

UNIVERSITÉ ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR
UFR DES SCIENCES DE LA SANTÉ



ANNÉE : 2026

N° 200

PNEUMONECTOMIE CHEZ L'ENFANT
ETUDE RETROSPECTIVE A PROPOS DE 11 CAS TRAITES AU
SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
DU CHNU DE FANN

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

Le 23 Janvier 2026 PAR

ISHAGA DIALLO

Née le 16 septembre 1997 à YEUMBEUL (SENEGAL)

MEMBRES DU JURY

| | | | | |
|---------------------|---------------|--------|----------------------|------|
| Président: | M. Ansoumana | DIATTA | Professeur Titulaire | UASZ |
| Membres: | M. Cheikh | DIOUF | Professeur Titulaire | UASZ |
| | M. Souleymane | DIATTA | Professeur Assimilé | UCAD |
| Directeur de Thèse: | M. Souleymane | DIATTA | Professeur Assimilé | UCAD |

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR,
DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION



UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR (UASZ)

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE

EN SCIENCES DE LA SANTE (UFR-2S)



DIRECTION ET ADMINISTRATION

| | |
|--|--|
| Directrice | Mme. Evelyne Siga DIOM |
| Vice-Directeur | M. Cheikh DIOUF |
| Chef département de Biologie et Explorations fonctionnelles | M. Habibou SARR |
| Chef du département de Chirurgie et Spécialités chirurgicales | M. Omar SOW |
| Chef du département de Médecine et Spécialités médicales | M. Kalilou DIALLO |
| Cheffe des Services Administratifs | Mme Aïo Marie Anne Béty MANGA |

**I. LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT UFR SCIENCES DE LA
SANTÉ - UNIVERSITÉ ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR**

ANNEES UNIVERSITAIRES 2012-2025

PROFESSEURS TITULAIRES

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITES |
|-------------------|------------|-------------------------|
| M. Alassane | DIATTA | Biochimie |
| M. Ansoumana | DIATTA | Pneumologie |
| Mme Evelyne Siga | DIOM | ORL |
| M. Boubacar | FALL | Urologie |
| M. Noël Magloire | MANGA | Maladies Infectieuses |
| † M. Assane | NDIAYE | Anatomie |
| M. Issa | WONE | Santé Publique |
| ♦M. Serigne Modou | Kane GUEYE | Gynécologie-Obstétrique |
| M. Yaya | KANE | Néphrologie |
| M. Cheikh | DIOUF | Chirurgie Pédiatrique |

PROFESSEURS ASSIMILÉS

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITÉS |
|---------------------|------------|-------------------------|
| ♦ M. Denis | BARBOZA | Anesthésie-Réanimation |
| M. Simon Joël | MANGA | Cardiologie |
| M. Lamine | THIAM | Pédiatrie |
| M. Cherif Mohamadou | AIDARA | Imagerie médicale |
| M. Kalilou | DIALLO | Maladies Infectieuses |
| M. Habibou | SARR | Bactériologie Virologie |
| M. Fabrice | SENGHOR | Anatomie Pathologie |

M. Omar

SOW

Chirurgie Générale

MAÎTRES DE CONFERENCES TITULAIRES

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITES |
|-------------------|------------|---------------------------|
| M. Abdoulaye | DIOP | Neurochirurgie |
| Mme Mame Ngoné | COLY | Hématologie Biologique |
| M. Ibrahima | DIOUF | Physiologie |
| M. Alioune Barada | DIOUF | Orthopédie- Traumatologie |

MAÎTRES DE CONFERENCES ASSIMILES

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITES |
|-------------------|------------|---|
| M. Ange Lucien | DIATTA | Histologie embryologie Cytogénétique |
| M. Abdoulaye | DIOP | Parasitologie-Mycologie |
| M. Adama | KOUNDOUL | Psychiatrie |
| Mme Mame Aïssé | THIOUBOU | Hépto-Gastro-entérologie |

II. LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT VACATAIRE UNIVERSITAIRE
ANNEES UNIVERSITAIRES 2012-2025
PROFESSEURS TITULAIRES

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITES |
|---------------------------------|------------|-------------------------|
| ¹ M. Abdoulaye | BA | Physiologie |
| ¹ M. Codé | BA | Neurochirurgie |
| ¹ M. Serigne Abdou | BA | Cardiologie |
| ¹ M. Serigne Moussa | BADIANE | Biophysique |
| ⁽⁷⁾ M. Serge | BAKOU | Biologie cellulaire |
| ² M. Chérif | BALDE | Chimie |
| † ¹ M. Fallou | CISSE | Physiologie |
| ¹ M. Moussa Fafa | CISSE | Bactériologie-Virologie |
| ¹ M. Saïdou | DIALLO | Rhumatologie |
| ² M. Alassane | DIEDHIOU | Mathématiques |
| ¹ M. Tandakha Ndiaye | DIEYE | Immunologie |
| ¹ M. Saliou | DIOP | Hématologie |
| ¹ M. Seydou Nourou | DIOP | Médecine interne |
| ³ Mme Sylvie Audrey | DIOP | Maladies Infectieuses |
| ¹ M. Boucar | DIOUF | Néphrologie |
| ² M. Kobor | DIOUMA | Physique |
| ¹ M. Mamadou | FALL | Toxicologie |
| ¹ M. Babacar | FAYE | Parasitologie-Mycologie |
| ¹ M. Papa Lamine | FAYE | Psychiatrie |
| ² M. Abdoulaye | GASSAMA | Chimie |

| | | |
|-------------------------------------|--------------|---|
| ³ M. Adama | KANE | Cardiologie |
| ¹ M. Assane | KANE | Dermatologie-Vénérologie |
| ¹ M. Modou Oumy | KANE | Physiologie |
| ³ M. Ibrahima | KONATE | Chirurgie générale |
| ⁴ M. Anatole | LALEYE | Histo-Embryologie et Biologie cellulaire |
| ¹ M. Abdoulaye | LEYE | Endocrinologie |
| ¹ M. Mamadou | MBODJ | Biophysique |
| ¹ M. Abdoulaye | NDIAYE | Anatomie |
| ¹ M. Fatou Samba | DIOGO NDIAYE | Hématologie clinique |
| ¹ M. Mady | NDIAYE | Biologie cellulaire |
| ¹ M. Mor | NDIAYE | Médecine du Travail |
| ¹ M. Moustapha | NDIAYE | Neurologie Médicale |
| ¹ M. Souhaïbou | NDONGO | Rhumatologie |
| ¹ Mme Maïmouna | NDOUR | Médecine Interne |
| ¹ M. Oumar | NDOYE | Biophysique |
| ¹ M. Abdoulaye | POUYE | Médecine interne |
| ¹ M. André Daniel | SANE | Orthopédie-Traumatologie |
| ¹ Mme Anna | SARR | Médecine interne |
| ¹ M. Moussa | SEYDI | Maladies infectieuses |
| ¹ M. Guata Yoro | SY | Pharmacologie |
| ¹ M. Roger Clément Kouly | TINE | Parasitologie-Mycologie |
| ⁵ M. Amadou | TOURE | Histo-Embryologie |

† In Memoriam

⁽¹⁾ UCAD : Université Cheikh Anta Diop Dakar

⁽²⁾ UASZ : Université Assane SECK Ziguinchor

⁽³⁾ UGB : Université Gaston Berger Saint-Louis

⁽⁴⁾ BENIN

⁽⁵⁾ MALI

⁽⁶⁾ UADB : Université Amadou Diop Bambey

⁽⁷⁾ EISMV

⁽⁸⁾ UT : Université de Thiès

PROFESSEURS ASSIMILES

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITES |
|------------------------------------|----------|-----------------------------|
| ⁷ M. Serge | BAKOU | Biologie cellulaire |
| ¹ Mme Marie Louis | BASSENE | Hépto-Gastro-Entérologie |
| ¹ M. Mamadou | COUME | Gériatrie-Gérontologie |
| ¹ M. William | DIATTA | Botanique |
| ¹ M. Chérif Mouhamed M. | DIAL | Anatomie pathologique |
| ¹ M. Rokhaya NDIAYE | DIALLO | Génétique |
| ¹ Mme Marie Joseph | DIEME | Anatomie pathologique |
| ¹ M. Pape Adama | DIENG | Chirurgie cardio-vasculaire |
| ¹ M. Papa Saloum | DIOP | Chirurgie Générale |
| ⁸ Mme Pauline | DIOUSSE | Dermatologie-Vénérologie |
| ¹ M. Amadou Lamine | FALL | Pédiatrie |
| ¹ Mme Seynabou | FALL | Hématologie clinique |
| ¹ M. Abdou Magib | GAYE | Anatomie pathologique |
| ³ M. Philippe | MANYACKA | Anatomie |
| ⁸ Mme Arame | MBENGUE | Physiologie |
| ¹ M. Mady | NDIAYE | Biologie cellulaire |
| ¹ M. Mohamed | SOUMAH | Médecine Légale |
| ¹ M. Ibou | THIAM | Anatomie pathologique |

† In Memoriam

- (¹) UCAD : Université Cheikh Anta Diop Dakar
 (²) UASZ : Université Assane SECK Ziguinchor
 (³) UGB : Université Gaston Berger Saint-Louis
 (⁴) BENIN
 (⁵) MALI
 (⁶) UADB : Université Amadou Diop Bambey
 (⁷) EISMV
 (⁸) UT : Université de Thiès

MAÎTRES DE CONFERENCES TITULAIRES

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITES |
|-----------------------------------|----------|------------------------------|
| ¹ M. Serigne Moussa | BADIANE | Biophysique |
| ² M. Magatte | CAMARA | Chimie |
| ² Mme Mame Kouna DIAW | DABO | Anglais |
| ¹ M. Mouhamed | DAFFE | Ortho-Traumatologie |
| ² M. Abel | DIATTA | Informatique |
| ¹ Mme Armandine E. R. | DIATTA | Médecine du Travail |
| ¹ M. Demba | DIEDHIOU | Médecine Interne |
| ¹ M. Amadou | DIOP | Bactériologie-Virologie |
| ² M. Babacar | DIOP | Anglais |
| ¹ M. Jean Pascal Demba | DIOP | Génétique |
| ¹ M. Lamine | DIOP | Bactériologie-Virologie |
| ¹ M. Doudou | DIOUF | Oncologie |
| ¹ Mme Absa LAM | FAYE | Toxicologie |
| ¹ M. Atoumane | FAYE | Médecine Interne |
| ² Mme Fatoumata | HANNE | Socio-Anthropologie médicale |
| ¹ M. Aly Mbara | KA | Ophtalmologie |
| ² M. Clément | MANGA | Mathématiques |
| ² M. Mbaye Diagne | MBAYE | Chimie |

| | | |
|-----------------------------|---------|-------------------------|
| ⁶ M. Amadou | NDIADE | Histologie-Embryologie |
| ² M. Lat Grand | NDIAYE | Physique |
| ² M. Moustapha | NDIAYE | Informatique |
| ² M. Abdoulaye | NDIOUCK | Epistémologie médicale |
| ¹ Mme Sokhna | SECK | Psychologie |
| ¹ M. Doudou | SOW | Parasitologie-Mycologie |
| ¹ Mme Awa NDIAYE | SY | Pharmacologie |
| ² M. Moustapha | THIAM | Physique |
| ² M. Modou | TINE | Physique |
| ¹ M. Aminata | TOURE | Toxicologie |

† In Memoriam

(¹) UCAD : Université Cheikh Anta Diop Dakar

(²) UASZ : Université Assane SECK Ziguinchor

(³) UGB : Université Gaston Berger Saint-Louis

(⁴) BENIN

(⁵) MALI

(⁶) UADB : Université Amadou Diop Bambey

(⁷) EISMV

(⁸) UT : Université de Thiès

MAÎTRES DE CONFERENCES ASSIMILES

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITES |
|---------------------------------|---------|---------------|
| ¹ Mme Fatimata | BA | Physiologie |
| † ¹ M. El H Amadou L | BATHILY | Biophysique |
| † ¹ M. Jean pierre | DIAGNE | Ophtalmologie |
| ³ M. Amadou Cambel | DIENG | Management |
| ¹ Mme Awa NDIAYE | SY | Pharmacologie |

III. ENSEIGNANTS VACATAIRES

| PRENOM (S) | NOM | SPECIALITES |
|---------------------|------------|--------------------|
| Mme Mame Kouna DiAW | DABO | Anglais |
| M. Demba | DIAGNE | Secourisme |
| M. Malick | FAYE | Soins infirmiers |
| M. Karim | GUARBA | Anatomie |
| M. Abdoulaye | KEITA | Secourisme |
| M. Abbé Michel | MENDY | Santé publique |
| †M. Jacques | SENGHOR | Anatomie |

† In Memoriam

⁽¹⁾ UCAD : Université Cheikh Anta Diop Dakar

⁽²⁾ UASZ : Université Assane SECK Ziguinchor

⁽³⁾ UGB : Université Gaston Berger Saint-Louis

⁽⁴⁾ BENIN

⁽⁵⁾ MALI

⁽⁶⁾ UADB : Université Amadou Diop Bambey

⁽⁷⁾ EISMV

⁽⁸⁾ UT : Université de Thiès

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Au Nom d'ALLAH, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux

Gloire à toi Seigneur

Nous ne possédons de science que celle Tu nous as enseignée, car tu es en vérité,

l'Omniscient, le Sage

Louange et Gloire à ALLAH, le Tout Puissant

IN MEMORIUM

A la mémoire de ma grande sœur Mariama Diallo et de mon grand frère Mamoudou Diallo

Partis très tôt je n'ai pas eu la chance de vous connaître. Bien que nos chemins ne se soient jamais croisés, vous occupez une place importante dans mon cœur. Qu'Allah, le Tout Miséricordieux, vous accueille parmi les âmes innocentes.

A la mémoire de ma petite sœur Idrissa Diallo

Rappelée à Dieu durant ton enfance .J'aurais tant aimé te voir grandir à mes côtés, partager avec toi les joies et les épreuves de la vie. Ton absence laisse un grand vide, je garde ton souvenir vivant dans mon cœur. Ce travail t'est humblement dédié. Qu'Allah, dans Sa miséricorde infinie, t'élève et t'accueille parmi les âmes purifiées.

A la mémoire du Professeur Assane Ndiaye et du Professeur Fallou Cissé

Vous avez été là pour nous guider et nous instruire, votre savoir, votre engagement et votre sens du devoir ont marqué durablement notre formation et continuent d'éclairer notre parcours.

Votre héritage intellectuel et humain demeurent une source d'inspiration dans notre cheminement académique et professionnel. Qu'Allah, le Tout Miséricordieux, vous accorde Sa clémence et vous récompense pour le savoir transmis.

A la mémoire de Sébastien MANGA

« Petite » comme tu aimais tant m'appeler. Je me rappelle les fois où tu me rendais visite, juste prendre de mes nouvelles. Dynamique, généreux et toujours au service des autres, tu as marqué ceux qui ont eu la chance de te connaître par ta bienveillance et ton sens du partage.

Ton souvenir demeure vivant et ce travail t'est dédié avec respect et affection.

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut.....

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,

Le respect, la reconnaissance

Aussi, c'est tout simplement que



Je vous dédie cette Thèse...

A mon très cher Papa El Hadj Moustapha DIALLO

Ce travail est le reflet de votre amour, de vos sacrifices et de vos encouragements. Vous avez été mon premier modèle, mon ami, celui qui m'a appris la valeur de l'effort, la dignité dans le travail et la force dans les épreuves. Depuis mes années à l'école élémentaire jusqu'à mon admission en faculté de médecine, vous m'avez transmis le goût de l'excellence, le sens de la rigueur et la confiance en soi. Votre présence et vos enseignements ont été pour moi une source inépuisable d'inspiration et de motivation. Je vous offre humblement ce fruit de mes années d'étude, comme un hommage à tout ce que vous avez semé en moi. Je prie le Très-Haut de nous accorder la grâce de vous garder auprès de nous, afin que nous puissions un jour réaliser nos souhaits les plus chers envers Vous. Que chaque instant partagé soit une offrande de gratitude, et que nos accomplissements deviennent le reflet de l'amour et du respect que nous vous portons. Merci, Papa, pour avoir toujours cru en moi.

À ma très chère Maman Aïssatou Diallo Je dédie ce travail à votre amour, à votre force et à votre dévouement. Depuis mon enfance, vous avez été mon guide, mon soutien et mon refuge. Vous avez porté mes rêves comme s'ils étaient les vôtres ; vous avez cru en moi, même lorsque je doutais. Vos sacrifices, vos nuits d'inquiétude, vos encouragements répétés et votre sourire rassurant m'ont accompagné tout au long de ce chemin. Vous avez été la lumière qui m'a éclairé dans les moments sombres et la voix douce qui m'a rappelé que chaque effort finit par porter ses fruits. Vous êtes la meilleure des mamans, un trésor inestimable et une bénédiction dans nos vies. Puisse Allah (SWT), le Tout-Puissant, vous couvrir de Sa bonté infinie, comme vous l'avez fait pour nous lorsque nous étions enfants, en nous entourant de votre tendresse, de votre protection et de votre amour sans limite. Je prie qu'Il vous accorde une longue vie emplie de sérénité, qu'Il vous préserve avec une santé de fer et qu'Il fasse de chaque jour pour vous une source de joie et de lumière. Ce travail est aussi le vôtre, car sans votre amour inconditionnel, votre patience infinie et votre courage exemplaire, je n'aurais jamais pu franchir toutes ces étapes. Vous m'avez appris la valeur du travail, l'importance de la persévérance et la beauté de l'humilité.

A ma Tante Mariama DIALLO

Une femme battante, courageuse, vous m'avez toujours considéré comme votre propre fille. Veuillez recevoir dans ce travail, toutes les marques de ma reconnaissance et de ma profonde gratitude.

A Nen Souleymane DIALLO

La meilleure amie de ma maman et notre seconde mère, vous nous avez toujours considéré comme vos propres enfants. Je me rappelle les fois où notre maman voyageait, grâce à vous on ne sentait pas son absence. Vous avez su nous entourer d'affection et de bienveillance, comme une véritable mère, et votre rôle dans ma vie restera à jamais gravé dans mon cœur. Veuillez retrouver dans ce travail, l'expression de toute ma gratitude et de toute ma reconnaissance. Ce travail est le vôtre.

A Bappa Bobo

Mention spécial à vous, je tiens à exprimer toute ma gratitude pour le soutien indéfectible que vous m'avez toujours apporté. Je vous dédie cette thèse comme un témoignage de reconnaissance et d'affection en hommage à tout ce que Vous avez fait pour moi.

A Bappa Abdoulaye

« Ma fille » comme vous avez toujours eu l'habitude de m'appeler avec tendresse. Grâce à votre soutien constant, à vos encouragements sincères, j'ai pu intégrer le lycée Seydina Limamoulaye. Vos gestes de générosité, vos paroles bienveillantes et votre confiance en moi ont marqué mon parcours et m'ont permis de transformer mes rêves en réalité. Veuillez recevoir dans ce travail, l'expression de toute ma reconnaissance et de toute ma gratitude.

A mes autres oncles Telly, Aliou, Alpha Amadou, Sorry, Ibrahima, Saliou Boubacar, Moustapha ; veuillez recevoir dans ce travail, l'expression de toute ma reconnaissance et de toute ma gratitude.

A mes grands frères, koto Alpha, Mamadou Telly, Abdourahime, Malal, Aliou, Abdalah, Abdourahemane, Saliou je vous dédie cette thèse comme un témoignage de gratitude et d'affection. Puisse Allah (SWT), le Tout-Puissant, vous combler de Ses bénédictions, vous accorder une longue vie emplie de santé et de sérénité, et faire de chaque jour pour vous une source de joie et de lumière.

A mes petits frères Saliou, Ibrahima, Abdalah (le busnesman), Amadou, Alpha, Mouhamed (mon joueur), Yaya (oustaz) Boubacar (Tiate de la famille)
Vous n'êtes pas seulement des frères pour moi, mais également de véritables amis, des compagnons de route qui m'ont toujours inspiré et encouragé. Sachez que votre grande sœur est profondément fière de vous et qu'elle vous accorde une confiance totale. Je vous invite à redoubler d'efforts, à persévérer sans relâche. Vous avez été pour moi des piliers solides, et je veux que vous sachiez que je serai toujours là pour vous, comme vous l'avez été pour moi. Veuillez trouver dans ce travail l'expression sincère de tout mon soutien, de toute mon affection et de toute ma reconnaissance. Cette réussite est aussi la vôtre, car elle porte l'empreinte de votre amour fraternel et de votre accompagnement constant.

A mes très Chères Sœurs khadjiratou, Rahmatoulah, Fatoumata Binta (néné founé), Ousmane (madame Barry),

Vous êtes pour moi une véritable source de motivation. Puisse Allah (SWT), le Tout-Puissant, éclairer vos chemins, bénir vos projets et vous accorder la réussite dans toutes vos entreprises. Recevez à travers ce travail l'expression sincère de toute ma gratitude, de mon respect et de mon attachement.

A ma petite sœur chérie Fatoumata kolon Diallo

Mon antistress, ma partenaire de délires dont le rire contagieux, la gentillesse et le soutien indéfectible ont apporté tant de joie et de bonheur dans ma vie. Ce travail est dédié à notre lien indéfectible et à notre amour inconditionnel. Puissions-nous continuer à grandir ensemble, à partager nos rêves et à nous soutenir mutuellement dans tous les défis à venir.

A mes Belles Sœurs, Khadjiratou, Diatou, Mariama, Fatima, Astou Diop, Diodio, Kadiatou Au-delà du lien familial qui nous unit, vous avez su m'offrir une relation fondée sur le respect, la considération et la bienveillance. Que Dieu, dans Sa bonté infinie, répande sur vos foyers, une abondance de bonheur, de paix et de quiétude. Que chaque jour soit illuminé par la sérénité, que vos cœurs soient remplis de joie et que vos maisons demeurent un havre de tendresse, d'unité et de prospérité.

A Fatoumata Binta Diallo

Au-delà de tes immenses qualités humaines, tu es une animée d'un courage remarquable. Malgré les obstacles, tu n'as jamais renoncé, choisissant de te relever à chaque épreuve, toujours plus forte et plus déterminée. À travers cette thèse, je souhaite rendre hommage à ta persévérance, à ta foi en la vie et à ton incroyable volonté de toujours avancer. Qu'Allah le Tout-Puissant t'accorde une vie remplie de sérénité, de réussite et de bénédictions, qu'Il te protège, renforce ton cœur et t'ouvre les portes d'un avenir lumineux.

A Moustapha Ly, Vous êtes une personne d'une générosité exceptionnelle. Par la noblesse de votre cœur et la sincérité de vos actes, vous m'avez accueilli et considéré comme un membre à part entière de votre famille. Mes remerciements les plus sincères s'adressent également à votre épouse, pour sa bienveillance, sa douceur et son accueil chaleureux ainsi qu'à vos deux adorables filles. Que le Tout-Puissant vous comble de Sa grâce, vous accorde santé, paix et prospérité.

A mes camarades et sœurs de l'UFR Santé de Ziguinchor, Amy Sène, Rokhaya Kane, Mahé Thioro Diouf, Yacine Traoré, Mariama Diallo, Awa Diédhiou, Yacine Cissé, Coumba Ndoye, Yacine Cissé, Djeynaba Ndour, Ramata Ndiaye, Bineta Fall, Rama Willane, Severine Ndiaye, Gagne Siry, Recevez, dans ce travail, l'expression de toute ma gratitude et de tout mon respect. Puisse ALLAH vous accorder beaucoup de succès dans votre vie sociale et professionnelle

A tout le personnel médical et paramédical du service de CTCV. Votre engagement, votre dévouement dans la prise en charge des patients, ainsi que vos qualités humaines et votre savoir-vivre m'ont profondément marqué. Je vous remercie sincèrement pour votre soutien, votre accueil chaleureux et votre bienveillance. Qu'Allah le Tout-Puissant vous préserve et vous récompense pour tout le bien que vous accomplissez.

A toute l'équipe médicale et paramédicale du service de Chirurgie du Centre Hospitalier Régional de Ziguinchor, j'ai eu l'honneur de passer des moments déterminants de ma formation, riches en apprentissages, en responsabilités et en expériences humaines marquantes. Les enseignements reçus, la rigueur professionnelle, ainsi que l'esprit d'équipe qui y règne ont largement contribué à mon évolution.

Aux maitres, Pr Noel Manga, Pr Ansoumana Diatta, Pr Yaya Kane, Pr Simon Manga, Pr Diallo, Dr Mbaye, Dr Annie, je vous adresse ma profonde gratitude pour le savoir transmis, la rigueur scientifique inculquée et l'exemple professionnel que vous m'avez offert tout au long de mon passage au service de médecine interne à l'Hôpital de la Paix de Ziguinchor.

A Docteur Abdoul Karim Sow,

Merci pour les moments partagés, les liens tissés et le soutien apporté. Je te dédie ce travail et je te souhaite une longue vie remplie de succès. Puisse Allah te bénir et te faciliter la réalisation de tes projets.

À mes camarades et frères de l'UFR Santé de Ziguinchor, Cheikh Tall, Cheikh Gassama, Cheikh Dia, Ibrahima Gningue, Abou Camara, Tounkara, Fadia Diallo, Moustapha Diédhiou, Ousmane Fall, Gorba Diaw, Bienvenue Diatta, Malick Sagna, Moussa Kandé, Lamine Gomez, Moustapha Seck, Moustapha Thiam, Saliou Gningue, je vous témoigne ma profonde reconnaissance pour votre bienveillance, votre esprit de solidarité tout au long de ce parcours. Je vous souhaite à chacun une carrière socioprofessionnelle brillante, épanouissante et couronnée de succès, à la hauteur de vos compétences, de votre engagement.

Aux Docteurs Binta Boly, Jean Bernard, Pierre Diatta, Baba Tandian, Mariama Ba, Djiby Thiam, Je vous adresse mes sincères remerciements pour ces précieux moments de partage, de bienveillance et de solidarité qui ont profondément marqué mon parcours. Je vous souhaite une excellente carrière socioprofessionnelle.

A Docteur Diaraye Diaby, j'ai eu la chance de mieux te connaître à travers notre stage rural au Centre Hospitalier Régional de Kédougou, une expérience qui m'a permis de découvrir non seulement tes compétences professionnelles, mais surtout la richesse de tes qualités humaines. Ta disponibilité, ton écoute attentive et ta générosité ont transformé chaque moment partagé en une véritable leçon de vie. Qu'Allah, le Tout-Puissant, t'accorde une santé solide, une vie longue et paisible, emplie de prospérité et de sérénité. Qu'Il illumine ton chemin de Sa lumière et te couvre de Sa miséricorde infinie.

A Mariama Diouldé Diallo (ma petite sœur de cœur), une personne douce, gentille et pieuse. Je te dédie ce travail témoin de mon respect et de ma profonde gratitude. Qu'Allah t'accorde la réussite dans tes projets et la paix dans ton cœur.

A Djelo Diallo, une amie dynamique, toujours active et animée par un profond désir d'aider son prochain. Ta disponibilité, ton énergie positive et ton sens du partage font de toi une personne précieuse et inspirante. Merci d'être cette amie sur qui l'on peut toujours compter. Reçois toute mon affection, mon admiration et ma gratitude pour tout ce que tu es et tout ce que tu fais.

A mes neveux et nièces Mouhamed Bobo, Aliou, Alpha Amadou, Moustapha, Fatoumata Binta, Ishaga (Tocora), Khadjiratou, Yéro, Alpha, Woury Zacky, Safiq, Mamadou, Halimatou et son jumeau Moustapha, Aicha, Abdourahemane, Bébé Ouleye, Vous voir grandir, apprendre, sourire et tracer peu à peu votre chemin, est pour moi une source constante de fierté et de joie. Chacun de vous porte une lumière particulière, des rêves à protéger et un avenir à bâtir avec courage et détermination. Votre tante sera toujours là, pour vous encourager, vous conseiller et vous soutenir dans les moments de doute comme de réussite. Puisse ALLAH illuminer vos cœurs par la foi, fortifier vos pas sur le droit chemin et vous accorder la réussite ici-bas et dans l'au-delà.

A Gnima DOP (Coach Privé)

Les quelques moments que nous avons partagés, bien que brefs, m'ont permis de découvrir en toi une personne exceptionnelle, dont la simplicité, la générosité et la chaleur humaine m'ont profondément marqué. Qu'Allah, le Tout-Puissant, t'accorde une santé parfaite, une vie longue et paisible, emplie de succès et de bénédictions. Qu'Il nous permette de garder vivants les liens tissés et de multiplier les souvenirs heureux.

A mes belles rencontres depuis Vélingara, Dr Mamour Diop, Dr Dame Niokhor Faye, Dr Mouhamadou Niang, Dr Seynabou Mbengue

Chacun de vous a laissé une empreinte particulière dans mon parcours, à travers les moments partagés, les liens tissés et les souvenirs gravés. Votre présence, vos sourires et vos qualités humaines ont donné une valeur inestimable à cette étape de ma vie. Merci d'avoir rendu ce chemin plus lumineux et plus mémorable.

A mes chers maitres Dr Tandian, Dr Diallo ORL, Dr Ndongo, Dr Ababacar Sylla, Dr Awa, Dr Gano, Dr Ndiagne, Dr Camara, Dr Diallo (médecine), Dr Diallo (chirurgie) et à tout le personnel médical et para médical du Centre Hospitalier Régional de Kédougou, Votre disponibilité, votre professionnalisme et vos qualités humaines ont rendu mon stage rural au sein de cet hôpital particulièrement enrichissant. Ce travail est aussi le fruit de vos efforts et de votre engagement quotidien au service des patients et de la communauté. Merci pour votre accueil chaleureux et pour l'exemple que vous représentez.

A Nourou Camara (Saliha, le copain d'Assane), Vous êtes animé d'une générosité immense. Votre bonté, votre bienveillance et votre capacité à donner sans compter témoignent de la noblesse de votre cœur. Veuillez retrouver, dans ce travail, l'expression de ma profonde gratitude et de toute ma reconnaissance.

A Ibrahima Ngom, une personne au grand cœur, toujours disponible, dont la bienveillance, l'écoute et la générosité laissent une empreinte durable. Vous êtes la preuve que la grandeur d'une personne se mesure à la noblesse de ses gestes et à la sincérité de son âme. Recevez dans ce travail, l'expression de tout mon respect et de toute ma considération.

A mon beau-frère Alhousseyni Diallo, je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi. Votre soutien, votre disponibilité et votre bienveillance m'ont profondément marqué. Recevez l'expression de ma reconnaissance et de mon respect les plus sincères.

