

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2013

Thèse N° 092/13

ANATOMIE CHIRURGICALE DE L'OESOPHAGE CHEZ L'ENFANT

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/05/2013

PAR

Mlle. CHERRABI HIND
Née le 28/01/1986 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

OESOPHAGE – ANATOMIE – PHYSIOLOGIE –VASCULARISATION – INNERVATION

JURY

- M. HIDA MOSTAPHA PRESIDENT
Professeur de pédiatrie
- M. BOUABDALLAH YOUSSEF RAPPORTEUR
Professeur de chirurgie pédiatrique
- M. MAZAZ KHALID } JUGES
Professeur de chirurgie viscérale
- M. OUDIDI ABDELLATIF }
Professeur de chirurgie ORL
- M. EL MADI aziz } MEMBRES ASSOCIES
Professeur assistant de chirurgie pédiatrique
- M. EL KOUACH MOSTAPHA }
Professeur assistant d'Anatomie

PLAN

INTRODUCTION -----	5
RAPPEL EMBRYOLOGIQUE -----	7
Anatomie Descriptive-----	12
A. Limites et direction-----	13
1. Limite crâniale -----	13
2. Limite caudale -----	13
3. Direction -----	13
i. Dans le sens longitudinal -----	13
ii. Dans le sens transversal -----	13
B. Longueur -----	14
a. L'œsophage cervical -----	15
b. L'œsophage thoracique -----	15
c. L'œsophage diaphragmatique -----	15
d. L'œsophage abdominal -----	15
C. Morphologie -----	16
a. Rétrécissement crico-pharyngien : -----	17
b. Rétrécissement aorto-bronchique -----	17
c. Rétrécissement diaphragmatique -----	17
D. Structure pariétale histologique -----	18
a. La muqueuse-----	19
b. La sous muqueuse -----	19
c. La musculuse -----	19
d. L'adventice -----	20
ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE -----	24
A. Anatomie de surface -----	25
B. L'œsophage cervical -----	30
a. La jonction pharyngo-œsophagienne -----	30
b. L'œsophage cervical -----	31

1. Transition oeso-thoracique -----	36
2. Le segment supra-azygo-aortique -----	40
3. En avant -----	40
4. En arrière -----	40
5. À gauche -----	40
6. À droite -----	41
7. Le segment inter-azygo-aortique -----	48
8. En avant -----	48
9. 2. En arrière : -----	48
10. À gauche -----	48
11. À droite -----	49
i. Le segment sous azygo-aortique -----	56
A. Coupe anatomique. Coupe tomодensitométrique -----	62
a. L'œsophage diaphragmatique -----	63
b. L'œsophage abdominal -----	65
V. Vascularisation, innervation et drainage lymphatique de l'œsophage -----	71
A. Vascularisation artérielle -----	71
B. Vascularisation veineuse -----	74
C. Innervation -----	75
D. Drainage lymphatique -----	78
VI. Physiologie de l'œsophage -----	80
1. Mécanisme de déglutition -----	80
2. Mécanisme de péristaltisme œsophagien -----	80
3. Le sphincter supérieur de l'œsophage -----	82
a. Innervation sensitive -----	82
b. Innervation motrice -----	83
c. Le centre nerveux régulateur -----	83
d. Mécanisme de relaxation du SSO -----	83

4. Le sphincter inférieur de l'œsophage -----	84
a. Mécanisme de relaxation transitoire -----	86
b. Mécanismes de relaxation prolongée -----	87
VI. Application thérapeutique chirurgicale-----	89
A. L'atrésie de l'œsophage -----	89
1. Rappel embryologique/Epidémiologie/ Etiologie -----	89
2. Le Diagnostic positif -----	90
3. Prise en charge thérapeutique -----	91
B. La hernie hiatale -----	101
C. Le méga œsophage -----	111
CONCLUSION -----	113
RESUME -----	115
BIBLIOGRAPHIE -----	119

INTRODUCTION

Le terme de l'œsophage dérive des racines grecques « οοιο » : je porte et « φαγι » : manger ;[1,2] l'œsophage alors est un conduit musculo-membraneux qui achemine le bol alimentaire depuis l'hypo-pharynx au cardia de l'estomac. De direction longitudinale antéro postérieure, il s'étend de la partie inférieure de la région cervicale jusqu'à la cavité abdominale et présente à décrire grossièrement quatre portions : cervicale, thoracique, diaphragmatique et abdominale avec cinq rétrécissements étagés.

Sa structure pariétale est constituée de quatre tuniques superposées.

L'œsophage est muni d'une armature sphinctérienne au niveau de ses deux extrémités permettant la progression du bol alimentaire dans le sens antérograde [3,4] .

RAPPEL EMBRYOLOGIQUE

Au cours de la 4^{ème} semaine, l'embryon va subir un processus complexe de double plicature ayant pour effet de transformer le disque embryonnaire plat en une structure tridimensionnelle [5].

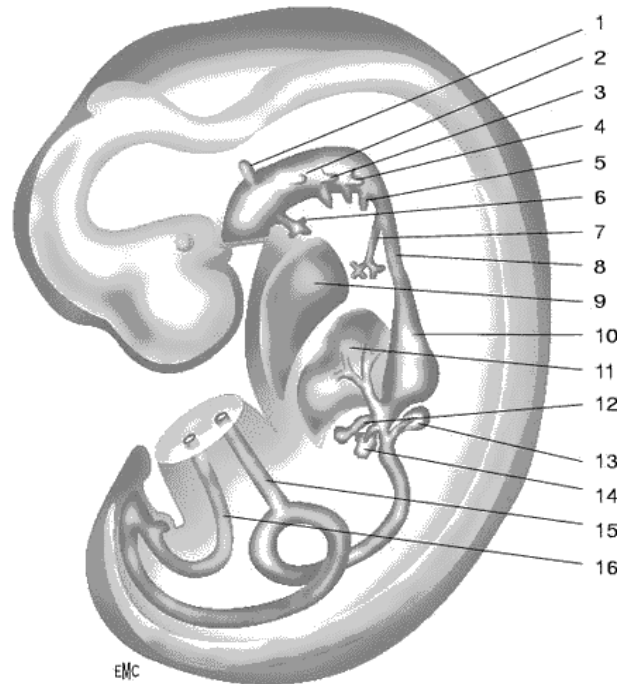


Figure 1 : Coupe sagittale et médiane d'un embryon de 35 jours.

1. Canal tubo-tympanique ;
2. 2^{ème} poche entoblastique ;
3. 3^{ème} poche entoblastique ;
4. 4^{ème} poche entoblastique ;
5. 5^{ème} poche entoblastique ;
6. diverticule thyroïdien ;
7. canaltrachéo-bronchique ;
8. œsophage ;
9. cœur ;
10. estomac ;
11. foie ;
12. vésicule biliaire ;
13. ébauche pancréatique dorsale ;
14. Ebauche pancréatique ventrale ;
15. canal vitellin ;
16. allantoïde.

Les bords céphalique, latéraux et caudal du disque embryonnaire se rapprochent les uns des autres sur la ligne médio-ventrale.

Les feuillets entoblastique, mésoblastique et ectoblastique fusionnent alors avec leurs homologues du côté opposé, donnant naissance à un corps en trois dimensions en forme de poisson.

La fusion sur la ligne médiane va transformer l'entoblaste embryonnaire plat en un tube intestinal. Celui-ci présente deux extrémités aveugles : l'intestin antérieur et l'intestin postérieur, séparés par le futur intestin moyen. Ce dernier est en communication avec le sac vitellin (Figure1)[1].

L'œsophage dérive de l'intestin antérieur dès la 22^{ème} -23^{ème} semaine de gestation et s'étend depuis le diverticule respiratoire jusqu'à la dilatation fusiforme de l'estomac. Il est à l'origine du diverticule laryngo -trachéal qui ; en augmentant de volume donnera naissance au poumon au niveau de sa partie distale (Figure 2).[2].

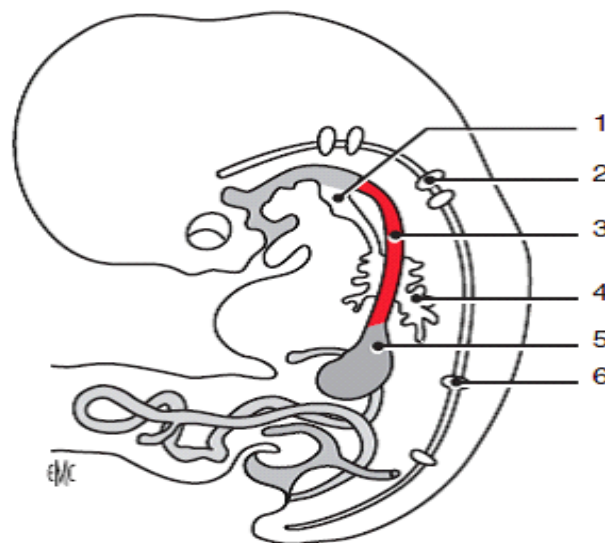


Figure 2 : Embryologie de 8^{ème} semaine de gestation :

1. trachée ; 2.C7 ; 3.oesophage ; 4.Poumon ; 5.Estomac ; 6.D12.

La séparation entre la trachée et de l'œsophage se fait vers la 5^{ème} semaine de gestation par le biais du septum oeso-trachéal (figure2).cette étape est importante à

mentionner puisque toute anomalie touchant la séparation donnera lieu à des fistules oeso-trachéales (Figure3).

Au début, l'œsophage est très court grâce à son développement crânial et caudal et la rétroflexion de la tête, puis, vers la 7^{ème} semaine de gestation, il atteint sa longueur définitive. Toute anomalie survenant à ce stade entrainera l'atrésie de l'œsophage.

L'épithélium d'origine endodermique prolifère au cours des 7^{ème} et 8^{ème} semaines oblitérant presque totalement la lumière et se reperméabilise à la 10^{ème} semaine de gestation (phénomène de vacuolisation mis en cause dans la duplication de l'œsophage).

Le tissu de soutien, la musculouse et la vascularisation sont d'origine mésodermique [6].

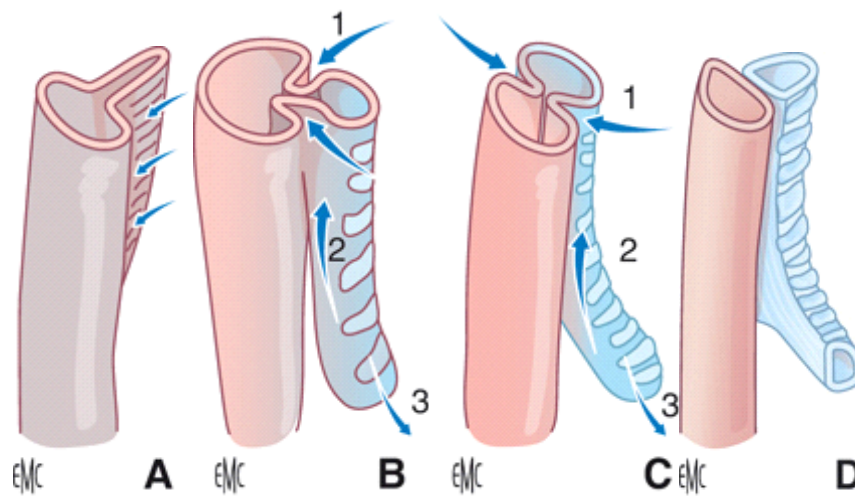


Figure 3 : Embryologie de développement aérodigestif de l'embryon

A. Apparition du bourgeon trachéal à la face antérieure de l'anse intestinale primitive sous forme d'une crête longitudinale. **B, C.** Sous l'influence de l'induction notochordale, le clivage trachéo-bronchique s'effectue latéralement par invagination des plis trachéo-oesophagiens (1), et de bas en haut par progression du septum inter-trachéo-bronchique (2). Par ailleurs, les deux bourgeons bronchiques commencent à apparaître à la face inférieure de la trachée (3). **D.** Aspect de l'axe trachéo-bronchique à la fin de son développement.

ANATOMIE DESCRIPTIVE

L'œsophage est un conduit musculo-membraneux qui traverse la région cervicale, le médiastin postérieur puis la région cœliaque et se caractérise par sa contractilité et son élasticité permettant la progression du bol alimentaire jusqu'à l'estomac [7,8].

A. Limites et direction :

1. Limite crâniale :

La tête de position anatomique, à la hauteur de C6, l'œsophage se présente sur le plan horizontal rasant l'extrémité inférieure du cartilage cricoïde. : « Bouche de Kilian ». Cette limite correspond au faisceau cricoïdien du muscle constricteur inférieur du pharynx.

2. Limite caudale :

L'œsophage s'ouvre au niveau du cardia de l'estomac à la hauteur de bord gauche de D10-D11. Cette limite correspond à l'angulation entre le bord gauche de l'œsophage et le fundus.

3. Direction :(Figure4) [5]

i. Dans le sens longitudinal :

L'œsophage est de situation médiane parallèlement au rachis. Par la suite, il subit des inflexions aboutissant à D4 et s'éloigne progressivement du rachis.

ii. Dans le sens transversal :

L'œsophage connaît trois courbures : gauche à l'étage cervical, droite au niveau de D4 puis gauche au niveau de D7.

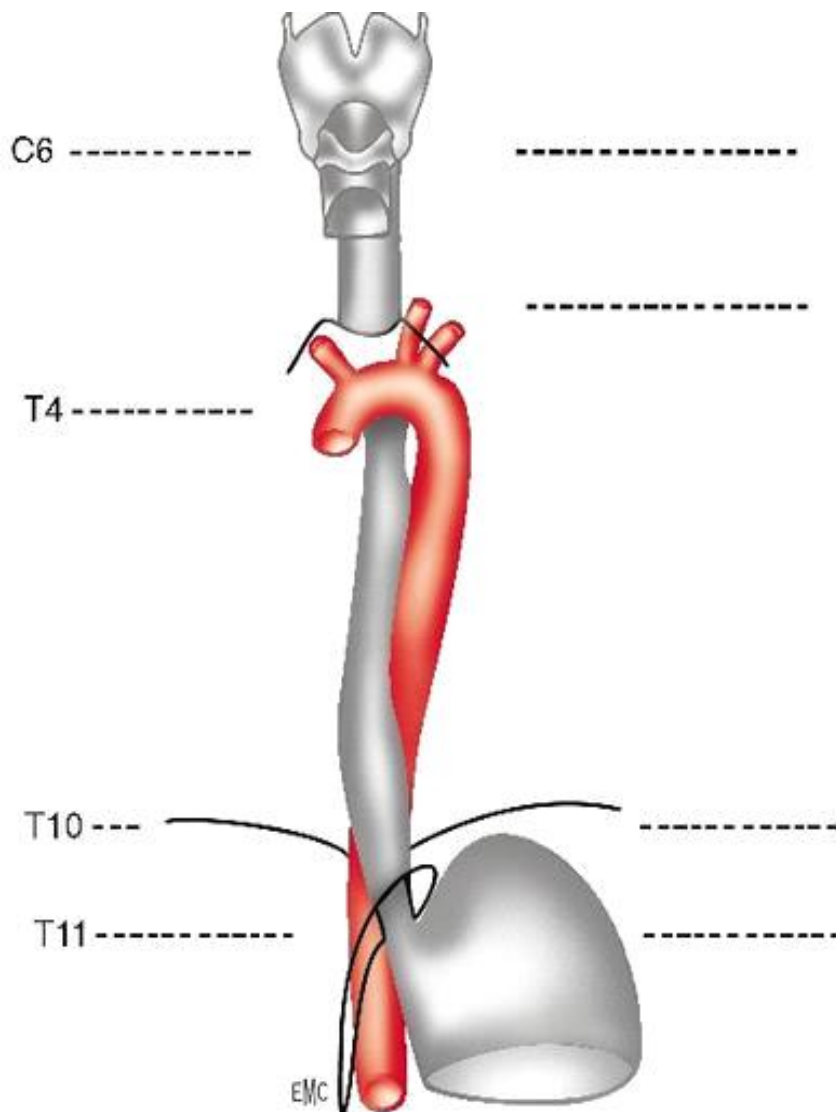


Figure 4 : Anatomie descriptive de l'œsophage : Direction de l'œsophage.

B. Longueur :(Figure5)

- ī La longueur de l'œsophage est fonction de l'âge, la taille et le sexe.
- ī Pratiquement, ce paramètre est défini à partir d'un repère de référence de mesure des explorations endoscopiques : les arcades dentaires. La limite supérieure de l'œsophage est située approximativement à 15 cm des AD tandis que sa limite inférieure en est à 40 cm.

a. L'œsophage cervical :

- ī S'étend de C6 à D1, de longueur de 3 à 5 cm.
- ī A son origine, les fibres de constricteur inférieur et celles de muscle crico-pharyngien se mêlent avec les fibres circulaires de la musculature pour former le sphincter supérieur

b. L'œsophage thoracique :

- ī S'étend de D1 à D11, de longueur de 16 cm.
- ī Situé à 21 cm–37 cm des AD.

c. L'œsophage diaphragmatique :

- ī Traverse le diaphragme via le hiatus œsophagien au niveau de
- ī D10–D11, qui réalise un canal de 5 cm, véritable sangle musculaire contractile qualifiée de sphincter externe.

d. L'œsophage abdominal :

- ī De longueur variable, en moyenne de 5 cm.
- ī Situé de 37 cm à 40 cm des AD.
- ī Il est important de rappeler que le sphincter inférieur à ce niveau est constitué de zone d'hyper pression et non une structure musculaire mise en évidence par des explorations manométriques.

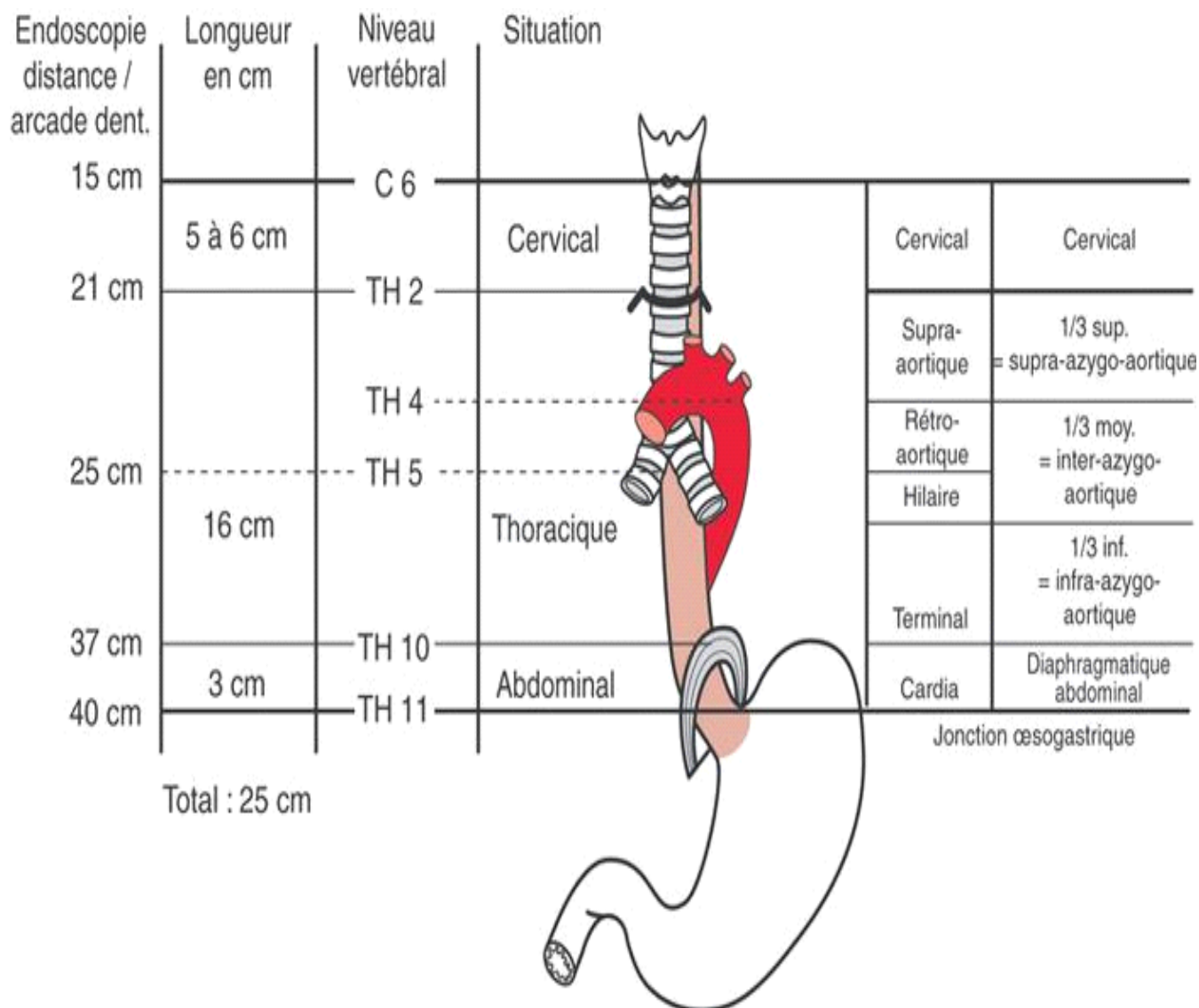


Figure 5 : Anatomie descriptive de l'œsophage

C. Morphologie :

Au niveau de sa partie supérieure, l'œsophage est aplati d'avant en arrière et présente à décrire 3 zones de rétrécissement.

a. Rétrécissement crico-pharyngien :

Le plus court et le plus serré, avec un diamètre de 1,6 cm et une longueur de 1,5 cm.

b. Rétrécissement aorto-bronchique :

ī Au contact de la bronche gauche et de l'aorte à la hauteur de D4-D5, il s'étend sur 5 cm avec un diamètre de 1,7 cm.

c. Rétrécissement diaphragmatique :

ī La traversée diaphragmatique s'étend sur une longueur de 2 cm avec un diamètre de 1,9 cm.(Figures 6,7)



Figure 6 : Transit baryté oeso-gastrique :

1. Rétrécissement aorto-bronchique ,2. Rétrécissement diaphragmatique

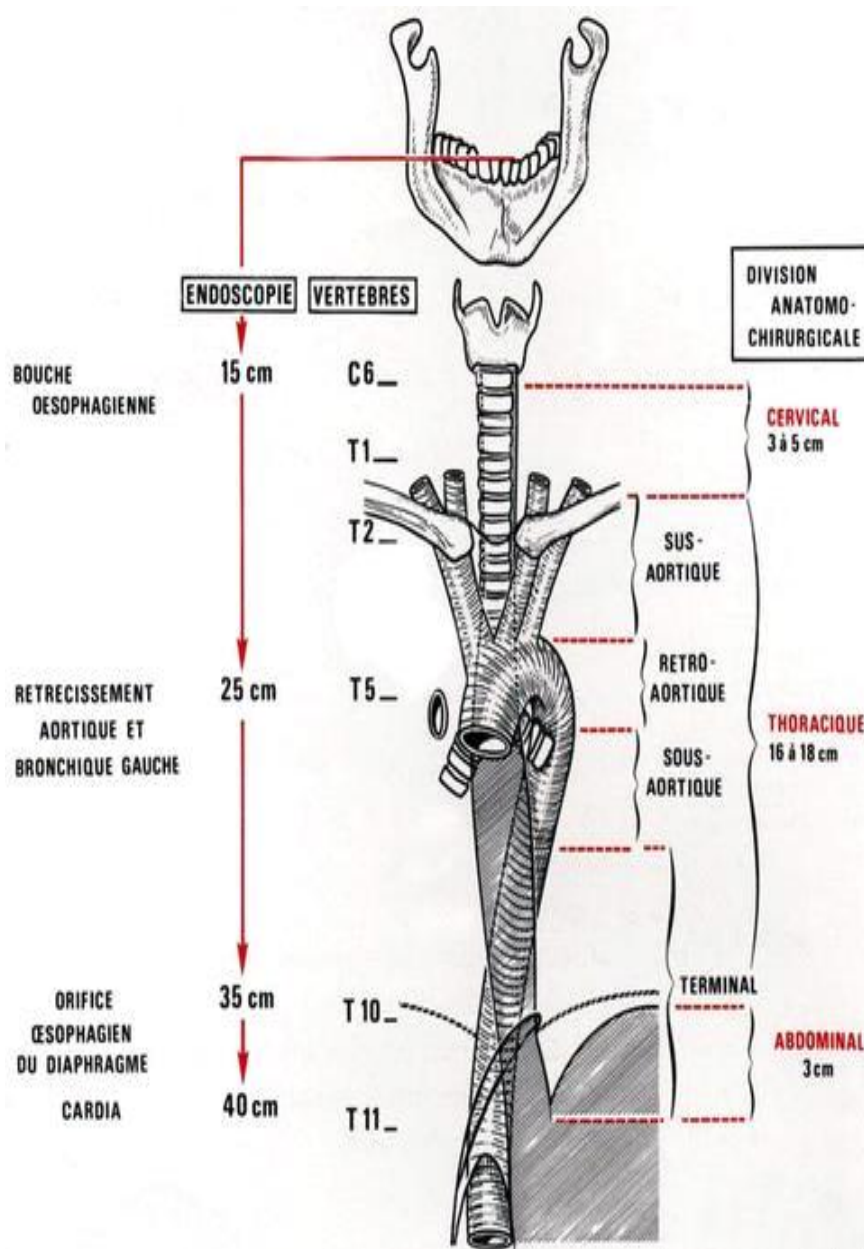


Figure 7 : schéma anatomique montrant la morphologie de l'œsophage depuis C6 jusqu'au cardia.

D. Structure pariétale histologique:(Figures 8, 9,10) [1,2]

- ī L'œsophage est constitué d'une muqueuse plissée, d'une sous muqueuse lâche et riche en glandes, d'une musculaire puissante circulaire et longitudinale recouverte d'une fine adventice. [4]

a. La muqueuse :

- ī La muqueuse comprend un épithélium épidermoïde stratifié non kératinisé, la lamina propria et la muscularismocosae.
- ī La muqueuse œsophagienne est la couche la plus solide de la
- ī Paroi œsophagienne, mais elle se rétracte lorsque la totalité de
- ī La paroi est sectionnée. Elle doit être repérée et intéressée par la
- ī Suture pour constituer un plan d'appui fondamental pour les anastomoses.
- ī La zone de jonction endoscopique : « ligne Z », entre la muqueuse œsophagienne (rose) et la muqueuse gastrique (plus rouge), ne
- ī Correspond pas à la limite inférieure externe de l'œsophage. L'épithélium jonctionnel est un épithélium prismatique simple sans cellule pariétale.

b. La sous muqueuse :

Elle est faite d'un tissu conjonctif lâche, riche en vaisseaux sanguins et lymphatiques, fibres élastiques et comprend les corps cellulaires du plexus de Meissner et les glandes séro-muqueuses.

c. La musculieuse :

- ī Appelée également « muscularispropria », La musculieuse est constituée d'un plan circulaire interne et d'un plan longitudinal externe.
- ī Entre ces deux plans se trouvent les « ganglions myoentériques d'Auerbach » qui, avec ceux des plexus de « Meissner », coordonnent les mouvements impliqués dans le 3ème temps de la déglutition.
- ī La médiocrité de l'élongation et de l'élasticité de l'œsophage sur le plan longitudinal explique la fréquence de la fissuration de la musculieuse sous

effet de pression ce qui rend compte des difficultés des sutures chirurgicales et la facilité de la survenue des brèches accidentelles en peropératoire.

d. L'adventice :

- ī L'œsophage n'est pas recouvert de séreuse mais d'un plan
- ī adventiciel constitué par le tissu de connexion du médiastinpostérieur.
- ī Ce plan facilite les mouvements de l'œsophage pendant la déglutition mais ne constitue pas un plan utilisable comme point d'appui aux sutures chirurgicales.

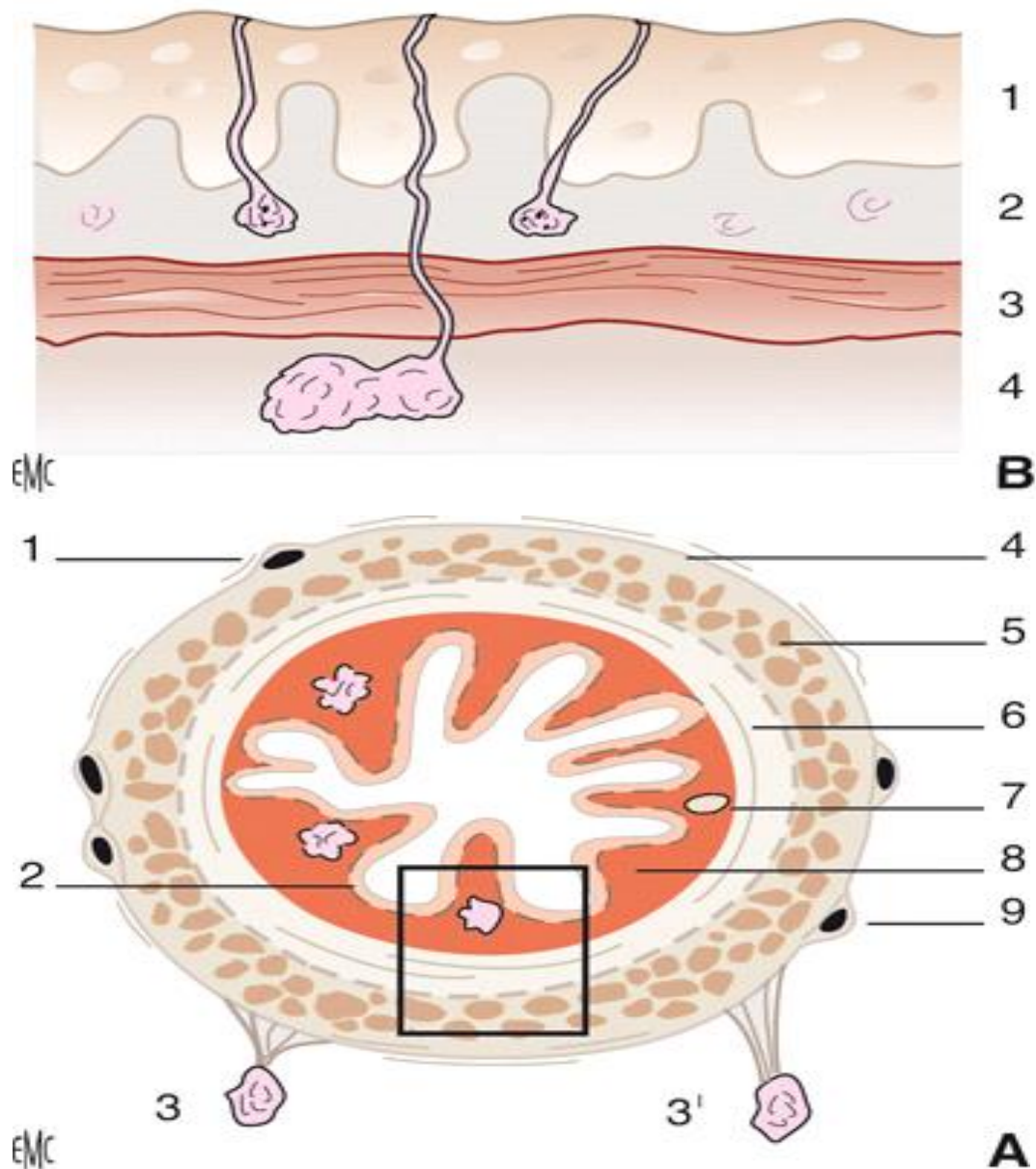


Figure 8 : Histologie de l'oesophage

A. Histologie : œsophages au tiers moyen. 1. Nerf vague gauche ; 2. Muscularismucosae ; 3, 3'. Système sympathique ; 4. Adventice ; 5. Couche longitudinale de la musculeuse ; 6. Couche circulaire de la musculeuse ; 7. Îlot lymphoïde ; 8. Sous-muqueuse ; 9. Nerf vague droit. B. Muqueuse. 1. Épithélium ; 2. Lamina propria ; 3. Muscularismucosae ; 4. Sous-muqueuse.

