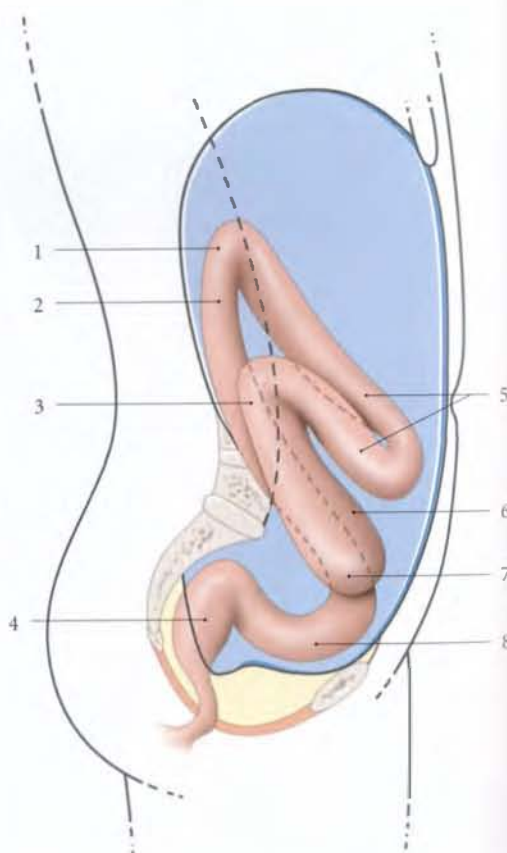


FIG. 16.47. Direction et situation du côlon dans le plan sagittal (d'après Merz)

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. angle colique gauche | 5. côlon transverse |
| 2. côlon descendant | 6. côlon ascendant |
| 3. angle colique droit | 7. cæcum |
| 4. rectum | 8. côlon sigmoïde |

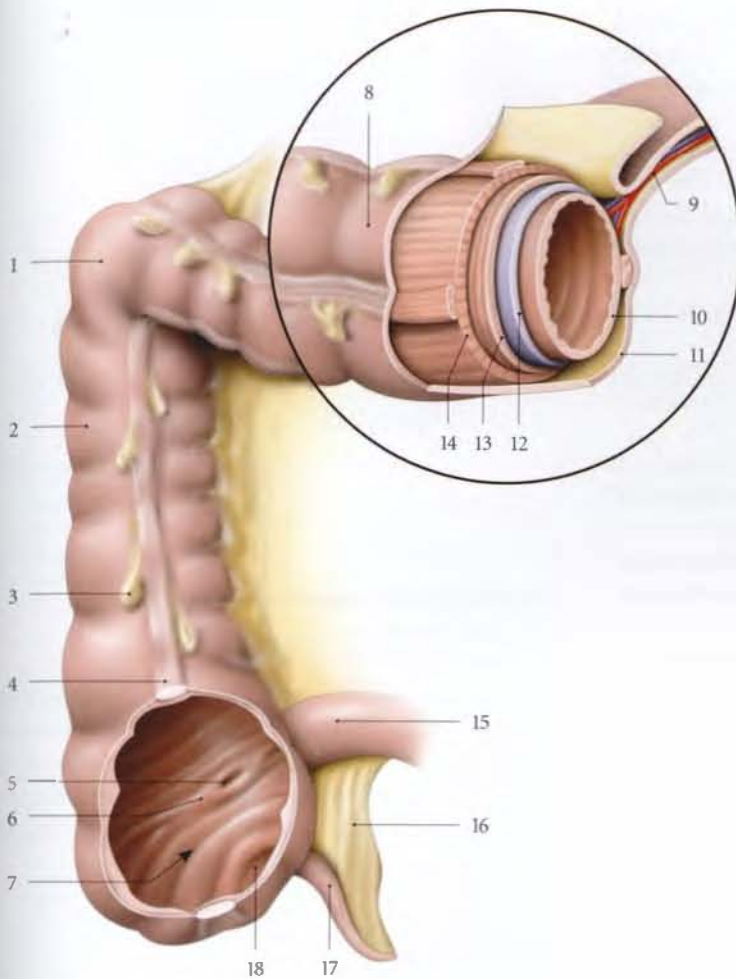


FIG. 16.48. Structures du côlon

1. angle colique droit
2. côlon ascendant
3. appendice épiploïque
4. ténia du côlon
5. orifice iléo-cæcal
6. frein post. de la valve iléo-cæcale
7. cæcum
8. haustration du côlon
9. mésocôlon transverse
10. muqueuse
11. séreuse
12. sous-muqueuse
13. couche circulaire
14. couche longitudinale
15. iléum
16. méso-appendice
17. appendice vermiforme
18. orifice de l'appendice vermiforme

• Les appendices omentaux ou épiploïques

Ce sont des formations séro-graisseuses appendues le long de certains ténias coliques, sauf au niveau du cæcum.

Ces appendices peuvent se creuser d'un diverticule chez le sujet âgé (diverticulose). Leur inflammation ou diverticulite est grave et peut être la cause de péritonites par perforation.

d) Configuration interne (fig. 16.48)

La surface interne du gros intestin est caractérisée par des dépressions séparées par des *plis semi-lunaires* s'étendant sur un tiers environ de la circonférence de la paroi.

Ils correspondent aux sillons de la surface externe.

e) Structure

Le gros intestin est constitué de quatre tuniques : séreuse, musculuse, sous-muqueuse et muqueuse.

• La séreuse

Formée du péritoine viscéral, elle comprend un mésothélium et une couche sous-séreuse de conjonctif lâche, riche en tissu adipeux au niveau des appendices épiploïques.

• La musculuse

— Sa *couche externe* est constituée de myofibres lisses longitudinales. Cette couche mince s'épaissit par endroit en bandelettes longitudinales ou ténias coliques.

— Sa *couche interne* est constituée de myofibres lisses circulaires.

• La sous-muqueuse

Elle est constituée de tissu conjonctif lâche contenant des vaisseaux sanguins et lymphatiques, des cellules

adipeuses, un plexus nerveux et des follicules lymphatiques solitaires. Ces follicules sont plus nombreux au niveau de l'appendice vermiforme.

• *La muqueuse*

Elle ne présente pas de villosités. Sa surface est parsemée d'orifices des cryptes intestinales.

– Son épithélium est cylindrique simple avec des endocrinocytes gastro-intestinaux. Les cryptes sont riches en cellules caliciformes.

– Sa lamina propria est un conjonctif lâche, bien vascularisé et innervé.

– Sa musculosa mucosæ est une fine couche de myofibres lisses.

f) La dynamique du gros intestin

Cinq sortes de mouvements sont visibles lors de l'exploration radiologique.

• *Les mouvements péristaltiques*, périodiques et lents, assurent la progression d'un repas, du cæcum au sigmoïde, en 14 à 20 heures.

• *Les mouvements antipéristaltiques* sont des mouvements de brassage qui ont lieu uniquement dans le colon ascendant.

• *Les mouvements de masse* sont des contractions rapides et espacées sur des segments de 20 cm environ.

• *Les mouvements pendulaires* sont de type oscillatoire.

• *Les mouvements de segmentation* fragmentent le contenu intestinal.

Après laparotomie, l'inertie du côlon est la plus longue : de 48 heures à 5 jours. Celle du grêle est brève, voire inexistante. D'où l'obstacle au transit du grêle (iléus paralytique) qu'engendre l'arrêt de la motricité colique, entraînant douleurs et météorisme qui ne cèdent qu'à l'émission des gaz du côlon. « Les sons qui peuvent choquer une duchesse sont musique pour l'oreille du chirurgien » (Sir Heneage O'Gilvie).

2 | Le cæcum (fig. 16.49)

Le cæcum²⁷ est le cul-de-sac initial du gros intestin. Il est limité par le plan transversal passant au-dessus de la jonction iléo-cæcale.

Haut de 6 cm, il présente un calibre de 6 à 8 cm.

a) Situation (fig. 16.50)

Il est situé dans la fosse iliaque droite. Il peut être pelvien (25 %) chez la femme, infrahépatique (5 %), voire à gauche.

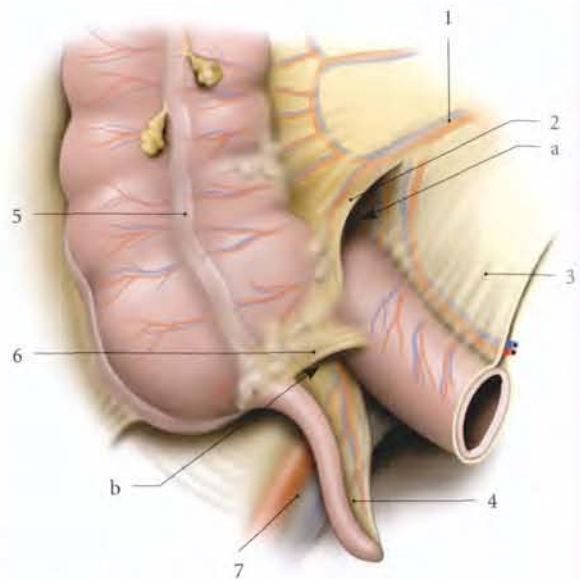


FIG. 16.49. Cæcum et appendice vermiforme

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| a. récessus iléo-cæcal sup. | 3. mésentère |
| b. récessus iléo-cæcal inf. | 4. méso-appendice |
| 1. vaisseaux iléo-coliques | 5. ténia du côlon |
| 2. pli vasculaire du cæcum | 6. pli iléo-cæcal |
| | 7. vaisseaux iliaques externes |

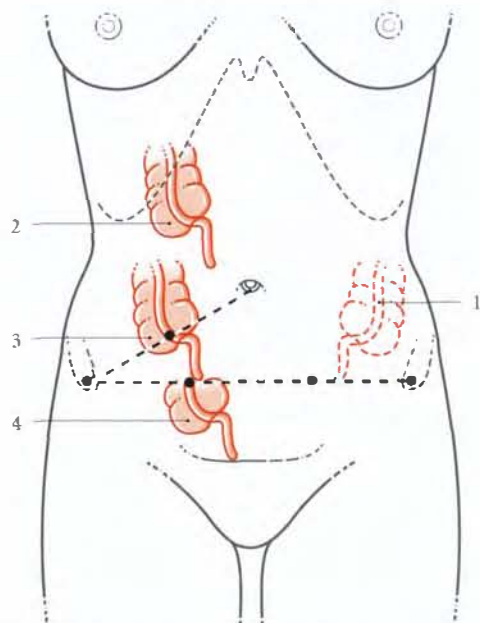


FIG. 16.50. Topographie du cæcum et de l'appendice vermiforme

1. position iliaque gauche (exceptionnelle)
2. position haute, subhépatique ou préhépatique (5 %)
3. position iliaque droite (70 %)
4. position basse, pelvienne (25 %)

27. Il fait défaut chez certains mammifères.

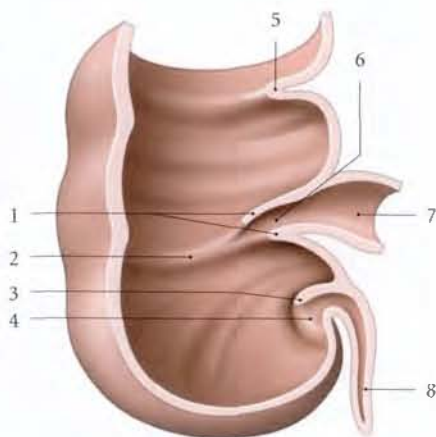


FIG. 16.51. Configuration interne du cæcum

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. lèvres sup. et inf. de la valve iléo-cæcale | 4. orifice appendiculaire |
| 2. frein post. de la valve iléo-cæcale | 5. pli semi-lunaire |
| 3. valve appendiculaire | 6. orifice iléo-cæcal |
| | 7. iléum |
| | 8. appendice vermiforme |

b) Configuration externe

Recouvert du péritoine, il présente trois ténias coliques, un antérieur et deux postérieurs, qui convergent à la base de l'appendice vermiforme. Le cæcum est dépourvu d'appendice omental.

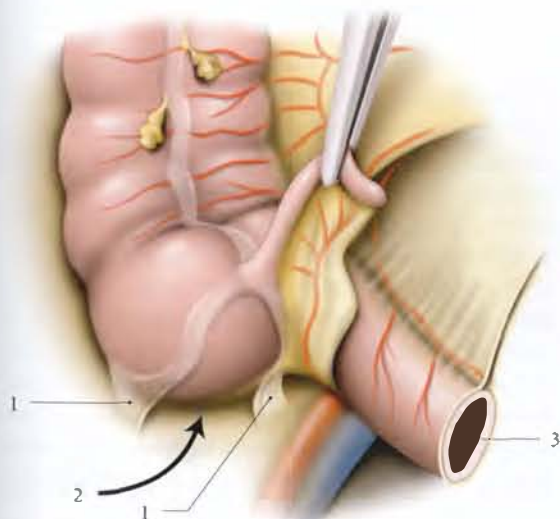


FIG. 16.52. Récessus rétro-cæcal (appendice vermiforme et cæcum relevés)

- | |
|-------------------------|
| 1. plis cæcaux |
| 2. récessus rétro-cæcal |
| 3. iléum |

c) Configuration interne (fig. 16.51)

Sur la face postéro-médiale s'ouvrent les orifices iléo-cæcal et appendiculaire.

• L'orifice iléo-cæcal

C'est une fente transversale qui s'ouvre au milieu de la papille iléo-cæcale, formée par la valve iléo-cæcale. Les lèvres supérieure et inférieure de la valve se prolongent par les freins antérieur et postérieur de la valve iléo-cæcale²⁸.

• L'orifice appendiculaire

Il est situé à 1 à 2 cm au-dessous de l'orifice iléo-cæcal. Il présente parfois un repli muqueux, la valve appendiculaire²⁹.

d) Rapports (fig. 16.52)

Habituellement libre, le cæcum est faiblement maintenu par deux courts plis péritonéaux unissant les ténias postérieurs à la paroi abdominale postérieure. Ces plis délimitent le récessus rétro-cæcal.

- Le récessus iléo-cæcal supérieur, plus fréquent chez l'enfant, est situé en avant de la terminaison de l'iléum et du mésentère. Il est défini par le pli péritonéal de l'artère cæcale antérieure.
- Le récessus iléo-cæcal inférieur, plus développé chez l'enfant, est situé en avant du méso-appendice.
- Le récessus rétro-cæcal est vaste et situé entre le cæcum et la paroi abdominale postérieure.
- Le cæcum répond :
 - en arrière, au muscle iliaque sur lequel chemine le nerf cutané latéral de la cuisse ;
 - médialement à l'iléum, à l'appendice vermiforme, au muscle grand psoas et au nerf fémoral ;
 - en avant et latéralement, à la paroi abdominale.

3 | L'appendice vermiforme (fig. 16.53)

L'appendice vermiforme est un diverticule tubulaire et flexueux du cæcum. C'est une formation propre à l'homme et aux singes anthropoïdes. Son absence congénitale est très rare.

Il a tendance à se spasmer lorsqu'il est enflammé. Ces spasmes, ainsi que sa distension sont responsables des douleurs du syndrome appendiculaire.

a) Dimensions

Sa longueur moyenne est de 8 cm (de 2 à 20 cm). Son calibre est de 4 à 8 mm.

28. Ancien. : valvule de Bauhin.

29. Ancien. : valvule de Gerlach.



FIG. 16.53. Radiographie du cæcum (1) et de l'appendice vermiforme (2) (cliché Dr Ph. Chartier)

b) Implantation

Elle est située sur la face postéro-médiale du cæcum, à la convergence des trois ténias coliques, et à 1 ou 2 cm en dessous de la jonction iléo-cæcale.

Ces ténias constituent un repère chirurgical infailible pour la découverte de l'appendice vermiforme.

c) Anatomie de surface

Sa projection cutanée est très variable et dépend de la situation du cæcum. Habituellement, il se projette au milieu de la ligne unissant l'ombilic et l'épine iliaque antéro-supérieure droite (point de McBurney). Dans sa variété pelvienne, l'apex de l'appendice se projette à la jonction des tiers latéral et moyen de la ligne unissant les deux épines iliaques antéro-supérieures (point de Lanz).

d) Rapports (fig. 16.54)

Il est habituellement médiocæcal. Il peut être rétrocæcal, subcæcal ou antécæcal. Il présente les mêmes rapports que le cæcum. Son apex peut atteindre le petit bassin et être en rapport avec la vessie, le rectum, mais surtout la trompe et l'ovaire droits.

L'appendice vermiforme est uni à la terminaison de l'iléum par le *méso-appendice* qui contient ses vaisseaux et nerfs.

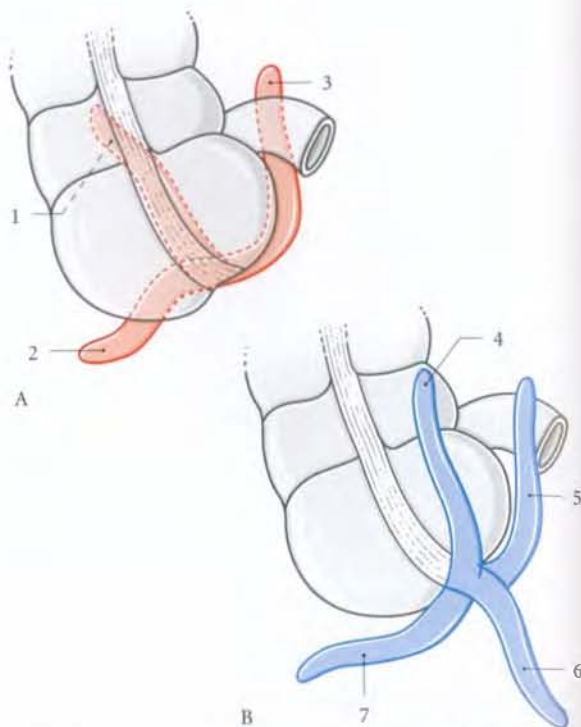


FIG. 16.54. Situation de l'appendice vermiforme par rapport au cæcum

- | | |
|--|-------------------------------|
| A. variétés postérieures : 27,5 %
(Collins) | 3. appendice iléo-cæcal post. |
| B. variétés antérieures : 78,5 %
(Collins) | 4. appendice précæcal |
| 1. appendice rétrocæcal | 5. appendice iléo-cæcal ant. |
| 2. appendice infracæcal post. | 6. appendice pelvien |
| | 7. appendice infracæcal ant. |

4 | Le côlon ascendant

Il s'étend du cæcum à l'angle colique droit.

Long de 10 cm environ, il présente un diamètre de 6 cm environ.

a) Topographie

Situé dans la fosse lombaire droite, il monte verticalement en devenant de plus en plus profond.

b) Configuration externe

Sa surface est parcourue par des haustrations et trois ténias longitudinaux : un ténia antérieur, ou libre, et deux postérieurs, ou mésocoliques médial et latéral.

c) Rapports

Il est recouvert du péritoine sauf sa face postérieure qui est fixée à la paroi abdominale postérieure par le tissu aréolaire du mésocôlon ascendant. Il répond :

- en avant, à la paroi abdominale antérieure, à la face viscérale du foie et à la vésicule biliaire;

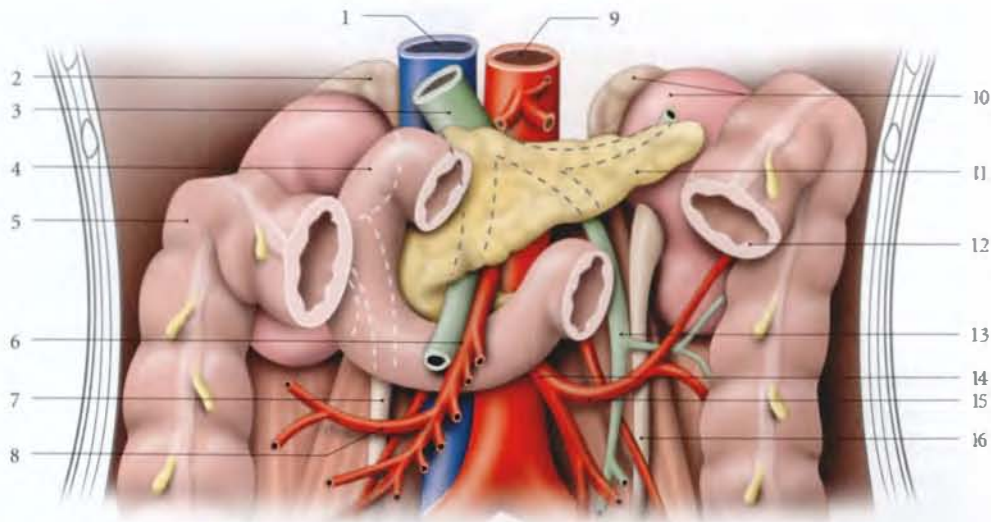


FIG. 16.55. Région duodéno-pancréatique (vue antérieure avec exérèse du péritoine)

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. v. cave inf. | 7. urètre droit | 13. v. mésentérique inf. |
| 2. glande surrénale droite | 8. a. colique droite | 14. a. mésentérique inf. |
| 3. v. porte | 9. aorte abdominale | 15. a. colique gauche |
| 4. duodénum | 10. rein et surrénale gauches | 16. urètre et a. gonadique gauches |
| 5. angle colique droit | 11. pancréas | |
| 6. a. et v. mésentériques sup. | 12. côlon transverse | |

- *en arrière*, à la partie inférieure du rein droit, aux nerfs ilio-hypogastrique et ilio-inguinal ;
- *à droite*, à la paroi abdominale, avec laquelle il détermine le sillon paracolique droit ;
- *à gauche*, aux anses grêles et au grand omentum.

5 | L'angle colique droit (fig. 16.55)

Il unit les côlons ascendant et transverse, en formant un angle presque droit.

Il se projette à l'extrémité antérieure de la 10^e côte.

a) Sa face postérieure, accolée par le mésocôlon ascendant, répond directement au rein droit.

b) Sa face antérieure est en rapport avec la face viscérale du foie. Elle est parfois reliée à la vésicule biliaire par le *ligament cystico-colique*.

c) Sa face médiale répond à la partie descendante du duodénum.

d) Sa face latérale répond au diaphragme auquel elle est unie par le ligament phrénico-colique droit.

6 | Le côlon transverse

Il est compris entre les deux angles coliques droit et gauche.

Sa longueur moyenne est de 50 cm et son diamètre de 5 cm.

a) Topographie

Il occupe successivement l'hypochondre droit, la région supra-ombilicale et l'hypochondre gauche.

Il décrit une anse qui longe la grande courbure de l'estomac.

b) Configuration externe

Il est parcouru par trois ténias longitudinaux : un ténia inférieur ou libre, un ténia supérieur ou omental et un ténia postérieur ou mésocolique.

c) Rapports

Le côlon transverse, mobile et entouré de péritoine, est maintenu par le mésocôlon transverse.

• Le mésocôlon transverse

C'est une double lame péritonéale large de 10 cm environ.

– *Son bord antérieur* libre se confond avec le côlon transverse.

– *Son bord postérieur* ou *racine du mésocôlon transverse* est oblique en haut et à gauche. Cette racine, fixe, croise successivement la partie descendante du duodénum et la face antérieure de la tête du pancréas, surcroise l'angle duodéno-jéjunal, longe le

bord inférieur du corps du pancréas et se termine au-dessous de la rate en se confondant avec le ligament phrénico-colique gauche.

- Sa face antérieure forme la paroi postérieure du récessus inférieur de la bourse omentale.
- Sa face postérieure repose sur les anses grêles.
- La face antérieure du côlon transverse répond à la paroi abdominale et au grand omentum.
- La face postérieure du côlon transverse répond aux anses grêles.

7 | L'angle colique gauche

Il unit les côlons transverse et descendant, en formant un angle très aigu, ouvert en bas.

C'est une zone d'arrêt de progression du lavement baryté ou des gaz.

Il est profondément situé et se projette à la hauteur de la 8^e côte gauche.

La hauteur et la profondeur de cette courbure colique gauche expliquent les difficultés chirurgicales de son abord.

Il est situé sous la rate et la queue du pancréas.

- Sa face postérieure, accolée par le mésocôlon descendant, répond médialement au rein gauche et latéralement au diaphragme auquel il est uni par le ligament phrénico-colique gauche.
- Sa face antérieure répond à la grande courbure de l'estomac.

8 | Le côlon descendant

Il s'étend de l'angle colique gauche au côlon sigmoïde.

Il est long de 25 cm environ avec un diamètre de 4 cm environ.

a) Topographie

Il est profondément situé dans les fosses lombaire et iliaque gauches.

Il descend verticalement et se dirige obliquement en avant.

b) Configuration externe

Il est parcouru par un ténia antérieur ou libre et deux ténias postérieurs ou mésocoliques.

c) Rapports

Il est recouvert du péritoine sauf sa face postérieure qui est fixée à la paroi abdominale postérieure par le mésocôlon descendant.

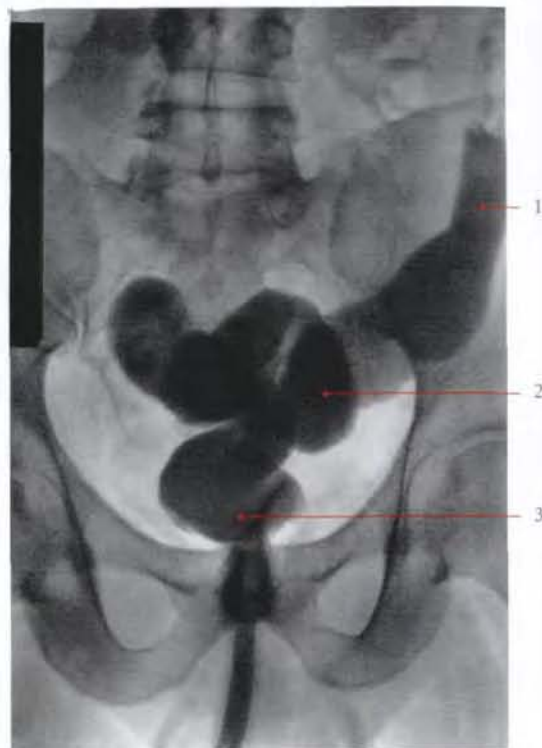


FIG. 16.56. Radiographies du côlon sigmoïde et du rectum : lavement baryté de face (cliché Dr Ph. Chartier)

- | | |
|---------------------|-----------|
| 1. côlon descendant | 3. rectum |
| 2. côlon sigmoïde | |

- En arrière, il répond au diaphragme puis aux muscles ilio-psoas et carré des lombes, sur lesquels cheminent les nerfs ilio-hypogastrique, ilio-inguinal, cutané latéral de la cuisse, fémoral et les vaisseaux iliaques externes gauches.
- En avant, il est recouvert par des anses grêles.
- Latéralement, il répond à la paroi abdominale, avec laquelle il détermine le sillon paracolique gauche.

9 | Le côlon sigmoïde

Il fait suite au côlon descendant au niveau de la ligne terminale du pelvis et se continue par le rectum, à la hauteur de la vertèbre sacrale S3. Il mesure en moyenne 40 cm de long et 3 cm de calibre.

a) Situation et forme (fig. 16.56 et 16.57)

Situé dans le pelvis, il forme une boucle dont la forme varie en fonction de sa longueur.

- Habituellement, la boucle suit la paroi pelvienne gauche, puis décrit une anse au-dessus du petit bassin, avant de côtoyer la paroi pelvienne droite pour rejoindre le sacrum.

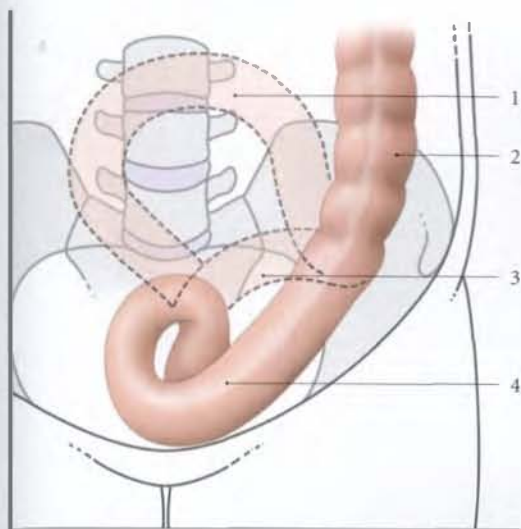


FIG. 16.57. Formes et situations du côlon sigmoïde
(vue antérieure)

En pointillés : variations

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1. côlon sigmoïde long | 3. côlon sigmoïde court |
| 2. côlon descendant | 4. côlon sigmoïde habituel |

- Un côlon sigmoïde court descend vers le sacrum en côtoyant la paroi pelvienne gauche.
- Un côlon sigmoïde long est plus sinueux avec une anse qui peut remonter dans l'abdomen.

b) Configuration externe

Il ne présente ni sillon, ni haustration. Les deux ténias coliques, peu apparents, sont l'un, libre et l'autre, mésocolique.

c) Rapports

Le côlon sigmoïde est mobile, entouré de péritoine et maintenu par le mésocôlon sigmoïde.

• Le mésocôlon sigmoïde (fig. 16.58)

C'est une double lame péritonéale godronnée en forme de V dont les branches forment les racines du mésocôlon sigmoïde.

- Son *sommet* se situe au-dessus de la bifurcation de l'artère iliaque commune gauche.
- Sa *racine gauche* correspond au bord inférieur du mésocôlon descendant. Elle est oblique et suit le bord supérieur de l'artère iliaque externe pour se

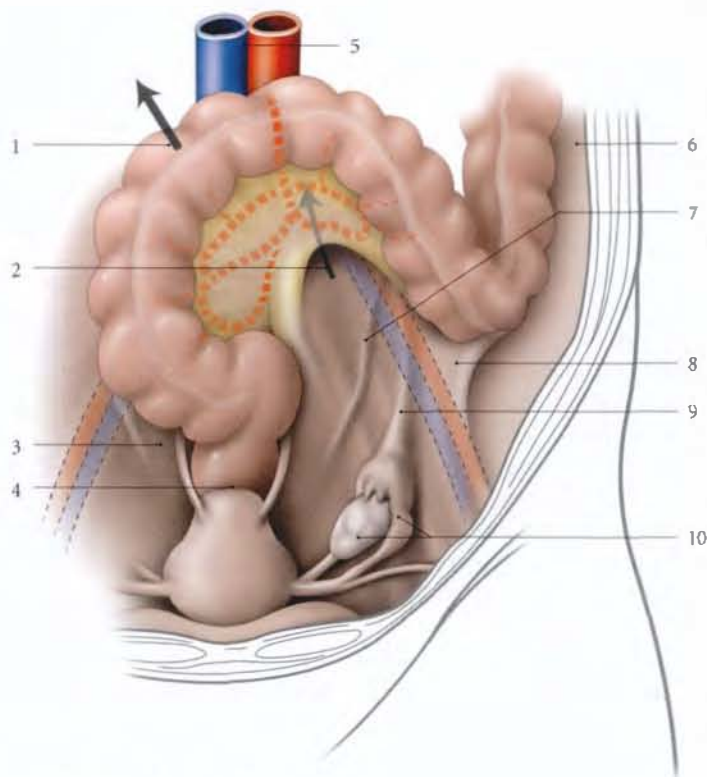


FIG. 16.58. Récessus intersigmoïdien (chez la femme)

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. côlon sigmoïde relevé | 5. v. cave inf. et aorte | 9. lig. suspenseur de l'ovaire |
| 2. récessus intersigmoïdien | 6. sillon paracolique gauche | 10. ovaire et trompe gauches |
| 3. fosse pararectale | 7. pli de l'uretère gauche | |
| 4. cul-de-sac recto-utérin | 8. racine du mésocôlon sigmoïde | |

terminer au niveau de son milieu. Elle surcroise les vaisseaux testiculaires ou ovariens gauches et l'uretère gauche.

- Sa racine droite, médiane et verticale, rejoint le rectum.

Le *récessus intersigmoïdien*, compris entre les racines du mésocôlon sigmoïde et le péritoine pariétal pelvien gauche, s'ouvre en bas.

- Le côlon sigmoïde répond :
 - en bas et en avant, à la vessie, et chez la femme, à l'utérus, à l'ovaire, à la trompe et au ligament large gauches ;
 - en arrière, au rectum ;
 - en haut, aux anses grêles et au grand omentum.

10 | La vascularisation

a) Les artères

Les artères du gros intestin proviennent des artères mésentériques supérieure et inférieure.

■ L'artère mésentérique supérieure

Elle irrigue le cæcum, le côlon ascendant, l'angle colique droit et les deux tiers droits du côlon transverse par trois branches : iléo-colique, colique droite et colique moyenne.

Ces branches peuvent être double ou triple (18 %) et constituent les artères coliques accessoires (fig. 16.59).

• L'artère iléo-colique

Elle descend obliquement à droite, le long de la racine du mésentère. Elle se termine à quelque distance de l'angle iléo-cæcal en branche colique ascendante, artères cæcales antérieure et postérieure, artère appendiculaire et branche iléale.

- *Variations* : son origine est indépendante (24 %) ou commune avec l'artère colique moyenne (1 %), ou avec l'artère colique droite (20 %).

Les variations des artères cæcales et appendiculaires sont nombreuses et associées. L'artère appendiculaire, habituellement postérieure à l'iléum, peut être antérieure à celui-ci, si son origine est haute (fig. 16.60).

• L'artère colique droite

Elle se dirige transversalement à droite, dans le mésocôlon ascendant. Elle se divise près de l'angle colique droit en deux branches : l'une, descendante, qui s'anastomose avec l'artère colique ascendante, et l'autre, ascendante, qui s'anastomose avec l'artère colique moyenne.

- *Variations* : elle peut être absente (10 %). L'origine peut-être commune avec l'artère colique moyenne (22 %).

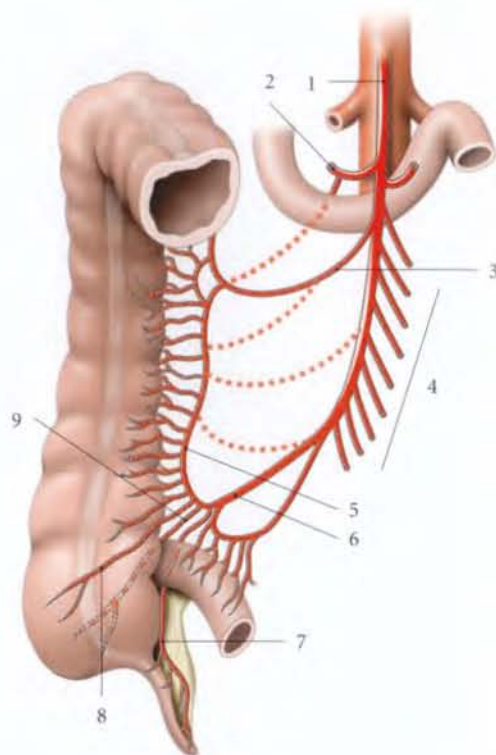


FIG. 16.59. Artères coliques droites accessoires (18 %)

En pointillés : variations d'origine

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. a. mésentérique sup. | 6. a. iléo-colique |
| 2. a. colique moyenne | 7. a. appendiculaire |
| 3. a. colique droite | 8. a. cæcale ant. |
| 4. aa. jéjunales | 9. a. cæcale post. |
| 5. a. colique ascendante | |

• L'artère colique moyenne

Elle chemine dans le mésocôlon transverse et se divise en deux rameaux droit et gauche, qui s'anastomosent chacun avec les artères coliques droite et gauche.

- *Variations* : elle peut naître du tronc cœliaque, des artères mésentériques inférieure ou colique gauche. Elle peut être absente (5 %).

■ Artère mésentérique inférieure

Elle irrigue le tiers gauche du côlon transverse, le côlon descendant, le côlon sigmoïde et le rectum. Elle donne habituellement l'artère colique gauche et le tronc sigmoïdien. Elle se termine en artère rectale supérieure (fig. 16.61).

• L'artère colique gauche

Elle se dirige transversalement à gauche. Elle croise la veine mésentérique inférieure et se divise en deux branches qui s'anastomosent l'une avec l'artère colique moyenne et l'autre avec la branche ascendante de l'artère sigmoïdienne supérieure.

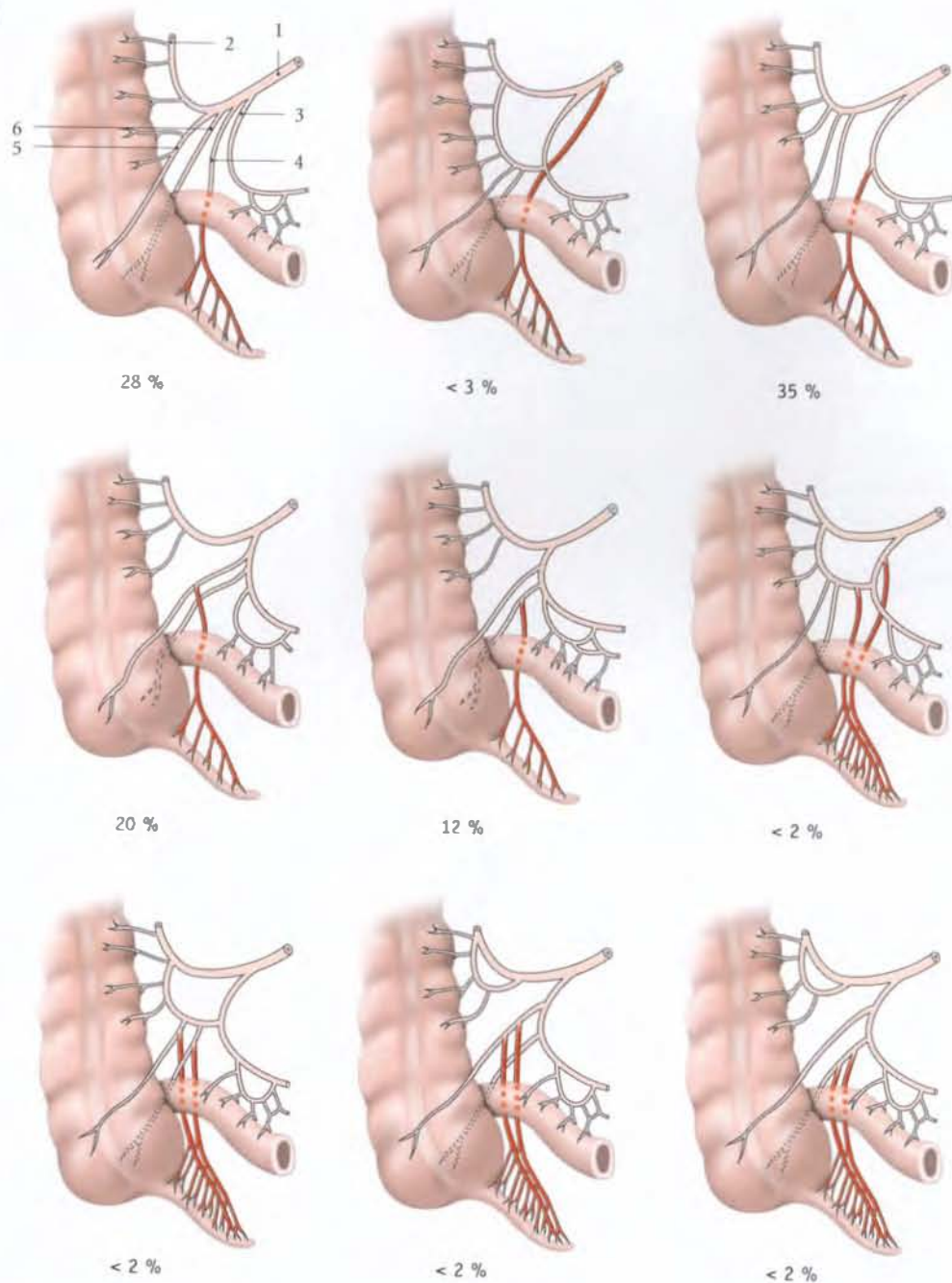


FIG. 16.60. Artère appendiculaire et ses variations (variations doubles < 2 %)

1. a. iléo-colique
2. branche colique ascendante

3. branche iléale
4. a. appendiculaire

5. a. cæcale ant.
6. a. cæcale post.