A mon tuteur à Kédougou, Sadio Diallo, dont le soutien a été précieux. Vous avez grandement facilité mon séjour et m'avez accueilli comme l'un des vôtres, avec une bienveillance et une générosité remarquables. Recevez l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon respect sincère. Qu'Allah vous accorde, ainsi qu'à votre famille, une santé parfaite, une protection constante et une paix durable. Qu'Il récompense abondamment votre générosité, votre accueil et votre bienveillance, qu'Il bénisse vos œuvres et fasse de votre foyer un lieu de sérénité, d'amour et de miséricorde.

Aux Docteurs Nayodie Ba (Madame Sow), Amina Diop (petite sœur)

Vous m'avez accueillie dans vos vies comme une grande sœur. Merci pour la confiance, l'affection et le respect que vous m'avez offerts. Puisse le Très-Haut, vous protéger, vous combler de bénédictions et faire de chacun de vos projets une réussite.

A ma bestie, ma meilleure amie Dr Maimouna Seydou sow Mme Diop. Maman de Malick Diop et Assane Diop

Dans la vie, nous rencontrons des personnes qui deviennent bien plus que de simples amis ; elles deviennent notre famille choisie, nos piliers, nos anges gardiens. Tu es cette personne pour moi, ma plus belle rencontre à Ziguinchor. Depuis la première année jusqu'à présent notre lien n'a cessé de grandir.

Ta présence est un trésor inestimable, une bénédiction que je garderai précieusement toute ma vie. À travers les rires et les larmes, les hauts et les bas, tu as été ma confidente, ma complice, ma sœur de cœur. Ta force, ta douceur et ta capacité à aimer sans condition sont des qualités rares que j'admire profondément. Que notre amitié continue de grandir et de s'épanouir, et que nous partagions encore des milliers d'instant précieux. Les mots ne sauraient suffire pour décrire tout ce que tu représentes pour moi. Qu'Allah, le Tout Miséricordieux, bénisse tes pas, facilite tes projets, et fasse de ta vie une source de bien et de baraka. Qu'il t'accorde Sa protection et Sa lumière dans ce monde et dans l'au-delà.

A la 6^{ème} Promo « Promo bou Yallah Soutoural »

La médecine nous a rassemblés. Le parcours fut long et semé d'embûches, mais nous avons su atteindre la lumière au bout du tunnel. Je vous adresse mes vœux les plus sincères pour une carrière professionnelle riche en succès et en accomplissements.

A mon très cher, Dr Abdoul khoudouss Diallo (IDH CTCV)

Une personne avec des qualités humaines exceptionnelles, tu es un ami, un frère, un conseiller, celui dont la générosité ne connaît pas de limites. Tu as su comprendre mes peines sans même que je les exprime, et partager mes joies avec un enthousiasme contagieux. Ta présence dans ma vie est un cadeau inestimable. Ce travail est aussi le tien, tu as été là tout au long de sa rédaction, présent à chaque étape, avec patience. Ton soutien constant, tes encouragements sincères et ta compréhension ont été une source de force et de sérénité. Je ne saurai te rendre tout ce que tu as fait pour moi, mais mon cœur t'est éternellement reconnaissant. Je te dédie ces pages en signe de gratitude, car sans toi, ce chemin aurait été bien plus difficile. Qu'Allah, le Tout Miséricordieux, te protège, t'accorde la santé, la paix intérieure et la réussite dans ce monde et dans l'au-delà.

A Dr Diouldé Baldé (IDH en chirurgie générale)

Mon petit frère de cœur, une personne exceptionnelle, celui qui m'honore de son respect et de son affection sincère. C'est avec une immense joie que je prends ce moment pour te témoigner toute ma reconnaissance. Merci pour ta générosité, qui ne se mesure pas seulement en actes, mais en la sincérité et la profondeur de ton être. Qu'Allah remplisse ta vie de bénédictions, qu'Il te préserve de tout mal, qu'Il accorde la paix et la lumière sur ton chemin.

A Khalifa, à sa femme Fatoumata Lamarana et à toute sa famille

Vous m'avez accueilli avec une telle générosité que je me suis immédiatement senti comme un membre de votre famille. À aucun instant je n'ai éprouvé le sentiment d'être étranger dans votre maison. Veuillez recevoir dans ce travail, l'expression de toute ma reconnaissance et de toute ma considération.

A mes très chers Dr Mouhammad lamine Fall (Fall astuce), Dr Baboucar Coly (Partenaire de délires), Dr Mamadou Diédhiou (chambrero de coly), Dr Oury Diallo (imam), Dr Atigou Diallo (tuteur autoproclamé), Dr Abdoul Wakhab Baldé (mon coach),

J'ai eu le privilège de vivre avec vous des moments inoubliables, empreints de fraternité, de solidarité et de partage. Ces instants resteront gravés dans ma mémoire. Je ne pourrai jamais exprimer pleinement toute la reconnaissance que j'éprouve pour votre soutien indéfectible, vos encouragements constants et votre présence à mes côtés dans les moments difficiles comme dans les réussites. Chers amis, recevez à travers ce travail l'expression sincère de ma profonde gratitude et de mon respect le plus authentique. Je vous souhaite une vie longue, épanouissante et couronnée de succès, où chaque étape soit marquée par la réalisation de vos aspirations les plus nobles. Qu'Allah vous accorde Sa bénédiction, qu'Il vous guide vers l'excellence et fasse de vous les meilleurs dans vos domaines respectifs.

A Dr Ndeye Sokhna Ndiaye « ma neurochirurgienne préférée »

Tu es une personne animée d'une bonté et d'une gentillesse sans limites, des qualités rares qui illuminent chacun de tes gestes et chacune de tes paroles. Tes qualités humaines, empreintes de sincérité et de générosité, demeurent admirables. Ton abnégation dans le service des autres, ta rigueur dans le travail et ton amour profond pour la médecine te distinguent et te rendent véritablement particulière. À travers ce travail, je tiens à te transmettre l'expression de mon respect le plus sincère et de ma gratitude la plus profonde. Ce témoignage n'est qu'un reflet modeste de l'immense reconnaissance que je ressens envers toi. Puissent tes efforts être toujours récompensés, tes projets couronnés de succès et ta vie illuminée par la paix et la prospérité.

A Hady Ismaila Diallo

Les mots me manquent pour traduire toute la profondeur de ma gratitude. Votre soutien, votre présence et vos gestes ont laissé une empreinte indélébile dans mon cœur, et je vous en serai éternellement redevable. Qu'Allah, bénisse votre foyer, qu'il soit un lieu de paix, d'amour et de miséricorde. Que le Tout Puissant vous accorde, ainsi qu'à votre épouse Dalanda et à votre fils Telly, la santé, la prospérité et la sérénité.

Aux Docteurs Bachir Badiane, Fédou Ndiaye, Arfang Ndiaye, Famara Sina
Ensemble, nous avons traversé une période faite d'efforts, de sacrifices, de doutes, mais aussi de réussites et de joies immenses. Les années passées à vos côtés n'ont pas été de simples années d'études mais une véritable école de vie, marquée par l'effort, la persévérance. Que Dieu bénisse abondamment chacun de vos pas, vous ouvre les portes de la réussite socioprofessionnelle.

A mes chers aînés de l'UFR Santé de Ziguinchor, Dr Bomou, Dr kandé, Dr chérif Diallo, Dr Diary Seck, Dr Sidy Leye, Dr Ousseynou Ndour, Dr Amy Ndiaye, Dr Babacar Diop, Dr Abdoulaye Diop, Dr Ibrahima Niasse, Dr Abdalah Sy Votre encadrement, votre disponibilité et votre sens du partage ont grandement contribué à mon apprentissage. Chers aînés, recevez l'expression sincère de toute ma gratitude et de mon profond respect.

A la plus belle rencontre de ma vie, A.T

Tu es la personne qui a su réveiller mon cœur. Loin des yeux mais toujours près du cœur, la distance n'efface jamais la force des liens sincères. Ton absence physique ne diminue en rien la présence de ton âme, car tu habites mes pensées et mes prières. Tu es la lumière qui éclaire mes pensées. Qu'Allah remplisse ta vie de bénédictions, qu'Il te préserve et qu'Il accorde la paix et la sérénité à ton chemin. Ce travail, je le dédie aussi à toi, car chaque étape porte l'empreinte de ton soutien, de ton respect et de ton amour. Tu es mon compagnon, mon confident, et l'avenir que j'espère construire avec toi. Sache que ta « khayati » t'aime profondément et que nous sommes liés pour « fi d-dunya wa l-âkhirah ».

A NOS CHERS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de Jury

Monsieur le Professeur Ansoumana DIATTA

Je tiens à vous exprimer toute ma gratitude pour avoir accepté de présider ce travail avec la grâce et l'élégance qui vous caractérisent. C'est pour moi un immense honneur de vous avoir parmi cet honorable jury. Votre engagement envers la rigueur, la discipline et l'assiduité a été d'une valeur inestimable, et je vous en suis profondément reconnaissante. Votre gentillesse extrême, votre compétence pratique et votre compréhension à l'égard des étudiants sont une source d'inspiration pour nous tous.

Veillez trouver ici le témoignage de notre grande estime et de notre sincère reconnaissance.

Monsieur le Professeur Cheikh DIATTA

Je suis très privilégié de vous avoir comme juge. La spontanéité avec laquelle vous avez accepté d'évaluer mon travail et de statuer sur mon mérite à porter le titre de Docteur en médecine représente pour moi un honneur insigne. Je rends hommage à votre grand sens du professionnalisme ainsi qu'à votre méticulosité dans le travail, qui font votre réputation. Permettez-moi de vous adresser mes sincères remerciements.

A notre Maître et directeur de thèse

Monsieur le Professeur Souleymane DIATTA

C'est avec une profonde gratitude que je souhaite vous exprimer mes sincères remerciements pour l'immense honneur et le précieux privilège que vous m'avez accordés en acceptant de guider mon travail. Votre disponibilité sans faille et vos recommandations éclairées ont été d'une aide inestimable tout au long de ce parcours académique. Je tiens à vous remercier pour votre bienveillance, votre modestie et vos qualités humaines qui ont illuminé cette expérience. Votre engagement et votre rigueur dans la direction de ce travail ont été exemplaires, et je suis profondément touchée par votre soutien. Je suis honorée d'avoir eu l'opportunité de bénéficier de votre expertise et de votre guidance. Professeur, veuillez agréer l'expression de ma plus profonde gratitude pour votre précieuse contribution à la réussite de ce travail.

“Par délibération, l’UFR-2S a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu’elle n’entend leur donner aucune approbation, ni improbation”

LISTE DES ABREVIATIONS

| | |
|-------------------|---|
| BARR | : Bacille acido-alcool résistant |
| CHNU | : Centre Hospitalier National Universitaire |
| CO | : Monoxyde de carbone |
| CRP | : C-Réactive Protéine |
| CTCV | : Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire |
| CTVA | : Chirurgie Thoracique Vidéo Assistée |
| DDB | : Dilatation De Bronche |
| DES | : Diplôme d'Etudes Spécialisées |
| DLT | : Tube à Double Lumière |
| ECG | : Electrocardiogramme |
| EFR | : Exploration Fonctionnelle Respiratoire |
| EIC | : Espace intercostal |
| EPP | : Emphyème post pneumonectomie |
| FACO ₂ | : Fraction Alvéolaire en CO ₂ |
| FBP | : Fistule Broncho-pulmonaire |
| FECO ₂ | : Fraction Expirée en CO ₂ |
| FiO ₂ | : Fraction inspirée en oxygène |
| Hb | : Hémoglobine |
| IDRT | : Intra Dermo-réaction à la tuberculine |
| IgA | : Immunoglobine A |
| IRM | : Imagerie par Résonance Magnétique |
| NFS | : Numération formule sanguine |

NO : Oxyde nitrique

MALT : Tissu Lymphoïde Associé aux Muqueuses.

OD : Oreillette droite

OG : Oreillette gauche

PaO2 : Pression artérielle en oxygène

PEEP : Pression Expiratoire Positive

PNT : Programme Nationale de lutte contre la Tuberculose

PTFE : Polytétrafluoroéthylène

PVB : Bloc Para Vertébral

SpO2 : Saturation périphérique en oxygène

TDM : Tomodensitométrie

VA : Ventilation alvéolaire

VCI : Veine Cave Inferieure

VCS : Veine Cave Supérieure

VEMS : Volume Expiratoire Maximal Seconde

VIH : Virus de l'immunodéficience Humaine

VNI : Ventilation Non Invasive

VTC : Vidéo-thoroscopie

VT : Volume courant

VRE : Volume de Réserve Expiratoire

VRI : Volume de Réserve Inspiratoire

VUP : Ventilation Uni Pulmonaire

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|------------|
| TABLEAU I: Répartition des patients selon les années | 122 |
| TABLEAU II: Répartition des patients selon le sexe | 123 |
| TABLEAU III: Répartition des patients selon les antécédents et terrain | 124 |
| TABLEAU IV: Récapitulatif des signes généraux..... | 126 |
| TABLEAU V: Récapitulatifs de l'examen de l'appareil respiratoire..... | 126 |
| TABLEAU VI: Caractéristiques radiologiques des lésions | 127 |
| TABLEAU VII: Caractéristiques scannographiques des lésions | 129 |
| TABLEAU VIII: Type d'intubation oro-trachéale | 131 |
| TABLEAU IX: Topographie des lésions à l'exploration chirurgicale..... | 133 |
| TABLEAU X: Répartition des durées d'hospitalisation post opératoire | 135 |
| TABLEAU XI: Complications post opératoires | 136 |
| TABLEAU XII: Extrêmes des âges selon la littérature..... | 140 |
| TABLEAU XIII: Pourcentages des signes fonctionnels selon la littérature..... | 142 |
| TABLEAU XIV: Lésions scannographiques retrouvées dans la littérature | 144 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|-----------|
| Figure 1 : Thorax et clavicule (vue antéro-latérale) | 6 |
| Figure 2: vue antérieure des deux poumons et du médiastin | 14 |
| Figure 3: Segmentation pulmonaire, vue antérieure et postérieure | 15 |
| Figure 4: Segmentation pulmonaire, vue médiale et latérale | 16 |
| Figure 5: Structure de l'épithélium des voies respiratoires | 20 |
| Figure 6: Vascularisation pulmonaire..... | 30 |
| Figure 7: Vue antérieure des artères pulmonaires droite et gauche..... | 31 |
| Figure 8: Veines pulmonaires droites et gauches..... | 32 |
| Figure 9: Classification Internationale des chaines ganglionnaires | 33 |
| Figure 10: Vue inféro-médiale du poumon droit et hile pulmonaire droit..... | 34 |
| Figure 11: Vue inféro-médiale du poumon gauche et hile pulmonaire gauche . | 35 |
| Figure 12: Coupe frontale des poumons en vue antérieure | 40 |
| Figure 13: Diverticule Respiratoire | 42 |
| Figure 14 : Diverticule respiratoire 4^e semaine | 42 |
| Figure 15 : Stades successifs du développement du diverticule respiratoire | 43 |
| Figure 16 : Formation de la cavité pleurale et des plèvres viscérale et pariétale..... | 44 |
| Figure 17 : Développement successifs des bronche..... | 46 |
| Figure 18: Formation de l'arbre bronchique | 47 |
| Figure 19: Développement du parenchyme pulmonaire | 50 |
| Figure 20: Zones fonctionnelles du système respiratoire | 51 |
| Figure 21: Mécanisme de l'inspiration..... | 52 |
| Figure 22: Mécanisme de l'expiration..... | 53 |
| Figure 23: Échanges gazeux au niveau pulmonaire | 55 |
| Figure 24: Courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine..... | 57 |
| Figure 25: Sonde d'intubation simple lumière avec ballonnet..... | 65 |
| Figure 26: Tube double lumière..... | 66 |

| | |
|---|------------|
| Figure 27: Technique de placement d'un DLT gauche | 67 |
| Figure 28:(A-D) vue en fibroscopie bronchique de la carène trachéale et bronchique avec tube double lumière côté gauche en place | 67 |
| Figure 29: Quatre bloqueurs bronchiques | 68 |
| Figure 30: Kit de péridural pédiatrique..... | 69 |
| Figure 31: coupe anatomique de l'espace paravertébral | 70 |
| Figure 32: Instrumentation spécifique pour pneumonectomie..... | 72 |
| Figure 33: Position de la pneumonectomie courante postéro-latérale..... | 73 |
| Figure 34: Installation et tracé de l'incision de la thoracotomie postérolatérale, vue postérieure | 75 |
| Figure 35: A, B. Libération d'un lambeau intercostal..... | 77 |
| Figure 36: Pneumonectomie droite, temps postéro-inférieur, veinoligamentaire.. | 80 |
| Figure 37: A, B, C, D. Ligature et section de la veine pulmonaire supérieure droite | 81 |
| Figure 38: Suture et section de l'artère pulmonaire droite..... | 83 |
| Figure 39: Technique de suture vasculaire | 85 |
| Figure 40: Temps postérieur de la pneumonectomie extrapéricardique | 86 |
| Figure 41: Technique de suture manuelle bronchique..... | 87 |
| Figure 42: Technique d'enfouissement de la suture bronchique..... | 89 |
| Figure 43: A, B, C. Pneumonectomie droite intra péricardique | 92 |
| Figure 44: A. Exérèse péricardique et du diaphragme après pleuropneumonectomie B. Remplacement péricardique et diaphragmatique | 93 |
| Figure 45: Pneumonectomie extrapéricardique gauche..... | 94 |
| Figure 46: Contrôle intrapéricardique de l'artère pulmonaire gauche..... | 95 |
| Figure 47: Matériel de vidéo-chirurgie..... | 101 |
| Figure 48: Suite naturelle d'une pneumonectomie | 104 |
| Figure 49: Fistule bronchopleurale postpneumonectomie | 106 |
| Figure 50: Récapitulatif des signes fonctionnels | 125 |

| | |
|--|------------|
| Figure 51: Radiographie thoracique de face montrant multiples formations radio claires ovalaires à paroi épaissie par endroit compatible avec des foyers de DDB kystiques..... | 128 |
| Figure 52: Scanner thoracique avec fenêtre parenchymateuse mettant en évidence un poumon gauche détruit avec de bronchectasies kystiques séquellaires et une hypertrophie compensatrice du poumon droit. | 129 |
| Figure 53: Topographie des lésions | 130 |
| Figure 54: Pourcentage des diagnostics préopératoires | 132 |
| Figure 55: Image radiologique d'un patient présentant une scoliose post pneumonectomie..... | 137 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| PREMIERE PARTIE..... | 4 |
| I . RAPPELS ANATOMIQUES | 5 |
| 1. Anatomie descriptive de la paroi thoracique..... | 5 |
| 1.1. Le gril costal..... | 5 |
| 1.2. La cage thoracique | 5 |
| 1.3. Le sternum | 5 |
| 1.4. Les côtes (ou os costaux) | 5 |
| 1.5. Muscles intercostaux | 7 |
| 1.6. L'espace intercostal..... | 7 |
| 1.7. La paroi antérolatérale du thorax | 8 |
| 1.8. La paroi postéro-latérale du thorax | 9 |
| 2. Anatomie des poumons | 10 |
| 2.1. Anatomie descriptive..... | 10 |
| 2.1.1. Forme..... | 10 |
| 2.1.2. Coloration..... | 10 |
| 2.1.3. Poids..... | 10 |
| 2.1.4. Consistance..... | 11 |
| 2.1.5. Aspect externe..... | 11 |
| 2.2. Segmentation..... | 12 |
| 2.2.1. Poumon droit | 12 |
| 2.2.2. Poumon gauche..... | 13 |
| 2.3. Histologie | 17 |
| 2.3.1. Les bronches | 17 |
| 2.3.2. Les bronchioles | 18 |
| 2.3.3. Les alvéoles | 18 |
| 2.3.4. Pédicule pulmonaire..... | 21 |
| 2.3.4.1. Les bronches | 21 |
| 2.3.4.2. Les artères pulmonaires..... | 23 |
| 2.3.4.3. Les veines pulmonaires | 24 |
| 2.3.4.4. Les vaisseaux bronchiques | 25 |
| 2.3.4.5. Les lymphatiques..... | 26 |
| 2.3.4.6. Les nerfs | 26 |

| | |
|---|----|
| 2.3.4.7. Groupements des éléments pédiculaires au niveau des hiles pulmonaires..... | 27 |
| 2.4. Les rapports | 28 |
| 2.4.1. Pédicule pulmonaire droit | 28 |
| 2.4.2. Pédicule pulmonaire gauche..... | 29 |
| 3. La plèvre..... | 36 |
| 3.1. La plèvre viscérale..... | 36 |
| 3.2. La plèvre pariétale | 36 |
| 3.2.1. Plèvre costale..... | 37 |
| 3.2.2. Plèvre Diaphragmatique..... | 37 |
| 3.2.3. Plèvre Médiastinale | 37 |
| 3.3. Les récessus pleuraux..... | 38 |
| 3.4. Appareil suspenseur du dôme pleural | 39 |
| II. RAPPELS EMBRYOLOGIQUES | 41 |
| 1. Développement du bourgeon pulmonaire | 41 |
| 2. Formation de la plèvre..... | 43 |
| 3. Formation des bourgeons bronchiques | 44 |
| 4. Formation du parenchyme pulmonaire | 47 |
| 4.1. Phase embryonnaire: 3 à 7 semaines | 48 |
| 4.2. Phase pseudo-glandulaire : 5 ^e à la 17 ^e semaine | 48 |
| 4.3. Phase canaliculaire : formation des ramifications terminales..... | 48 |
| 4.4. Phase Sacculaire (Sac Terminal) | 49 |
| 4.5. Phase Alvéolaire | 49 |
| III. RAPPEL PHYSIOLOGIQUE..... | 51 |
| 1. Zones fonctionnelles du système respiratoire..... | 51 |
| 1.1. Zone conductive | 51 |
| 1.2. Zone respiratoire | 51 |
| 2. Mécanique ventilatoire | 52 |
| 2.1. L'inspiration | 52 |
| 2.2. L'expiration | 53 |
| 3. Les volumes respiratoires et capacités pulmonaires | 53 |
| 3.1. Les volumes pulmonaires | 54 |
| 3.2. Les capacités pulmonaires..... | 54 |

| | |
|--|----|
| 4. Echange gazeux à travers la membrane alvéolo-capillaire..... | 55 |
| 5. Transport de L'O ₂ et du CO ₂ dans le sang..... | 56 |
| 5.1. Transport de l'O ₂ | 56 |
| 5.1.1. Capacité de fixation de l'hémoglobine | 56 |
| 5.2.2. Modification de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine..... | 57 |
| 5.2. Transport du CO ₂ | 58 |
| 6. Régulation de la respiration | 58 |
| IV. GENERALITES SUR LES PNEUMONECTOMIE..... | 60 |
| 1. La préparation à l'intervention..... | 60 |
| 1.1 Antibiothérapie..... | 60 |
| 1.2. Kinésithérapie respiratoire..... | 60 |
| 1.3. Place de la fibroscopie..... | 61 |
| 2. Anesthésie..... | 61 |
| 2.1. Problèmes physiologiques..... | 61 |
| 2.2. Examens préopératoires et préparation à l'intervention..... | 62 |
| 2.3. Spécificités de l'anesthésie pour chirurgie thoracique pédiatrique | 63 |
| 2.3.1. Particularités anatomique et physiologique des Voies aériennes du nourrisson et de l'enfant..... | 63 |
| 2.3.2.1. Intubation endo bronchique : sonde d'intubation simple lumière | 64 |
| 2.3.2.2. Tube double lumière | 65 |
| 2.3.2.3 Bloqueurs bronchiques..... | 68 |
| 2.4. Analgésie postopératoire..... | 68 |
| 2.4.1. Analgésie péridurale..... | 69 |
| 2.4.2. Bloc para vertébrale thoracique..... | 70 |
| 3. Techniques de pneumonectomie | 71 |
| 3.1. Matériel | 71 |
| 3.2. Installation et voie d'abord | 72 |
| 3.2.1. Installation du malade | 72 |
| 3.2.2. Installation des champs | 74 |
| 3.2.3. Voie d'abord | 74 |
| 3.2.3.1. Thoracotomie postérolatérale | 74 |
| 3.2.3.2. Sternothoracotomie unilatérale | 76 |
| 3.2.3.3. Sternotomie verticale totale..... | 76 |
| 3.3. Pneumonectomie droite | 77 |

| | |
|---|-----|
| 3.3.1 Pneumonectomie droite extrapéricardique..... | 77 |
| 3.3.1.1. Temps postéro-inférieur ou veinoligamentaire | 77 |
| 3.3.1.2. Temps médiastinal antérieur | 80 |
| 3.3.1.3. Temps postérieur : bronchique..... | 86 |
| 3.3.2. Pneumonectomie droite intrapéricardique..... | 88 |
| 3.3.2.1. Abord de l'artère pulmonaire en intra péricardique | 89 |
| 3.3.2.2. Abord intra péricardique des veines pulmonaires..... | 90 |
| 3.3.2.3. Résection latérale auriculaire gauche..... | 91 |
| 3.3.2.4. Fermeture du péricarde..... | 92 |
| 3.4. La Pneumonectomie gauche..... | 93 |
| 3.4.1. Pneumonectomie gauche extrapéricardique..... | 93 |
| 3.4.2. Pneumonectomie gauche intrapéricardique..... | 94 |
| 3.5. Autres types de pneumonectomie | 95 |
| 3.5.1. Pleuropneumonectomie | 95 |
| 3.5.2. Pneumonectomie élargie | 96 |
| 3.5.3. Pneumonectomie de totalisation | 96 |
| 3.5.4. Pneumonectomie bronche première et pneumonectomie veine première..... | 96 |
| 3.5.5. Pneumonectomie associée à un curage ganglionnaire..... | 96 |
| 3.5.6. La Vidéoarthroscopie..... | 97 |
| 3.5.6.1. Les principes de la VTC..... | 98 |
| 3.5.6.2. Technique | 100 |
| 3.6. Drainage thoracique après pneumonectomie | 102 |
| 4. Suites Opératoires de la pneumonectomie..... | 102 |
| 4.1. Eléments de surveillance d'une pneumonectomie..... | 102 |
| 4.2. Suites opératoires normales d'une pneumonectomie..... | 103 |
| 4.3. Complications | 105 |
| 4.3.1. Complications du moignon bronchique..... | 105 |
| 4.3.1.1. Fistule bronchopleurale | 105 |
| 4.3.1.2. Granulome bronchique | 107 |
| 4.3.1.3. Syndrome du moignon bronchique trop long | 107 |
| 4.3.2. Complications infectieuses | 107 |
| 4.3.2.1. Infection de la paroi..... | 107 |
| 4.3.2.2. Empyème post pneumonectomie..... | 108 |
| 4.3.2.3. Pneumopathie infectieuse post opératoire..... | 109 |

| | |
|--|------------|
| 4.3.3. Complications hémorragiques non pariétales..... | 109 |
| 4.3.4. Complications pulmonaires non infectieuses..... | 110 |
| 4.3.4.1. Œdème post pneumonectomie..... | 110 |
| 4.3.4.2. Syndrome post pneumonectomie | 110 |
| 4.3.4.3. Insuffisance respiratoire..... | 111 |
| 4.3.4.4. Chylothorax | 112 |
| 4.3.5. Complications cardiovasculaires..... | 112 |
| 4.3.5.1. Hernie cardiaque | 112 |
| 4.3.5.2. Les troubles hémodynamiques..... | 113 |
| 4.3.6. Complications neurologiques..... | 113 |
| 4.3.6.1. Paralysies récurrentielles..... | 113 |
| 4.3.6.2. Paralyse phrénique..... | 114 |
| 4.3.6.3. Lésion du nerf intercostal | 114 |
| 4.3.7. Complications pariétales non infectieuses | 115 |
| 4.3.7.1. Hématome pariétal et sérome pariétal..... | 115 |
| 4.3.7.2. Emphysème sous-cutané..... | 115 |
| 4.3.8. Autres complications | 115 |
| 4.3.8.1. Fractures de côtes | 115 |
| 4.3.8.2. Fistules œsophagiennes | 116 |
| 4.3.8.3. Séquelles des thoracotomies postérolatérales..... | 116 |
| DEUXIEME PARTIE : Notre Travail..... | 117 |
| I. CADRE D'ÉTUDE | 118 |
| 1. Infrastructures et équipement du service | 118 |
| 2. Ressources humaines du service | 118 |
| 3. Activités du service..... | 119 |
| II. PATIENTS ET MÉTHODES | 120 |
| 1. Type et durée d'étude..... | 120 |
| 2. Recueil des données..... | 120 |
| 3. Critères d'inclusion..... | 120 |
| 4. Critères de non inclusion..... | 120 |
| 5. Déroulement de l'étude..... | 120 |
| 6. Paramètres étudiés..... | 121 |
| 7. Ethyque et confidentialité..... | 121 |
| 8. Analyse statistique..... | 121 |

| | |
|--|------------|
| III. RESULTATS..... | 122 |
| 1. Données épidémiologiques..... | 122 |
| 1.1. Répartition selon les années | 122 |
| 1.2. Répartition selon l'âge | 122 |
| 1.3. Répartition selon le sexe | 123 |
| 1.4. Antécédents et terrain..... | 123 |
| 2. Données cliniques | 124 |
| 2.1. Signes fonctionnels | 124 |
| 2.2 Signes généraux | 125 |
| 2.3. Signes physiques | 126 |
| 3. Données paracliniques | 127 |
| 3.1. A l'imagerie..... | 127 |
| 3.2 A la biologie..... | 131 |
| 4. Préparation à la chirurgie et prise en charge anesthésique | 131 |
| 5. Les indications opératoires..... | 132 |
| 6. Données opératoires | 132 |
| 6.1. Installation | 132 |
| 6.2. Voie d'abord..... | 133 |
| 6.3. Topographie des lésions à l'exploration..... | 133 |
| 6.4. Gestes réalisés | 133 |
| 6.5. Complications et incidents peropératoires | 134 |
| 6.6. Durée de l'intervention | 134 |
| 6.7. Drainage thoracique..... | 134 |
| 6.8. Suites opératoires | 135 |
| 6.8.1. Durée de séjour..... | 135 |
| 6.8.2 Complications post-opératoire..... | 135 |
| 6.9. Mortalité | 136 |
| 7. Suivi lointain | 137 |
| 8. Aspects histopathologiques et diagnostics post-opératoires..... | 137 |
| DISCUSSION | 138 |
| 1. Limites de l'étude | 139 |
| 2. Données épidémiologiques..... | 139 |

| | |
|--|------------|
| 2.1. Selon l'âge | 139 |
| 2.2. Selon le Sexe | 141 |
| 2.3. Antécédents | 141 |
| 3. Données cliniques | 142 |
| 3.1. Signes fonctionnels | 142 |
| 3.2. Signes généraux | 143 |
| 3.3. Signes physiques | 143 |
| 4. Données paracliniques | 144 |
| 4.1. A l'imagerie..... | 144 |
| 4.2. A la biologie..... | 145 |
| 5. Préparation à la chirurgie et prise en charge anesthésique | 146 |
| 6. Les indications opératoires | 148 |
| 7. Données opératoires | 151 |
| 7.1. Voie d'abord | 151 |
| 7.2. Côté de la pneumonectomie..... | 152 |
| 7.3. Complications et incidents peropératoires | 152 |
| 7.4. Mortalité..... | 153 |
| 8. Suivi lointain | 153 |
| CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS..... | 154 |
| REFERENCES | 154 |
| ANNEXES..... | 169 |

INTRODUCTION

La pneumonectomie, définie comme l'ablation chirurgicale complète d'un poumon, est une intervention rare en pédiatrie, généralement réservée aux cas de pathologies pulmonaires sévères telles que les bronchiectasies post-infectieuses, certaines tumeurs malignes, ou des malformations congénitales complexes [80]. À l'échelle mondiale, l'incidence de la pneumonectomie chez l'enfant a considérablement diminué, en raison de la préférence pour des techniques chirurgicales conservatrices et des avancées en matière de prévention, de dépistage précoce, de traitements médicaux et d'intervention chirurgicale moins invasive comme la lobectomie ou la segmentectomie [51]. Après les premières pneumonectomies réussies par Rudolph Nissen en Europe en 1932, et la première pneumonectomie réussie pour cancer par Evarts Graham en 1933, peu de séries ont été publiées sur les pneumonectomies chez l'enfant, mais beaucoup de questions sont soulevées sur la tolérance des enfants à cette intervention majeure. Sery avec sa grande expérience sur les pneumonectomies chez l'enfant ainsi que CONLAN ont considéré que les pneumonectomies posent des problèmes graves. D'autres auteurs ont noté que les enfants de jeune âge avec un potentiel de croissance important tolèrent cette intervention mieux que les adultes.