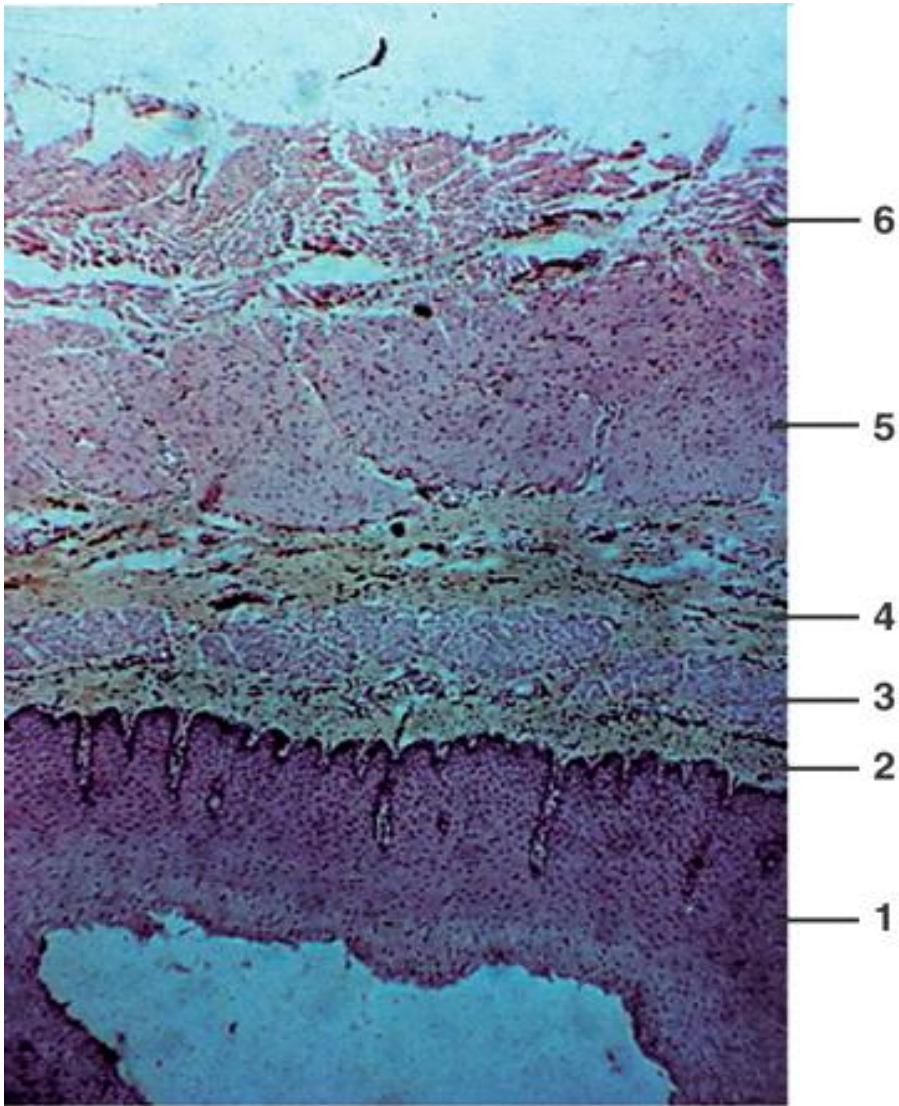


Figure 9 : Coupe histologique de la paroi œsophagienne

1. Épithélium ; 2. lamina propria ; 3. muscularis mucosae ; 4. sous-muqueuse ; 5. plan circulaire interne de la couche musculaire ; 6. plan longitudinal externe de la couche musculaire.

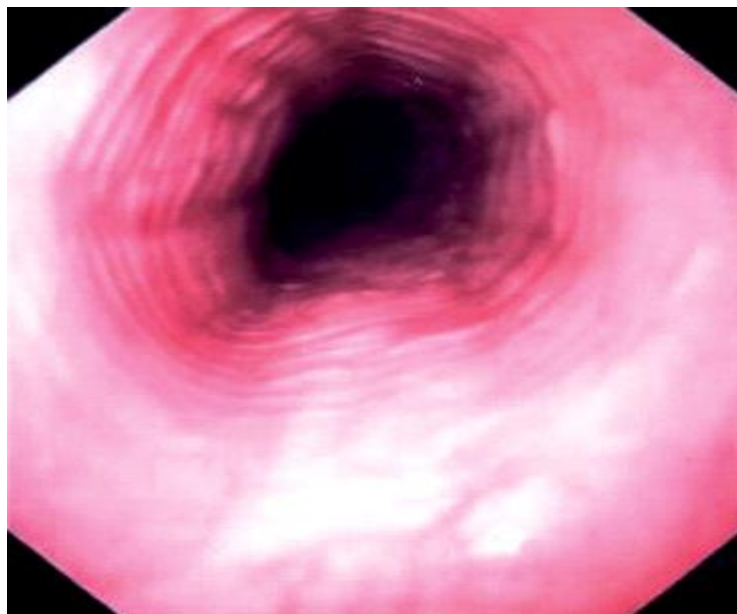


Figure 10 : Aspect endoscopique de la muqueuse oesophagienne.

ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE

A. Anatomie de surface: [10]

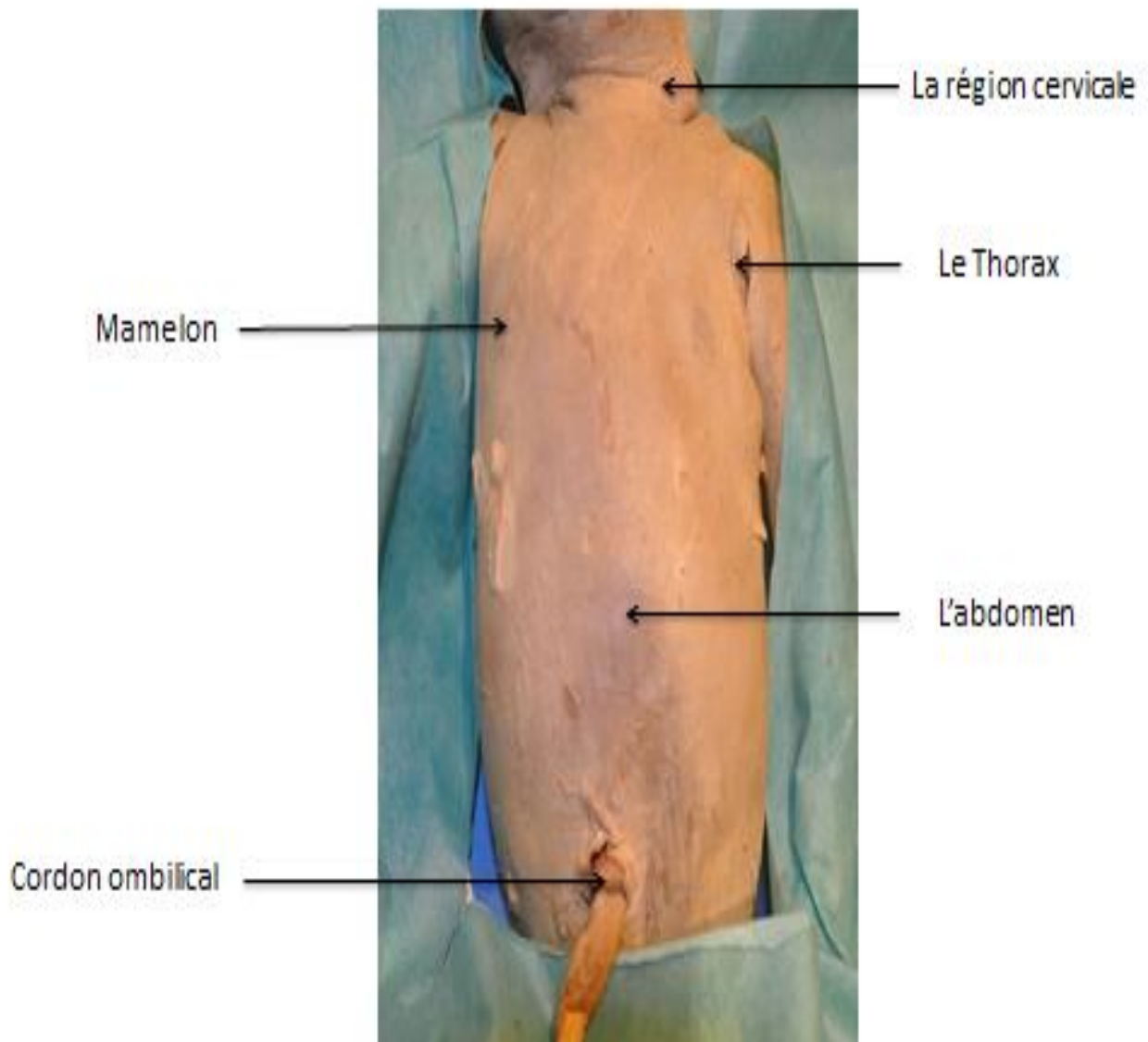


Figure 11 : Paroi cervico-thoraco abdominale chez un nouveau-né : Anatomie de surface

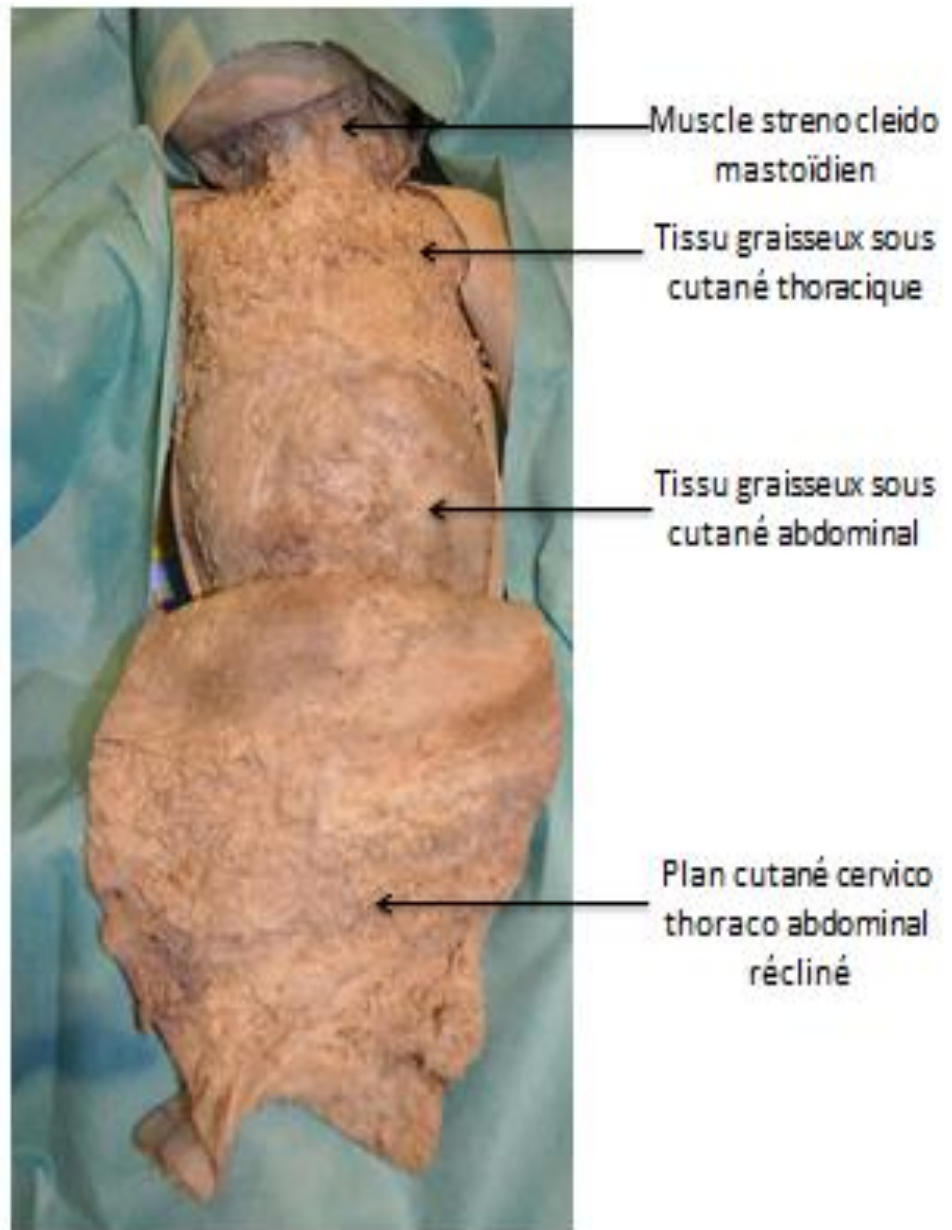


Figure 12 : Paroi cervico thoraco–abdominale : plan sous cutané

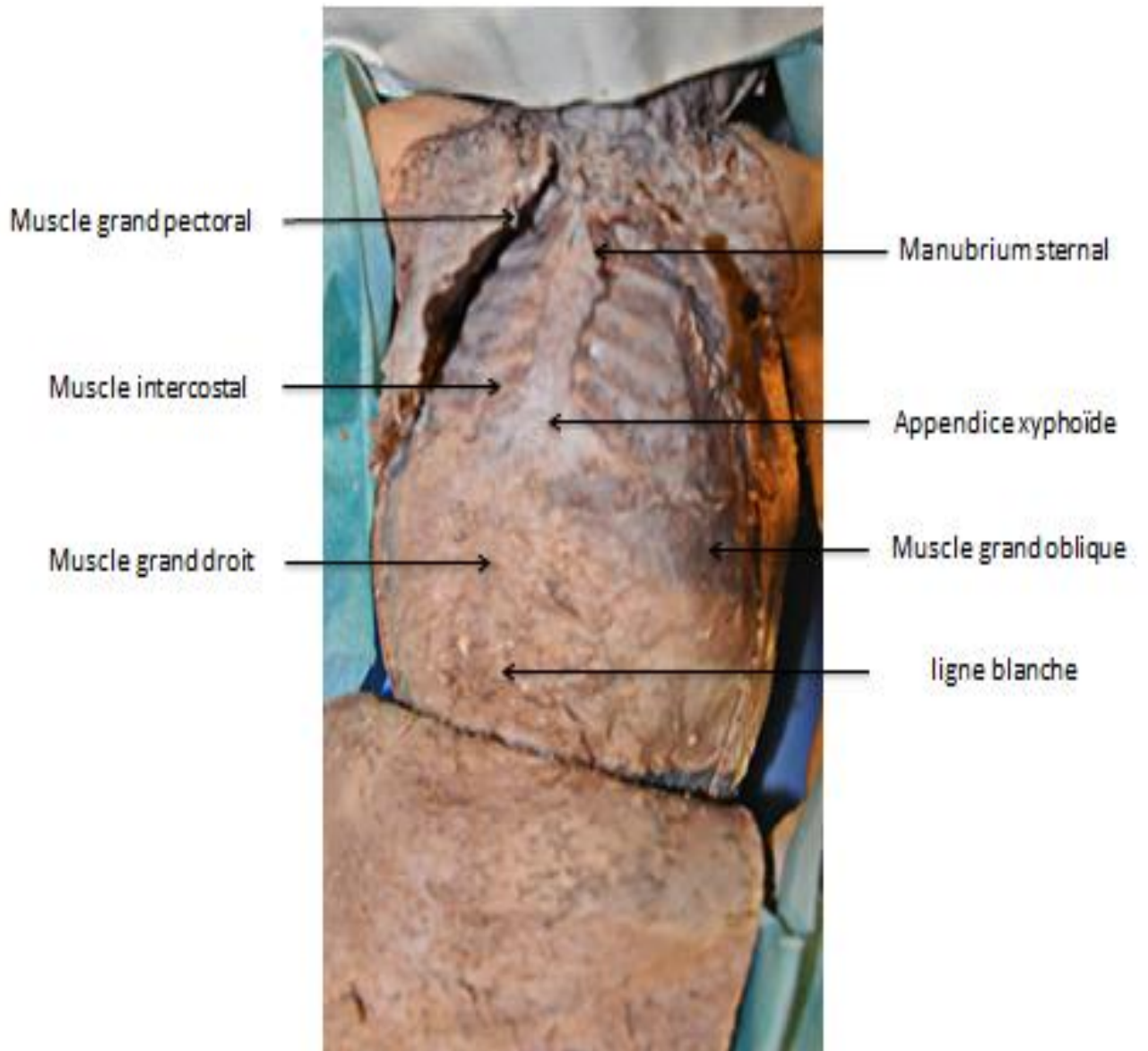


Figure 13 : Paroi thoraco abdominale après avoir récliné le plan sous cutané montrant les plans musculaires

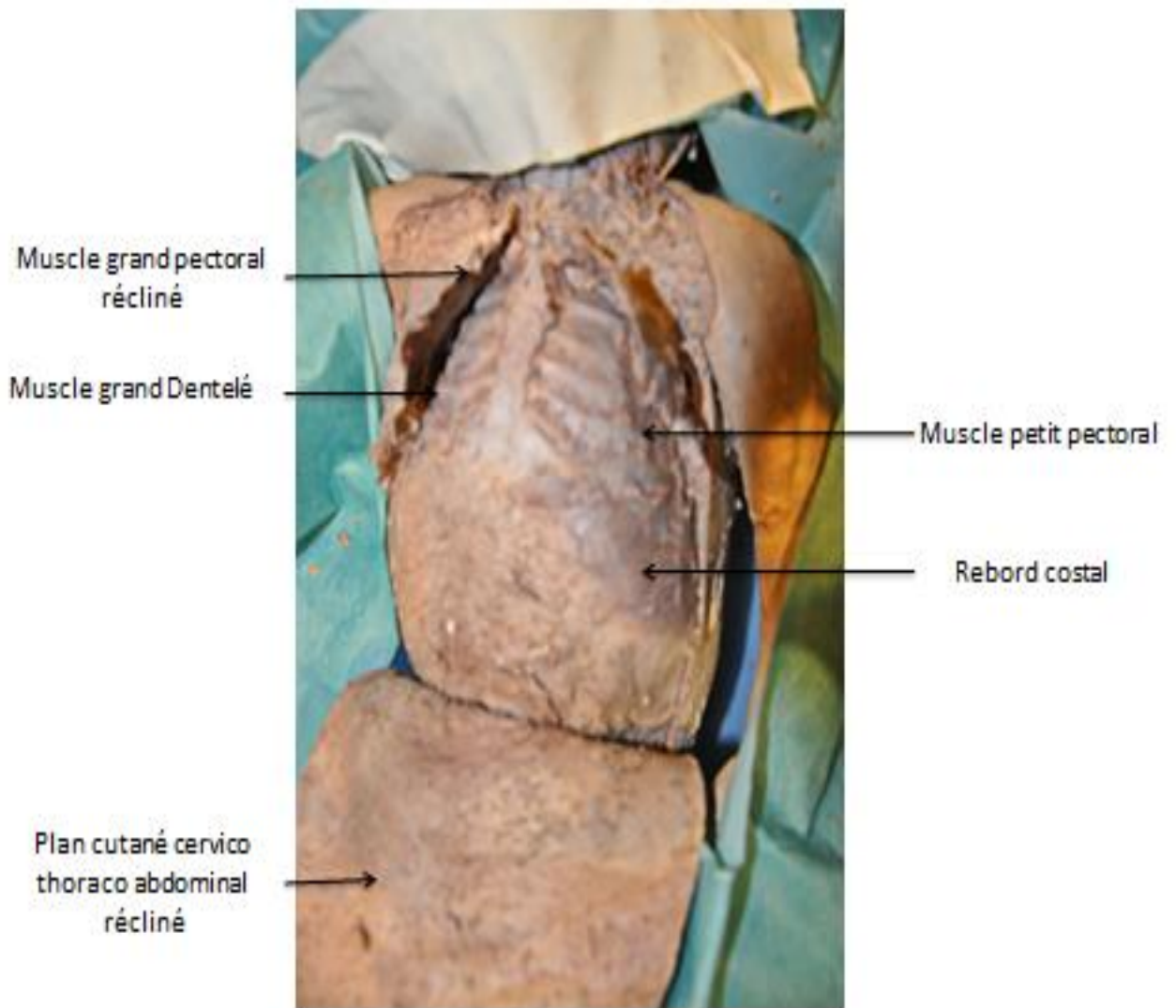


Figure 14 : Le plan musculaire de la paroi thoraco–abdominale : muscle grand pectoral récliné permettant de visualiser les muscles grand dentelé et le petit pectoral

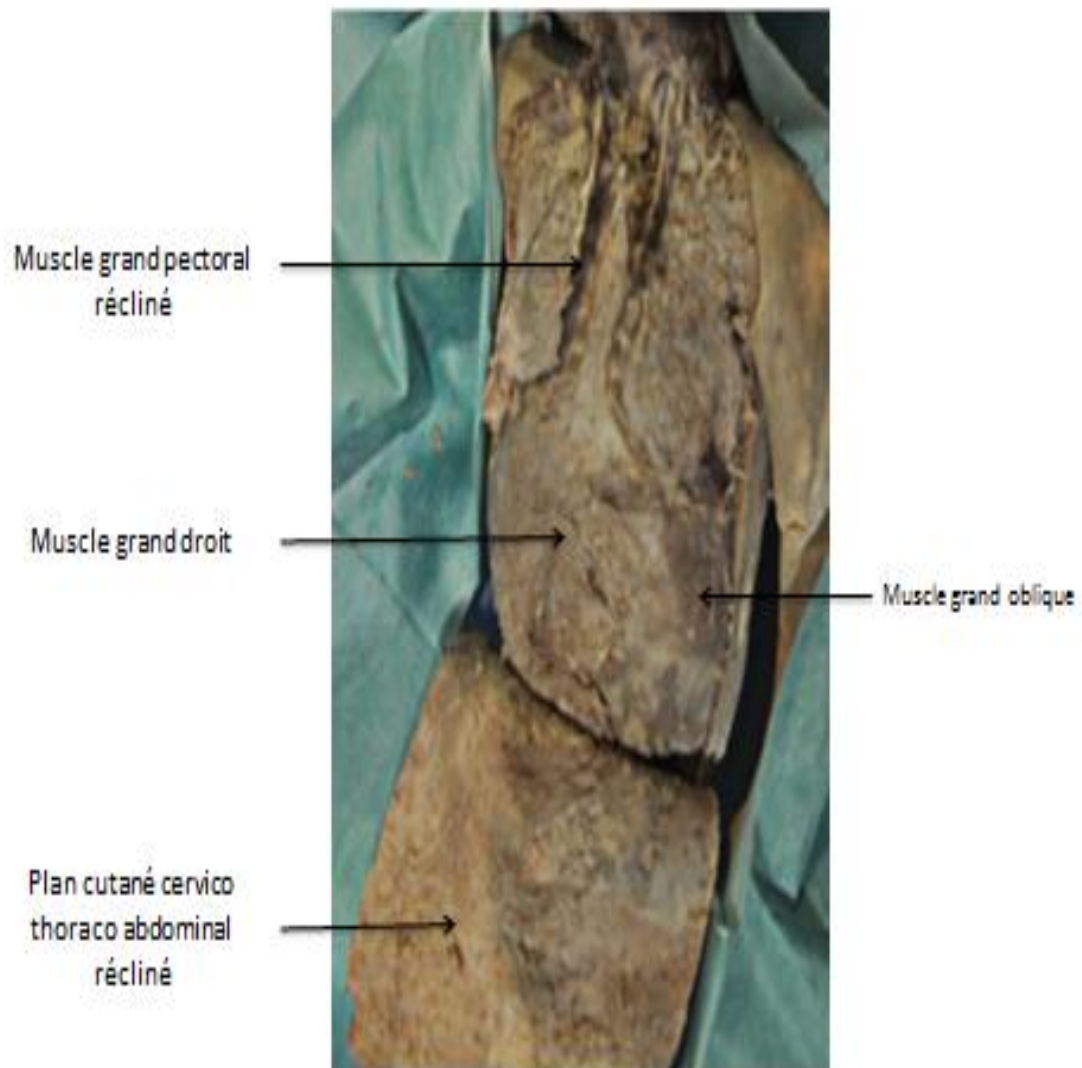


Figure 15 : Le plan musculaire de la paroi thoraco–abdominale

B. L'œsophage cervical :

a. La jonction pharyngo-œsophagienne :

- i C'est une zone de transition entre l'œsophage et le pharynx où s'intriquent les fibres musculaires épaisses et striées du pharynx et celles fines et lisses de l'œsophage. Ceci ménage une zone de faiblesse au niveau de la face postérieure de cette jonction (Figure 16).

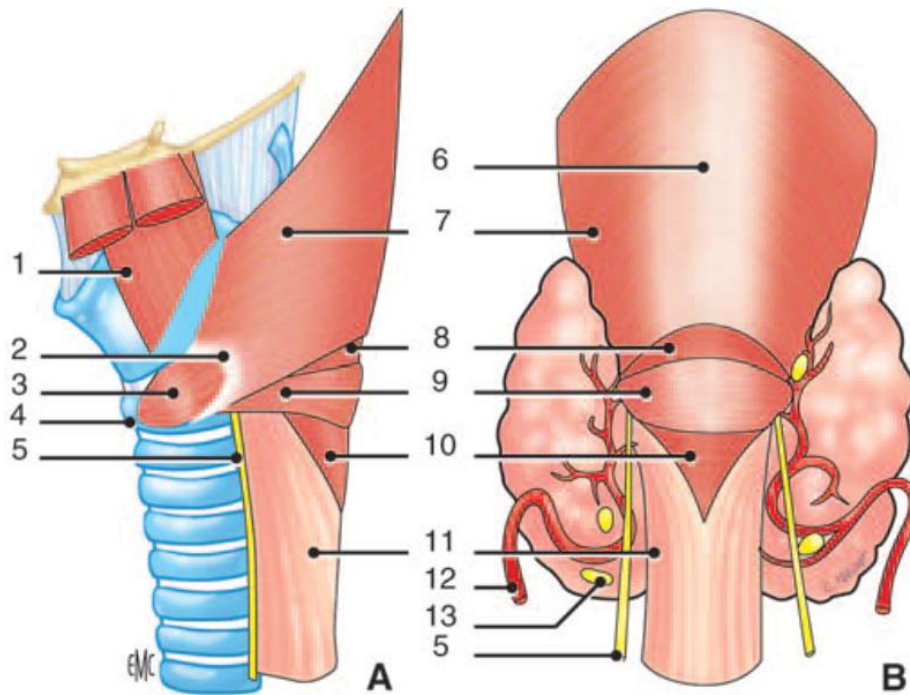


Figure 16 : Jonction pharyngo-oesophagienne.

A. Vue latérale gauche.

B. Vue postérieure. 1. Muscle thyroïdien ; 2. arcade fibreuse du constricteur inférieur ; 3. muscle cricothyroïdien ; 4. cartilage cricoïde ; 5. nerf laryngé inférieur gauche ; 6. raphé inférieur ; 7. muscle constricteur inférieur du pharynx ; 8. point faible fonctionnel (diverticule de Zenker) ; 9. faisceau cricopharyngien du muscle constricteur inférieur du pharynx ; 10. point faible anatomique ; 11. œsophage ; 12. artère thyroïdienne inférieure ; 13. parathyroïde inférieure.

ī Ce losange est barré transversalement par le faisceau inférieur du muscle constricteur inférieur du pharynx (ou muscle cricopharyngien) et se divise en deux triangles :

- un triangle supérieur, au-dessus du muscle crico-pharyngien.

Ť C'est un point de faiblesse fonctionnel à travers lequel font issue les diverticules de « Zenker ».

Ť Le muscle crico-pharyngien est considéré comme le sphincter supérieur de l'œsophage, ce qui, pour certains, légitime sa section dans le traitement du diverticule pharyngo-œsophagien de « Zenker »

ī un triangle inférieur, au-dessous du muscle crico-pharyngien.

Sa face profonde est comblée par la couche musculaire circulaire de l'œsophage, ce qui explique le peu de traductions pathologiques de ce point faible anatomique.

b. L'œsophage cervical :

Il traverse profondément la région du cou au contact du rachis jusqu'à la partie supérieure du médiastin postérieur. Ses rapports sont :

ī En arrière : le rachis cervical et les muscles pré-vertébraux dont il est séparé par un tissu cellulo-graisseux formant ainsi un espace de clivage chirurgical.

ī En avant : la trachée à laquelle il est uni par des tractus fibro-musculaires (muscle trachéo-œsophagien) facilement clivables. L'œsophage se déporte légèrement vers la gauche expliquant le développement vers la gauche des diverticules pharyngo-œsophagiens et la voie préférentielle d'abord chirurgical à gauche de l'œsophage cervical.

ī Latéralement : le paquet vasculo-nerveux du cou dans la partie basse de la région sterno-cléido-mastoïdienne. Ces rapports latéraux intéressent la voie d'abord chirurgical classique de l'oesophage cervical : une cervicotomie latérale gauche pré sterno-cléido-mastoïdienne(Figure17).

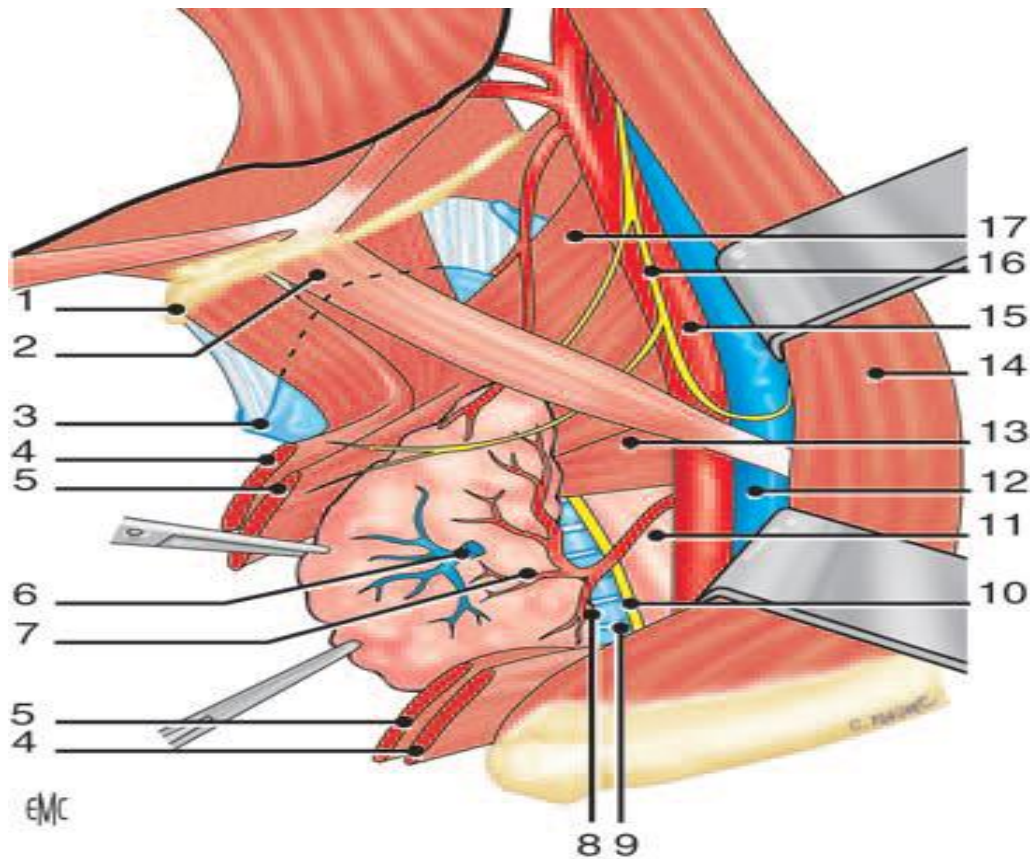


Figure 17 : Vue latérale gauche de l'oesophage cervical.