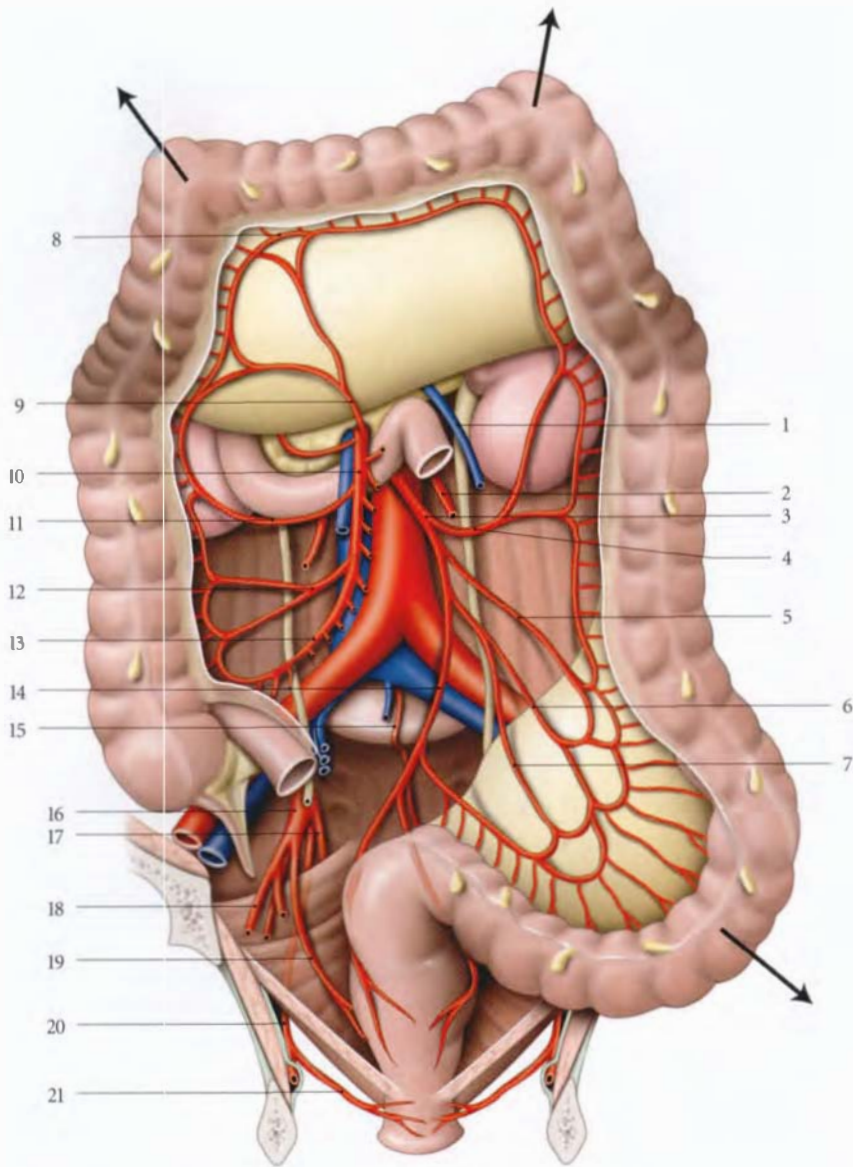


FIG. 16.61. Artères mésentériques

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. v. mésentérique inf. | 7. a. sigmoïdienne inf. | 13. a. iléo-colique | 19. a. rectale moyenne |
| 2. a. gonadique gauche | 8. arcade colique bordante | 14. a. rectale sup. | 20. a. pudendale interne |
| 3. a. mésentérique inf. | 9. a. colique moyenne | 15. a. et v. sacrées médianes | 21. a. rectale inf. |
| 4. a. colique gauche | 10. a. mésentérique sup. | 16. a. iliaque interne | |
| 5. a. sigmoïdienne sup. | 11. a. colique droite | 17. a. glutéale inf. | |
| 6. a. sigmoïdienne moyenne | 12. a. colique droite accessoire | 18. a. ombilicale droite | |

- Le tronc sigmoïdien se divise en *artères sigmoïdiennes* supérieure, moyenne et inférieure. Elles se divisent près du côlon sigmoïde en rameaux anastomotiques qui forment des arcades artérielles.
 - L'artère sigmoïdienne supérieure s'anastomose avec l'artère colique gauche et l'artère sigmoïdienne moyenne.

- L'artère sigmoïdienne moyenne s'anastomose avec les artères sigmoïdiennes supérieure et inférieure.
- L'artère sigmoïdienne inférieure s'anastomose avec l'artère sigmoïdienne moyenne et l'artère rectale supérieure.

- *Artère rectale supérieure* (voir Rectum).

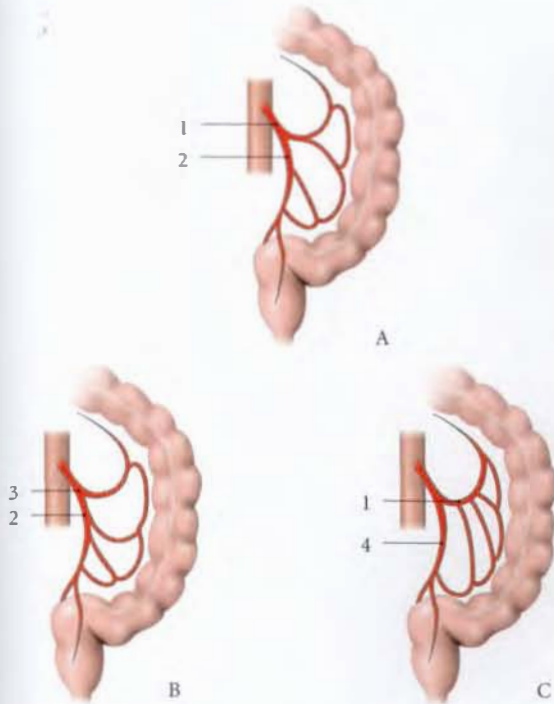


FIG. 16.62. Bifurcations de l'artère mésentérique inférieure (variations)

- A. 30 % : aa. colo-sigmoïdienne (1) et recto-sigmoïdienne (2)
 B. 25 % : aa. colique (3) et recto-sigmoïdienne (2)
 C. 9 % : aa. rectale (4) et colo-sigmoïdienne (1)

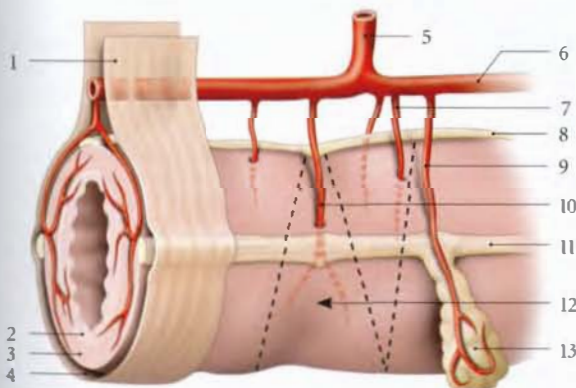


FIG. 16.63. Rameaux coliques

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. mésocolon | 8. ténia mésocolique |
| 2. muqueuse | 9. r. épiploïque |
| 3. musculuse | 10. r. colique long |
| 4. séreuse | 11. ténia libre |
| 5. a. colique | 12. territoire vasculaire (limites en pointillés) |
| 6. arcade colique bordante | 13. appendice épiploïque |
| 7. r. colique court | |

- **Variations** : l'artère mésentérique inférieure peut se diviser en deux branches : un tronc colique et l'artère rectale supérieure (fig. 16.62).

■ Les rameaux coliques

De l'arcade colique bordante³⁰, située à environ 2,5 cm du bord mésocolique descôlons, se détachent les rameaux coliques.

La continuité de l'arcade peut faire défaut, en particulier entre les artères colique gauche et sigmoïdienne supérieure (15 % des cas). Les rameaux coliques, plus nombreux au niveau du côlon droit, sont de trois types : les rameaux coliques longs, coliques courts et épiploïques (fig. 16.63).

- **Les rameaux coliques longs**, volumineux, se divisent en deux branches terminales qui suivent les sillons coliques pour pénétrer le côlon généralement au niveau des ténias. Le territoire d'un rameau colique long est triangulaire à sommet mésocolique.
- **Les rameaux coliques courts**, grêles, se détachent soit de l'arcade bordante, soit d'un rameau colique long. Ils abordent le côlon au niveau des haustrations. Le territoire d'un rameau colique court est triangulaire à base mésocolique.
- **Les rameaux épiploïques**, destinés aux appendices épiploïques, naissent soit de l'arcade, soit d'un rameau colique.

b) Les veines (fig. 16.64)

Le gros intestin est drainé par les veines mésentériques supérieure et inférieure.

• La veine mésentérique supérieure

Elle assure le drainage veineux du gros intestin droit grâce à ses affluents droits :

- la veine iléo-colique ;
- la veine colique droite ;
- la veine colique moyenne.

• La veine mésentérique inférieure

Elle draine le gros intestin gauche par ses affluents gauches : la veine colique gauche, la veine sigmoïdienne et la veine rectale supérieure.

c) Les lymphatiques (fig. 16.65)

- **Le cæcum et l'appendice** sont drainés par les lymphonœuds iléo-cæcaux qui se drainent dans les lymphonœuds mésentériques supérieurs.

30. Ancien. : arcade de Riouan ou de Drummond.

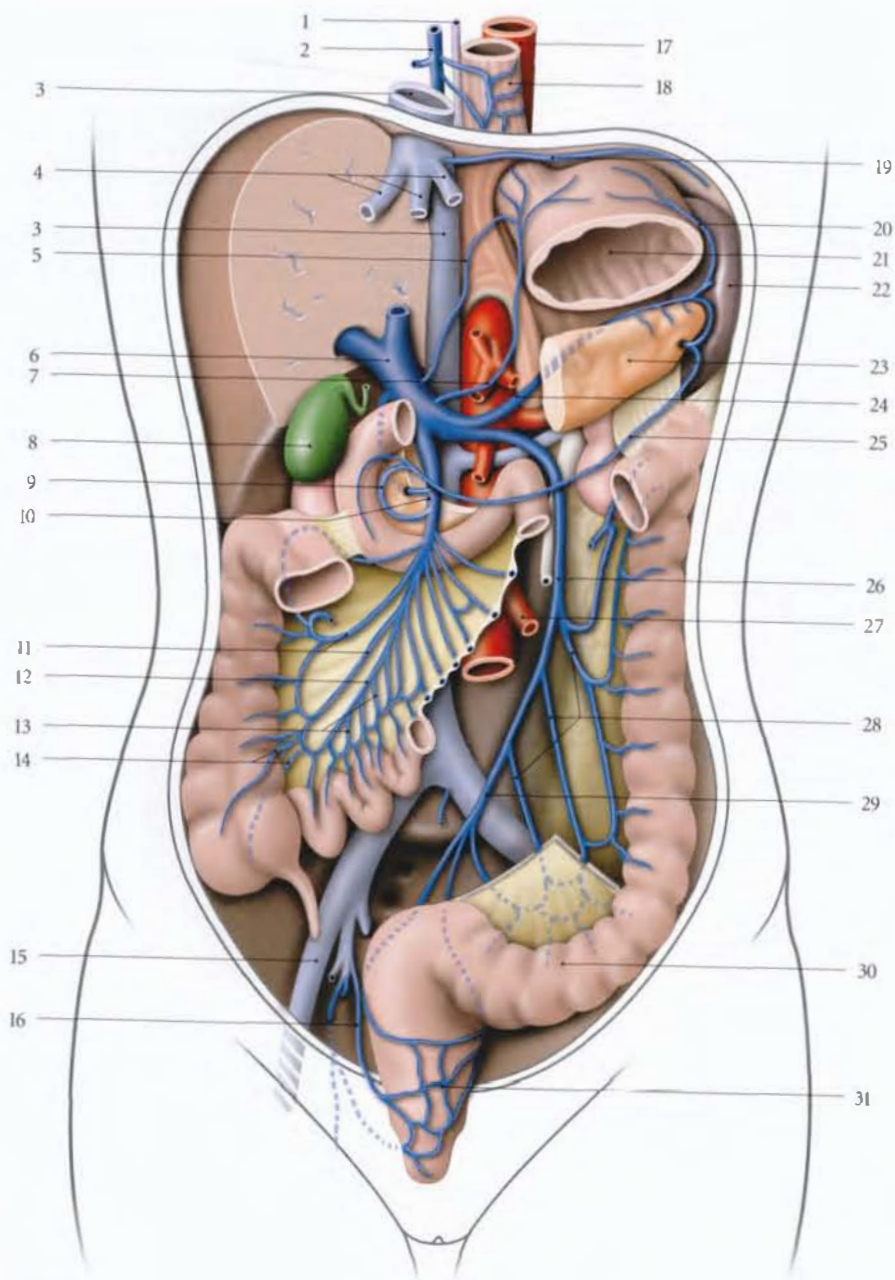


FIG. 16.64. Veine porte et ses affluents

- | | | | |
|------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|
| 1. conduit thoracique | 9. v. pancréatico-duodénale ant. | 17. aorte | 25. v. gastro-omental gauche |
| 2. v. azygos | 10. v. mésentérique sup. | 18. œsophage | 26. v. mésentérique inf. |
| 3. v. cave inf. | 11. vv. coliques droites | 19. v. phrénique inf, gauche | 27. a. mésentérique sup. |
| 4. vv. hépatiques | 12. v. iléo-colique | 20. v. gastrique courte | 28. vv. sigmoïdiennes |
| 5. v. gastrique droite | 13. vv. jéjunes et iléales | 21. estomac | 29. v. rectale sup. |
| 6. v. porte | 14. vv. caecales ant. et post. | 22. rate | 30. colon sigmoïde |
| 7. v. gastrique gauche | 15. v. iliaque externe | 23. pancréas | 31. rectum, plexus veineux rectal
externe |
| 8. vésicule biliaire | 16. v. rectale moyenne | 24. v. splénique (liénale) | |

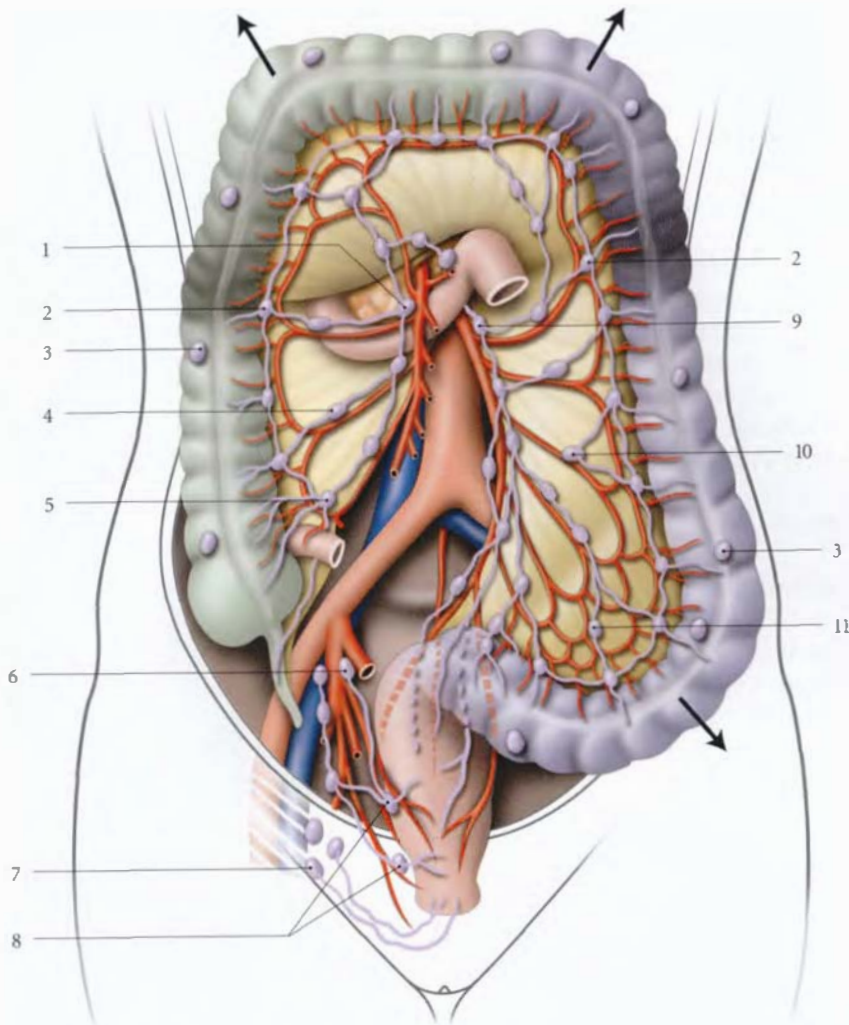


FIG. 16.65. Vaisseaux lymphatiques du côlon (côlon transverse relevé)

En vert : côlon droit

En violet : côlon gauche

En rose : rectum

1. Lymphonœuds mésentériques sup.
2. Lymphonœuds paracoliques
3. Lymphonœuds épicoliques
4. Lymphonœuds mésocoliques droits

5. Lymphonœuds iléo-coliques
6. Lymphonœuds iliaques internes
7. Lymphonœuds inguinaux
8. Lymphonœuds pararectaux

9. Lymphonœuds mésentériques inf.
10. Lymphonœuds mésocoliques gauches
11. Lymphonœuds sigmoïdiens

• Le côlon

– Les collecteurs d'origine

Les collecteurs courts aboutissent aux *lymphonœuds épicoliques*, situés sur le côlon, ou aux *lymphonœuds paracoliques*, situés près du bord mésocolique.

Les collecteurs longs aboutissent aux *lymphonœuds mésocoliques* situés le long des artères coliques, ou aux *lymphonœuds sigmoïdiens* situés près des artères sigmoïdiennes.

– Les collecteurs terminaux

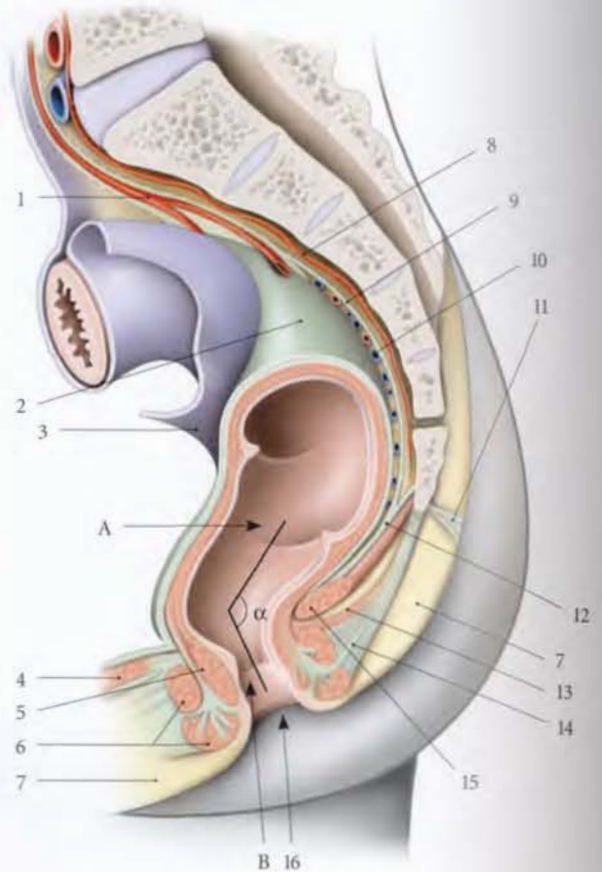
Le côlon droit se draine dans les lymphonœuds mésentériques supérieurs.

Le côlon gauche se draine dans les lymphonœuds mésentériques inférieurs.

Les lymphonœuds mésentériques rejoignent les lymphonœuds lombaires et la citerne du chyle.

FIG. 16.66. Rectum (A), canal anal (B) et angle ano-rectal (α) (coupe sagittale et chanfreinée)

1. a. rectale sup. et lig. rectal sup.
2. fascia rectal
3. péritoine
4. m. recto-urétral ou recto-vaginal (dans le centre tendineux du périnée)
5. m. sphincter interne de l'anus
6. m. sphincter externe de l'anus
7. espace péréal
8. a. sacrée médiane et espace présacral
9. fascia présacral
10. espace rétrorectal
11. rétinaculum caudal
12. fascia pelvien
13. m. recto-coccygien
14. lig. ano-coccygien
15. m. élévateur de l'anus
16. anus



11 | L'innervation

a) Le plexus mésentérique supérieur est destiné non seulement à l'intestin grêle mais encore au côlon droit et à l'appendice vermiforme. Très dense, il entoure l'artère mésentérique supérieure et ses branches. Il est constitué de neurofibres issues des ganglions mésentériques supérieurs et du plexus coélique.

b) Le plexus mésentérique inférieur est destiné à la partie gauche du côlon transverse, au côlon descendant, au côlon sigmoïde et au rectum. Il entoure l'artère mésentérique inférieure et ses branches. Il est constitué de neurofibres issues des ganglions mésentériques inférieurs et du plexus intermésentérique.

c) Les plexus mésentériques supérieur et inférieur se terminent dans le plexus sous-séreux, lui-même en connexion avec les plexus myentérique³¹ et sous-muqueux.

Le plexus myentérique assure le péristaltisme qui est modulé par l'innervation extrinsèque; le parasympathique renforce le mouvement et le sympathique le déprime.

B | RECTUM ET CANAL ANAL

Le rectum et le canal anal constituent une unité fonctionnelle destinée à permettre la défécation. Ils sont en rapport étroit avec les organes génitaux et la vessie.

1 | Le rectum (fig. 16.66)

Le rectum, partie pelvienne du gros intestin, fait suite au côlon sigmoïde.

a) Généralités

• Situation – Limites

Le rectum est plaqué contre le sacrum.

- La jonction recto-sigmoïdienne est située en regard de la vertèbre sacrée S3, à l'extrémité de la racine médiale du mésocôlon sigmoïde.
- La jonction ano-rectale, correspondant à la ligne ano-rectale, est située au niveau du diaphragme

31. Ancien : plexus d'Auerbach.

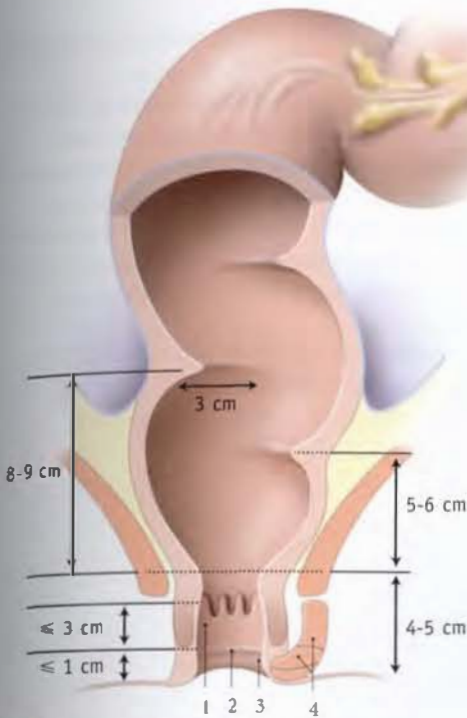


FIG. 16.67. Dimensions du rectum

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| 1. pecten anal | 3. zone ano-cutanée |
| 2. ligne ano-cutanée | 4. sphincter externe de l'anus |

pelvien, à 2 ou 3 cm en avant et légèrement en bas de l'apex du coccyx.

• Forme – Direction

Le rectum décrit d'abord une courbe concave en avant, la *courbure sacrale*, puis une inflexion convexe en avant, la *courbure périnéale*. Cette dernière suit le même axe que le canal anal. D'où l'existence d'un angle recto-anal de 100° environ, à sommet antérieur.

Il présente aussi trois courbures latérales peu marquées à l'état de vacuité : une supérieure et une inférieure, convexes à droite, et une moyenne, convexe à gauche.

• Dimensions – Compliance

Sa longueur est de 12 cm environ.

Son calibre est de 4 cm à sa partie supérieure. Sa partie inférieure, dilatée, forme l'*ampoule rectale*. Sa compliance, importante, est d'environ 400 ml.

L'ampoule est vide en dehors de la période de défécation, sauf chez le sujet qui présente une constipation chronique. La compliance est altérée par l'inflammation de la muqueuse.

b) La configuration externe

D'aspect sinueux, le rectum ne présente ni haustrations ni appendices épiploïques. Il présente trois *sillons transverses*, un droit et deux gauches. Les ténias coliques du sigmoïde s'étalent sur le rectum pour former la couche externe de fibres musculaires longitudinales.

c) La configuration interne

La paroi interne du rectum observée à la rectoscopie est rose. Elle présente, à l'état de vacuité, des plis longitudinaux temporaires, et à l'état de plénitude, les *plis transverses du rectum*³² (fig. 16.67).

Ces plis transverses sont semi-lunaires et au nombre de trois. Ils correspondent aux sillons transverses de la surface externe.

- Le *pli transverse supérieur*, situé sur la paroi gauche, est à 11 à 13 cm de l'anus.
- Le *pli transverse inférieur*, situé sur la paroi gauche, est à 5 ou 6 cm de l'anus.
- Le *pli transverse moyen*, situé sur la paroi antéro-latérale droite, est à 8 ou 9 cm de l'anus. Il divise le rectum en une partie péritonéale, mobile, de grande compliance, et une partie sous-péritonéale plus fixe, et vide entre les défécations.

d) Les moyens de fixité

Le rectum est bien maintenu par des formations conjonctives de l'espace extrapéritonéal pelvien et le muscle élévateur de l'anus.

- En haut, le rectum est suspendu par le *ligament supérieur du rectum* qui s'organise autour de l'artère rectale supérieure et des nerfs hypogastriques. Ce ligament, qui se perd sur la face dorsale du rectum, est contenu dans deux lames de recouvrement péritonéal ou *mésorectum*, qui prolonge le *mésosigmoïde*.
- En arrière, l'espace rétrorectal, liaison conjonctive d'accolement, constitue le moyen de fixité principal du rectum contre le fascia présacral, qui adhère au rectum.
- Latéralement, le rectum est suspendu par deux ligaments pairs et symétriques :
 - le ligament utéro-sacral, chez la femme, ou vésico-sacral, chez l'homme, qui s'organise autour du plexus hypogastrique inférieur et de ses branches;
 - le ligament latéral du rectum, qui s'organise autour de l'artère et des veines rectales moyennes.

32. Ancien : valvules rectales de Houston.

- En bas, le rectum est soutenu efficacement par le périnée postérieur, constitué du faisceau pubo-rectal du muscle élévateur de l'anus, du muscle recto-coccygien et du ligament ano-coccygien.

e) Les rapports

■ Le péritoine rectal

Le péritoine pelvien recouvre la partie supérieure des faces antérieure et latérale du rectum.

- Sur la face antérieure, le péritoine rectal se réfléchit pour se continuer :
 - chez l'homme, avec le péritoine vésical ; en formant le cul-de-sac recto-vésical ;

– chez la femme, avec le péritoine utéro-vaginal, pour former le cul-de-sac recto-utérin.

- Sur les faces latérales, le péritoine rectal se continue avec celui de la paroi pelvienne pour former les fosses pararectales obliques en bas et en avant vers les culs-de-sac recto-vésical ou recto-utérin.
- La partie supérieure du péritoine rectal enserre le ligament supérieur du rectum pour former le méso-rectum, prolongement du mésosigmoïde.

■ La face antérieure

- Chez l'homme (fig. 16.68)

La face antérieure du rectum est en rapport :

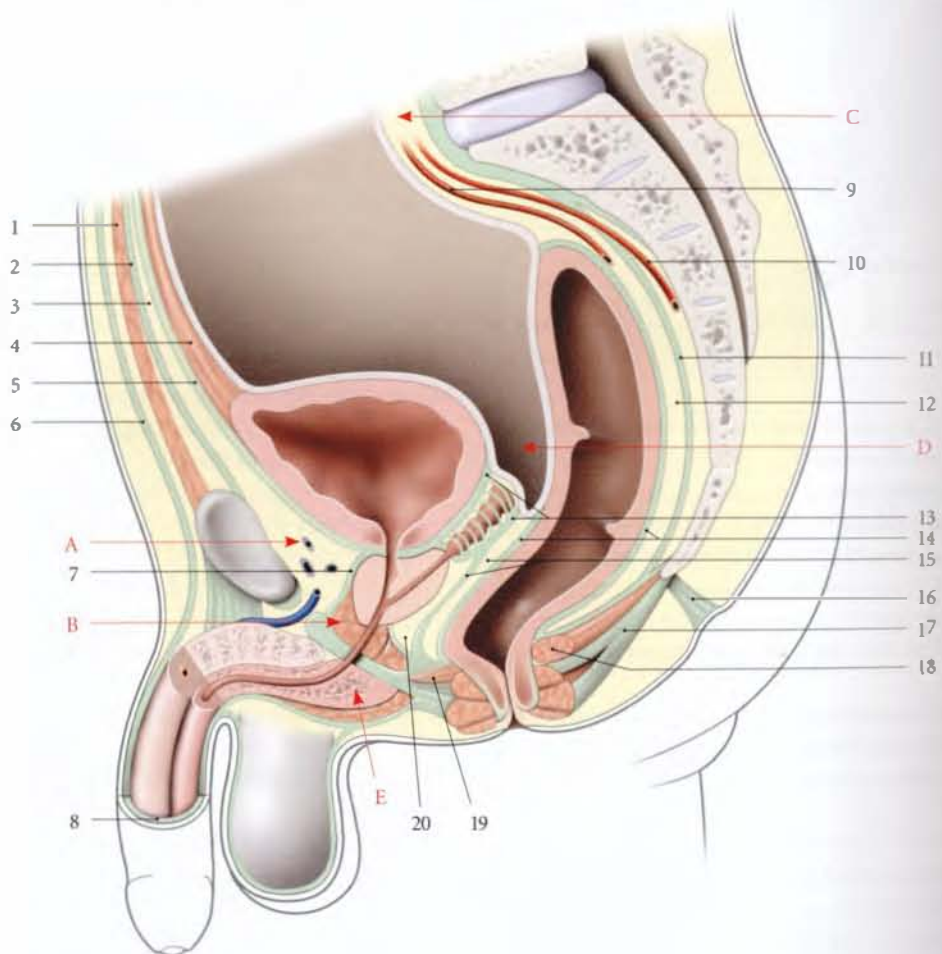


FIG. 16.68. Constitution schématique du petit bassin masculin (coupe médiane)

- | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|--|---|
| A. espace rétropubien | 3. espace prépéritonéal | 10. a. sacrale médiane et espace présacral | 16. rétinaculum caudal |
| B. espace profond du périnée | 4. lig. ombilical médian | 11. fascia présacral | 17. lig. et m. ano-coccygiens |
| C. espace rétopéritonéal | 5. fascia ombilico-prévésical | 12. espace rétrorectal | 18. m. élévateur de l'anus |
| D. cul-de-sac recto-vésical | 6. fascia superficiel de l'abdomen | 13. fascia rétrovésical | 19. centre tendineux du périnée et m. recto-urétral |
| E. espace superficiel du périnée | 7. fascia prostatique | 14. fascia rectal | 20. espace rétroprostatique |
| 1. ligne blanche | 8. fascia superficiel du pénis | 15. septum et fascia recto-vésical | |
| 2. fascia transversalis | 9. a. rectale sup. | | |

- en haut, par l'intermédiaire du cul-de-sac recto-vésical, avec la partie rétrotrigonale de la base vésicale, les vésicules séminales, les conduits déférents et la partie terminale des uretères. Des anses iléales ou sigmoïdiennes peuvent s'interposer lorsque le rectum est vide;
- en bas, par l'intermédiaire du septum recto-vésical, avec les vésicules séminales, l'ampoule des conduits déférents et, plus bas, la prostate.

• Chez la femme (fig. 16.69)

La face antérieure du rectum est en rapport:

- en haut, par l'intermédiaire du cul-de-sac recto-utérin, avec la face postérieure de l'utérus et du fornix vaginal qui recouvre la partie vaginale du col utérin;
- en bas, par l'intermédiaire du septum recto-vaginal, avec le vagin.

Le toucher rectal explore non seulement le rectum, mais aussi les culs-de-sac recto-vésical et recto-utérin, la face postérieure de la prostate et le col utérin.

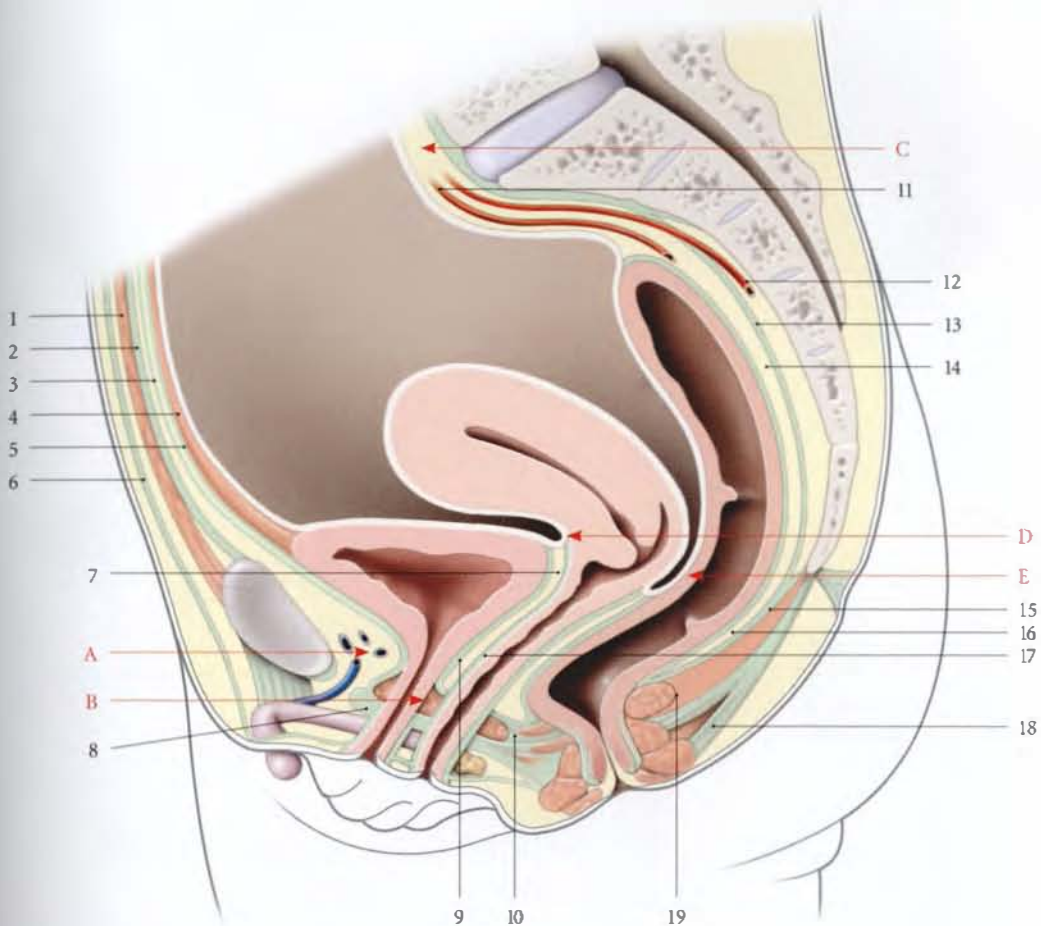


FIG. 16.69. Constitution schématique du petit bassin féminin (coupe médiane)

- | | | |
|------------------------------|--|--|
| A. espace rétropubien | 4. lig. ombilical médian | 11. a. rectale sup. |
| B. espace profond du périnée | 5. fascia ombilico-prévésical | 12. a. sacrale médiane et espace présacral |
| C. espace rétropéritonéal | 6. fascia superficiel de l'abdomen | 13. fascia présacral |
| D. cul-de-sac vésico-utérin | 7. septum uro-génital | 14. espace rétrorectal |
| E. cul-de-sac recto-utérin | 8. fascia superficiel du diaphragme uro-génital (membrane périnéale) | 15. fascia rectal |
| 1. ligne blanche | 9. fascia rétrovésical | 16. septum recto-vaginal |
| 2. fascia transversalis | 10. centre tendineux du périnée et m. recto-vaginal | 17. fascia vaginal |
| 3. espace prépéritonéal | | 18. lig. et m. ano-coccygiens |
| | | 19. m. élévateur de l'anus |

■ Les faces latérales

- Le segment péritonéal du rectum répond aux anses iléales et au côlon sigmoïde situés dans les fosses pararectales (fig. 16.70).
Chez la femme, il peut répondre en plus à l'ovaire et à l'infundibulum tubaire.
- Le segment sous-péritonéal du rectum répond à l'espace pararectal.
– Sa partie supérieure est traversée sagittalement par le ligament utéro-sacral chez la femme, ou vésico-sacral chez l'homme. Ces ligaments se terminent sur le rectum et le fascia présacral en regard de S2-

S3. Ils contiennent les nerfs hypogastrique et érecteurs (fig. 16.71).

Plus latéralement descend le segment pariétal de l'uretère pelvien.

- Sa partie inférieure est traversée transversalement par le ligament latéral du rectum, qui contient des nerfs érecteurs et les vaisseaux rectaux moyens.

■ La face postérieure

- Dans la partie médiane, le rectum répond au sacrum et au coccyx dont il est séparé par le fascia présacral.

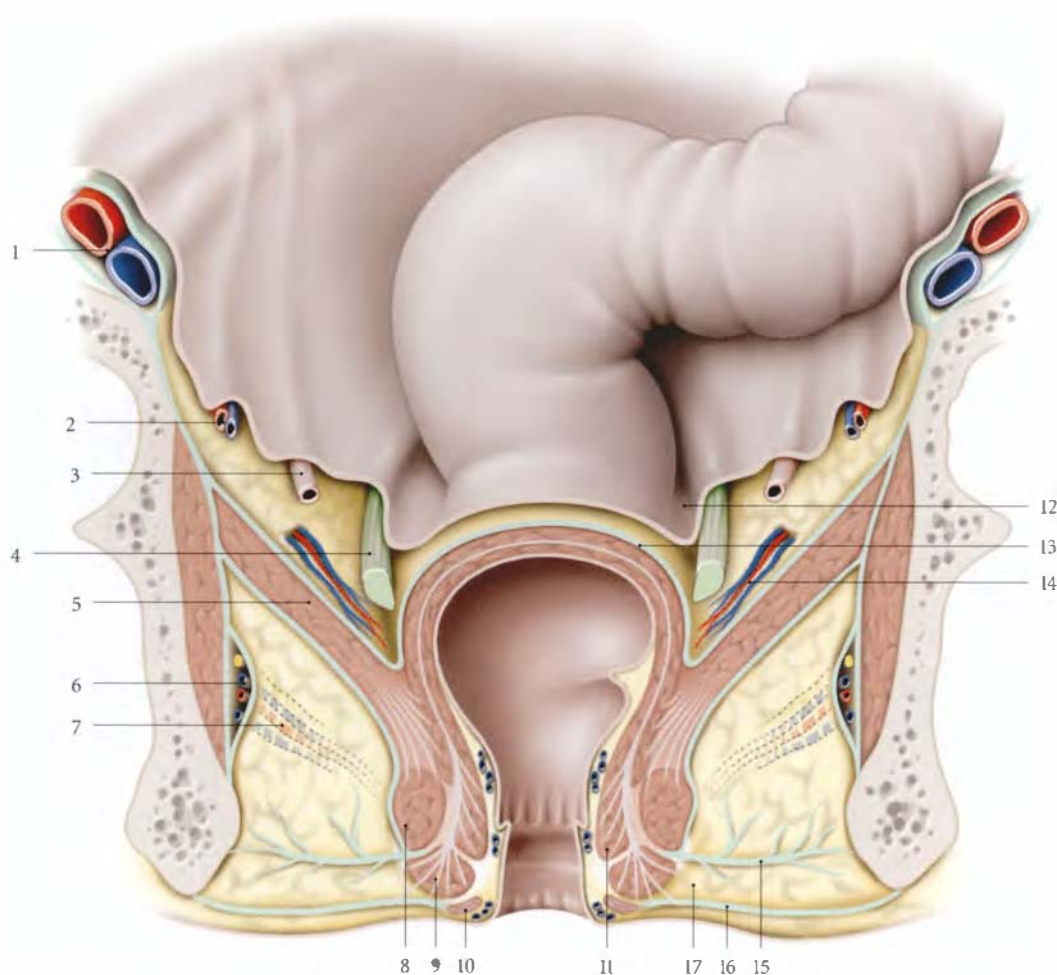


FIG. 16.70. Espaces pelviens et périnéaux postérieurs (coupe frontale du petit bassin féminin)

- | | | |
|--|--|---|
| 1. a. et v. iliaques externes | 8. m. sphincter externe de l'anus (partie profonde) | 12. fosse pararectale |
| 2. vaisseaux ovariens | 9. m. sphincter externe de l'anus (partie superficielle) | 13. fascia rectal |
| 3. urètre | 10. m. sphincter externe de l'anus (partie sous-cutanée) | 14. a. et v. rectales moyennes dans le lig. latéral du rectum (espace pararectal) |
| 4. lig. uréthro-sacral | 11. m. sphincter interne de l'anus | 15. tractus fibreux de la fosse ischio-rectale |
| 5. m. élévateur de l'anus | | 16. fascia périnéal superficiel |
| 6. pédicule pudenda dans son canal | | 17. espace péri-anal |
| 7. a. et v. rectales inf. (fosse ischio-rectale) | | |

- Dans l'espace rétrorectal³³ situé entre le rectum et le fascia présacral, cheminent les vaisseaux rectaux supérieurs dans le ligament rectal supérieur. La partie supérieure de cet espace limité par le péritoine rectal forme le *mésorectum*.
- Dans l'espace présacral sont situés les vaisseaux sacraux médiaux, le ganglion coccygien et le ganglion impair.
- *Latéralement, il répond au muscle piriforme, aux plexus sacral et coccygien, au tronc sympathique pelvien et aux vaisseaux sacraux latéraux.*

Le rectum est fixé aux forams sacraux antérieurs par des tractus conjonctifs (ou *ligaments rectaux postérieurs*) contenant les nerfs splanchniques pelviens.

f) La structure

Le rectum est constitué de cinq tuniques.