L'introduction des antibiotiques, des médications antituberculeuses en 1940, et des programmes de vaccination, ont rendu l'indication de la pneumonectomie rare dans les pays développés [11]. Toutefois, dans certains contextes, notamment dans les pays à ressources limitées, la pneumonectomie demeure une option thérapeutique nécessaire souvent réalisée face à des pathologies avancées ou compliquées.

Au Sénégal, les données précises sur la pneumonectomie pédiatrique sont rares, mais le contexte clinique laisse entrevoir des situations où cette chirurgie peut être justifiée. Les pathologies infectieuses pulmonaires sévères, telles que la tuberculose pulmonaire, les abcès, ou les empyèmes chroniques sont encore fréquentes chez l'enfant.

Ces infections, souvent diagnostiquées tardivement, peuvent entraîner une destruction irréversible du parenchyme pulmonaire, exposant le patient à des complications qui mettent en jeu son pronostic vital, à savoir l'hémoptysie massive, l'empyème, les infections fongiques, l'amylose secondaire, la septicémie... [47].

Ainsi la résection chirurgicale du poumon détruit devient l'alternative thérapeutique et permet d'éviter ces complications et d'améliorer la qualité de vie de l'enfant.

Notre travail consistait en une étude rétrospective réalisée sur une période de 5ans allant de janvier 2020 à décembre 2024 durant laquelle sont colligés tous les enfants qui ont subis une pneumonectomie au service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire (CTCV) du centre hospitalier national universitaire (CHNU) de Fann de Dakar.

L'objectif général de ce travail était d'évaluer la prise en charge de la pneumonectomie chez l'enfant au service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire (CTCV) du centre hospitalier national universitaire (CHNU) de Fann de Dakar.

Les objectifs spécifiques étaient de déterminer :

- les aspects épidémiologiques
- les techniques
- les indications ainsi que les résultats de la pneumonectomie

Ce travail comprend deux parties. La première partie est constituée d'une revue de la littérature. La seconde partie correspond à notre travail, et comprend la description de la méthodologie utilisée, les résultats de notre travail, suivi de la discussion, de la conclusion et des recommandations.

PREMIERE PARTIE: Revue de la littérature et Rappels

I. RAPPELS ANATOMIQUES

1. Anatomie descriptive de la paroi thoracique (figure1)

La paroi du thorax est musculaire, ostéocondrale et aponévrotique. Ainsi, on distingue:

1.1. Le gril costal

Ensemble des arcs costaux et espaces intercostaux correspondants. Les muscles intercostaux ferment latéralement le gril costal.

1.2. La cage thoracique

Elle a la forme d'un tronc de cône avec une ouverture supérieure et une ouverture inférieure plus large. Sa face antérieure est formée du sternum et des cartilages costaux. Sa face postérieure est constituée par les vertèbres thoraciques et la partie des côtes située en arrière des angles costaux. Ses faces latérales convexes, sont formées de la majeure partie des côtes.

Son ouverture supérieure est limitée par l'incisure jugulaire du sternum en avant, les premières côtes, latéralement, et la vertèbre thoracique T1, en arrière. Elle est cordiforme, inclinée en bas et en avant.

Son ouverture inférieure est limitée par l'angle infra-sternal, en avant, la vertèbre thoracique T12 et les douzièmes côtes, en arrière, le bord inférieur du dernier cartilage costal latéralement. Elle est de forme irrégulière, située dans un plan oblique en bas et en arrière.

1.3. Le sternum

C'est un os plat et médian de la paroi antérieure du thorax.

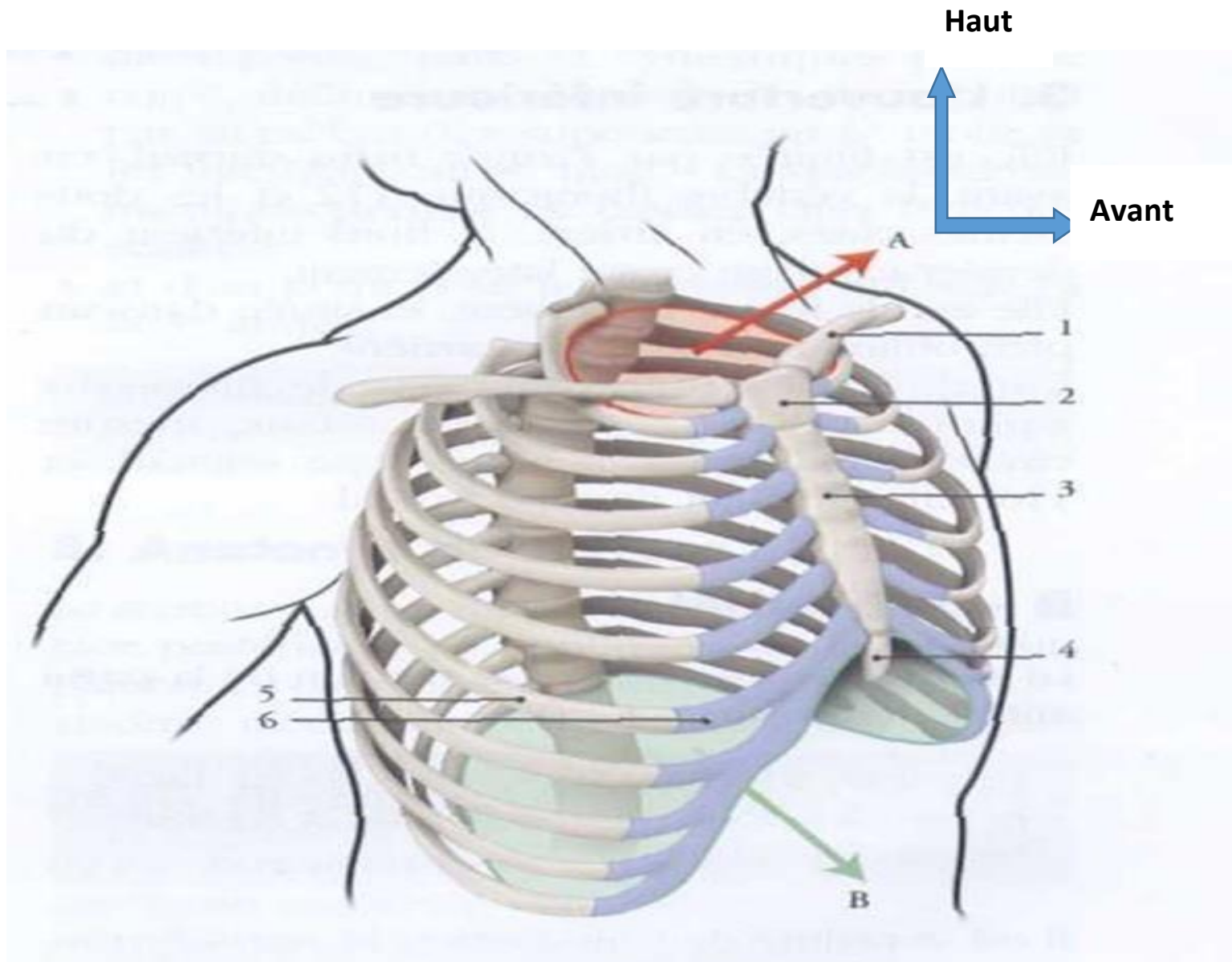
Il est constitué de trois parties : le manubrium, le corps et le processus xiphoïde.

1.4. Les côtes (ou os costaux)

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^{ère} à la 7^{ème} côte, puis elle diminue.



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

Figure 1 : Thorax et clavicule (vue antéro-latérale)[60]

1.5. Muscles intercostaux [60]

Les muscles intercostaux sont constitués par:

- **le muscle intercostal externe** occupe les $\frac{3}{4}$ postérieurs de l'espace intercostal, de l'articulation chondro-costale à l'articulation costo-transversaire. Il s'insère sur le sillon costal et la face externe de la côte sous-jacente.
- **le muscle intercostal interne** occupe les $\frac{3}{4}$ antérieurs de l'espace intercostal, de la ligne axillaire moyenne au bord latéral du sternum. Il s'insère sur le sillon costal et le bord supérieur de la côte et du cartilage sous-jacents.
- **le muscle intercostal intime** occupe la partie moyenne de l'espace intercostal, de l'angle postérieur de la côte au cartilage chondro-costal. Il s'insère sur le sillon costal et la face interne de la côte sous-jacente.
- **les muscles annexes**
 - muscle élévateur des côtes unit le processus transverse à la côte sous-jacente.
 - muscle subcostal double en dedans le muscle intercostal intime à la partie toute postérieure des espaces intercostaux inférieurs.
 - muscle transverse du thorax à la face profonde du plastron sternocostal (triangulaire du sternum).

1.6. L'espace intercostal [60]

Espace compris entre les côtes successives, il en existe 11 :

- **limites de l'espace intercostal**
 - En haut et en bas : bords supérieur et inférieur des côtes adjacentes
 - En arrière : gouttières vertébrales et muscles spinaux
 - En avant : les bords latéraux du sternum
- **contenu de l'espace intercostal**, de la surface à la profondeur

- Muscle intercostal externe,
 - Membrane intercostale,
 - Muscle intercostal interne,
 - Espace celluleux et paquet vasculo-nerveux,
 - Muscle intercostal intime,
 - Fascia endothoracique.
- **Le paquet vasculo-nerveux intercostal**, il comprend :
 - les artères intercostales, 2 antérieures (naissant de l'artère thoracique interne), une postérieure (naissant de l'aorte thoracique descendante),
 - les veines intercostales se jettent en avant dans le système cave et en arrière dans le système azygos,
 - les lymphatiques intercostaux rejoignent les chaînes médiastinales,
 - les nerfs intercostaux sensitifs pour les côtes, plèvres et téguments ; moteurs pour les muscles intercostaux.

1.7. La paroi antérolatérale du thorax [60]

Ensemble des parties molles recouvrant le grill costal, de la ligne médiane antérieure à la ligne axillaire moyenne. Elle est constituée de la superficie à la profondeur par :

- peau,
- tissu cellulaire sous-cutané et glande mammaire,
- plans musculaires
 - en avant, le muscle grand pectoral recouvert de son fascia, plus profondément les muscles sous-clavier et petit pectoral recouvert par l'aponévrose clavi-pectoro-axillaire,
 - latéralement, le muscle dentelé antérieur,
 - en bas, les insertions hautes des muscles droits de l'abdomen et oblique externe,
- le grill costal recouvert par le fascia exothoracique,

- Les espaces celluloux
 - espace interserrato-thoracique : entre le gril costal et le muscle dentelé antérieur,
 - espace rétromammaire : entre le muscle grand pectoral et la glande mammaire,
 - espace inter pectoral : entre le grand et le petit pectoral.

1.8. La paroi postéro-latérale du thorax

Ensemble des parties molles recouvrant le squelette osseux depuis la ligne médiane postérieure en arrière jusqu'à la ligne axillaire moyenne en avant et en dehors.

Elle est constituée:

- Plan superficiel : peau, tissu cellulaire sous-cutané, vaisseaux et nerfs superficiels ;
- Plan musculo-aponévrotique : 3 étages
 - étage superficiel : comprend les muscles trapèze, grand dorsal, supra-épineux, infra-épineux, petit rond ; la plupart intéresse la région par leur insertion terminale ;
 - étage moyen : comprend les muscles dentelé antérieur, rhomboïde, élévateur de la scapula
 - étage profond : comprend les muscles élévateurs des côtes, costaux, dentelé postérieur et inférieur
- Plans de glissement
 - espace interscapulo-thoracique : entre la face antérieure de la scapula et la paroi postérieure du thorax,
 - espace interscapulo-serratique : entre la face antérieure de la scapula et le dentelé antérieur,
 - espace interserrato-thoracique : plan de clivage entre le dentelé antérieur et le gril costal.

2. Anatomie des poumons

2.1. Anatomie descriptive

Les poumons sont des organes pairs mais asymétriques, un droit et un gauche.

Ils occupent chacun une cavité pleuropulmonaire de part et d'autre du médiastin. Ce sont les organes essentiels de la respiration et constituent une unité fonctionnelle avec le cœur et les gros vaisseaux assurant l'hématose. Les poumons sont recouverts par les plèvres, qui leur permettent de se mouler sur les parois et organes thoraciques. Ils jouent également un rôle important dans l'épuration et la protection de l'organisme vis-à-vis de l'environnement avec lequel il est en contact aérien permanent. Les progrès de la broncho-endoscopie, de la chirurgie thoracique et de l'imagerie moderne font un point essentiel de la connaissance de son anatomie[65].

2.1.1. Forme

Les poumons ont la forme d'un tronc de cône à base inférieure et à sommet supérieur

2.1.2. Coloration

Le poumon est de couleur rosée chez le sujet jeune, et tacheté de dépôts pigmentaires chez le sujet âgé.

2.1.3. Poids

Le poids varie en fonction de l'âge. Chez le nouveau-né, le poids total des deux poumons varie entre 40–60g. Chez l'adolescent, il se rapproche de celui de l'adulte avec le poumon droit plus volumineux que le poumon gauche et en moyenne le poumon droit pèse 700 grammes et le poumon gauche pèse 600 grammes.

2.1.4. Consistance

Elle est molle et spongieuse, sa résistance aux phénomènes de distension-rétraction (compliance) peut être mesurée. Elle peut être modifiée en cas de pathologie (fibrose pulmonaire).

2.1.5. Aspect externe

Chaque poumon est contenu dans la cavité pleurale correspondante.

Moulé sur les organes de voisinage et parois, ce dernier présente 3 faces ,3 bords et un sommet (apex).

- **Les Faces**

- **Face costale**

Elle est convexe dans le sens vertical et transversal. Elle moule la face interne de la paroi thoracique.

- **Face médiastinale**

Elle est plane, et représente à sa partie moyenne un cratère appelée hile pulmonaire. C'est par le hile que les éléments du pédicule pulmonaire pénètrent dans le poumon.

Le hile est limité par la réflexion de la plèvre et se continue en bas par le ligament triangulaire.

- **Face inférieure ou diaphragmatique**

La face diaphragmatique se moule sur la coupole diaphragmatique. De ce fait, elle est orientée en bas et en avant et est concave dans les sens vertical et transversal

- **Les Bords**

- **Bord antérieur**

Il sépare la face costale de la face médiastinale en avant

- **Bord postérieur**

Il sépare la face costale et la face médiastinale en arrière

- **Bord inférieur**

Il délimite la base du poumon.

Ce dernier bord sépare en avant la face diaphragmatique et la face médiastinale, et en arrière la face diaphragmatique de la face costale.

▪ **Apex**

Arrondi, il fait saillie au-dessus de l'orifice supérieur du thorax

2.2. Segmentation

Chaque poumon comporte des scissures le divisant en lobes; véritable unité anatomique qui reçoit son propre pédicule.

Les scissures sont tapissées par la plèvre et s'étendent de la face latérale du poumon jusqu'au hile.

À l'intérieur de chaque lobe, les bronches se divisent pour former des segments pulmonaires qui possèdent une bronche, une artère et 2 veines.

2.2.1. Poumon droit

Il est divisé par 2 scissures en 3 lobes :

- **la grande scissure**, oblique en bas et en avant.
- **la petite scissure**, horizontale entre la partie moyenne de la grande scissure et le bord ventral du hile.
- **Le lobe supérieur droit**
 - Il est au-dessus de la scissure oblique et horizontale
 - Il est formé de 3 segments : apical, dorsal et ventral
- **Le lobe moyen droit**
 - Il se trouve entre scissure oblique et horizontale
 - Il est formé de 2 segments : un segment latéral et un segment médial
- **Le lobe inférieur droit**
 - Il est au-dessous de la scissure oblique
 - Il est formé de 5 segments :

- un segment apical ou segment de Nelson
- un segment para cardiaque à la partie médiale du poumon
- un segment ventro-basal
- un segment latéro-basal
- et un segment termino-basal

2.2.2. Poumon gauche

Il est divisé en 2 lobes par **une seule scissure oblique**, symétrique à la grande scissure droite.

- **Le lobe supérieur gauche**

- il est au-dessus de la scissure
- il est formé de 2 groupes de segments :
 - un groupe supérieur ou culmen comprend 3 segments : apical, dorsal et ventral.
 - un groupe inférieur ou lingula comprend 2 segments : supérieur et inférieur.

- **Le lobe inférieur gauche**

- il est au-dessous de la scissure
- il formé de 5 segments qui sont analogues à ceux du lobe inférieur droit

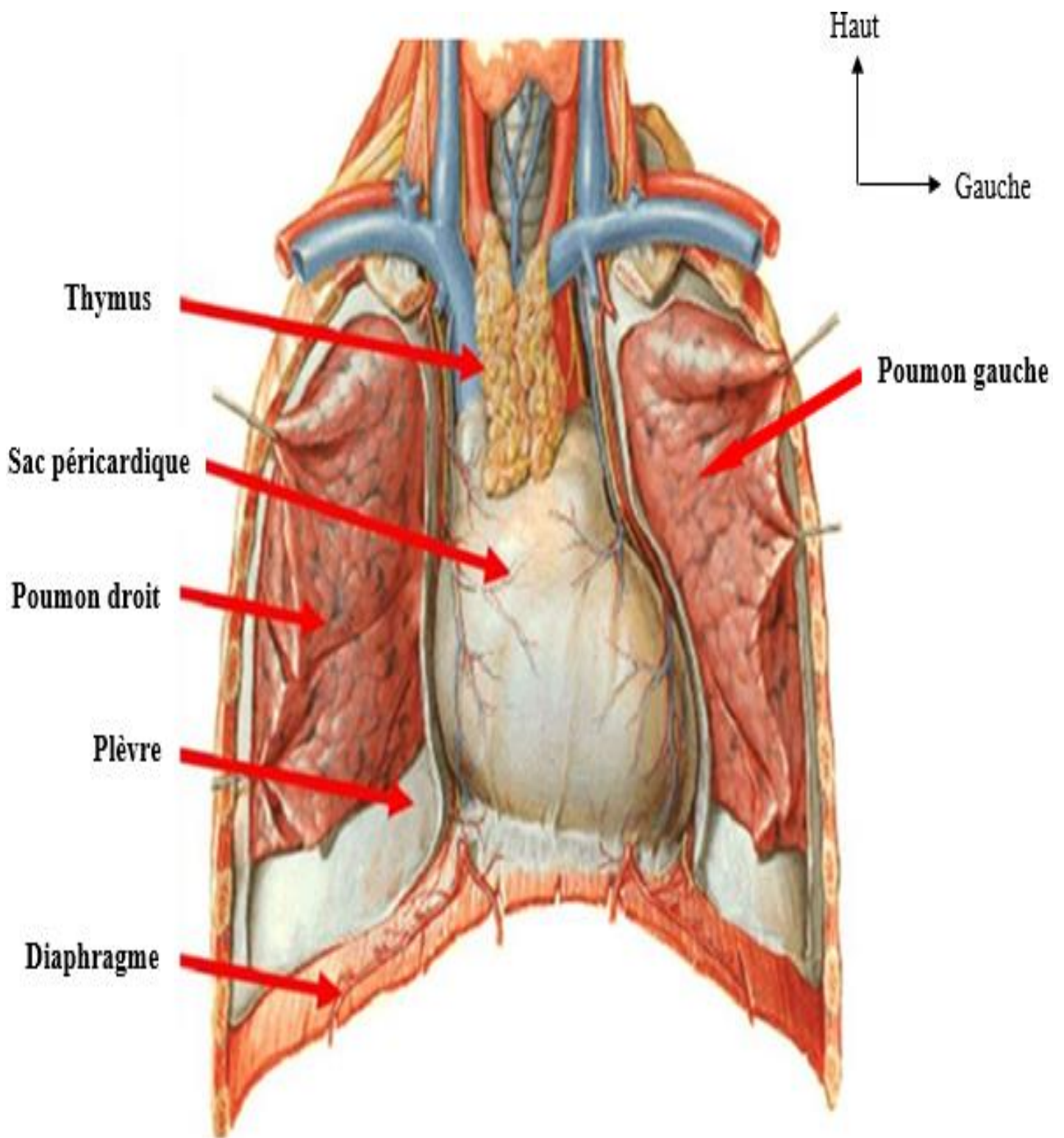


Figure 2: vue antérieure des deux poumons et du médiastin [28]

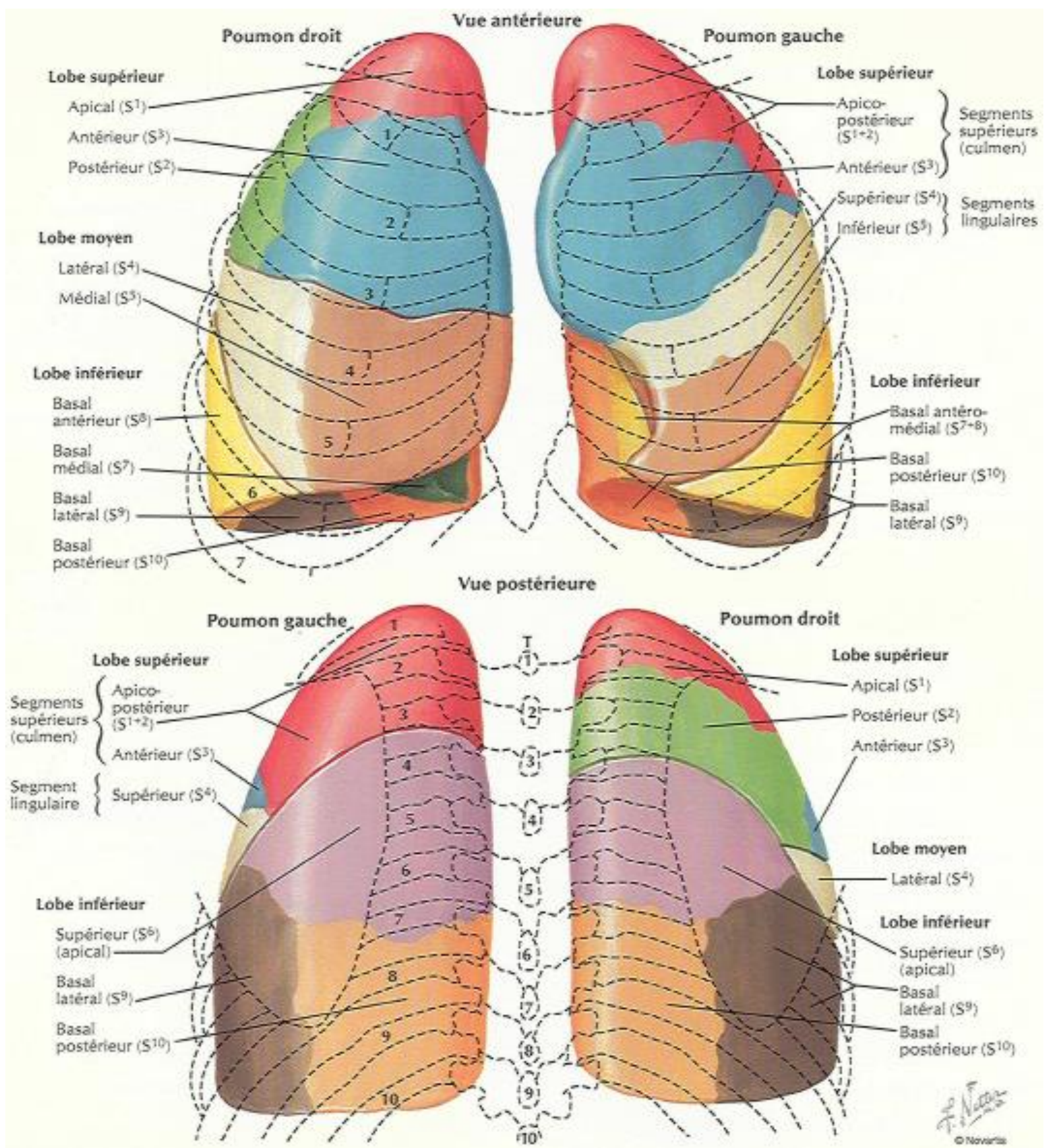
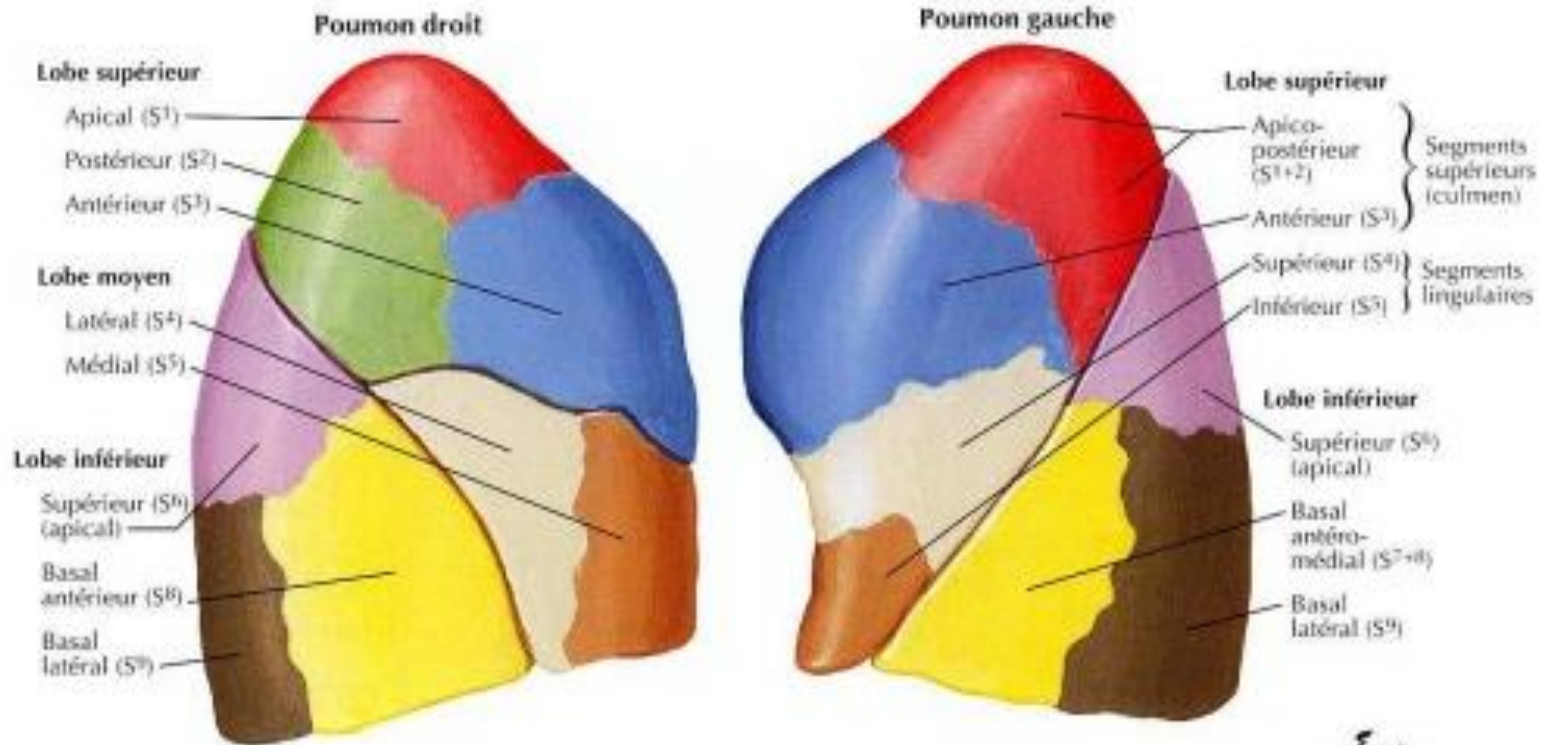


Figure 3: Segmentation pulmonaire, vue antérieure et postérieure [28]

Vues latérales



Vues médiales

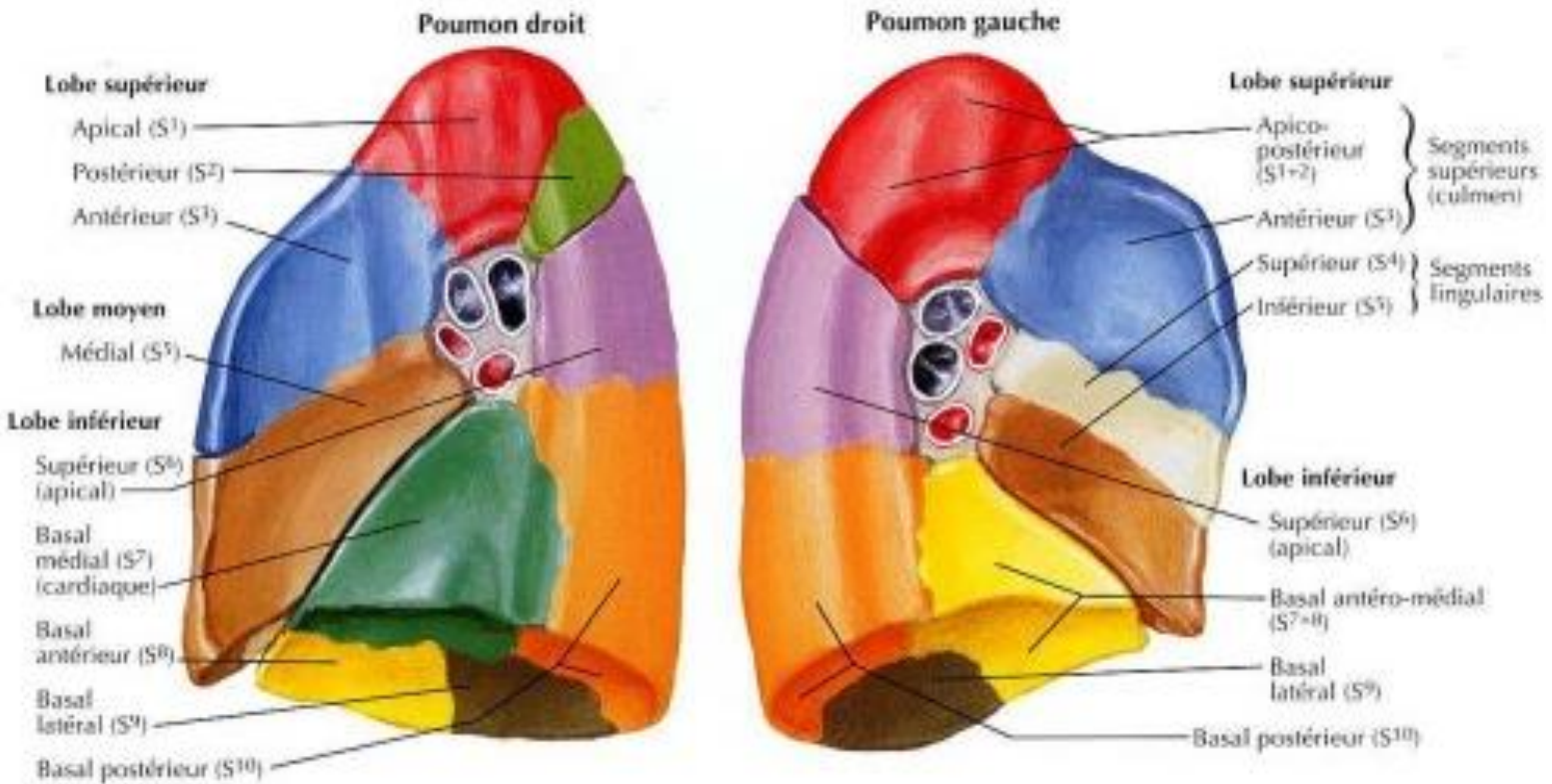


Figure 4: Segmentation pulmonaire, vue médiale et latérale [28].