1. Os hyoïde ;2. muscleomohyoïdien ; 3. cartilage thyroïde ; 4. musclesterno-cléidohyoïdien; 5. Musclesternothyroïdien ; 6. veine thyroïdienne moyenne sectionnée ; 7. artère thyroïdienne inférieure ; 8. parathyroïde inférieure ; 9. trachée ; 10. nerf laryngé inférieur gauche ; 11. oesophage ; 12. Veine jugulaire interne ; 13. faisceaucricopharyngien du muscle constricteur inférieur du pharynx ; 14. muscle sterno-cléido-mastoïdien ; 15. Artère carotide commune ; 16. branche descendante de l'anse cervicale ; 17. Muscle constricteur inférieur du pharynx

De la superficie à la profondeur, on découvre :(Figure 18)

- ǂ la peau, le tissu cellulaire sous-cutané et les fibres striées du
- ǂ muscle platysma.
- ǂ le muscle sterno-cléido-mastoïdien dans le dédoublement de l'aponévrose cervicale superficielle.
- ǂ le muscle omohyoïdien, engagé par l'aponévrose cervicale
- ǂ moyenne, qui croise en écharpe. Il peut être récliné ou sectionné pour aborder l'œsophage.
- ǂ Le paquet vasculonerveux du cou (artère carotide commune,
- ǂ veine jugulaire interne et nerf pneumogastrique) qui chemine en dehors et un peu en avant de l'œsophage.
- ǂ le lobe latéral de la thyroïde qui est au contact de l'œsophage.

Il doit être récliné vers l'avant, nécessitant parfois la ligature et la section d'une ou plusieurs veines thyroïdiennes moyennes. L'artère thyroïdienne inférieure croise la face latérale de l'œsophage et peut être également liée et sectionnée sans conséquence ;

- ǂ le nerf laryngé inférieur gauche (nerf récurrent gauche) qui monte dans l'angle trachéo-œsophagien au contact de l'œsophage. Il doit être disséqué prudemment et récliné vers l'avant au cours de la dissection entre œsophage et trachée.
- ǂ Le nerf laryngé inférieur droit reste plus à distance de l'œsophage, mais il n'est pas visible par cervicotomie gauche.

Cela nécessite une dissection au plus près de l'oesophage pour éviter son traumatisme lors de la libération du bord droit de l'oesophage.

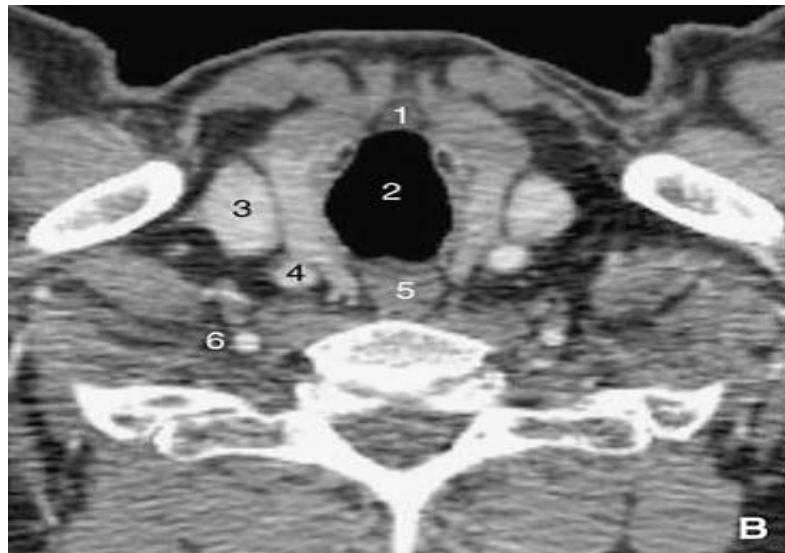
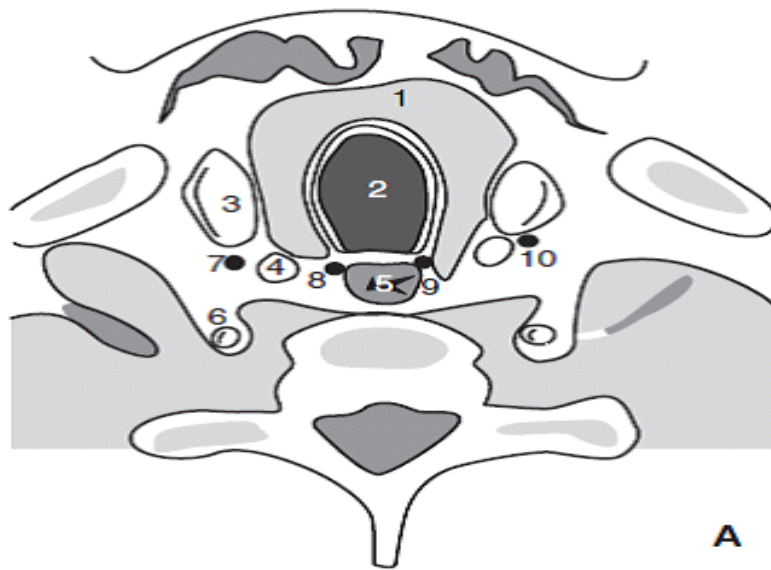


Figure 18 : Coupe horizontale du cou en C7

A .Coupe anatomique.

A. coupe tomodensitométrie.1.Thyroïde ; 2.Trachée ; 3.Veine jugulaire interne.4.Artère carotide commune ; 5.Oesophage ; 6.Artère vertébrale ; 7.Nerf pneumogastrique droit (X) ; 8.Nerf laryngé inférieur droit ; 9.Nerf laryngé inférieur gauche ; 10.Nerf pneumogastrique gauche (X)

B. L'œsophage thoracique : [11].

L'étude des rapports anatomiques de l'œsophage thoracique est fondamentale pour la compréhension des coupes horizontales en imagerie et pour l'abord chirurgical de l'œsophage thoracique par voie thoracique droite ou gauche.

Nous étudions ces rapports en divisant l'œsophage en trois tiers, ce qui correspond à la division de l'œsophage définie en chirurgie pour la localisation des processus tumoraux.

On distinguera donc : [12,13]

- ǂ La transition oeso-thoracique.
- ǂ Le tiers supérieur ou œsophage supra-azygo-aortique au-dessus des crosses de la grande veine azygos et de l'arc de l'aorte(crosse).
- ǂ Le tiers moyen ou œsophage inter-azygo-aortique entre les deux crosses et comprenant la bifurcation trachéale ;
- ǂ Le tiers inférieur ou œsophage sous-azygo-aortique au-dessous des crosses.

1. Transition oeso-thoracique :

La transition cervico-thoracique se situe au niveau de l'orifice supérieur du thorax. (Figure19)

Cet orifice est limité :

- ǂ En arrière D1,
- ǂ En avant par le manubrium sternal.
- ǂ Latéralement par la 1ère côte.

L'œsophage, élément le plus postérieur et dévié légèrement à gauche, est en rapport :

- ǂ En avant avec la trachée et les axes vasculaires et l'incision jugulaire du sternum.
- ǂ Latéralement, aux dômes pleuraux et aux ligaments vertébro-pleuraux. À gauche, il répond à la crosse du conduit thoracique. En arrière de chaque ligament vertébro-pleural se trouve la fossette sus et rétro-pleurale contenant le ganglion cervico-thoracique.
- ǂ Le rapport spécifique dans cette région frontière est la crosse du conduit thoracique à gauche, qui se dirige vers le confluent jugulo-sub-clavier(Figure20).
- ǂ Le conduit thoracique croise le bord gauche de l'œsophage de façon plus ou moins proche et peut alors être menacé dans les dissections par voie cervicale ou médiastinale.

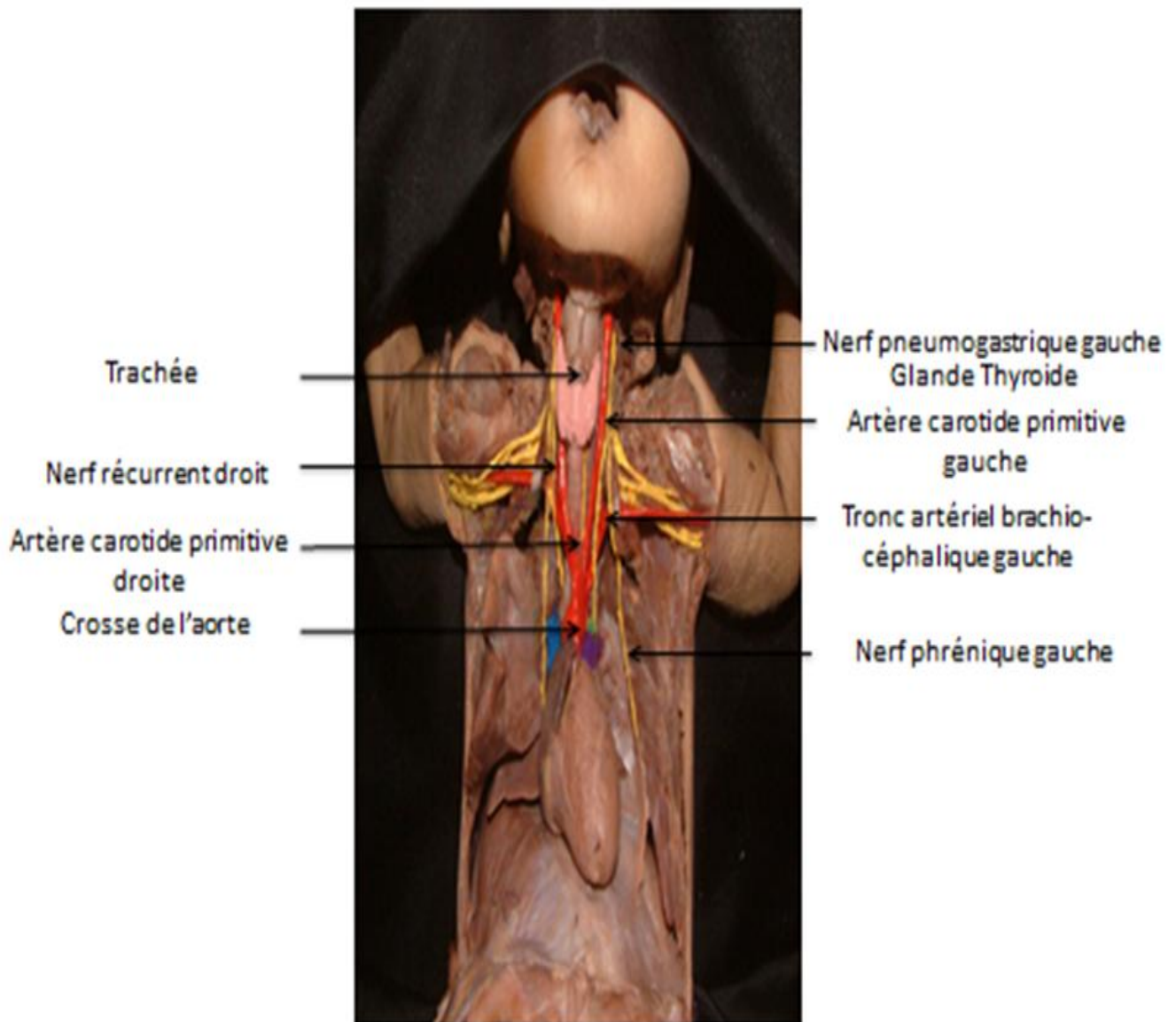


Figure 19 : Rapports vasculaires de l'œsophage cervico-thoracique

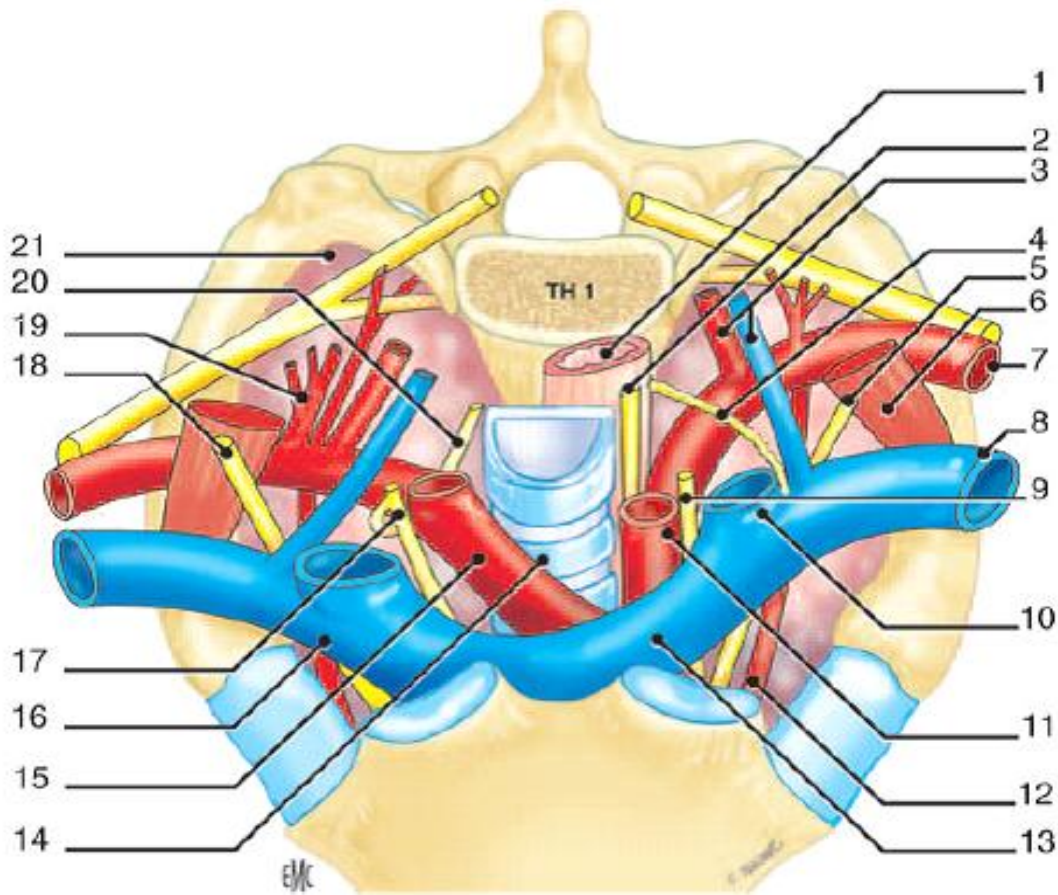


Figure 20 : Orifice supérieur du thorax

1.Oesophage ;2.Nerf laryngé inférieur gauche ;3.Artère et veine carotide gauche ;4.Conduit thoracique ;5.Nerf phrénique gauche ; 6.Muscle scalène antérieur ;7.Artère sous clavière gauche ;8.Veine sous clavière gauche ;9.Nerf pneumogastrique gauche(X) ;10.Veine jufulaire interne gauche ;11.Artère carotide commune gauche ;12.Artère thoracique interne ;13.Tronc veineux brachio-céphalique gauche ;14.Trachée ;15.Tronc artériel brachio-cépahlique ;16.Tronc veineux brachio-céphalique ;17.Nerf pneumogastrique droit (X) ;18.Nerf phrénique droit ;19.Tronc thyro-bi cervico facial ;20.Nerf laryngé inférieur droit ;21. Dôme pleural.

2. Le segment supra-azygo-aortique :

Ce segment épouse la concavité du rachis thoracique.(Figures 21 à 26)

Cette portion de l'œsophage répond :

3. En avant :

- ǂ À la face postérieure de la trachée. Cette dernière est unie à l'œsophage par des tractus fibro-musculaires : les tractus trachéo-oesophagiens.
- ǂ Le bord gauche de l'œsophage déborde la trachée et forme avec elle l'angle trachéo-oesophagien où monte le nerf laryngé inférieur gauche accompagné par la chaîne ganglionnaire para-trachéale.
- ǂ La trachée sépare l'œsophage des lympho-noeuds pré-trachéaux, des gros vaisseaux (tronc artériel brachio-céphalique, artère carotide commune gauche, veine brachio-céphalique gauche) et du plansternal.

4. En arrière :

À la colonne vertébrale de T2 à T4, aux muscles pré-vertébraux et l'aponévrose pré-vertébrale à l'espace rétro-viscéral et à la chaîne sympathique (en avant de l'articulation costo-vertébrale)

5. À gauche :

- ǂ Au conduit thoracique, à l'artère sub-clavière gauche et à l'artère carotide commune gauche longée en arrière par le nerf vague
- ǂ Gauche.
 - ǂ À la veine intercostale supérieure gauche qui croise tous ces éléments transversalement pour se jeter dans la veine brachio-céphalique gauche.

↳ Au quadrilatère vasculaire latéro-trachéal gauche qui est compris entre :

↳ En haut la veine intercostale supérieure gauche

↳ En arrière l'artère sub-clavière gauche

↳ En avant l'artère carotide commune gauche

↳ En bas le bord supérieur de la crosse de l'aorte

↳ Au nerf phrénique gauche qui se dirige obliquement en bas et en avant.

↳ Le nerf phrénique gauche et le nerf vague gauche se croisent dans l'aire du quadrilatère vasculaire latéro-trachéal gauche, mais à distance l'un de l'autre, séparés par la veine intercostale supérieure gauche.

↳ À la plèvre médiastinale qui recouvre tous ces éléments, les sépare de la face interne du poumon gauche et s'enfonce en arrière de l'artère sub-clavière gauche.

6. À droite :(Figure 27)

↳ Au nerf vague droit qui se rapproche du bord droit de l'œsophage.

↳ À la plèvre médiastinale et à la face interne du poumon droit.

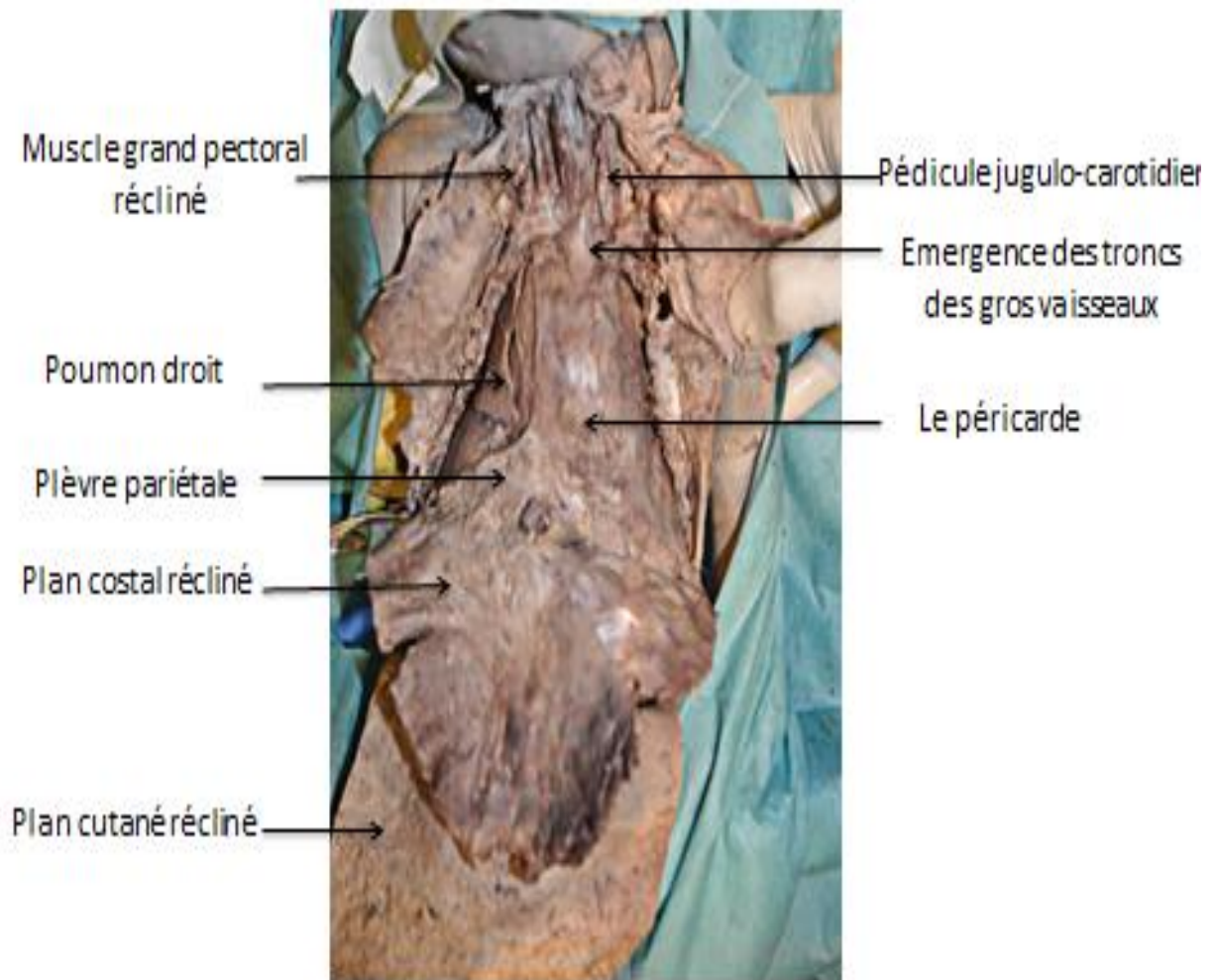


Figure 21 : Paroi médiastinale antérieure après avoir sectionné et récliné le plan costal

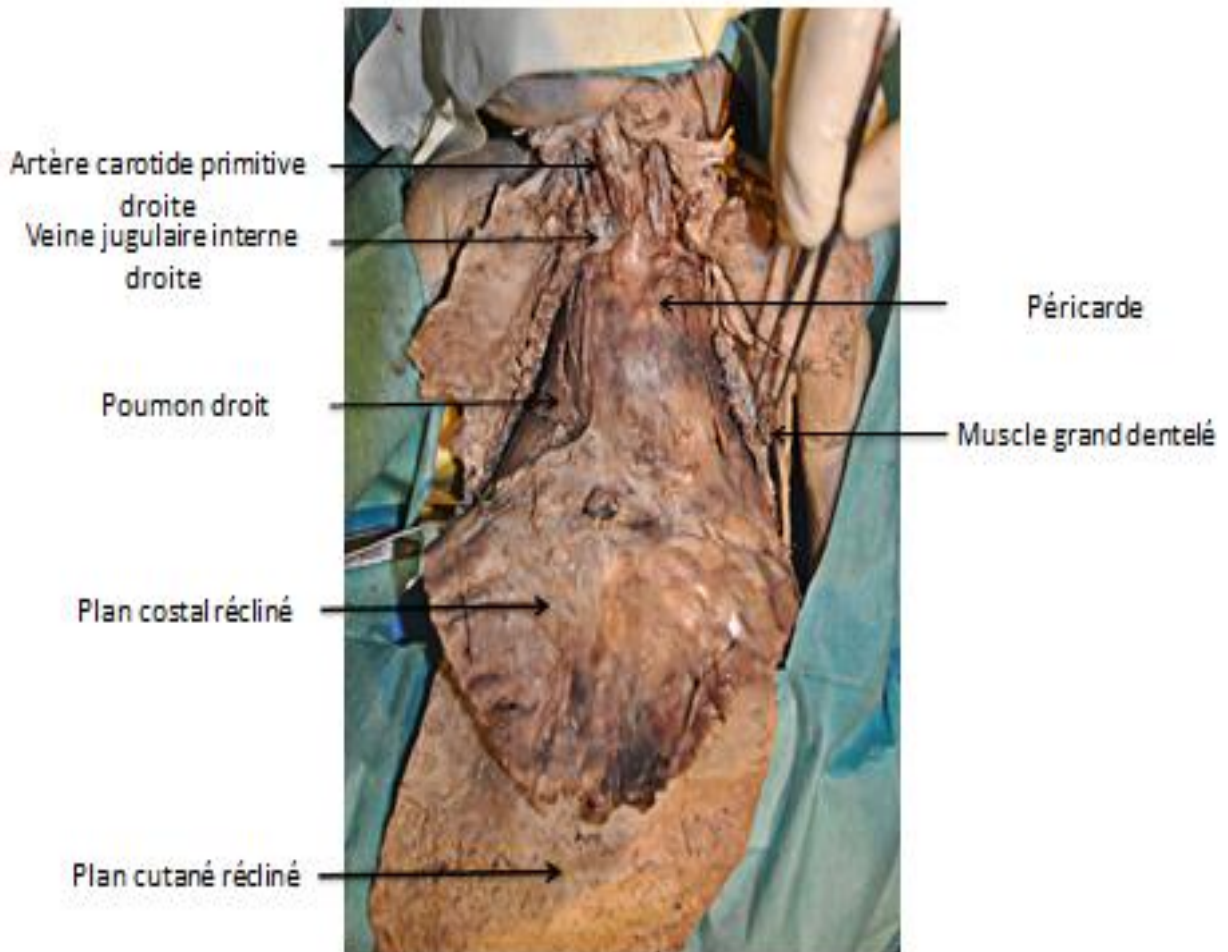


Figure 22 : Vue médiastinale antérieure après avoir sectionné et récliné le plan costal

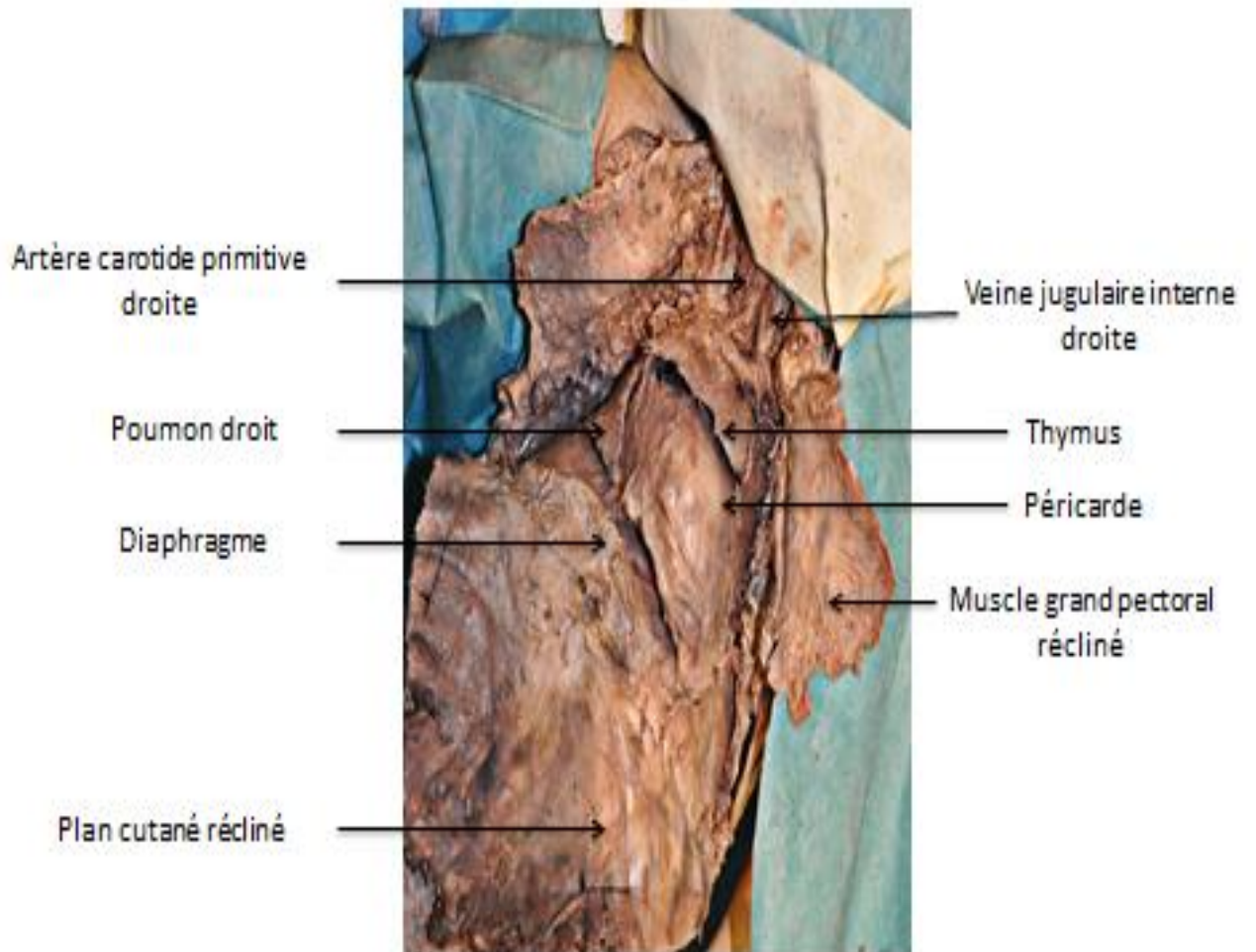


Figure 23 : Vue médiastinale antérieure après avoir sectionné et récliné plan costal montrant la disposition du thymus

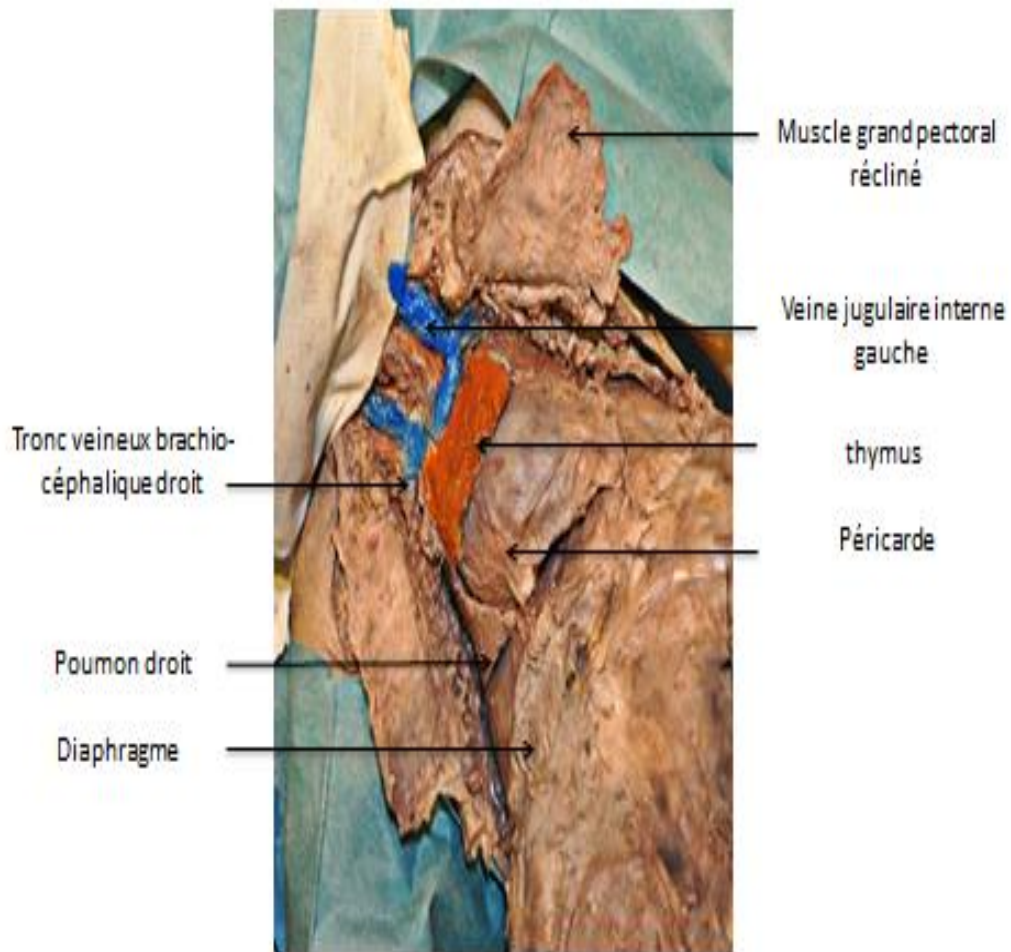


Figure 24 : Vue médiastinale antérieure après avoir sectionné et récliné plan costal montrant la disposition du thymus (en orange).