- La *tunique séreuse* est une dépendance du péritoine.
- La *tunique adventice* ou *fascia rectal* est une couche conjonctive recouvrant les surfaces non péritonisées.

33. Ancien. : fascia de Waldeyer.

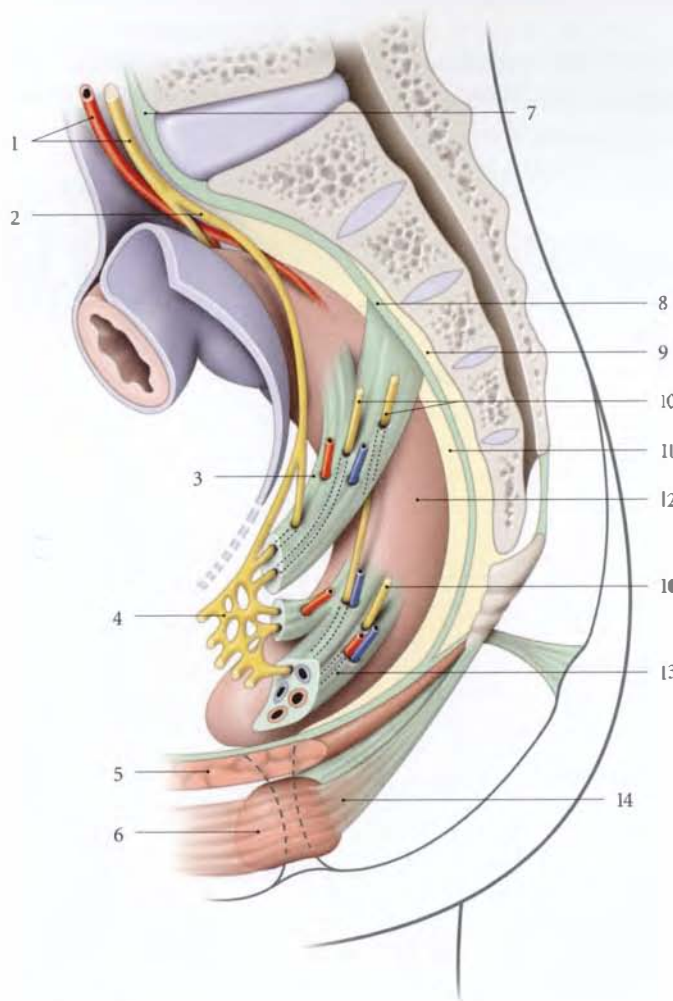


FIG. 16.71. Ligaments du rectum (vue latérale schématisée)

- | | | | |
|--|--|---------------------------|-------------------------------|
| 1. n. présacral (plexus hypogastrique sup.), a. rectale sup. | 3. lig. vésico-sacral (utéro-sacral chez la femme) | 7. lig. longitudinal ant. | 12. rectum |
| 2. nn. hypogastriques | 4. plexus hypogastrique inf. | 8. fascia présacral | 13. lig. latéral du rectum |
| | 5. m. élévateur de l'anus | 9. espace présacral | 14. lig. et m. ano-coccygiens |
| | 6. sphincter externe de l'anus | 10. nn. érecteurs | |
| | | 11. espace rétrorectal | |

- La *tunique musculaire* de myocytes lisses comprend deux couches, longitudinale et circulaire.
 - La couche longitudinale, externe, est formée de faisceaux musculaires longitudinaux. Sur la partie supérieure des faces antérieure et postérieure de cette couche, s'étalent des fibres longitudinales et obliques, correspondant à la terminaison des ténias coliques. De la partie inférieure de cette couche se détachent quelques faisceaux musculaires qui forment en arrière le *muscle recto-coccygien*, et en avant, le *muscle recto-urétral* chez l'homme ou *recto-vaginal* chez la femme.
 - La couche circulaire, interne, est constituée de faisceaux musculaires circulaires.
- La *tunique sous-muqueuse* est richement vascularisée et innervée.
- La *tunique muqueuse* possède un épithélium cylindrique simple avec des cryptes intestinales.

2 | Le canal anal

Le canal anal fait suite au rectum et s'ouvre à l'extérieur par l'anus. Il est situé dans le périnée postérieur et se dirige en arrière et en bas.

Le canal anal est un conduit virtuel d'environ 4 cm de longueur. Il est plus court chez la femme (37 mm *versus* 46 mm).

a) La configuration interne

La surface interne du canal présente trois zones qui sont, de haut en bas : la zone des colonnes anales, le pecten anal et la zone ano-cutanée.

- La *zone des colonnes anales* (fig. 16.72)

Elle représente la moitié supérieure et elle est comprise entre les lignes ano-rectale et pectinée.

Elle est violacée et marquée par six ou dix plis verticaux de la muqueuse, les *colonnes anales*. Elles sont plus marquées chez l'enfant. Les extrémités inférieures

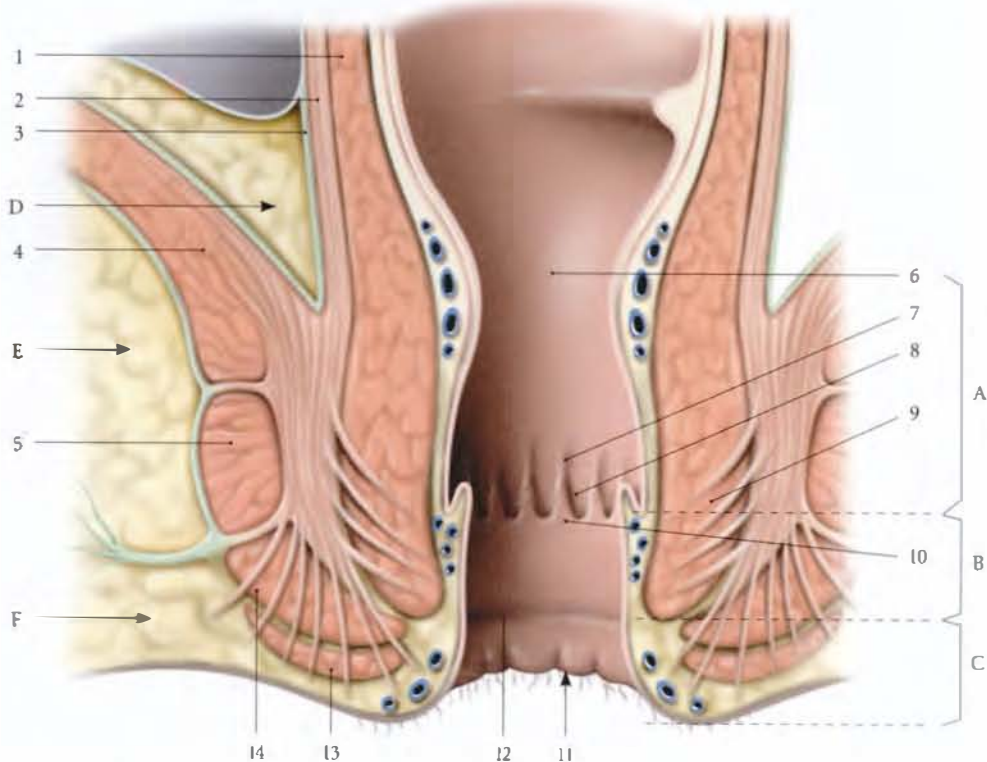


FIG. 16.72. Canal anal (coupe frontale, vue antérieure)

- A. zone des colonnes anales
- B. pecten anal
- C. zone ano-cutanée
- D. espace pararectal
- E. espace ischio-rectal
- F. espace péri-anal

- 1. couche circulaire
- 2. couche longitudinale
- 3. fascia rectal
- 4. m. élévateur de l'anus
- 5. m. sphincter externe (partie profonde)

- 6. ligne ano-rectale
- 7. colonne anale
- 8. sinus anal et valvule anale
- 9. m. sphincter interne
- 10. ligne pectinée
- 11. anus

- 12. ligne ano-cutanée
- 13. m. sphincter externe (partie sous-cutanée)
- 14. m. sphincter externe (partie superficielle)

res des colonnes anales sont réunies par des plis muqueux arciformes, les *valvules anales*. Chaque valvule anale limite avec la paroi un *sinus anal*³⁴.

La *ligne pectinée* est la ligne sinueuse définie par le bord inférieur d'insertion des valvules anales.

• Le pecten anal³⁵

Il est limité par les lignes pectinée et ano-cutanée³⁶. Large de 10 mm environ, il est blanc bleuté et brillant. Sa couche profonde est fixée par des tractus conjonctifs qui s'irradient dans la musculature longitudinale³⁷.

La ligne ano-cutanée marque la limite entre les sphincters interne et externe de l'anus. Elle est située à 1 cm environ.

- La *zone ano-cutanée* est située entre la ligne ano-cutanée et l'anus.
- L'*anuse* est une fente sagittale de 20 mm environ d'où partent des plis rayonnés.

b) Les rapports

Le canal anal, en traversant le diaphragme pelvien, est cerné par le muscle pubo-rectal; son faisceau latéro-rectal descend à travers le sphincter externe et son faisceau rétrorectal le cravate en arrière.

34. Ancien. : sinus de Morgagni.

35. Ancien. : zone intermédiaire.

36. Ancien. : ligne blanche de Hilton.

37. Cet aspect « en dents de peigne » lui a donné son nom.

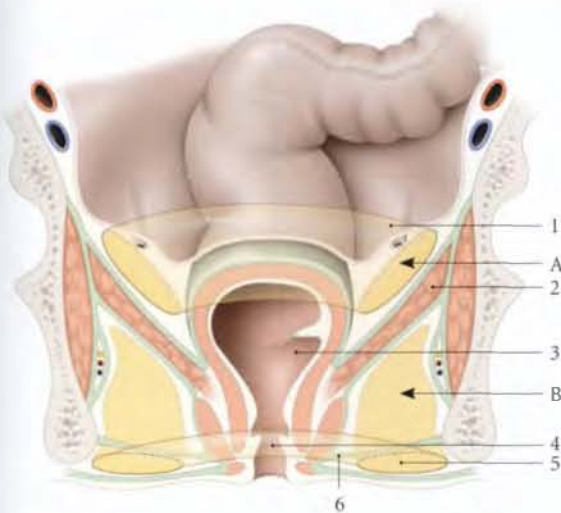


FIG. 16.73. Topographie de la fosse ischio-rectale
(coupe frontale - vue antérieure)

- | | |
|---------------------------|---|
| A. espace pararectal | 3. rectum |
| B. fosse ischio-rectale | 4. canal anal |
| 1. fosse pararectale | 5. espace péri-anal |
| 2. m. élévateur de l'anus | 6. tractus fibreux de la fosse ischio-rectale |

Dans le périnée postérieur, il est entouré par le sphincter externe de l'anus et est en rapport avec :

- *en avant*, le centre tendineux du périnée qui le sépare :
 - chez la femme, de la partie inférieure du vagin,
 - chez l'homme, du bulbe du pénis, des glandes bulbo-urétrales et de la partie membranacée de l'urètre;
- *en arrière*, le ligament ano-coccygien qui s'étend du sphincter externe de l'anus à l'apex du coccyx. Les tractus fibreux qui unissent le ligament ano-coccygien à la peau constituent le *septum ano-coccygien*;

Le ligament et le septum ano-coccygiens limitent temporairement l'abcès d'une fosse ischio-rectale ou un thrombus périnéal unilatéral.

- *latéralement*, la fosse ischio-rectale et son contenu, et plus superficiellement la partie latérale de l'espace péri-anal (fig. 16.73).

L'espace péri-anal est le siège des abcès et phlegmons péri-anaux sous-cutanés.

c) La structure et les sphincters

- La *tunique muqueuse* présente :

- au niveau de la zone des colonnes, un épithélium cylindrique transitionnel;
- au niveau du pecten anal, un épithélium squameux avec des glandes sébacées sans follicules pileux;
- au niveau de la zone ano-cutanée, un épiderme cutané.

- La *tunique sous-muqueuse* présente :

- dans la zone des colonnes, un important réseau veineux, dense dans les colonnes anales;
- dans le pecten une *muscularis mucosae* épaissie.

- La *muscleuse et le sphincter interne*

La tunique musculaire présente une couche interne circulaire et une couche externe longitudinale :

- la couche interne, épaissie en regard du canal anal, forme le *sphincter interne de l'anus*. Épais de 5 mm, sa hauteur varie de 25 à 40 mm;
- quelques fibres de la couche externe fusionnent avec des fibres du faisceau latéro-rectal du muscle pubo-rectal. Ces fibres conjointes, accompagnées de conjonctif, s'interposent entre les sphincters interne et externe, puis s'épanouissent dans le derme de l'anus et de la marge de l'anus (muscle corrugateur de la marge de l'anus).

• *Sphincter externe de l'anus*³⁸

Il s'étend du diaphragme pelvien à l'anus et présente trois parties, sous-cutanée, superficielle et profonde :

- la *partie sous-cutanée* est une lame de 15 mm de largeur qui entoure l'anus;
- la *partie superficielle*, située au-dessus de la précédente, encercle le canal anal et s'insère, en arrière, sur le ligament ano-coccygien et, en avant, sur le centre tendineux du périnée;

– la *partie profonde*, épaisse, est étroitement unie au muscle pubo-rectal.

3 | La vascularisation

a) Les artères (fig. 16.74)

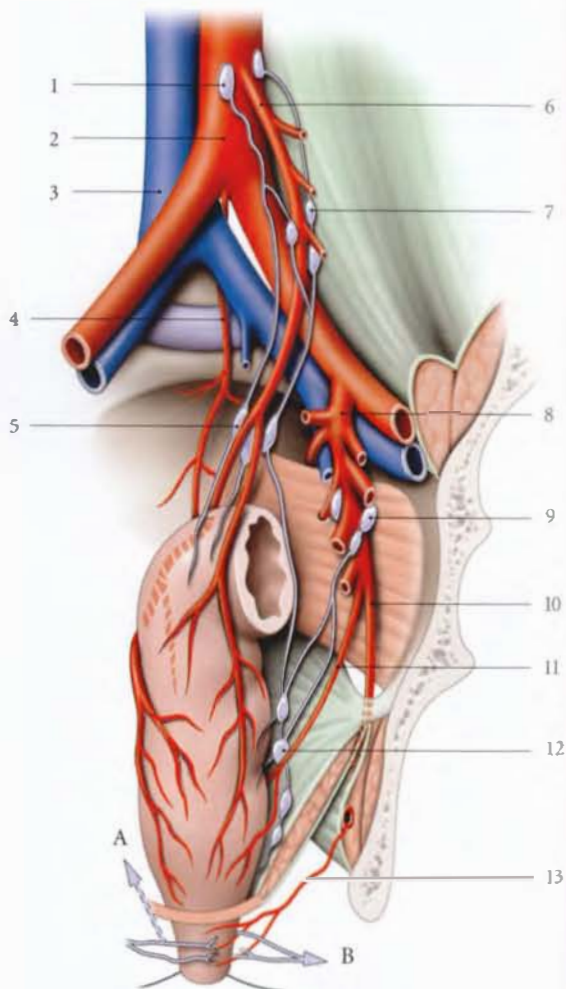
Elles sont nombreuses et richement anastomosées entre elles.

38. Voir Tome 4, « Périnée ».

FIG. 16.74. Vascularisation du rectum et du canal anal

- A. vers les lymphonœuds iliaques internes
B. vers les lymphonœuds inguinaux

1. Lymphonœud mésentérique sup.
2. aorte abdominale
3. v. cave inf.
4. a. sacrale médiane
5. a. et lymphonœuds rectaux sup.
6. a. mésentérique sup.
7. lymphonœuds sigmoïdiens
8. a. iliaque interne
9. lymphonœuds iliaques internes
10. a. pudendale interne
11. a. rectale moyenne
12. lymphonœuds pararectaux
13. a. rectale inf.
14. lymphonœuds inguinaux médiaux



- *L'artère rectale supérieure*, branche terminale de l'artère mésentérique inférieure, est l'artère principale du rectum et du canal anal. Elle se divise en deux branches, droite, volumineuse, et gauche, qui irriguent le rectum et la zone des colonnes anales.
- *Les artères rectales moyennes*, branches des artères iliaques internes ou des artères pudendales internes, irriguent la partie inférieure du rectum et la zone des colonnes anales.

- *Les artères rectales inférieures*, branches des artères pudendales internes, irriguent le pecten anal et la zone ano-cutanée.
- *L'artère sacrale médiane* participe à la vascularisation de la face postérieure du rectum.

b) Les veines (fig. 16.75)

La paroi ano-rectale est drainée par un plexus sous-muqueux et un plexus périmusculaire unis par des

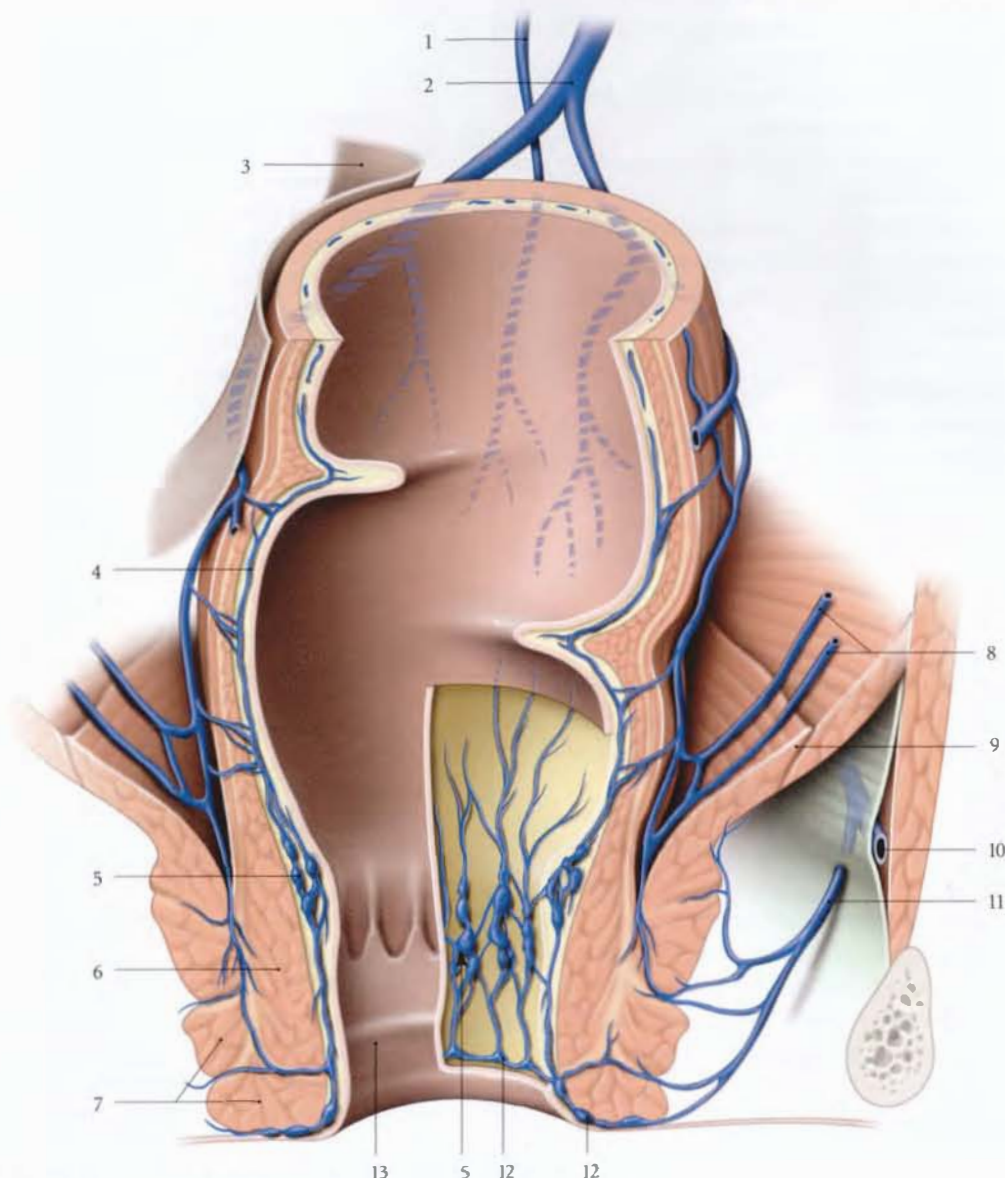


FIG. 16.75. Veines du rectum et du canal anal (muqueuse rectale partiellement réséquée)

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. v. sacrale médiane | 6. m. sphincter interne de l'anus | 11. v. rectale inf. |
| 2. v. rectale sup. | 7. m. sphincter externe de l'anus | 12. plexus rectal externe |
| 3. péritoine | 8. vv. rectales moyennes | 13. ligne ano-cutanée |
| 4. plexus veineux sous-muqueux | 9. m. élévateur de l'anus | |
| 5. plexus rectal interne | 10. v. pudendale interne | |

veines communicantes. Le plexus sous-muqueux, particulièrement dense au niveau des colonnes anales, forme le *plexus rectal interne*, et au niveau de la zone ano-cutanée, le *plexus rectal externe*.

Les varices de ce plexus sous-muqueux constituent les hémorroïdes.

- Le *plexus rectal interne* est drainé par :
 - les *veines rectales supérieures* qui rejoignent la veine mésentérique inférieure ;
 - la *veine sacrée médiane* qui se draine dans la veine iliaque commune gauche ;
 - les *veines rectales moyennes* qui rejoignent les veines iliaques internes ;
 Ce plexus constitue une anastomose porto-cave.
- Les *veines rectales externes* traversent la fosse ischio-rectale et se drainent dans les veines pudendales internes.

c) Les lymphatiques

La ligne ano-cutanée sépare deux zones lymphatiques de la paroi ano-rectale : une zone supérieure drainée par les collecteurs rectaux internes et une zone inférieure drainée par les collecteurs externes.

- Les *collecteurs lymphatiques rectaux internes*, interrompus par les lymphonœuds pararectaux³⁹, se drainent eux-mêmes dans les lymphonœuds rectaux supérieurs et moyens.
 - Les *collecteurs lymphatiques rectaux supérieurs* se drainent dans les lymphonœuds rectaux supérieurs⁴⁰, situés à la bifurcation de l'artère rectale supérieure.
 Des collecteurs plus longs se terminent dans les lymphonœuds sigmoïdiens ou mésentériques inférieurs.
- Les *collecteurs lymphatiques rectaux moyens* se terminent dans les lymphonœuds iliaques internes.
- Les *collecteurs lymphatiques rectaux externes* se drainent dans les lymphonœuds inguinaux médiaux, et parfois dans les lymphonœuds iliaques internes.

4 | L'innervation

a) Les nerfs

- Le *rectum* est innervé par :
 - le plexus rectal supérieur issu du plexus mésentérique supérieur, pour sa partie supérieure ;
 - le plexus rectal moyen issu du plexus hypogastrique inférieur, pour sa partie inférieure.

- Le *canal anal* est innervé par le plexus rectal inférieur issu du plexus hypogastrique inférieur.
- Le *sphincter externe* et la *marge de l'anus* sont innervés par le nerf rectal supérieur, branche des nerfs sacraux S3 et S4, et par le nerf rectal inférieur, branche du nerf pudendal.

Grâce aux anastomoses intrasphinctériennes de ces nerfs, la section d'un nerf pudendal n'abolit pas la fonction du sphincter externe.

b) Les neurorécepteurs

- Le *rectum* possède, comme tout le tube digestif, un plexus nerveux sous-muqueux et un plexus myentérique. Ces plexus se raréfient progressivement pour disparaître dans la jonction recto-anale. Le fascia rectal présente des corpuscules lamelleux⁴¹ mécanorécepteurs des pressions et vibrations.
- Le *canal anal* possède des neurorécepteurs qui sont denses dans la marge de l'anus ; leur nombre se réduit au fur et à mesure que l'on se rapproche du rectum.

Le canal anal présente, sur toute sa hauteur, des terminaisons nerveuses libres, nociréceptrices. S'y associent :

- dans la marge de l'anus, les terminaisons des follicules pileux, récepteurs du tact léger ;
- dans la zone ano-cutanée, quelques corpuscules capsulés du tact⁴², mécanorécepteurs du tact appuyé ;
- dans le pecten anal, des corpuscules capsulés bulboides⁴³, mécanorécepteurs et thermorécepteurs ;
- dans la ligne pectinée et la zone des colonnes, des corpuscules capsulés génitaux⁴⁴ et des corpuscules capsulés thermorécepteurs du froid⁴⁵.

c) La systématisation (fig. 16.76)

- Les *voies afférentes*
 - La *sensibilité somatique*, née dans la région ano-cutanée, est véhiculée par le nerf pudendal, pour atteindre la corne dorsale de la moelle spinale.
 - La *sensibilité viscérale* chemine successivement dans les plexus hypogastriques inférieur et supérieur, les

39. Syn. : nœuds ano-rectaux.

40. Ancien. : ganglions du hile de Mondor.

41. Ancien. : corpuscules de Vater-Pacini.

42. Ancien. : corpuscules de Meissner.

43. Ancien. : corpuscules de Golgi-Mazzoni.

44. Ancien. : corpuscules de Dogiel.

45. Ancien. : corpuscules de Krause.

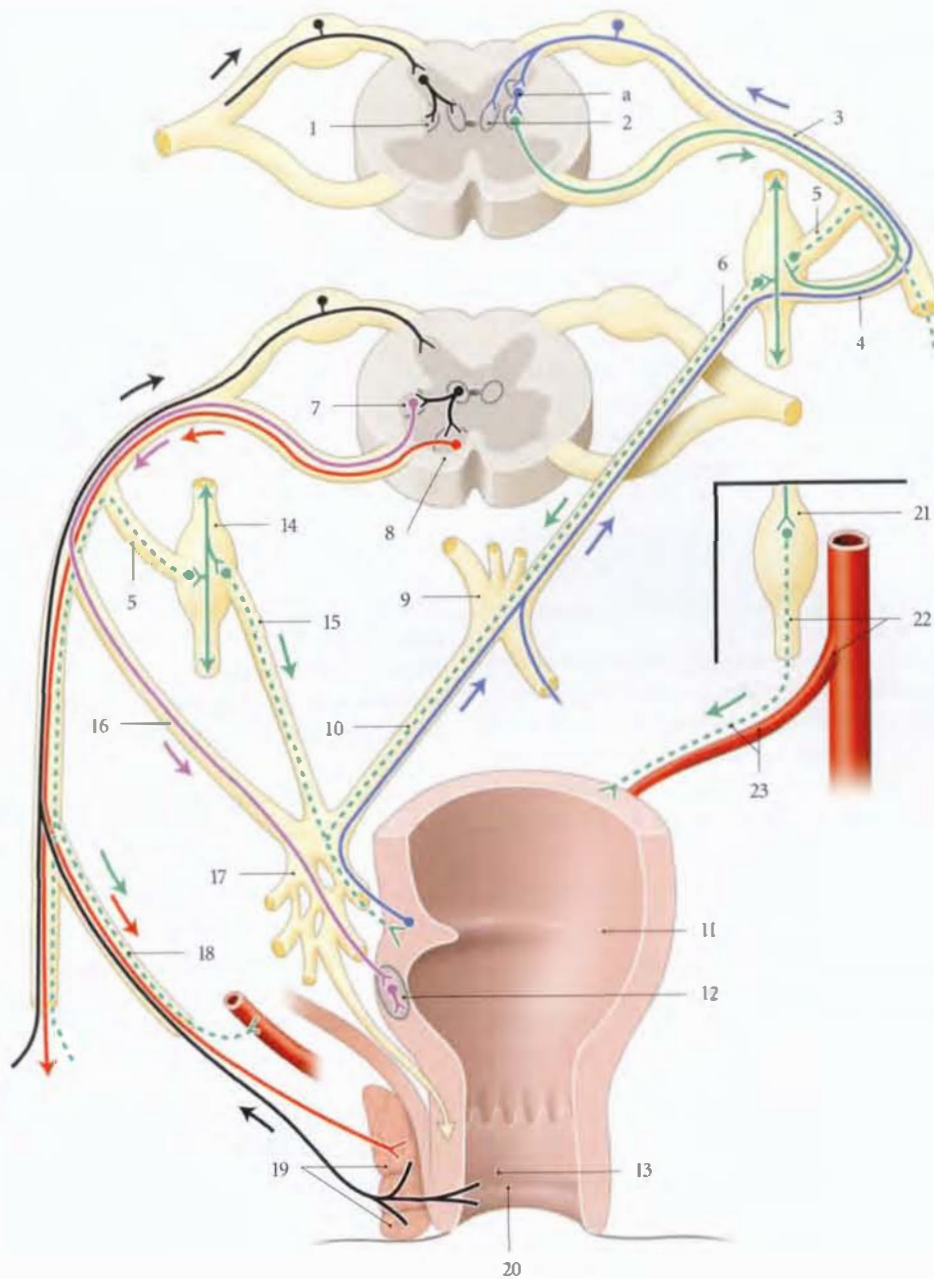


FIG. 16.76. Systématisation de l'innervation du rectum et du canal anal

En noir : neurofibre sensitive somatique
En bleu : neurofibre sensitive viscérale
En orange : neurofibre sympathique

En vert : neurofibre parasymphatique
En rouge : neurofibre motrice somatique
En pointillés : fibre post-ganglionnaire

- a. substance viscérale secondaire
- 1. colonne intermédiaire-latérale
- 2. colonne intermédiaire-médiale
- 3. n. spiral
- 4. r. communicant blanc
- 5. r. communicant gris
- 6. n. splanchnique lombaire
- 7. noyau parasymphatique sacral

- 8. noyau du n. pudendal
- 9. plexus hypogastrique sup.
- 10. n. hypogastrique
- 11. rectum
- 12. ganglion intramural
- 13. canal anal
- 14. ganglion sympathique
- 15. n. splanchnique sacral

- 16. n. érecteur (splanchnique pelvien)
- 17. plexus hypogastrique inf.
- 18. n. pudendal
- 19. m. sphincter externe de l'anus
- 20. zone ano-cutanée
- 21. ganglion mésentérique inf.
- 22. a. et plexus mésentériques inf.
- 23. a. et plexus rectaux sup.

nerfs splanchniques lombaires et le rameau communicant blanc pour rejoindre la colonne inter-médio-médiale et la substance viscérale secondaire.

• *Les voies efférentes*

– *La voie somato-motrice* naît du noyau ventro-médial de la corne ventrale des myélomères S2 à S5. Elle emprunte le nerf pudendal pour atteindre le muscle sphincter externe de l'an us.

– *La voie sympathique*

Le neurone sympathique préganglionnaire, issu de la colonne inter-médio-latérale des myélomères T11 à L3, emprunte un rameau communicant blanc, puis fait synapse dans un ganglion lombaire ou sacral.

Le neurone postganglionnaire emprunte les nerfs splanchniques lombaires ou sacraux, puis les plexus hypogastriques supérieur et inférieur.

– *La voie parasympathique*

Le neurone parasympathique préganglionnaire naît du noyau parasympathique sacral, localisé à la base de la corne ventrale des myélomères S2 à S4. Il emprunte la racine ventrale de la moelle spinale, puis un nerf érecteur (ou splanchnique pelvien), et le plexus hypogastrique inférieur. Il fait synapse dans un ganglion intrapariétal.

Le neurone postganglionnaire est situé dans la paroi du viscère (voir Tome 5).

5 | Anatomie fonctionnelle

La synergie fonctionnelle du rectum et du canal anal est indispensable pour assurer la continence et l'expulsion des matières et des gaz intestinaux.

C'est du rectum que partent les stimulus réflexes qui engendrent d'abord la vidange du sigmoïde dans le rectum, puis les manifestations de la défécation.

Les troubles de cette synergie recto-anale ou « anisme », qui peuvent être responsables d'une incontinence anale ou de constipation chronique, peuvent être explorés par défécographie.

a) La continence

La continence permanente des liquides et des gaz est assurée par le tonus du sphincter interne.

En cas d'urgence, le muscle pubo-rectal est la force d'occlusion additionnelle dont la contraction ferme l'angle recto-anal. Le muscle sphincter externe a une tonicité brève; en dehors de la défécation, sa contraction nécessite la vacuité du rectum.

b) La défécation

Sous l'effet des contractions du côlon sigmoïde, le bol fécal descend dans l'ampoule rectale jusque là vide. La pression rectale augmente et lorsqu'elle atteint 20 à 30 cm d'eau, le besoin apparaît. Celui-ci est d'autant plus pressant que la pression rectale s'élève.

La perception consciente du besoin et l'exonération implique :

- *Le relâchement des muscles pubo-rectaux* et l'ouverture de l'angle recto-anal;
- *La fermeture de la jonction recto-sigmoïdienne* avec le rétrécissement et l'allongement du rectum;
- *L'ouverture du sphincter interne* et le relâchement du sphincter externe;
- *L'augmentation de la pression abdominale* (contraction des muscles de la paroi abdominale et fermeture de la glotte) qui favorise l'expulsion du bol fécal.

En cas de refus d'exonération, la compliance rectale diminue, réduisant la stimulation du plexus myentérique.

17

Appareil hépato-biliaire

L'appareil hépato-biliaire comprend le foie et les voies biliaires extrahépatiques. Ces organes sont solidaires et interdépendants dans la sécrétion et l'excrétion de la bile.

17.1 ORGANOGÉNÈSE

A | DÉVELOPPEMENT DU FOIE ET DES VOIES BILIAIRES

Le foie se forme, au début de la quatrième semaine du développement, à partir d'une évagination de l'épithélium de la partie terminale du préentéron, le diverticule hépatique (fig. 17.1).

1 | Le diverticule hépatique

Il est situé dans le mésogastre ventral et prolifère dans le septum transversum.

a) Sa partie crâniale se ramifie en trabécules, constituant l'ébauche du parenchyme hépatique ; le septum transversum constituant le conjonctif hépatique. Après la sixième semaine, le lobe droit devient plus volumineux, et la fonction hématopoïétique débute.

b) Sa partie caudale donne le conduit hépato-pancréatique. De ce dernier naissent le bourgeon pancréatique ventral et le conduit cholédoque qui émet ensuite le bourgeon cystique. Celui-ci donne la vésicule biliaire et le conduit cystique. La bile est sécrétée entre la treizième et la seizième semaine.

2 | Le mésogastre ventral

La partie du mésogastre ventral comprise entre le foie et le septum transversum devient le ligament falciforme ; la partie située entre le foie et l'estomac, le petit omentum.

B | DÉVELOPPEMENT DES VEINES DU FOIE

Au cours de la cinquième semaine, les trabécules hépatiques rencontrent les veines vitellines et ombilicales, qu'elles décomposent en une série d'espaces vasculaires irréguliers, les *sinusoïdes hépatiques* (fig. 17.2).

1 | Les veines afférentes

La régression de la veine ombilicale droite et des anastomoses ombilico-cardinales communes droite et gau-

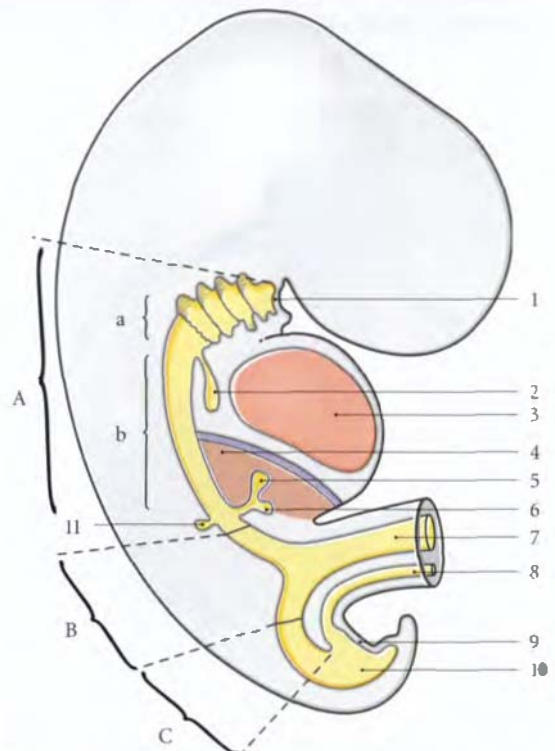


FIG. 17.1. Développement de l'appareil digestif (embryon de 5 semaines)

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| A. proentéron | 4. septum transversum |
| B. mésentéron | 5. ébauche hépatique |
| C. métentéron | 6. bourgeon pancréatique ventral |
| a. pharynx primitif | 7. conduit vitellin |
| b. œsophage primitif | 8. allantoïde |
| 1. membrane bucco-pharyngienne | 9. membrane cloacale |
| 2. bourgeon pulmonaire | 10. cloaque |
| 3. cavité péricardique | 11. bourgeon pancréatique dorsal |

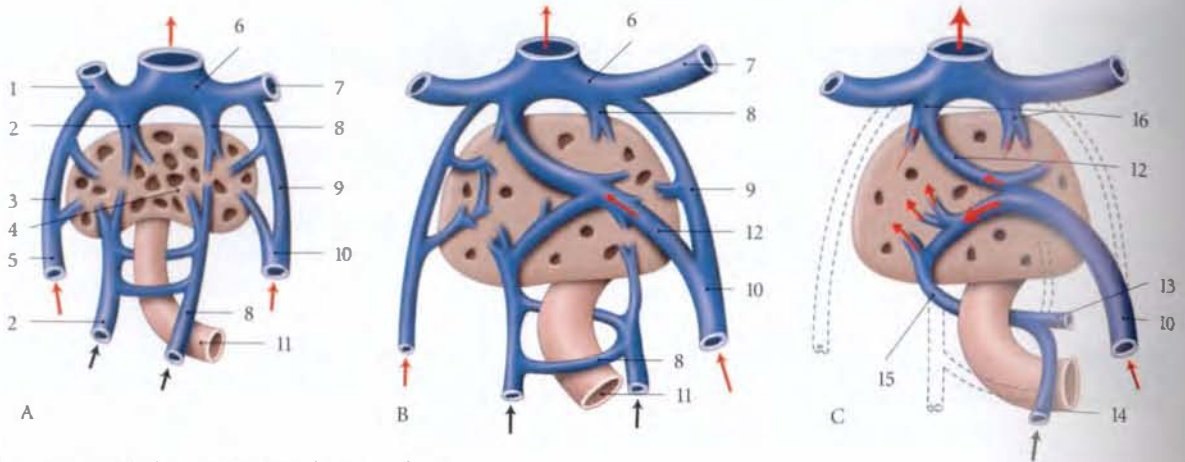


FIG. 17.2. Développement des veines du foie

A. 24 jours

B. 28 jours

C. 32 jours

1. v. cardinale commune droite

2. v. vitelline droite

3. anastomose ombilico-cardinale droite

4. sinusoides hépatiques

5. v. ombilicale droite

6. sinus veineux

7. v. cardinale commune gauche

8. v. vitelline gauche

9. anastomose ombilico-cardinale gauche

10. v. ombilicale gauche

11. mésentéron

12. conduit veineux

13. v. splénique

14. v. mésentérique sup.