2.3. Histologie

Une coupe histologique du poumon montre les bronches, les bronchioles, les alvéoles, et la surface externe formée par la plèvre [3].

2.3.1. Les bronches

Elles sont formées par :

- un épithélium cylindrique cilié pseudo-stratifié ;
- un chorion de tissu conjonctif abritant un nombre varié de glandes séro-muqueuses ;
- du muscle lisse en quantité variée, associé à du tissu élastique disposés en bandes longitudinales ;
- des anneaux cartilagineux incomplets en proportion variée.

On trouve plusieurs types cellulaires à l'intérieur de cet épithélium :

- Les cellules ciliées sont cylindriques à l'arbre bronchique, mais elles sont plus basses et cubiques au niveau des branches de division les plus distales et périphériques des bronches. Elles possèdent un noyau basal et un cytoplasme supranucléaire contenant des lysosomes et de nombreuses mitochondries.
- Les cellules basales (reposant sur une lame basale) sont petites et ne sont pas en contact avec la lumière bronchique et elles constituent les cellules de renouvellement.
- Les cellules caliciformes se dispersent entre les cellules ciliées. Elles sont nombreuses dans les bronches souches et lobaires. Leur nombre augmente au cours de certaines affections chroniques des bronches.
- Les cellules neuroendocrines : sont de petites cellules arrondies, ayant un noyau sombre et un cytoplasme clair.

- Elles sécrètent des hormones et des peptides, dont la bombésine et la sérotonine. Elles sont plus abondantes dans le poumon du fœtus [8]. La paroi des bronches contient du muscle lisse, du tissu lymphoïde et des glandes séromuqueuses. La sous muqueuse de l'arbre bronchique contient du muscle lisse, des glandes séromuqueuses et un stroma conjonctif dont les fibres élastiques sont orientées en bandes longitudinales. La paroi bronchique comporte du MALT. Des lymphocytes et des plasmocytes d'IgA se disposent au contact des glandes bronchiques.

2.3.2. Les bronchioles

Elles sont les plus petites voies de conduction aérienne, interposées entre bronches munies de pièces cartilagineuses et les zones où l'épithélium cilié disparaît. Même structure que la bronche avec l'absence de glande séromuqueuse. En revanche, il apparaît un nouvel élément : les cellules de Clara. Ces dernières ne sont ni ciliées, ni mucosécrétantes; elles prédominent dans les bronchioles terminales. Le réticulum endoplasmique lisse est abondant et les mitochondries sont nombreuses sous la face luminale.

2.3.3. Les alvéoles

Les cellules présentes dans les alvéoles sont des pneumocytes de type 1 et de type 2, revêtant la membrane basale, et des macrophages alvéolaires.

- **Les pneumocytes de type 1**

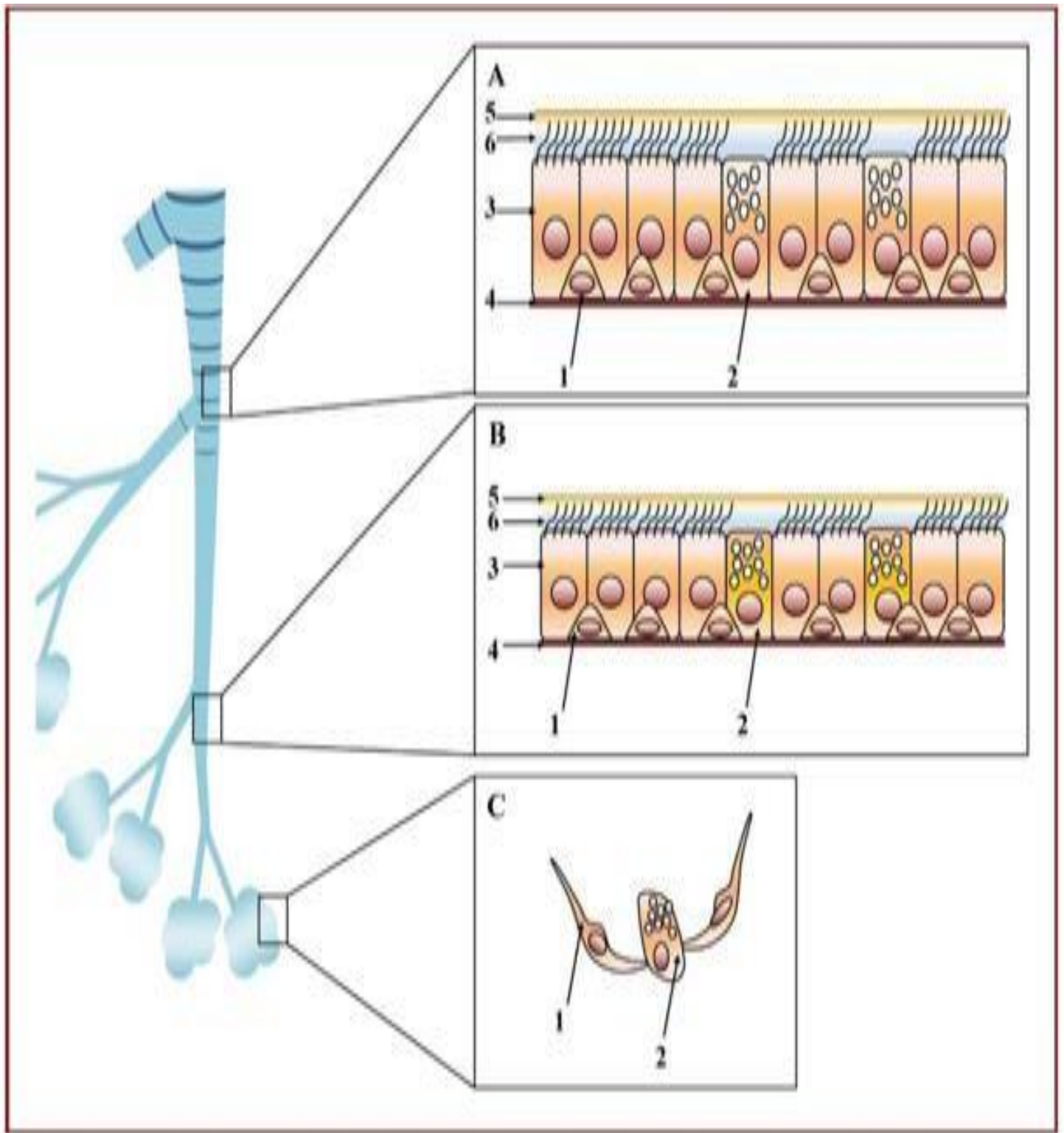
Ce sont des cellules très aplaties adaptées aux échanges gazeux. Elles représentent 40% de l'ensemble des cellules alvéolaires (avec un noyau aplati) elles sont unies par des jonctions serrées. Leur cytoplasme ne contient que de rares mitochondries et organites, si bien qu'il forme sur la membrane basale alvéolaire un revêtement très fin et parfaitement adapté à la barrière air-sang.

- **Les pneumocytes de type 2**

Ces cellules sont très arrondies et elles recouvrent moins la surface alvéolaire contrairement à celles de type 1 et représente 60% de l'ensemble des cellules des alvéoles. Elles possèdent un noyau rond et sombre, un cytoplasme riche en mitochondries et en réticulum endoplasmique lisse et granuleux. Les pneumocytes de type 2 sécrètent le surfactant, qui agit en tant que détergent, en réduisant la tension de surface dans les alvéoles, ce qui empêche l'effondrement et l'accolement des parois alvéolaires en fin d'expiration et favorise l'expansion durant l'inspiration.

- **Les macrophages alvéolaires**

A l'état normal, les macrophages sont déposés à la surface du revêtement alvéolaire. Ils renferment du matériel phagocyté, en particulier des particules de carbone. Le tissu élastique est un constituant essentiel de la paroi alvéolaire.



A : 1-Cellules basales, 2-Cellules caliciformes, 3-Cellules ciliées, 4-Membrane basale.5-6-mucus. **B** : 1-Cellules basales, 2-Cellules de Clara, 3-Cellules ciliées
C : 1-Pneumocytes de type I, 2-Pneumocytes de type II

Figure 5: Structure de l'épithélium des voies respiratoires [17]

2.3.4. Pédicule pulmonaire

Le pédicule pulmonaire est constitué par le segment extra pulmonaire des éléments bronchiques, vasculaires, et nerveux qui se rendent aux poumons ou en sortent. Chaque pédicule comprend :

- Un pédicule fonctionnel dont le rôle est primordial dans le maintien de l'hématose : les bronches souches, artères et veines pulmonaires.
- Un pédicule nourricier constitué par les vaisseaux bronchiques les lymphatiques et les nerfs.

La description analytique du pédicule pulmonaire est basée sur la division du parenchyme ; c'est ainsi que le poumon droit est divisé en 3 lobes par 2 scissures et en 10 segments, le poumon gauche en 2 lobes par une scissure et en 10 segments.

L'étude du pédicule pulmonaire revêt plusieurs intérêts :

- anatomique : l'importance des rapports vasculo-nerveux
- paraclinique : le siège intra médiastinal le rend inaccessible cliniquement et explorable par endoscopie ; artériographie ; bronchographie ; TDM ; IRM.....
- pathologique : peut-être, siège de pathologie tumorale, infectieuse, inflammatoire ou vasculaire

2.3.4.1. Les bronches

Naissent de la bifurcation trachéale au niveau de D4 en arrière, un peu à droite de la ligne médiane. Elles s'écartent en formant un angle de 70° avec la carène, et sont réunies à leur origine par le ligament bronchique.

Les bronches par leur structure participe non seulement à la conduction de l'air, mais aussi son conditionnement (humidification, réchauffement) et assure par ailleurs la défense de l'organisme.

▪ **La bronche droite**

Elle se porte en bas, en arrière, et en dehors. Plus Courte, plus large, et plus postérieure que la bronche gauche, elle continue presque verticalement la direction de la trachée.

Elle donne naissance successivement:

- **bronche lobaire supérieure**

Elle se détache à angle droit du flan externe de la bronche souche, et se dirige transversalement en haut et en dehors pour se diviser en 3 bronches segmentaires ; apicale, dorsale et ventrale.

- **bronche lobaire moyenne** : naît de la face antérieure de la bronche intermédiaire, elle se dirige en bas et en dehors et se divise en 2 bronches segmentaires latérale et médiale.

- **bronche lobaire inférieure** : très courte, représente la terminaison du tronc intermédiaire, se dirige en bas en dehors et en arrière pour donner 5 bronches segmentaires ; apicale, basale interne, basale antérieure, basale externe et basale postérieure.

▪ **La bronche gauche**

Elle se porte en bas en dehors et en arrière, faisant un angle de 35° avec la ligne médiane. Sinueuse, elle est d'abord concave en haut au-dessous de la crosse de l'aorte puis un peu concave en dedans.

Elle donne à 4-5cm de son origine:

- **la bronche lobaire supérieure**

Très courte, elle naît de la face antérolatérale de la bronche principale, se porte en haut et en dehors, pour se diviser en un tronc supérieur culminal ascendant donnant les bronches apico dorsale + ventrale ; et un tronc inférieur ou lingulaire qui se divise en bronches lingulaires supérieure et inférieure.

- **La bronche lobaire inférieure**

Très courte, elle est la terminaison de la bronche souche, elle se dirige en bas et en dehors pour se diviser en une bronche apicale et une bronche basale, donnant le tronc des bronches ventrale et para cardiaque, les bronches basale externe et basale postérieure.

2.3.4.2. Les artères pulmonaires

Les artères pulmonaires droite et gauche viennent de la bifurcation du tronc pulmonaire, elles se divisent comme les bronches en artères lobaires, segmentaires et sous segmentaires.

Les artères pulmonaires peuvent être siège d'hypertension artérielle pulmonaire, qui marque un tournant évolutif dans certaines cardiopathies congénitales, et la plupart des cardiopathies gauches acquises, et des insuffisances respiratoires chroniques.

▪ **Tronc de l'artère pulmonaire**

Il naît de l'orifice pulmonaire du ventricule droit, se porte en haut en arrière et à gauche et s'enroule autour de la face antérieure du bord gauche de l'aorte pour se diviser en deux artères pulmonaires droite et gauche.

▪ **Artère pulmonaire droite**

Elle est plus longue et plus volumineuse que la gauche.

Elle présente un trajet:

- **Pré pédiculaire** horizontale un peu descendante, au-dessous des crosses de l'aorte et de l'azygos, en arrière de l'aorte ascendante et de la VCS, au-dessus de l'OD et des veines pulmonaires et en avant de la bifurcation trachéale.

- **Pédiculaire** à partir de la VCS, il rejoint la bronche droite passe au-dessous de la lobaire supérieure puis en avant d'elle et surcroise la face antérolatérale de la lobaire inférieure.

Elle donne l'artère médiastinale et les artères scissurales (inconstantes) pour le lobe supérieur ; l'artère du lobe moyen et l'artère du lobe inférieure.

- **Artère pulmonaire gauche**

Plus courte et plus petite que la droite, elle fait partie d'emblée du pédicule pulmonaire. Oblique en arrière en haut et à gauche, elle paraît continuer la direction du tronc, croise presque perpendiculairement la face antérieure de la bronche souche gauche et donne deux artères du lobe supérieur et inférieur.

2.3.4.3. Les veines pulmonaires

Au nombre de 2 de chaque côté supérieur et inférieur, les veines pulmonaires se constituent dans le hile, par les veines inter segmentaires, sous pleurales et les inter-sous-segmentaires, cheminent à la périphérie des segments avant de se terminer au niveau de l'OG.

La disposition veineuse est donc indépendante des éléments broncho artériels. La bonne connaissance de cette disposition est capitale car elle constitue le guide du plan de clivage dans les segmentectomies.

- **La veine pulmonaire supérieure**

Elle est constituée par:

- **À droite** : les systèmes veineux du lobe supérieur formé par 3 troncs veineux, et du lobe moyen formé par 2 troncs veineux.
- **À gauche** : le système veineux du lobe supérieur formé par 3 troncs et parfois le tronc linguale.

La veine pulmonaire supérieure se porte en bas, en dedans, située au-dessous et en avant de l'artère pulmonaire.

- **La veine pulmonaire inférieure**

Elle est constituée par une racine supérieure formée par les veines du segment apical et une racine inférieure formée par les veines des segments basaux.

La veine pulmonaire inférieure a un trajet presque horizontal, elle est située à la partie la plus inférieure du pédicule.

2.3.4.4. Les vaisseaux bronchiques

Sont variables en nombre, en origine et en trajet.

- **Les artères bronchiques**

Souvent au nombre de 2, les artères bronchiques naissent de la face inférieure de la crosse de l'aorte parfois de l'aorte ascendante ou d'une intercostale.

- **À droite**, se place souvent à la face postérieure de la bronche, en avant de l'œsophage. Si elle est pré bronchique elle surcroise le bord supérieur de la bronche souche gauche et passe en avant de la bifurcation trachéale.
- **À gauche** elle est d'emblée dans le pédicule.

- **Les veines bronchiques**

Elles sont au nombre de deux de chaque côté :

- **Les veines pulmonaires postérieures** : ne sont pas satellites des artères, cheminent en arrière de la bronche et se termine à droite dans la grande azygos et à gauche dans la veine hémi-azygos supérieure.
- **Les veines pulmonaires antérieures** : en avant de la bronche, se terminent soit dans une veine pulmonaire, soit dans l'azygos.

2.3.4.5. Les lymphatiques

▪ Les ganglions du pédicule

- Les ganglions antérieurs pré veineux, pré artériel, et pré bronchiques.
- Les ganglions postérieurs plus nombreux à droite qu'à gauche.
- Les ganglions supérieurs, un à droite et 2 ou 3 à gauche.
- Les ganglions inférieurs se continuent avec les ganglions intra trachéobronchiques
- Les ganglions intra pulmonaires débordent à la partie externe.

▪ Les collecteurs pulmonaires

À droite comme à gauche

- **3 collecteurs principaux** : la chaîne médiastinale antérieure, la chaîne latéro trachéale, et les ganglions inter trachéo bronchiques.
- **2 collecteurs accessoires** : les ganglions médiastinaux postérieurs et du ligament triangulaire.

2.3.4.6. Les nerfs

Ils se disposent en deux plexus antérieur et postérieur, et sont constitués par des rameaux pulmonaires du sympathique et des pneumogastriques. Les terminaisons des fibres réceptrices se trouvent dans le chorion et dans l'épithélium de l'arbre bronchique et des alvéoles. Ces fibres aboutissent au système nerveux central via le nerf vague.

Les fibres parasympathiques (provenant du nerf vague) ; possèdent des terminaisons cholinergiques et provoquent la contraction des muscles bronchiques et bronchiolaires, la sécrétion glandulaire et la vasodilatation.

Les fibres orthosympathiques proviennent des premiers ganglions pré-vertébraux thoraciques ; leurs terminaisons sont adrénergiques. Leur stimulation relâche les muscles bronchiques et bronchiolaires, inhibe la sécrétion et provoque une vasoconstriction[17].

2.3.4.7. Groupements des éléments pédiculaires au niveau des hiles pulmonaires

▪ Le hile pulmonaire droit

De forme ovalaire, rectangulaire ou triangulaire, il est excavé en cratère et situé à la face interne près du bord postérieur du poumon. Il contient :

- la bronche principale en haut et en arrière, les veines bronchiques postérieures et la plupart des nerfs sont plus postérieurs ;
- l'artère pulmonaire et le plus souvent l'artère bronchique sont pré bronchiques ainsi que les veines bronchiques antérieures ;
- la veine pulmonaire supérieure pré bronchique au-dessous et en avant de l'artère et la veine pulmonaire inférieure sous bronchique et sous artérielle.

▪ Le hile pulmonaire gauche

De forme triangulaire en raquette, plus central et plus haut que le droit, il contient :

- la bronche principale
- l'artère pulmonaire sus bronchique.
- les autres éléments du pédicule : ont la même disposition qu'à droite.

Il est divisé en 2 pédicules lobaires : supérieur et inférieur.

2.4. Les rapports

2.4.1. Pédicule pulmonaire droit

- **En avant**

- la veine cave supérieure masque en grande partie la face antérieure du pédicule droit,
- le phrénique droit : sur la face externe de la VCS,
- le péricarde : qui entoure l'origine de la VCS,
- la plèvre médiastinale : pré-hilaire,
- les vaisseaux diaphragmatiques supérieurs droits au niveau du 3ème EIC.

- **En arrière**

- la veine azygos,
- le pneumogastrique droit,
- la plèvre médiastinale rétro-hilaire,
- la paroi thoracique : plus en arrière avec les vx intercostaux et le sympathique.

- **En haut**

- la crosse de la veine azygos rejoignant la VCS,
- la chaîne lymphatique latéro trachéale droite contenue dans la loge de Baret.

- **En bas**

- Le ligament triangulaire,
- L'oreillette droite et la VCI.

2.4.2. Pédicule pulmonaire gauche

Le pédicule est court et moins étalé que le droit

- **En avant**
 - la crosse de l'aorte,
 - le péricarde,
 - le phrénique gauche plus antérieur que le droit,
 - la plèvre médiastinale pré-hilaire,
 - les VX diaphragmatiques supérieurs.
- **En arrière**
 - l'aorte descendante,
 - l'œsophage thoracique,
 - le pneumogastrique gauche,
 - le canal thoracique,
 - la plèvre médiastinale rétro-hilaire,
 - le plan intercostal avec les VX intercostaux et le sympathique.
- **En haut**
 - la crosse de l'aorte,
 - le ligament artériel,
 - la loge du ligament de Wrisberg,
 - le récurrent gauche.
- **En bas**
 - le ligament triangulaire,
 - le ventricule gauche.

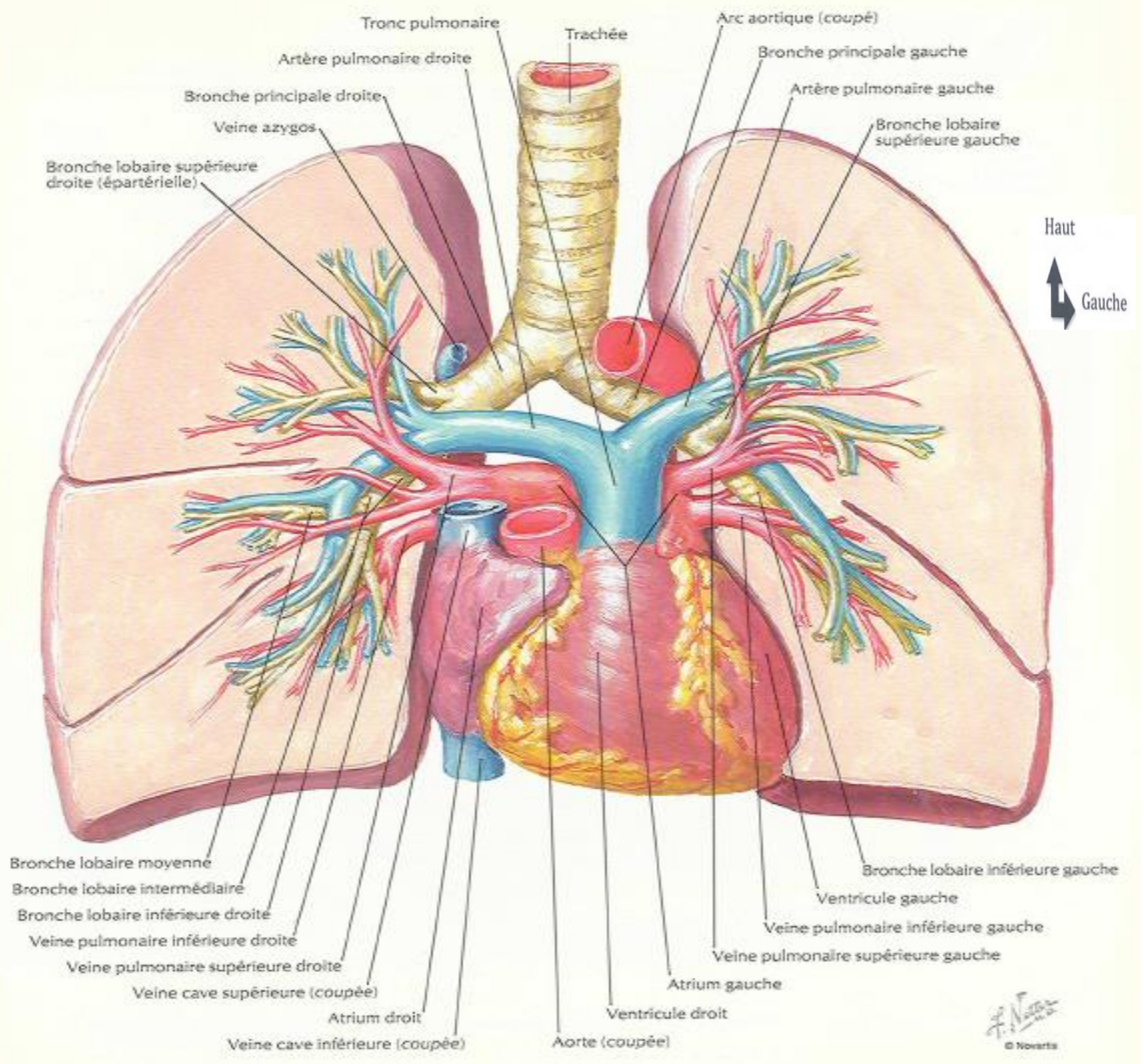
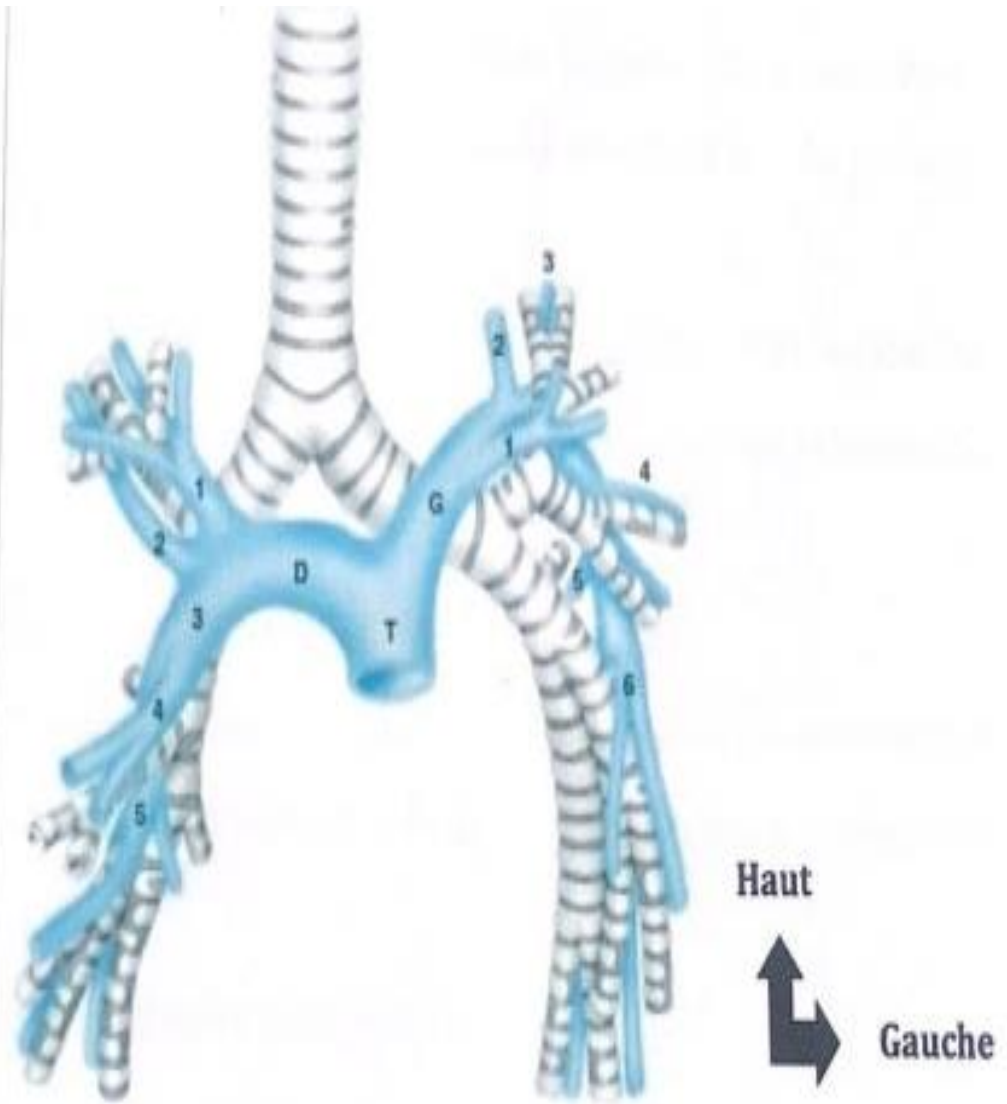


Figure 6: Vascularisation pulmonaire [28]