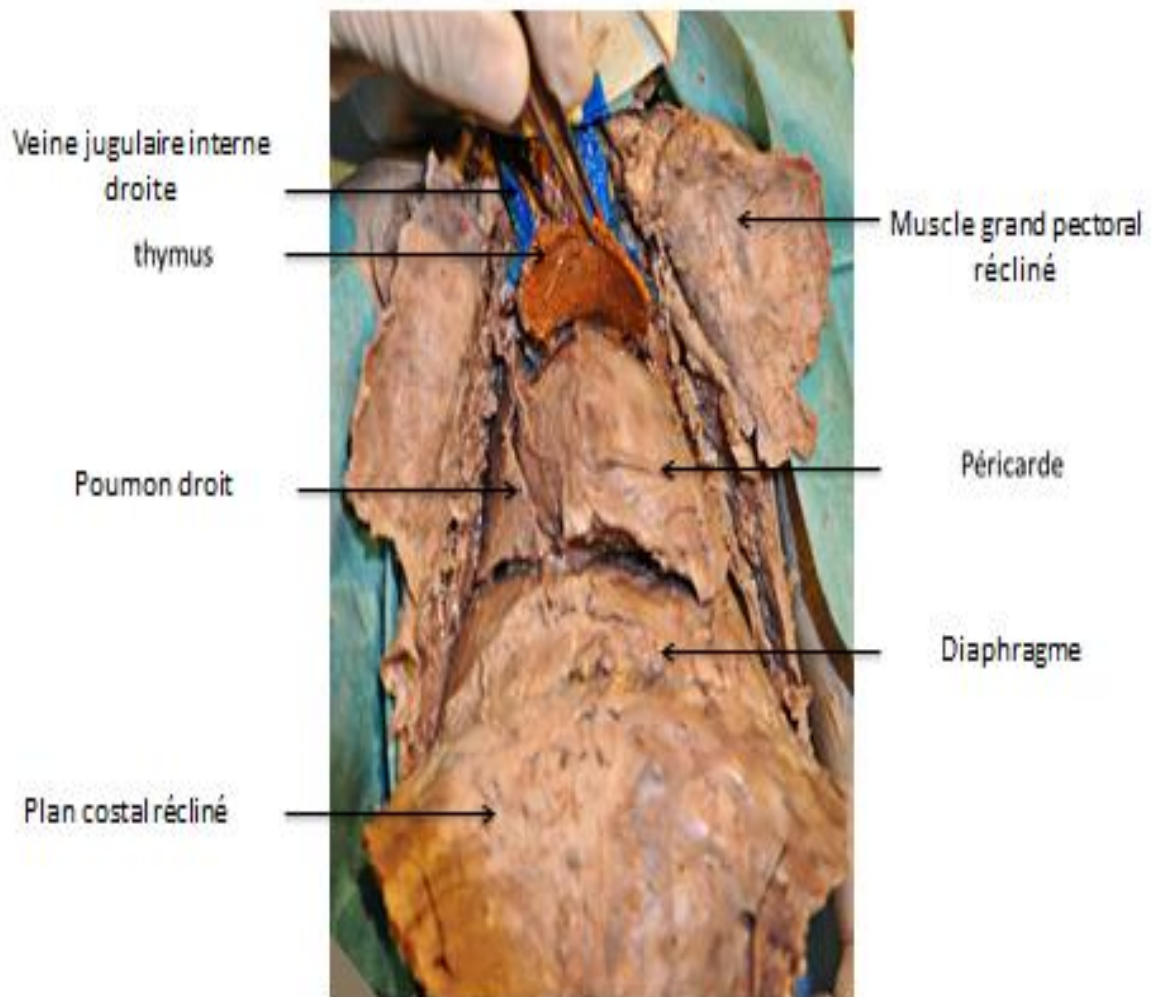


Figure 25 : Figure 26 : Vue médiastinale antérieure montrant la disposition du thymus récliné (en orange).

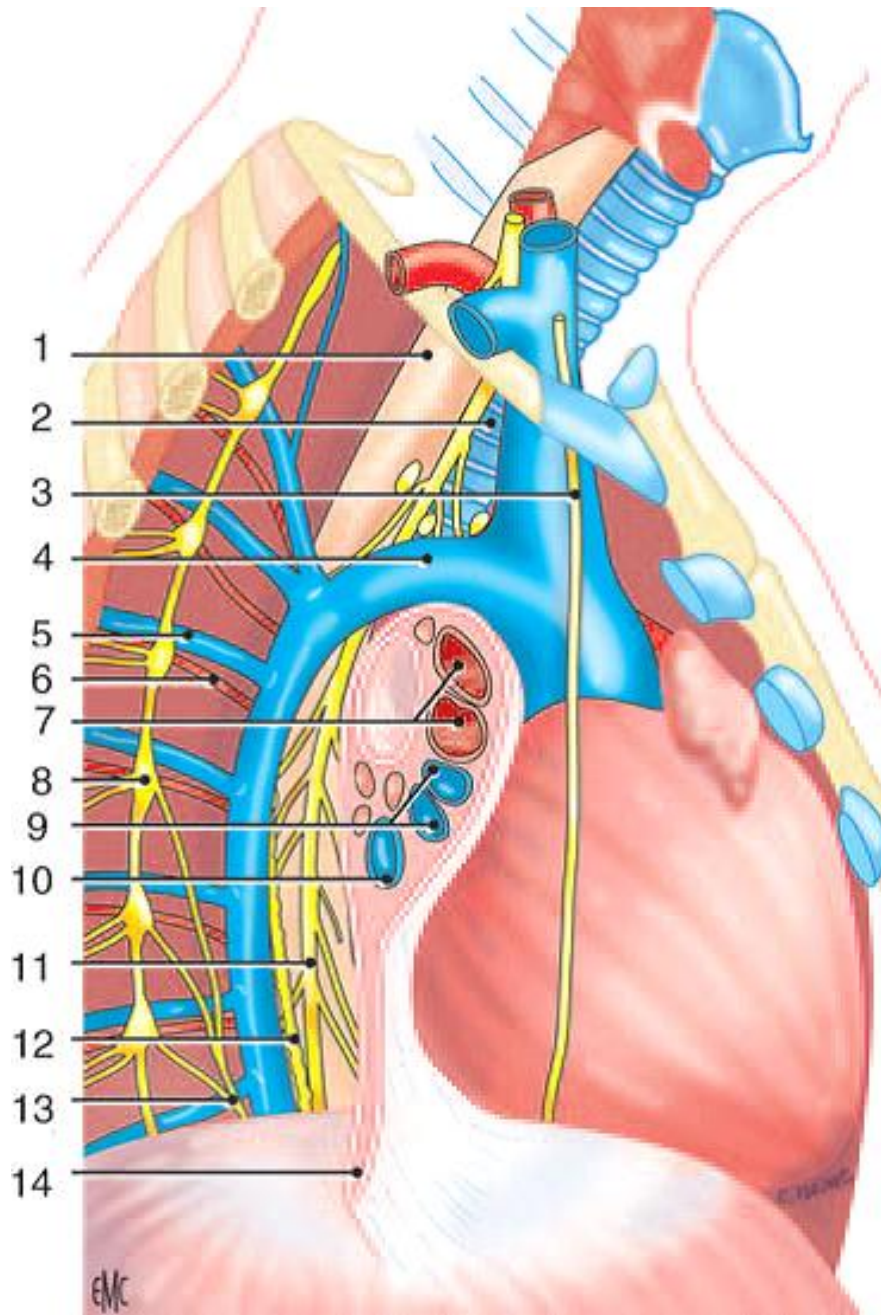


Figure 27 : Vue latérale droite du médiastin.

1. Œsophage ; 2. Trachée ; 3. nerf phrénique droit ; 4. Crosse de la grande veine azygos ; 5. Veine intercostale ; 6. Artère intercostale ; 7. Artère pulmonaire droite divisée ; 8. chaîne sympathique thoracique ; 9. Veine pulmonaire supérieure droite divisée ; 10. Veine pulmonaire inférieure droite ; 11. Nerf pneumogastrique

droit (X) et plexus péri-œsophagien ; 12. Conduit thoracique ; 13. nerf grand splanchnique ; 14. Ligament pulmonaire droit.

7. Le segment inter-azygo-aortique :

C'est le segment le plus profond qui contracte les rapports les plus complexes.(Figures 28 à 31)

L'œsophage est situé à la hauteur de T4, entre les deux crosses de l'aorte et de l'azygos. Il entre en rapport avec :

8. En avant :

- ī La bifurcation trachéale et l'origine de la bronche principale gauche.
- ī Parfois il est croisé à ce niveau par l'artère bronchique gauche qui naît haut de la crosse de l'aorte.
- ī Les lympho-noeuds inter-trachéo-bronchiques, situés dans l'angle de la bifurcation de la trachée.

9. 2. En arrière :

- ī Le conduit thoracique.
- ī L'artère bronchique droite quand elle naît bas de l'aorte (la forme habituelle).
- ī La chaîne sympathique thoracique.
- ī Le corps vertébral de T4.

10. À gauche :

- ī La crosse de l'aorte dans son segment horizontal qui est au contact de l'œsophage et qui détermine le rétrécissement aortique

de l'œsophage. L'aorte thoracique constitue un vrai obstacle empêchant l'abord de l'œsophage thoracique du côté gauche.

- ī Le nerf vague gauche, qui croise la face latérale de l'aorte puis la face postérieure de la bronche principale gauche et rejoint progressivement la face antérieure de l'œsophage.
- ī Le vague gauche donne le nerf laryngé inférieur gauche qui passe sous la crosse aortique et monte pour rejoindre l'œsophage sus-azygo-aortique puis l'œsophage cervical.
- ī Il est accompagné de la chaîne ganglionnaire para-trachéale (récurrentielle) gauche.

11. À droite : (Figures 32,33)

- ī La crosse de la veine azygos : horizontale, elle reçoit la veine intercostale supérieure droite et se jette dans la veine cave supérieure.
 - ī Le nerf vague droit en dedans de la crosse de l'azygos
 - ī Les lympho-noeuds pré-trachéo-bronchiques droits
- Ř L'espace pré-trachéal droit⁹⁰ : C'est un espace virtuel du médiastin, limité par :
- ī En arrière : la face antéro-latérale droite de la trachée
 - ī En avant : la veine cave supérieure et la veine brachio-céphalique droite
 - ī À gauche : le tronc artériel brachio-céphalique
 - ī À droite : la plèvre médiastinale droite
 - ī En bas : la crosse de la veine azygos
 - ī En haut : la veine inter-costale supérieure droite

Il contient le nerf vague droit et les lympho-noeuds para-trachéaux droits.

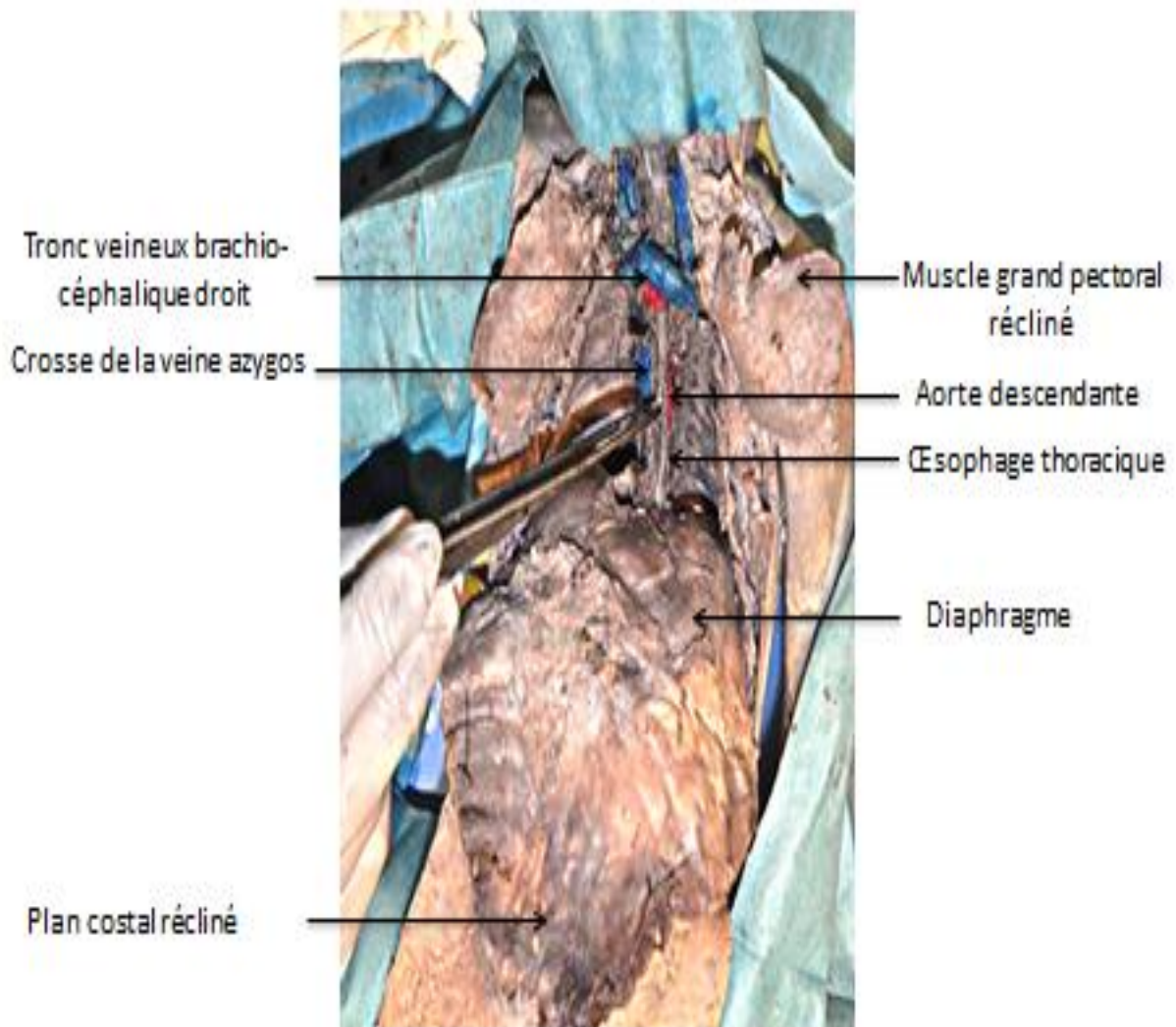


Figure 28 : Vue médiastinale montrant la disposition de l'œsophage au niveau de l'étage inter azygo-aortique

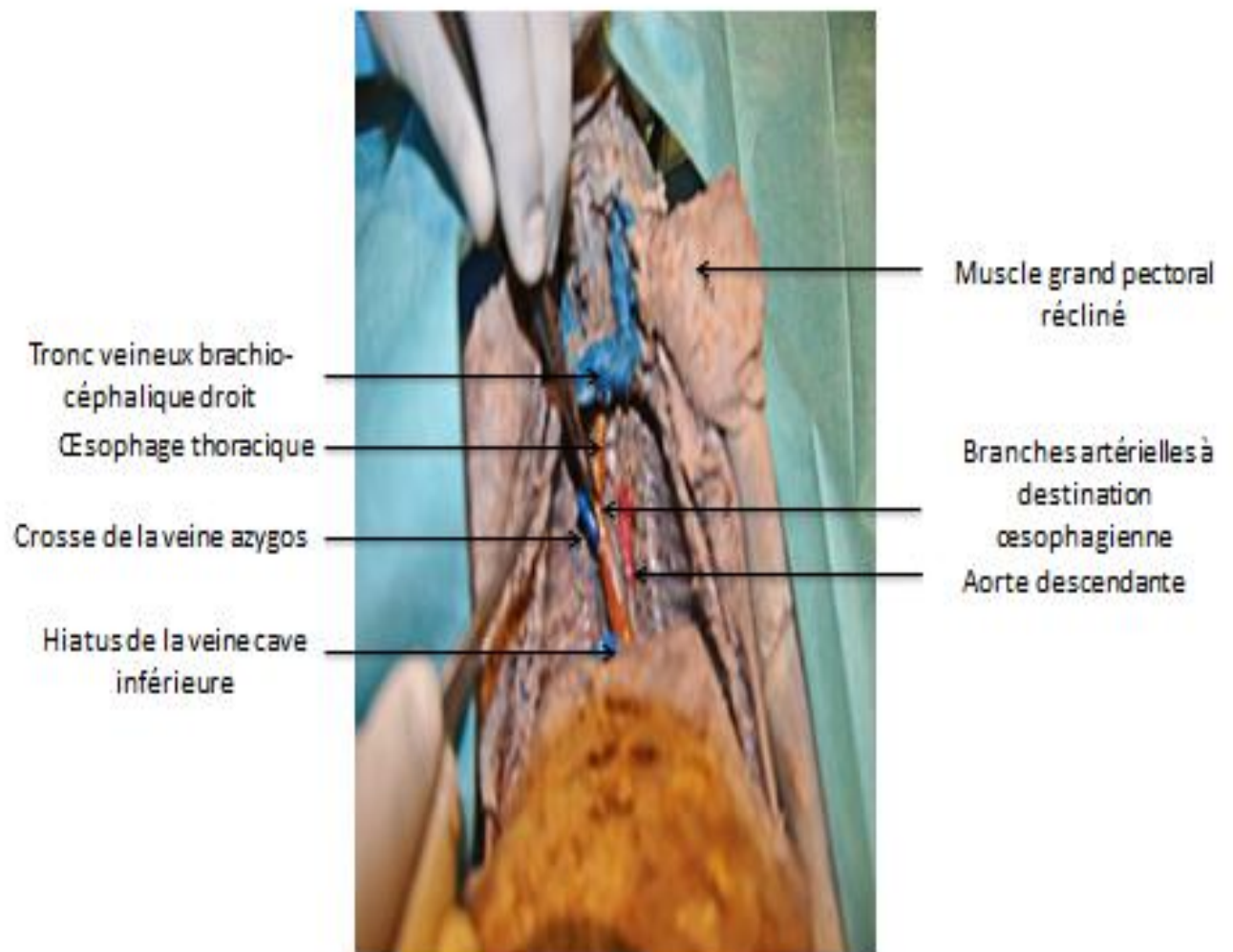


Figure 29 : Vue médiastinale montrant la disposition de l'œsophage au niveau de l'étage inter azygo-aortique

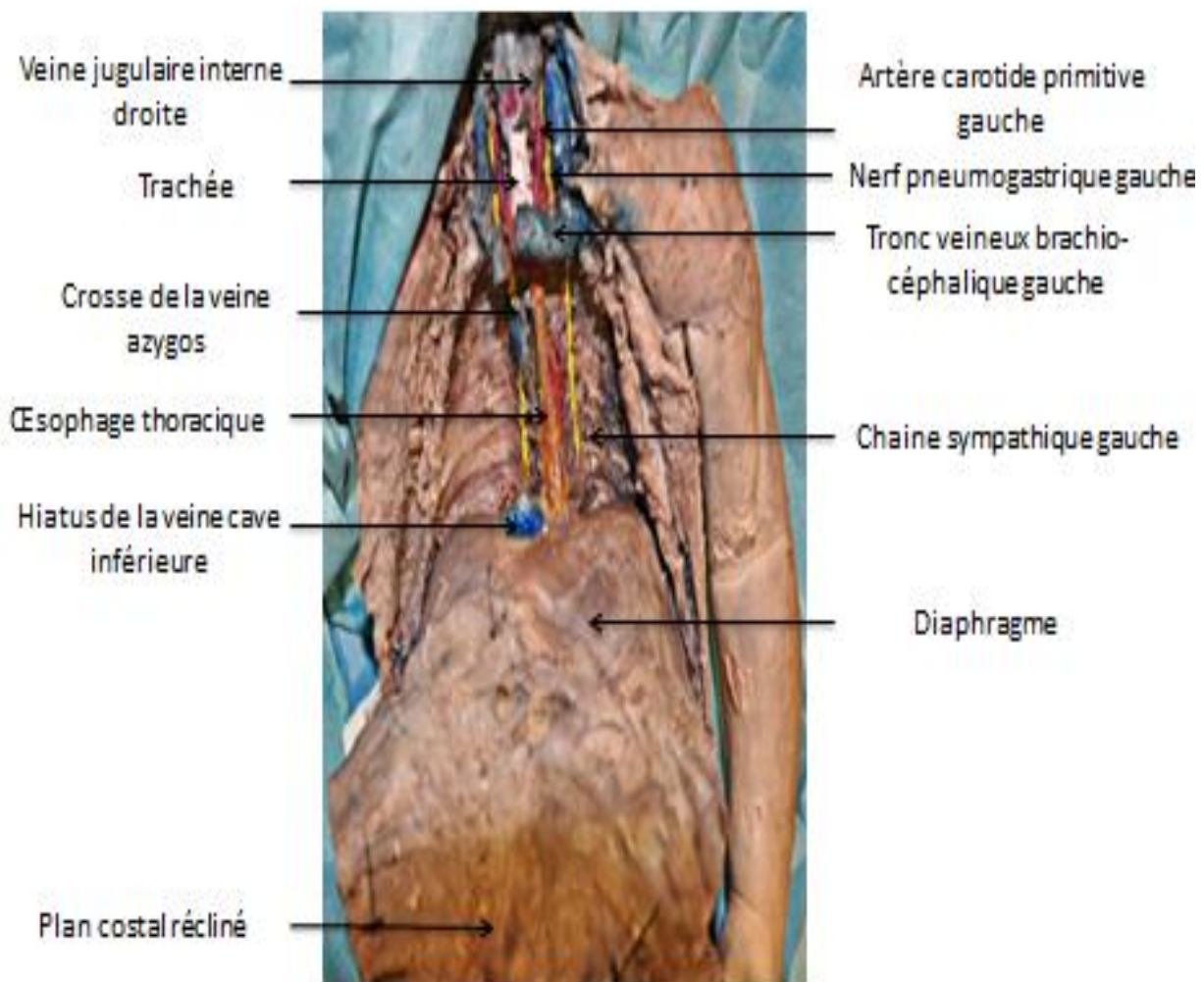


Figure 30 : Vue médiastinale montrant la disposition de l'œsophage au niveau de l'étage sus et inter azygo-aortique

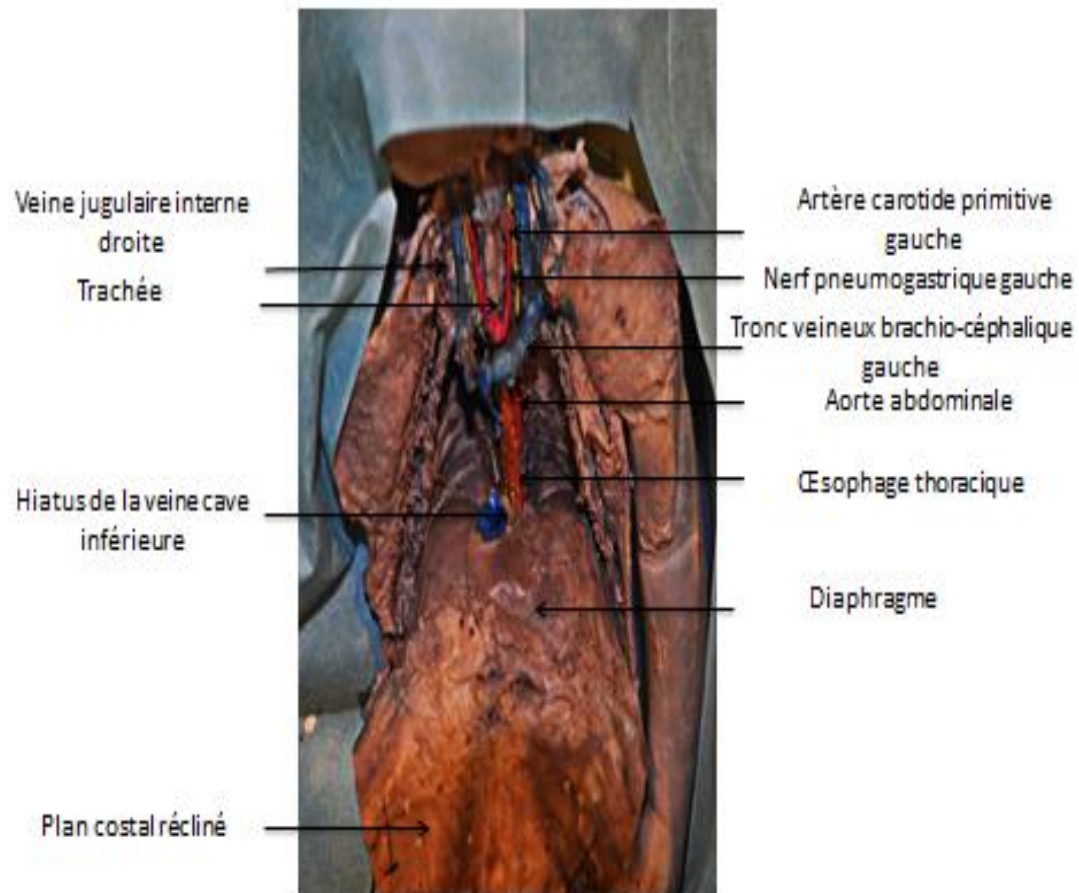


Figure 31 : Vue médiastinale montrant la disposition de l'œsophage au niveau de l'étage sus et inter azygo-aortique

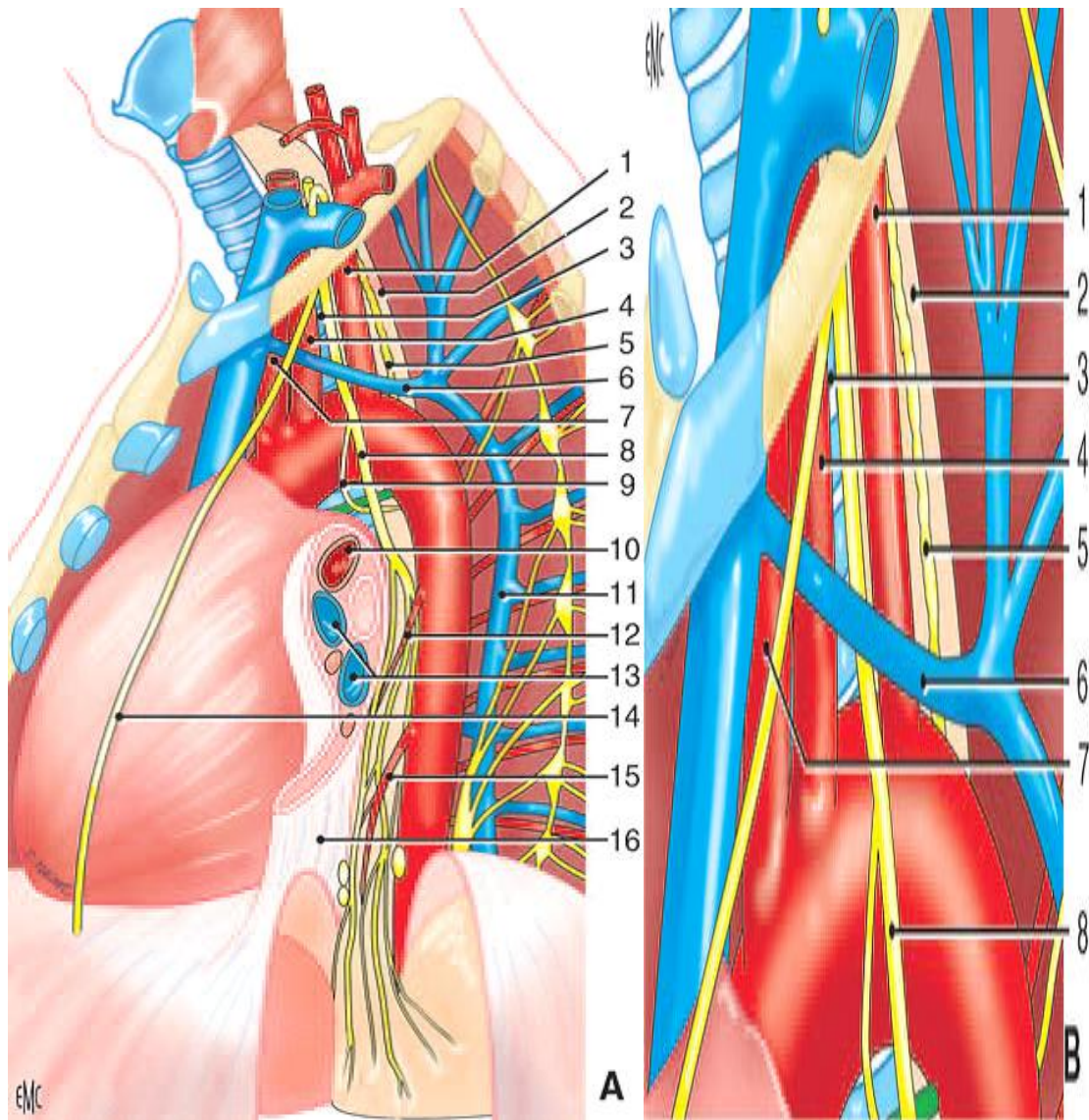


Figure 32 : A, B. Vue latérale gauche du médiastin.

1. Artère subclavière gauche ; 2. Œsophage (dans le triangle de Poirier) ; 3. Trachée ; 4. Artère carotide commune gauche ; 5. Conduit thoracique ; 6. Veine intercostale supérieure gauche ; 7. Tronc artériel brachiocéphalique ; 8. Nerf pneumogastrique gauche (X) ; 9. Nerf laryngé inférieur gauche ; 10. artère pulmonaire gauche ; 11. Veine hémiazygos supérieure gauche ; 12. Artère petite oesophagienne ; 13. veines pulmonaires gauches ; 14. Nerf phrénique gauche ; 15. artère grande oesophagienne ; 16. Ligament pulmonaire gauche récliné.

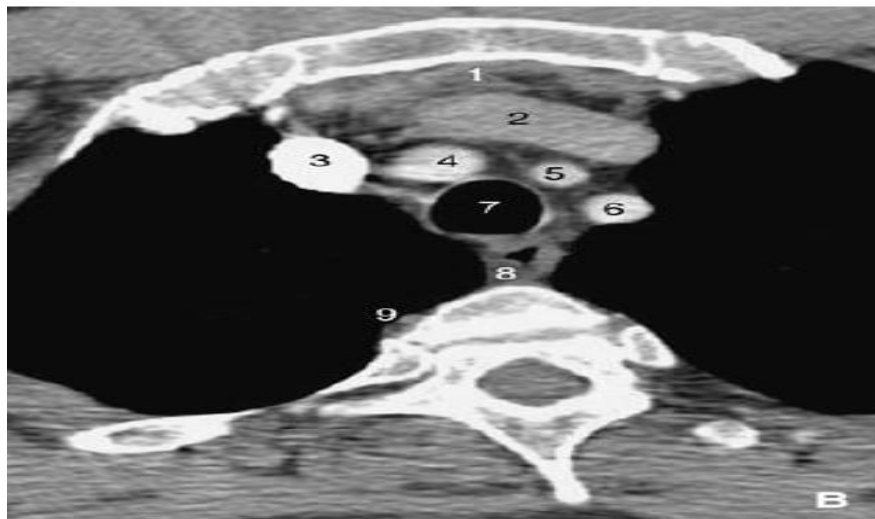
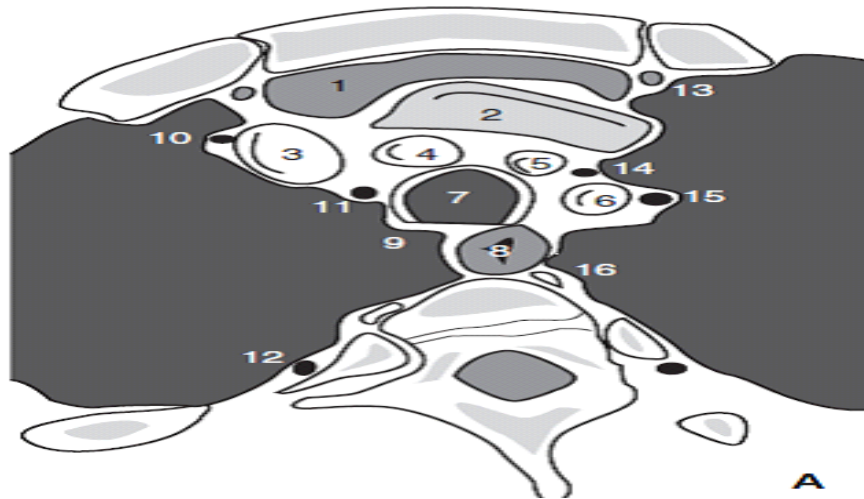


Figure 33 : Coupe horizontale du thorax en TH3.