15. v. porte

16. vv. hépatiques

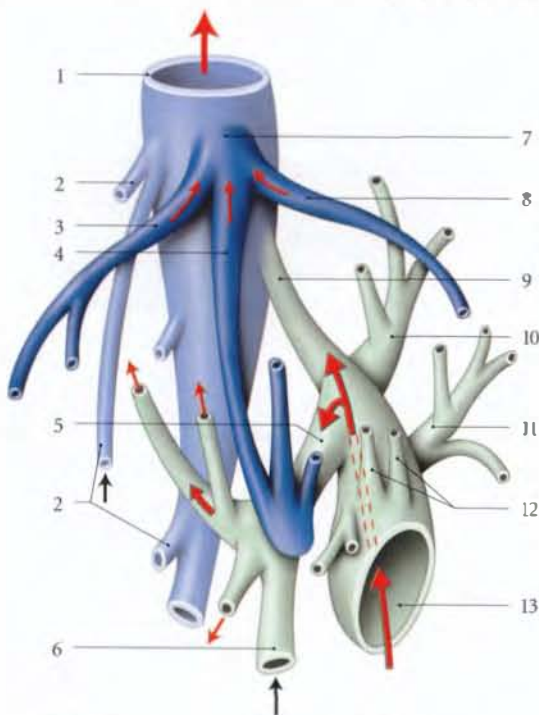


FIG. 17.3. Veines intrahépatiques : embryon de 16,5 mm (P. Kamina, 1963)

1. v. cave inf.

2. vv. hépatiques accessoires

3. v. hépatique droite

4. v. hépatique moyenne

5. branche ombilicale droite

6. v. porte

7. tronc hépatique

8. v. hépatique gauche

9. canal veineux

10. branche ombilicale gauche

dorsale

11. branche ombilicale gauche

ventrale

12. branches ombilicales sup.

13. v. ombilicale

che fait de la *veine ombilicale gauche* la veine afférente fonctionnelle du foie. Elle est volumineuse et donne :

a) Une *branche ombilicale droite*, à concavité crâniale. Elle est destinée au foie droit et draine une veine porte de petit calibre.

b) Deux *branches ombilicales gauches*, dorsale et ventrale, destinées au futur segment latéral.

c) Des *branches ombilicales supérieures*, pour le futur segment médial.

2 | Les veines efférentes (fig. 17.3)

L'embryon de six semaines présente :

a) Un *tronc hépatique* qui draine les trois veines hépatiques dans la veine cave inférieure ; la veine hépatique moyenne présentant une concavité crâniale.

b) Des *veines hépatiques* accessoires, qui rejoignent directement la veine cave inférieure.

3 | Les veines anastomotiques

Elles sont nombreuses et unissent les veines afférentes et efférentes. L'une d'elles, plus volumineuse, le *canal veineux*¹, unit la veine cave inférieure à la jonction de

1. Ancien : canal d'Arantius.

la veine ombilicale et de la branche ombilicale droite. Son calibre est très inférieur à celui de la veine ombilicale.

L'installation de ce courant préférentiel ombilico-hépatique gauche s'accompagne de la régression de la veine ombilicale droite et de certains segments veineux.

17.2 FOIE

Le foie est la plus volumineuse glande de l'organisme. Il assure de nombreuses fonctions biologiques et sécrète la bile. C'est un carrefour veineux : ombilico-cave chez le fœtus, porto-cave chez l'adulte.

Cet organe, indispensable à la vie, peut faire l'objet de transplantation totale ou partielle.

Le foie est un organe qui vieillit bien, si les facteurs nutritionnels sont normaux. L'atrophie hépatique, qui débute vers 50 ans, s'accompagne d'une diminution du flux sanguin. Ceci a une importance sur le métabolisme des médicaments à forte extraction hépatique.

A | GÉNÉRALITÉS

1 | Situation

Situé sous le diaphragme, le foie occupe tout l'hypocondre droit et s'étend dans l'épigastre et dans l'hypocondre gauche.

Chez le nouveau-né, il occupe les deux cinquièmes de l'abdomen (fig. 17.4).

2 | Couleur – Forme

Le foie est de couleur rouge brun.

C'est un segment d'ovoïde à grand axe transversal et à grosse extrémité droite. Il est divisé en deux lobes droit et gauche par l'insertion du ligament falciforme et par les fissures des ligaments rond et veineux du foie.

Le lobe droit est le plus volumineux (70 % de la masse hépatique) et présente deux parties saillantes : le *lobe caudé*, sur sa face diaphragmatique, et le *lobe carré*, sur sa face viscérale.

Le sujet de type frontal présente un lobe gauche petit et des lobes droit et carré plus volumineux. Chez le sujet de type sagittal, c'est l'inverse.

4 | La veine porte

Elle dérive de la terminaison de la veine vitelline droite, de la première anastomose intervitteline et de la partie distale de la veine vitelline gauche.

3 | Mesures

Il pèse 1 500 grammes en moyenne, soit 2 à 3 % du poids du corps. Il contient en outre, chez l'adulte vivant, 800 à 900 grammes de sang. Il est plus petit chez la femme et relativement plus volumineux chez l'enfant (5 % du poids du corps).

Sa longueur est de 28 cm environ ; sa hauteur principale de 16 cm et son épaisseur de 8 cm.

4 | Consistance – Cohésion

Le foie est ferme à la palpation et donne une matité à la percussion.

Sa faible cohésion explique la fréquence de ses ruptures lors des traumatismes.

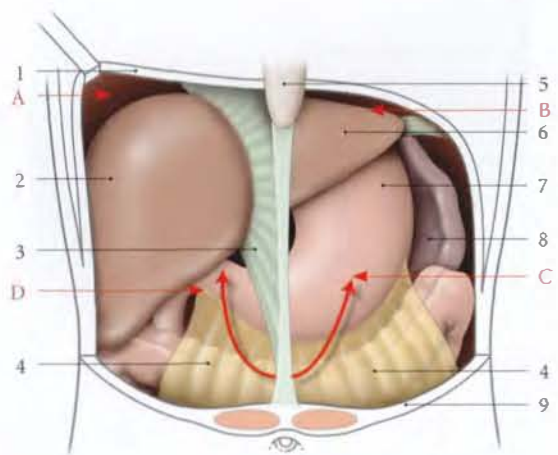


FIG. 17.4. Récessus subhépatiques droit (D) et gauche (C) ; récessus subphréniques droit (A) et gauche (B)

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. diaphragme | 6. lobe gauche du foie |
| 2. lobe droit du foie | 7. estomac |
| 3. lig. falciforme | 8. rate |
| 4. côlon transverse | 9. paroi abdominale ant. |
| 5. processus xiphoïde | |

5 | Moyens de fixité

Le foie est très bien fixé à la paroi abdominale postérieure et au diaphragme par une large surface dépéritonisée, l'*aréa nuda*. Il est aussi fixé à la paroi abdominale antérieure et à l'estomac par des ligaments plus lâches.

a) Le ligament coronaire du foie

Il est constitué par la réflexion du péritoine le long du pourtour de l'*aréa nuda*, située sur la face diaphragmatique du foie. Latéralement, ces deux lames péritonéales s'adosent et forment les *ligaments triangulaires droit et gauche*, qui se fixent au diaphragme. Sa lame supérieure se continue avec le ligament falciforme du foie. Sa lame inférieure se prolonge avec la fissure du conduit veineux.

b) Le ligament falciforme

Il forme une cloison verticale tendue du diaphragme au ligament rond du foie. Il unit le foie à l'appendice xiphoïde et à l'ombilic. Il sépare les récessus subhépatiques droit et gauche.

c) L'appendice fibreux du foie

Il fixe l'apex du foie au diaphragme.

d) Le petit omentum

Il unit le foie à l'estomac par le *ligament hépato-gastrique*, et à la partie supérieure du duodénum par le *ligament hépato-duodénal*, qui contient le pédicule hépatique.

e) Les veines hépatiques

Elles solidarisent le foie et la veine cave inférieure.

B | CONFIGURATION EXTERNE ET RAPPORTS

Le foie présente deux faces, diaphragmatique et viscérale, une extrémité gauche, et deux bords, antérieur et postérieur (fig. 17.5).

1 | Face diaphragmatique (fig. 17.6)

Convexe et lisse, elle est en contact avec le diaphragme. On lui distingue quatre parties : antérieure, supérieure, droite et postérieure.

Les parties antérieure, supérieure et droite sont entièrement recouvertes de péritoine.

Les parties supérieure et antérieure sont divisées en lobes droit et gauche par l'insertion du ligament falciforme.

a) La partie supérieure

Elle présente dans sa partie moyenne une dépression peu marquée, l'*empreinte cardiaque*. Elle répond par l'intermédiaire du diaphragme à la plèvre, au poumon, au péricarde et aux ventricules (fig. 17.7).

b) La partie antérieure

Elle répond par l'intermédiaire du diaphragme à la plèvre et aux côtes 6 à 10. Une petite zone inférieure répond à la paroi abdominale antérieure.

c) La partie droite

Elle est fortement convexe et répond par le diaphragme au récessus pleural costo-diaphragmatique droit.

d) La partie postérieure

Elle est marquée par une concavité médiane qui épouse la saillie de la colonne vertébrale. Une large zone dépéritonisée, l'*aréa nuda*, la fixe au diaphragme. L'*aréa nuda* est limitée par le ligament coronaire du foie. Elle est creusée du sillon de la veine cave inférieure recouvert partiellement par le *ligament de la veine cave inférieure*.

- À droite du sillon de la veine cave et au-dessous du ligament triangulaire droit se trouve l'empreinte surrénale droite.

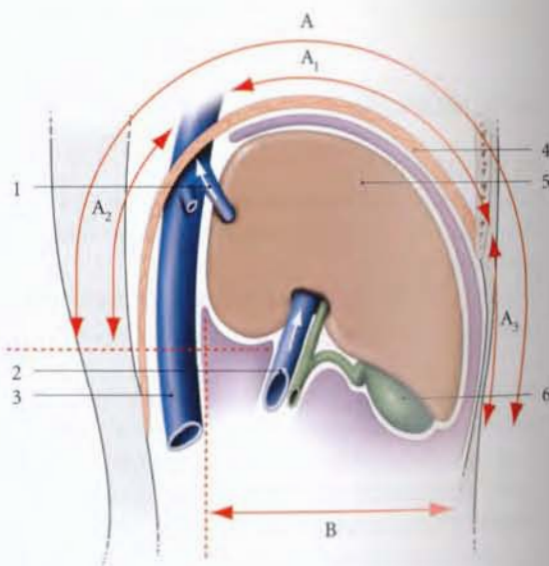


FIG. 17.5. Faces et parties du foie (coupe sagittale schématisée)

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| A. face diaphragmatique | 1. v. hépatique |
| A1. partie supérieure | 2. v. porte |
| A2. partie postérieure | 3. v. cave inf. |
| A3. partie antérieure | 4. diaphragme |
| B. face viscérale | 5. foie |
| | 6. vésicule biliaire |

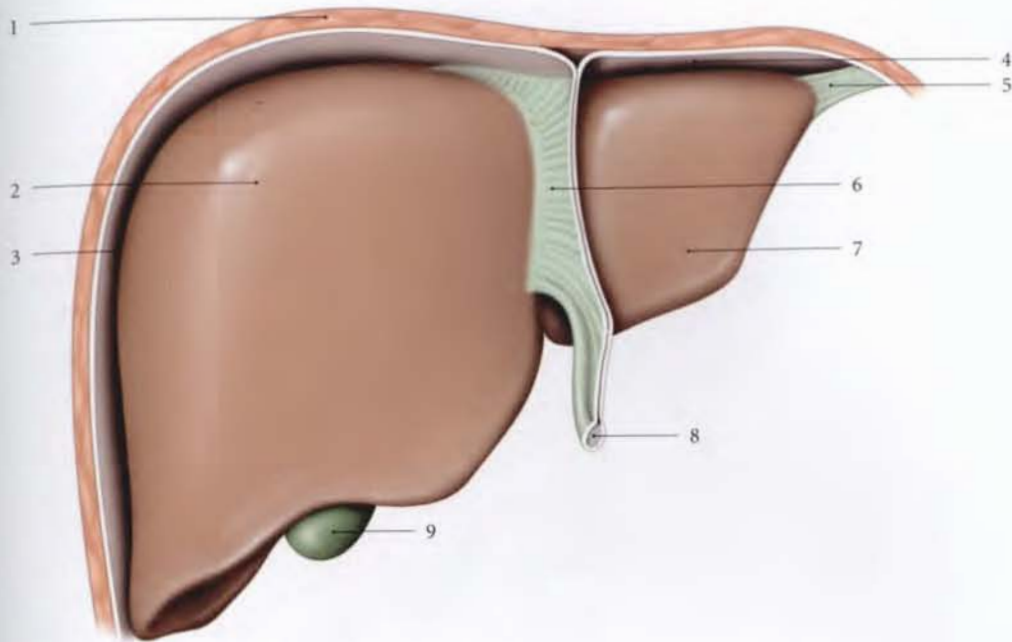


FIG. 17.6. Foie : partie antérieure de la face diaphragmatique (vue antérieure)

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| 1. diaphragme | 4. récessus phrénico-hépatique gauche | 7. lobe gauche |
| 2. lobe droit | 5. appendice fibreux | 8. lig. rond du foie |
| 3. récessus phrénico-hépatique droit | 6. lig. falciforme du foie | 9. vésicule biliaire |

- Entre le sillon de la veine cave et la fissure du ligament veineux se trouve le lobe caudé, qui répond au récessus supérieur de la bourse omentale.
- Au-dessous du ligament triangulaire gauche, le lobe gauche répond à l'œsophage abdominal (empreinte œsophagienne) et au fundus gastrique (empreinte gastrique).

2 | Face viscérale (fig. 17.8)

Elle regarde en bas, en arrière et à gauche. Elle est partagée par deux sillons sagittaux unis par un sillon transversal formant un H :

- le sillon sagittal droit correspond à la fosse de la vésicule biliaire ; sa partie postérieure est en regard de l'extrémité inférieure du sillon de la veine cave inférieure ;
- le sillon sagittal gauche correspond à la fissure du ligament rond et contient le vestige de la veine ombilicale gauche ;
- le sillon transversal reliant en arrière les deux sillons sagittaux constitue la porte du foie ou hile du foie.

a) Le lobe carré

Il est situé en avant de la porte du foie, entre la fosse de la vésicule biliaire et la fissure du ligament rond. Il répond à la partie supérieure du duodénum.

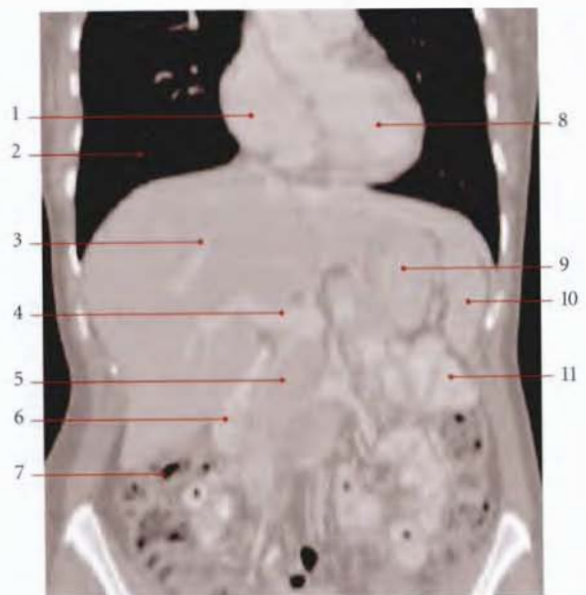


FIG. 17.7. Rapports du foie : coupe coronale TDM (cliché Dr Th. Diesce)

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. ventricule droit | 7. angle colique droit |
| 2. poumon droit | 8. ventricule gauche |
| 3. foie | 9. estomac |
| 4. v. porte | 10. rate |
| 5. duodénum | 11. angle colique gauche |
| 6. vésicule biliaire | |

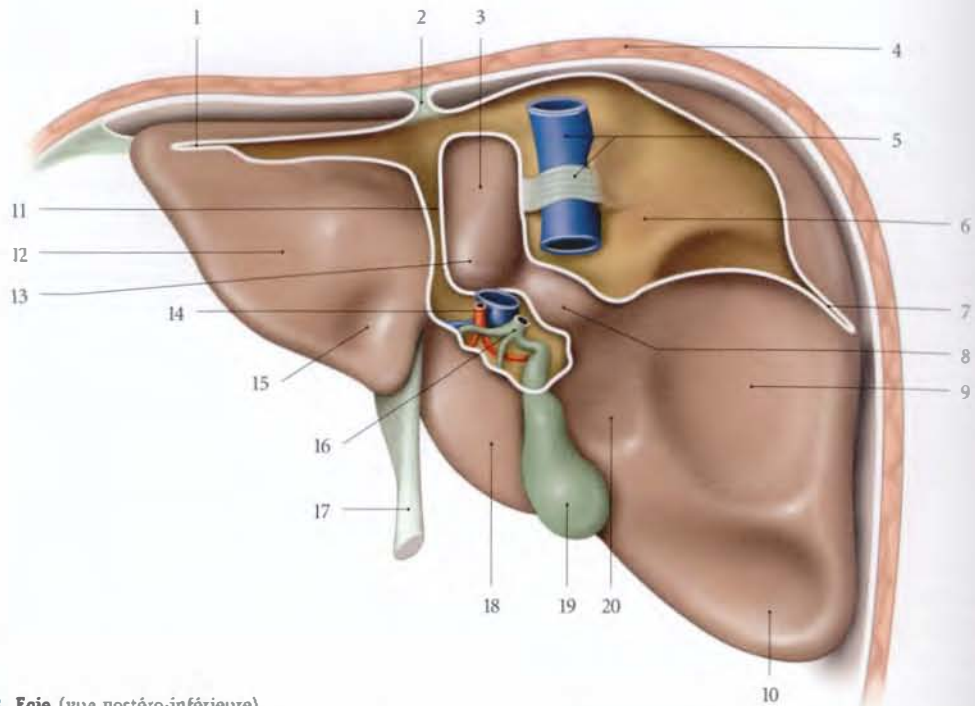


FIG. 17.8. Foie (vue postéro-inférieure)

- | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1. lig. triangulaire gauche | 6. empreinte surrénale | 11. fissure du conduit veineux | 16. conduit hépatique commun |
| 2. lig. falciforme | 7. lig. triangulaire droit | 12. empreinte gastrique | 17. lig. rond |
| 3. lobe caudé | 8. processus caudé | 13. processus papillaire | 18. lobe carré |
| 4. diaphragme | 9. empreinte rénale | 14. v. porte et a. hépatique | 19. vésicule biliaire |
| 5. v. cave inf. et son lig. | 10. empreinte colique | 15. tubercule omental | 20. empreinte duodénale |

b) À droite de la fosse vésiculaire

On note d'avant en arrière, les empreintes colique et rénale droites et, plus médialement, l'empreinte duodénale.

c) À gauche de la fissure du ligament rond

Elle correspond à la face viscérale du lobe gauche du foie avec le *tubercule omental* en avant de l'empreinte gastrique.

d) Le processus caudé

Il est situé entre la porte du foie et le sillon de la veine cave et unit les lobes caudé et droit. Il forme le toit du foramen omental. Le processus papillaire, situé à gauche et en arrière de la porte du foie, prolonge en bas le lobecaudé.

3 | Extrémité gauche

Étroit, il est parfois fixé au diaphragme par l'*appendice fibreux du foie*.

4 | Bord antérieur (fig. 17.9)

Oblique en bas et à droite, il est aigu et marqué dans sa partie moyenne par l'incisure du ligament rond. Il

déborde très peu du rebord costal chez le sujet de type frontal; il déborde d'avantage du rebord costal chez le sujet de type sagittal (Dufour, Rigaud).

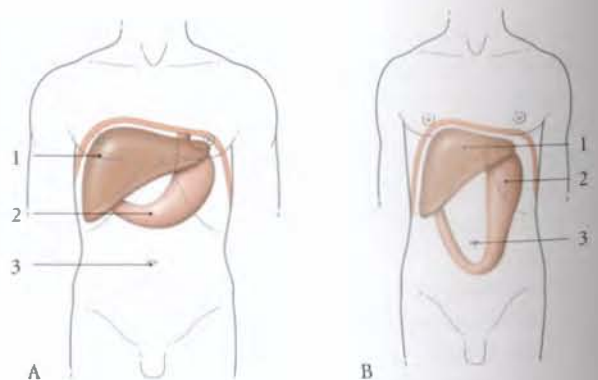


FIG. 17.9. Topographie du foie et de l'estomac

- A. type frontal
 B. type sagittal
 1. foie
 2. estomac
 3. ombilic

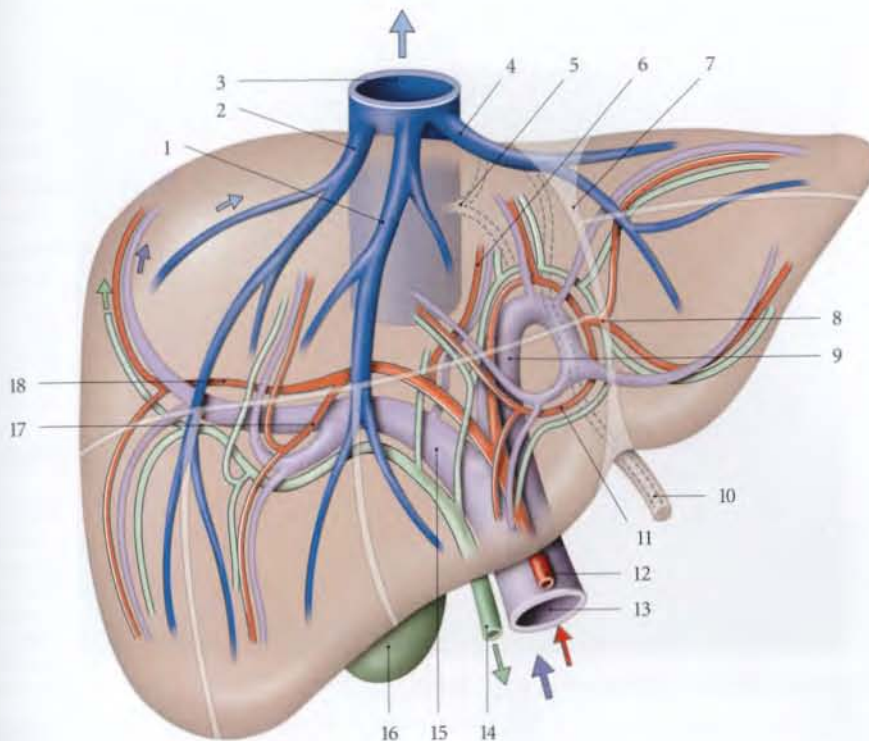


FIG. 17.10. Vaisseaux intrahépatiques (distribution segmentaire)

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. v. hépatique moyenne | 6. pédicule du lobe caudé | 11. pédicule du segment médial | 16. vésicule biliaire |
| 2. v. hépatique droite | 7. fissure hépatique gauche | 12. a. hépatique propre | 17. pédicule du segment ant. |
| 3. v. cave inf. | 8. a. du segment latéral | 13. v. porte | 18. pédicule du segment post. |
| 4. v. hépatique gauche | 9. branche portale gauche | 14. conduit hépatique | |
| 5. v. hépatique accessoire | 10. lig. rond du foie | 15. branche portale droite | |

5 | Bord postérieur

Épais, il s'amincit de droite à gauche. Il répond au diaphragme et à la colonne vertébrale qui détermine une échancrure en rapport avec la veine cave inférieure, l'aorte et l'œsophage abdominal.

Il est longé par la lame inférieure du ligament coronaire.

C | VAISSEAUX ET NERFS (fig. 17.10)

Ils forment trois groupes : les vaisseaux et nerfs du pédicule hépatique, les veines hépatiques, les vaisseaux et nerfs hépatiques accessoires.

Le foie produit 15 à 20 % de la lymphe de l'organisme. Les lymphatiques naissent dans les espaces péricapsulaires et sont largement anastomosés entre eux. La partie la plus importante se draine par le pédicule hépatique.

1 | Les vaisseaux et les nerfs du pédicule hépatique

Ils sont situés dans le ligament hépato-duodénal et pénètrent le foie par la porte du foie.

a) La veine porte²

La veine porte est la veine afférente principale du foie. Elle draine dans le foie le sang des organes digestifs abdominaux et de la rate. Elle est volumineuse et mesure 8 mm de diamètre et 8 cm de long (fig. 17.11).

• Origine – Terminaison

Elle est constituée de la réunion des veines splénique et mésentérique supérieure (74 % des cas). Elle forme en moyenne avec la veine splénique un angle de 113° ; la veine splénique faisant avec la mésentérique supérieure un angle de 96° .

Elle se divise dans la porte du foie en deux branches, droite et gauche, pour le foie droit et le foie gauche.

• Trajet – Rapports

Elle naît derrière la tête du pancréas, à gauche de la veine cave inférieure et au niveau de la 2^e vertèbre lombaire. Elle se dirige obliquement en haut et à droite dans le ligament hépato-duodénal, pour se terminer dans la porte du foie.

2. Porte : adjectif relatif à la porte du foie, telle la veine porte. Portal : adjectif relatif à la veine porte, telle la branche portale droite.

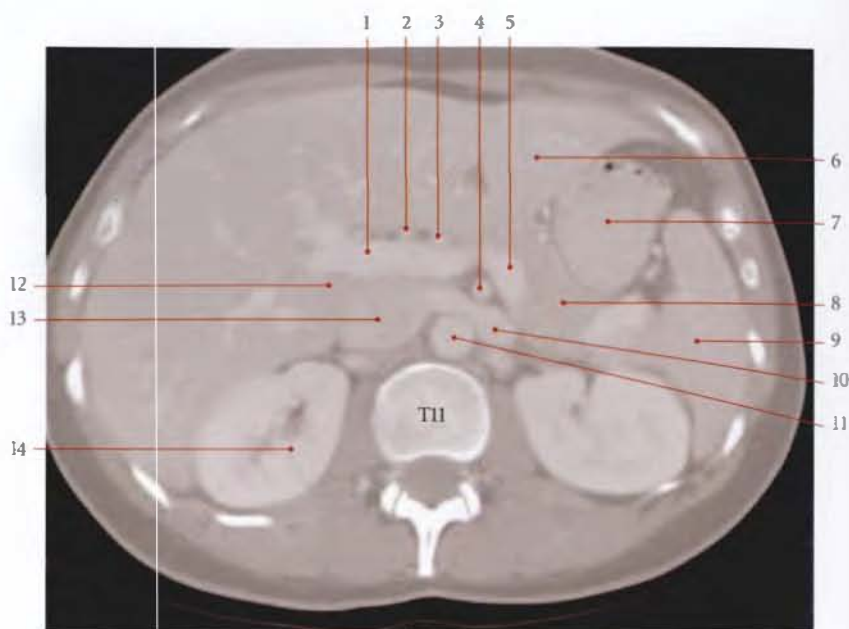


FIG. 17.11. Coupe transversale TDM de l'abdomen (cliché Dr Th. Diesce)

- | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|
| 1. v. porte | 4. a. mésentérique sup. | 7. angle colique gauche | 10. v. rénale gauche | 13. v. cave inf. |
| 2. a. hépatique | 5. v. splénique | 8. pancréas | 11. aorte | 14. rein droit |
| 3. conduit cholédoque | 6. lobe gauche du foie | 9. rate | 12. lobe caudé | |

– En avant, elle répond successivement à la tête du pancréas, à la partie supérieure du duodénum, à l'artère hépatique qui longe son bord gauche, au conduit cholédoque qui longe son bord droit, et aux lymphonœuds hépatiques.

– En arrière, elle est séparée de la veine cave inférieure par le foramen omental (ou épiploïque).

• Veines affluentes

– Les veines gastriques droite et gauche accompagnent les artères homonymes le long de la petite courbure de l'estomac. Elles se terminent chacune sur le bord homonyme de la veine porte.

– La veine pancréatico-duodénale supérieure, qui draine la veine pylorique et les veines pancréatiques, se jette sur le bord droit de la veine porte.

– La veine du ligament rond du foie, vestige inconstant de la veine ombilicale gauche, est située dans le ligament rond. Elle mesure 5 à 6 cm de longueur et se termine dans l'extrémité de la branche portale gauche.

– Les veines para-ombilicales droite et gauche sont deux petites veines inconstantes qui longent le ligament rond du foie. Ces veines naissent de la région ombilicale par des anastomoses avec les veines épigastriques supérieure et inférieure (voir fig. 17.16).

La veine para-ombilicale droite se termine dans la branche portale gauche.

La veine para-ombilicale gauche, la plus fréquente, se termine dans la veine du ligament rond près de sa terminaison, ou dans la branche portale gauche.

• Branches terminales

La veine porte se divise en deux branches portales, droite et gauche, qui forment un angle de 90 à 100° (72% des cas).

– La *branche portale droite*, la plus volumineuse, est courte. Elle donne la veine caudée droite. Elle se divise en veine segmentaire portale antérieure³ et veine segmentaire portale postérieure. Elle draine aussi la veine cystique.

– La *branche portale gauche*, plus horizontale, présente deux parties, transverse et ombilicale, formant un angle droit.

La partie transverse donne la veine caudée gauche.

La partie ombilicale⁴, sagittale, se dirige en avant pour se terminer par un cul-de-sac⁵ sur lequel se fixe le ligament rond du foie et sa veine. Elle donne la veine segmentaire portale latérale et la veine segmentaire portale médiale.

À la jonction des parties transverse et ombilicale se fixe le ligament veineux du foie.

3. Ancien. : v. paramédiane droite.

4. Ancien. : v. paramédiane gauche.

5. Ancien. : récessus veineux de Rex.

• Variations

- La veine porte peut être double.
- Elle peut naître de l'union des veines splénique, mésentérique supérieure et mésentérique inférieure (26% des cas).
- Sa situation peut être préduodénale.
- Sa terminaison peut être triple.

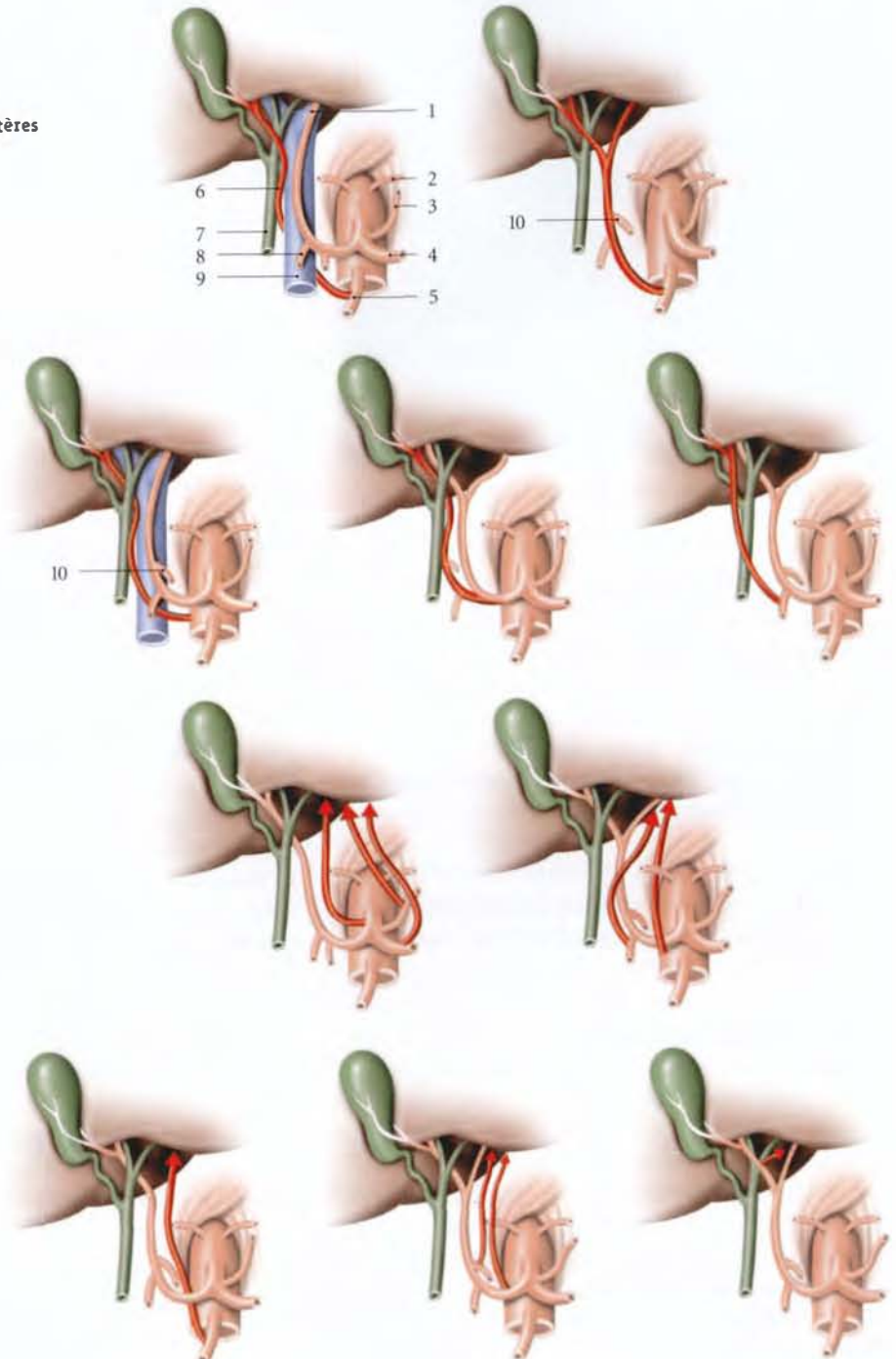
b) L'artère hépatique propre (fig. 17.12 et 17.13)

Branch terminale de l'artère hépatique commune, elle chemine en avant de la veine porte et à gauche du conduit cholédoque. Elle se divise dans la porte du foie en deux branches qui suivent les branches de la veine porte.

Elle donne l'artère cystique et l'artère gastrique droite.

FIG. 17.12. Variations des artères hépatiques

1. a. hépatique gauche
2. a. phrénique inf.
3. a. gastrique gauche
4. a. splénique (liénale)
5. a. mésentérique sup.
6. a. hépatique droite
7. conduit cholédoque
8. a. gastro-duodénale
9. v. porte
10. a. gastrique droite



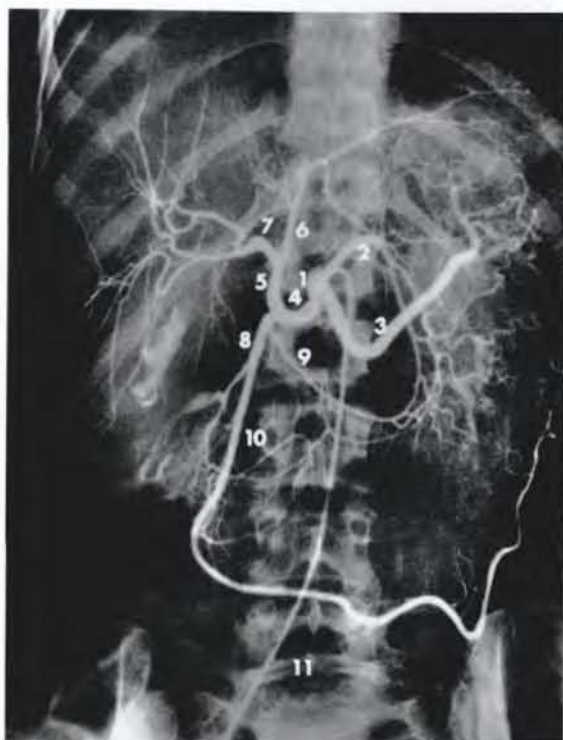


FIG. 17.13. Branches du tronc cœliaque : artériographie sélective (cliché Dr Ph. Chartier)

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. tronc cœliaque | 7. r. hépatique droit |
| 2. a. gastrique gauche | 8. a. gastro-duodénale |
| 3. a. splénique (liénale) | 9. a. gastrique droite |
| 4. a. hépatique commune | 10. a. gastro-omental droite |
| 5. a. hépatique propre | 11. cathéter |
| 6. r. hépatique gauche | |

c) Les lymphonœuds hépatiques

Situés le long de l'artère hépatique propre, ils se drainent dans les lymphonœuds cœliaques.

d) Les nerfs hépatiques

Ils proviennent du plexus hépatique qui accompagne l'artère hépatique propre et qui dérive du plexus cœliaque.

2 | Les veines hépatiques

Elles sont au nombre de trois et drainent le sang du foie dans la veine cave inférieure.

a) La veine hépatique droite

Elle est située dans la fissure hépatique droite. Elle est la plus volumineuse et draine les veines segmentaires hépatiques antéro-supérieure, antéro-inférieure, postéro-supérieure et postéro-inférieure. Elle s'abouche dans le bord droit de la *veine cave inférieure*.

b) La veine hépatique moyenne

Elle est située dans la fissure hépatique principale. Elle draine les veines segmentaires hépatiques antéro-supérieure, antéro-inférieure, médio-supérieure et médio-inférieure.

Sa terminaison forme avec la veine hépatique gauche un court tronç qui se jette sur la face antérieure de la veine cave inférieure.

c) La veine hépatique gauche

Elle est située dans la fissure hépatique gauche. Elle draine les veines segmentaires hépatiques médio-supérieure, médio-inférieure, latéro-supérieure et latéro-inférieure.

3 | Les vaisseaux et les nerfs hépatiques accessoires

a) Les artères hépatiques accessoires

Elles ont une origine très variée (aorte, tronç cœliaque, artère mésentérique supérieure, artère splénique, ...). Elles peuvent être regroupées en artères hépatiques accessoires droite et gauche.

- *L'artère hépatique accessoire droite* naît souvent de l'artère mésentérique supérieure (18 %) et suit le bord droit ou le bord gauche du conduit cholédoque.

Aussi peut-elle être ligaturée par inadvertance avec le conduit cholédoque ou à la place de ce conduit.

- *L'artère hépatique accessoire gauche* naît souvent de l'artère gastrique gauche (12 %) et aborde le lobe gauche du foie.

b) Les veines hépatiques accessoires

Situées en dessous des veines hépatiques, elles drainent les lobes caudé et droit dans la veine cave inférieure.

c) Les voies lymphatiques accessoires

Elles se rendent aux nœuds lymphatiques parasternaux et médiastinaux antérieurs et postérieurs (fig. 17.14).

d) Les nerfs hépatiques accessoires

Ils comprennent le plexus des artères hépatiques accessoires et le rameau hépatique du nerf vague gauche.