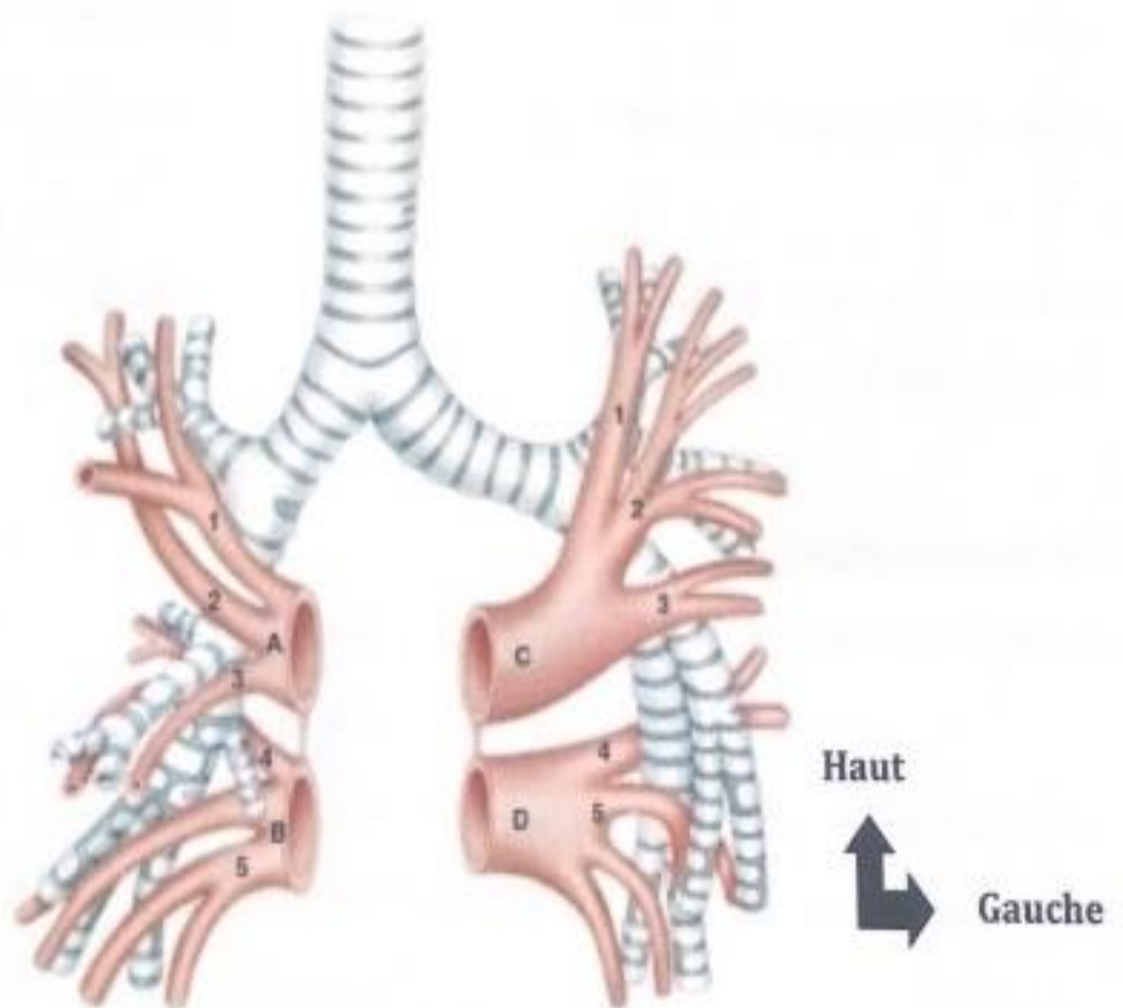


T : Tronc de l'artère pulmonaire

D : Artère pulmonaire droite ; 1. Artère médiastinale du LSD, **2.** artère dorsale scissurale, **3.** Tronc artériel intermédiaire, **4.** Artère du lobe moyen, **5.** Artères de la pyramide basale

G : Artère pulmonaire gauche ; 1. Artère médiastinale ventrale, **2.** Artère médiastinale dorsale, **3.** Artère médiastinale dorsale, **4.** Artère linguilaire , **5.** Artère du segment de Fowler, **6.** Artère ventroparacardiaque

Figure 7: Vue antérieure des artères pulmonaires droite et gauche)[60]



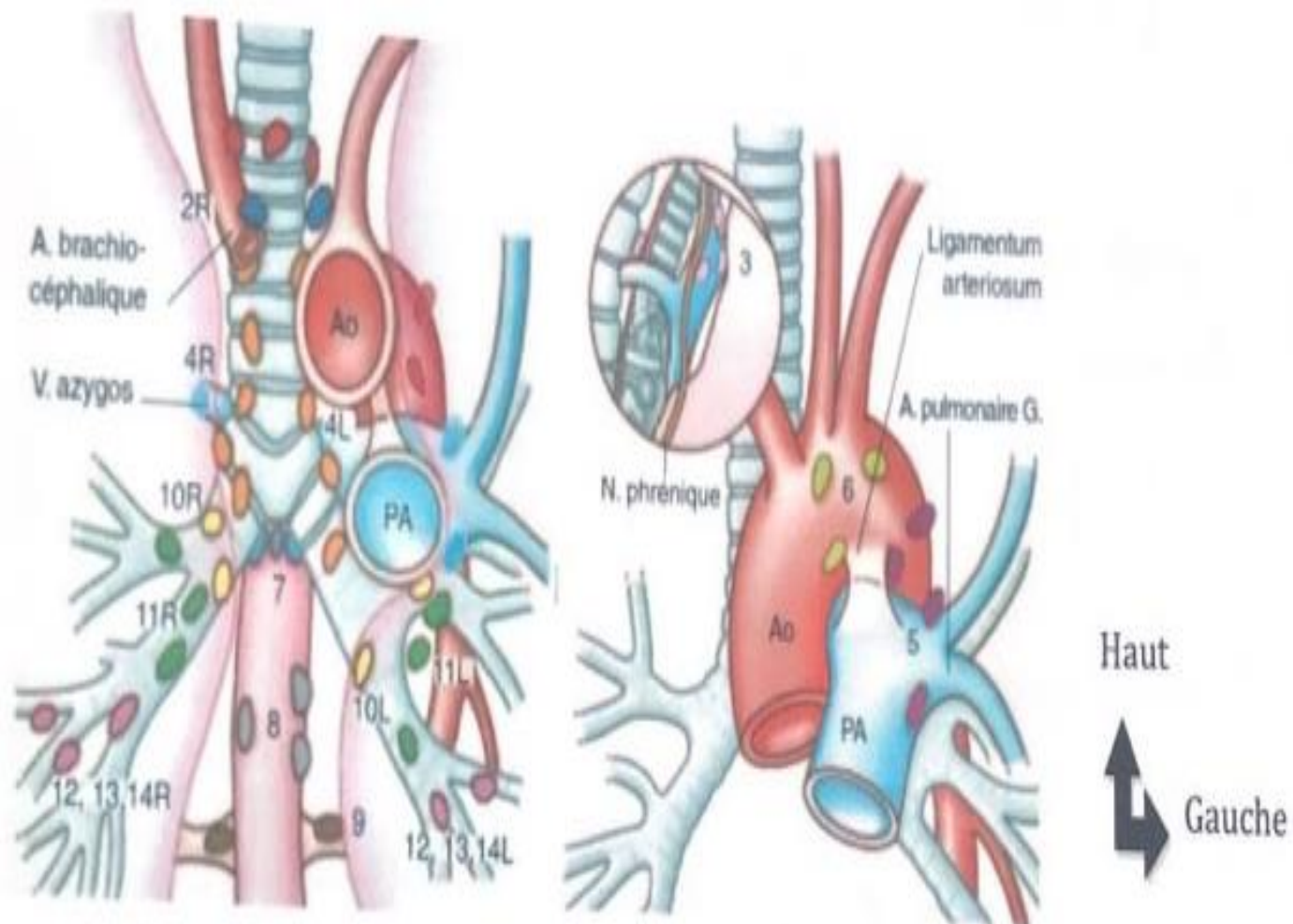
A. veine pulmonaire supérieure droite ; 1. Tronc médiastinal, 2. Tronc scissural supérieur, 3. Tronc scissural inférieur

B. veine pulmonaire inférieure droite ; 4. Racine supérieure, 5. Racine inférieure

C. veine pulmonaire supérieure gauche; 1. Tronc périhilaire, 2.veine interculminolinguale, 3. Racine inférieure

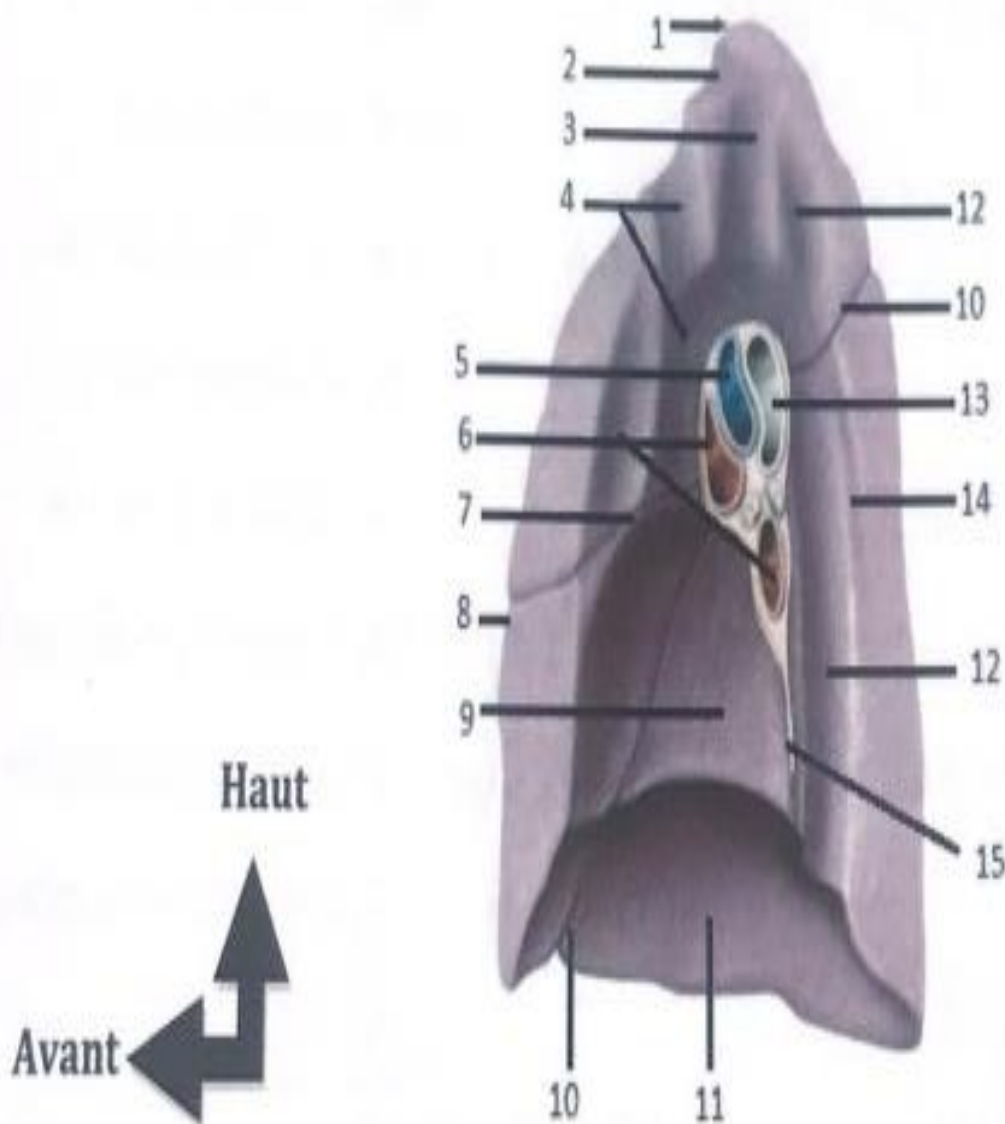
D. veine pulmonaire inférieure gauche ; 4. Racine supérieure, 5. Racine inférieure

Figure 8: Veines pulmonaires droites et gauches[60]



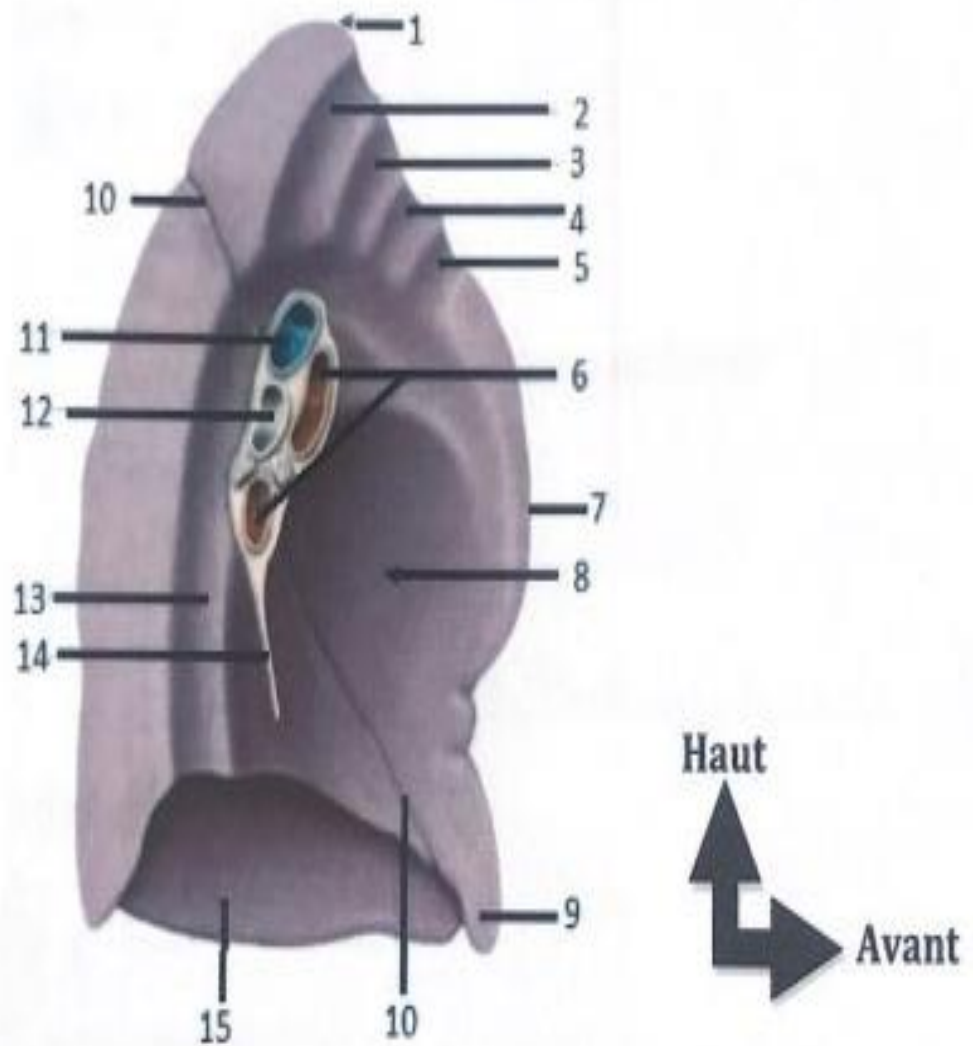
1. Chaîne médiastinale supérieure, **2R.** Chaîne paratrachéale supérieure droite **2L.** Chaîne paratrachéale supérieure gauche, **3a.** Chaîne phrénique, **3p.** Chaîne trachéo œsophagienne, **4R.** Chaîne paratrachéale inférieure droite, **4aR.** Ganglion de la crosse de la veine azygos, **4L.** Chaîne paratrachéale inférieure gauche, **5.** Ganglions sous aortiques, **6.** Chaîne préaortocarotidienne, **7.** Ganglions inter trachéobronchiques, **8.** Ganglions parœsophagiens, **9.** Ganglions des ligaments triangulaires, **10.** Ganglions hilaires, **11.** Ganglions interlobaires et scissuraux, **12.** Ganglions lobaires, **13.** Ganglions segmentaires, **14.** Ganglions sous segmentaires

Figure 9: Classification Internationale des chaînes ganglionnaires selon Mountain et Dressler [60]



1. Apex, 2. Sillon de la veine subclavière droite, 3. Aire trachéale, 4. Sillon de la VCS 5. Artère pulmonaire droite, 6. Veines pulmonaires droites supérieure et inférieure, 7. Scissure horizontale, 8. Bord antérieur, 9. Empreinte cardiaque, 10. Face diaphragmatique, 12. Sillon de l'œsophage, 13. Broche principale droite, 14. Sillon de la veine azygos, 15. Ligament triangulaire

Figure 10: Vue inféro-médiale du poumon droit et hile pulmonaire droit [60]



1. Apex, **2.** Aire trachéale, **3.** Sillon de la veine subclavière gauche, **4.** Sillon de la veine brachiocéphalique gauche, **5.** Sillon de la 1^{ère} côte gauche, **6.** Veines pulmonaires gauches supérieure et inférieure, **7.** Bord antérieur, **8.** Aire cardiaque, **9.** Lingula, **10.** Scissure oblique, **11.** Artère pulmonaire gauche, **12.** Bronche principale gauche, **13.** Sillon de l'aorte, **14.** Ligament triangulaire, **15.** Face diaphragmatique

Figure 11: Vue inféro-médiale du poumon gauche et hile pulmonaire gauche [60]

3. La plèvre

La plèvre est une membrane séreuse à 2 feuillets enveloppant chacun des poumons. Les plèvres droite et gauche sont indépendantes l'une de l'autre.

Chaque plèvre est constituée de 2 feuillets :

- un feuillet viscéral entourant le poumon et s'insinuant dans les scissures inter lobaires.
- un feuillet pariétal qui tapisse la face profonde de la cavité thoracique.

Le feuillet pariétal et viscéral se continuent l'un avec l'autre sans interruption au niveau du hile pulmonaire en formant une ligne de réflexion. Ces 2 feuillets délimitent entre eux une cavité virtuelle : la cavité pleurale.

Cette cavité n'apparaît réellement que s'il y a présence d'air (Pneumothorax) ou de liquide (Hémothorax, Pyothorax) d'où possibilité de ponction pleurale[52].

3.1. La plèvre viscérale

Elle tapisse toute la surface extérieure du poumon à l'exception du hile pulmonaire où elle se réfléchit au niveau des pédicules pulmonaires pour devenir le feuillet pariétal. Cette ligne de réflexion se poursuit au-dessous des pédicules pulmonaires pour former le ligament pulmonaire (ou triangulaire). La plèvre tapisse aussi l'intérieur des scissures pulmonaires jusqu'au niveau du hile. Cependant des accolements sont assez fréquents. La plèvre viscérale est adhérente au parenchyme pulmonaire dont elle est pratiquement indissociable.

3.2. La plèvre pariétale

Elle tapisse presque entièrement la face profonde de la cage thoracique. Elle est cependant séparée de cette paroi par une couche celluleuse plus ou moins épaisse : le fascia endothoracique. Cette dernière constitue un plan de clivage qui permet un abord chirurgical extrapleurale du médiastin, en particulier postérieur (Chirurgie des atrésies de l'œsophage).

En raison de la forme de la cage thoracique, on distingue 3 parties à la plèvre pariétale : la plèvre costale, la plèvre diaphragmatique, la plèvre médiastinale.

Ces 3 parties se poursuivent sans discontinuité en formant des récessus ou culs-de-sac pleuraux.

3.2.1. Plèvre costale

La plèvre costale correspond à la face latérale ou costale du poumon. Elle tapisse la face interne des côtes et des espaces intercostaux par l'intermédiaire du fascia endothoracique.

- En avant : elle recouvre les cartilages costaux jusqu'au bord du sternum où elle se réfléchit pour devenir la plèvre médiastinale.
- En arrière : elle se réfléchit dans les gouttières latéro-vertébrales pour devenir également la plèvre médiastinale.
- En bas : elle va devenir la plèvre diaphragmatique

3.2.2. Plèvre Diaphragmatique

Plus mince que la plèvre costale, elle tapisse une partie de la coupole diaphragmatique et y adhère. Ce recouvrement est incomplet puisque :

- À gauche, elle ne tapisse que les 2/3 latéro-dorsaux de la coupole, le reste étant occupé par le péricarde
- À droite, elle tapisse la coupole en dehors d'une ligne ventro-dorsale passant par le bord latéral de l'orifice de la veine cave caudale.

3.2.3. Plèvre Médiastinale

Elle s'étend dans une direction ventro-dorsal depuis la face postérieure du sternum jusqu'à la gouttière latéro-vertébrale. Elle tapisse donc la face médiale du poumon, sauf la région du hile :

- Au-dessus du hile, elle s'étend sans interruption du sternum à la colonne vertébrale.
- Au niveau du hile, la plèvre s'invagine sur les faces antérieures, postérieures et supérieures du pédicule pulmonaire formant un manchon presque circulaire où elle forme sa ligne de réflexion pour se continuer avec le feuillet viscéral
- Au-dessous du hile, la plèvre médiastinale prend part à la constitution du ligament triangulaire, lame à double feuillets adossés l'un à l'autre et formant une sorte de cloison transversale.

3.3. Les récessus pleuraux

Les différents segments costal, diaphragmatique et médiastinal forment en se réunissant des récessus ou culs-de-sac pleuraux, au nombre de **5**.

- **Récessus costo-médiastinalventral (rétro-sternal)**

S'étend de l'articulation sterno-claviculaire au 7ème espace intercostal. Les deux culs-de-sac droits et gauches déterminent deux triangles, un supérieur et un inférieur. La partie située entre les 2 triangles est plus proche, mais ils ne se rejoignent pas, d'où la possibilité de réaliser des sternotomies avec danger d'atteindre les plèvres à la partie moyenne du sternum.

- **Récessus costo-médiastinal dorsal (latéro-vertébral)**

Recouvre le bord postérieur du poumon, large et arrondi et il descend verticalement de la 1ère côte au 11ème espace intercostal.

- **Récessus costo-diaphragmatique (inférieur)**

Oblique en bas et en arrière, il descend plus bas à droite qu'à gauche. Il se projette sensiblement à la hauteur de la 12è côte en arrière. C'est le point déclive de la plèvre. Ses rapports intrinsèques se font avec le bord inférieur du poumon qui n'en atteint jamais le fond, restant 4 à 5 cm au-dessus.

- **Récessus médiastino-diaphragmatique**

Cul-de-sac sans profondeur, il s'étend, de ventral en dorsal, de la face postérieure du sternum à l'extrémité postérieure du 11ème espace intercostal, il épouse la convexité de la coupole diaphragmatique.

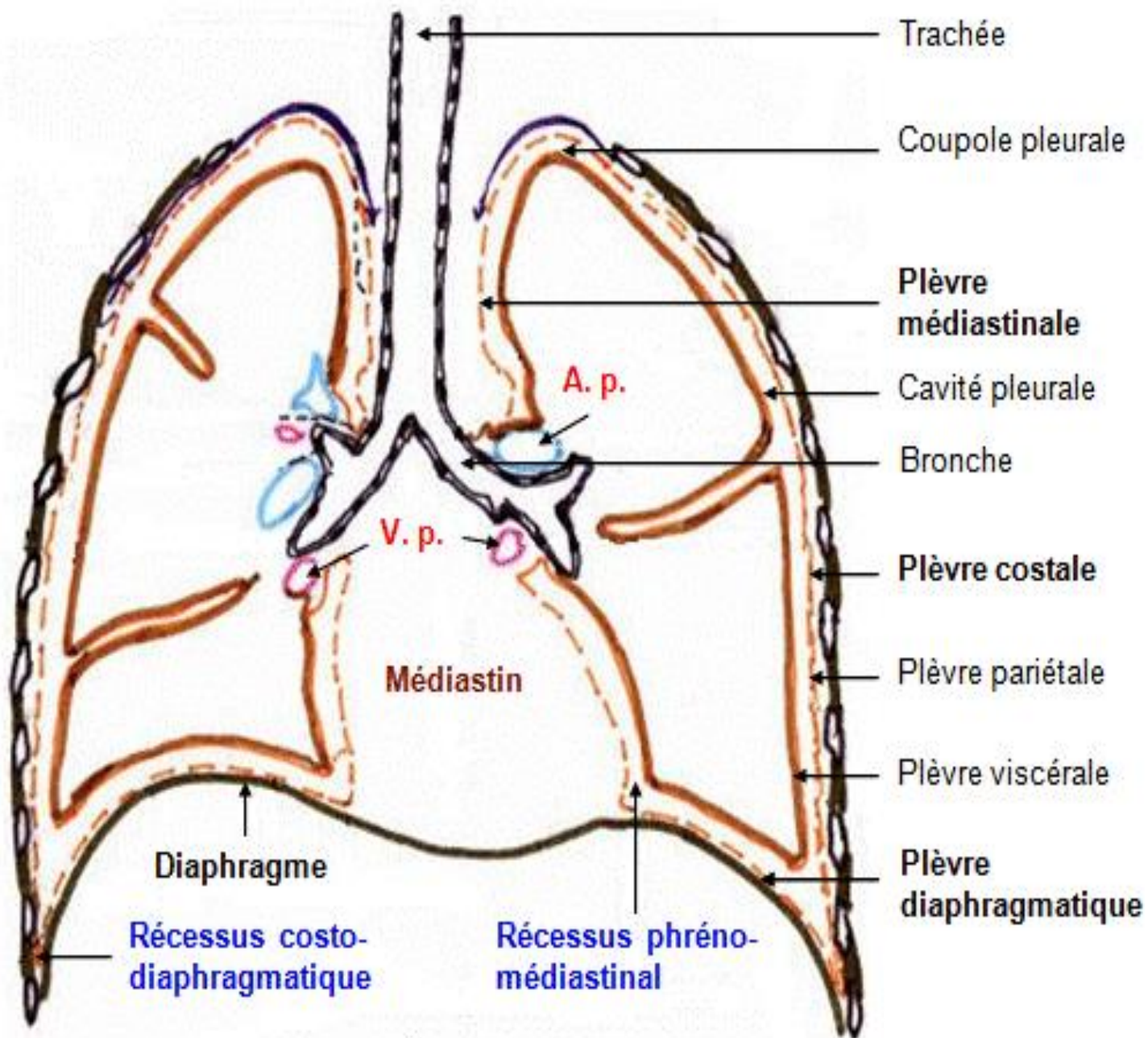
- **Récessus supérieur de la plèvre (dôme pleural)**

Le dôme pleural constitue la partie la plus élevée de la plèvre pariétale.

3.4. Appareil suspenseur du dôme pleural

Il est formé par des trousseaux fibreux parmi lesquels on peut isoler 3 ligaments :

- le ligament vertébro-pleural plus élevé s'attache sur les faces ventrales des 6ème et 7ème vertèbres cervicales et de la 1er vertèbre thoracique et se termine sur la partie ventro-médiale du dôme pleural.
- le ligament transverso-pleural : depuis le tubercule postérieur du processus transverse de la 6ème et 7ème vertèbre cervicale à la partie ventro-latérale du dôme
- le ligament costo-pleural : depuis le col de la 1ère côte jusqu'à la face dorsale du dôme.



A. p. = artère pulmonaire ; V. p. = veine pulmonaire
 Un récessus est une dépression ou une petite cavité

Figure 12: Coupe frontale des poumons en vue antérieure[52]

II. RAPPELS EMBRYOLOGIQUES

1. Développement du bourgeon pulmonaire [23]

L'ébauche de l'appareil respiratoire apparaît à la 4^e semaine du développement sous forme d'une excroissance de la paroi ventrale de l'intestin antérieur, le diverticule respiratoire (bourgeon pulmonaire). L'œsophage, la trachée et l'estomac ne peuvent se développer qu'après l'allongement de l'intestin antérieur, qui s'effectue lors de la descente du cœur. Celle-ci permet de dégager l'espace nécessaire au développement de l'ébauche des poumons en arrière du cœur.

Le revêtement épithélial du larynx, de la trachée, des bronches et des poumons est entièrement d'origine entoblastique.

Les éléments cartilagineux et musculaires de la trachée et des poumons, et le tissu conjonctif, sont d'origine mésoblastique, provenant de la splanchnopleure qui entoure l'intestin antérieur. Le développement de l'appareil respiratoire s'étale sur toute la durée de la grossesse et se poursuit même au-delà de la naissance.

Initialement, le diverticule respiratoire s'ouvre largement dans l'intestin antérieur mais, tandis qu'il progresse en direction caudale, il va être séparé de l'intestin antérieur par deux crêtes latérales, les crêtes œsophago-trachéales, qui vont ensuite fusionner pour former un septum. Ce septum œsophago-trachéal divise l'intestin antérieur en une partie dorsale, l'œsophage, et une partie ventrale, qui donnera la trachée et les bourgeons bronchiques. L'ébauche respiratoire reste en communication avec le pharynx par l'orifice laryngé.