A. Coupe anatomique.

B. Coupe tomodensitométrique. 1. Reliquat du thymus ; 2. veine brachiocéphalique gauche ; 3. Veine brachiocéphalique droite ; 4. Tronc artériel brachiocéphalique ; 5. Artère carotide communique gauche ; 6. Artère subclavière gauche ; 7. Trachée ; 8. œsophage ; 9. Veine intercostale supérieure droite ; 10. Nerf phrénique ; 11. Nerf pneumogastrique droit ; 12. tronc sympathique thoracique ; 13. Artère thoracique interne ; 14. Nerf pneumogastrique gauche (X) ; 15. nerf phrénique gauche ; 16. Conduit thoracique.

i. Le segment sous azygo–aortique :

Le médiastin inférieur, plus vaste, laisse le tiers inférieur de l'œsophage thoracique plus libre quand on le compare aux tiers supérieur et moyen (aux rapports vasculaires et trachéo–bronchiques intimes).

L'œsophage s'éloigne progressivement de la colonne vertébrale thoracique, et répond :(Figures 34, 35 ,36,37)

Ĥ En avant : De haut en bas :

- ī Au triangle trachéo–pulmonaire contenant les lympho–noeuds inter–trachéo–bronchiques.
- ī À la face postérieure du péricarde fibreux, au sinus oblique du péricarde séreux et à la face postérieure de l'atrium gauche.
- ī Aux piliers du diaphragme : Péricarde, aorte descendante et diaphragme délimitent le triangle de « Truesdale ».
- ī Le sinus oblique du péricarde est un diverticule de la cavité péricardique situé à la face postérieure de l'atrium gauche, entre les veines pulmonaires droites et gauches. Il s'interpose entre l'atrium gauche et l'œsophage thoracique.

Ĥ En arrière :

- ī À la colonne vertébrale de T4 à T9
- ī L'oesophage s'en éloigne progressivement, et entre les deux s'interposent deux plans vasculaires et la plèvre médiastinale .

Ĥ Le premier plan vasculaire est antérieur et vertical. Il est formé par :

- ī L'aorte thoracique descendante : Elle descend derrière l'œsophage,
 - ī obliquement en bas et à droite, pour se placer en arrière et à droite de lui.
 - ī La veine azygos monte derrière le bord droit de l'oesophage puis s'en écarte en dehors. Elle forme avec l'aorte descendante un angle ouvert vers le haut appelé angle azygo-aortique.
 - ī Le conduit thoracique : initialement rétro-aortique, il monte verticalement en arrière de l'oesophage selon un trajet dessinant la bissectrice de l'angle azygo-aortique.
- Ǧ Le deuxième plan vasculaire est postérieur et horizontal, formé par :
- ī Les 9 dernières artères intercostales droites : de la 4ème à la 12ème.
 - ī La veine hémi-azygos : croise la face postérieure de l'œsophage en regard du corps vertébral de T9.
 - ī La veine hémi-azygos accessoire : la croise en regard du corps vertébral de T7.
 - ī Souvent, la 8ème veine intercostale gauche se jette directement dans la veine azygos en croisant la face postérieure de l'œsophage.
 - ī La plèvre médiastinale s'invagine :
 - ī Profondément entre l'œsophage et la veine azygos formant ainsi le cul-de sac inter-azygo-oesophagien.
 - ī Moins profondément entre l'œsophage et l'aorte pour former le cul-de-sac inter-aortico-oesophagien.
 - ī Ces deux culs-de-sacs sont plus profonds en bas qu'en haut, et sont réunis entre eux par le ligament inter-pleural.
 - ī

Ĥ Latéralement :

Ř Aux deux nerfs vagues :

- ī Gauche : qui se place rapidement sur la face antérieure de l'œsophage
- ī Droit : qui se met sur la face postérieure de l'œsophage dans la partie basse du médiastin
- ī Ces deux nerfs se dissocient et échangent entre eux des filets anastomotiques pour former un plexus nerveux péri-œsophagien.

Ř Au ligament pulmonaire

Ř Aux culs-de-sacs inter-aortico-œsophagien (à gauche) et inter-azygo œsophagien (à droite)

Ř Aux culs-de-sac inter-œsophago-péricardiques : petites invaginations pleurales droite et gauche, entre l'œsophage et le péricarde.

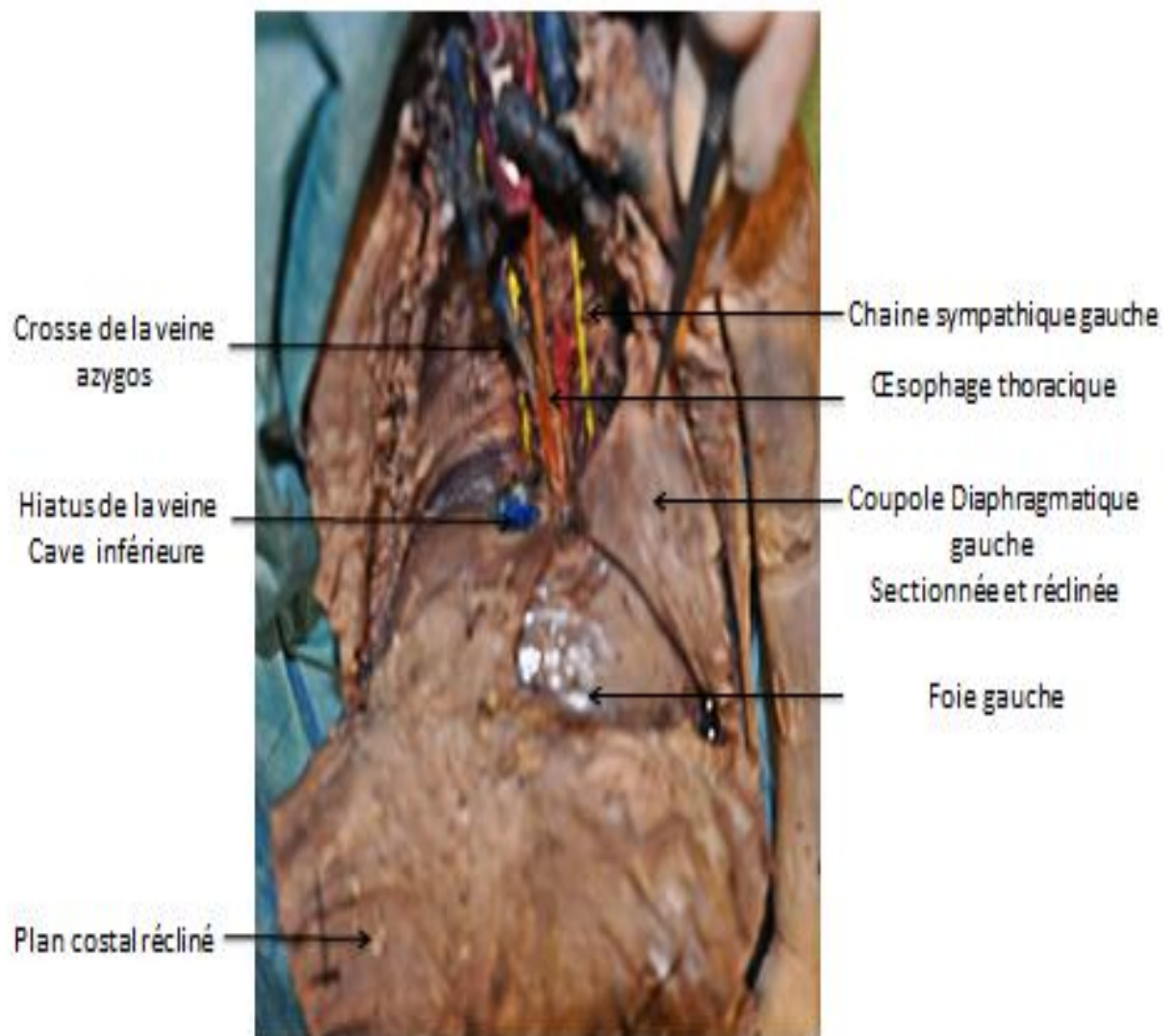


Figure 34 : Etage sous azygo aortique : coupole diaphragmatique sectionné et réclinée

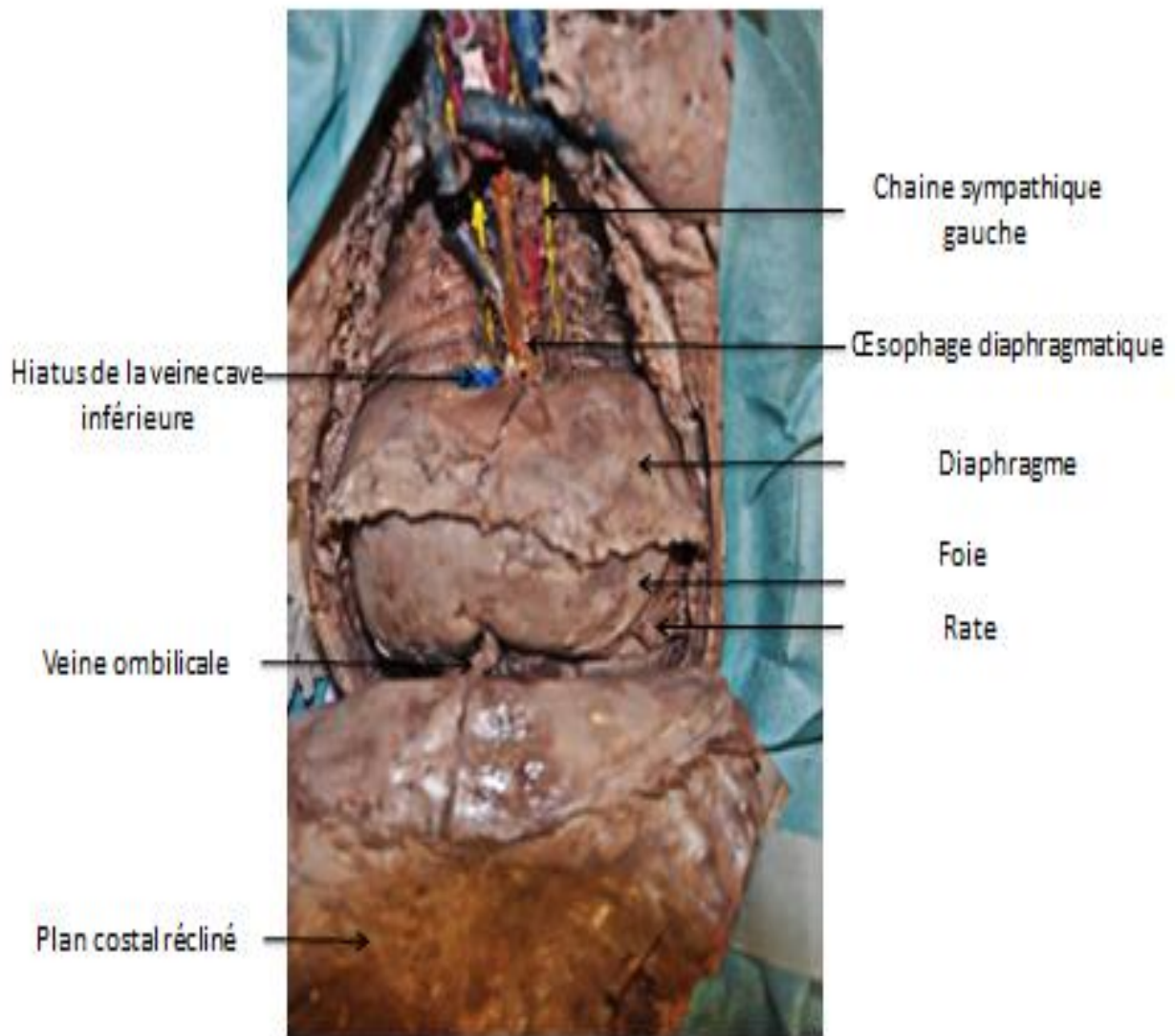


Figure 35 : Etage sous azygo-aortique : coupole diaphragmatique sectionné et réclinée

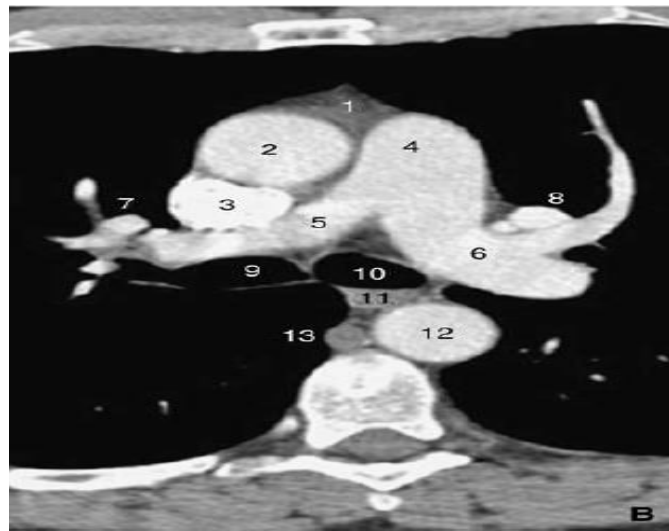
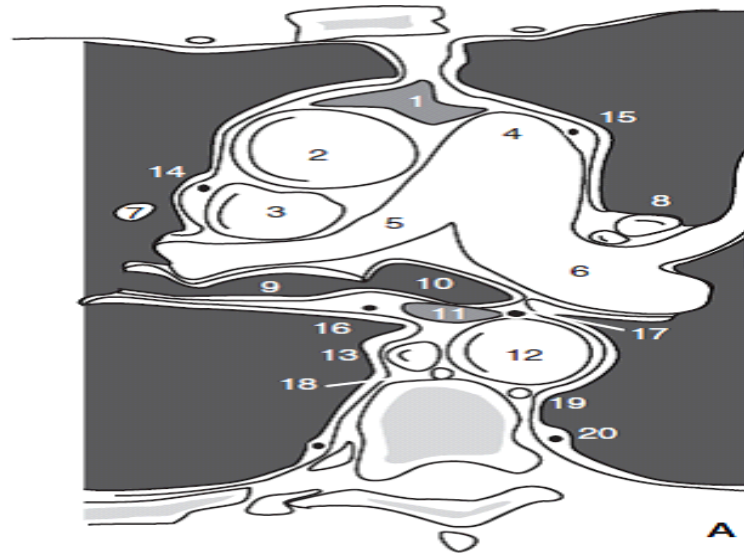


Figure 36 : Coupe horizontale du thorax en TH5.

A. Coupe anatomique. B. Coupe tomodensitométrique. 1. Reliquat du thymus ; 2. Aorte thoracique ascendante ; 3. Veine cave crâniale ; 4. Tronc de l'artère pulmonaire ; 5. Artère pulmonaire droite ; 6. Artère pulmonaire gauche ; 7. Veine pulmonaire supérieure droite ; 8. Veine pulmonaire supérieure gauche ; 9. Bronche souche gauche ; 10. Bronche souche droite ; 11. oesophage ; 12. Aorte thoracique descendante ; 13. Grande veine azygos ; 14. Nerf phrénique droit ; 15. Nerf phrénique gauche ; 16. Nerf pneumogastrique droit (X) ; 17. Nerf pneumogastrique gauche (X) ; 18. conduit thoracique ; 19. Veine hémiazygos accessoire ; 20. Tronc sympathique thoracique.

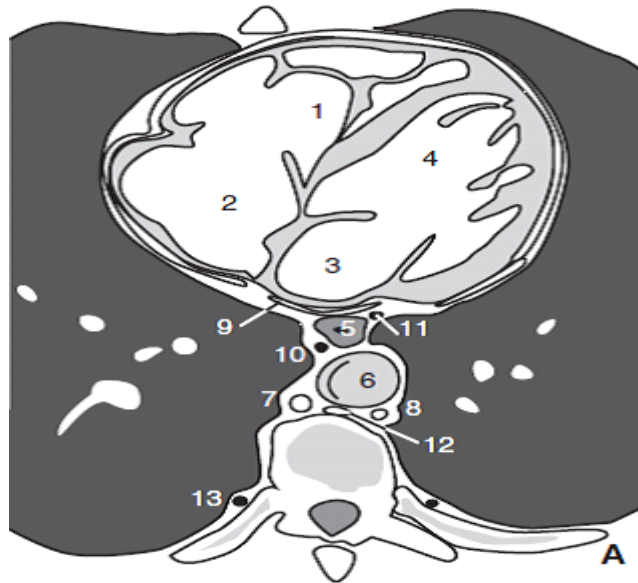


Figure 37 : Coupe horizontale du thorax en TH8.

A. Coupe anatomique. Coupe tomodensitométrie.

1. Ventricule droit ; 2. Atrium droit ; 3. Atrium gauche ; 4. Ventricule gauche ;

5. Œsophage ; 6. Aorte thoracique descendante ; 7. Grande veine azygos ; 8. Veine hémi azygos ; 9. Sinus oblique du péricarde ; 10. Nerf pneumogastrique droit (X) ; 11. Nerf pneumogastrique gauche (X) ; 12. Conduit thoracique; 13. Tronc sympathique thoracique.

a. L'œsophage diaphragmatique :

L'œsophage traverse le hiatus œsophagien du diaphragme, situé à la hauteur de T10, un peu à gauche de la ligne médiane, au-dessus et à gauche de le hiatus aortique. Cet orifice ovalaire, de 3 cm de long, résulte de l'entrecroisement des faisceaux principaux des piliers du diaphragme.(Figure 38)

L'œsophage est accompagné :

- ī Des deux nerfs vagues : le gauche en avant et le droit en arrière
- ī Des anastomoses entre les artères phréniques supérieures et inférieures
- ī Des anastomoses porto-caves

Par l'intermédiaire de son hiatus, l'œsophage répond :(Figure 39)

- ī En haut et en avant à l'échancrure postérieure du centre phrénique
- ī En haut et à droite à la veine cave inférieure et à son orifice
- ī En bas et en arrière à l'hiatus aortique, où passent l'aorte et le conduit thoracique.

L'œsophage est situé dans une membrane annulaire conjonctive : fascia phrénico-oesophagien qui le relie au diaphragme. Quelques fibres musculaires issues du diaphragme se perdent dans cette membrane.

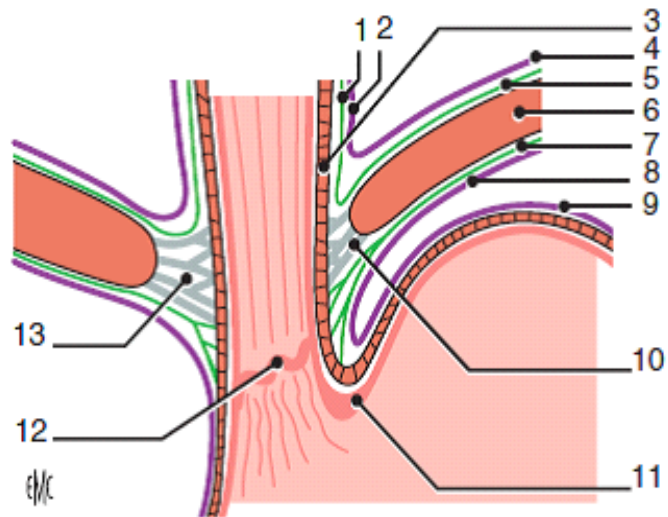


Figure 38 : Traversée du diaphragme par l'œsophage.

1. Plèvre médiastinale; 2. Adventice ; 3. Musculeuse ; 4. Plèvre pariétale ; 5. Fascia endothoracique; 6. Diaphragme ; 7. Fascia diaphragmatique inférieur ; 8. Péritoine pariétal diaphragmatique ; 9. Péritoine viscéral gastrique ; 10. Ligament phréno-oesophagien ; 11. Valvule muqueuse de « Gubarow » ; 12. ligne Z : jonction oeso-gastrique muqueuse ; 13. Zone de glissement.

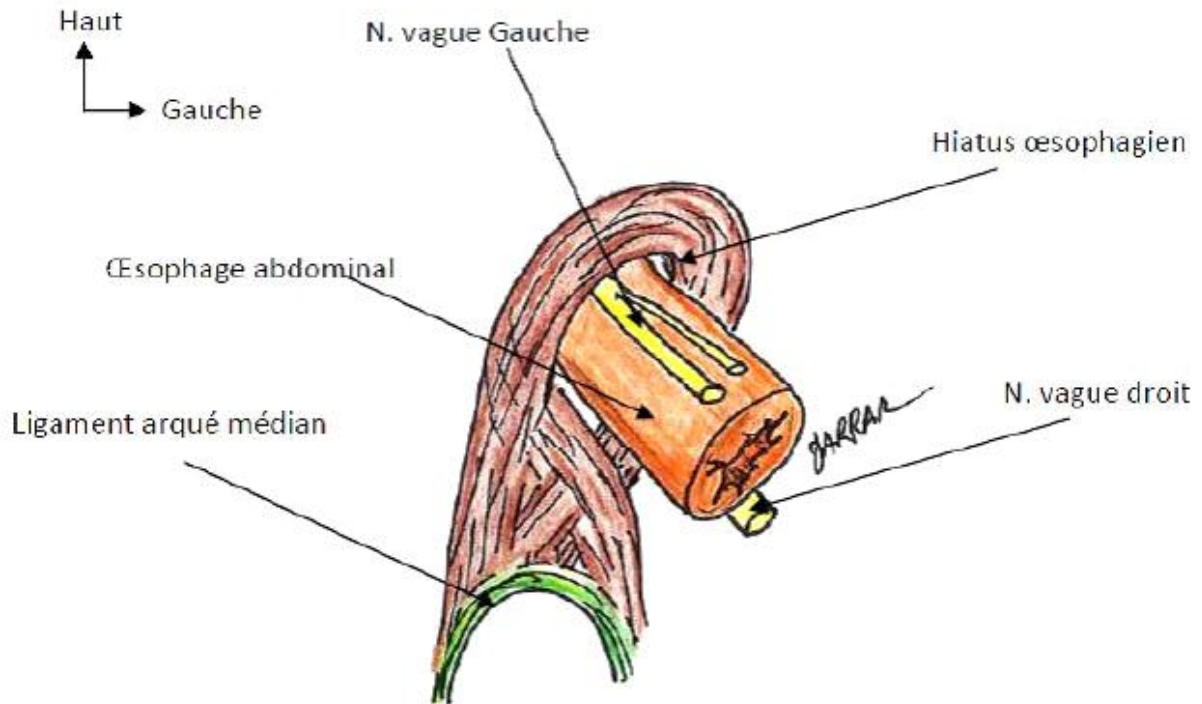


Figure 39 : Vue de face de la portion diaphragmatique de l'œsophage

b. L'œsophage abdominal : (Figure 40)

- ī Il s'étend de l'hiatus œsophagien jusqu'à l'estomac au niveau du cardia.
- ī La jonction œsogastrique siège sur le flanc gauche de TH11 et dans un plan horizontal à hauteur de l'extrémité inférieure du processus xiphoïde.
- ī Dans sa partie inférieure l'œsophage est relié aux bords de l'hiatus œsophagien par le ligament phrénico-œsophagien (membrane de Laimer), extension du fascia diaphragmatique inférieur. Ce ligament est ensuite recouvert par du péritoine et du petit omentum (ligne de réflexion du péritoine viscéral gastrique et du péritoine pariétal recouvrant la face inférieure du diaphragme).

i Il existe donc autour de la partie distale de l'oesophage une gaine en forme de double cône réuni par leur base (membrane de« Laimer-Bertelli ») qui correspond à la lamination du tissu conjonctif péri-oesophagien par les mouvements du diaphragme.(Figures 41,42,43)

Ĥ **En avant :**

L'oesophage abdominal est accompagné du plexus vagal antérieur qui tend à se dissocier. Il est en rapport, par l'intermédiaire du ligament phréo-oesophagien et du feuillet péritonéal pré-oesophagien, avec la face postérieure du lobe gauche du foie.

Ĥ **En arrière :**

Le plexus vagal postérieur, le pilier droit du diaphragme, le tissu cellulaire rétro-péritonéal et l'aorte sont les rapports de l'oesophage abdominal.

Ĥ **À gauche :**

L'oesophage est en rapport avec la base du ligament triangulaire gauche du foie et son bord gauche est séparé du fundus par l'incisure cardiale (angle de His).Le bord droit de l'oesophage est lui en contact direct avec l'estomac et le lobe caudé du foie

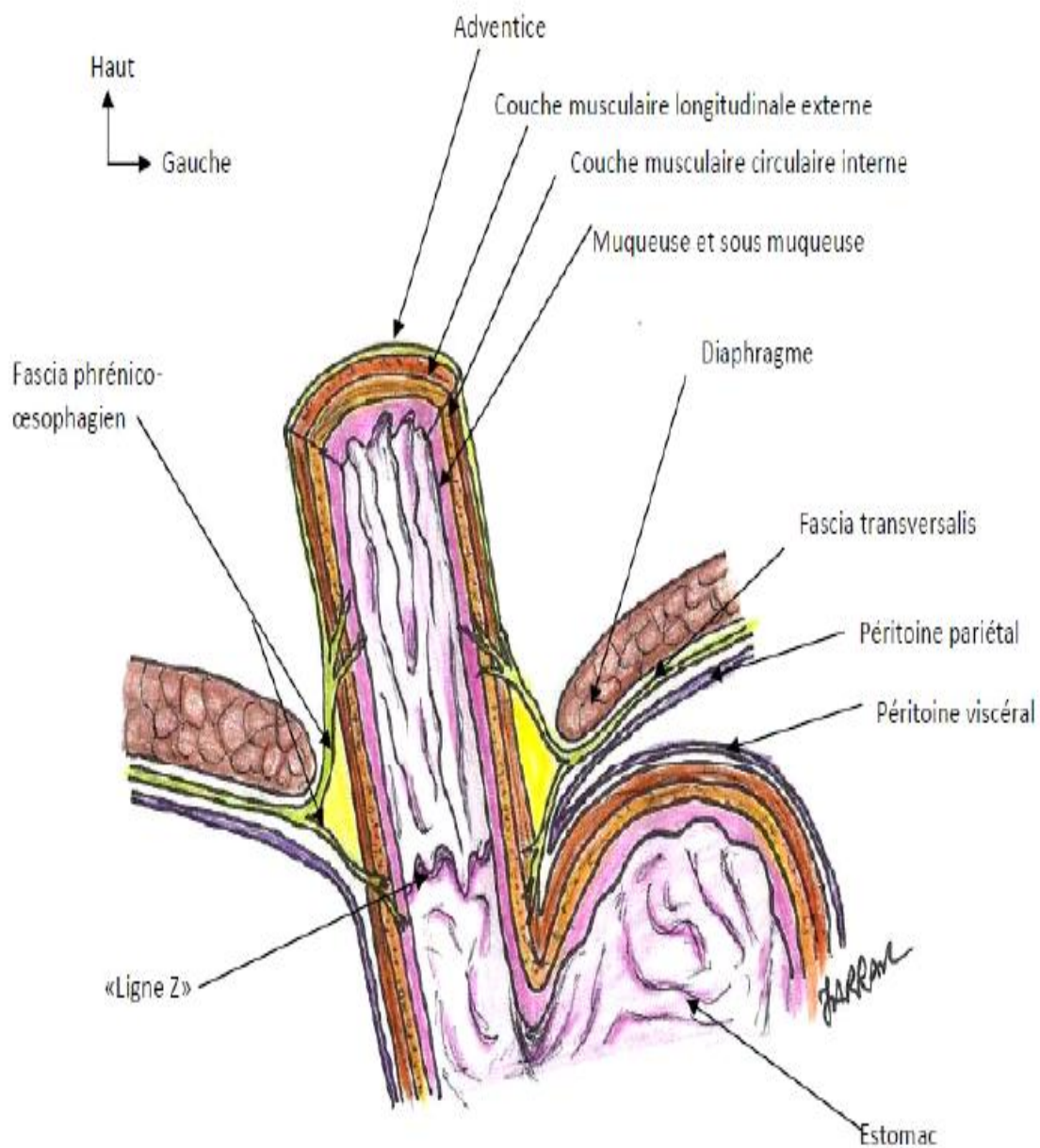


Figure 40 : Coupe frontale passant par le hiatus œsophagien montrant le fascia phrénico-oesophagien.