La richesse veineuse et lymphatique du foie fait de cet organe le siège de métastases cancéreuses d'origines digestive, thoracique et mammaire.

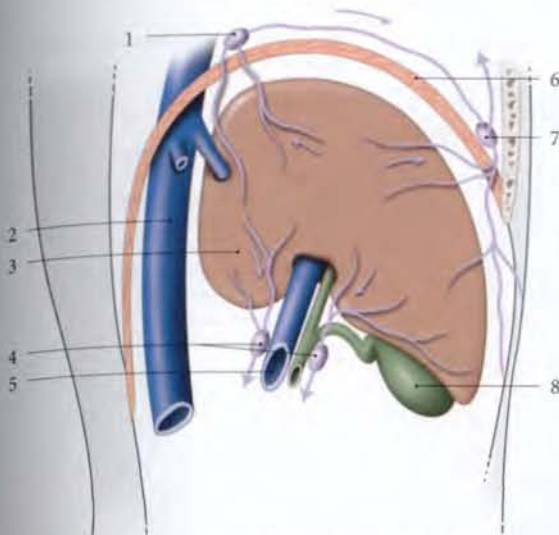


FIG. 17.14. Lymphatiques du foie (vue sagittale schématique)

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. lymphonœuds médiastinaux post. | 5. v. porte |
| 2. v. cave inf. | 6. diaphragme |
| 3. foie | 7. lymphonœuds parasternaux |
| 4. lymphonœuds hépatiques | 8. vésicule biliaire |

4 | Les anastomoses porto-caves (fig. 17.15 et 17.16)

Elles sont multiples et représentent une voie de suppléance du drainage veineux, lorsqu'il existe une obstruction du système veineux portal.

Certaines anastomoses porto-cavessont permanentes au niveau de l'œsophage, du cardia et du rectum.

D'autres sont occasionnelles et ne se manifestent qu'au cours de pathologies hépatiques entravant la circulation de retour par les veines hépatiques, ce qui engendre une *hypertension portale*.

L'hypertension portale intrahépatique ou infrahépatique augmente la pression veineuse dans les anastomoses porto-caves. Cette hypertension provoque la reperméabilisation de certaines veines vestigiales inconstantes, telles la veine ombilicale gauche, les veines para-ombilicales et le conduit veineux.

La dilatation des anastomoses porto-caves est responsable de varices œsophagiennes, d'hémorroïdes, voire d'hémorragies digestives, d'ascite, de splénomégalie et d'une augmentation de la circulation collatérale de la paroi abdominale.

D | STRUCTURE (fig. 17.17)

Le foie est recouvert partiellement d'une tunique séreuse, et totalement d'une tunique fibreuse. Il est constitué d'un stroma et d'un parenchyme.

1 | La tunique fibreuse du foie⁶

Cette enveloppe conjonctive se prolonge au niveau de la porte du foie par la capsule fibreuse périvasculaire qui entoure les branches du pédicule portal.

2 | Le stroma hépatique

Il est formé d'un tissu conjonctif lâche qui sépare les lobules hépatiques et entoure les vaisseaux situés dans les canaux portaux.

3 | Le parenchyme hépatique

Il est constitué de *lamelles hépatiques* formées d'une seule couche d'hépatocytes. Ces lamelles, anastomosées entre elles, ont une disposition radiaire autour d'une *veine centrale*. Entre deux lamelles se situent l'*espace périsinusoïdien* qui contient les vaisseaux sinusoïdes et les canalicules bilifères. Chaque lobule est polyédrique.

À la jonction de trois lobules hépatiques se trouve un *canal portal*. Chaque canal portal contient une artère et une veine interlobulaire, un conduit bilifère interlobulaire, des vaisseaux lymphatiques et des neurofibres amyélinisées.

E | SEGMENTATION HÉPATIQUE

La segmentation hépatique est une division fonctionnelle du foie adaptée à la chirurgie. Elle résulte de nombreux travaux initiés par Cantlie (1898). Ils furent complétés, principalement, par Hjärtstjör (1931), Healey et Schroy (1953), Goldsmith et Woodburne (1957) et Couinaud (1957).

Ces travaux ont abouti à une subdivision du foie en territoires fonctionnels dénommés secteurs et segments.

Le comité de la Terminologie Anatomique Internationale (FCAT) a décidé de retenir les termes secteur (*divisio*) et segment (*segmentum*) associés à un terme de topographie pour éviter les confusions. Mais cette simplification peut, dans quelques cas particuliers, être insatisfaisante.

La connaissance de la segmentation hépatique permet une chirurgie d'exérèse plus conservatrice ou une chirurgie de greffe par la répartition du foie entre deux patients.

6. Ancien : capsule de Glisson.

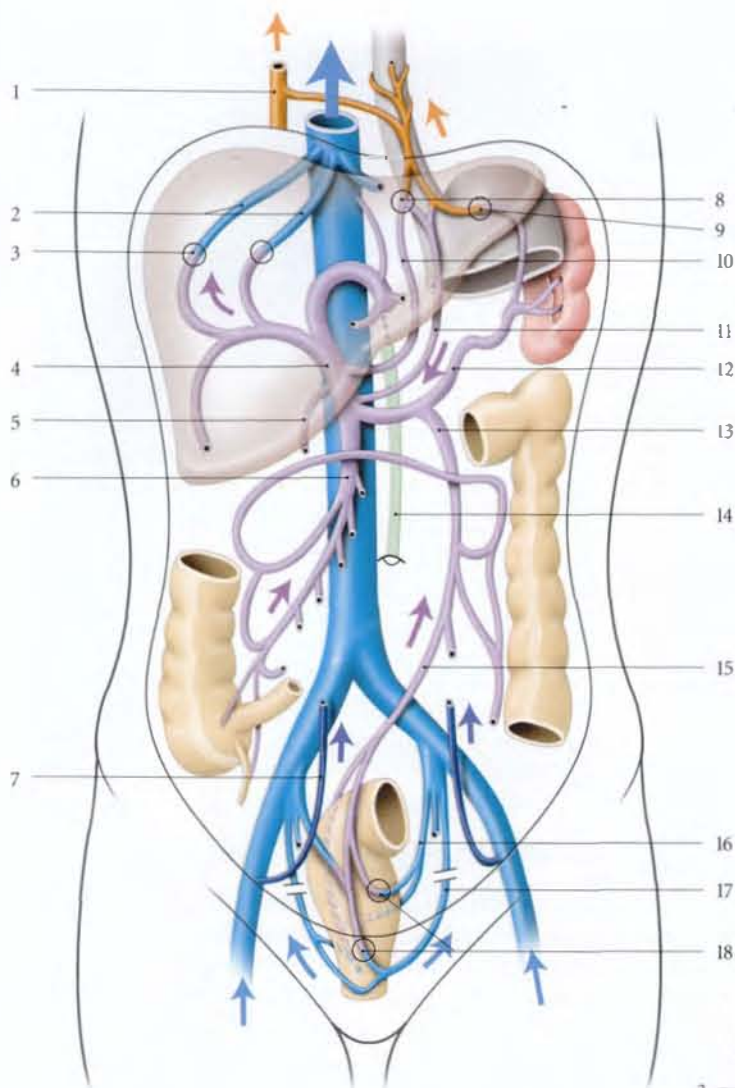


FIG. 17.15. Anastomoses porto-caves (drainage normal)

1. v. azygos
2. vv. hépatiques
3. anastomose porto-hépatique
4. v. porte
5. v. pancréatico-duodénale sup.
6. v. mésentérique sup.
7. v. épigastrique inf.
8. anastomose porto-œsophagienne
9. anastomose gastro-splénique
10. v. gastrique droite
11. v. gastrique gauche
12. v. splénique
13. v. mésentérique inf.
14. lig. rond du foie
15. v. rectale sup.
16. v. rectale moyenne
17. v. rectale inf.
18. plexus rectaux

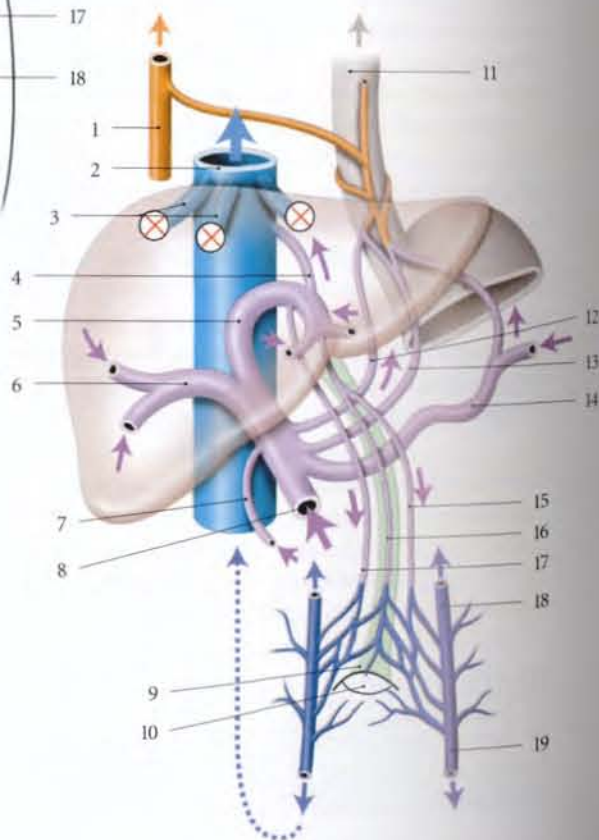


FIG. 17.16. Anastomoses porto-caves (drainage après obstruction hépatique)

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. v. azygos | 11. œsophage |
| 2. v. cave sup. | 12. v. gastrique droite |
| 3. vv. hépatiques | 13. v. gastrique gauche |
| 4. conduit veineux | 14. v. splénique |
| 5. v. hépatique gauche | 15. v. para-ombilicale droite |
| 6. v. hépatique droite | 16. v. para-ombilicale gauche |
| 7. v. pancréatico-duodénale sup. | 17. v. ombilicale gauche |
| 8. v. mésentérique sup. | 18. v. épigastrique sup. |
| 9. lig. rond du foie | 19. v. épigastrique inf. |
| 10. ombilic | |

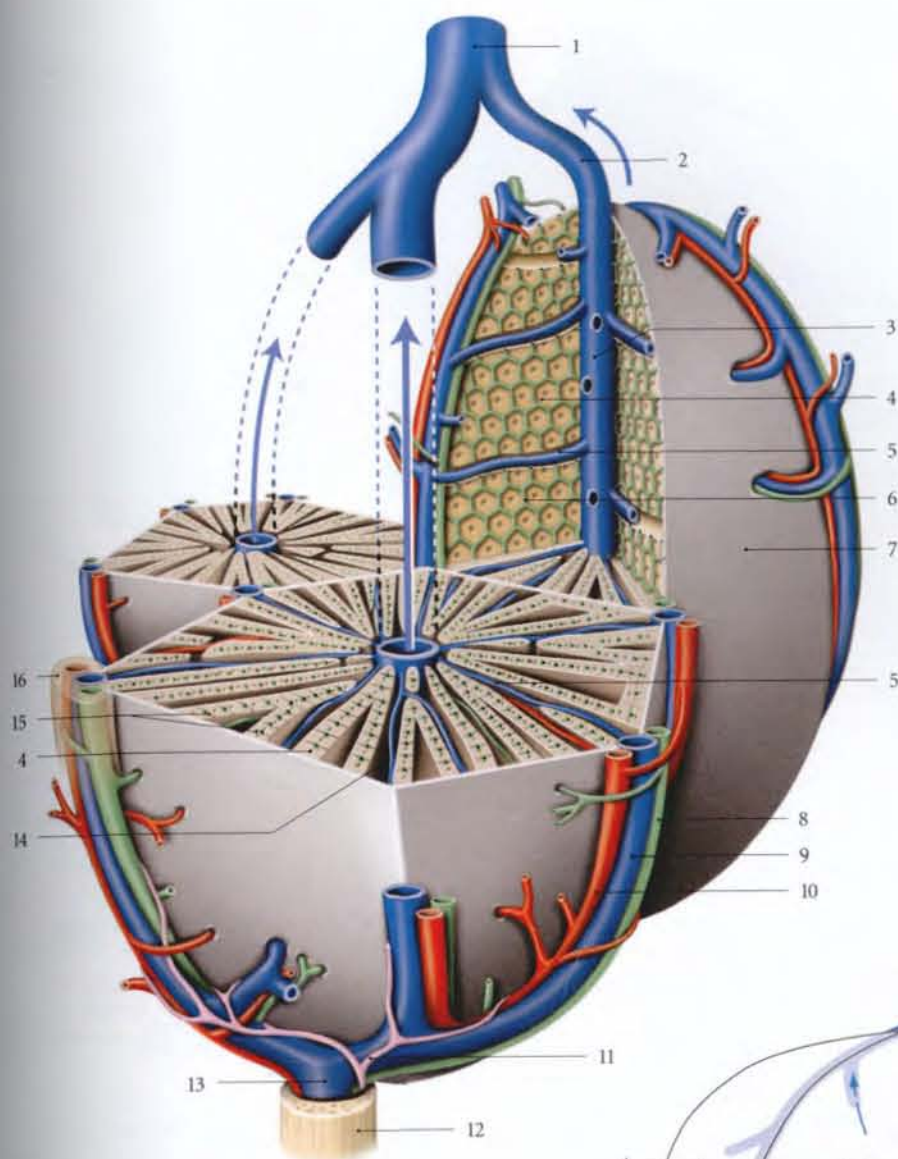


FIG. 17.17. Structure du tissu hépatique

1. r. d'une v. hépatique
2. v. sublobulaire
3. v. centrale
4. hépatocytes d'une lame hépatique
5. v. sinusoides
6. canalicules biliaires
7. lobule hépatique
8. ductule biliaire
9. v. interlobulaire
10. a. interlobulaire
11. v. lymphatique
12. capsule fibreuse périvasculaire
13. r. de la v. porte
14. espace péricapsulaire
15. lames hépatiques
16. canal portal

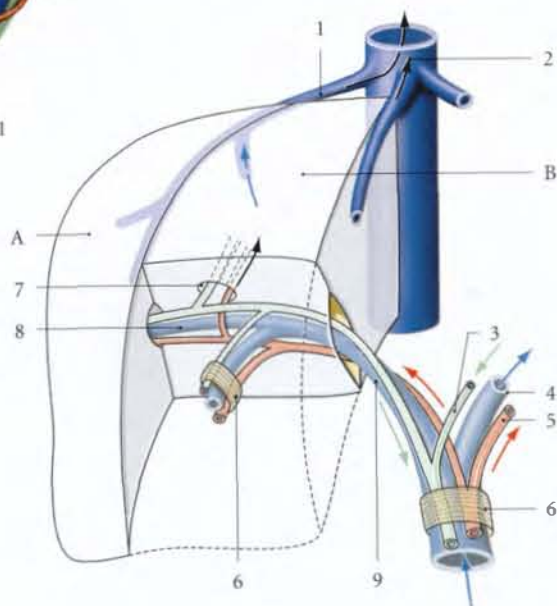


FIG. 17.18. Pédicule portal, vasculaire et biliaire d'un segment et d'un secteur hépatiques (coupe charfreinée schématique)

- A. secteur latéral droit
- B. segment VIII
1. v. hépatique droite
2. v. cave inf.
3. conduit hépatique
4. r. de la v. porte
5. r. de l'a. hépatique
6. capsule fibreuse périvasculaire
7. conduits de deuxième division
8. conduits de première division
9. branche portale droite

1 | Les fissures hépatiques (fig. 17.18 et 17.19)
Les fissures ou scissures hépatiques sont des plans de dissection dans lesquelles cheminent les veines hépa-

tiques. Ce sont des repères chirurgicaux pour délimiter les lobes et les secteurs hépatiques.

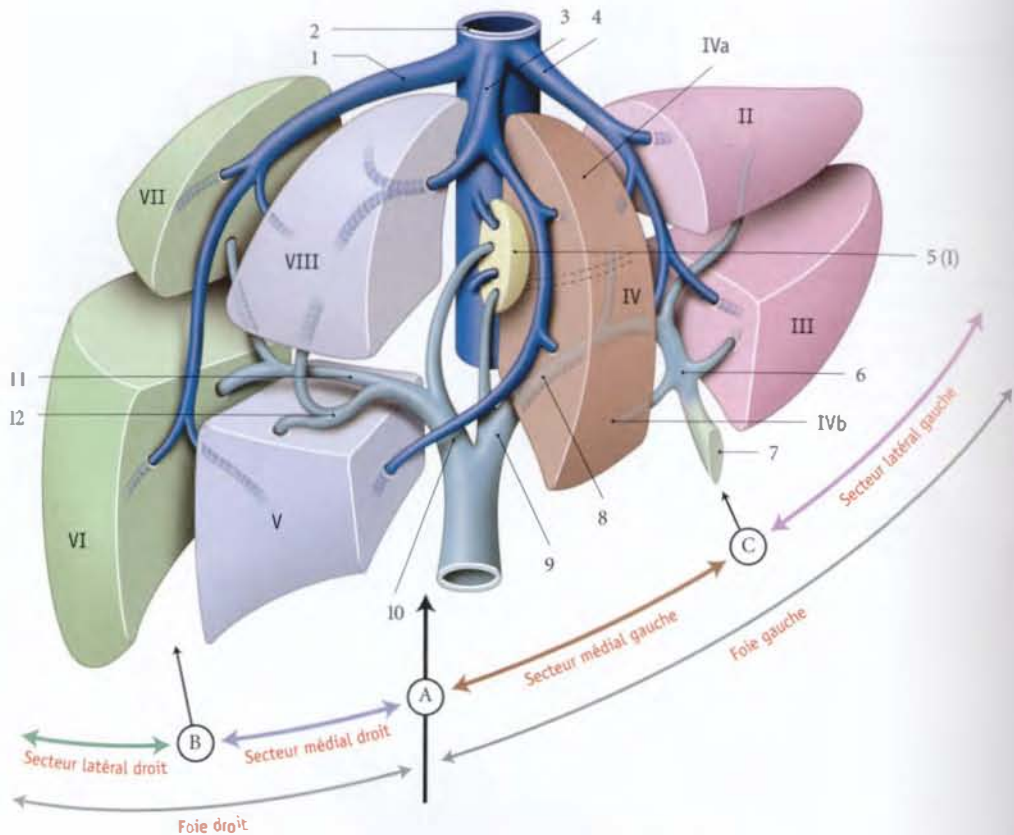


FIG. 17.19. Segments hépatiques éclatés : veines segmentaires hépatiques et portales

IVa et IVb : segments accessoires du secteur IV

- A. fissure principale
- B. fissure droite
- C. fissure gauche (ombilicale)
- 1. v. hépatique droite
- 2. v. cave inf.

3. v. hépatique moyenne

- 4. v. hépatique gauche
- 5. lobe caudé (segment I)
- 6. partie ombilicale de la branche portale gauche
- 7. lig. rond du foie

8. partie transverse de la branche portale gauche

- 9. branche portale gauche
- 10. branche portale droite
- 11. branche portale ant. droite
- 12. branche portale post. droite

TERMINOLOGIE FONCTIONNELLE ET CHIRURGICALE

Correspondance des termes nouveaux (International Anatomical Terminology) et anciens (entre parent hèses)

Foie droit (lobe portal droit)		Foie gauche (lobe portal gauche)		Foie postérieur
Secteur latéral droit	Secteur médial droit	Secteur médial gauche	Secteur latéral gauche	(Lobe caudé)
Segment VII Segment postéro-latéral (Région postéro-supérieure)	Segment VIII Segment postéro-médial (Région antéro-supérieure)	Segment IV Segment médial ⁷	Segment II Segment postéro-latéral (Région supéro-latérale)	Segment I Segment postérieur ⁸
Segment VI Segment antéro-latéral droit (Région postéro-inférieure)	Segment V Segment antéro-médial (Région antéro-inférieure)		Segment III Segment antéro-latéral gauche (Région inféro-latérale)	

7. Le segment IV est subdivisé en segment IV supérieur et segment IV inférieur (correspondant au lobe carré).

8. Le segment I est subdivisé en segments droit et gauche (correspondant aux lobes caudés droit et gauche).

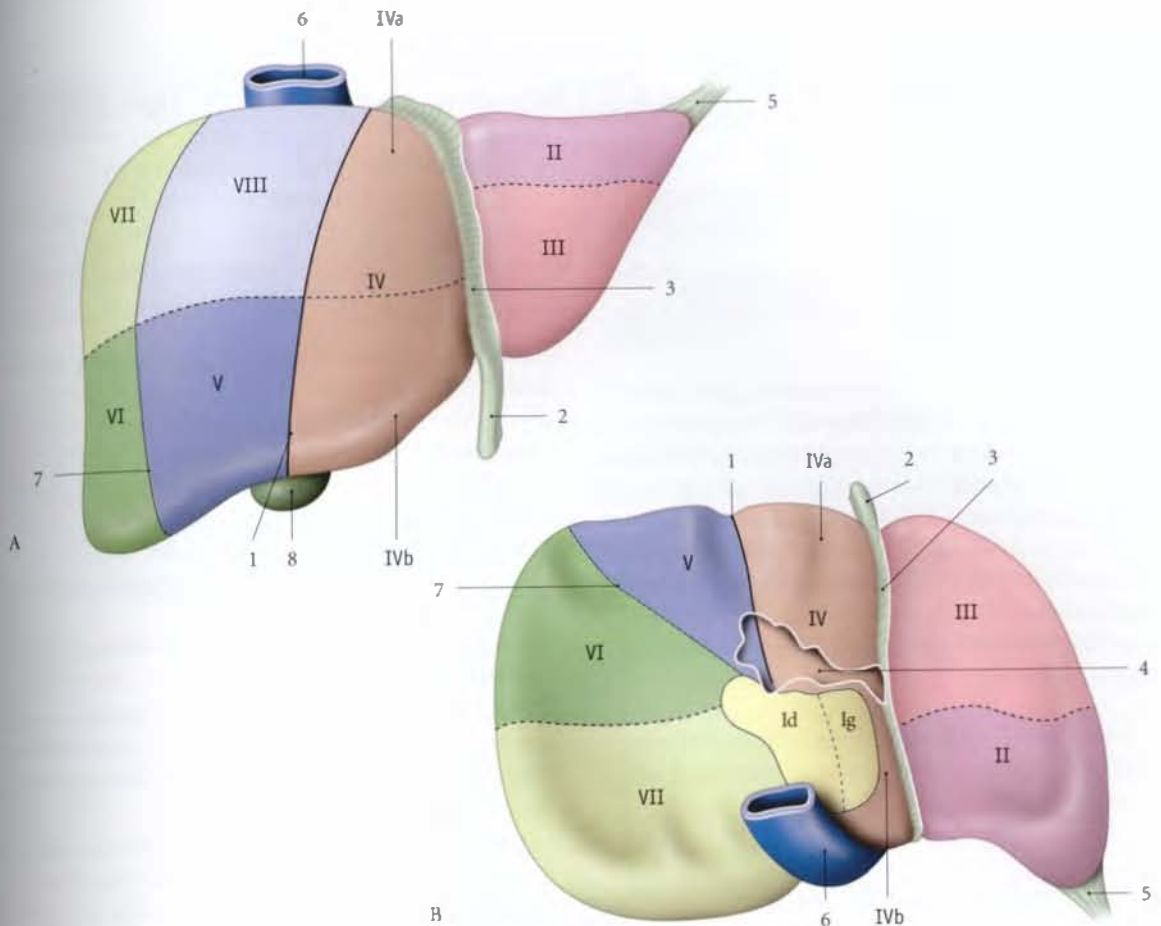


FIG. 17.20. Segments hépatiques et numérotation : topographie

- | | | | |
|-----------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|
| A. vue antérieure | 2. lig. rond | 5. appendice fibreux | 8. vésicule biliaire |
| B. vue inférieure | 3. fissure gauche | 6. v. cave inf. | Id. segment droit du lobe caudé |
| 1. fissure principale | 4. porte du foie | 7. fissure droite | Ig. segment gauche du lobe caudé |

a) La fissure principale⁹ (fig. 17.20)

Elle contient la veine hépatique moyenne.

Elle part du bord gauche de la veine cave inférieure et passe au milieu de la fosse vésiculaire. Elle partage le foie en un « foie droit » et un « foie gauche » (division différente des lobes droit et gauche de l'anatomie classique).

En décubitus dorsal, elle fait avec l'horizontale un angle d'environ 60° (fig. 17.21).

b) La fissure droite¹⁰

Elle contient la veine hépatique droite.

Elle passe à droite du bord droit de la veine cave inférieure. Elle divise le foie droit en secteurs latéral droit et médial droit.

9. Ancien. : scissure sagittale médiane, portale principale.

10. Ancien. : scissure portale droite.

11. Ancien. : portale gauche.

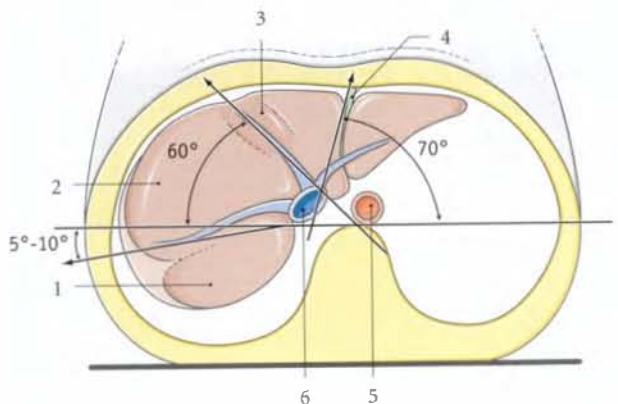


FIG. 17.21. Topographie des fissures hépatiques en décubitus dorsal

1. segment latéral droit
2. segment médial droit
3. fosse vésiculaire et fissure principale
4. fissure gauche
5. aorte
6. v. cave inf.

En décubitus dorsal, la fissure droite fait avec l'horizontale un angle de 5° à 15°.

c) La fissure gauche ou ombilicale¹¹

Elle est parcourue par la veine hépatique gauche.

Elle passe au niveau du ligament rond du foie et partage le foie en lobes droit et gauche.

Elle fait avec l'horizontale un angle de 70° à 80°.

Elle divise le foie gauche en secteurs latéral gauche et médial gauche.

2 | Les secteurs hépatiques

Ce sont des subdivisions fonctionnelles des foies droit, gauche et postérieur. Isolés, chaque secteur présente toutes les propriétés d'un foie. Il est anatomiquement associé à des conduits de première division (une branche de la veine porte, une branche de l'artère hépatique et un conduit biliaire).

Les différents secteurs se drainent dans les veines hépatiques adjacentes.

Leur dissection chirurgicale est facilitée par l'existence de repères anatomiques et de plans de clivage (veines hépatiques).

3 | Les segments hépatiques

Subdivision d'un secteur, chaque segment est associé à des conduits de deuxième division.

L'isolement chirurgical d'un segment est plus délicat en raison de plans de dissection moins nets.

a) Le foie postérieur (lobe caudé)

Il correspond au segment I. Il est parfois subdivisé en segment I droit et segment I gauche.

b) Le foie gauche

Il est divisé en secteur latéral gauche et secteur médial gauche.

- Le secteur latéral gauche est subdivisé en :
 - segment II, ou postéro-latéral gauche ;
 - segment III, ou antéro-latéral gauche.
- Le secteur médial gauche¹² correspond au segment IV.

c) Le foie droit

Il est divisé en secteur latéral droit et secteur médial droit.

- Le secteur latéral droit est subdivisé en :
 - segment VI, ou antéro-latéral droit ;
 - segment VII, ou postéro-latéral droit.
- Le secteur médial droit¹³ est subdivisé en :
 - segment V, ou antéro-médial droit ;
 - segment VIII, ou postéro-médial droit.

d) La vascularisation et le drainage biliaire segmentaires

Chaque segment reçoit une branche de la veine porte, une branche de l'artère hépatique et un conduit biliaire propre. Tous ces éléments restent solidaires pour aborder un segment.

Le drainage veineux de chaque segment est assuré par une branche d'une veine hépatique (voir plus haut).

Le drainage lymphatique segmentaire n'est pas systématisé comme la vascularisation et le drainage biliaire.

Les vaisseaux lymphatiques segmentaires sont largement anastomosés entre eux.

12. Ancien. : segment paramédian gauche.

13. Ancien. : segment paramédian droit.

17.3 VOIES BILIAIRES EXTRAHÉPATIQUES

L'appareil excréteur de la bile draine la bile sécrétée par le foie dans le duodénum. Il est constitué d'un réservoir, la *vésicule biliaire* et de conduits, le *conduit hépatique commun*, le *conduit cystique* et le *conduit cholédoque*.

Il est exploré par la cholécystographie, la cholangiographie ou l'échotomographie.

Il est fréquemment le siège de calculs et d'atteintes infectieuses.

A | ANATOMIE DE SURFACE

Le *point vésiculaire*, correspondant au fundus de la vésicule biliaire, est situé sur la ligne ombilico-axillaire

droite, en regard de la jonction entre le rebord costal droit et le bord latéral du muscle droit de l'abdomen. L'abouchement du conduit cholédoque se projette sur cette ligne à 6 cm de l'ombilic (*point cholédocien* de Desjardins).

La tête du pancréas se projette au niveau de la *zone pancréatico-cholédocienne* de Chauffart et Rivet comprise entre la verticale et la bissectrice de l'angle droit ombilical (fig. 17.22).

Au cours de la palpation du point cholédocien ou de la zone pancréatico-cholédocienne, la douleur provoquée évoque une lithias cholédocienne.

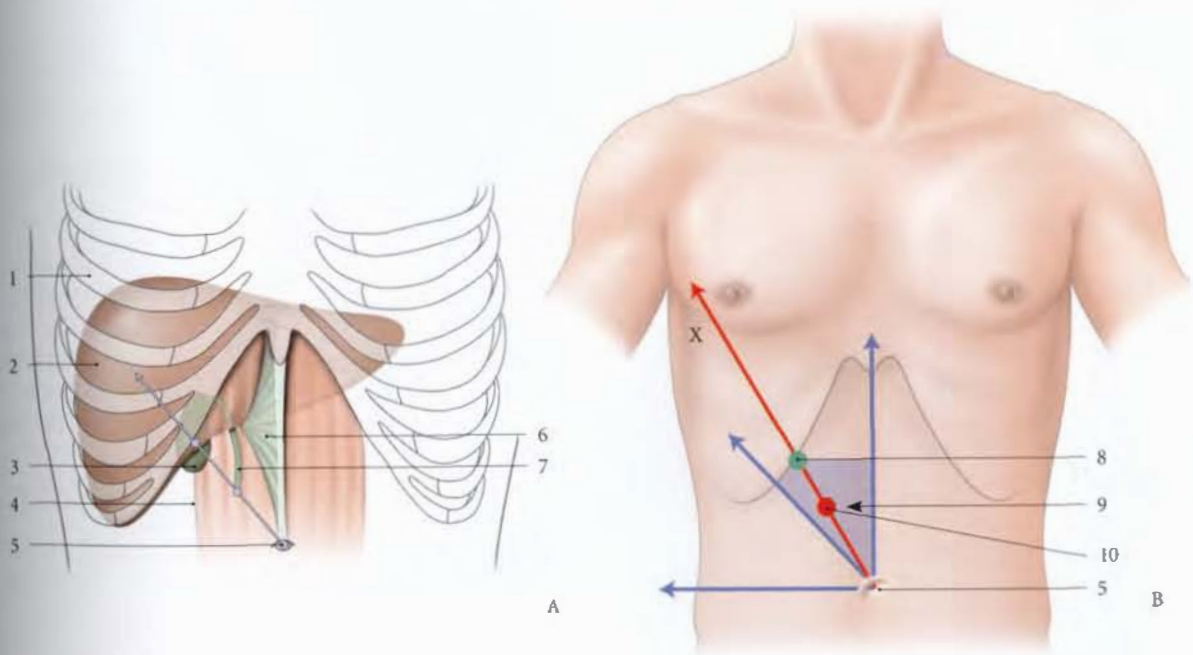


FIG. 17.22. Foie et appareil excréteur de la bile : anatomie de surface

A. anatomie de surface
B. points et zone repères
X. ligne ombilico-axillaire

1. 5^e côte
2. foie
3. vésicule biliaire
4. bord latéral du m. droit de l'abdomen
5. ombilic

6. lig. falciforme du foie
7. conduit cholédoque
8. point vésiculaire
9. zone pancréatico-cholédocienne
10. point de Desjardins

B | VÉSICULE BILIAIRE

La vésicule biliaire est un réservoir en dérivation sur les conduits biliaires et dans lequel s'accumule et se concentre la bile en dehors de la digestion (fig. 17.23).

1 | Forme – Dimensions

Elle est piriforme avec un fundus, un corps et un col. Elle est gris-bleutée et mesure 7 à 10 cm de longueur et 3 cm de largeur. Sa capacité moyenne est de 50 ml.

2 | Rapports

Elle est située contre la face viscérale du foie, dans la fosse vésiculaire. Elle est recouverte du péritoine et adhère au foie par du tissu conjonctif; elle peut être maintenue par un *ligament hépato-vésiculaire* (fig. 17.24).

Chez le nouveau-né, la vésicule est plus enfouie dans le parenchyme hépatique (fig. 17.25).

a) Le fundus

Il déborde le bord antérieur du foie et est en contact avec la paroi abdominale antérieure. Il répond en arrière à l'angle colique droit.

C'est dans le fundus que s'accumulent les calculs biliaires.

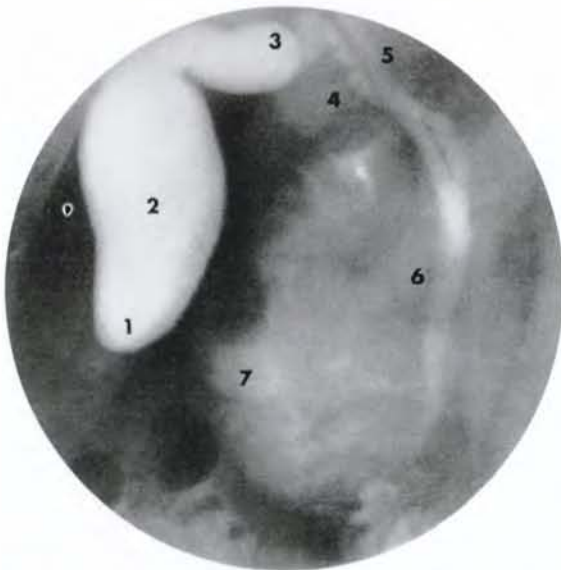


FIG. 17.23. Voies biliaires (cliché Dr Ph. Chartier)

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. fundus de la vésicule biliaire | 5. conduit hépatique commun |
| 2. corps de la vésicule biliaire | 6. conduit cholédoque |
| 3. col de la vésicule biliaire | 7. duodénum |
| 4. conduit cystique | |

b) Le corps

Il est oblique en arrière, en haut et à gauche. Sa face inférieure répond au côlon transverse et à l'angle duodénal supérieur.

c) Le col

Contourné en S italique, il est uni au foie par le *ligament hépato-vésiculaire* dans lequel se trouve l'artère cystique.

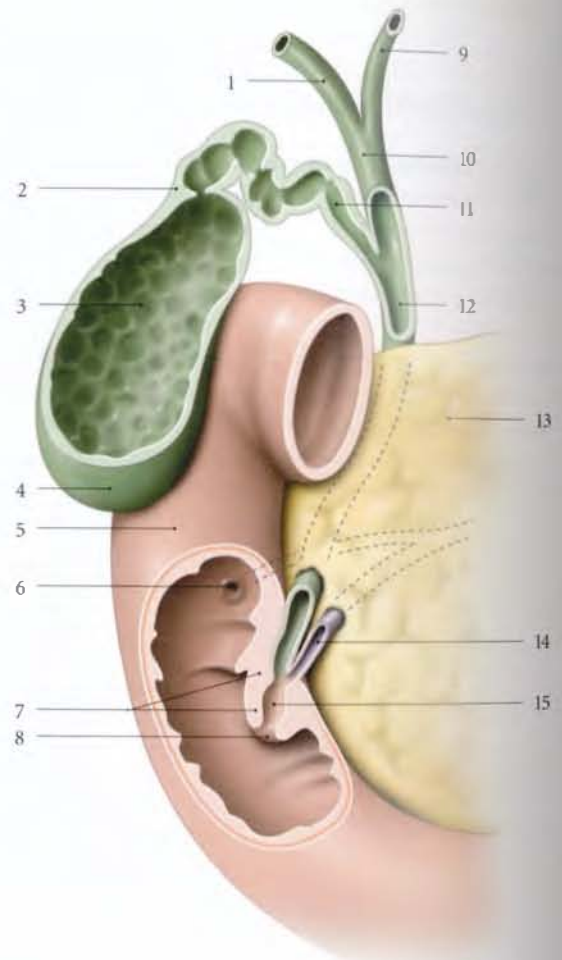


FIG. 17.24. Vésicule biliaire et voies biliaires

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. conduit hépatique droit | 8. papille duodénale majeure |
| 2. col de la vésicule biliaire | 9. conduit hépatique gauche |
| 3. corps de la vésicule biliaire | 10. conduit hépatique commun |
| 4. fundus de la vésicule biliaire | 11. conduit cystique |
| 5. partie descendante du duodénum | 12. conduit cholédoque |
| 6. papille duodénale mineure | 13. pancréas |
| 7. pli longitudinal du duodénum | 14. conduit pancréatique |
| | 15. ampoule hépato-pancréatique |

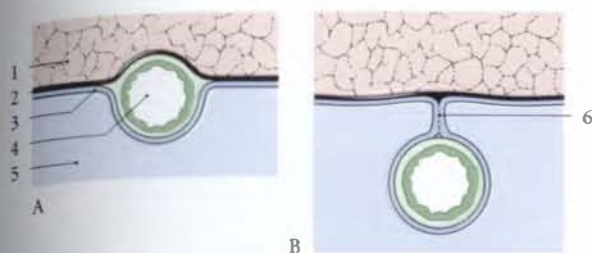


FIG. 17.25. Fixité de la vésicule biliaire

- A. vésicule adhérente au foie
B. vésicule mobile
1. foie
2. tunique fibreuse du foie
3. séreuse hépatique (péritoine)
4. vésicule biliaire
5. cavité péritonéale
6. lig. hépato-vésiculaire

C | CONDUIT CYSTIQUE

Il fait suite au col de la vésicule biliaire. Il est long de 4 cm, avec un calibre de 4 mm. Il descend le long du bord droit du conduit hépatique commun avant de fusionner avec lui. Sa paroi interne présente un pli muqueux contourné en rapport avec les sillons superficiels, le *pli spiral*¹⁴.

D | CONDUIT HÉPATIQUE COMMUN

(fig. 17.26)

Il est constitué de la fusion, dans la porte du foie, des *conduits hépatiques droit et gauche* qui drainent chacun une moitié du foie. Il est long de 3 à 4 cm, avec un calibre de 3 mm. Il descend devant la veine porte, entre l'artère hépatique propre à gauche et le conduit cystique à droite.

E | CONDUIT CHOLÉDOQUE

Constitué de la fusion des conduits cystique et hépatique commun, il se termine dans la partie descendante du duodénum (84 % des cas).

1 | Dimensions

Sa longueur varie de 5 à 12 cm ; son calibre est d'environ 3 à 5 mm.