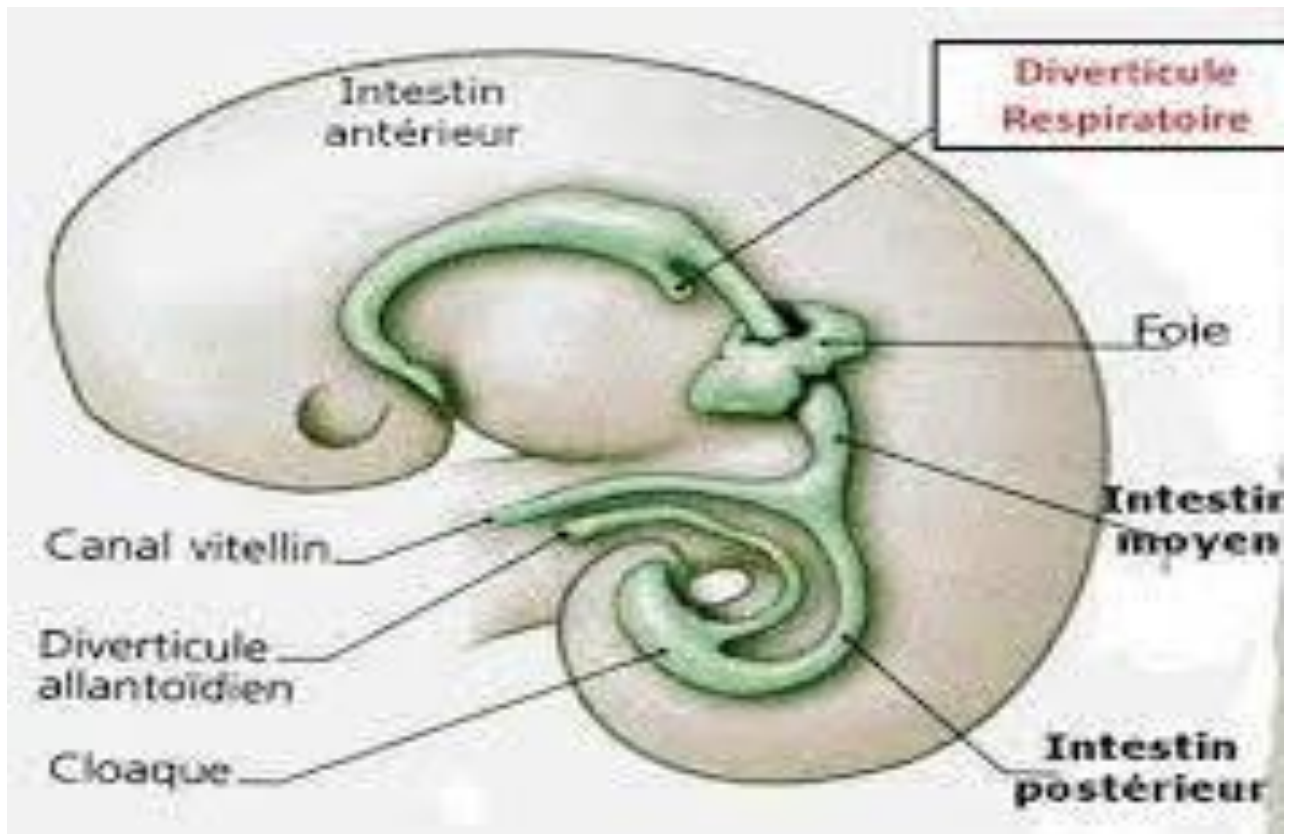


Figure 13: Diverticule Respiratoire[23]

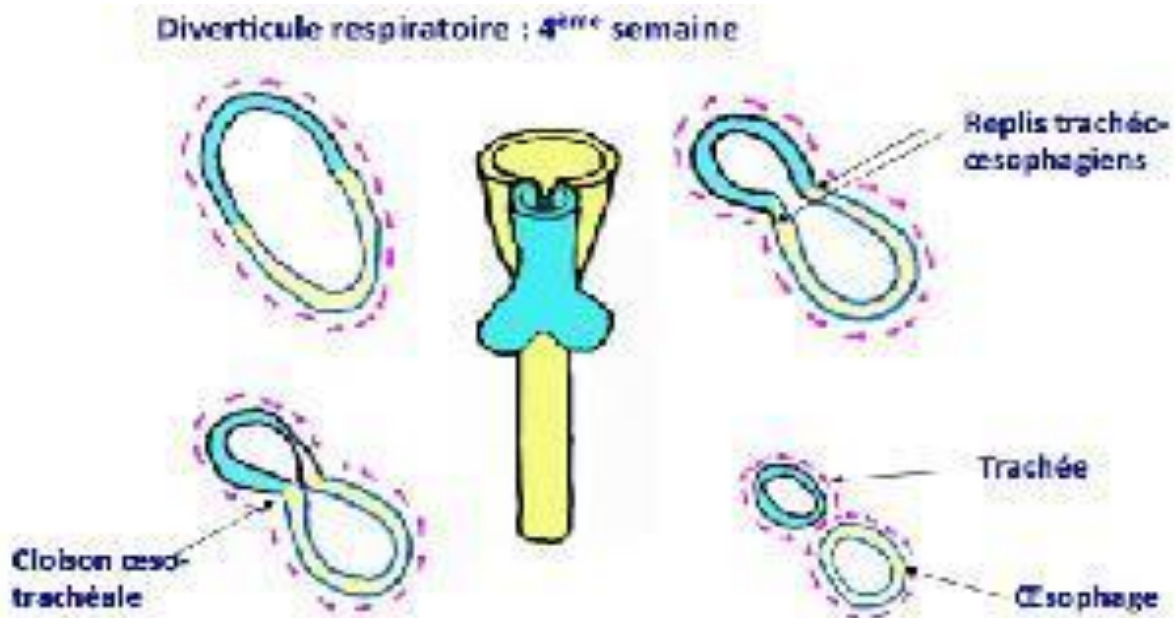


Figure 14 : Diverticule respiratoire 4^e semaine [23]

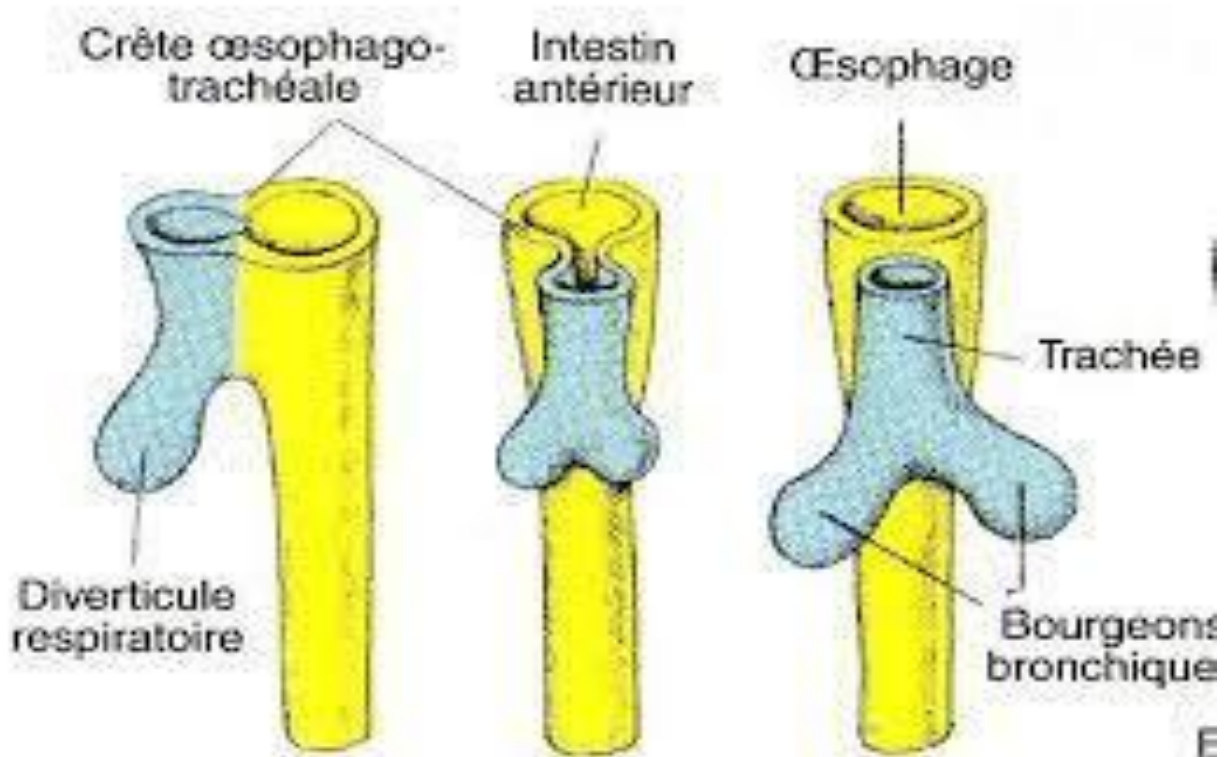


Figure 15 : Stades successifs du développement du diverticule respiratoire [23]

2. Formation de la plèvre

Les bourgeons pulmonaires grandissent médialement et dorsalement dans les cavités cœlomiques. Leur enveloppe péritonéale se transforme en plèvre viscérale, et le revêtement des cavités cœlomiques, en plèvre pariétale. Pour la mise sous pression des cavités pleurales, une séparation complète des cavités péricardique et péritonéale est nécessaire. La séparation de la cavité péricardique est réalisée par le pli Pleuro- péricardique situé au niveau frontal.

Dans ce pli passe le tronc des veines cardinales qui vont de la paroi corporelle latérale en direction médiane dans la voie afférente du cœur.

L'embouchure avec le cœur se trouve d'abord dans le prolongement du septum transversum derrière l'ébauche du foie.

Le déplacement de la voie afférente du cœur en direction crâniale provoque également le déplacement du tronc des veines cardinales.

La séparation des cavités pleurales et de la cavité péritonéale est réalisée par le développement du diaphragme. Le diaphragme prend naissance dans le septum transversum au-dessus du foie, et dans le pli pleuro-péritonéal qui grandit depuis la paroi abdominale dorsale vers le septum transversum, fermant par en dessous les cavités coelomiques.

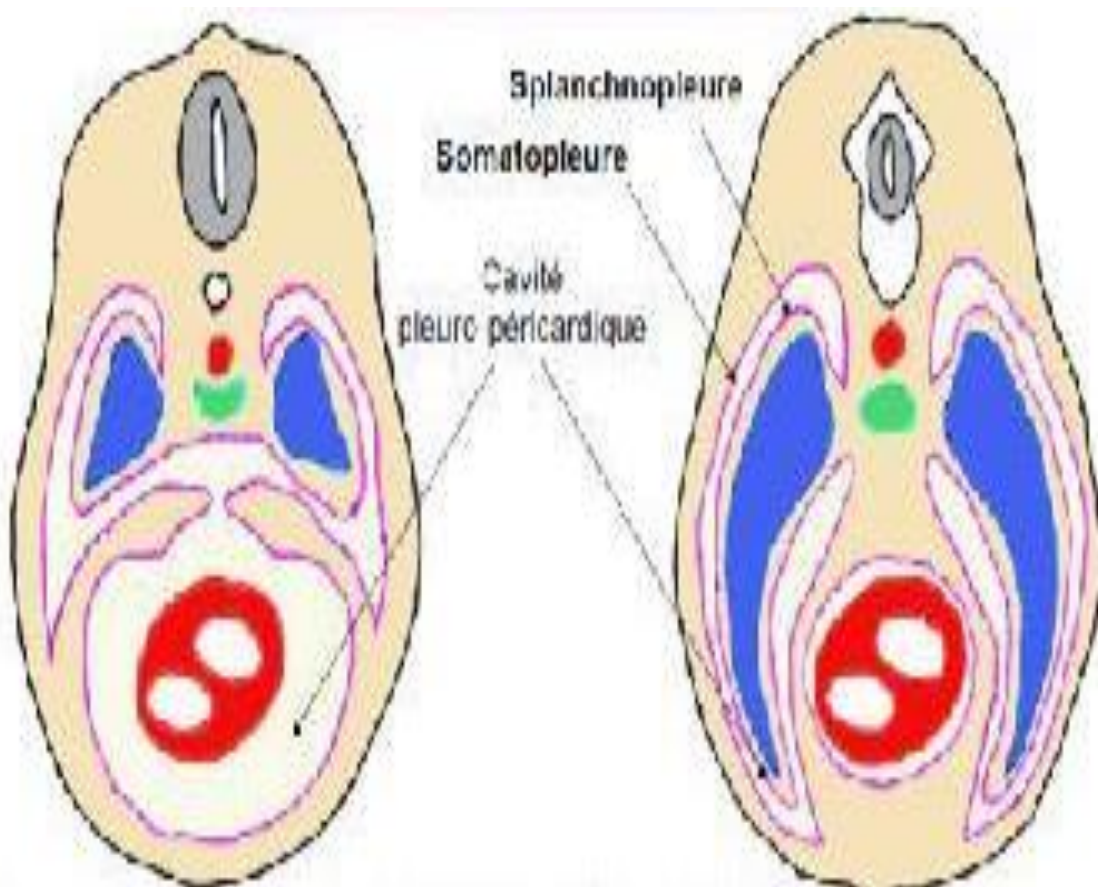


Figure 16 : Formation de la cavité pleurale et des plèvres viscérale et pariétale à partir de la splanchnopleure et de la somatopleure issus du coelome interne[23]

3. Formation des bourgeons bronchiques

En même temps qu'elle se sépare de l'intestin antérieur, l'ébauche pulmonaire s'accroît en direction caudale pour former une structure médiane : la trachée et deux évaginations latérales : les bourgeons bronchiques droit et gauche.

A la 5^{ème} semaine les bourgeons bronchiques vont se diviser de façon asymétrique ; le bourgeon bronchique gauche donnera deux bourgeons bronchiques secondaires qui seront à l'origine des bronches lobaires gauches, le bourgeon bronchique droit donnera trois bourgeons bronchiques qui seront à l'origine des bronches lobaires droites.

Ces divisions vont esquisser la structure lobaire des poumons définitifs.

Les bourgeons pulmonaires sont faits de conduits bronchiques entoblastiques entourés d'un mésoblaste splanchnopleurique.

Ces bourgeons se développent en direction caudale et latérale pénétrant ainsi dans la cavité cœlomique représentée dans ce segment thoracique par le canal péricardo-péritonéal situé de part et d'autre de l'intestin antérieur.

Les bourgeons vont être le siège de divisions successives en deux branches (mode dichotomique) qui vont donner naissance, entre la 5^{ème} et 17^{ème} semaine, à des éléments bronchiques dont le calibre diminue au fur et à mesure des divisions.

Ce mécanisme aboutit à la constitution de l'ensemble des voies aériennes depuis les bronches lobaires jusqu'aux bronchioles ; les dernières divisions peuvent survenir au-delà de la naissance.

Le mésoblaste qui entoure l'arbre bronchique se différencie en cartilage, muscles et vaisseaux sanguins. Il constitue une charpente mésoblastique autour de l'arbre bronchique entoblastique.

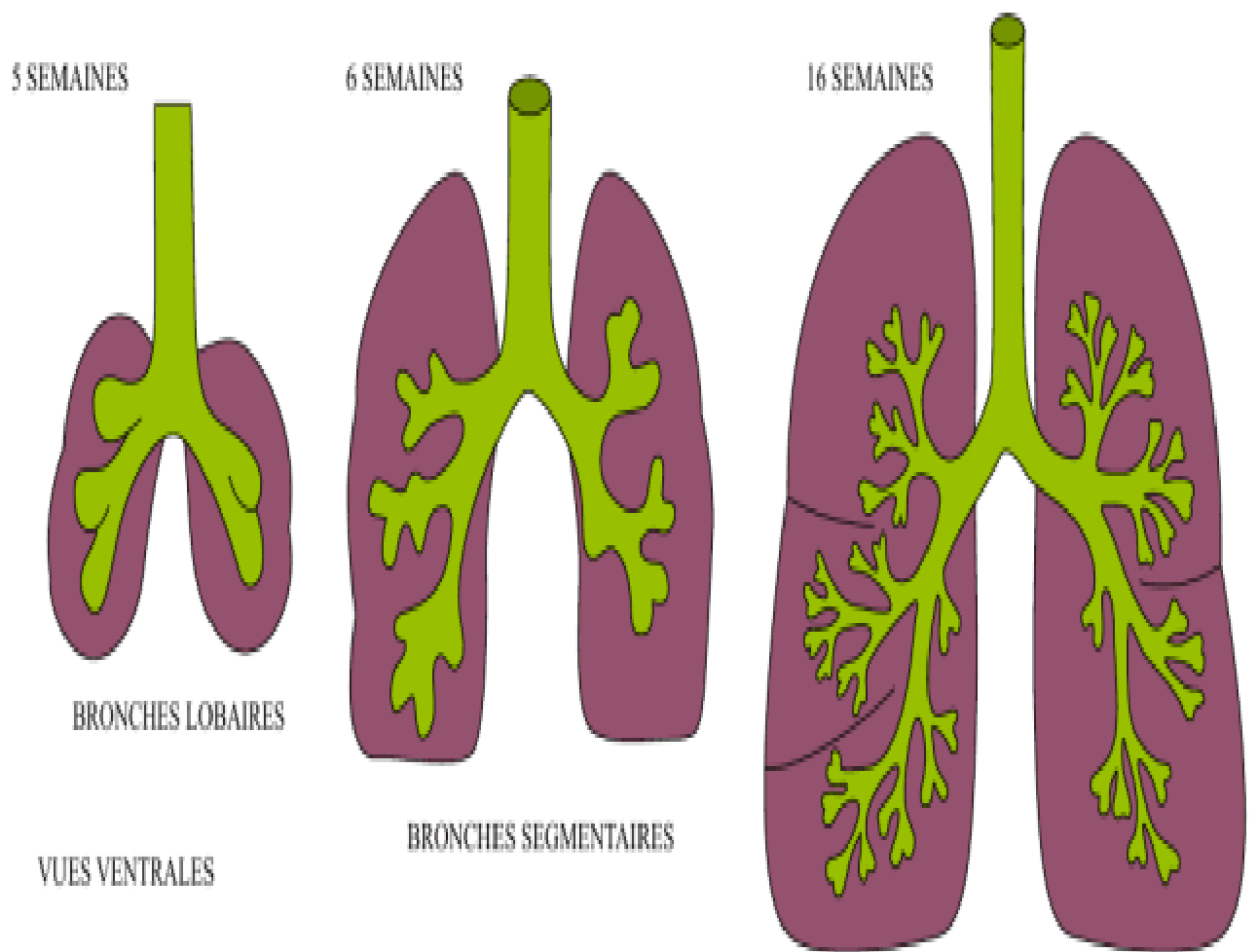


Figure 17 : Développement successifs des bronches[23]

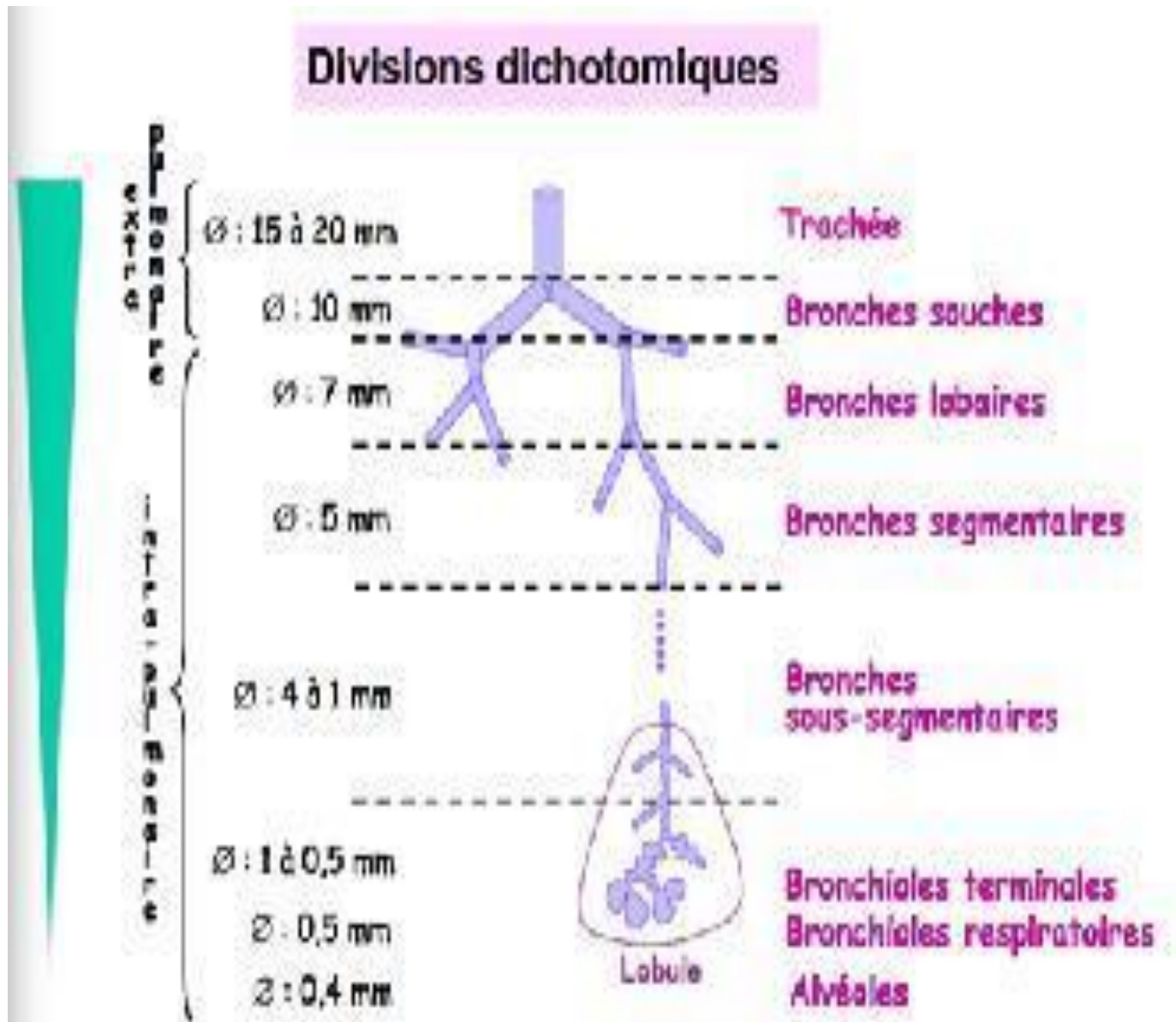


Figure 18: Formation de l'arbre bronchique [44]

4. Formation du parenchyme pulmonaire [44]

Le parenchyme pulmonaire se constitue progressivement autour des voies aériennes, ce qui conduit à décrire cinq périodes successives qui se chevauchent selon le stade de développement et l'aspect histologique.

4.1. Phase embryonnaire (3 à 7 semaines)

Les lobes pulmonaires et les segments sont définis par les divisions des bourgeons pulmonaires au cours de la période embryonnaire. Il correspond à l'émergence du bourgeon trachéobronchique et aux premières divisions (jusqu'à l'apparition des bronches lobaires et segmentaires à la 7^e semaine). Ainsi un embryon à ce stade ne possède que des bronches mais pas de canaux alvéolaires ni d'alvéoles.

4.2. Phase pseudo-glandulaire (5^e à la 17^e semaine)

L'ébauche des poumons grandit maintenant dans le mésenchyme qui l'entoure à la manière d'une glande exocrine ; les divisions dichotomiques sont induites par le mésenchyme qui forme un manteau épais au-dessus de chaque bourgeon épithélial. A la 19^{ème} SA, la croissance de type glandulaire des canaux se termine après que se sont formées 15 à 20 ramifications, dont les ramifications terminales sont élargies en forme de sacs ou de petits canaux (canalicules). Les canalicules correspondent aux extrémités d'une glande. Tandis qu'apparaît un épithélium cilié à partir de l'épithélium dans les ramifications de l'arbre bronchique primaire. L'épithélium cubique des canalicules devient capable de former les alvéoles.

4.3. Phase canaliculaire (formation des ramifications terminales)

Elle correspond à l'apparition des canaux alvéolaires (17^{ème} Sem- 25^{ème} Sem). Elle est caractérisée par la naissance de l'acinus pulmonaire formé à partir d'une bronchiole terminale qui se divise en bronchiole respiratoire prolongé par les canaux alvéolaires et les alvéoles.

Pendant cette période, deux types cellulaires se différencient: les cellules bordantes appelées pneumocytes I formant un épithélium aplati qui borde la lumière des canaux alvéolaires au niveau des minces cloisons inter alvéolaires et des cellules sécrétrices appelées pneumocytes II qui commencent à sécréter le surfactant à la fin de cette période. Au cours de cette période, on assiste à l'organisation des capillaires en réseau autour des canaux.

4.4. Phase Sacculaire (Sac Terminal)

Cette période commence vers la 24^{ème} semaine et correspond à la formation des premiers sacs alvéolaires constitués d'alvéoles juxtaposés. Le nombre d'alvéoles et la maturation du produit sécrété autorisent la survie d'un prématuré à partir de la 26^{ème} semaine.

4.5. Phase Alvéolaire

Elle correspond à la fin de la grossesse (36^{ème} semaine) et continue au-delà de la naissance. Elle se caractérise par la formation des sacs alvéolaires définitifs et l'augmentation progressive du volume pulmonaire.

Les espaces très réduits, entre les alvéoles, sont occupés par le reste du mésenchyme qui va donner un tissu conjonctif fin : l'interstitium où cheminent les vaisseaux sanguins.

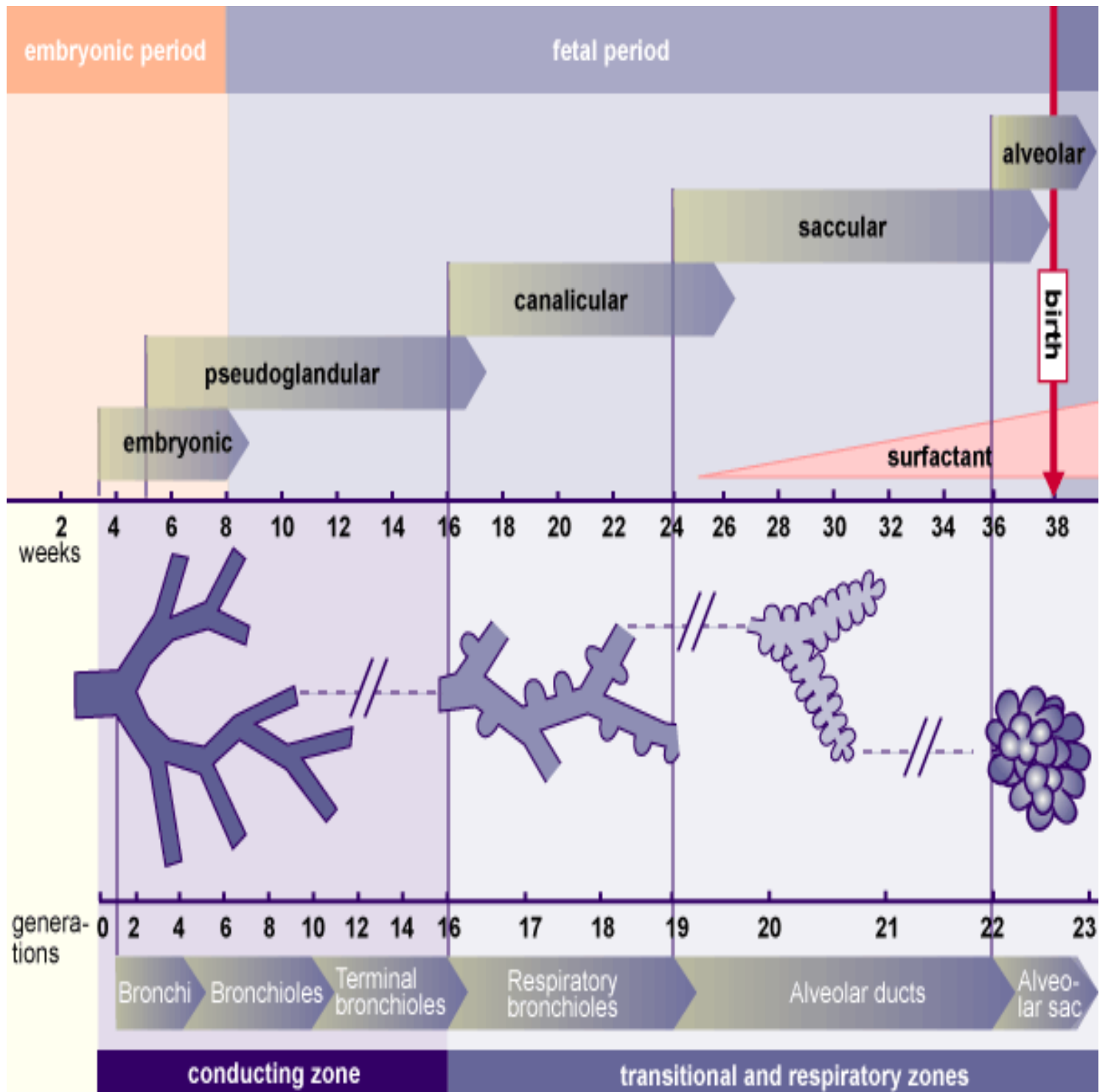


Figure 19: Développement du parenchyme pulmonaire[20]

III. RAPPEL PHYSIOLOGIQUE [32, 38, 42, 54, 68]

Les cellules de l'organisme ont besoin d'un apport continu en dioxygène pour accomplir les fonctions vitales. Cette consommation entraîne une production de dioxyde de carbone. Les appareils cardiovasculaire et respiratoire se partagent la responsabilité de fournir du dioxygène à l'organisme et de le débarrasser du dioxyde de carbone. Les organes de l'appareil respiratoire régissent les échanges gazeux ayant lieu entre le sang et le milieu extérieur.

1. Zones fonctionnelles du système respiratoire

1.1. Zone conductive

Elle sert de passage de l'air mais surtout de filtre pour l'air inspiré : inclus la bouche, le nez, la trachée, les bronches et les bronchioles.

1.2. Zone respiratoire

Elle permet les échanges gazeux grâce à 300 millions d'alvéoles : inclus les bronchioles, les conduits alvéolaires et les sacs alvéolaires. Cette zone représente une grande surface d'échange pour la diffusion de l'air (70m^2).

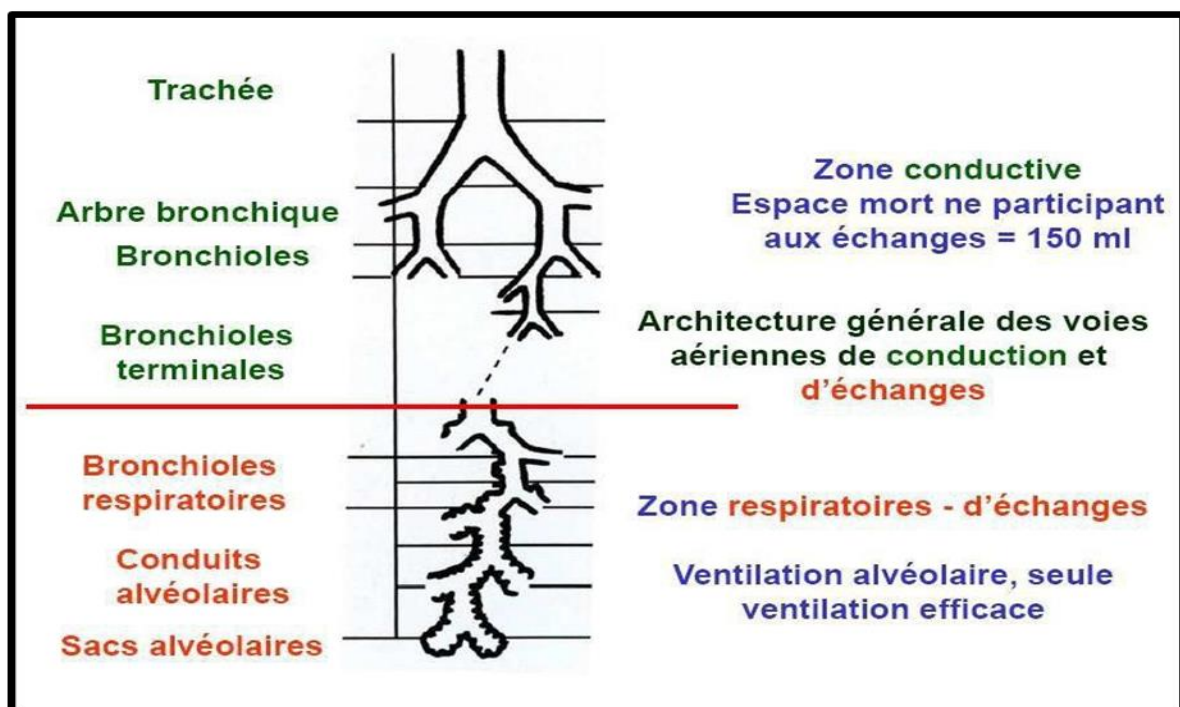


Figure 20: Zones fonctionnelles du système respiratoire[22]

2. Mécanisme ventilatoire

La ventilation est un phénomène périodique qui consiste en une succession de mouvements d'inspiration au cours desquels un volume d'air est inspiré et de phénomènes d'expiration au cours desquels un certain volume d'air est rejeté ou expiré. Ce sont donc des processus qui président à l'entrée et à la sortie d'air des poumons. Les courants gazeux s'établissent toujours d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression. Toute variation de volume entraîne une variation de pression. Le volume d'un gaz est donc inversement proportionnel à la pression qu'il subit.