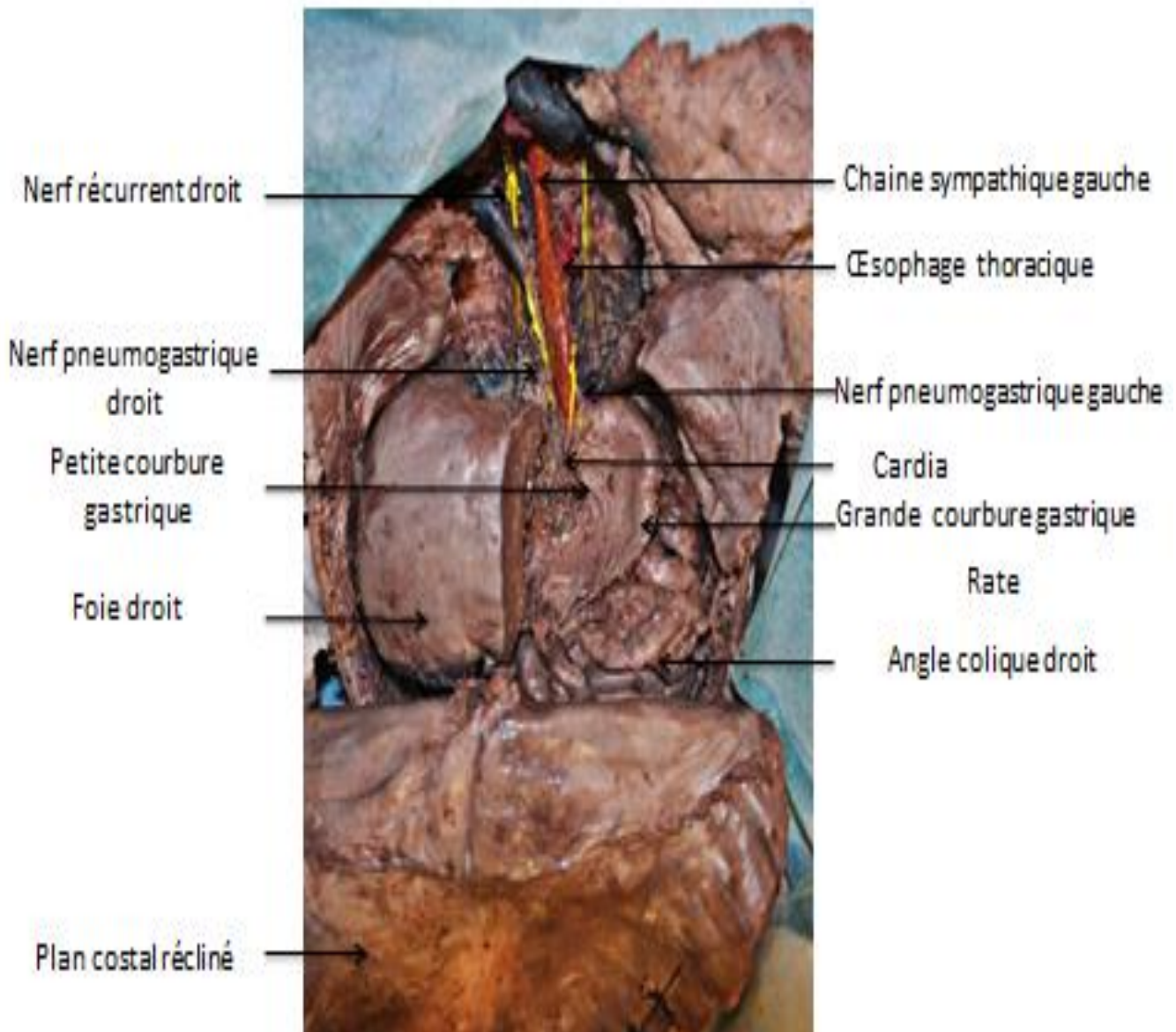


Figure 41 : Vue antérieure thoraco abdominale montrant les rapports abdominaux de l'œsophage après avoir sectionné le lobe droit du foie

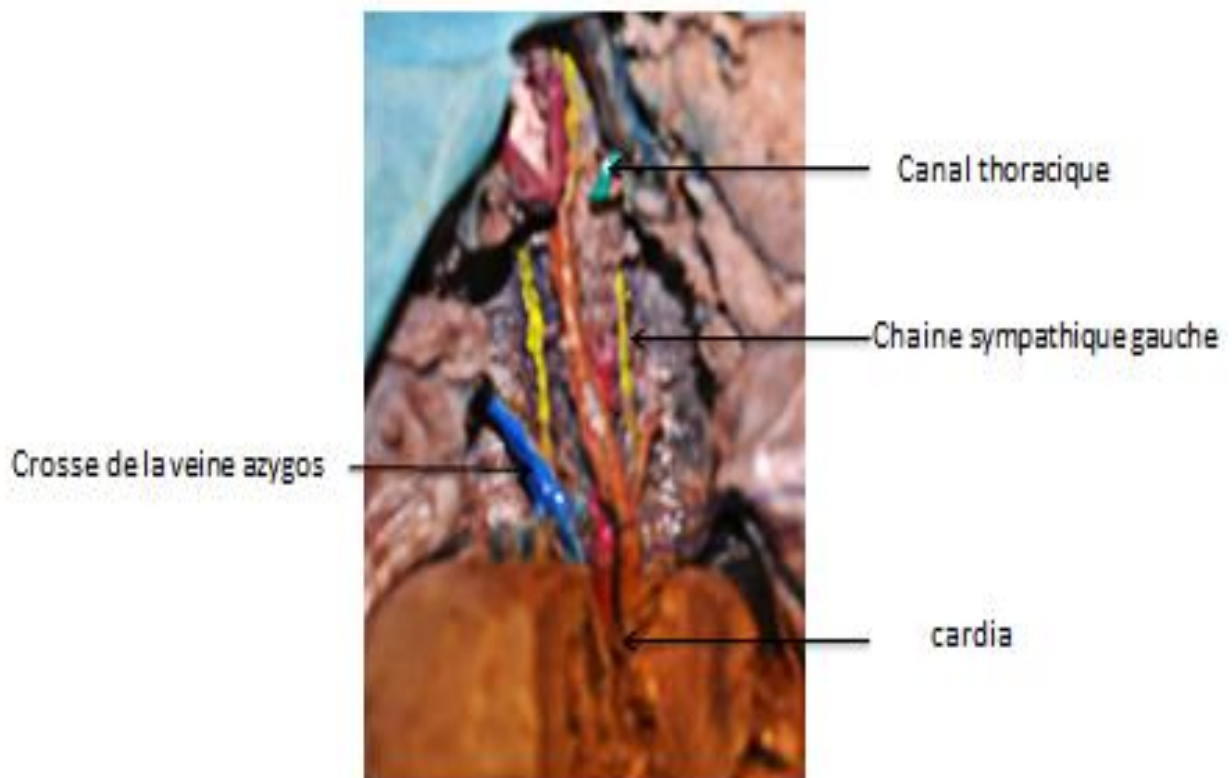


Figure 42 : Vue antérieure thoraco abdominale des rapports abdominaux de l'œsophage après avoir sectionné le lobe droit du foie montrant le canal thoracique (en vert)

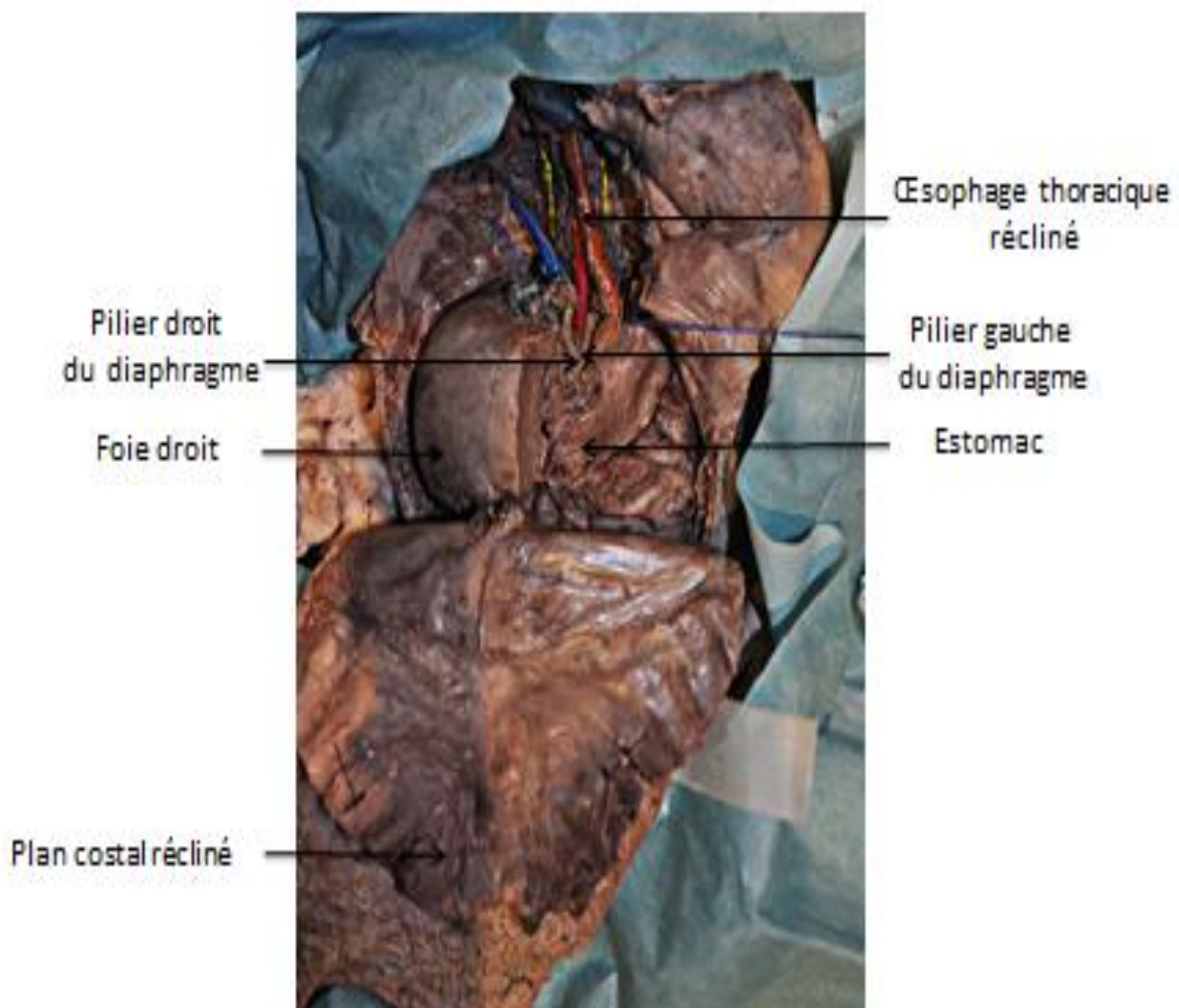


Figure 43 : Vue antérieure thoraco abdominale des rapports abdominaux de l'œsophage après avoir sectionné le lobe droit du foie montrant la disposition des piliers diaphragmatiques.

V. Vascularisation, innervation et drainage lymphatique de l'œsophage:(Figure 44)

A. Vascularisation artérielle : [3 ,4] ,[14,20]

□ **Au niveau cervical :**

Les artères œsophagiennes supérieures proviennent de l'artère thyroïdienne inférieure branche collatérales de l'artère sous-clavière.

□ **Au niveau thoracique :**

Les artères œsophagiennes sont courtes et longues, elles proviennent de l'aorte thoracique directement dans la partie supérieure, des artères bronchiques dans la partie intermédiaire et des artères intercostales dans la partie inférieure.

Ces branches artérielles suivent un trajet descendant en réalisant un réseau supérieur et s'étendent jusqu'à la bifurcation trachéale en s'anastomosant avec le système sous-jacent.

□ **La portion supra-azygo-aortique :**

Est vascularisée par le réseau descendant à partir des artères

Thyroïdiennes inférieures.

□ **La portion inter-azygo-aortique :**

Est vascularisée par :

- ī Des branches des artères bronchiques ;
- ī l'artère oeso-trachéale antérieure « de Demel » collatérale directe de la crosse aortique ou de l'artère bronchique gauche.

- ī l'artère oeso-trachéale postérieure, naissant de la face droite de l'aorte descendante, elle atteint l'oesophage à son bord gauche et est appelée artère du croisement.

□ **La portion sous-azygo-aortique :**

Est vascularisée par des rameaux directement issus de l'aorte descendante.

Au maximum quatre rameaux peuvent être retrouvés abordant l'oesophage par son bord postérieur gauche. Deux rameaux sont constants :

- ī l'artère petite œsophagienne au niveau T6-T7 assez courte ;
- ī L'artère grande œsophagienne au niveau T7-T8 : elle a un trajet plus long et peut participer à la vascularisation du ligament pulmonaire et du péricarde.

□ **Dans la partie terminale :**

La plèvre médiastinale droite et gauche, tendue de la face antérieure de l'aorte à la face postérieure de l'oesophage, constitue un véritable « méso-oesophage ».

L'apport sanguin de l'oesophage semble pauvre. Deux segments, l'un sous-carinaire, l'autre immédiatement sus-diaphragmatique, ont été décrits comme des zones à risque sur le plan vasculaire, spécialement pour envisager des anastomoses.

Quoi qu'il en soit, la richesse des anastomoses intra-pariétales permet l'activité métabolique faible de l'oesophage et la réalisation d'anastomoses chirurgicales à condition qu'elles se fassent sans tension et sur un œsophage non libéré de son « méso ».

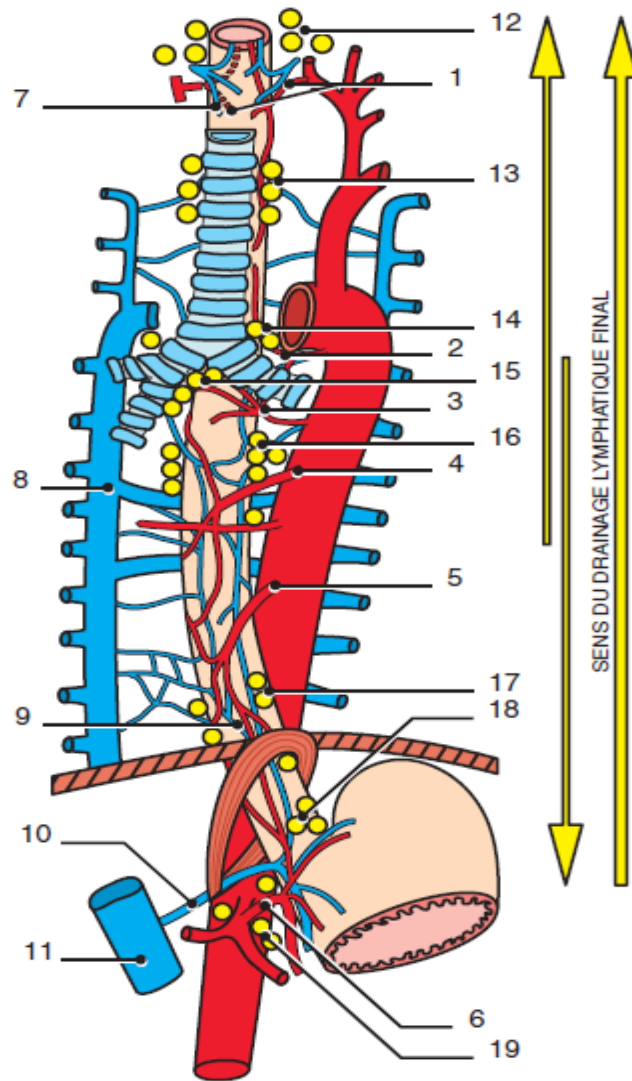


Figure 44 : Vascularisation de l'œsophage

1. Artères thyroïdiennes inférieures ;2.Artère de croisement ;3.Artère bronchique ;4.Artère petite œsophagienne ;5.artère grande œsophagienne ;6.Artère gastrique gauche ;7.Veine thyroïdienne inférieure ;8.veine azygos ;9.anastomoses porto-caves ;10.veine gastrique gauche ;11.tronc porte ;12.nœuds lymphatiques (NL) jugulaire interne ; 13.nœuds lymphatiques(NL) latéro-trachéaux ;14.Nœuds lymphatiques (NL) hilaires ; 15.Nœuds lymphatiques(NL) sous carinaires et bronchiques ; 16.Nœuds lymphatiques (NL) para aortiques ; 17.nœuds lymphatiques (NL) Para-œsophagiens ; 18.Nœuds lymphatiques(NL) cardiaux ; 19.nœuds lymphatiques(NL)cœliaques

B. Vascularisation veineuse : [21,22]

Naissant d'un riche plexus veineux à mailles longitudinales situé dans la sous-muqueuse et en continuité avec un plexus musculaire péri-œsophagien, les veines ont une disposition très variable.

□ Le drainage veineux des deux tiers supérieurs :

Se produit dans le système cave supérieur par le biais des veines thyroïdiennes inférieures et dans le système azygos par le biais de veines bronchiques, péricardiques et phréniques supérieures.

□ Le drainage veineux du tiers inférieur :

Se produit dans le système porte par le biais essentiellement de la veine gastrique gauche.

Il n'existe pas de limite franche entre ces deux zones et de nombreuses anastomoses se produisent entre les deux systèmes en intra-pariétal, formant des anastomoses porto-caves physiologiques.

Les veines de la sous-muqueuse sont plus superficielles au niveau de l'œsophage distal, où se développent les varices œsophagiennes en cas d'hypertension portale [18].

C. Innervation :[1] (Figure 45)

□ **Innervation intrinsèque :**

La paroi œsophagienne contient deux types de plexus nerveux :

- ī Les plexus de « Meissner » dans la sous-muqueuse, à fonction essentiellement sensitive.
- ī les plexus « d'Auerbach » entre la couche longitudinale et la couche circulaire de la musculature, à fonction motrice.

Ces plexus forment des réseaux de cellules ganglionnaires multipolaires et reçoivent des axones provenant des nerfs vagues. Les fibres post-ganglionnaires de ces plexus innervent les cellules musculaires lisses et contrôlent le péristaltisme de la partie distale de l'œsophage.

L'absence de ces plexus myentériques dans le bas œsophage constitue la lésion initiale de l'achalasie.

□ **Innervation extrinsèque :**

Elle possède trois composantes : centrale, sympathique et Para-sympathique.

□ **Innervation centrale :**

Elle contrôle la musculature striée de l'œsophage à partir du centre bulbaire de la déglutition. Les neurones issus du noyau ambigu empruntent les fibres du nerf pneumogastrique (X) et se distribuent aux fibres striées de l'œsophage (cervical et thoracique supérieur) par le biais des nerfs laryngés.

□ **Innervation sympathique :**

Elle provient des deux nerfs pneumogastriques qui se dissocient en plexus vagal péri-œsophagien au niveau du tiers moyen thoracique, puis se reconstituent en un tronc vagal antérieur et postérieur.

Ces deux troncs suivent l'œsophage thoracique sur son trajet inférieur et traversent le diaphragme avec lui

□ **Innervation parasympathique :**

Les nerfs d'origine sympathique sont en relation avec le centre primaire médullaire disposé de T2 à T7 et font relais dans les ganglions sympathiques (cervical supérieur, thoracique et cœliaque).

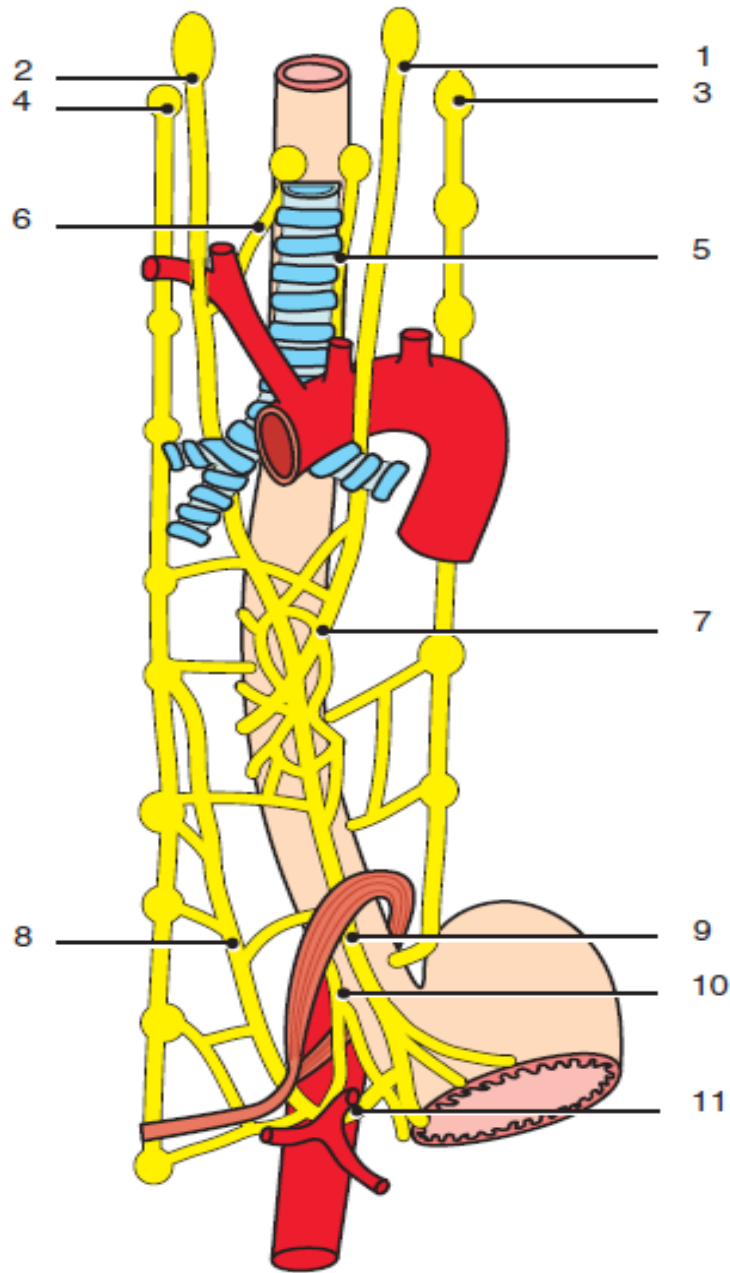


Figure 45 : Innervation de l'œsophage

1.Nerf pneumogastrique droit ; 2.Nerf pneumogastrique gauche ; 3.ganglion sympathique cervical droit ; 4.ganglion sympathique cervical gauche ; 5.Nerf laryngé inférieur droit ;6.Nerf laryngé inférieur gauche ; 7.Plexus vagal ; 8.Nerf grand splanchnique ; 9.Tronc vagal antérieur ; 10.Tronc vagal postérieur ; 11.Plexus coélique.

D. Drainage lymphatique :[1] (Figure 44)

- ī Les lymphatiques de l'œsophage forment des plexus occupant tous les plans pariétaux (muqueuse, sous-muqueuse, musculuse).
- ī Les troncs collecteurs prennent leur origine dans le plan sous muqueux et se drainent dans les lympho-noeuds les plus proches.
- ī Ces nœuds lymphatiques para-œsophagiens sont distribués le long de l'œsophage et des groupes ont été nommés en fonction de leur rapport avec les organes adjacents. Ils forment le premier relais ganglionnaire.
- ī Ils sont dénommés de haut en bas : nœuds lymphatiques jugulaires internes, para-trachéaux, hilaires, trachéo-bronchiques, sous-carinaires, para-aortiques, para-cardiaux, gastriques gauches.
- ī Mais le sens du drainage lymphatique reste imprévisible pouvant prendre un trajet ascendant ou descendant directement à partir du réseau sous-muqueux.
- ī On peut cependant considérer que le drainage se fera de façon préférentielle vers le haut pour les deux tiers supérieurs de l'oesophage et vers le bas pour le tiers inférieur.
- ī Ainsi, l'oesophage cervical se drainerait dans les nœuds lymphatiques trachéaux supérieurs et jugulaires internes, et il existerait une continuité sous-muqueuse des lymphatiques de cette portion avec les lymphatiques du pharynx.
- ī L'œsophage thoracique se drainerait dans les nœuds lymphatiques médiastinaux postérieurs, intercostaux et diaphragmatiques.
- ī La partie inférieure de l'œsophage se draine dans les noeuds de la région péricardiale et coeliaque.

- ī Il n'y aurait pas de continuité des lymphatiques sous muqueux au niveau de la jonction oeso-gastrique.
- ī Le drainage final de l'œsophage se produit soit par le biais du premier relais ganglionnaire, soit directement dans le conduit thoracique qui remonte de la citerne du chyle, située généralement au niveau des vertèbres lombaires L1 ou L2. Il a ensuite un trajet ascendant dans le médiastin, croisant de droite à gauche la face postérieure de l'œsophage entre T6 et T7, et remonte jusqu'à C7 où il rejoint la face postérieure du confluent jugulo-sub-clavier gauche.

VI. Physiologie de l'œsophage :

1. Mécanisme de déglutition.

- ī La déglutition est définie par Magendie en 1808 par la progression du bol alimentaire depuis la cavité buccale jusqu'à la jonction oeso-gastrique.
- ī Elle comprend trois étapes : un temps buccal, pharyngo -laryngé et œsophagien.
- ī Le premier temps est volontaire est sous contrôle central, alors que le 2^{ème} temps est involontaire est initialisé par l'arrivée du bol alimentaire ou la salive au niveau de la zone réflexogène de « WASSILEIEF » faite de la base de la langue, la face antérieure du voile de palais, la margelle du larynx et la face postérieure du pharynx [23,24].
- ī La déglutition suit alors un arc réflexe incluant des afférences et des efférences provenant des fibres végétatives et un centre régulateur situé au niveau du bulbe du tronc cérébral.

2. Mécanisme de péristaltisme œsophagien :

- ī Le péristaltisme œsophagien dépend de l'innervation vagale motrice cholinergique directement sur les muscles striés et indirectement sur les muscles lisses par le biais du plexus myentérique.[25]
- ī Cette conception est controversée actuellement suite à la découverte des neurones nitrérgiques sur les plaques motrices de l'œsophage sur les souris puis sur des modèles humains.
- ī Les plaques motrices reçoivent une double innervation cholinergiques excitatrices et nitrérgiques inhibitrices modulant le fonctionnement des fibres striées.[26]

- ī La musculature striée de l'œsophage proximal a un péristaltisme déclenché par la déglutition sous la régulation du noyau ambigu.
 - ī La musculature lisse du corps de l'oesophage et du sphincter inférieur est sous le contrôle du noyau dorsal du vague : les fibres excitatrices (Acétylcholine, substance P) proviennent de la partie rostrale du noyau tandis que les fibres inhibitrices (NO: oxyde nitrique, VIP : vasoactive intestinal peptide ,ATP : adénosine triphosphate)proviennent de la partie caudale du noyau.
-
- Au niveau du corps de l'œsophage :
 - L'onde péristaltique est sous l'influence de contraction concomitante des fibres circulaires internes d'amont et relâchement des fibres d'aval. Les fibres longitudinales externes par leur contraction poussent le bol alimentaire en bas.[27]
 - Les facteurs accessoires régissant la progression de l'onde péristaltiques sont la gravité et le vide pleural engendré par l'inspiration avec inhibition respiratoire.
 - La pression moyenne négative étant de moins de 10 mmHg qui augmente avec l'expiration et diminue avec l'inspiration [28] .
 - L'étude manométrique définit une zone de transition entre la musculature striée proximale et lisse distale de 2 à 3 cm de longueur de basse pression. Le transport du bol alimentaire dépend de la différentielle transitionnelle entre les deux ondes contractiles supérieure et inférieure [29] .

3. Le sphincter supérieur de l'œsophage.

- Le sphincter supérieur de l'œsophage est une barrière tonique entre le pharynx et l'œsophage représentée physiologiquement par une zone de haute pression intra-luminale de 2 à 4 cm de longueur et anatomiquement par l'activité conjointe des faisceaux du constricteur inférieur du pharynx avec le muscle crico-pharyngien, la partie crâniale de l'œsophage cervical et les cartilages laryngés [30,31] .
- Cette barrière est permanente sauf pendant les situations de l'éruclation, des vomissements [30] et la déglutition.
- Au repos, la fermeture du sphincter supérieur est assurée par le muscle crico-pharyngien alors qu'en conditions dynamiques, il y a contributions des muscles de la jonction pharyngo-œsophagienne.[32,33]
- L'ouverture de cette barrière est obtenue grâce au relâchement du muscle crico-pharyngien ainsi que ses composantes pharyngées et œsophagiennes renforcées par la contraction des muscles qui s'insèrent sur l'os hyoïde et cartilage thyroïde permettant l'ascension du larynx[30,31,34].
- Le muscle crico-pharyngien est constitué des fibres horizontales, circulaires, obliques supérieures et inférieures avec des fibres lentes dites de type 1 et fibres rapides de type 2.[35,36,37]

a. Innervation sensitive :

- Les afférences transitent par le nerf glosso-pharyngien et le nerf laryngé supérieur.
- Le nerf glosso-pharyngien conduit des différents réflexes muqueux : la section de ce contingent bloque la contraction reflexe pharyngée mais la contraction réflexe œsophagienne demeure conservée.[37,38]

b. Innervation motrice :

- Le sphincter supérieur reçoit une double innervation motrice :
 - ī Le plexus pharyngé issu des branches pharyngées du nerf vague, du nerf glosso-pharyngien et du nerf laryngé supérieur est destiné à l'innervation du muscle constricteur inférieur du pharynx dans la partie supérieure.
 - ī Le nerf récurrent laryngé destiné à l'innervation de l'œsophage cervical dans la partie inférieure.[38,39]

c. Le centre nerveux régulateur :

Représenté par le noyau ambigu (nerf vague et nerf glosso-pharyngien).[30,31]

d. Mécanisme de relaxation du SSO :

- ī Le tonus du muscle crico-pharyngien au repos varie de 35mmHg et 200 mmHg chez le sujet normal diminué au sommeil et lors de l'anesthésie et pendant l'éruclation et augmenté par l'acidité intra-œsophagienne.[40]
- ī Trois facteurs expliquent la relaxation du sphincter supérieur de l'œsophage au cours de la déglutition:
 - ↳ La relaxation réflexe du muscle crico-pharyngien.
 - ↳ L'ascension laryngée par la contraction des muscles sus-hyoïdiens.
 - ↳ La propulsion du bol alimentaire par la base de la langue et les muscles constricteurs pharyngés supérieur et moyen [32] .

4. Le sphincter inférieur de l'œsophage :

- La jonction oeso-gastrique est composée d'un sphincter intrinsèque : sphincter inférieur de l'œsophage et un sphincter extrinsèque : le hiatus œsophagien et la suspension gastrique. Tous ces éléments préviennent le reflux gastro-œsophagien par une zone d'hypertonie tout en permettant le passage des aliments ingérés dans l'estomac grâce à une relaxation brève due à l'action des neurones inhibiteurs[41,42].
- Ainsi, le sphincter inférieur de l'oesophage est lié à un épaississement de la couche musculaire lisse circulaire, de 3 cm de long sous-diaphragmatique. Son épaisseur moyenne est de 5 mm alors que l'épaisseur[43].
- Chez le sujet sain, cette région est le siège d'une hypertonie intraluminaire de 15 mm à 30 mm de mercure au-dessus de la pression intragastrique.
- Comme un reflux survient quand la pression du sphincter inférieur de l'oesophage est inférieure à 5 mm de mercure, cette pression du sphincter inférieur joue un rôle protecteur de gradient entre l'estomac et l'oesophage.
- Néanmoins, quand la pression intra-abdominale augmente en particulier durant l'inspiration et l'effort, un mécanisme additionnel intervient : l'anneau musculaire strié de le hiatus œsophagien du diaphragme agit comme une fronde « externe » enserrant les 2 cm proximaux du sphincter inférieur œsophagien, accentuant l'angulation oeso-gastrique lors de la contraction diaphragmatique à chaque inspiration.
- Même en l'absence d'une pression basale du sphincter inférieur de l'œsophage, l'augmentation de la pression abdominale n'induit pas de reflux gastro-œsophagien si le hiatus diaphragmatique est fonctionnel.

- En revanche, le reflux survient si l'anneau diaphragmatique est inhibé durant la relaxation du sphincter inférieur de l'oesophage, illustrant l'importance fonctionnelle de ce sphincter strié externe. [44,45 ,46] .
- De ce fait, les composantes musculaires lisse et striée de la jonction oeso-gastrique sont complémentaires et coordonnées, condition fonctionnelle très proche de celle de la jonction ano-rectale.
- Influx sensitifs :µau système nerveux central, ils sont véhiculés par le nerf vague et la moelle.

↳ Les afférences médullaires ont leur corps cellulaire dans le ganglion spinal des racines dorsales de TH1 à L3, détectant essentiellement les influx nociceptifs. Il existe également des afférences nociceptives d'origine vagale.

↳ Les récepteurs nociceptifs vagues comprennent une réponse discriminative aux stimulus physicochimiques, une sensibilisation périphérique et une capacité à induire une sensibilisation centrale. [47]

↳ Les afférences vagues non nociceptives se projettent dans le noyau solitaire.

↳ Les neurones du noyau solitaire dans le plancher du 4e ventricule cérébral sont étroitement connectés avec le noyau moteur dorsal du vague (noyau cardio-pneumo-entérique). Ce dernier contient les neurones efférents.

- Influx moteurs :

↳ Ils peuvent augmenter ou diminuer le tonus du SIO en stimulant les neurones moteurs inhibiteurs ou excitateurs des plexus myentériques du sphincter.

- ↳ Les neurones de la région rostrale du noyau moteur dorsal du vague innervent préférentiellement les cellules myentériques excitatrices alors que les neurones de la région caudale du noyau dorsal innervent les cellules myentériques inhibitrices.
 - ↳ Les cellules myentériques excitatrices du sphincter inférieur sont cholinergiques en stimulant les récepteurs muscariniques du muscle lisse.
 - ↳ Les cellules myentériques inhibitrices sont plus nombreuses et reçoivent des influx puissants cholinergiques et nicotiniques.
 - ↳ Ainsi, bien que l'innervation vagale soit à la fois excitatrice et inhibitrice vis-à-vis des plexus myentériques, la stimulation vagale globale expérimentale est à l'origine d'une relaxation du sphincter inférieur de l'œsophage[48].
- Les cellules myentériques inhibitrices du sphincter inférieur de l'œsophage sont de nature nitroergique. Au cours des études in vitro et in vivo chez différentes espèces, la relaxation du sphincter inférieur de l'oesophage est bloquée essentiellement par des inhibiteurs de la synthèse de NO, bien que d'autres neurotransmetteurs puissent également intervenir comme l'ATP, le VIP, le monoxyde de carbone[49].

a. Mécanisme de relaxation transitoire :

- ī Elle survient normalement durant la déglutition et l'éructation permettant le passage des aliments ingérés ou du contenu gastrique, essentiellement de l'air.
- ī La relaxation induite par la déglutition fait partie du péristaltisme primaire, phénomène réflexe complexe généré dans le « centre de la

déglutition » du système nerveux central, activé par les afférences sensibles pharyngées (nerf laryngé supérieur, nerf glossopharyngien).