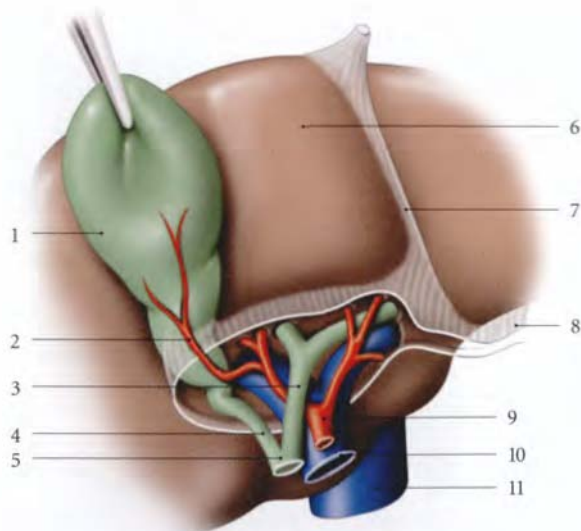


FIG. 17.26. Porte du foie (vue antéro-inférieure)

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. vésicule biliaire | 7. lig. falciforme du foie |
| 2. a. cystique | 8. petit omentum |
| 3. conduit hépatique commun | 9. a. hépatique propre |
| 4. conduit cystique | 10. v. porte |
| 5. conduit cholédoque | 11. v. cave inf. |
| 6. lobe carré | |

2 | Trajet – Rapports

Le conduit cholédoque descend en effectuant une légère courbure concave à droite. Il est successivement :

- dans le ligament hépato-duodénal (partie intraligamentaire) ;
- derrière la partie supérieure du duodénum (partie rétroduodénale) ;
- derrière la tête du pancréas (partie rétropancréatique).

Il se termine, soit en fusionnant avec le conduit pancréatique pour former l'*ampoule hépato-pancréatique*¹⁵, soit directement au niveau de la papille majeure (50 % des cas).

a) La partie intraligamentaire

Le conduit cholédoque est situé dans le bord libre du petit omentum, en avant de la veine porte. Il répond à gauche aux artères hépatique propre et gastrique droite, au plexus hépatique et aux nœuds lymphatiques hépatiques.

14. Ancien. : valvule spirale de Heister.

15. Ancien. : ampoule de Vater.

La partie intraligamentaire est palpable au cours des interventions en introduisant l'index dans le foramen omental (fig. 17.27).

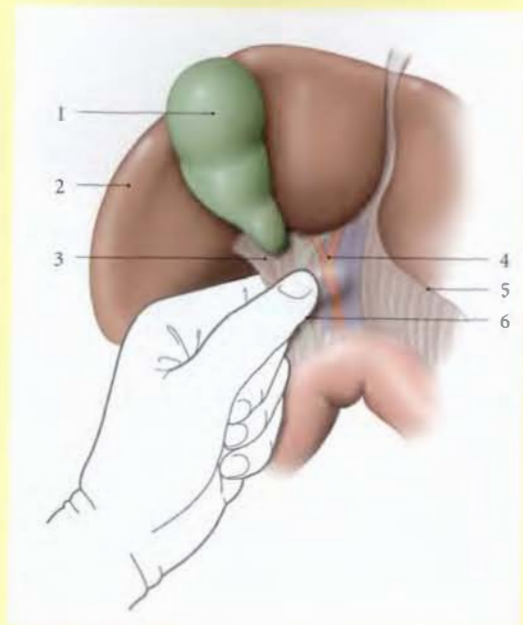


FIG. 17.27. Palpation du pédicule hépatique

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. vésicule biliaire | 4. a. hépatique propre |
| 2. foie | 5. lig. hépato-gastrique |
| 3. lig. hépato-duodénal | 6. conduit cholédoque |

b) La partie rétroduodénale

Elle répond :

- *en avant*, à l'artère pancréatico-duodénale supéro-postérieure et à la partie supérieure du duodénum dont elle est parfois séparée par une lame pancréatique;
- *à gauche*, à l'artère gastro-duodénale et au lymphonœud rétroduodénal;
- *en arrière*, à la veine porte.

c) La partie rétropancréatique (fig. 17.28)

Elle parcourt la face postérieure de la tête du pancréas dans un sillon ou en la traversant. Elle répond :

- *en arrière*, à la veine cave inférieure;
- *à droite*, à la partie descendante du duodénum, à l'artère et aux lymphonœuds pancréatico-duodénaux supéro-postérieurs;
- *à gauche*, à la veine porte et au conduit pancréatique;
- *en avant*, à l'artère pancréatico-duodénale supéro-antérieure et au conduit pancréatique accessoire.

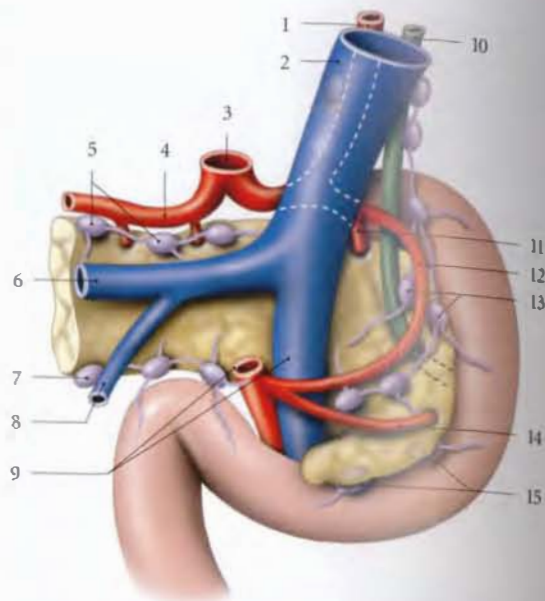


FIG. 17.28. Tête du pancréas et duodénum (vue postérieure schématisée)

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. a. hépatique propre | 11. a. pancréatico-duodénale supéro-ant. |
| 2. v. porte | 12. a. pancréatico-duodénale supéro-post. |
| 3. tronc coeliaque | 13. nœuds pancréatico-duodénaux sup. |
| 4. a. splénique | 14. a. pancréatico-duodénale inféro-post. |
| 5. nœuds pancréatiques sup. | 15. nœuds pancréatico-duodénaux inf. |
| 6. v. splénique | |
| 7. nœuds pancréatiques inf. | |
| 8. v. mésentérique inf. | |
| 9. a. et v. mésentériques sup. | |
| 10. conduit cholédoque | |

F | VASCULARISATION – INNERVATION

1 | Les artères

a) L'artère cystique (fig. 17.29)

Elle naît de la branche droite de l'artère hépatique propre (46 % des cas)¹⁶.

Elle se dirige vers le col de la vésicule biliaire, en passant en avant ou en arrière du conduit hépatique commun. Elle se divise en une branche superficielle et une branche profonde qui rejoint la face postérieure non péritonisée de la vésicule biliaire. Elle vascularise aussi le conduit cystique.

- *Variations*: elle peut être double (20 %) ou triple (moins de 1 %). Elle peut naître de la branche gauche de l'artère hépatique propre, de l'artère gastro-duodénale, de

16. Elle limite, avec les conduits cystique et hépatique commun, le triangle de Calot.

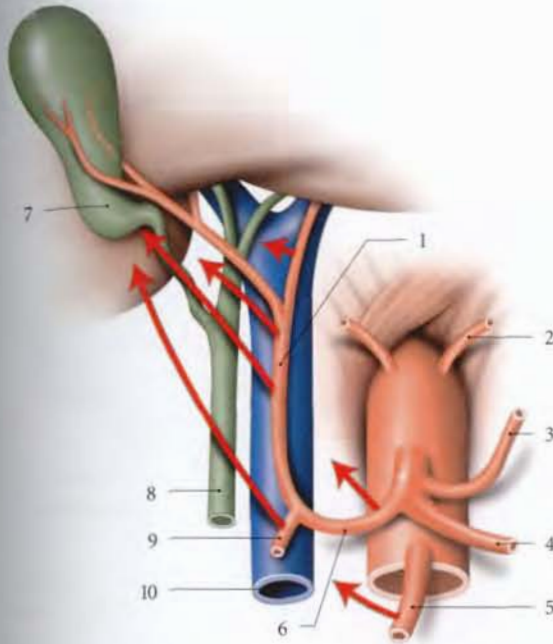


FIG. 17.29. Artère cystique : origines et trajets

En rouge foncé : variations principales

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. a. hépatique propre | 6. a. hépatique commune |
| 2. a. phrénique inf. | 7. vésicule biliaire |
| 3. a. gastrique gauche | 8. conduit cholédoque |
| 4. a. splénique | 9. a. gastro-duodénale |
| 5. a. mésentérique sup. | 10. v. porte |

L'artère hépatique commune ou de l'artère mésentérique supérieure. Toutes ces variations artérielles convergent vers le col de la vésicule biliaire.

b) Les artères hépatique propre et pancréatico-duodénale supéro-postérieure

Elles vascularisent le conduit hépatique commun et le conduit cholédoque.

2 | Les veines

Elles drainent dans la veine porte. Des veines biliaires accessoires traversent la fosse vésiculaire pour rejoindre des veinules portes.

3 | Les lymphatiques

a) Les lymphatiques de la vésicule biliaire

Le réseau lymphatique vésiculaire est à l'origine largement anastomosé avec les lymphatiques du foie.

- Les collecteurs médiaux, constants, se drainent vers les lymphonœuds hépatiques puis cœliaques.
- Les collecteurs latéraux rejoignent les lymphonœuds pancréatico-duodénaux supéro-postérieurs.

b) Les lymphatiques des voies biliaires

Ils rejoignent ceux du duodénum et du pancréas.

4 | Les nerfs

Ils proviennent du plexus cœliaque par l'intermédiaire du plexus hépatique.

L'existence d'anastomoses entre le nerf phrénique droit et le plexus cœliaque explique les douleurs rapportées au niveau de l'épaule droite dans les affections vésiculaires.

G | STRUCTURE

1 | La vésicule biliaire

a) La muqueuse

Elle est plissée et richement vascularisée. Elle est constituée d'un épithélium cylindrique simple. Elle n'a pas de sous-muqueuse ni de muscularis mucosae.

b) La tunique musculaire

Elle est épaisse et constituée de trois couches, longitudinale, circulaire et oblique.

Sa face postérieure est recouverte d'une séreuse, le péritoine viscéral.

Sa face antérieure est revêtue d'une adventice, qui se continue avec la capsule du foie.

2 | Le conduit cystique

Sa structure, semblable à celle de la vésicule biliaire, présente un pli muqueux contourné, le *pli spiral*.

3 | Les conduits hépatique commun et cholédoque

a) Leur tunique externe adventitielle est un tissu conjonctif lâche.

b) Leur tunique musculaire est incomplète et constituée de quelques myofibres lisses, de disposition longitudinale, circulaire ou oblique.

c) Leur muqueuse présente un épithélium cylindrique simple. La muqueuse du conduit cholédoque est pourvue de glandes tubulo-alvéolaires.

4 | L'ampoule hépato-pancréatique (fig. 17.30)

L'ampoule hépato-pancréatique est une dilatation qui forme le *pli longitudinal du duodénum*, saillant dans la lumière du duodénum. Elle s'ouvre dans la papille majeure du duodénum, dans laquelle s'abouchent habituellement les conduits cholédoque et pancréatique majeur.

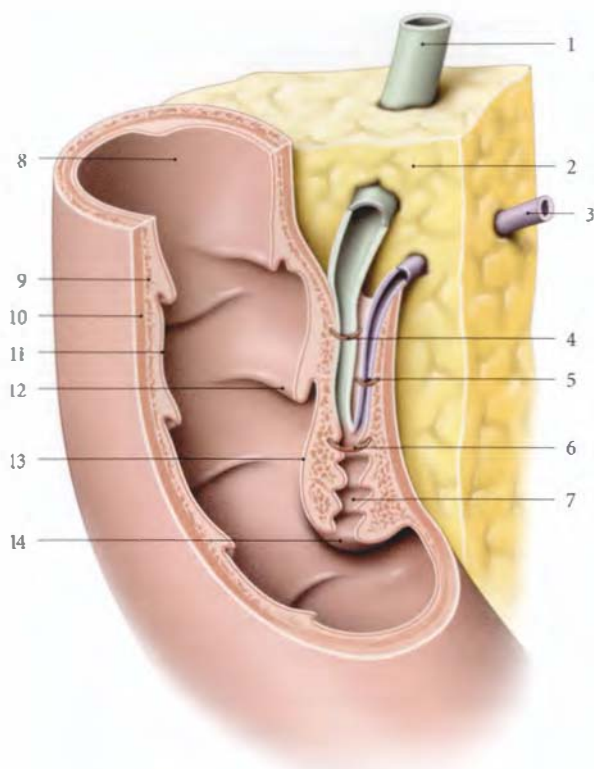


FIG. 17.30. Ampoule et sphincter hépto-pancréatique (coupe chanfreinée)

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. conduit cholédoque | 8. partie descendante du duodénum |
| 2. pancréas | 9. couche musculaire circulaire |
| 3. conduit pancréatique | 10. couche musculaire longitudinale |
| 4. sphincter du conduit cholédoque | 11. muqueuse |
| 5. sphincter du conduit pancréatique | 12. plis circulaires |
| 6. sphincter de l'ampoule hépto-pancréatique | 13. pli longitudinal du duodénum |
| 7. ampoule hépto-pancréatique | 14. papille duodénale majeure |

a) La muqueuse

La muqueuse de l'ampoule et la partie terminale des conduits forment des plis qui constituent des valves qui s'opposent au reflux du chyme dans l'ampoule.

Son obstruction par des corps étrangers (lithiasse, parasitose...) peut entraîner une pancréatite aiguë.

b) La couche musculaire (fig. 17.31)

Elle se différencie et forme :

- le **sphincter du conduit cholédoque**¹⁷ autour de la terminaison de ce conduit ;

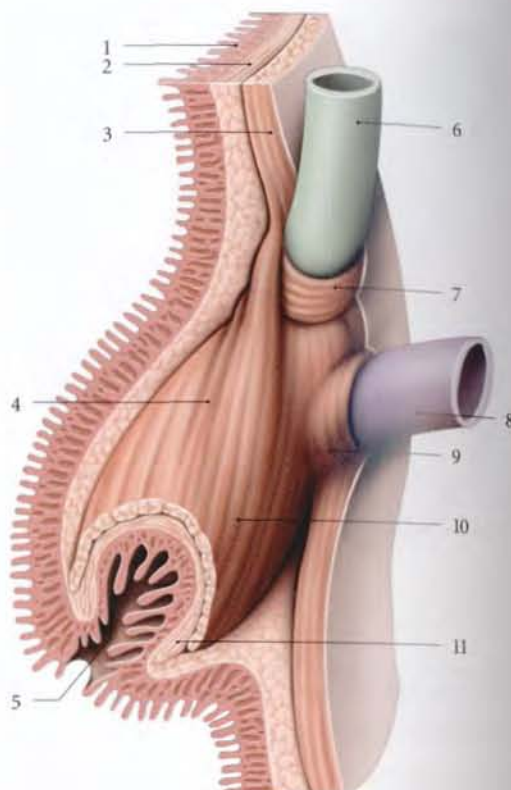


FIG. 17.31. Structure du muscle sphincter de l'ampoule hépto-duodénale (d'après K. Kyösälä et al.)

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. muqueuse duodénale | 7. sphincter du conduit cholédoque |
| 2. couche musculaire circulaire | 8. conduit pancréatique |
| 3. couche musculaire longitudinale | 9. sphincter du conduit pancréatique |
| 4. ampoule hépto-duodénale | 10. fibres longitudinales |
| 5. papille duodénale majeure | 11. fibres circulaires |
| 6. conduit cholédoque | |

- le **sphincter du conduit pancréatique** autour de la terminaison de ce conduit ;
- le **sphincter hépto-pancréatique**¹⁸ autour de l'ampoule hépto-pancréatique. Au dessus de ce sphincter s'étalent des fibres longitudinales de la couche longitudinale du duodénum.

La contraction de tous ces sphincters interrompt les flux de leurs sécrétions dans le duodénum. Ils se relâchent habituellement après les repas.

La contraction des fibres longitudinales de l'ampoule hépto-pancréatique facilite le flux des sécrétions dans le duodénum.

17. Ancien : sphincter d'Oddi, sphincter de Glisson.

18. Ancien : sphincter de Boyden.

H | VARIATIONS

1 | Vésicule biliaire (fig. 17.32)

- Elle peut être absente, double ou cloisonnée.
- Elle peut être intrahépatique, rétrohépatique ou gauche.
- Elle peut présenter un diverticule.

2 | Conduit cystique (fig. 17.33)

- Il peut être très long et s'ouvrir dans le duodénum.
- Il peut croiser en avant ou en arrière le conduit cystique.
- Il peut s'aboucher dans le conduit hépatique droit.

3 | Conduits hépatiques accessoires

Ils peuvent aboutir directement dans la vésicule biliaire.

Ils peuvent donc être responsables de cholécystite, après cholécystectomie.

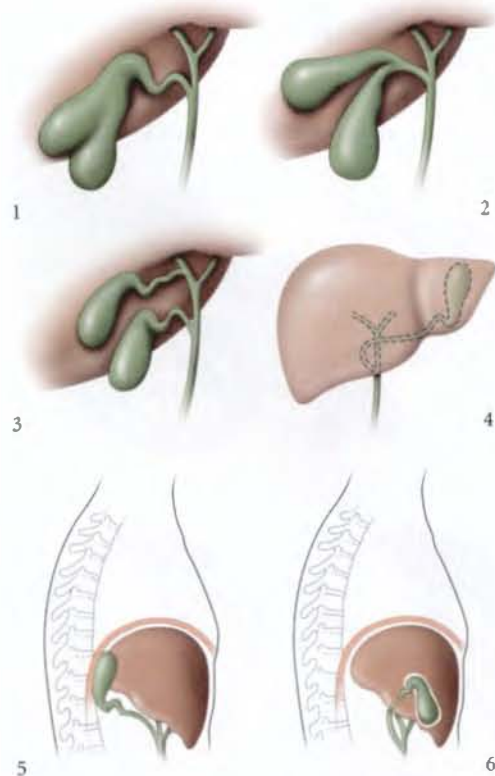


FIG. 17.32. Variations de la vésicule biliaire

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. vésicule cloisonnée | 4. vésicule gauche |
| 2. vésicule double avec conduit cystique unique | 5. vésicule post. |
| 3. vésicule et conduit cystique doubles | 6. vésicule intrahépatique |

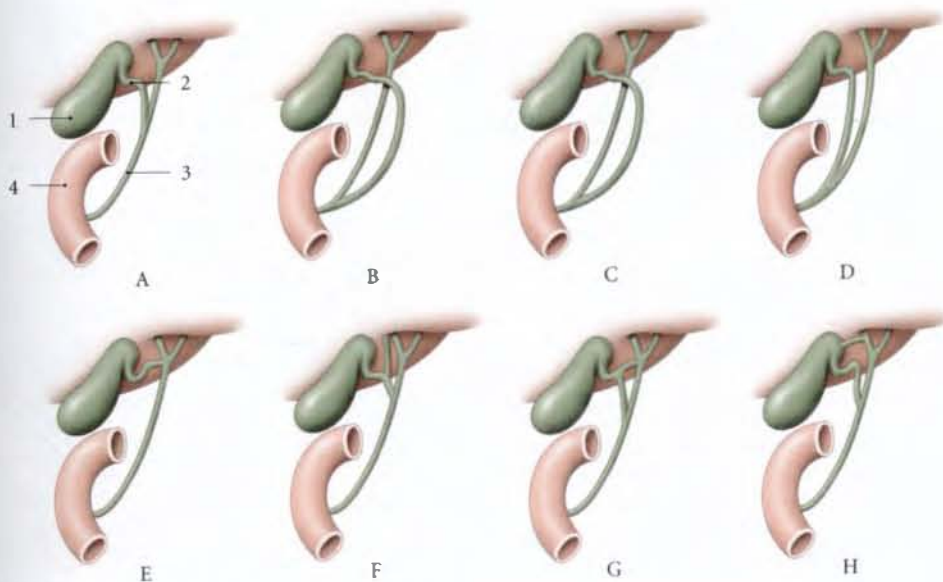
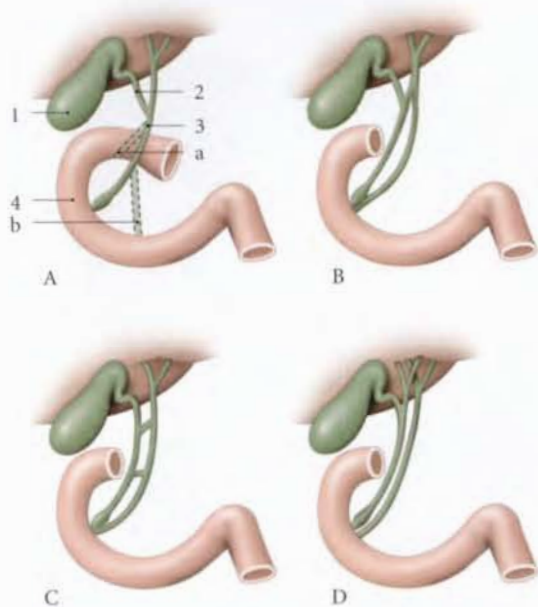


FIG. 17.33. Conduit cystique : type habituel (A) et variations

- | | | | |
|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------|
| 1. vésicule biliaire | 2. conduit cystique | 3. conduit cholédoque | 4. duodénum |
|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------|

4 | Conduit cholédoque (fig. 17.34)

Il peut être double, ou s'aboucher dans les parties supérieure (2 %) et horizontale du duodénum (14 %).



5 | Ampoule hépatopancréatique (fig. 17.35)

Elle peut être courte, longue, cloisonnée ou absente.

FIG. 17.34. Conduit cholédoque

- A. type habituel
- a. abouchement haut (2 %)
- b. abouchement bas (14 %)
- B, C, et D. variations
- 1. vésicule biliaire
- 2. conduit cystique
- 3. conduit cholédoque
- 4. duodénum

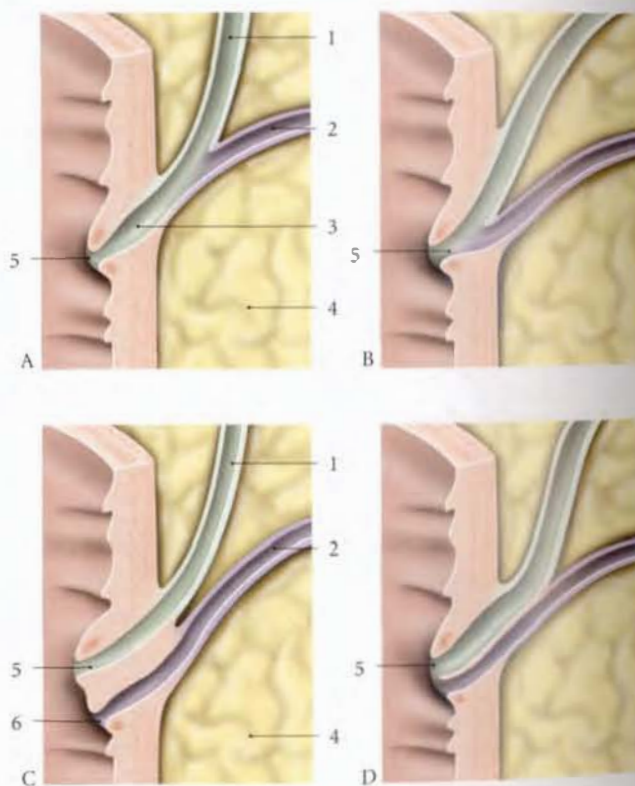


FIG. 17.35. Ampoule hépatopancréatique (variations)

- A. conduit hépatopancréatique long
- B. conduit hépatopancréatique court
- C. absence de conduit et ampoule hépatopancréatique
- D. conduit hépatopancréatique cloisonné
- 1. conduit cholédoque
- 2. conduit pancréatique
- 3. ampoule hépatopancréatique
- 4. pancréas
- 5. papille duodénale majeure
- 6. papille duodénale mineure accessoire

18 Pancréas

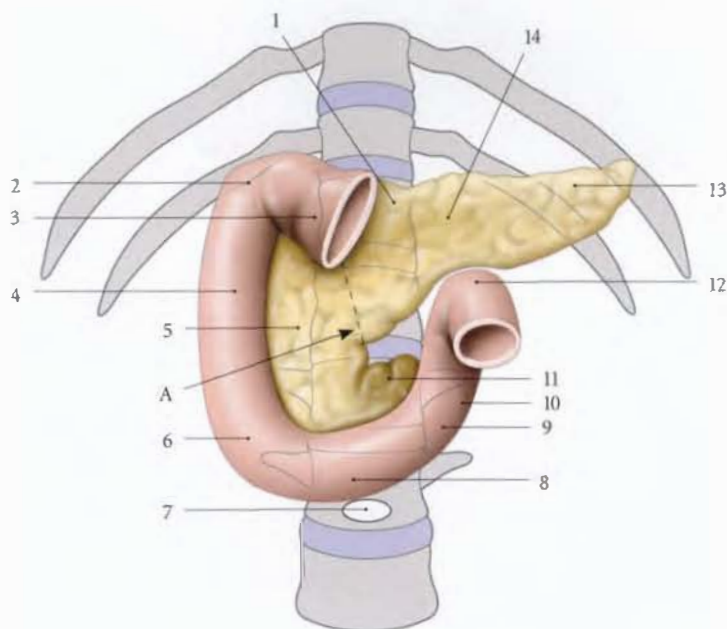
Le pancréas est une volumineuse glande impaire annexe du tube digestif. Il est solidaire du duodénum. C'est une glande exocrine dont la sécrétion est riche en enzymes digestives et une glande endocrine assurant principalement la régulation de la glycémie (fig. 18.1).

Chirurgicalement, l'exérèse totale de la tête du pancréas ne peut être menée à bien sans l'ablation concomitante du duodénum. Quand l'exérèse de la tête pancréatique est indispensable, on réalise donc une duodéno-pancréatectomie.

Le pancréas peut faire l'objet de transplantations.

FIG. 18.1. Duodénum et pancréas : situation

- A. col du pancréas
- 1. tubercule omental
- 2. angle sup. du duodénum
- 3. partie sup. du duodénum
- 4. partie descendante du duodénum
- 5. tête du pancréas
- 6. angle inf. droit du duodénum
- 7. ombilic
- 8. partie horizontale
- 9. angle inf. gauche
- 10. partie ascendante
- 11. processus unciné
- 12. angle duodéno-jéjunal
- 13. queue du pancréas
- 14. corps du pancréas



18.1 ORGANOGENÈSE

Le pancréas dérive de deux bourgeons, issus de l'épithélium entoblastique de la partie caudale du préintestin.

Les îlots pancréatiques¹ se développent à partir des cellules entoblastiques. Leur sécrétion d'insuline commence vers la vingtième semaine.

Le conjonctif pancréatique dérive du mésenchyme splanchnique.

A | DÉVELOPPEMENT (fig. 18.2)

Ces deux bourgeons ventral et dorsal, pourvus chacun d'un conduit, s'accroissent à la suite d'une rotation du bourgeon ventral qui rejoint le bourgeon dorsal ; les conduits pancréatiques ventral et dorsal fusionnent.

- Le conduit pancréatique² est formé par la partie distale du conduit pancréatique dorsal et par la totalité du conduit pancréatique ventral.

1. Ancien. : îlots de Langerhans.

2. Ancien. : canal de Wirsung.

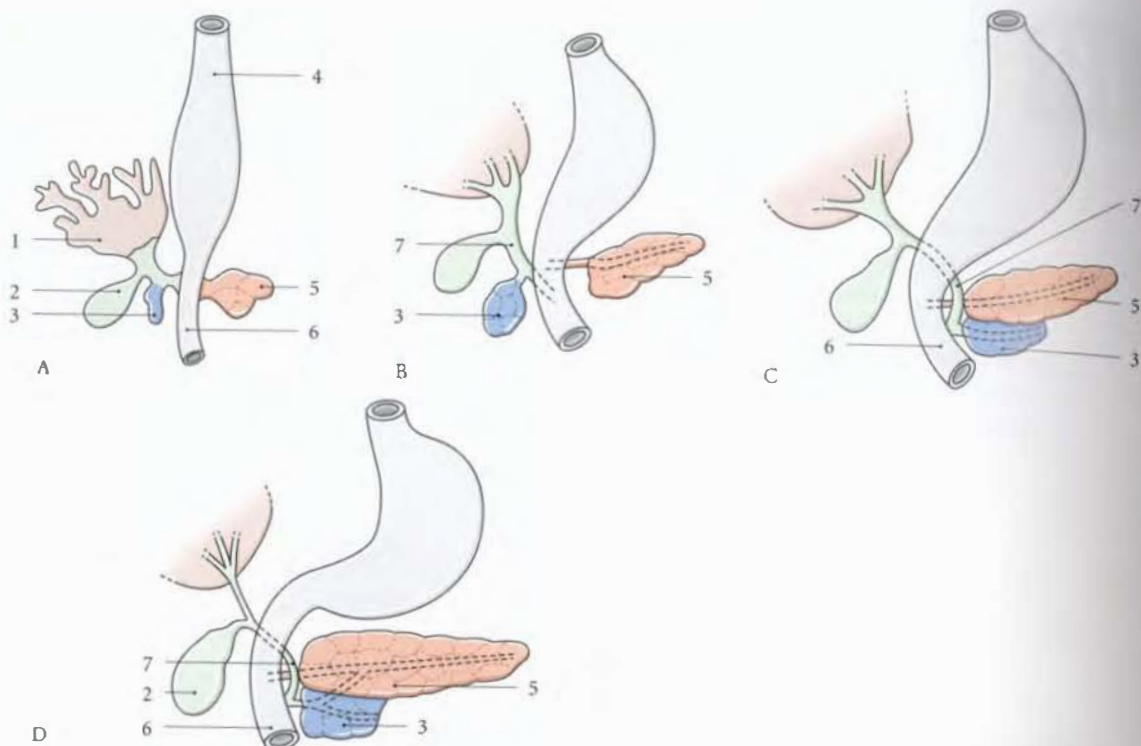


FIG. 18.2. Développement du pancréas

A. à 30 jours

B. à 35 jours

C. à 6 semaines

D. pancréas définitif

1. bourgeon hépatique

2. vésicule biliaire

3. bourgeon pancréatique ventral

4. estomac

5. bourgeon pancréatique dorsal

6. duodénum

7. conduit cholédoque

• Le **conduit pancréatique accessoire**³ est constitué par la partie proximale du conduit pancréatique dorsal. Le bourgeon pancréatique ventral forme la majeure partie de la tête du pancréas et le bourgeon dorsal, le corps et la queue.

B | MALFORMATIONS

1 | Le pancréas annulaire (fig. 18.3 et 18.4)

Il est le résultat du développement des deux côtés du duodénum du pancréas dorsal. Le pancréas annulaire est responsable de sténose du duodénum.

2 | Le pancréas divisum ou bifide (5 à 10 %)

Il s'agit d'une absence de fusion des deux bourgeons pancréatiques. La papille duodénale mineure constitue l'orifice principal du flux pancréatique.

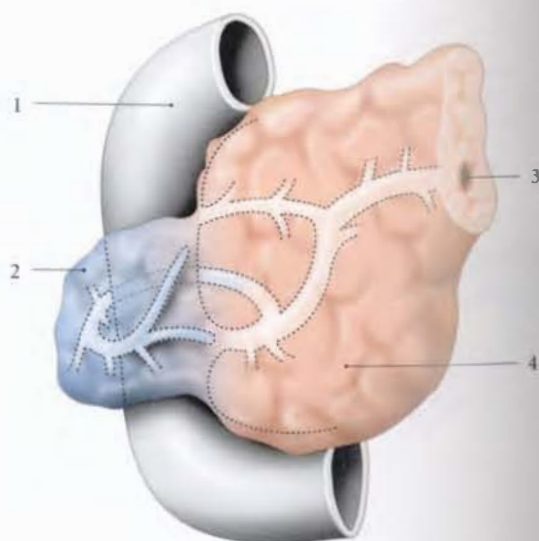


FIG. 18.3. Pancréas annulaire

1. duodénum

2. pancréas ventral

3. conduit pancréatique dorsal

4. pancréas dorsal

3. Ancien : canal de Santorini.

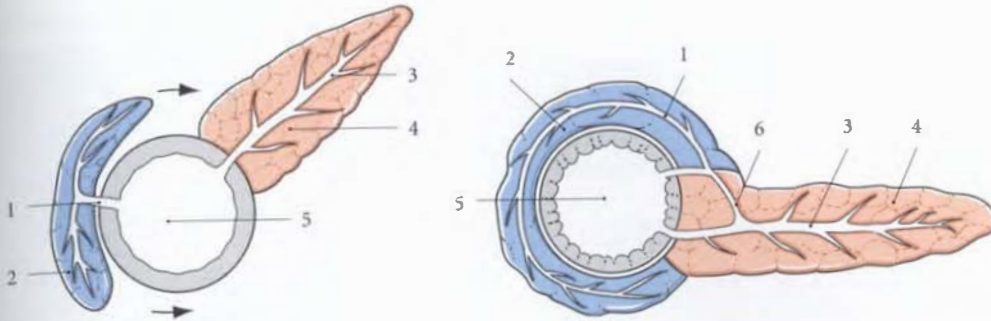


FIG. 18.4. Formation du pancréas annulaire

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. conduit pancréatique ventral | 3. conduit pancréatique dorsal | 5. duodénum |
| 2. bourgeon pancréatique ventral | 4. bourgeon pancréatique dorsal | 6. conduit pancréatique accessoire |

L'inadaptation du débit et du calibre de cet orifice peut être à l'origine de pancréatites.

3 | Les pancréas accessoires (fig. 18.5)

Il s'agit de tissus pancréatiques ectopiques localisés dans l'estomac, le duodénum, la rate... Leur fréquence varie de 0,6 à 5,6 % des nécropsies.

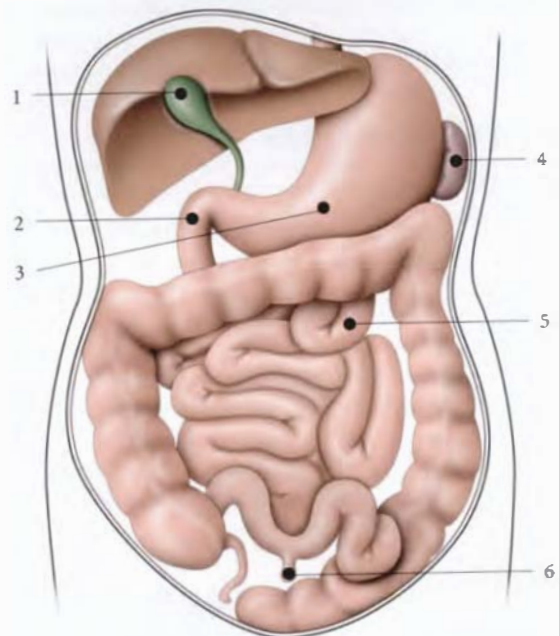


FIG. 18.5. Quelques localisations des pancréas accessoires

1. vésicule biliaire
2. duodénum
3. estomac
4. rate
5. jejunum
6. vestige du conduit vitellin (diverticule de Meckel)

18.2 GÉNÉRALITÉS

A | SITUATION – DIRECTION

Le pancréas est profondément situé dans la région épigastrique, en avant des vertèbres lombaires L1 et L2, entre le duodénum et la rate, en arrière de l'estomac. Presque horizontal, il se dirige légèrement en haut et à gauche, s'incurvant contre la saillie de la colonne lombaire.

B | FORME

Allongé transversalement et étalé, il présente : une tête volumineuse, un col, un corps et une queue. De la partie inféro-gauche de la tête se détache le *processus unciné*⁴ qui délimite avec le reste de la tête, l'*incisure pancréatique*.

4. Ancien. : crochet du pancréas, petit pancréas de Winslow.

C | ASPECT – COHÉSION

De couleur chair, il est blanc rosé, de consistance ferme et d'aspect granuleux. Le pancréas se déchire facilement.

D | MESURES

- Sa longueur est d'environ 15 cm.
- Sa plus grande hauteur est de 7 cm au niveau de la tête, 2 à 3 cm au niveau du col et 4 cm au niveau du corps.

- Son épaisseur est de 2 cm et 1 cm au niveau du col.
- Son poids est d'environ 80 gr.

E | MOYENS DE FIXITÉ

Le pancréas est solidaire du duodénum dans lequel il est enclavé. Il est fixé à la paroi dorsale par le mésoduodénum rétropancréatique.

La queue est la seule partie qui peut être mobilisée.

18.3 RAPPORTS

Le pancréas est un organe rétropéritonéal.

A | TÊTE DU PANCRÉAS

Elle est solidaire du duodénum qui la cerne en périphérie. Elle est aplatie avec deux faces, antérieure et postérieure (voir Chapitre 17.3).

1 | La face antérieure (fig. 18.6)

Elle est recouverte du péritoine, sauf au niveau de l'insertion du mésocolon transverse qui la croise. La partie supramésocolique répond au récessus inférieur de la bourse omentale. La partie inframésocolique répond aux anses jéjunales. Les vaisseaux mésentériques supérieurs surcroisent le processus unciné.

2 | La face postérieure (fig. 18.7)

Elle est en rapport avec :

- les artères pancréatico-duodénales postérieures et le conduit cholédoque ;

Ainsi un cancer de la tête du pancréas, entraînant une compression du conduit cholédoque et suivie d'une rétention biliaire, se traduit par un ictère progressif. La présence de cette grosse vésicule est le signe de Courvoisier-Terrier.

- les vaisseaux rénaux droits, la veine cave inférieure et les vaisseaux testiculaires ou ovariens droits.

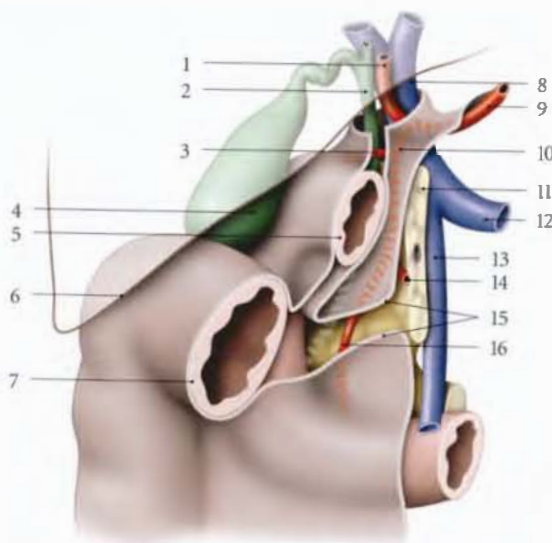


FIG. 18.6. Rapports de la partie supérieure du duodénum (vue antérieure)

- | | |
|--|---|
| 1. a. hépatique propre | 9. a. hépatique commune (pli hépato-pancréatique) |
| 2. conduit cholédoque | 10. a. gastro-duodénale |
| 3. a. pancréatico-duodénale supéro-post. | 11. pancréas |
| 4. vésicule biliaire | 12. v. splénique |
| 5. partie sup. du duodénum | 13. v. mésentérique sup. |
| 6. bord du foie | 14. a. gastro-omentale droite |
| 7. colon transverse | 15. mésocolon transverse |
| 8. v. porte | 16. a. pancréatico-duodénale supéro-ant. |

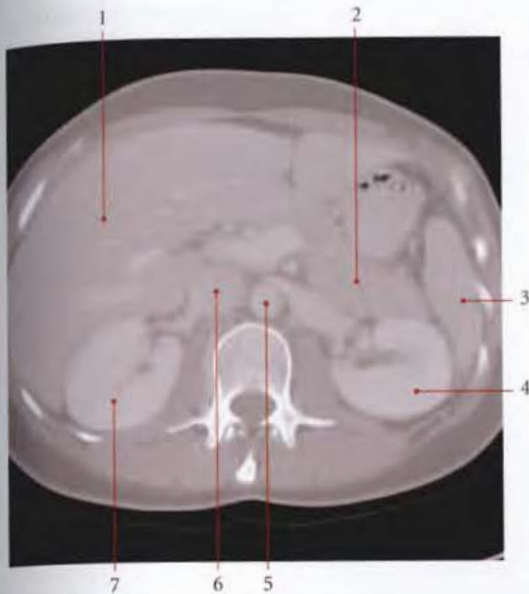


FIG. 18.7. TDM passant par L2 (vue inférieure)

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. foie | 5. aorte |
| 2. pancréas | 6. v. cave inf. |
| 3. rate | 7. rein droit |
| 4. rein gauche | |

B | COL DU PANCRÉAS

Partie aplatie du pancréas, le col sépare la tête et le col du pancréas.