2.1. L'inspiration

L'inspiration est un phénomène actif au cours duquel le volume thoracique augmente. En revanche la pression alvéolaire (ou la pression des poumons) diminue. Cette pression devient alors inférieure à la pression atmosphérique.

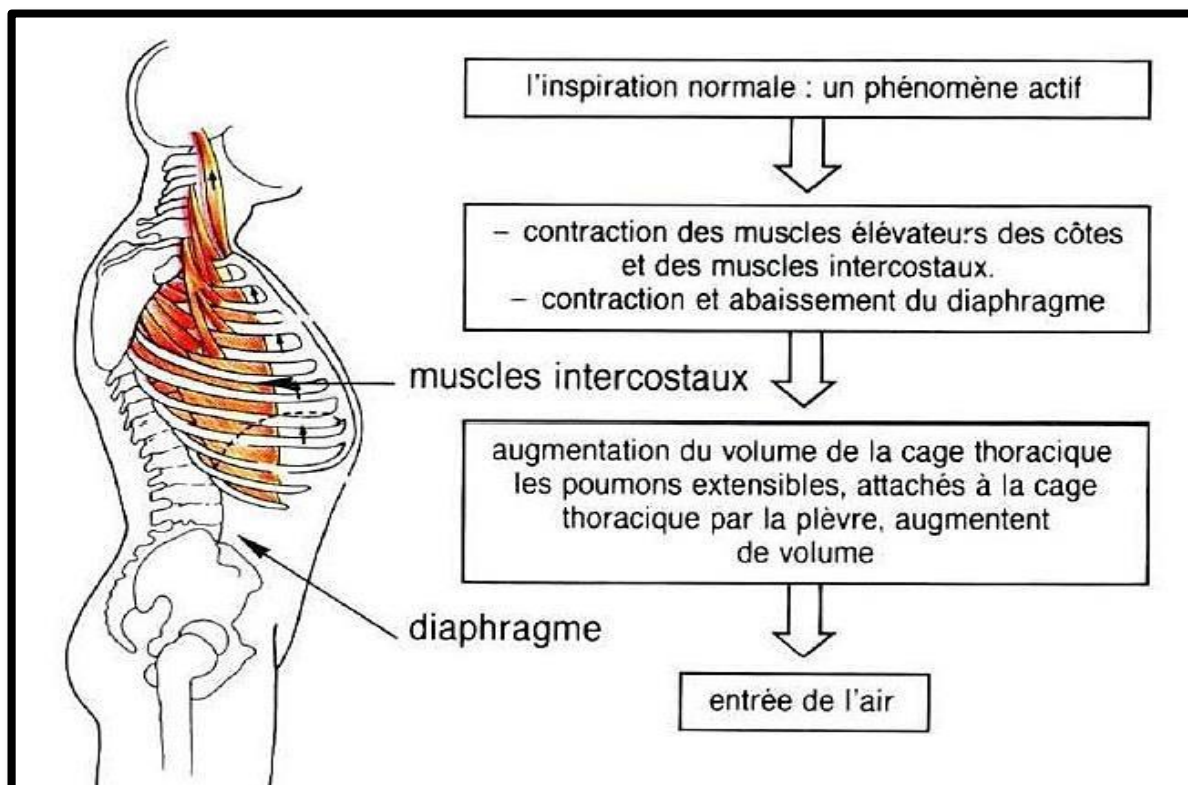


Figure 21: Mécanisme de l'inspiration[22]

2.2. L'expiration

L'expiration est un phénomène passif qui résulte de la relaxation des muscles inspiratoires et du retour élastique du tissu pulmonaire. Étiré lors de l'inspiration, le poumon revient ensuite à sa position de base.

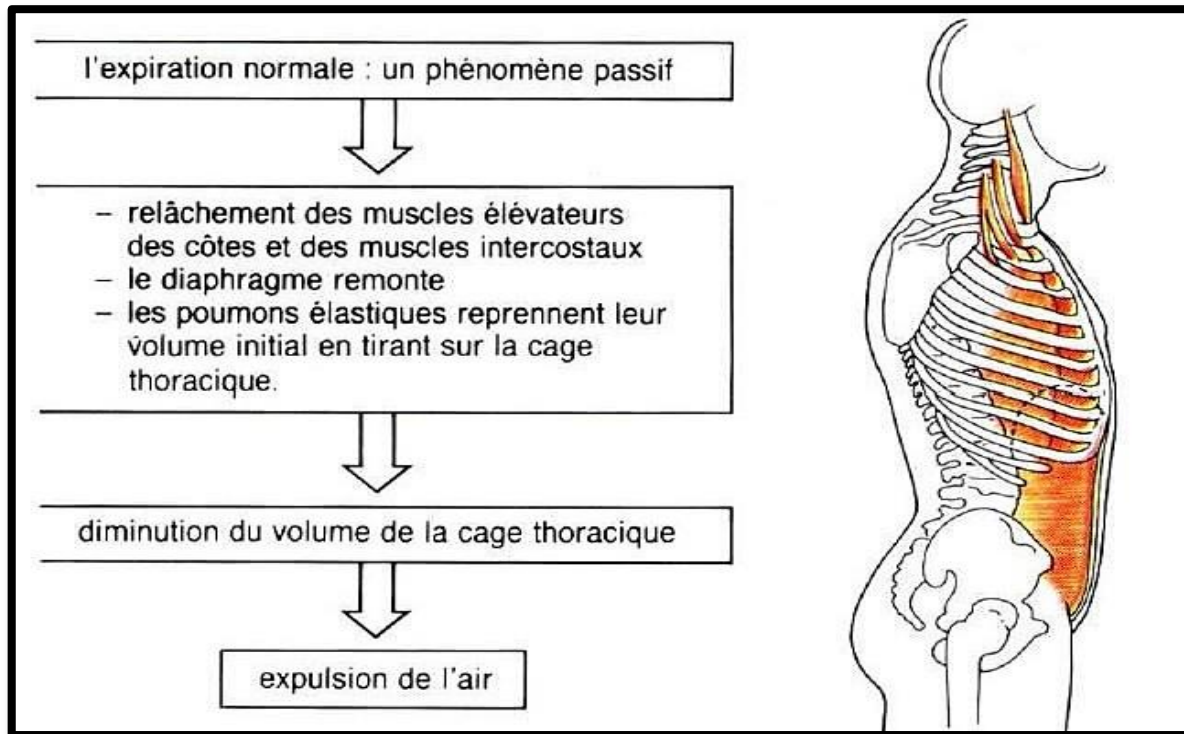


Figure 22: Mécanisme de l'expiration[22]

L'expiration forcée est un phénomène actif. Elle met en jeu des muscles de la paroi abdominale notamment le grand droit de l'abdomen et les obliques internes (abdominaux). Lorsque ces muscles se contractent, ils poussent le diaphragme vers le haut alors que les côtes sont poussées vers l'intérieur et vers le bas. Cela va donc augmenter la pression intra-pulmonaire et diminuer le volume.

3. Les volumes respiratoires et capacités pulmonaires

Les volumes respiratoires (inspiration et expiration) peuvent être mesurés au repos grâce à ce que l'on appelle l'exploration fonctionnelle respiratoire (EFR). L'EFR se fait par spirométrie (mesure des volumes).

3.1. Les volumes pulmonaires

Volume courant (VT) = lors de la respiration normale, ≈ 500 ml d'air pénètrent dans les voies respiratoires à chaque inspiration (même volume lors de l'expiration). Sur les 500 ml, ≈ 350 ml du volume courant atteignent les alvéoles.

- Espace mort anatomique = 150 ml se trouvent dans les cavités du nez, du pharynx, du larynx, de la trachée, des bronches, et des bronchioles
- La ventilation mn = $V_t \times Fr/mn$ = le volume total d'air qui pénètre dans les poumons / minute
- Le volume moyen = 500 ml fois 12 respirations par mn, ou 6 000 ml/mn.
- Volume de réserve inspiratoire (VRI) = volume d'air maximal qu'un individu peut encore inspirer après une inspiration normale (environ 3000ml)
- Volume de réserve expiratoire (VRE) = volume d'air maximal qu'un individu peut encore expirer après une expiration normale ($\approx 1\ 000$ à 1 200 ml)
- Volume résiduel (VR) $\approx 1\ 200$ ml. = Même après l'expulsion du VRE, il reste un volume assez important d'air dans les poumons, (parce que la pression intra pleurale plus faible permet aux alvéoles de retenir un certain volume d'air); il reste également un certain volume d'air dans les voies respiratoires qui ne peuvent s'affaisser.

3.2. Les capacités pulmonaires

- **VT + VRI** = CI (capacité inspiratoire) = 3 600 ml
- **VR + VRE** = CRF (capacité résiduelle fonctionnelle) = 2 400ml.
- **VRI+VT+VRE**= CV (la capacité vitale) = 4800 ml

La capacité pulmonaire totale = la somme de tous les volumes (6 000 ml).

4. Echange gazeux à travers la membrane alvéolo-capillaire

La diffusion des gaz se fait à travers la membrane alvéolo-capillaire. Cette membrane se trouve entre les alvéoles et les capillaires. On parle de diffusion alvéolo-capillaire. Cette membrane alvéolo-capillaire a une surface très importante et fine, ce qui permet à l'O₂ de passer facilement. Sa surface augmente avec l'effort. Elle est de l'ordre de 70 m² au repos et d'environ 120m² à l'exercice. L'O₂ traverse par gradient de pression (d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression) la membrane alvéolo-capillaire. Cette dernière possède plusieurs parois : la paroi capillaire, la paroi alvéolaire, la barrière alvéolo-capillaire. Le sens de diffusion des gaz se fait par différence de pression.

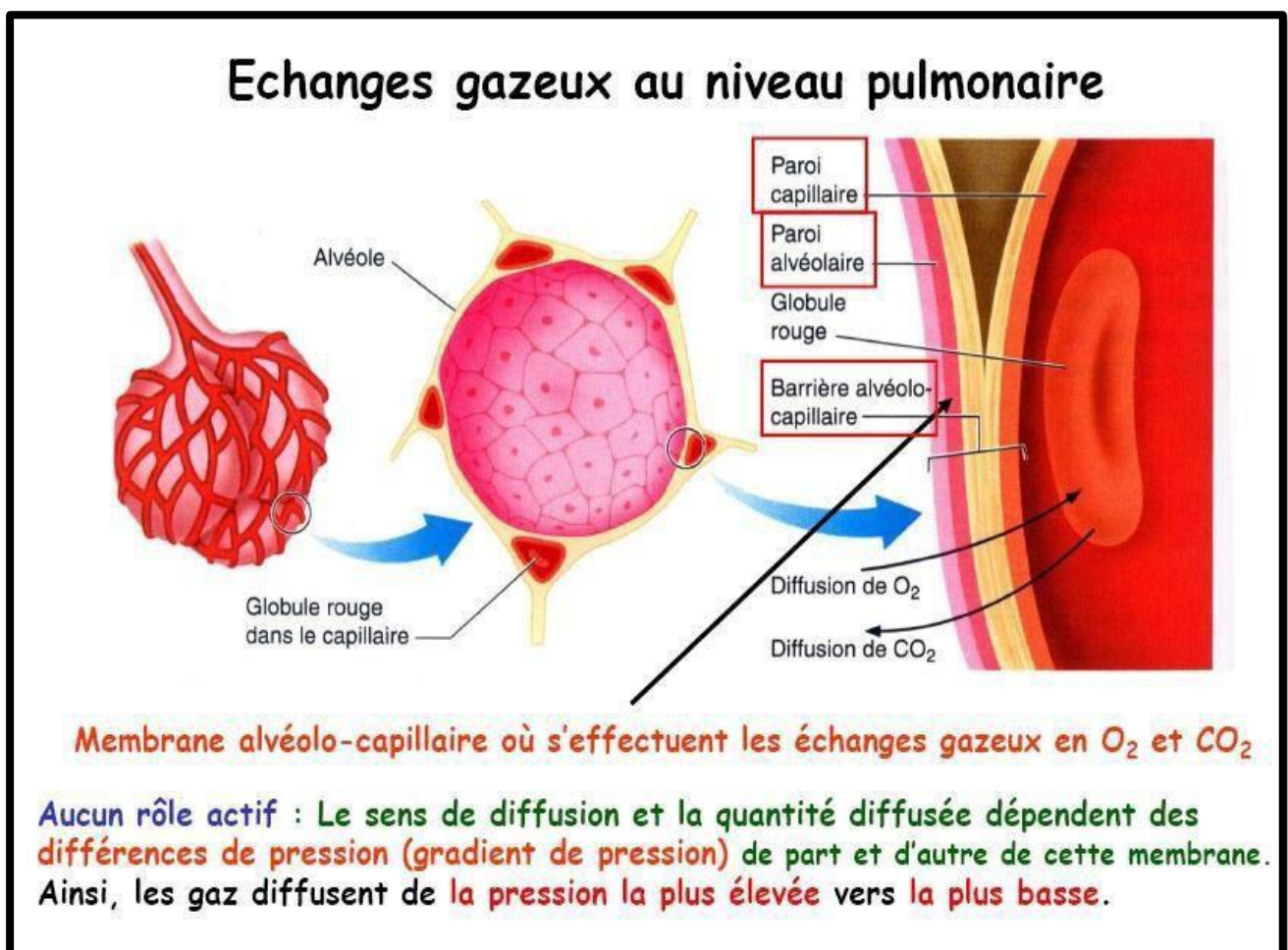


Figure 23: Échanges gazeux au niveau pulmonaire[22]

5. Transport de L'O₂ et du CO₂ dans le sang

5.1. Transport de l'O₂

2% de l'O₂ est transporté sous forme dissoute ce qui représente : 0,3 ml / 100 ml de sang soit 9 à 15 ml d'O₂ pour 5l de sang. 98% de l'O₂ est lié à l'hémoglobine des globules rouges (sous forme combiné). L'hémoglobine est composée de : globine et 4 hèmes (2 chaînes α et 2 chaînes β). Chaque hème contient un atome de fer pouvant fixer un O₂. Donc chaque molécule de Hb peut fixer quatre molécules d'O₂.

Les sportifs utilisent beaucoup d'oxygène et donc le fer peut venir à manquer en cas de déséquilibre alimentaire. Il faut donc prêter attention à l'alimentation du sportif.

Dans le cas d'une anémie, on peut aussi avoir une diminution du transport d'O₂. Chez les filles, lors de la période des règles, il peut y avoir une baisse des performances car il y a une perte de sang. Si cette perte de sang est importante, il peut en effet apparaître une oxydation perturbée.

Dans les muscles, l'oxygène est transporté par une molécule très semblable à l'hémoglobine. Cette molécule c'est la myoglobine.

5.1.1. Capacité de fixation de l'hémoglobine

On a une concentration d'hémoglobine dans le sang qui équivaut environ à 15g pour 100ml de sang (environ 13g chez la femme) et une molécule d'hémoglobine est capable de fixer l'équivalent de 1,34 ml d'O₂. La capacité maximale de fixation de l'O₂ pour l'hémoglobine est alors de 20,1ml pour 100ml de sang. Cette dernière correspond à ce que l'on appelle le pouvoir oxyphorique du sang. On définit alors la saturation en O₂. Cette saturation correspond à un pourcentage.

Lorsque l'on a 98% de l'O₂ qui est transporté par l'Hb on a une saturation en O₂ qui est maximale. Cette saturation en O₂ est maximale (98%) à la sortie du capillaire mais n'est plus que de 75% dans le sang veineux.

5.2. Transport du CO₂

Le CO₂ est lui aussi transporté sous deux formes :

- **Une forme dissoute**

5% à 10% du CO₂ = 3ml / 100ml de sang soit 90 à 150 ml de CO₂ pour 5L de sang.

- **Une forme combinée**

- 60% à 70% sous forme d'ions bicarbonates qui résultent de l'eau produite et du CO₂. En effet dans le sang ce CO₂ va être métabolisé grâce à une enzyme appelé anhydrase carbonique. Cette enzyme induit la formation d'acide carbonique qui va se dissocier en ions H⁺ et en bicarbonate.
- 25% à 30% sous forme de carbamino-hémoglobine (lié à l'hémoglobine) : HbCO₂. L'hémoglobine provient de la dissociation de l'oxyhémoglobine.

Au niveau des capillaires pulmonaires, une dissociation du carbamino-hémoglobine libère le CO₂. L'hémoglobine retrouve alors l'O₂ et le CO₂ traverse la paroi alvéolo-capillaire pour être rejeté dans l'air ambiant.

6. Régulation de la respiration

La fonction principale du poumon consiste à nous fournir de l'O₂ et à rejeter le CO₂ en fonction des demandes de l'organisme pour maintenir à un niveau normal PaO₂, PaCO₂ et le pH. Donc une modification de la respiration va varier l'amplitude et son rythme en fonction des demandes. Au repos, on ventile peu mais à l'exercice on hyper-ventile.

Cette hyperventilation est due à trois éléments de base qui entre en jeu dans la régulation de la respiration

- **les récepteurs** recueillent l'information (=stimuli) et transmettent l'information

- **les centres respiratoires** coordonnent les informations reçues par les récepteurs et envoient des impulsions aux muscles respiratoires
- **les effecteurs** sont les muscles respiratoires (contraction–décontraction – respiration).

Il existe un contrôle nerveux de la respiration. Ce contrôle provient des centres respiratoires (au niveau du tronc cérébral).

Ils sont au nombre trois :

- **Le centre bulbaire**
- **Le centre apneustique**
- **Le centre pneumo taxique**

Ces trois centres définissent le rythme et l'amplitude de la respiration en envoyant des impulsions nerveuses aux muscles respiratoires. Ces muscles respiratoires vont donc se contracter ou se décontracter grâce à des stimuli qui sont centraux et humoraux (provient de la modification chimique). Ainsi toute augmentation du CO_2 , toute augmentation des ions H^+ (toute baisse du pH) entraîne de la part des chémorécepteurs centraux une commande vers les centres respiratoires pour augmenter la ventilation (permet d'éliminer le CO_2 en excès et rétablir le pH).

Les chémorécepteurs périphériques qui sont situés au niveau de la crosse de l'aorte et au niveau de l'artère carotide sont sensibles aux variations de la PO_2 , de la PCO_2 et du pH. Par ailleurs, ses fibres sensibles issues de ces chémorécepteurs vont donc transmettre l'information au centre inspiratoire qui va augmenter la contraction musculaire diaphragmatique et des intercostaux (muscles principaux de la respiration) pour rétablir la PCO_2 et le pH. En plus de ces chémorécepteurs centraux et périphériques, il existe des récepteurs mécaniques qui sont sensibles à l'étirement. Ils sont situés au niveau de la plèvre, au niveau des bronchioles et au niveau des alvéoles pulmonaires. Ces récepteurs sensibles à l'étirement vont stimuler les centres expiratoires et vont être à l'origine d'une augmentation de la respiration. Ils vont donc stimuler les muscles expiratoires.

IV. GENERALITES SUR LES PNEUMONECTOMIE

La pneumonectomie représente une ablation complète d'un poumon chez un enfant en âge de croissance. Son indication ne se justifie que dans le cas où le poumon est totalement détruit ou non fonctionnel, faisant craindre la diffusion du processus infectieux vers le poumon controlatéral sain. La technique chirurgicale de la pneumonectomie a connu peu de modifications au fil des années. En 1933, Reinhoff a effectué une pneumonectomie en ligaturant de façon individuelle des structures du hile pulmonaire et il a couvert la bronche souche d'un volet de la plèvre pariétale sans la réalisation d'un drainage ou d'une thoracoplastie[84].

1. La préparation à l'intervention

Elle est nécessaire pour améliorer les conditions du malade avant, pendant et après l'intervention. Elle consiste en l'intensification de la kinésithérapie respiratoire, l'antibiothérapie adaptée, et l'amélioration du statut nutritionnel du patient par un apport alimentaire à grande valeur énergétique, protéique et vitaminique.

1.1 Antibiothérapie

Le plus souvent ; il s'agit d'un poumon infecté. Les germes en cause dans la suppuration sont divers, et souvent l'infection est multi microbienne d'où l'intérêt d'une antibiothérapie à large spectre. Dans les situations graves, une étude bactériologique de la suppuration prélevée s'impose. Il faut opérer un patient asséché.

1.2. Kinésithérapie respiratoire

Elle a pour objectif l'élimination de 30 ml par jour ou plus de sécrétions muco-purulentes. Elle exige la pratique quotidienne d'exercices de toilette bronchique. L'accélération lente du flux expiratoire induit une réduction minimale du calibre des petites bronches et accélère la progression des sécrétions qui s'y trouvent. Cette technique est très utile chez l'enfant coopérant.

Elle permet l'amélioration de la fonction respiratoire et favorise la maturation broncho-pulmonaire. Le désencombrement des voies aériennes supérieures se fait par lavage des fosses nasales au sérum physiologique et drainage rhinopharyngé rétrograde qui se déroule de la manière suivante : on maintient la bouche de l'enfant fermée par appui au niveau du maxillaire inférieur en fin d'expiration, induisant ainsi une inspiration nasale, ceci va entraîner les sécrétions vers le pharynx, qui seront ensuite expectorées par la technique d'antépulsion pharyngolaryngée.

La méthode du choix pour le désencombrement des voies aériennes inférieures est la ventilation par contrôle du flux expiratoire, qui couple la technique d'accélération du flux expiratoire, et la technique de toux.

1.3. Place de la fibroscopie

Elle permet de vérifier la présence d'un corps étranger et son extraction, de visualiser une sténose ou une compression bronchique, de déterminer l'état inflammatoire des bronches, de préciser l'abondance et la localisation des sécrétions muco-purulentes. Elle permet également d'effectuer des aspirations et des prélèvements du pus pour l'étude bactériologique. Cette technique est très utile chez les patients épuisés et débordés par le volume du pus à expectorer.

2. Anesthésie

2.1. Problèmes physiologiques

L'anesthésie doit permettre de réaliser au cours de l'intervention des conditions aussi proches que possible de la physiologie normale, tout en permettant l'acte chirurgical par relâchement musculaire suffisant et une réanimation appropriée, tout en sachant que l'enfant tolère mal l'anoxie et la spoliation sanguine et liquidienne.

Ces conditions sont limitées par les difficultés suivantes :

- les besoins en oxygène sont proportionnellement plus importants que ceux de l'adulte. L'enfant doit disposer de 7 centimètre cube d'oxygène par kilogramme de poids alors que l'adulte a besoin de 3.5 centimètre cube par kilo.
- les voies aériennes sont de petit calibre, donc très facilement encombrées par les mucosités.
- la faible musculature.
- l'instabilité respiratoire est grande et le rythme se modifie facilement. l'apnée est fréquente.
- la masse sanguine est petite en valeur absolue, ce qui laisse une faible marge de sécurité : toute perte doit être remplacée au fur et à mesure et quantité par quantité.

2.2. Examens préopératoires et préparation à l'intervention

Le malade dans la mesure du possible, et sauf en cas d'urgence, est hospitalisé la veille ce qui permet à l'anesthésiste de prendre contact avec lui et ses parents, de le mettre en confiance, de procéder à l'examen clinique et de le préparer à l'intervention. L'interrogatoire des parents vise à mettre en évidence les antécédents médicaux, chirurgicaux et allergiques du patient.

L'examen clinique va s'intéresser surtout au poumon, au cœur et au rhinopharynx, puis à tous les appareils.

L'inspection minutieuse met en évidence une pâleur du malade, un état de déshydratation, ou de dénutrition, une gêne respiratoire due à une malformation thoracique, la présence d'une cyanose ou d'hippocratisme digital.....

Les examens biologiques se limiteront aux temps de saignement et de coagulation, à la numération formule sanguine, au groupage sanguin et facteur rhésus.

Ces examens préopératoires permettent de prendre toutes les dispositions concernant l'intervention. Ils permettent de demander des examens complémentaires s'il y a lieu, de rééquilibrer le malade par une éventuelle transfusion ou perfusion et d'améliorer son état nutritionnel. Ces mesures permettent bien souvent de guetter certaines complications per et post opératoires. Le jour de l'intervention le patient est laissé strictement à jeun. Comme chez l'adulte, et si l'indication existe, une préparation prolongée s'impose pour des suites opératoires satisfaisantes opérer tôt les nourrissons et les petits enfants pour leur éviter un jeun prolongé [10, 11, 70].

2.3. Spécificités de l'anesthésie pour chirurgie thoracique pédiatrique

2.3.1. Particularités anatomique et physiologique des Voies aériennes du nourrisson et de l'enfant

La ventilation uni-pulmonaire revêt une place importante, notamment avec l'avancée des procédures thoracoscopiques peu invasives, et les besoins croissants en cette technique.

Compte tenu de cela, il est important que le clinicien ait une compréhension approfondie des contraintes anatomiques des voies aériennes pédiatriques pour pratiquer la VUP d'une manière sûre et efficace.

Une étude rétrospective évaluant l'anatomie des voies respiratoires supérieures sur des mesures scannographiques, la longueur de la trachée, les diamètres antéro-postérieurs et transversal de la trachée chez 130 nourrissons, enfants et adolescent, de la naissance jusqu'à l'âge de 20 ans, a permis à Hammer GB. Al de proposer en 1999 un guide de sélection des sondes endotrachéales destinées à la ventilation uni pulmonaire[35, 37]. C'est cette anatomie qui est la plus pertinente pour déterminer le bloqueur bronchique ou ETT approprié pour l'isolement pulmonaire chez les jeunes enfants[57].

2.3.2. Techniques de ventilation uni pulmonaire

La ventilation unipulmonaire (VUP) ou isolation pulmonaire est la séparation mécanique et fonctionnelle des deux poumons pour permettre la ventilation sélective d'un seul poumon. L'autre poumon qui n'est pas ventilé se dégonfle passivement ou est déplacé par le chirurgien pour faciliter l'exposition chirurgicale. Les techniques et le choix du dispositif pour une ventilation pulmonaire chez les enfants peuvent varier considérablement en fonction de la taille de l'enfant et du niveau de confort du clinicien avec un dispositif ou une technique donnée. Les techniques les plus courantes comprennent: l'intubation endobronchique, la mise en place d'un bloqueur bronchique ou la mise en place d'un tube à double lumière [59].

2.3.2.1. Intubation endo bronchique : sonde d'intubation simple lumière

C'est la méthode préférée pour les âges: 0 à 6 mois[50] et elle est acceptable pour les âges: 0–18 ans[50]. L'intubation du tronc principal ou l'intubation endo bronchique reste une approche courante pour réaliser une ventilation unie pulmonaire chez les petits enfants. En termes d'avantages, la technique globale dans la plupart des cas est assez facile à réaliser. Cependant, les principales préoccupations de cette approche sont les contraintes anatomiques de l'arbre trachéobronchique d'un nourrisson.



Figure 25: Sonde d'intubation simple lumière avec ballonnet [49]

2.3.2.2. Tube double lumière

Un tube à double lumière (DLT) est un tube endotrachéal conçu pour isoler les poumons anatomiquement et physiologiquement.

Les tubes à double lumière (DLT) sont les tubes les plus couramment utilisés pour fournir une ventilation indépendante pour chaque poumon.



Figure 26: Tube double lumière [26]

On suggère que l'utilisation du DLT 26 Fr peut être envisagée pour les enfants de 8 ans avec un poids minimal de 30 kg de poids et 130 cm de taille. L'insertion est effectuée par laryngoscopie directe, ou dans le cas d'une intubation prévue difficile un échangeur peut être utilisé.

Une fois la pointe du DLT passe devant les cordes vocales, le stylet préformé est retiré et le tube pivoté de 90 ° vers la bronche souhaitée. L'adaptateur est ensuite connecté et le brassard trachéal est gonflé et connecté au ventilateur.

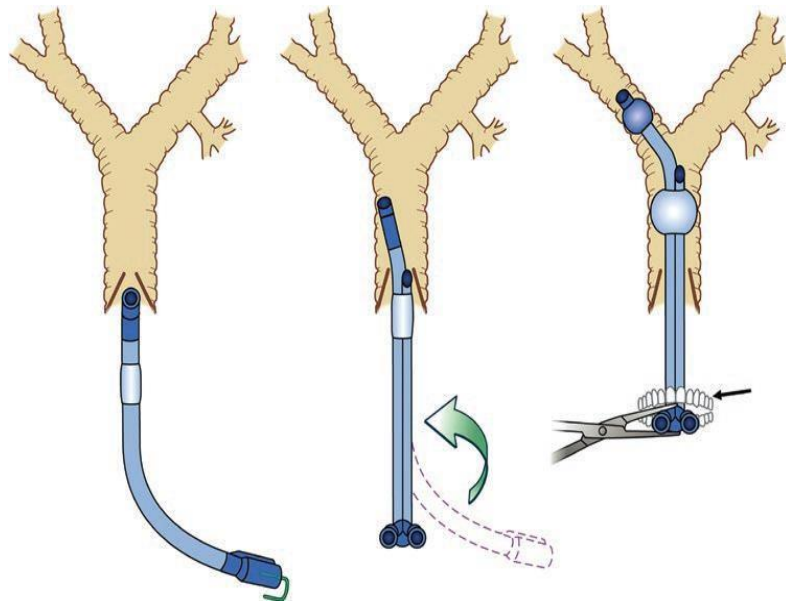


Figure 27: Technique de placement d'un DLT gauche [40]

La fibroscopie bronchique est recommandée pour confirmer le placement. Si une bronchoscope n'est pas disponible, le placement peut être confirmée par auscultation des poumons après occlusion de la ventilation au poumon désiré et vérifier le silence auscultatoire.