- ī Ce centre de la déglutition est imparfaitement connu mais le noyau solitaire du vague et la formation réticulaire adjacente en sont des éléments majeurs.
- ī La stimulation du nerf laryngé supérieur est à l'origine d'une relaxation du sphincter inférieur de l'œsophage [50].
- ī Outre la déglutition, le SIO se relaxe au cours du péristaltisme secondaire (figure 46).

b. Mécanismes de relaxation prolongée.

- ī Elle s'observe en l'absence de déglutition, notamment au cours de l'éructation. Elle pourrait constituer un mécanisme essentiel conduisant au reflux gastro-œsophagien pathologique.
- ī La stimulation électrique des branches ventrales du nerf vague sous-diaphragmatique provenant de l'estomac induit une relaxation isolée hors déglutition du sphincter inférieur de l'oesophage. Cette stimulation proviendrait d'une distension gastrique sous-cardiale.
- ī L'ensemble de ces afférences vagales vers le noyau solitaire activerait les neurones du noyau moteur dorsal du vague inhibant le sphincter inférieur de l'oesophage. Le hiatus diaphragmatique strié est lui aussi inhibé durant cette relaxation.
- ī Cette dernière observation conduit à l'hypothèse d'une projection du noyau moteur dorsal du vague sur le noyau du nerf phrénique situé dans la moelle cervicale (C4).

- ī L'échographie intraluminaire à hautes fréquences peut étudier la paroi oesophagienne et sa motricité ; au niveau du sphincter inférieur de l'oesophage, les couches musculaires circulaires et longitudinales apparaissent plus épaisses que les couches adjacentes. Cette épaisseur musculaire n'est pas constante et varie avec la pression.
- ī L'atropine diminue la pression du sphincter inférieur et réduit l'épaisseur de la musculature du sphincter.
- ī Après une relaxation, le sphincter subit une forte contraction avec augmentation de son épaisseur musculaire avant de revenir à l'état basal. L'aspect asymétrique du sphincter inférieur de l'oesophage peut être expliqué par le rôle du sphincter strié externe du hiatus diaphragmatique.

Substances	Substances augmentant la pression de repos	Substances diminuant la pression de repos
Neuromédiateurs	Acétylcholine Substances alpha-adrénergiques Ésérine-néostigmine Édrophonium	Substances bêta-adrénergiques <i>Vasoactive intestinal peptide</i> (VIP) Nucléotides cycliques Sérotonine Anticholinergiques
Hormones	Gastrine Motiline Substance P Bombésine Angiotensine Histamine	Sécrétine Glucagon Cholécystokinine (CCKPZ) Somatostatine <i>Gastric inhibitory peptide</i> (GIP) Progestérone (+ œstrogènes)
Prostaglandines	FGF ₂ alpha	PGE ₁ et PGE ₂
Agents pharmacologiques	Métoclopramide Dompéridone Indométacine	Alcool Nicotine Papavérine-théophylline

Figure 46 : Principales substances modifiant l'activité du sphincter inférieur de l'oesophage

VI. Application thérapeutique chirurgicale:

A. L'atrésie de l'œsophage :

1. Rappel embryologique/Epidémiologie/ Etiologie :

- ī C'est une malformation congénitale précoce de l'œsophage survenant au cours du 24^{ème} au 36^{ème} jour de la vie embryonnaire après la conception due à une anomalie de la séparation de la trachée et de l'œsophage qui se fait normalement par le biais du septum oeso-trachéal (Figure 47).

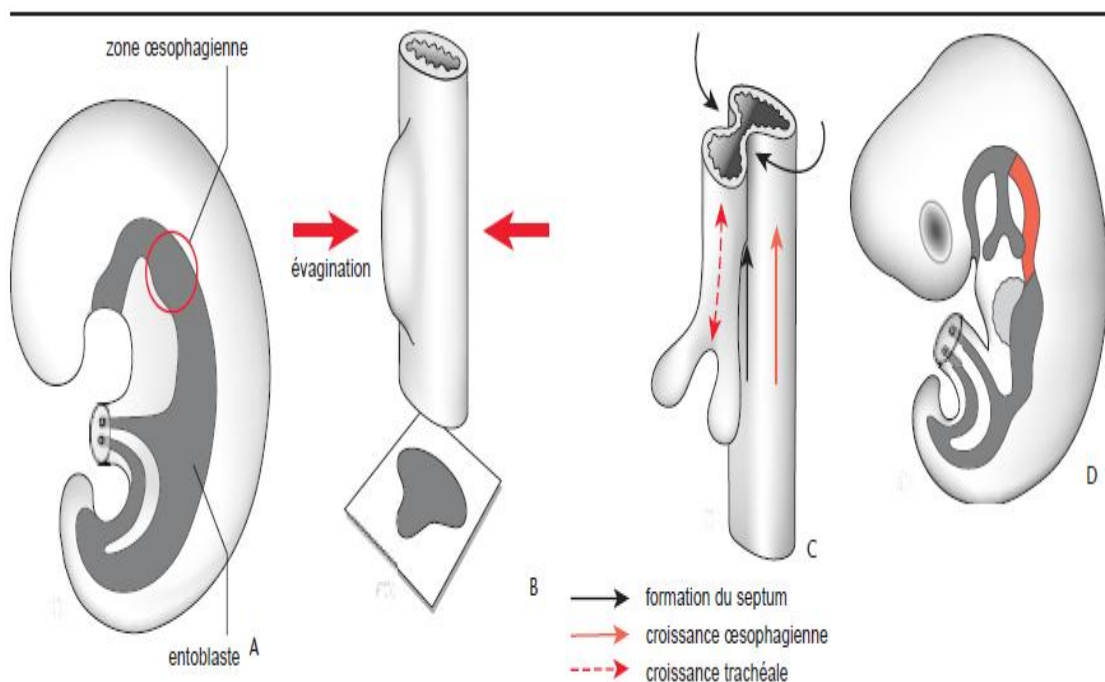


Figure 47 : Embryologie de l'œsophage

A : Embryon de 4 semaines.

B : Apparition de l'ébauche trachéale à la face antérieure du tube entoblastique.

C : Séparation de l'ébauche respiratoire de l'œsophage.

D : Embryon de 6 semaines.

- ī C'est la malformation congénitale la plus fréquente de l'œsophage : 90%.
- ī Plusieurs hypothèses étiologiques sont avancées mais la cause exacte reste mal élucidée.
- ī Le diagnostic est fait habituellement lors de l'examen systématique du nouveau-né à la salle de naissance.

2. Le Diagnostic positif :

- ī Le tableau clinique est dominé par des hyper sialorrhées, signes respiratoires et dépend de la présence ou l'absence de la fistule oeso-trachéale.
- ī La radiographie thoraco-abdominale avec mise en place de sonde nasogastrique permet d'objectiver l'enroulement de la sonde au niveau du cul de sac supérieur dont la longueur est appréciée en mesurant la distance entre le niveau de l'enroulement et les arcades dentaires avec /sans aération digestive témoignant d'une fistule oeso-trachéale inférieure. Au terme de cette étape une classification peut être réalisée.(figure 48)
- ī Le reste du bilan clinique et para-clinique vise à rechercher d'autres malformation associées : trisomie 21, auscultation cardiaque, examen ostéo-articulaire, examen des organes génitaux externes, échographie cardiaque, échographie rénale.







Atrésie sans fistule œsotrachéale		Atrésie avec fistule œso-trachéale proximale	Atrésie avec fistule œsotrachéale distale		Atrésie avec fistule œsotrachéale proximale et distale	Atrésie membraneuse
						
Ladd	Type I	II	III	IV	V	
Gross	Type A	B	C	C	D	

Figure 48 : Classifications de l'atrésie de l'œsophage

3. Prise en charge thérapeutique :

- ī Nécessite une concertation multidisciplinaire entre les réanimateurs anesthésistes et chirurgiens et radiologues
- ī Elle vise tout d'abord à mettre en condition le bébé par :
 - ǎ Mise en place d'une sonde nasogastrique en aspiration douce
 - ǎ Une bonne voie veineuse périphérique.
 - ǎ Diète
 - ǎ Ration de base adaptée à l'âge et au poids et réduite si cardiopathie associée avec/sans réhydratation en fonction de l'état de l'enfant.
 - ǎ Bilan biologique : numération formule sanguine ; ionogramme sanguin ; CRP
 - ǎ Echographie cardiaque et échographie rénale.
- ī Après un avis pré-anesthésique favorable le bébé sera acheminé au bloc opératoire.
- ī Nous présentons les étapes de cure chirurgicale de l'atrésie de l'œsophage chez un nouveau-né admis à H24 de vie :



Figure 49 : Incision en regard de la pointe de l'omoplate prolongée en avant sur 5 cm en S italique



Figure 50 : Dissection sous cutanée qui met en évidence le plan musculaire

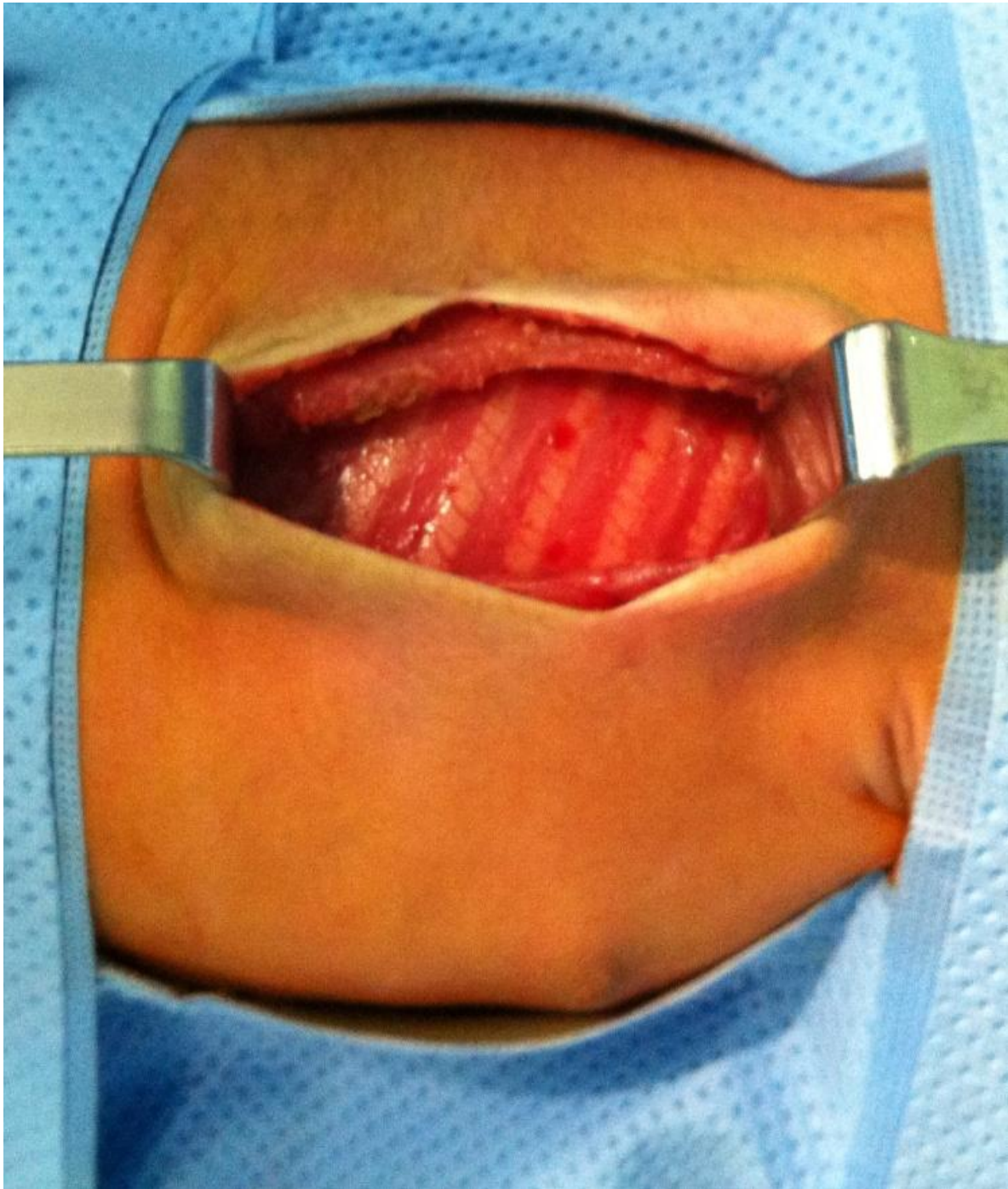


Figure 51 : Après Passage dans l'interstice entre le muscle grand dorsal et Grand dentelé, Le plan profond est constitué par les côtes et les muscles intercostaux

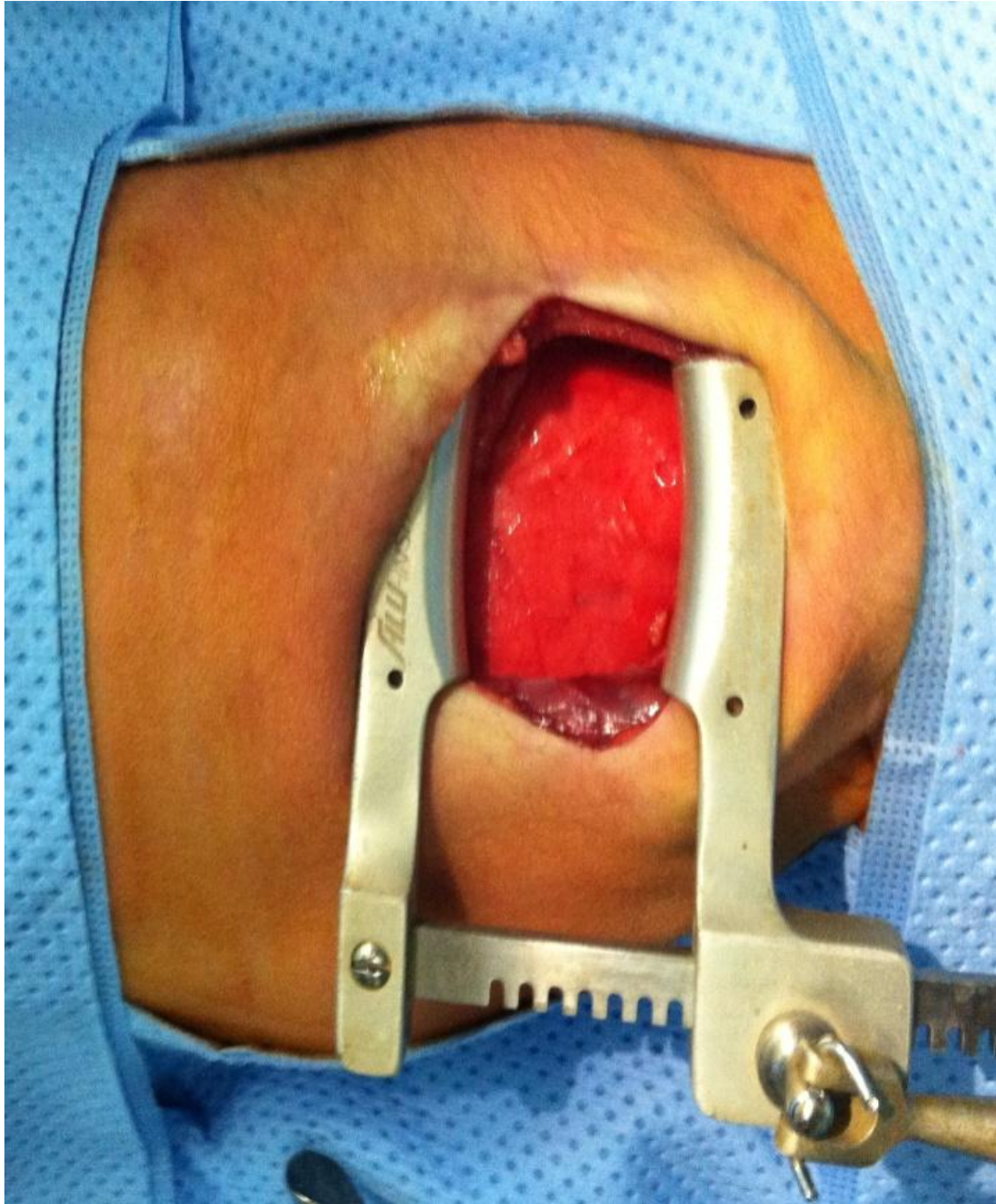


Figure 52 : Après incision à la hauteur du 4^{ème} espace intercostal au niveau du bord supérieure de la 5^{ème} cote et écartement des 2 côtes sus et sous-jacente on retrouve le poumon droit avec sa plèvre qui le recouvre



Figure 53 : Après avoir récliné le poumon droit (en avant) la veine azygos apparait avec sa crosse et les veines intercostales postérieure droites



Figure 54 : Après avoir sectionné et ligaturé la crosse de la veine azygos, l'œsophage apparait avec le nerf vague droit cheminant sur son bord droit



Figure 55 : L'œsophage présente une dilatation proximale avec respect de la continuité en aval ce qui évoque une sténose œsophagienne type diaphragme muqueux

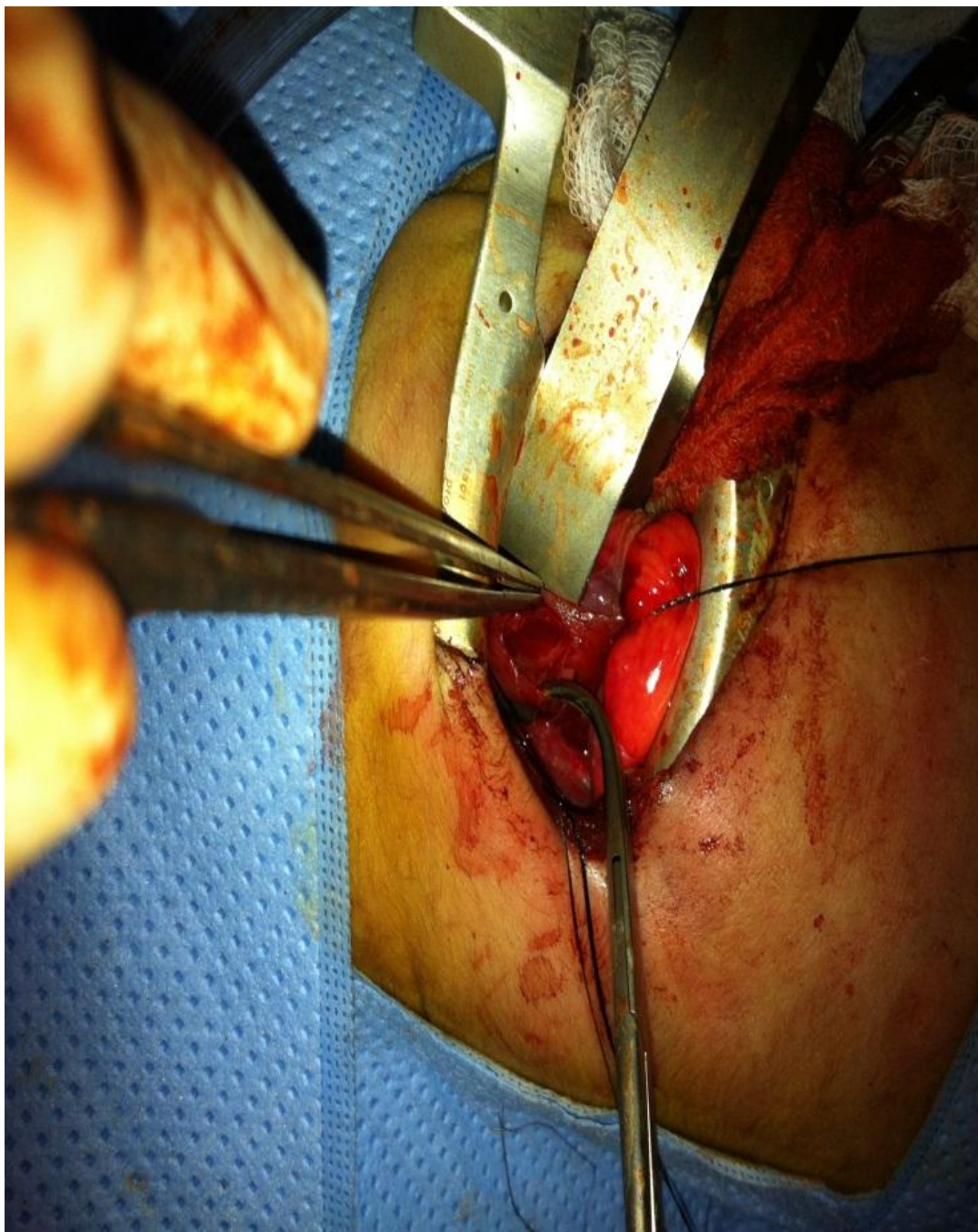


Figure 56 : Après Mise en place de deux fils de traction et incision longitudinale du corps de L'œsophage l'exploration objective un diaphragme muqueux



Figure 57 : Anastomose en T de l'incision après avoir vérifié la perméabilité du bout distal

- ī Le geste est achevé par la mise en place d'un drain en intra-thoracique en aspiration douce.
- ī Le suivi post opératoire est assuré par :
 - Ò La surveillance de l'état respiratoire : Fréquence respiratoire et Saturation en oxygène, auscultation pleuro-pulmonaires.
 - Ò La Surveillance de l'état hémodynamique.
 - Ò Surveillance du drain thoracique : bullage.
 - Ò Surveillance du transit et de l'état abdominal et de l'état local de la plaie.
 - Ò Réalisation d'un TOGD à la recherche d'une fistule.

B. La hernie hiatale :[51]

- ī C'est le passage d'une partie de l'estomac à travers l'orifice hiatal diaphragmatique.
- ī L'incidence globale dans la première enfance est estimée à 1 à 2%.
- ī L'âge de début des signes cliniques est situé avant le 10 ème jour de vie dans 80% des cas
- ī Il n'existe pas de prédominance de sexe concernant la HH pendant les deux premiers mois de la vie, il existe ensuite une prédominance masculine 57%.
- ī Il existe Trois types des HH : HH par glissement et HH par enroulement ou HH mixtes.
- ī Le Tableau clinique est dominé par les signes du RGO : digestifs, respiratoires et psychiques.
- ī Diagnostic para-clinique est assuré par le TOGD couplé à la FOGD et au pH-mètre œsophagien.

- ī Le traitement médical comporte des règles hygiéno-diététiques et doit être prolongé sur 4 à 6 mois par des pro-kinétiques et des benzamidazoles ayant une action anti-sécrétoire prometteuse et en cours d'étude chez l'enfant.
- ī Nous rapportons les étapes de cure chirurgicale d'une hernie hiatale chez un enfant ayant été hospitalisé au service de chirurgie pédiatrique viscérale :
- Ĥ selon la technique de « fundo-plicature de Nissen » celioscopique:
- Ouverture du petit épiploon.
 - Dissection du hiatus œsophagien.
 - Réduction de la HH.
 - Phrénorrhaphie.
 - Confection d'une valve anti-reflux type « Nissen ».
 - Amarrage au pilier diaphragmatique.

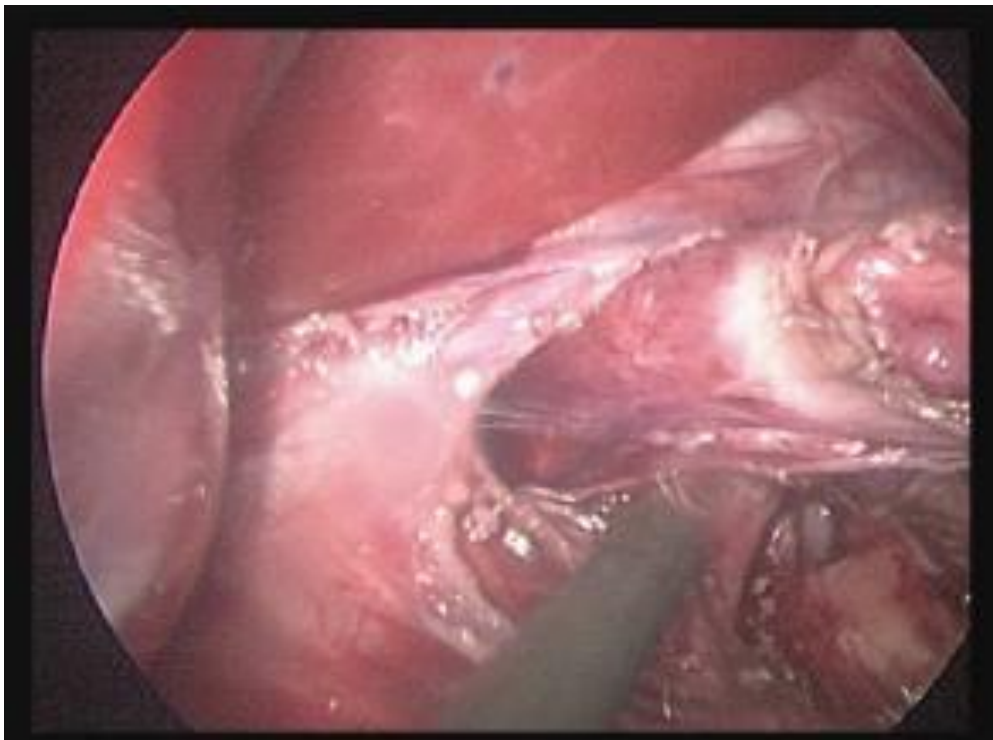


Figure 58 : dissection des piliers diaphragmatiques.



Figure 59 : mise de l'œsophage sous lac.

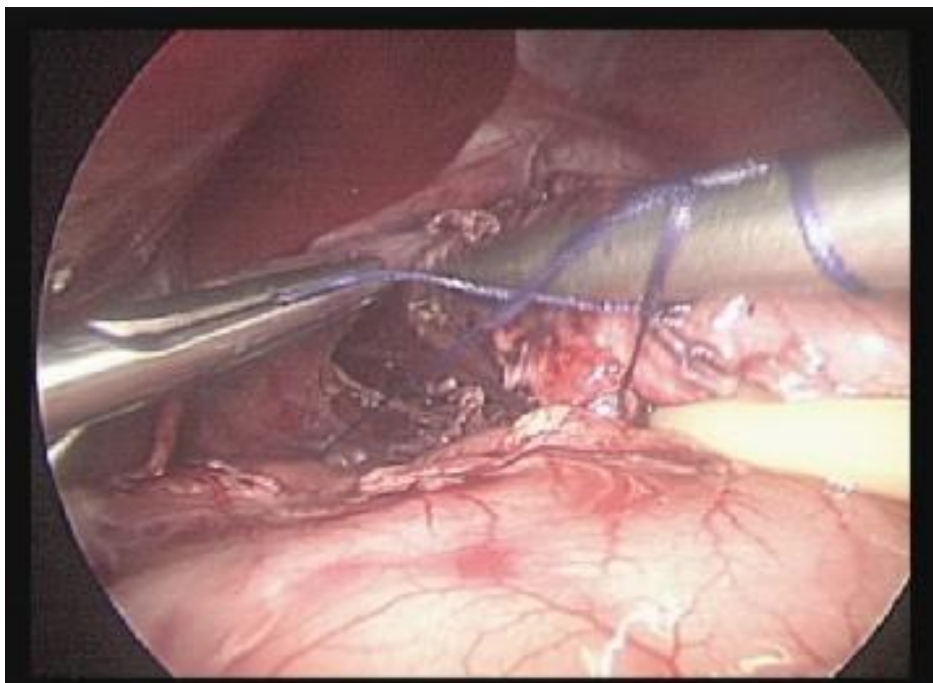


Figure 60 : suture des piliers diaphragmatiques.

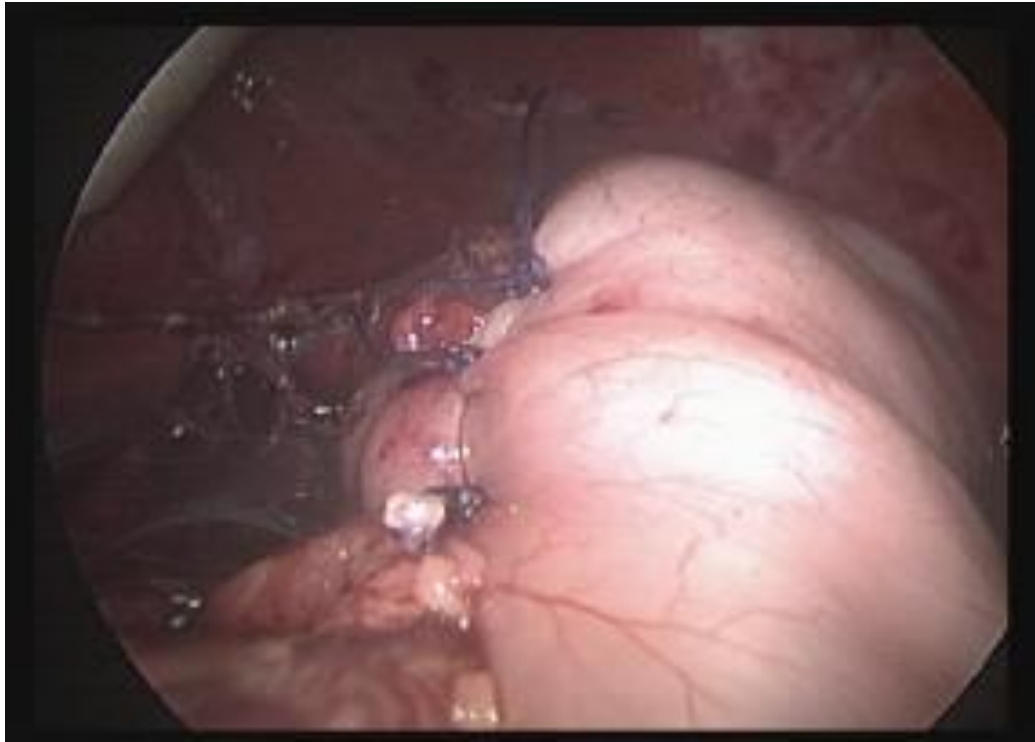


Figure 61 : fundoplicature de « Nissen » réalisée par laparoscopie.