1 | Le bord supérieur

Échancré, et limité à droite par le tubercule omental, il répond à la partie supérieure du duodénum.

2 | Le bord inférieur

Il est séparé du processus unciné par l'incisure pancréatique, traversée par les vaisseaux mésentériques supérieurs.

3 | La face antérieure

Elle est séparée du pylore par la bourse omentale.

4 | La face postérieure

Elle est contre la veine mésentérique supérieure et la veine porte.

C | CORPS DU PANCRÉAS

Prismatique triangulaire à la coupe, il présente trois faces, antéro-supérieure, postérieure et antéro-inférieure, et trois bords, supérieur, antérieur et inférieur. Il est supramésocolique.

1 | La face antéro-supérieure

Légèrement convexe en avant, elle est recouverte du péritoine et séparée de la face postérieure de l'estomac par la bourse omentale.

2 | La face postérieure (fig. 18.8)

Accolée à la paroi dorsale par le mésoduodénum, elle est en contact avec :

- l'aorte et l'origine de l'artère mésentérique supérieure ;
- le pilier gauche du diaphragme ;
- la veine splénique.

Elle est séparée de la surrénale, du rein gauche et de ses vaisseaux par la graisse pararénale.

3 | La face antéro-inférieure

Elle repose sur le mésocôlon transverse qui la sépare de l'angle duodéno-jéjunal et des anses jéjunales.

4 | Le bord supérieur

Il est marqué par le *tubercule omental* qui saille dans la bourse omentale.

Il répond au tronc cœliaque. Il est longé à droite par l'artère hépatique commune et à gauche par l'artère splénique.

5 | Le bord antérieur

Il répond à la séparation des deux feuillets du mésocôlon transverse.

6 | Le bord inférieur

Il répond à l'artère mésentérique inférieure.

D | LA QUEUE DU PANCRÉAS

Étroite et aplatie, elle est contenue dans le ligament spléno-rénal. Elle répond à la surface gastrique de la rate.

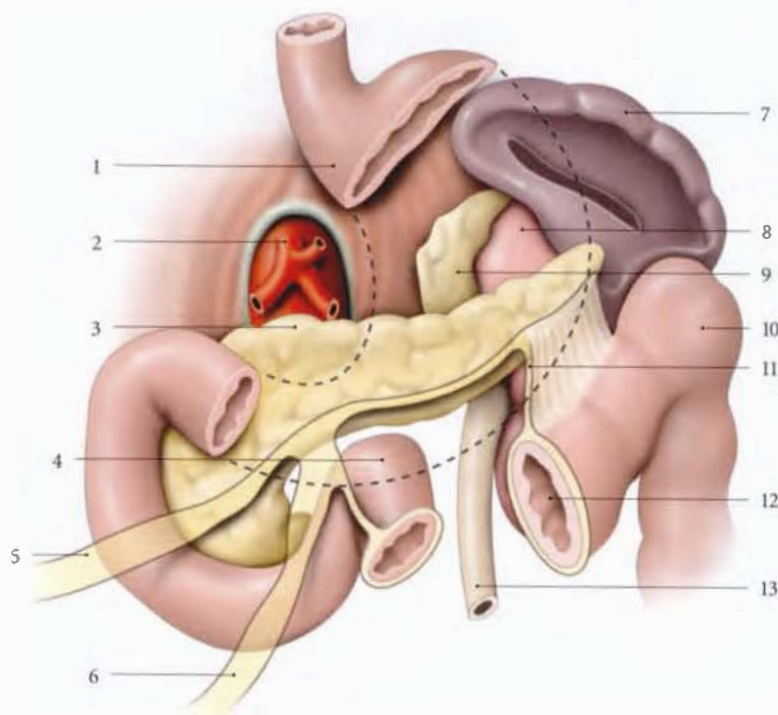


FIG. 18.8. Rapports viscéraux et péritonéaux : vue antérieure (Les rapports postérieurs de la tête du pancréas ne sont pas représentés.)

1. estomac
2. tronc cœliaque
3. pancréas
4. angle duodéno-jéjunal
5. racine du mésocolon transverse
6. racine du mésentère
7. rate
8. rein gauche
9. surrénale gauche
10. angle colique gauche
11. mésocolon transverse
12. colon transverse
13. uretère gauche

18.4 VASCULARISATION

A | ARTÈRES (fig. 18.9)

Elles proviennent des artères gastro-duodénale, mésentérique supérieure et splénique.

1 | L'artère gastro-duodénale

Branche de l'artère hépatique commune, elle irrigue la tête du pancréas. Elle passe entre la tête du pancréas et la partie supérieure du duodénum.

a) Les branches collatérales

- L'artère pancréatico-duodénale supéro-postérieure parcourt la face postérieure de la tête du pancréas et s'anastomose avec l'artère pancréatico-duodénale inférieure.
- L'artère supraduodénale naît au-dessus du duodénum.
- L'artère rétroduodénale naît en arrière du duodénum.

b) Les branches terminales

- L'artère gastro-omental droite⁵ donne l'artère infra-duodénale, avant de rejoindre la grande courbure de l'estomac.

- L'artère pancréatico-duodénale supéro-antérieure parcourt la face antérieure de la tête du pancréas, puis la contourne à droite pour s'anastomoser avec l'artère pancréatico-duodénale inférieure.

2 | L'artère mésentérique supérieure

Elle irrigue le pancréas par deux artères, qui naissent de son bord gauche.

a) L'artère pancréatique inférieure

Elle côtoie le bord inférieur du corps et de la queue du pancréas, qu'elle irrigue.

b) L'artère pancréatico-duodénale inférieure

Elle irrigue la tête du pancréas. Elle naît au niveau du processus unciné du pancréas, puis se dirige à droite, en arrière de l'artère mésentérique supérieure, pour s'anastomoser avec les artères pancréatico-duodénales supéro-postérieure et supéro-antérieure. Elle donne l'artère de l'angle duodéno-jéjunal et la première artère jéjunale.

⁵ Ou gastro-épiplœique droite.

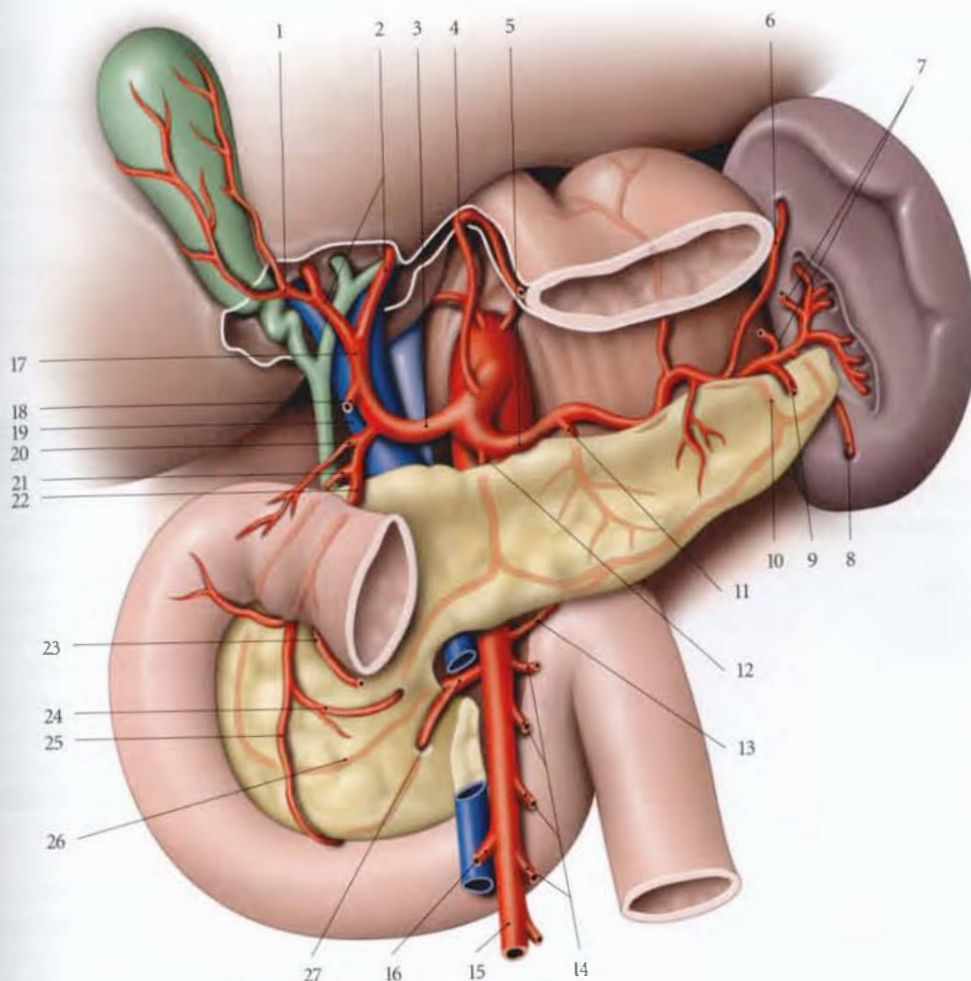


FIG. 18.9. Tronc cœliaque et artères du pancréas

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| 1. a. cystique | 10. a. de la queue du pancréas | 19. v. porte |
| 2. rr. hépatiques droit et gauche | 11. a. grande pancréatique | 20. a. supraduodénale |
| 3. a. hépatique commune | 12. a. pancréatique dorsale | 21. a. pancréatico-duodénale supéro-post. |
| 4. a. gastrique gauche | 13. a. pancréatique inf. | 22. a. gastro-duodénale |
| 5. a. splénique (liénale) | 14. aa. iléales et jéjunales | 23. a. gastro-épiploïque droite |
| 6. a. polaire sup. | 15. a. mésentérique sup. | 24. a. pancréatico-duodénale supéro-ant. |
| 7. aa. courtes de l'estomac | 16. a. colique droite | 25. a. pancréatico-duodénale inféro-ant. |
| 8. a. polaire inf. | 17. a. hépatique propre | 26. a. pancréatico-duodénale inféro-post. |
| 9. a. gastro-épiploïque gauche | 18. a. gastrique droite | 27. a. pancréatico-duodénale inf. |

3 | L'artère splénique (ou liénale)

Elle irrigue le corps et la queue du pancréas essentiellement.

Elle côtoie le bord supérieur du pancréas et donne successivement :

a) L'artère pancréatique dorsale

Elle descend à la face postérieure de la tête du pancréas et se divise en deux branches :

- une branche droite qui se termine dans le processus unciné;

- une branche gauche qui se dirige horizontalement vers la queue.

Variations : elle peut naître du tronc cœliaque ou de l'artère hépatique commune, ou de l'artère mésentérique supérieure (fig. 18.10).

b) L'artère grande pancréatique

Elle descend sur la face postérieure du corps du pancréas.

c) Les artères de la queue du pancréas

Leur nombre est variable.

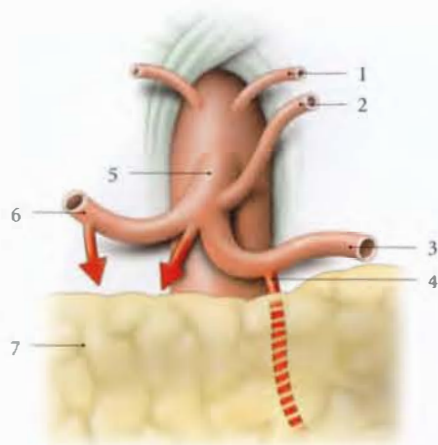


FIG. 18.10. Artère pancréatique dorsale

Flèches rouges : variations d'origine

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. a. phrénique | 5. tronc coeliaque |
| 2. a. gastrique gauche | 6. a. hépatique commune |
| 3. a. splénique (liénale) | 7. pancréas |
| 4. a. pancréatique dorsale | |

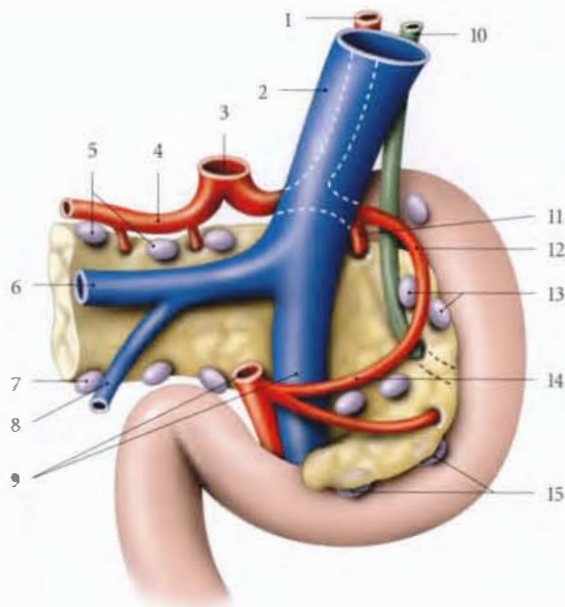


FIG. 18.11. Tête du pancréas et duodénum : rapports vasculaires (vue postérieure schématique)

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. a. hépatique propre | 10. conduit cholédoque |
| 2. v. porte | 11. a. pancréatico-duodénale supéro-ant. |
| 3. tronc coeliaque | 12. a. pancréatico-duodénale supéro-post. |
| 4. a. splénique (liénale) | 13. lymphonœuds pancréatico-duodénaux sup. |
| 5. lymphonœuds pancréatiques sup. | 14. a. pancréatico-duodénale inféro-post. |
| 6. v. splénique (liénale) | 15. lymphonœuds pancréatico-duodénaux inf. |
| 7. lymphonœuds pancréatiques inf. | |
| 8. v. mésentérique inf. | |
| 9. a. et v. mésentériques sup. | |

B | VEINES

Les veines pancréatiques se drainent *in fine* dans le système porte, situé derrière le pancréas (fig. 18.11).

1 | La veine pancréatico-duodénale supérieure

Elle naît de la face postérieure de la tête du pancréas et rejoint la veine porte.

2 | La veine pancréatico-duodénale inférieure

Elle naît de la face antérieure de la tête du pancréas ; elle se draine dans la veine gastro-omental droite, qui est un affluent de la veine mésentérique supérieure.

3 | Les autres veines se drainent dans la veine splénique, la veine gastrique gauche, et la veine mésentérique supérieure, soit directement, soit par l'intermédiaire de la veine pancréatique inférieure.

C | LYMPHATIQUES

Les vaisseaux lymphatiques pancréatiques se drainent dans :

1 | Les lymphonœuds spléniques

Ils sont situés à l'extrémité de la queue du pancréas.

2 | Les lymphonœuds pancréatiques supérieurs et inférieurs

Ils sont situés le long des bords supérieur et inférieur de la queue du pancréas.

Ils se drainent dans les lymphonœuds spléniques et mésentériques supérieurs.

3 | Les lymphonœuds rétro- et subpyloriques

Ils s'évacuent dans les nœuds coeliaques.

4 | Les lymphonœuds pancréatico-duodénaux

Ils sont situés près des artères homonymes.

- Les lymphonœuds pancréatico-duodénaux supérieurs se drainent dans les lymphonœuds suprapyloriques.
- Les lymphonœuds pancréatico-duodénaux inférieurs se drainent dans les lymphonœuds mésentériques supérieurs.

18.5 INNERVATION

Ils proviennent des plexus cœliaque et mésentérique supérieur. Ils véhiculent des neurofibres sympathiques, parasympathiques et sensibles viscérales. Le sympathique véhicule la sensibilité douloureuse. Les fibres sensibles, abondantes, empruntent le trajet des nerfs splanchniques (voir Chapitre 13).

Les douleurs pancréatiques sont si intenses qu'elles entraînent une position antalgique particulière, la position de la prière mahométane.

18.6 STRUCTURE

A | PARENCHYME

Il est constitué de l'association de deux tissus glandulaires, exocrine et endocrine.

1 | Le pancréas exocrine

Constitué par les acinis, il sécrète un liquide alcalin et des enzymes digestives.

Chaque acini, drainé par un ductule pancréatique, est formé essentiellement d'exocrinoctes et d'épithéliocytes centro-acineux.

2 | Le pancréas endocrine

Il est formé par des îlots pancréatiques (de Langerhans), plus nombreux dans le corps et la queue. Chaque îlot pancréatique est constitué d'endocrinoctes s'ordonnant autour de capillaires fenêtrés.

Les *endocrinoctes alpha* (glucagonocytes) produisent le glucagon, hormone hyperglycémiant. Les *endocrinoctes bêta* (insulinocytes), sécrètent l'insuline, hormone hypoglycémiant. Les *endocrinoctes delta* produisent la somatostatine, hormone inhibitrice de nombreuses hormones.

B | CONDUIT PANCRÉATIQUE⁶

Il présente un trajet sinueux et draine les conduits interlobulaires. Il draine le processus unciné par un conduit propre.

Le conduit pancréatique fusionne avec le canal cholédoque au niveau de l'*ampoule hépato-pancréatique*⁷.

Il présente avant son abouchement un sphincter propre.

L'ampoule hépato-pancréatique s'abouche dans la partie descendante du duodénum (fig. 18.12).

6. Ancien. : canal de Wirsung.

7. Ancien. : ampoule de Vater.

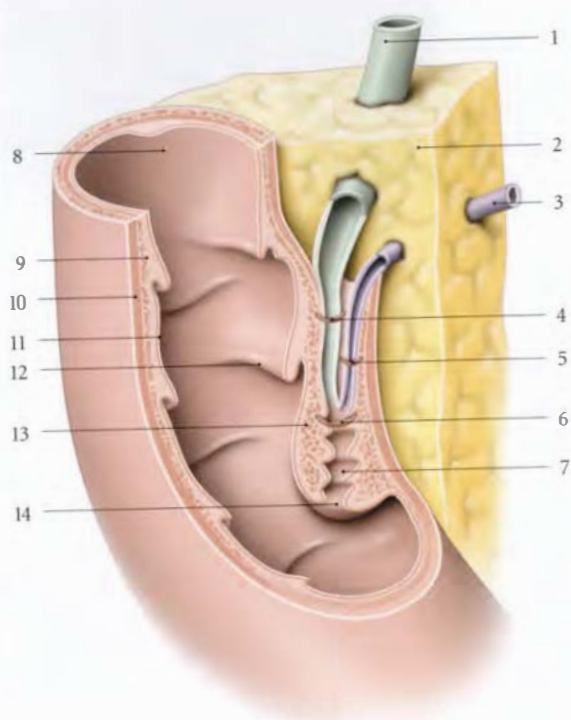


FIG. 18.12. Ampoule et sphincter hépato-pancréatique (coupe chanfreinée)

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. conduit cholédoque | 8. partie descendante du duodénum |
| 2. pancréas | 9. couche musculaire circulaire |
| 3. conduit pancréatique | 10. couche musculaire longitudinale |
| 4. sphincter du conduit cholédoque | 11. muqueuse |
| 5. sphincter du conduit pancréatique | 12. plis circulaires |
| 6. sphincter de l'ampoule hépato-pancréatique | 13. pli longitudinal du duodénum |
| 7. ampoule hépato-pancréatique | 14. papille duodénale majeure |

19.2 GÉNÉRALITÉS

A | SITUATION

Elle est située dans l'hypochondre gauche entre le fundus gastrique et le diaphragme (fig. 19.2).

B | FORME – COULEUR

Sa forme est très variée et représente souvent un tétraèdre. La rate présente :

- deux faces, diaphragmatique et viscérale ;
- deux bords, inférieur et supérieur ;
- deux extrémités, antérieure et postérieure.

Sa couleur est pourpre foncée.

C | CONSISTANCE ET COHÉSION

Sa consistance est ferme et sa cohésion faible.

La rate est friable et se déchire facilement lors des traumatismes.

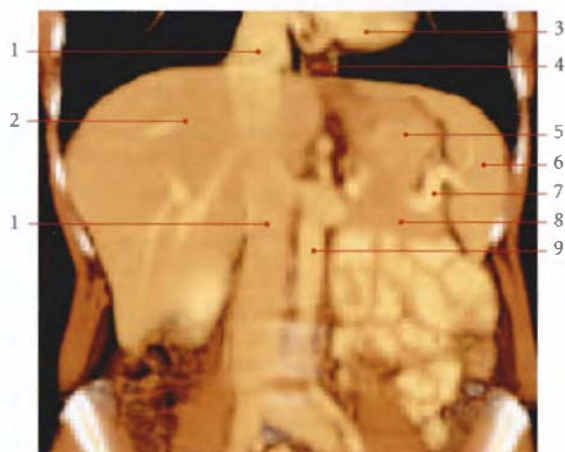
D | MESURES

- Son poids est d'environ 200 g chez l'adulte et de 17 g chez l'enfant. Il diminue progressivement chez le sujet âgé.
- Sa longueur est d'environ 12 cm, sa largeur de 7 cm, et son épaisseur de 4 cm.

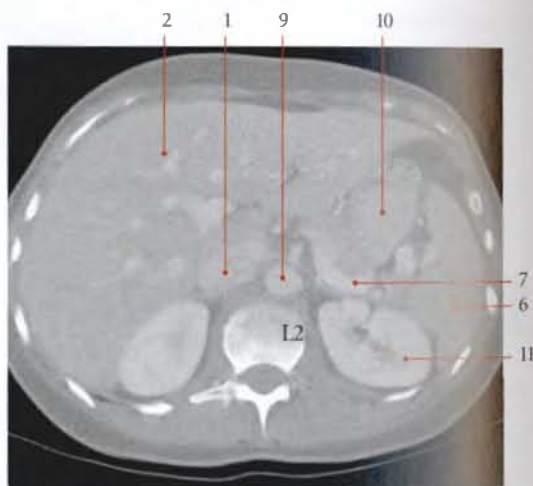
Ses dimensions augmentent au cours de la digestion, de nombreuses maladies hématologiques et du paludisme.

E | MOYENS DE FIXITÉ

Appendue à l'arborisation terminale de l'artère splénique, la rate est maintenue par les ligaments gastro-splénique, spléno-rénal et phrénico-colique. Elle est aussi maintenue par les viscères qui l'entourent et qui délimitent la loge splénique.



A



B

FIG. 19.2. Coupes TDM (clichés Dr Th. Diesce)

A. coupe coronale 3D

B. coupe axiale transversale

1. v. cave inf.

2. foie

3. cœur

4. œsophage

5. estomac (fundus)

6. rate

7. v. splénique

8. pancréas

9. aorte

10. angle colique gauche

11. rein gauche

19.3 ANATOMIE DE SURFACE

La rate se projette sur la paroi thoraco-abdominale.

- *De face*, cette projection ne dépasse pas le rebord costal gauche.
 - *De profil*, elle se situe entre la 9^e et la 11^e côte.
- Son extrémité antérieure ne dépasse pas la ligne médio-claviculaire.

L'extrémité postérieure est située à 5 cm de la ligne médiale dorsale.

La rate est mate à la percussion. Cette percussion difficile doit s'effectuer le long de la 11^e côte, dite « côte splénique ».

La rate, normalement, ne peut être palpée.

19.4 RAPPORTS (fig. 19.3)

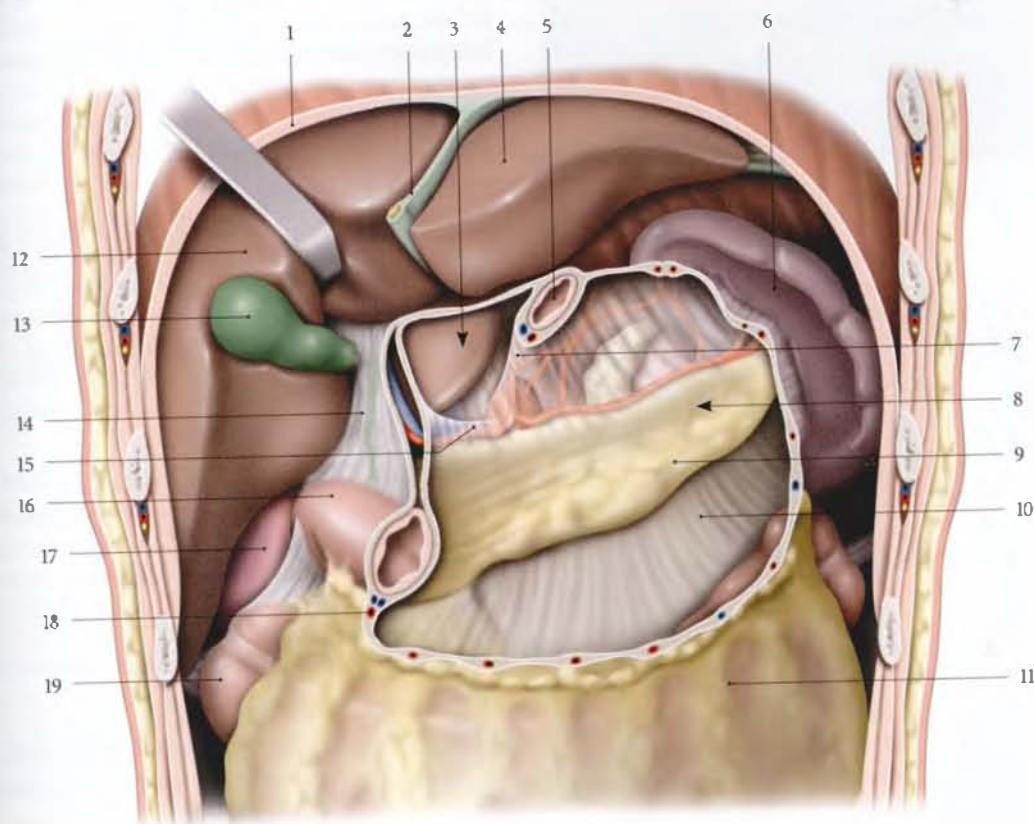


FIG. 19.3. Bourse omentale (avec résection de l'estomac)

Flèche : dans le foramen omental

1. diaphragme
2. lig. falciforme du foie
3. vestibule de la bourse omentale
4. lobe gauche du foie
5. œsophage

6. rate
7. pli gastro-pancréatique
8. bourse omentale
9. pancréas
10. mésocolon transverse

11. grand omentum
12. lobe droit du foie
13. vésicule biliaire
14. lig. gastro-duodénal (et v. porte)

15. pli hépato-pancréatique
16. partie sup. du duodénum
17. rein droit
18. lig. duodéno-colique
19. angle colique gauche

La rate est entourée d'organes creux permettant de la situer sur une radiographie sans préparation.

Elle est recouverte du péritoine, excepté au niveau du hile où elle se continue avec les ligaments gastro-splénique et spléno-rénal.

A | LA FACE DIAPHRAGMATIQUE

Lisse et convexe, elle s'appuie sur la partie costale du diaphragme et répond par son intermédiaire à la plèvre, au poumon gauche et aux côtes 9 à 11.

Elle est souvent lésée lors des traumatismes du thorax.

B | LA FACE VISCÉRALE

Elle présente le hile et trois surfaces, gastrique, rénale et colique (fig. 19.4).

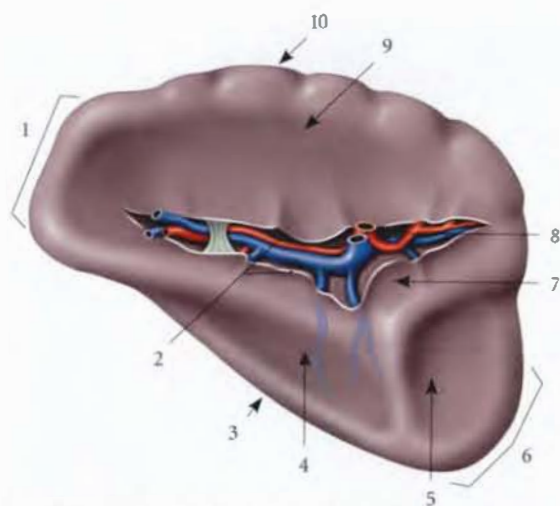


FIG. 19.4. Rate (face viscérale) (d'après Gray)

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. extrémité post. | 6. extrémité ant. |
| 2. lig. gastro-splénique (hile de la rate) | 7. empreinte pancréatique |
| 3. bord. inf. | 8. a. et v. spléniques |
| 4. surface rénale | 9. surface gastrique |
| 5. surface colique | 10. bord. sup. |

1 | Le hile

C'est une fissure presque horizontale par laquelle les vaisseaux et les nerfs pénètrent ou sortent. Sa partie inféro-antérieure répond à la queue du pancréas.

2 | La surface gastrique

Elle est suprahilaire et répond à l'estomac. Elle est réunie à la grande courbure par le ligament gastro-splénique.

3 | La surface rénale

Elle est infrahilaire et postérieure. Elle répond à la face antérieure du rein gauche et chez l'enfant à la surrénale gauche.

4 | La surface colique

Elle est infrahilaire et antérieure. Elle répond à l'angle colique gauche et au ligament phrénico-colique.

C | LES BORDS

1 | Le bord supérieur

Il sépare la face diaphragmatique de la surface gastrique. Il est crénelé et répond à la paroi de l'hypochondre gauche.

Ce bord est palpable en cas de splénomégalie.

2 | Le bord inférieur

Il sépare la face diaphragmatique de la surface rénale. Il siège entre le diaphragme et la partie supérieure du bord latéral du rein gauche.

D | LES EXTRÉMITÉS

1 | L'extrémité antérieure

Elle est étalée et située latéralement. Elle répond à l'angle colique gauche et au ligament phrénico-colique.

2 | L'extrémité postérieure

Elle est arrondie et orientée vers la colonne vertébrale au niveau de la vertèbre thoracique T11.

19.5 VASCULARISATION

A | ARTÈRES – SEGMENTATION (fig. 19.5)

La rate est irriguée par l'artère splénique ou liénale. C'est une artère volumineuse et sinueuse d'environ 5 mm de calibre à son origine.

1 | Origine

Elle constitue habituellement l'une des branches terminales du tronc coeliaque. Elle peut naître exceptionnellement (1 % des cas) de l'aorte ou de l'artère mésentérique supérieure.

2 | Trajet – Rapports

Située dans le fascia rétropancréatique, elle se dirige à gauche le long du bord supérieur du pancréas, d'abord sur la face postérieure du corps du pancréas, puis sur la face antérieure de la queue du pancréas. Elle se termine dans le ligament spléno-rénal à 2 cm environ du hile de la rate.

Au cours de son trajet pancréatique, elle est accompagnée par le plexus splénique, les lymphonœuds pancréatiques supérieurs, et par la veine splénique qui lui est sous-jacente.

Dans le ligament spléno-rénal, elle répond aux lymphonœuds spléniques et aux veines afférentes de la veine splénique.

3 | Branches collatérales

Elle donne successivement :

- a) *L'artère pancréatique dorsale* qui parcourt la face dorsale du pancréas.
- b) *Des branches pancréatiques* pour le corps du pancréas.
- c) *L'artère grande pancréatique* qui naît en son milieu et parcourt le dos du pancréas pour s'anastomoser avec l'artère pancréatique inférieure.
- d) *L'artère de la queue du pancréas* qui s'anastomose avec l'artère pancréatique inférieure.
- e) *L'artère gastro-omental* (épiploïque) gauche qui s'anastomose avec l'artère gastro-omental (épiploïque) droite.
- f) *Les artères gastriques courtes* qui se rendent au fond de l'estomac.

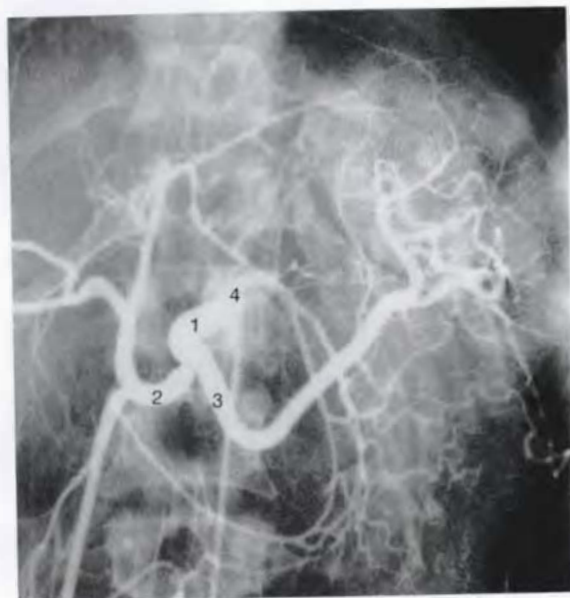


FIG. 19.5. Artériographie sélective du tronc coeliaque (cliché Dr Ph. Chartier)

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. tronc coeliaque | 3. a. splénique |
| 2. a. hépatique commune | 4. a. gastrique gauche |

4 | Branches terminales (fig. 19.6)

La situation de la division de l'artère splénique est variable et se résume à deux modalités :

- le type long, habituel, avec une division située à distance du hile ;
- le type court, avec une division située près du hile splénique.

a) Les artères lobaires spléniques

- Habituellement (84 % des cas), l'artère splénique se divise en deux branches : les artères lobaire supérieure et lobaire inférieure, qui définissent deux lobes spléniques, supérieur et inférieur.
- Dans 16 % des cas, les artères lobaires sont au nombre de trois, supérieure, moyenne et inférieure. Elles définissent alors trois lobes spléniques, supérieur, moyen et inférieur.

b) Les artères segmentaires spléniques

Chaque artère lobaire se divise dans le hile de la rate en artères segmentaires spléniques.

- Chaque artère segmentaire donne des artères trabéculaires, qui parcourent les trabécules spléniques.

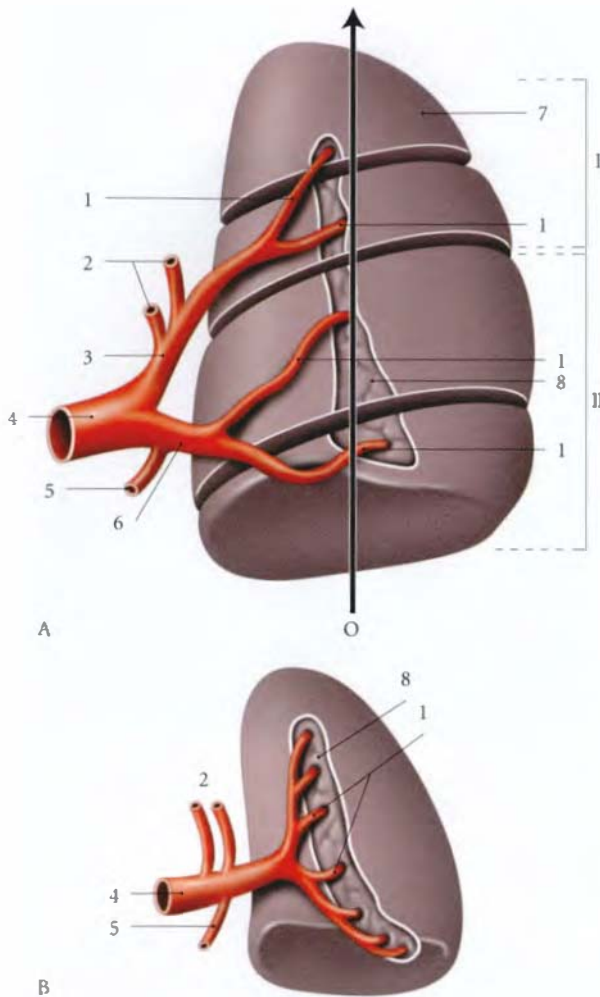


FIG. 19.6. Segmentation de la rate

Division de l'a. splénique :

A. type long

B. type court

I. lobe sup.

II. lobe inf.

● axe de la rate

1. a. segmentaire

2. aa. gastriques courtes

3. a. lobaire sup.

4. a. splénique

5. a. gastro-épiploïque gauche

6. a. lobaire inf.

7. segment splénique

8. hile de la rate

- Chaque **artère trabéculaire** pénètre la pulpe blanche et donne les artères de la pulpe blanche, entourées d'une gaine lymphatique. Des artères de la pulpe blanche se détachent les artérioles des lymphonodes². Chaque artère de la pulpe blanche se termine en deux à six artères pénicillées.
- Chaque **artère pénicillée** donne deux à trois artérioles ellipsoïdes présentant une gaine ellipsoïde. Les artérioles ellipsoïdes se prolongent en artérioles péné-

cillées se terminant en **capillaires terminaux**. Ces capillaires s'ouvrent dans les sinus veineux de la pulpe rouge.

B | VEINES (fig. 19.7)

La rate est drainée par la **veine splénique** (ou **liénale**).

1 | Origine – Terminaison

Les sinus veineux de la pulpe rouge sont drainés par les veines trabéculaires qui convergent dans le hile pour former la veine splénique.

Elle se termine en s'unissant avec la veine mésentérique supérieure pour former la veine porte. Elle forme avec la veine mésentérique supérieure un angle de 75° à 130°.

À sa terminaison, son calibre est d'environ 10 mm.

2 | Trajet

La veine splénique longe le bord inférieur de l'artère splénique en croisant la face antérieure de la queue du pancréas, puis la face postérieure du corps du pancréas.

Dans son trajet rétropancréatique, elle est située en avant et au-dessus de la veine rénale. Elle croise en avant l'origine de l'artère mésentérique supérieure.

3 | Les veines affluentes

La veine splénique draine :

- les veines gastriques courtes ;
- des veines pancréatiques ;
- la veine gastro-omental (épiploïque) gauche ;
- la veine mésentérique inférieure.

La rate constitue une sorte de cul-de-sac gauche du système porte. Ceci est mis à profit dans la splénoportographie.

En cas d'exclusion du système porte (cirrhose), ou d'obstruction de ce système (cancer du pancréas), les varices gastro-œsophagiennes et la splénomégalie s'expliquent par l'hypertension veineuse splénique.

C | LYMPHATIQUES

Les lymphatiques des trabécules et de la capsule rejoignent dans le hile les lymphonœuds spléniques. Ceux-ci se drainent dans les lymphonœuds pancréatiques supérieurs situés le long de l'artère splénique.

2. Ancien. : aa. centrales.

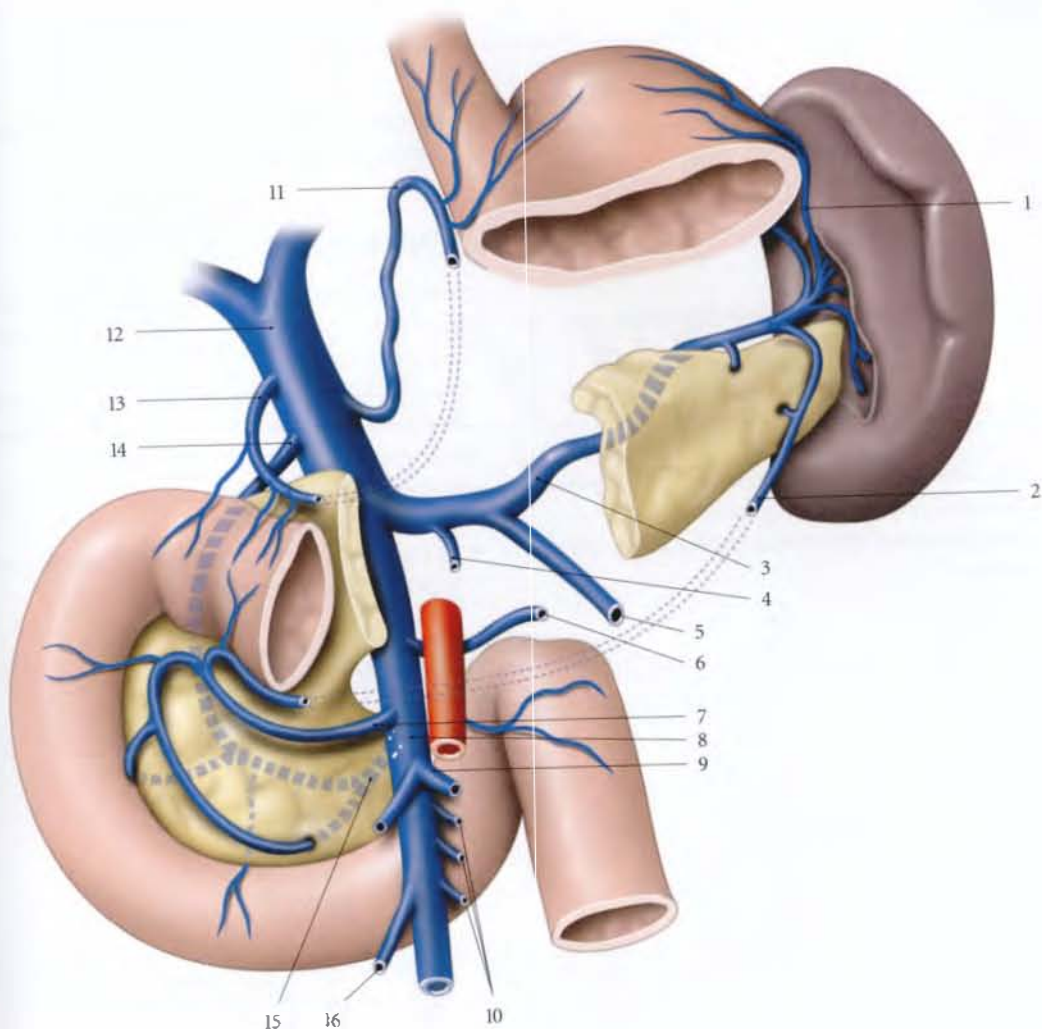


FIG. 19.7. Veine porte et ses veines affluentes

1. vv. gastriques courtes
2. v. gastro-omental gauche
3. v. splénique (liénale)
4. v. pancréatique dorsale

5. v. mésentérique inf.
6. v. pancréatique inf.
7. 1^{re} v. jéjunale
8. v. gastro-omental droite

9. v. colique moyenne
10. vv. jujénales
11. v. gastrique gauche
12. v. porte

13. v. gastrique droite
14. v. pancréatico-duodénale sup.
15. v. pancréatico-duodénale inf.
16. v. colique droite

19.6 INNERVATION

Les neurofibres de la rate proviennent du plexus splénique qui accompagne l'artère splénique. Ils dérivent du plexus coeliaque.

19.7 STRUCTURE

La rate est constituée de deux enveloppes : la séreuse, superficielle, et la capsule, profonde. De la capsule splénique partent les trabécules (fig. 19.8).

A | SÉREUSE

Elle dérive du péritoine et adhère à la capsule.

B | CAPSULE

C'est une lame de tissu conjonctif dense riche en fibres élastiques avec quelques myocytes lisses.

Ces myocytes lisses sont responsables de la spléno-contraction.

La spléno-contraction peut être douloureuse et réaliser le « point de côté ».

C | TRABÉCULES SPLÉNIQUES

Ce sont des lames conjonctives vasculaires qui se détachent de la capsule. Elles convergent vers le hile et cloisonnent la pulpe.

La pulpe splénique comprend une pulpe rouge, périphérique, située contre les trabécules et une pulpe blanche centrale.

- La *pulpe rouge* est riche en sinus veineux et de toutes sortes de cellules sanguines.
- La *pulpe blanche* est constituée de petites masses de lymphocytes péri-artériels.

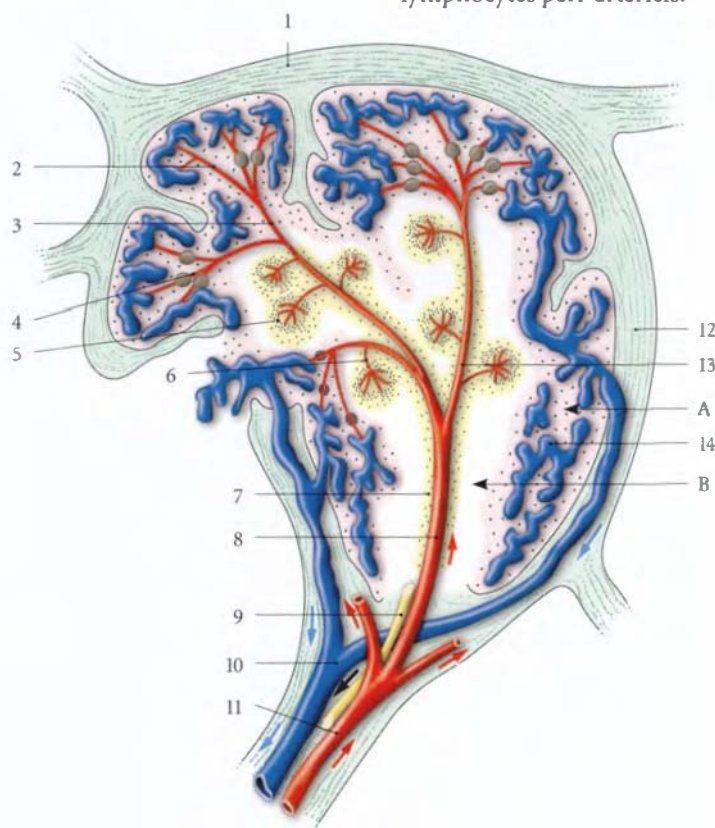


FIG. 19.8. Structure d'un lobule splénique

A. pulpe rouge
B. pulpe blanche

1. capsule
2. artériole pénicillée
3. a. pénicillée

4. artériole et gaine ellipsoïdes
5. lymphonodule splénique
6. a. du lymphonodule
7. gaine lymphatique péri-artérielle
8. a. de la pulpe blanche
9. vaisseau lymphatique trabéculaire

10. v. trabéculaire
11. a. trabéculaire
12. trabécule splénique
13. artériole de la pulpe blanche
14. sinus veineux

ANNEXES

Références

- ANSON J.B. – *Atlas of Human Anatomy*. W.B. Saunders, Philadelphia, 1951.
- BARCLAY D.L., RENEGAR O.J., NELSON E.W. – « The influence of inferior vena cava compression on the level of spinal anesthesia ». *Am J Obstet Gynecol* 1968; 792-800.
- BATSON O.V. – « The function of the vertebral veins and their role in spread of metastases ». *Ann Surg* 1940; 112-39.
- BOUCHET A., CUIILLERET J. – *Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle*, 2^e éd. Simep, Paris, 1991.
- CAIX M., CUBERTAFOND P. – « Anatomical study considering the thoraco-abdominal region with respect to its morphological type. Medical surgical deduction ». *Anat Clin* 1978; 1 : 185-8.
- CANTLIE J. – « On a new arrangement of the right and left lobes of liver ». *J Anat Physiol* 1897-1898; 32 : 1-24.
- CAPLAN I. – « Anatomical review of the lymph nodes of human mediastinum ». *Surg Radiol Anat* 1990; 12 : 9-18.
- CASTAING D., BORIE D., BISMUTH H. – « Anatomie du foie et des voies biliaires ». *Encycl Med Chir* (Elsevier, Paris). *Techniques chirurgicales. Appareil digestif*. 40-760, 1997, 10 p.
- CHEVREL J.-P. – *Chirurgie des parois de l'abdomen*. Springer-Verlag, Paris, 1985.
- CHEVREL J.-P. et coll. – *Anatomie clinique*. Tome 2. Springer-Verlag, Paris, 1991.
- CHICHE L., FAGNIEZ P.L. – « Le pancréasdivisum ». *La revue du Praticien, chirurgie* 1988; 21 : 1450-5.
- CHRISTIDES C., CABROL C. – « Vascularisation des nœuds sino-auriculaire et atrio-ventriculaire ». *Arch Mal Cœur* 1975; 68 : 1237-42.
- COUGARD P., DOUVIER S., TROUILLOUD P., LEVILLAIN P. – « Contribution à l'étude morphologique du muscle de Treitz (*m. suspensorius duodeni*) ». *C. R. Asso Anat* 1984; 68 : 261-7.
- COUINAUD C. – *Anatomie de l'abdomen*. Doin, Paris, 1963.
- COUINAUD C. – *Le foie : études anatomiques et chirurgicales*. Masson, Paris, 1957.
- DE LANCEY J.O.L. – « Anatomy and physiology of urinary continence ». *Clinical Obstet Gynecol* 1990; 33,2 : 298-307.
- DELATTRE J.-F. et al. – « The crura of the diaphragm and diaphragmatic passage ». *Anat Clin* 1985; 7 : 271-83.
- DELMAS A., GONZALES M. – « Angio-architecture de l'œsophage ». *Bull Acad Nat Méd* 1975; 155 : 621-6.
- DUNNICK N.R. et al. – « Intraperitoneal contrast infusion for assessment of intraperitoneal fluid dynamics ». *Am J Roent* 1979; 133 : 221-3.
- ELIAS H., PAULY J.E., BURNS E.R. – *Histologie et micro-anatomie du corps humain*. Traduction française de J.-P. Musy. Piccin, Padoue, 1984.
- ELLIS H., LOGAN B., DIXON A. – *Human Cross-Sectional Anatomy. Atlas of Body Sections and CT Images*. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1991.
- FRUCHAUD H. – *Anatomie chirurgicale des hernies de l'aîne*. Doin, Paris, 1956.
- GARDNER E. – *Anatomie*. Adaptation française J. Bossy. Doin, Paris, 1975.
- GOLDSMITH N.A., WOODBURNE R.T. – « Surgical anatomy pertaining to liver resection ». *Surg Gynecol Obstet* 1957; 195 : 310-8.
- GRÉGOIRE R. – *Anatomie médico-chirurgicale de l'abdomen. La région lombaire et le petit bassin*. Baillière J.-B., Paris, 1962.
- GUPTA C.D., GUPTA S.C., ARORA A.K., SINGH J.P. – « Vascular segments in the human spleen ». *J Anat* 1976; 121 : 613-6.
- HAAGENSEN C.D. – *Diseases of the breast*, 2^e éd. W.B. Saunders, Philadelphie, 1971.
- HAMILTON W.J. – *Textbook of Human Anatomy*, 2^e éd. W.B. Saunders, Philadelphie, 1971.

- HAMILTON W.J., BOYD J.D., MOSMAN H.W. – *Human Embryology Prenatal Development of Form and Function*, 4^e éd. MacMillan, Londres, 1976.
- HEALEY J.E., SCHROY P. – « The anatomy of the bile ducts within human liver : an analysis of the prevailing patterns of branching and their major variations ». *Arch Surg* 1953 ; 66 : 599-616.
- HEIMLICH H.J. – « La manœuvre de Heimlich. Description personnelle de la manœuvre ». *Méd et Hyg* 1980 ; 1380 : 2025-37.
- HELOURY Y., LEBORGNE J., ROGER J.M. *et al.* – « The caudate lobe of the liver ». *Surg Radiol Anat* 1988 ; 10 : 83-91.
- HJÖRSTJÖ C.H. – « The topography of the intrahepatic duct systems ». *Acta Anat* 1931 ; 11 : 599-615.
- HOLLINSHEAD W. – *Anatomy for Surgeons*. Vol. 2 : *The Thorax, Abdomen and Pelvis*. 2^e éd. Harper and Row, Philadelphie, 1971.
- HURST J.W. – *Le cœur*. Masson, Paris, 1985.
- JACKSON A.J. – « The spiral constrictor of the gastroesophageal junction ». *Am J Anat* 1978 ; 151 : 265-76.
- JACQUOT J.M. *et al.* – « Calcification du ligament pectiné. Une image radiologique d'observation courante en gériatrie ». *Presse Med* 1996 ; 25 : 240-2.
- KAHLE W., LEONHARD H., PLATZER W. – *Anatomie*. Éd. française par C. Cabrol. Flammarion, Paris, 1978.
- KAMINA P. – « Reconstruction du foie et des veines intra-hépatiques chez un embryon humain de 16,5 mm ». *Méthode de Born*. Thèse, Bordeaux, 1963.
- KAMINA P. – *Dictionnaire Atlas d'Anatomie*. Maloine, Paris, 1984.
- KAMINA P. *et coll.* – « Reconstruction des veines hépatiques d'un embryon humain de 13,5 mm ». *C. R. Ass. Anat.* 1965 ; 130 : 553-8.
- KEITH L.M., DALLEY A.F. – *Anatomie médicale. Aspects fondamentaux et applications cliniques*. De Boeck, Bruxelles, 2001.
- KINMONTH J.B. – *The Lymphatics*. Arnold, Londres, 1972.
- KINNAERT P. – « Anatomical variations of the cervical part of the thoracic duct in man ». *J Anat* 1973 ; 115 : 45-52.
- KIRBY M.L. – « Role of extracardiac factors in heart development ». *Experientia* 1988 ; 44 : 944.
- KRSTIC R.V. – *Illustrated Encyclopedia of Human Histology*. Springer-Verlag, Berlin, 1984.
- KUBIK S. – *Anatomie topographique et médico-chirurgicale*, Tome III : Thorax. Mouton, Paris, 1969.
- LANGEBARTEL D.A. – *The Anatomical Primer*. University Park Press, Baltimore, 1977.
- LARSEN W.J. – *Embryologie humaine*. Traduction par A. Dhem. De Boeck Université, Bruxelles, 1996.
- LASCOMBES P., GROSDIDIER G., BORELLY J. – « Le système porte (vena portae). Embryologie et Morphologie ». *Chir Pediatr* 1982 ; 23 : 135-43.
- LAVAL-JEANTET M., LASSAU J.P., BASTIAN D. – *Tomo-densitométrie du tronc de l'adulte. Atlas anatomique et variations*. Masson, Paris, 1989.
- LÉGER L. – *Sémiologie chirurgicale*, 5^e éd. Masson, Paris, 1983.
- LIPPERT H., PABST R. – *Arterial Variations in Man. Classification and Frequency*. Bergmann Verlag, Munich, 1985.
- MCALPINE W.A. – *Heart and Coronary Arteries*, 2^e éd. Springer-Verlag, Berlin, 1978.
- MCMINN R.M.H., HUTCHINGS R.T. – *Atlas d'Anatomie*. Éd. française par P. Kamina. Delta et Spes, Lausanne, 1985.
- MERCIER R., VANNEUVILLE G. – *Anatomie radiologique de l'aorte abdominale et de ses branches collatérales et terminales*. Expansion scientifique, Paris, 1968.
- MILHIET H., JAGER P. – *Anatomie et chirurgie du péricarde*. Masson, Paris, 1956.
- MIZUMOTO R., SUZUKI H. – « Surgical anatomy of the hepatic hilum with special reference to the caudate lobe ». *World J Surg* 1988 ; 12 : 2-10.
- MOORE K.L. – *Clinically Oriented Anatomy*. Williams and Wilkins, Baltimore, 1980.
- MOORE K.L., DALLEY A.F. – *Anatomie médicale. Aspects fondamentaux et applications cliniques*. De Boeck Université, Bruxelles, 2001.
- NAKAMURA S., TSUZUKI T. – « Surgical anatomy of the hepatic veins and the inferior vena cava ». *Surgery* 1981 ; 152 : 43-50.

- NETTER F.H. – *The Ciba Collection of Medical Illustrations*, Volume 5 : Heart. Ciba, New York, 1969.
- NETTER F.H. – *The Ciba Collection of Medical illustrations*, Volume 7 : Respiratory system. Ciba, New York, 1979.
- PANSKY B. – *Review of Medical Embryology*. MacMillan Publishing Co., Inc., New York, 1982.
- PATEL M., CREYSSSEL J., DARGENT M. – *Précis d'anatomie médico-chirurgicale*. Maloine, Paris, 1951.
- PATURET G. – *Traité d'anatomie humaine*, Tome I. Masson, Paris, 1951.
- PATURET G. – *Traité d'anatomie humaine*, Tome III, fascicules 1 et 2. Masson, Paris, 1958.
- PERDU M., DARAI E., GOFFINET F., MADELENAT P. – « Étude anatomique du ligament de Cooper. Intérêt dans la cure chirurgicale de l'incontinence urinaire de la femme ». *J Gynecol Obstet Reprod* 1998 ; 27 : 52-4.
- PISSAS A. – « Anatomico-clinical and anatomico-surgical essay on the lymphatic circulation of the pancreas ». *Anat Clin* 1984 ; 6 : 255-80.
- PISSAS A., DYON J.-F., Sarrazin R., Bouchet Y. – « Le drainage lymphatique de l'estomac ». *J Chir* 1979 ; 116 : 583-90.
- POIRIER P., CHARPY A. – *Traité d'anatomie humaine*. Masson, Paris, 1899.
- PUTZ R., PABST R. – *Atlas d'Anatomie humaine de Sobotta*, 3^e éd. française, par A. Dhem et A. Gouazé. Éditions médicales internationales, Cachan, 1994.
- RICHER J.P. – « Le ligament pectiné de Cooper. Étude anatomique et morphologique. Intérêt chirurgical ». Thèse, Poitiers, 1984.
- RIGAUD A. – « Recherches anatomiques sur la crosse de l'aorte chez l'homme adulte ». Thèse, Bordeaux, 1930.
- RIO BRANCO P. – *Essai sur l'anatomie et la médecine opératoire du tronc cœliaque et de ses branches*. Steinheil, Paris, 1912.
- ROMANES G.J. – *Cunningham's Textbook of Anatomy*, 11^e éd. Oxford University Press, Londres, 1972.
- ROUVIÈRE H. – *Anatomie des lymphatiques de l'homme*. Masson, Paris, 1932.
- ROUVIÈRE H., Delmas A. – *Anatomie humaine*, 12^e éd., Masson, Paris, 1985.
- SARRAZIN R., PISSAS A., DYON J.F., BOUCHET Y. – « Le drainage lymphatique de l'estomac ». *Anat Clin* 1979 ; 2 : 95-110.
- SATO K., SATO T. – « The vascular and neuronal composition of the ligaments of the rectum and the recto-sacral fascia ». *Surg Radiol Anat* 1991 ; 13 : 17-22.
- SKANDALAKIS L.J., SKANDALAKIS J.E. – « The history and surgical anatomy of the vagus nerve ». *Surgery Gynecol Obstet* 1986 ; 162 : 75-85.
- STEVENS A., LOWE J. – *Histologie humaine*. De Boeck Université, Bruxelles, 1997.
- TERMINOLOGIA ANATOMICA. – *International Anatomical Terminology*. Thieme, Stuttgart, 1998.
- TESTUT L., JACOBO. – *Traité d'anatomie topographique. Avec applications médico-chirurgicales*, 5^e éd. Doin, Paris, 1931.
- TESTUT L., LATARJET A. – *Traité d'anatomie humaine*. Doin, Paris, 1949.
- THOREK P. – *Anatomie in surgery*, 3^e éd. Springer-Verlag, New York, 1985.
- WILLIAMS P.L., WARWICK R. – *Gray's Anatomy*, 36^e éd. Churchill Livingstone, Londres, 1980.
- WOLFRAM-GABEL R., MAILLOT C., KORITKE J.G. – « La vascularisation des tuniques sous-muqueuse et muqueuse du côlon chez l'homme ». *Arch Anat Hist Embry Norm et Exp* 1983 ; 66 : 67-98.
- ZUIDERMA G.D. – *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract*, 3^e éd. W.B. Saunders, Philadelphie, 1991.

Index

A

Abdomen 181
Accolements péritonéaux 217
Agénésie
 anale 234
 splénique 323
Amastie 36
Ampoule
 de Mascagni 171
 hépato-pancréatique 307, 309
Anastomose porto-cave 299
Angle
 colique
 droit 267
 gauche 268
 costal 15
 de His 56
 duodéno-jéjunal 249
 infrasternal 4, 11
 pariéto-mamelonnaire 40
 sternal 12
Anneau
 de Vieussens 110
 fibreux du cœur 113
Anse
 bulbo-ventriculaire 96
 ombilicale 217
Antre pylorique 235
Anus 283
Aorte 129
 abdominale 138
 ascendante 130, 131
 descendante 130
 thoracique 134
Appareil hépato-biliaire 289
Appendice
 épiploïque 263
 fibreux du foie 292, 294
 omental 263
 vermiforme 217, 264, 265
Arbre
 alvéolaire 78
 bronchique 85
 droit 66
 gauche 67
Arc aortique 130, 132
Arc de l'azygos 156
Arc réno-azygo-lombar de Lejars 162
Aréa nuda 292
Aréole 38, 41
Artère(s) 43
 atriale postérieure 116
 bronchiques 134
 carotide commune gauche 133
 circonflexe 116
 colique
 droite 270
 gauche 270
 moyenne 270
 coronaire
 droite 114
 gauche 115
 courte de l'estomac 240
 de l'œsophage 59
 de la pulpe blanche 328
 de la queue du pancréas 319, 327
 de Vieussens 86
 diagonale 116
 du cône artériel 116
 du nœud
 atrio-ventriculaire 115
 sinu-atrial 114
 gastrique
 droite 240
 gauche 239
 postérieure 240
 gastro-duodénale 251, 318
 gastro-omental 240, 327
 grande pancréatique 319, 327
 hépatique
 accessoire 298
 propre 297
 iléale 256
 iléocolique 270
 intercostale postérieure 134
 interventriculaire
 antérieure 116
 postérieure 116
 jéjunale 256
 lobaire splénique 327
 lombar 142
 marginale
 droite 115
 gauche 116
 mésentérique
 inférieure 146, 270
 supérieure 143, 256, 270, 318
 ovarique 145
 pancréatico-duodénale
 inférieure 31
 supérieure 31
 pancréatique
 dorsale 319, 327
 inférieure 318
 pénicillée 328
 phrénique 30
 inférieure 141
 principale de Salmon 43
 pulmonaire
 droite 88
 gauche 88
 rectale

 inférieure 285
 moyenne 285
 supérieure 285
 rétroduodénale 251
 sacrée médiane 148, 285
 segmentaire splénique 327
 septale interventriculaire postérieure 115
 sigmoïdienne 272
 splénique 319, 327
 subclavière gauche 133
 supraduodénale 251
 surrénale moyenne 144
 testiculaire 145
 et ovarique 145
 thoracique interne 43
 thyroïdienne ima 133
 trabéculaire 328
 ventriculaire antérieure 114, 116
Artériole ellipsoïde 328
Articulation
 costo-chondrale 18
 costo-transversaire 19
 costo-vertébrale 18
 interchondrale 17
 sterno-costale 17
Athélie 36
Atrésie rectale 234
Atrium
 droit 109
 gauche 111
Aillaire du sein 40
Azygo-lombar 30

B

Bandelettes
 longitudinales 262
 semi-circulaires 27
Bifide 314
Bourgeon
 mammaire 35
 pulmonaire 61
Bourse
 infracardiaque 56
 omental 215, 225
 rétro-mammaire de Chassaignac 40
Branche droite du cône artériel 114
Bronches 65
Bronchiole
 respiratoire 79
 terminale 79
Bruits du cœur 121
Bulbe aortique 131
Bulbe cœcal 217

C

- Cæcum 262, 264
 Cage thoracique 11
 ouverture inférieure 11
 ouverture supérieure 11
 Canal
 anal 276
 portal 299
 pylorique 235
 Canaux péricardio-péritonéaux 70
 Capillaires terminaux 328
 Capsule 330
 splénique 330
 Cardia 238
 Cardioglie 99
 Carina de la trachée 63
 Cartilages
 bronchiques 67
 costaux 16
 trachéaux 67
 Cavité
 cardiaque 108
 coelomique 213
 péricardique 93
 péritonéale 214
 péritonéale pelvienne 225
 Cellules de Paneth 259
 Centre
 parasympathique 178
 sympathique 178
 tendineux du diaphragme (centre phrénique) 27
 Cercle
 tendineux de Lower 113
 veineux de Haller 45
 Citerne
 de Pecquet 170
 du chyle 170, 256
 Cloaque 233
 Coelome intra-embryonnaire 213
 Cœur(s) 95, 103
 primordiaux 96
 quadricavitaire 97
 sigmoïde 96
 tubulaire simple 96
 Collecteurs lymphatiques rectaux
 externes 286
 internes 286
 moyens 286
 supérieurs 286
 Côlon 262
 ascendant 266
 descendant 268
 sigmoïde 268
 transverse 267
 Colonnes anales 282
 Conduit
 alvéolaire 79
 cholédoque 307, 309
 cystique 307, 309, 311
 hépatique commun 307, 309
 lactifère 41
 lymphatique droit 168
 pancréatique 313
 accessoire 314
 thoracique 169
 vitellin 217
 Cône artériel 110
 Confluent de Pirogoff 171
 Continence 288
 Cordages tendineux 108
 Corps du pancréas 317
 Corpuscules
 de Dogiel 50
 de Golgi-Mazzoni 50
 Côte 14
 cervicale 16
 flottante 14
 lombar 16
 Coupole pleurale 81
 Crête
 aortico-pulmonaire 99
 bulbaire 97, 99
 de Duret 39
 mammaire 35
 supraventriculaire 110
 terminale 110
 Cryptes intestinales 259
 Cul-de-sac
 recto-utérin 225, 278
 recto-vésical 225, 278
 vésico-utérin 225
 Cuspides 112

D

- Défécation 288
 Développement
 de la trachée 61
 des veines du foie 289
 du cœur 96
 du foie 289
 du pancréas 314
 du sein 37
 du péricarde 100
 Diaphragme 25
 Diastole 121
 Diverticule
 de l'iléum 233
 de Meckel 233
 hépatique 289
 Ductules alvéolaires 72
 Duodénum 246

E

- Endocarde 114
 Épicarde 122
 Épiploïques 263
 Épiploons 222
 Espace
 extrapéritonéal pelvien 222
 inframésentérique 225
 périsinusoidien 299
 prépéritonéal 222
 supramésentérique 225
 Estomac 234
 grande courbure 238
 partie cardiaque 235

- partie pylorique 235, 237
 petite courbure 238
 Exocrinocytes caliciformes 259

F

- Faisceau
 atrio-ventriculaire 120
 de His 120
 de Kent 120
 Fascia
 de Waldeyer 281
 endothoracique 6, 81
 œsophagien 57
 phrénico-œsophagien 28, 55
 phrénico-pleural 82
 Fausses côtes 14
 Faux inguinale 192
 Fissure
 du ligament rond 293
 du ligament veineux 293
 hépatique 301
 Fistules rectales 234
 Foie 291
 Follicules lymphatiques agrégés 259
 Foramen
 de la veine cave inférieure 28
 omental 225
 ovale 97
 primum 97
 secundum 97
 Fosse
 de la vésicule biliaire 293
 infraclavculaire 4
 inguinale
 latérale 222
 médiale 222
 pararectale 278
 suprasternale 4
 supravésicale 222
 Fossette
 gastrique 245
 mammaire 35
 Foyers d'auscultation 105
 Fundus gastrique 235

G

- Gaine
 épicardique 131
 rectusienne 195, 196
 Ganglion(s)
 aortico-rénaux 177
 cardiaque supérieur 177
 coeliaque 177
 de Gérota 47
 de Perman 177
 de Rotter 47
 de Sorgius 47
 de Wrisberg 177
 du hile de Mondor 286
 mésentérique
 inférieur 178
 supérieur 177
 phrénique 177

Glande 259
 cardiale 245
 de Brunner 259
 de Lieberkühn 259
 de Morgagni 41
 gastrique 245
 pylorique 245
 Grande cavité péritonéale 224
 Grande courbure 238
 Grande veine du cœur 117

H

Haustrations coliques 262
 Hépatocytes 299
 Hernie 202
 Hiatus
 aortique 29, 138
 œsophagien 28
 ombilical 184, 197
 pleuro-péricardiques 70
 Hile 326
 du foie 293
 pulmonaire 73

I

Imperforation anale 234
 Incisure
 cardiale 56
 claviculaire 13
 jugulaire 11, 13
 pancréatique 315
 Intestin grêle 246

J

Jonction
 recto-anale 276
 recto-sigmoïdienne 276

L

Lamelles hépatiques 299
 Liénale 327, 328
 Ligament
 annulaire 67
 arqué 27, 28
 coronaire du foie 292
 costo-pleural 82
 costo-transversaire 19
 cystico-colique 267
 de Cooper 39
 de la veine cave inférieure 292
 falciforme 224, 292
 gastro-splénique 224
 hépato-vésiculaire 306
 inguinal 202
 interfovéolaire 206
 intra-articulaire 19
 lacunaire 203
 large 225
 latéral du rectum 277
 lombo-costal 211
 œsophago-péricardique 126
 ombilical
 médial 199, 206, 222

médian 199, 206, 222
 pectiné 203
 phrénico-colique 267, 268
 phrénico-péricardique 124
 pulmonaire 73, 81
 radié 19
 rectal postérieur 281
 réfléchi 192, 203
 sterno-péricardique 126
 supérieur du rectum 277
 trachéo-péricardique 126
 triangulaire gauche 293
 utéro-sacral 277
 vertébro-péricardique 126
 vertébro-pleural 82
 vésico-sacral 277
 viscéral 222

Ligne

blanche 197
 de Hilton 283
 de force cutanée 39
 de Langer 39, 187
 médiane antérieure 4
 médioclaviculaire 4
 parasternale 4
 pectinée 283
 scapulaire 5
 sternale transverse 12
 supracrétale 209

Limbus de la fosse ovale 110

Lingula 75

Lobe

azygos 72, 157
 carré 293

Lunule de la valve semi-lunaire 112

Lymphatiques

de l'estomac 242
 du côlon 275
 du sein 45, 46

Lymphocentres(s)

abdominal 167
 axillaire 47
 chirurgicaux 47
 parasternaux 48
 thoraciques 166

Lymphonœuds

hépatiques 298
 intercostaux 166
 lombaires 167
 lymphatiques
 jéjunaux 256
 phréniques inférieurs 168
 médiastinaux 166
 mésentériques 256
 pancréatico-duodénaux 320
 pancréatiques
 inférieurs 320
 supérieurs 320
 rétropyloriques 320
 spléniques 320, 328
 subpyloriques 320

M

Mamelon 4, 37
 Mammogénèse 37
 Manubrium 12
 sternal 13
 Médiastin 6
 Membrane
 de Sibson 81
 pleuro-péricardique 70
 pleuro-péritonéale 26, 71
 suprapleurale 82
 Mésentère 253
 commun dorsal 217
 primitif 213
 Mesentérium commun 217
 Mésentéron 232
 Mésoppendice 266
 Mésoblaste 213
 Mésocarde 70
 Mésocôlon
 ascendant 217
 descendant 217
 sigmoïde 269
 transverse 267
 Mésoduodénum 217
 Mésogastre 214, 289
 Mésopœsophage dorsal 26
 Mésorectum 278
 Métentéron 232
 Muscle
 broncho-œsophagien 55
 carré des lombes 211
 crémaster 193, 195
 droit de l'abdomen 189, 193
 élévateur des côtes 22
 intercostal 22
 externe 22
 interne 22
 intime 23
 oblique
 externe 191, 194
 interne 192, 195
 papillaire 108
 antérieur 110, 112
 postérieur 110, 112
 pectiné 108
 petit scalène 82
 pleuro-œsophagien 55
 présternal 22
 pyramidal 191, 193
 sphincter de la papille 41
 sternal 22
 subcostal 24
 suspenseur du duodénum 249
 trachéal 67
 transverse 195
 de l'abdomen 193
 du thorax 23

N

Nerf 49
 cardiaque 118
 de l'estomac 243

de Latarjet 242
 grand splanchnique 174
 hépatique 298
 parasymphatique 176
 petit splanchnique 174
 phrénique 31
 splanchnique lombaire 174
 vague
 droit 242
 gauche 242

Nœud

atrio-ventriculaire 102, 120
 broncho-pulmonaire 167
 latéro-aortique 167
 latéro-cave 168
 latéro-péricardique 167
 parasternal 166
 paratrachéal 166
 phrénique supérieur 167
 pré-aortique 167, 168
 pré-cave 168
 prépericardique 167
 prévertébral 167
 pulmonaire juxta-œsophagien 167
 rétro-aortique 167, 168
 rétro-cave 168
 sinu-atrial 102, 120
 sinusal de Keith-Flack 120
 trachéo-bronchique
 inférieur 167
 supérieur 166

O

Ombilic 197
 Omentums 222
 Omphalocèle 185, 233
 Organogénèse
 de la plèvre 70
 du poumon 71

Ostium

aortique 112
 atrio-ventriculaire
 droit 110
 gauche 112
 de l'aorte 112
 du tronc pulmonaire 111

P

Pancréas 313
 accessoire 315
 annulaire 314
 divisum 314

Papille

majeure 247
 mammaire 37, 41
 mineure 247

Pariétal thoracique 11

Pecten anal 283

Pédicule hépatique 295

Pédoncule 233

Péricarde 95, 122

 fibreux 100

 séreux 100, 122
 Péritoine 213
 pariétal 222, 223
 viscéral 222, 223
 Petit omentum 292
 Petite veine du cœur 118
 Petites veines de Galien 118
 Pilier
 du diaphragme 27
 du muscle oblique externe 192

Plan

ombilical 187
 subcostal 187
 transpylorique 187
 transpylorique d'Addison 187

Plaque

de Langer 35
 de Peyer 259

Plèvre

costale 80
 diaphragmatique 81
 médiastinale 80
 pariétale 80

Plexus

aortique thoracique 177
 artériel mammaire 44
 cardiaque
 inférieur 118, 177
 supérieur 118, 177
 coeliaque 177
 coronaire
 droit 177
 gauche 177
 d'Auerbach 257
 de Meissner 257
 entérique sous-muqueux 256
 gastrique 178
 hépatique 178
 intermésentérique 178
 mésentérique
 inférieur 276
 supérieur 178, 276
 myentérique 257
 nerveux myentérique 256
 œsophagien 177
 phrénique 178
 pulmonaire 177
 rectal
 externe 286
 interne 286
 rénal 178
 splénique 178
 veineux vertébraux 164

Pli

axillaire
 antérieur 5
 postérieur 5
 circulaire 258
 de la veine cave gauche 92, 124, 150
 de Marshall 92
 gastro-pancréatique 226
 ombilical
 latéral 206, 222
 médial 206, 222

 médian 222
 pleuro-péritonéal latéral 71
 pleuro-péricardique latéral 70
 semi-lunaire 263
 transverse du rectum 277
 vestigial de Marshall 124
 Point de McBurney 266
 Polymastie 36
 Polysplénie 323
 Polythésie 37
 Porte du foie 293
 Poumons 69, 73
 Préentéron 232
 Processus
 caudé 294
 unciné 315
 xiphoïde 12, 13
 Pylore 239

R

Racine

du mésentère 255
 du poumon 73
 pulmonaire 80

Rameaux

coliques 273
 épiploïques 273

Rate 323

Récessus

costo-diaphragmatique 81
 costo-médiastinal 81
 iléo-cæcal 265
 interpulmonaire
 droit 123
 gauche 123
 intersigmoïdien 269
 omental
 inférieur 228
 supérieur 228
 phrénico-médiastinal 81
 pleural 81
 aortico-œsophagien 134
 pneumato-entérique 216
 pulmonaire 124
 rétro-artériel 123
 rétro-cæcal 265
 splénique 228
 subhépatique 224
 subphrénique 224

Rectum 276

Région

épigastrique 187
 inframésocolique 224
 infrascapulaire 5
 inguinale 185, 187, 201, 206
 lombaire 210
 mammaire 4
 ombilicale 187
 pleuro-pulmonaire 6
 précordiale 105
 présternale 4
 pubienne 187
 scapulaire 5
 supramésocolique 224

vertébrale 5
 Résorption péritonéale 229
 Rétinaculum cutané 39
 Rotation
 de l'anse ombilicale 217
 de l'estomac 214

S

Sac(s)
 alvéolaires 79
 scrotal 186
 vaginal 186
 Saccules alvéolaires 72
 Scissure
 horizontale 75
 interlobaire 73
 oblique 75
 Sécrétion péritonéale 229
 Segmentation hépatique 299
 Segments pulmonaires 75, 77
 Seins 35
 Septum
 aortico-pulmonaire 99
 primum 97
 spiral 99
 trachéo-œsophagien 61
 transversum 25
 Sillon
 coronaire 106, 107
 costal 15
 de la veine cave 292
 inframammaire 38
 interatrial 107
 interventriculaire antérieur 106
 laryngo-trachéal 61
 ombilical 198
 pulmonaire 6
 supramammaire 38
 terminal 107
 transverse 277
 Sinus
 anal 283
 cave-hépatique 159
 cave-rénal 159
 coronaire 117
 de Morgagni 283
 de Thébésius 123
 hépatique de Calori 159
 lactifère 41
 oblique du péricarde 123
 transverse
 du péricarde 70, 124
 primitif 100
 veineux 96
 Sinusoïdes hépatiques 289
 Sphincter
 de Boyden 310
 du conduit cholédoque 310
 externe de l'anus 284
 hépatopancréatique 310
 Stade du développement pulmonaire 72
 Sternum 12
 Structure de l'estomac 244

Surfactant 72
 Système
 cave supérieur 154
 de conduction interne du cœur 119
 lymphatique
 de l'abdomen 165
 du thorax 165
 veineux 149
 Systole 121

T

Tendon conjoint 192
 Ténias coliques 262
 Tête du pancréas 316
 Tétralogie de Fallot 102
 Thorax 3
 Trabécule
 charnue 108
 septo-marginale 110
 splénique 330
 Trachée 62
 Tractus
 de Bachmann 121
 de Thorel 121
 de Wenckebach 121
 internodal
 antérieur 121
 intermédiaire 121
 postérieur 121
 Trigone
 fibreuse
 droit 113
 gauche 113
 lombo-costal 30
 sterno-costal 30
 Trilogie de Fallot 102
 Tronc
 brachio-céphalique 133
 broncho-médiastinal droit 169
 coeliaque 142
 intestinal 168
 jugulaire droit 169
 lombar 168
 pulmonaire 86
 subclavier droit 169
 sympathique
 lombar 174
 thoracique 173
 Trou de Botal 97
 Tube
 digestif 231
 laryngo-trachéal 61
 Tubercule
 costal 15
 de Lower 110
 de Montgomery 38, 41
 de Morgagni 38
 endocardique
 atrio-ventriculaire 97, 99
 bulbo-ventriculaire 99
 interveineux 110
 ombilical 198
 omental 294

Tubérosité du muscle dentelé antérieur 15
 Tunique fibreuse du foie 299

U

Uréteron 233

V

Vaisseaux
 du cœur 115
 intra-hépatiques 295
 pulmonaires 85
 Valves
 conniventes 258
 de Kerkring 258
 Valvule(s)
 anale 283
 cardio-œsophagienne 236
 d'Eustache 109, 159
 de la veine cave inférieure 109
 de Thébésius 109
 du foramen ovale 112
 du sinus coronaire 117
 pylorique 236
 rectale de Houston 277
 spirale de Heister 307
 Veine
 antérieure du cœur 118
 azygos 151, 156
 basivertébrale 164
 brachio-céphalique 154
 cardinale commune 150
 cave
 inférieure 151, 159
 supérieure 150, 155
 centrale 299
 courte du fundus 240
 de l'œsophage 59
 de la colonne vertébrale 163
 de la grande courbure 240
 de Marshall 118
 de Thébésius 118
 du rectum 285
 du sein 43
 gastrique 240
 courte 328
 gastro-omental 328
 droite 240
 gauche 240
 hémiazygos 159
 accessoire 159
 hépatique 162, 292, 298
 accessoire 162
 iléale 256
 intervertébrale 164
 jéjunale 256
 lombar 162
 ascendante droite 156
 lombale 162
 mésentérique
 inférieure 273
 supérieure 273
 minime du cœur 118

moyenne du cœur 118
oblique de l'atrium gauche 118
ombilicale 150, 290
ovarique droite 162
pancréatique 328
phrénique inférieure 163
porte 274, 291, 295
postcardinale 150
postérieure du ventricule gauche 117
précardinale 150
pulmonaire 90
rectale supérieure 286
rénale 162

sacrale médiane 286
splénique 328
surrénale droite 162
testiculaire droite 162
vertébrale 164
vitelline 150
Ventricule
droit 110
gauche 112
Vésicule biliaire 306, 309, 311
Vestibule omental 228
Vestige du conduit vitellin 253
Villosités intestinales 259
Vitellin 233

Voies
biliaires extrahépatiques 305
de conduction internodales 121
Vortex du cœur 114
Vraies côtes 14

X

X cardiaque 108

Z

Zone
ano-cutanée 283
des colonnes anales 282