Ť selon la technique de « fundo-plicature de Nissen » par abord direct:



Figure 62 : Incision médiane sus ombilicale partant de l'appendice xiphoïde



Figure 63 : Après dissection musculaire et ouverture du péritoine ; le lobe gauche du foie se trouve sous-jacent à l'incision

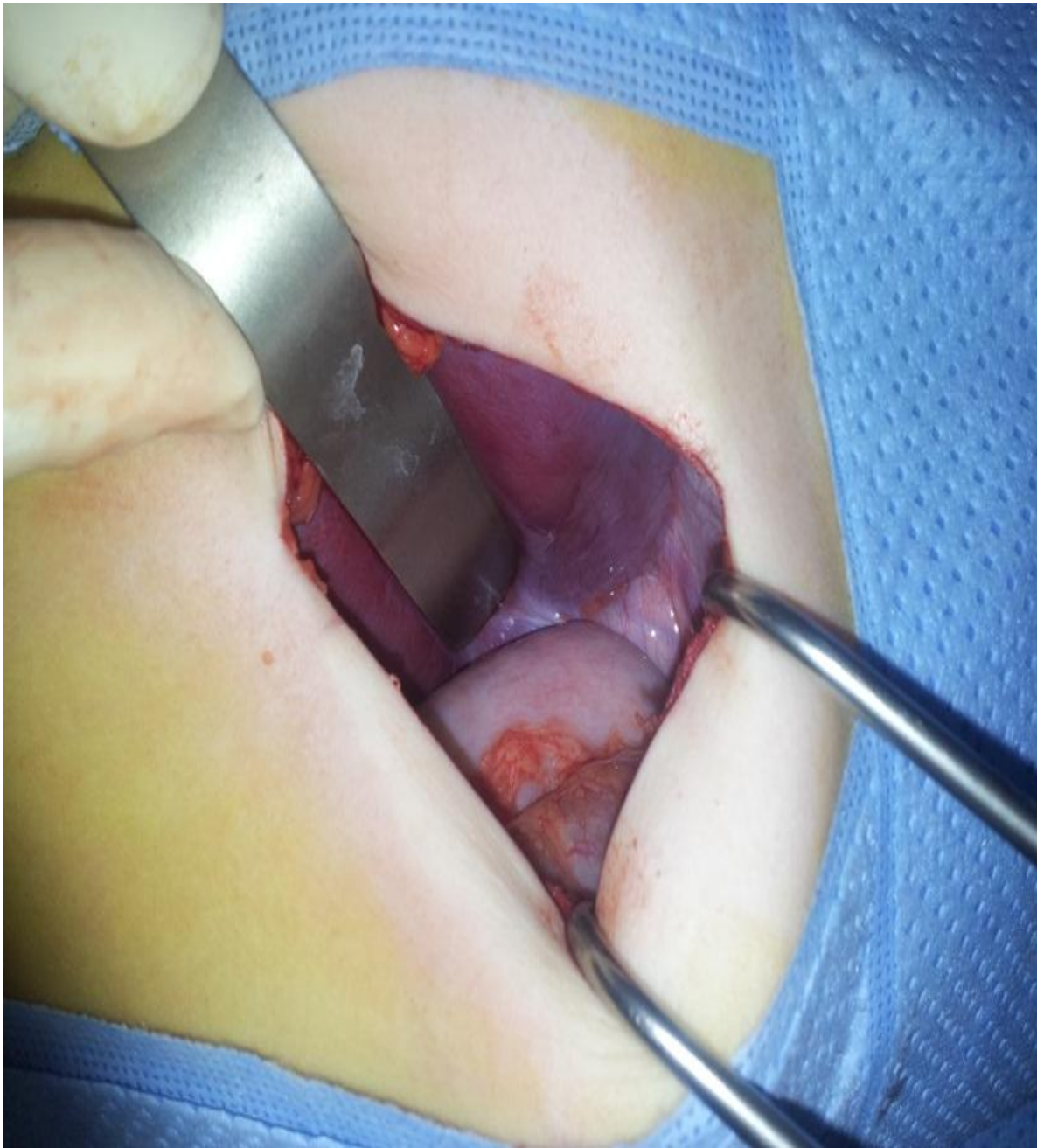


Figure 64 : Le lobe gauche du foie récliné, L'estomac se trouve directement en dessous

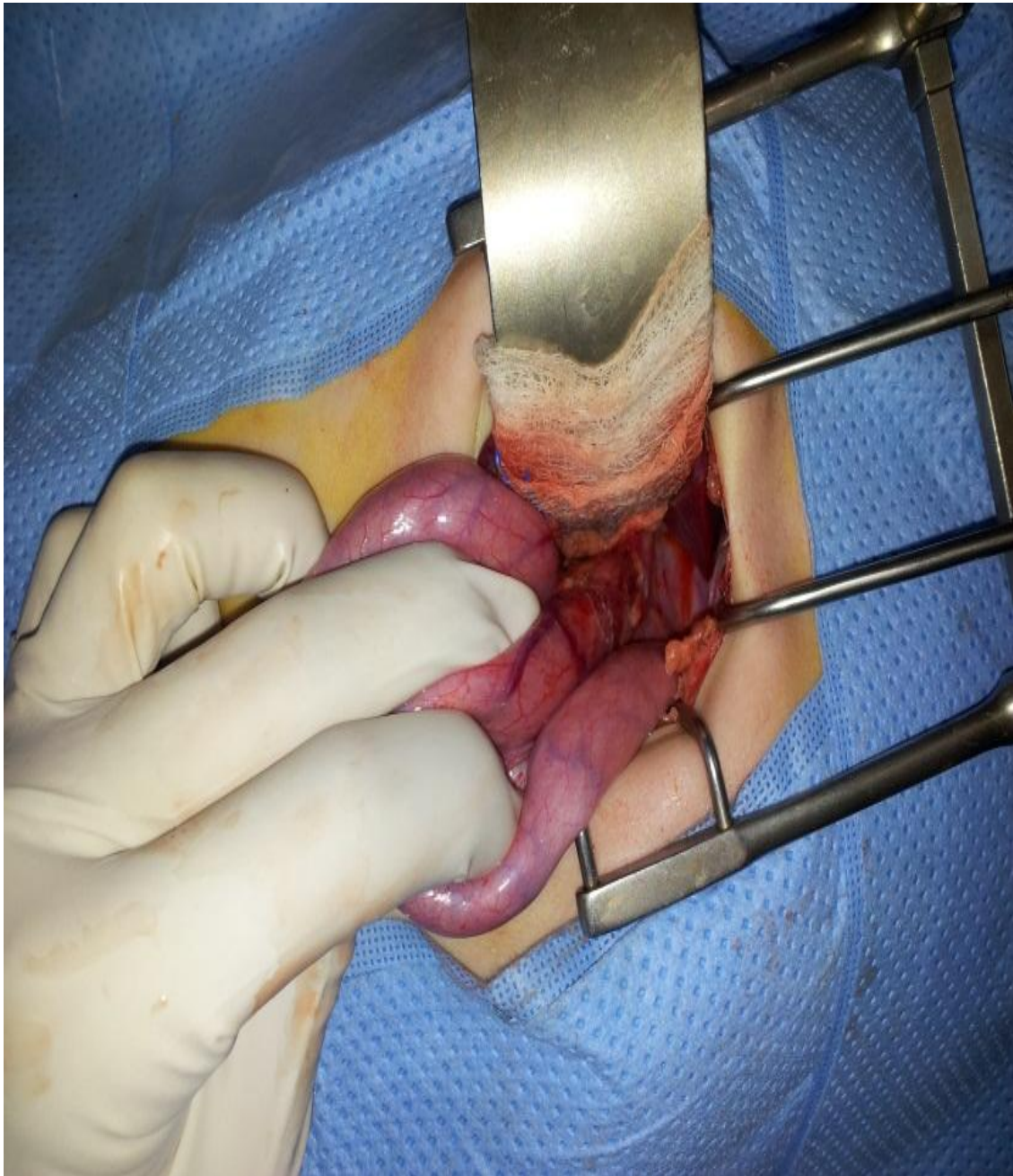


Figure 65 : Le corps de l'estomac récliné en dehors permet de mettre en évidence la jonction oeso- gastrique

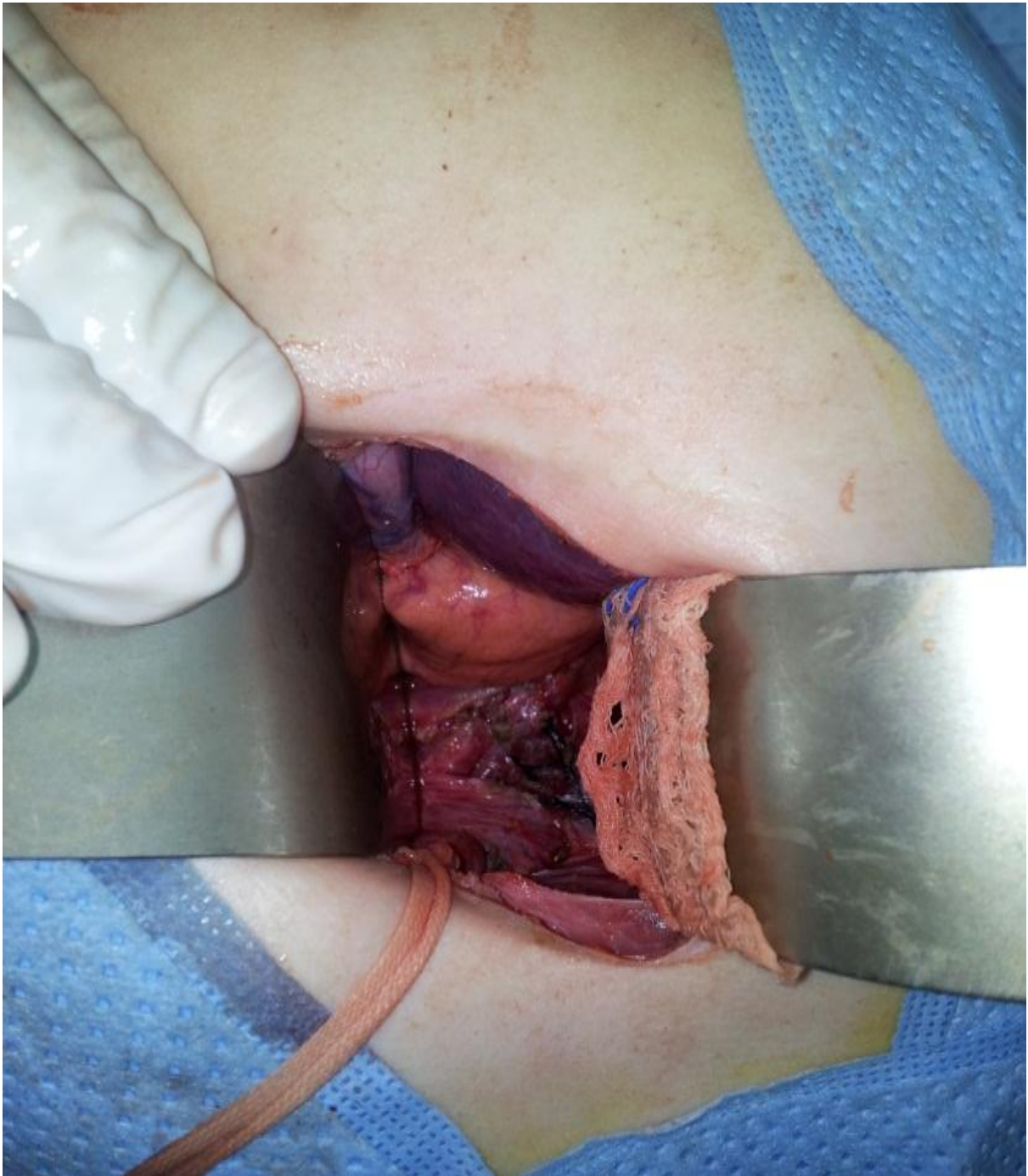


Figure 66 : Suture des piliers diaphragmatiques

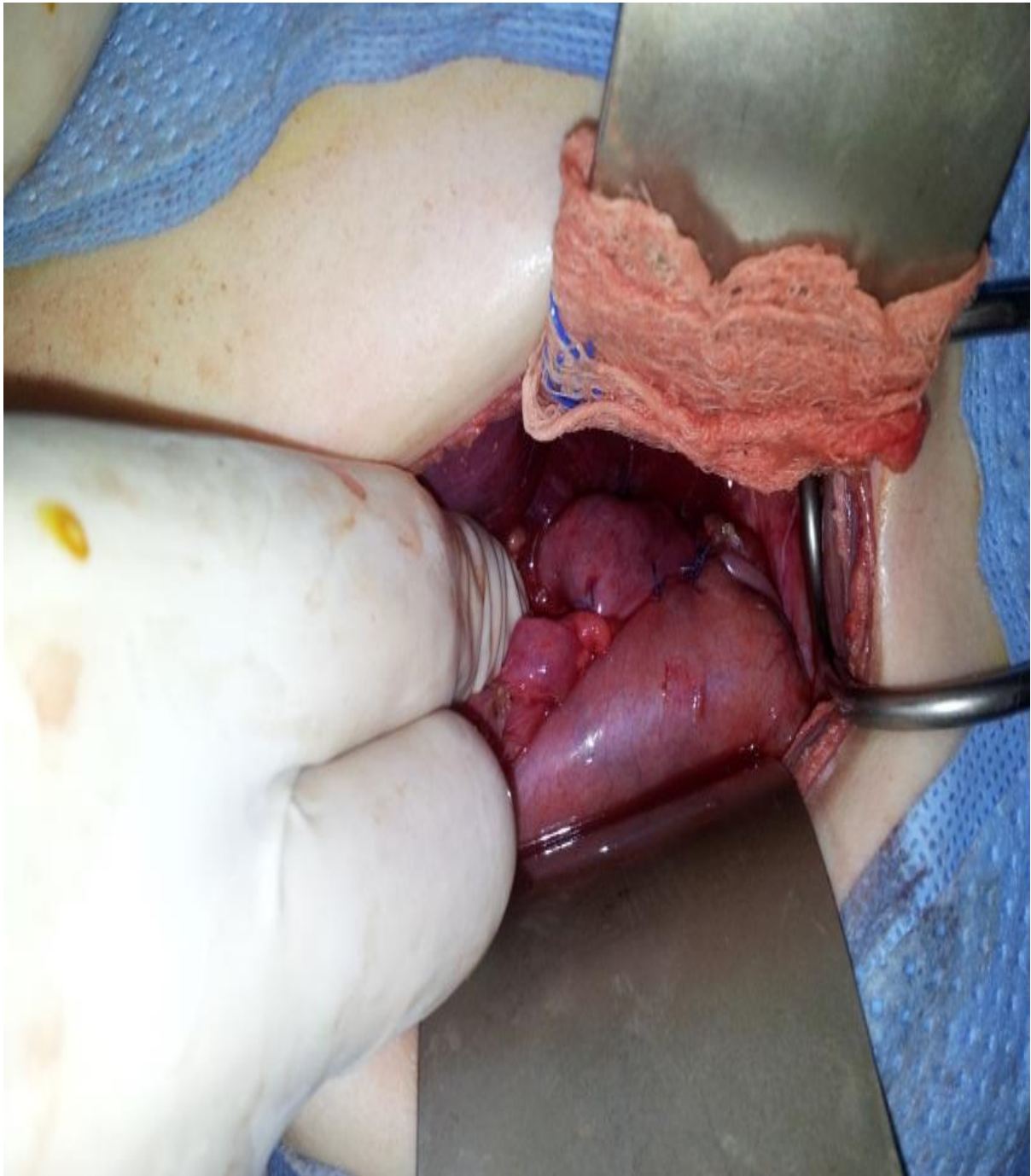


Figure 67 : Fundoplicature de « Nissen »

- ī Le suivi post opératoire est assuré par :
 - Ṛ La surveillance de l'état respiratoire et de l'état hémodynamique.
 - Ṛ Surveillance du transit et de l'état abdominal et de l'état local de la plaie.
 - Ṛ Réalisation d'un TOGD de contrôle.

C. Le méga œsophage :[51]

- ī Le méga œsophage idiopathique, également appelé achalasia œsophagiennes, ou encore cardio-spasme, est un trouble moteur primitif de l'œsophage qui associe un dysperistaltisme du corps œsophagien, une hypertonie de son sphincter inférieur et un défaut de relaxation du SIO lors de la déglutition.
- ī Son incidence est de 0,5 à 2 Pour 100000 habitants par ans.
- ī Son étiologie demeure encore mal élucidée.
- ī Le tableau clinique est dominé par les signes de RGO digestifs ou respiratoires, une dysphagie.
- ī Le diagnostic para clinique est fait par la radiographie de thorax, FOGD, TOGD et manométrie œsophagienne.
- ī Le traitement est essentiellement chirurgical. Il est représenté par la « myotomie antérieure extra-muqueuse de Heller » par voie cœlioscopie surtout et peut se faire par abord direct.
- ī Nous rapportons quelques étapes de la cure chirurgicale d'un méga œsophage chez un enfant ayant été hospitalisé au service de chirurgie pédiatrique viscérale :



Figure 68 : dissection de l'œsophage abdominal

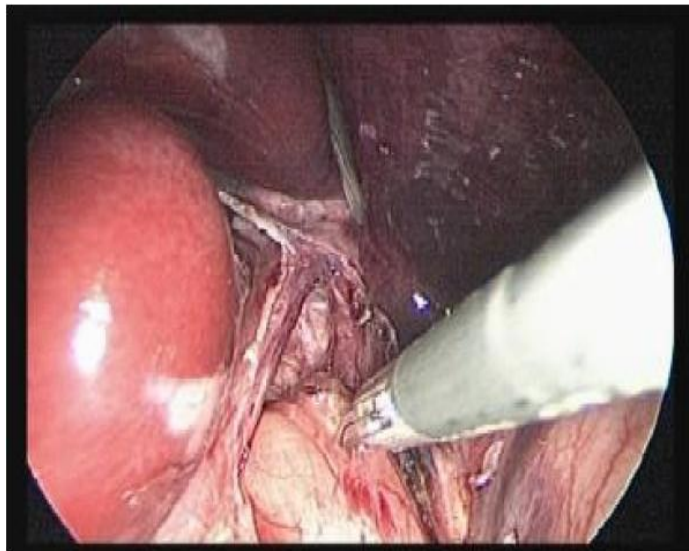


Figure 69 : réalisation de la myotomie par laparoscopie

CONCLUSION

- ī L'œsophage est un conduit musculéux qui relie le pharynx à l'estomac. Son trajet débute immédiatement sous le cartilage cricoïde au niveau de la sixième vertèbre cervicale. Il se termine au niveau de l'estomac qu'il rejoint sous le diaphragme au niveau de la 11^{ème} vertèbre dorsale. A chaque extrémité se trouve un sphincter musculaire.
- ī La vascularisation artérielle provient au niveau cervical des artères thyroïdiennes inférieures et au niveau thoracique des artères bronchiques et aortiques.
- ī Pour le segment inférieur de l'œsophage, elle est sous la dépendance des artères coronaires stomachiques, spléniques et diaphragmatiques.
- ī Le drainage veineux est parallèle à la vascularisation artérielle.
- ī Le drainage lymphatique se fait en haut vers les ganglions inter-trachéo-bronchiques et en bas vers les vaisseaux de la région coeliaque.
- ī Les nerfs pneumogastriques droit et gauche longent l'œsophage de chaque côté.
- ī La déglutition commence par une phase orale volontaire .Par la suite, Le bolus alimentaire est acheminé jusqu'à l'estomac lors d'une phase pharyngo-œsophagienne involontaire.
- ī La maîtrise de l'anatomie et de la physiologie de l'œsophage permettent aux chirurgiens de bien connaître la structure ; les rapports vasculaires et viscéraux de cet organe ,ce qui rend toute voie abord aisée en matière des pathologies œsophagiennes les plus fréquentes.

RESUME

L'œsophage est un conduit musculo-membraneux qui achemine le bol alimentaire depuis l'hypo-pharynx jusqu'au cardia de l'estomac. Il est constitué de trois portions : cervicale, thoracique et abdominale et formé de quatre tuniques pariétales. Il présente à décrire des rapports intimes avec les éléments du médiastin à différents niveaux. Sa vascularisation artérielle est empruntée à l'aorte, celle veineuse aboutit aux anastomoses porto-caves, son innervation est assurée par le système sympathique : Nerf vague et parasymphatique.

C'est un travail de dissection sur un cadavre de nouveau-né au laboratoire de l'anatomie de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès.

Ce travail a pour but de décrire l'embryologie, la physiologie et l'anatomie de l'œsophage incluant ses rapports, sa vascularisation artérielle et veineuse et son innervation.

C'est donc, un outil d'apprentissage pédagogique aussi bien pour l'étudiant que le chirurgien en formation qui permet de souligner l'importance de la connaissance de ces éléments pour une meilleure compréhension et maîtrise de la chirurgie œsophagienne chez l'enfant dans les pathologies congénitales les plus fréquentes de l'œsophage.

ABSTRACT

The esophagus is a musculo-membranous duct that transports the food bowl from the hypo-pharynx to the cardia of the stomach. It consists of three portions: cervical, thoracic and abdominal and is formed of four parietal tunics. It presents intimate rapports with the mediastinum elements at different levels. Its arterial vascularization is borrowed from the aorta, the venous vascularization leads to portocaval shunts; its innervation is ensured by the sympathetic system: vagus nerve and parasympathetic.

This work consists of the dissection of newborn in the laboratory of Anatomy of the Faculty of medicine and pharmacy of Fez.

This work is designed to describe the embryology, Physiology and Anatomy of the esophagus including its rapports, its arterial and venous vascularization and innervation.

Therefore, it is a learning educational tool for the student and the surgeon-in-training as well, that allows to highlight the importance of the knowledge of these elements for a better understanding and control of esophageal surgery in children in the most frequent congenital diseases of the esophagus.

ملخص

يعتبر المريء مسلكا عضليا غشائيا يقود الطعام من البلعوم الى الفوهة الفؤادية للمعدة. وينقسم إلى ثلاثة أجزاء: المريء العنقي، الصدري والبطني ، كما أنه يتكون من أربع طبقات جدارية.

يتميز المريء بكونه عنصرا ذي ارتباطات متقاربة مع باقي مكونات المنصف على عدة مستويات.

وترتبط التوعية الشريانية للمريء بالشريان الأبهر في حين تؤول التوعية الوريدية إلى المفاغرة البابية الأجوفية. فيما يتولى كل من الجهاز الودي متمثلا في العصب المبهم مع الجهاز نظير الودي مهمة تعصيب المريء.

يتمحور هذا العمل حول تشريح طفل حديث الولادة تم في مختبر التشريح بكلية الطب والصيدلة بفاس.

ويهدف إلى دراسة وصفية للتطور المضغي ، وفزيولوجية المريء وكذا تشريحه المتمثل في علاقاته و توعيته الشريانية، الوريدية وتعصبيه.

يشكل إذن هذا العمل أداة تعليمية سواء من أجل الطالب أو الجراح في طور التكوين يمكن من استشعار أهمية الإلمام المعرفي بمختلف العناصر المذكورة آنفا بغية إدراك و تحكم أفضل بجراحة المريء عند الطفل فيما يخص الأمراض الخلقية الأكثر تواترا.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **J.-M. Prades, A. Asanau.**
Anatomie et physiologie de l'oesophage. EMC – Oto-rhino-laryngologie
2011:1-14 [Article 20-800-A-10].
- [2] **Durand .Fonatnier S**
Anatomie chirurgicale de l'oesophage.EMC (Elsevier Masson, SAS. Paris),
Techniques chirurgicales, Appareil digestif,40-170,2007.
- [3] **Skandalakis J.S., Ellis H.**
Embryologic and anatomic basis of esophageal surgery Surg Clin North
America 2000 ; 80 : 85-155 [cross-ref]
- [4] **De Nardi F.G., Riddel R.H.**
The normal esophagus Am. J. Surg. Pathol. 1991 ; 15 : 296-309 [cross-ref]
- [5] **Moreau S.Gouillet de Rugy M.Babin E.Valdazo A et Delmas P.**
Anatomie et physiologie de l'oesophage.EMC Elsevier,(Paris),Oto-rhino-
laryngologie,20-800-A-10,1999,6p
- [6] **Larsen WJ.**
Embryologie humaine. Bruxelles: De Boeck Université; 1996. p. 205-34.
- [7] **Caix M., Descottes B., Rousseau D., Grousseau D.**
La vascularisation artérielle de l'oesophage thoracique moyen et inférieur
Anat. Clin. 1981 ; 3: 95-106 [cross-ref]
- [8] **Gartner LP, Hiatt JL.**
Atlas en couleur d'histologie. Paris: Pradel; 1997. p. 260-1.
- [9] **Nemours-Auguste S, Barag N.**
Œsophage, déglutition. Anatomie, physiologie, radiologie clinique. Paris:
Expansion Scientifique Française: 1979. p. 161-252.
- [10] **Photos de dissection d'un cadavre de nouveau -né,**
Laboratoire d'anatomie, Faculté de médecine et de pharmacie de Fès

[11] **Francke J.P.**

Le médiastin .L'oesophage thoracique. Anatomie clinique Paris: Springer-Verlag (1994). 241–247

[12] **Skandalakis J.E., Ellis H.**

Embryologic and anatomic basis of esophageal surgery Surg. Clin. North Am. 2000 ; 80 : 85–155 [cross-ref]

[13] **Testut L.**

Traité d'anatomie humaine. Tome IV. Paris: Doin; 1901. p. 153–86.

[14] **Mittal R.K., Liu J., Puckett J.L., Bhalla V., Bhargava V., Tipnis N. , et al.**

Sensory and motor function of the esophagus: lessons from ultrasound imaging Gastroenterology 2005 ; 128 : 487–497 [cross-ref]

[15] **Weinstein W.M., Bogoch E.R., Bowes K.L.**

The normal human esophageal mucosa: a histological reappraisal Gastroenterology 1975 ; 68 : 40–44

[16] **Myer G.N., Austin R.M., Brady C.E.**

Muscle anatomy of the human esophagus J. Clin. Gastroenterol. 1986 ; 8 : 131–134

[17] **Katori Y., Cho B.H., Song C.H.**

Smooth-to-striated muscle transition in human esophagus: an immunohistochemical study using fetal and adult materials Ann. Anat. 2010 ; 192 : 33–41 [cross-ref]

[18] **Sherlock S.**

Esophageal Varices Am. J. Surg. 1990 ; 160 : 9–13 [cross-ref]

[19] **Yokosawa S., Koike T., Kitagawa Y.**

Identification of the layered morphology of the esophageal wall by optical coherence tomography *World J. Gastroenterol.* 2009 ; 15 : 4402–4409 [cross-ref]

[20] **Shapiro A.L., Robillard G.L.**

The esophageal arteries: their configurational anatomy and variations in relation to surgery *Ann. Surg.* 1950 ; 131 : 171–185 [cross-ref]

[21] **Geboes K., Geboes K.P., Maleux G.**

Vascular anatomy of the gastrointestinal tract *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2001; 15 : 1–14 [cross-ref]

[22] **Butler H.**

The veins of the esophagus *Thorax* 1951 ; 6 : 276–296 [cross-ref]

[23] **Prades J.M., Timoshenko A.P., Asanau A.**

Gavid M. Le muscle crico-pharyngien et les nerfs laryngés supérieur et inférieur : contribution à l'anatomie fonctionnelle de la déglutition *Morphologie* 2009 ; 93 : 35–41 [inter-ref]

[24] **Goyal R.K., Chaudhury A.**

Physiology of normal esophageal motility *J. Clin. Gastroenterol.* 2008 ; 42 : 610–619 [cross-ref]

[25] **Neuhuber W.L., Eichhorn U., Wörl J.**

Enteric co-innervation of striated muscle fibers in the esophagus: just a “hangover”? *Anat. Rec.* 2001 ; 262 : 41–46 [cross-ref]

[26] **Hempfling C., Seibold R., Shiina T., Heimler W., Neuhuber W., Wörl J.**

Enteric co-innervation of esophageal striated muscle fibers: a phylogenetic study. *Autonomic Neuroscience Basic and Clinical* 2009 ; 151 : 135–141 [cross-ref]

[27] **Summerton S.L.**

Radiographic evaluation of esophageal function *Gastrointest.Endosc.Clin. N. Am.* 2005 ; 15 : 231–242 [cross-ref]

[28] **Lock G.**

Physiology and pathology of the esophagus in the elderly patient *Best Practice Research Clinical Gastroenterol* 2001 ; 15 : 919–941 [cross-ref]

[29] **Ghosh S.K., Janiak P., Schwizer W.**

Physiology of the esophageal pressure transition zone: separate contraction waves above and below *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* 2006 ; 290 : G568–G576

[30] **Lang I.M., Shaker R.**

An overview of the upper esophageal sphincter *Curr.Gastroenterol. Rep.* 2000; 2 : 185–190 [cross-ref]

[31] **Singh S., Hamdy S.**

The upper esophageal sphincter *Neurogastroenterol.Motil.*2005 ; 17 (suppl 1) : 3–12 [cross-ref]

[32] **Elidan J. Gonen B, Shochina M, Gay I.**

Electromyography of the inferior constrictor and cricopharyngeal muscles during swallowing *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1990 ; 99 : 46–49

[33] **Wang Q., Xu S., Tu L., Liu Y., Zhang M.**

Anatomic continuity of longitudinal pharyngeal and esophageal muscles *Laryngoscope* 2007 ; 117 : 282–287 [cross-ref]

[34] **Sivarao D.V., Goyal R.K.**

Functional anatomy and physiology of the upper esophageal sphincter *Am. J. Med.* 2000 ; 108 (suppl4A) : 27S–37S [cross-ref]

[35] **Mu L. Sanders I.**

The innervation of the human upper esophageal sphincter *Dysphagia* 1996 ;
11 : 234–238 [cross-ref]

[36] **Prades J.M., Timoshenko A.P., Asanau A., Gavid M.**

Le muscle crico-pharyngien et les nerfs laryngés supérieur et inférieur :
contribution à l'anatomie fonctionnelle de la déglutition *Morphologie* 2009 ;
93 : 35–41 [inter-ref]

[37] **Sanders I., Mu L.**

Anatomy of the human internal superior laryngeal nerve *Anat. Rec.* 1998 ;252
: 646–656 [cross-ref]

[38] **Mu L., Sanders I.**

Neuromuscular organization of the human upper esophageal sphincter *Ann
Otol Rhinol Laryngol* 1998 ; 107 : 370–377

[39] **Brock H.A., Cooper M., Stroeve R.J.**

Evidence of recurrent laryngeal nerve contribution in the motor innervations of
the human cricopharyngeal muscle *Laryngoscope* 1999 ; 109 : 7805–7808

[40] **Shaker R., Ren J., Xie P., Lang I.M., Bardan E., Sui Z.**

Characterization of the pharyngo–UES contractile reflex in humans *Am. J.
Physiol.* 1997 ; 273 : G854–G858

[41] **Delattre J.F., Avisse C., Marcus C., Flament J.B.**

Functional anatomy of the gastroesophageal junction *Surg. Clin. North Am.*
2000 ; 80 : 241–260 [cross-ref]

[42] **Boeckxstaens G.E.**

The lower oesophageal sphincter *Neurogastroenterol.Motil.*2005 ; 17 (suppl
1) : 13–21 [cross-ref]

[43] **Apaydin N., Ue A., Elhan A., Loukas M., Tubbs R.S.**

Does an anatomical sphincter in the distal esophagus? *Surg. Radiol. Anat.* 2008 ; 30 : 11–16 [cross-ref]

[44] **Mittal R.K., Fischer M.J.**

Electrical and mechanical inhibition of the crural diaphragm during transient relaxations of the lower esophageal sphincter *Gastroenterology* 1990 ; 99 : 1265–1268

[45] **Mittal R.K.**

The crural diaphragm, an external lower esophageal sphincter: a definitive study *Gastroenterology* 1993 ; 105 : 1565–1567 [cross-ref]

[46] **Hornby P.J., Abrahams T.P., Partosoerdarso E.R.**

Central mechanisms of lower esophageal sphincter control *Gastroenterol. Clin. North Am.* 2002 ; 31 (suppl4) : S11–S20

[47] **Kollarik M., Ru F., Brozmanova M.**

Vagal afferent nerves with the properties of nociceptors *Auton. Neurosci.* 2010 ; 153 : 12–20 [cross-ref]

[48] **Yuan S., Costa M., Brookes S.J.**

Neuronal pathways and transmission to the lower esophageal sphincter of the guinea pig *Gastroenterology* 1998 ; 115 : 667–671

[49] **Yamato S., Saha J.K., Goyal R.K.**

Role of nitric oxide in lower esophageal sphincter relaxation to swallowing *Life Sci.* 1992 ; 50 : 1263–1272 [cross-ref]

[50] **Goyal R.K., Padmanabhan R., Sang Q.**

Neural circuits in swallowing and abdominal vagal afferent-mediated lower esophageal sphincter relaxation Am. J. Med. 2001 ;111 (suppl8A) : 95S-105S
[cross-ref]

[51] **Thèse N°117/10**

Pathologies oeso-gastriques congénitale chirurgicale. Faculté de médecine et de pharmacie de Fès