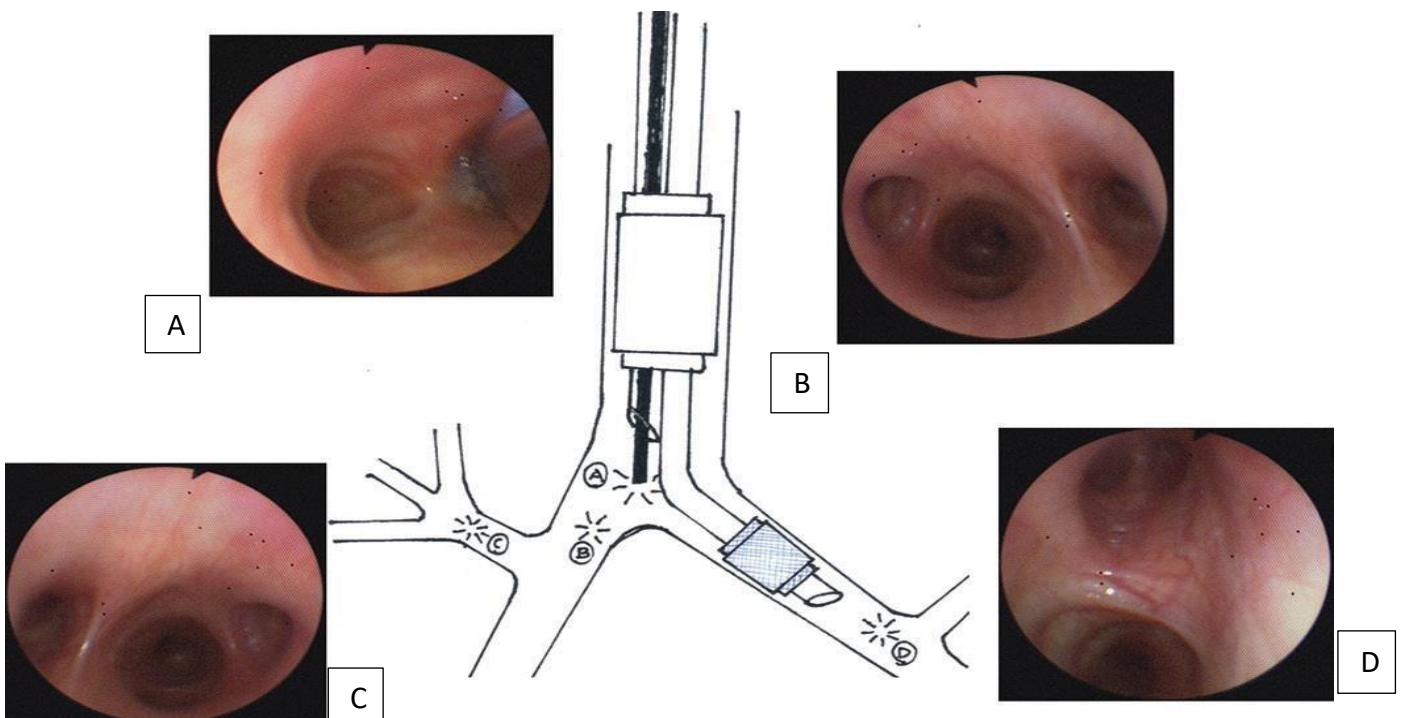


Figure 28:(A-D) vue en fibroscopie bronchique de la carène trachéale et bronchique avec tube double lumière côté gauche en place[62]

2.3.2.3 Bloqueurs bronchiques

Méthode préférée pour les âges 2 à 8 ans (technique coaxiale) également préférée pour les âges 6 mois à 2 ans (technique parallèle) et acceptable pour les âges 6 mois à 18 ans[50].

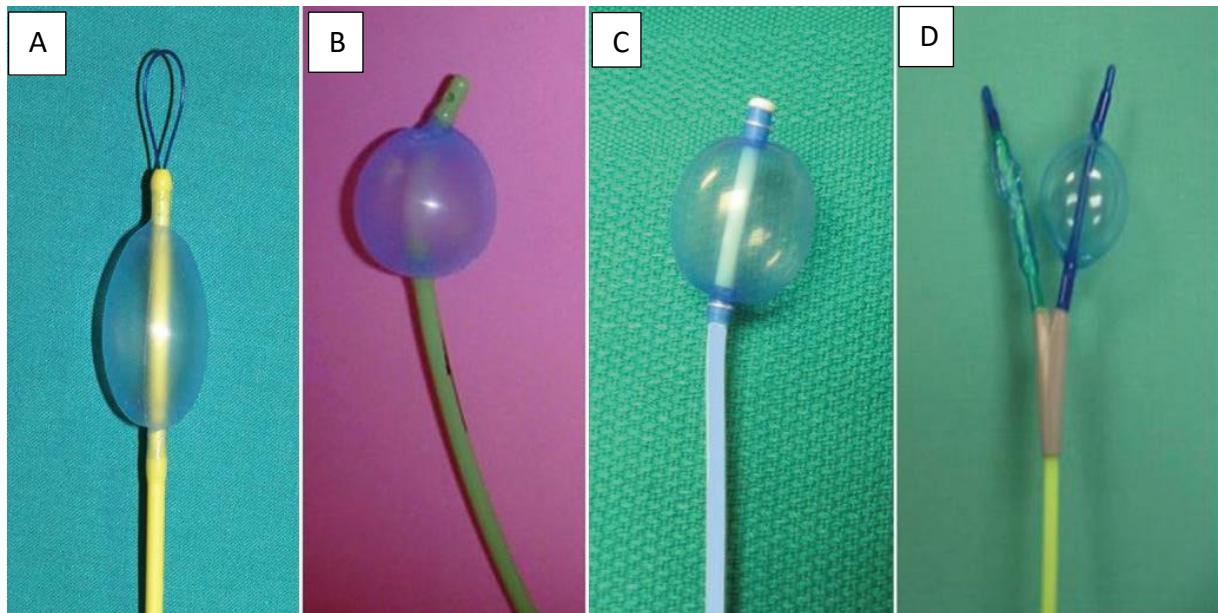


Figure 29: Quatre bloqueurs bronchiques de gauche à droite (A) Arndt (Arndt® Cook Critical Care), (B) la pointe Cohen® (Cook Critical Care), (C) Uniblocker®, (Fuji systems), (D) EZ-blocker (Teleflex) [50]

Quelques avantages des BB par rapport aux DLT incluent l'utilisation chez les patients présentant une anatomie des voies respiratoires difficile où le placement du DLT peut être impossible ou chez des patients nécessitant une ventilation mécanique postopératoire [55].

2.4. Analgésie postopératoire

La stratégie analgésique pour gérer de manière optimale la douleur postopératoire chez les patients de chirurgies thoraciques pédiatriques, ne doit pas dépendre uniquement d'un seul moyen analgésique mais devrait plutôt mettre en œuvre une approche multimodale incluant les moyens médicamenteux et les outils d'analgésie loco régionales.

2.4.1. Analgésie péridurale

L'analgésie péridurale thoracique (TEA) est couramment utilisée chez les enfants subissant une chirurgie thoracique non cardiaque.

Les deux approches les plus courantes pour le placement du cathéter comprennent placement direct par insertion d'une aiguille péridurale à T3 T7 ou via l'insertion d'un cathéter péridural au niveau du hiatus sacrococcygien qui est ensuite dirigé sous guidage fluoroscopique vers l'espace péridural thoracique (Figure30). Les schémas d'administration peuvent comprendre un bolus unique ou perfusion continue d'anesthésiques locaux [59].

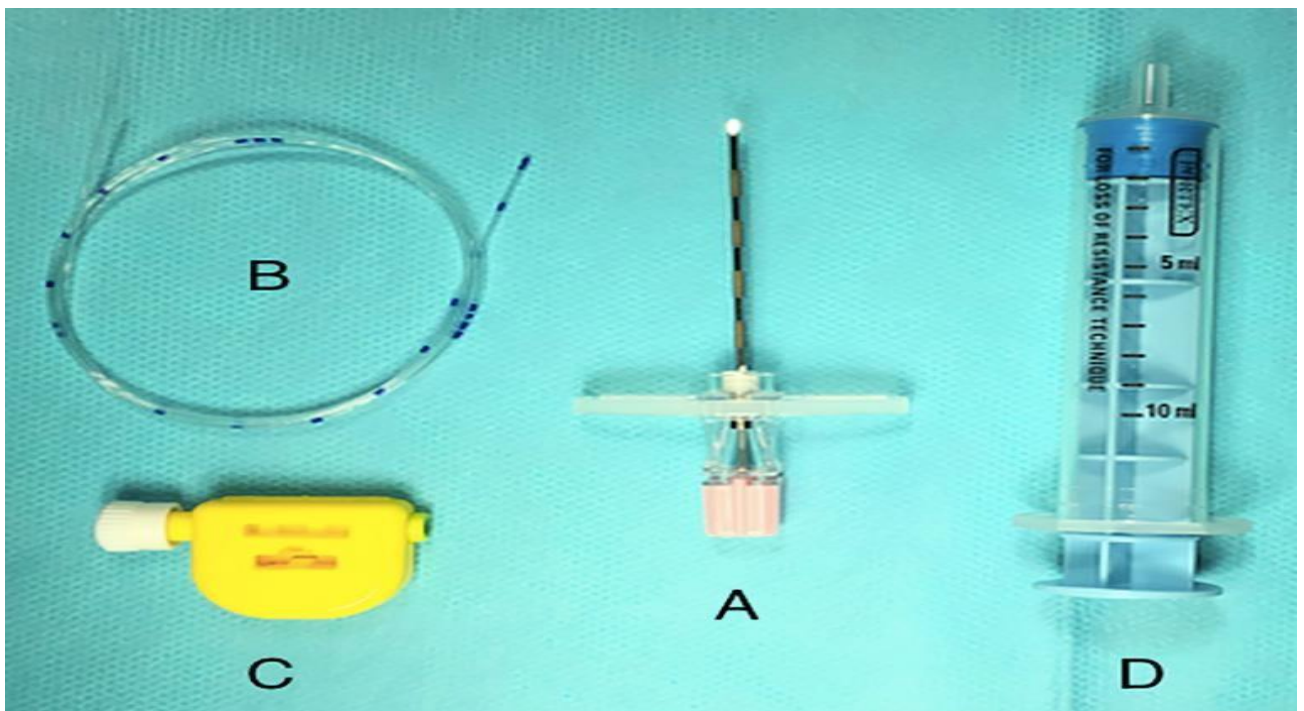


Figure 30: Kit de péridural pédiatrique; (A) Aiguille Tuohy 18 G; (B) cathéter 19 G; (C) Connecteur pour le cathéter; (D) seringue à faible résistance de 10ml [59].

Les anesthésiques locaux couramment utilisés pour la perfusion péridurale chez les patients pédiatriques sont : bupivacaine, ropivacaine et /ou lévobupivacaine. En plus de continu perfusions, la ropivacaine peut également être administrée à un patient mode analgésie péridurale contrôlée (PCEA).

2.4.2. Bloc para vertébrale thoracique

Le PVB est considéré dans de nombreux cas comme une alternative à APD pour les patients subissant une chirurgie thoracique[82]. La technique, comme chez l'adulte, est généralement réalisée sous guidage par ultrasons permettant la localisation de l'espace péri-dural[12]. la technique consiste à injection dans le plan de l'anesthésique local au niveau de l'espace para vertébrale correspondant au site de l'incision. Il existe deux modalités d'administration l'injection unique ou l'administration continue par la mise en place d'un cathéter.

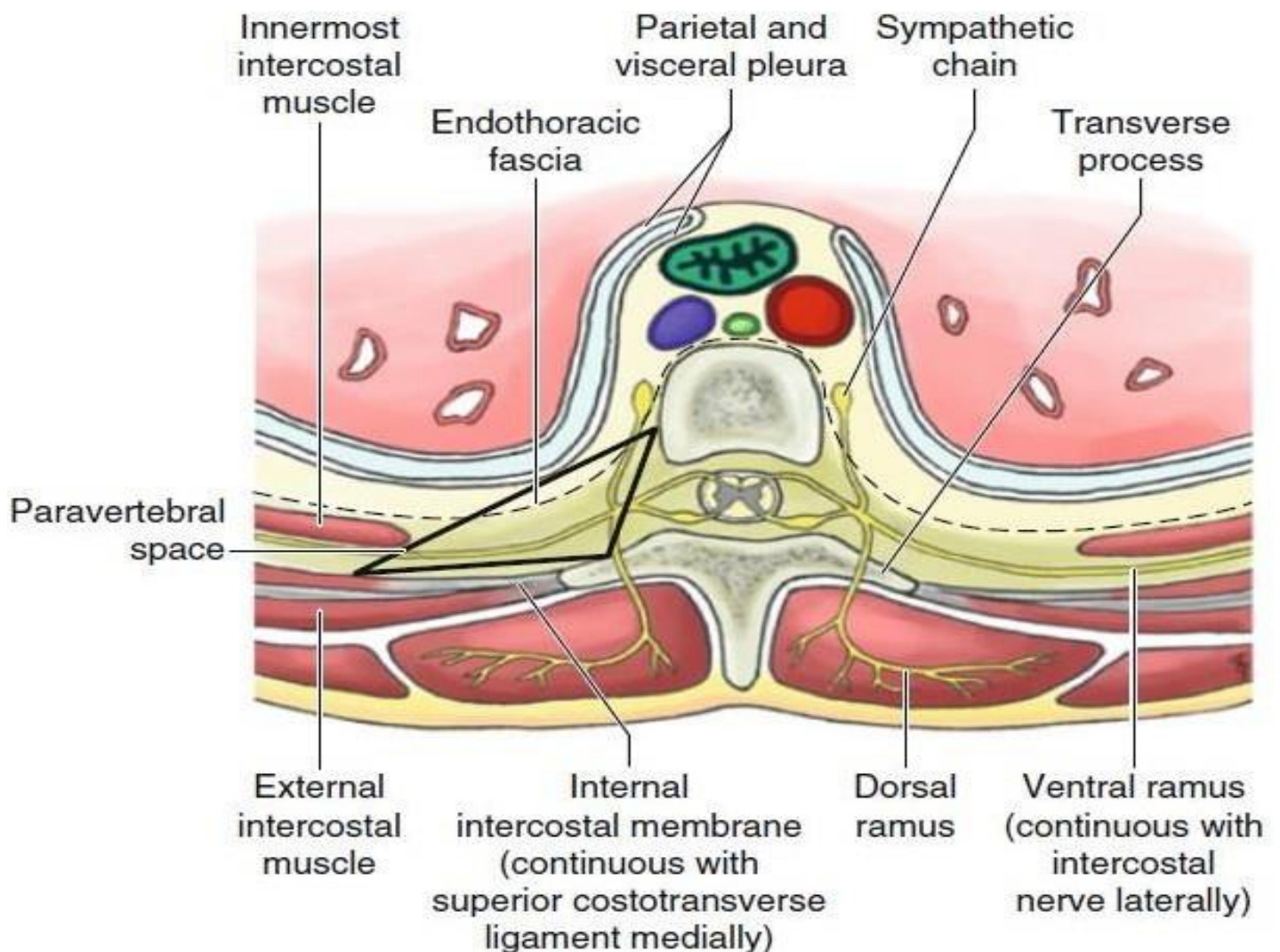


Figure 31: coupe anatomique de l'espace paravertébral [53]

3. Techniques de pneumonectomie

3.1. Matériel

La profondeur du champ opératoire justifie l'utilisation d'instruments longs thoraciques et vasculaires.

On retrouve en particulier:

- **la pince longue de Santy**, qui par son extrémité à bout mousse et sa longueur idéale est adaptée à la dissection du hile pulmonaire ;
- **le dissecteur à angle droit à bouts mousses**, qui permet de pouvoir contourner les vaisseaux sans risque de perforation postérieure.
- **Le dissecteur de Semb ou la pince de Still**, qui sont aussi de bons instruments pour effectuer le tour des artères pulmonaires ;
- **les ciseaux coagulants bipolaires**, qui apportent un confort supplémentaire pour la dissection hilare et médiastinale, pour le curage ganglionnaire et pour la libération de la symphyse pleurale ;
- **le clamp bronchique de Price-Thomas**, qui a été conçu pour la texture bronchique ;
- **les instruments à autosuture**, dont il existe toute une gamme spécialement conçue pour la chirurgie thoracique et adaptée à l'épaisseur tissulaire : suture à deux rangée d'agrafes pour la suture bronchique (hauteur de l'agrafe fermée 2 mm), suture à trois rangées d'agrafes pour les sutures vasculaires (hauteur de l'agrafe fermée 1 mm) ;
- **les clips vasculaires**, qui peuvent être utilisés pour l'hémostase des petites artères systémiques cheminant au contact des structures nerveuses du médiastin (nerf phrénique ou récurrent).



1. Ecarteur de Finochietto, 2.Pince de Santy longue ,3.Porter-aiguille
 4. Clamp bronchique de Price-Thomas ; 5.Clamp vasculaire 120° ; 6.Tampon
 monté sur pince de Moynihan ; 7.Ciseau de Metzenbaum long ; 8.Pince de De
 Bakey ; 9.Manche de bistouri long ; 10.Pince à préhension Duval

Figure 32: Instrumentation spécifique pour pneumonectomie[45]

3.2. Installation et voie d'abord

3.2.1. Installation du malade

Le patient est en décubitus latéral (sur le côté opposé au champ opératoire) légèrement penché en arrière. Un billot transversal placé sous la pointe de l'omoplate facilitera l'écartement costal lors de l'ouverture thoracique. Pour maintenir cette position, deux appuis postérieurs sont nécessaires : un appui au niveau du sacrum et un appui rachidien à hauteur de la pointe de l'omoplate du côté opéré. Le malade étant en effet légèrement penché en arrière, l'appui antérieur classique n'est d'aucune utilité. Le bras homolatéral est relevé en légère rétropulsion, ce qui permet un effacement de l'omoplate.

Les possibilités de cet artifice sont fonction de la souplesse du sujet. On prendra soin de ne pas pousser le bras plus que ne le permet la mobilité naturelle du patient pour éviter d'éventuelles douleurs postopératoires ou un étirement du plexus brachial. Il est recommandé de placer l'avant-bras dans une gouttière de tissu mousse puis de le solidariser à la partie horizontale de l'arceau. Cette position est utilisée pour toutes les exérèses parenchymateuses, et ce quelles que soient leurs localisations.

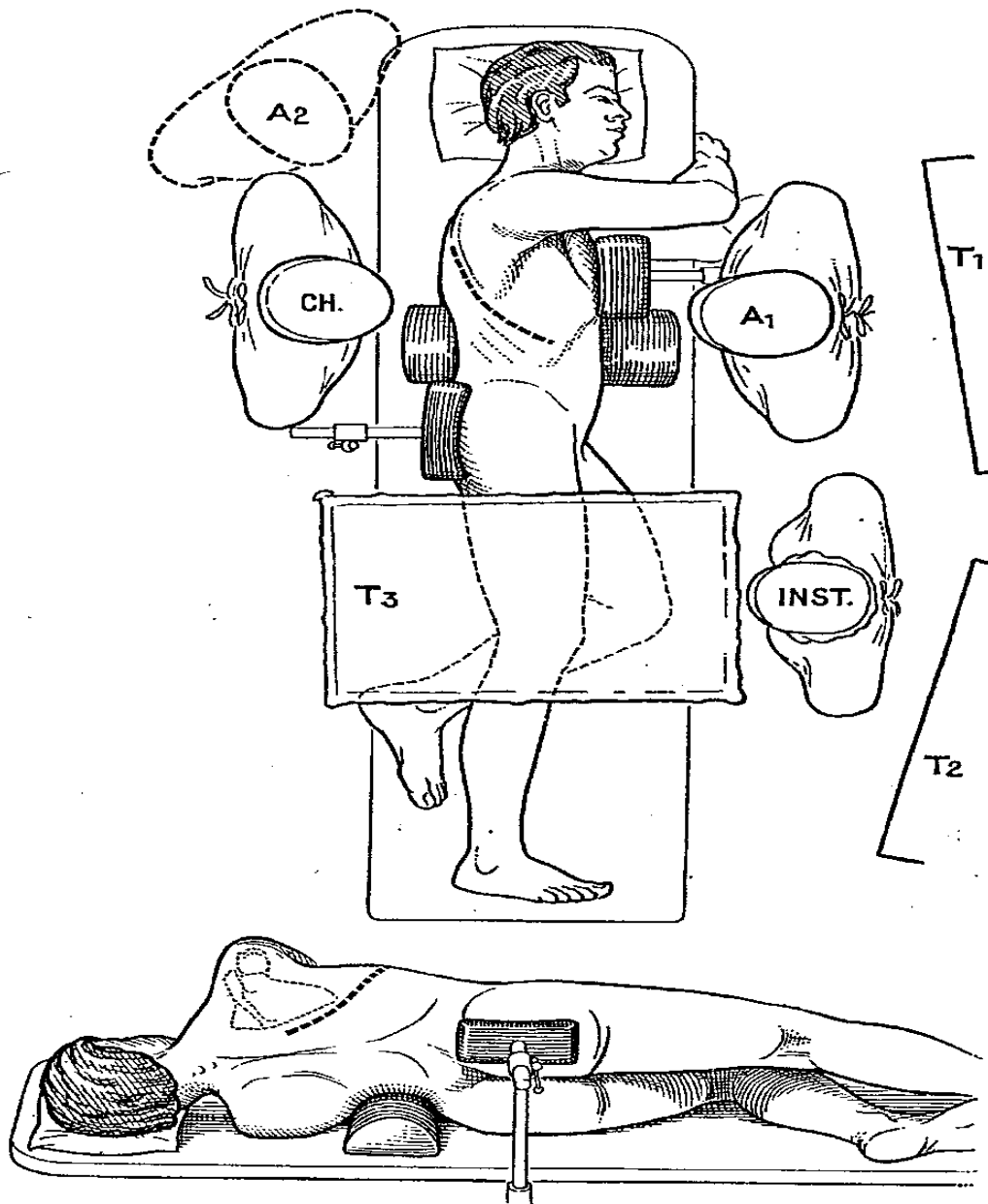


Figure 33: Position de la pneumonectomie courante postéro-latérale

3.2.2. Installation des champs

Il faut toujours prévoir un champ opératoire assez large permettant éventuellement l'utilisation d'un ou de plusieurs canaux opérateurs accessoires, la mise en place du drainage thoracique mais aussi la réalisation, si besoin était, d'une conversion par transformation de la mini thoracotomie en thoracotomie latérale.

Les quatre champs délimitant la zone opératoire seront donc positionnés comme suit :

- le champ longitudinal antérieur vient couvrir le mamelon ;
- le champ longitudinal postérieur suit la ligne des épineuses ;
- le champ supérieur découvre largement le creux axillaire ;
- le champ inférieur est placé au-dessous de la 11^e côte.

3.2.3. Voie d'abord

3.2.3.1. Thoracotomie postérolatérale

La voie d'abord de référence est la **grande thoracotomie postérolatérale** centrée sur le cinquième espace intercostal. L'incision cutanée de la thoracotomie postérolatérale a une forme de S italique. Elle débute au niveau de l'angle postérieur de l'omoplate, à mi-distance entre la ligne des épineuses et l'angle postérieur de l'omoplate. Puis elle suit une ligne parallèle au bord spinal de l'omoplate. Elle contourne la pointe de l'omoplate à deux centimètres ou à deux travers de doigt de celle-ci et se poursuit dans l'axe des côtes. La thoracotomie postérolatérale intéresse un plan musculaire superficiel constitué par le muscle grand dorsal en avant et le muscle trapèze en arrière, et un plan musculaire profond constitué par le muscle rhomboïde en arrière et le muscle grand dentelé en avant. Le muscle dentelé et le muscle grand dorsal peuvent être utilisés comme des lambeaux musculaires thoraciques.

C'est pourquoi, pour les préserver en vue d'une myoplastie, des modifications peuvent être apportées à la thoracotomie classique.

Ce sont la thoracotomie postérolatérale avec préservation partielle du muscle grand dorsal et la désinsertion du bord postérieur du grand dentelé au lieu de la section du muscle. Elle donne un jour maximal sur le pédicule pulmonaire, mais moins bon aux confins apicaux et diaphragmatiques. Lorsqu'une exposition diaphragmatique est nécessaire pour libérer des adhérences basses situées ou réaliser une résection diaphragmatique, un second abord au niveau du septième espace intercostal peut être effectué par la même incision de thoracotomie position opératoire du patient [45].



Figure 34: Installation et tracé de l'incision de la thoracotomie postérolatérale, vue postérieure (iconographie FANN)

Si l'on prévoit d'utiliser le lambeau pédiculaire intercostal de l'espace de thoracotomie pour un enfouissement de la suture bronchique, celui-ci doit être partiellement libéré de la côte supérieure pour éviter son écrasement entre le bord inférieur de la côte et l'écarteur costal. Une thoracotomie avec épargne musculaire donne un accès tout à fait suffisant pour une pneumonectomie standard [72].

3.2.3.2. Sternothoracotomie unilatérale

Un abord thoracique **par sternothoracotomie unilatérale** (« hemiclamshell ») peut se justifier en présence d'une volumineuse tumeur envahissant le poumon et dont l'abord latéral par thoracotomie ne donne pas accès au hile pulmonaire ou pour une pneumonectomie droite élargie à la veine cave supérieure avec envahissement proximal de l'artère pulmonaire droite. L'autre justification de cet abord antérieur serait d'éviter l'écrasement des cavités cardiaques par la masse tumorale lors de l'installation en décubitus latéral.

3.2.3.3. Sternotomie verticale totale

Avec un abord par **sternotomie verticale totale**, une pneumonectomie droite peut être effectuée, mais le curage ganglionnaire au-delà de la bifurcation trachéobronchique n'est pas réalisable. La pneumonectomie gauche n'est pas réalisable par sternotomie verticale totale.

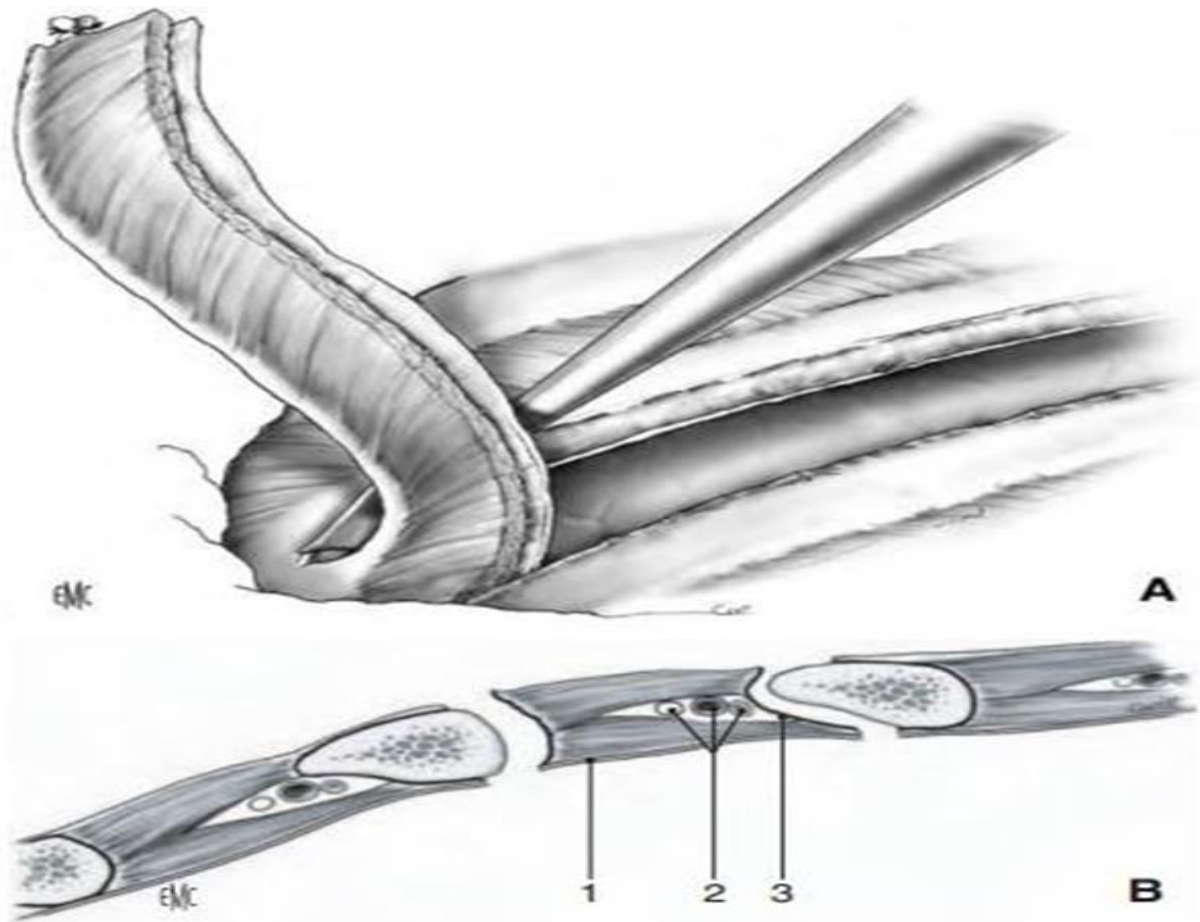


Figure 35: A, B. Libération d'un lambeau intercostal. **1.** Plèvre pariétale ; **2.** Pédicule intercostal **3.** Périoste[45].

3.3. Pneumonectomie droite

3.3.1. Pneumonectomie droite extrapéricardique

3.3.1.1. Temps postéro-inférieur ou veinoligamentaire

Il comprend la section du ligament triangulaire et la ligature puis section de la veine pulmonaire inférieure.

L'exposition est effectuée par une traction du lobe inférieur en haut et en avant, permettant de tendre le ligament triangulaire. Si nécessaire, la coupole diaphragmatique est refoulée par un tampon monté pour visualiser la région infra-médiastinale et l'insertion basse du ligament triangulaire[45] .

- **Section du ligament triangulaire**

La présence d'artères systémiques à destinée bronchique dans le ligament triangulaire n'est pas rare, surtout en présence de pathologie inflammatoire chronique induisant une hyper vascularisation systémique. Par ailleurs, une des caractéristiques de la séquestration pulmonaire est la présence d'un réseau vasculaire systémique pénétrant à travers le ligament triangulaire.

Ces éléments incitent à être prudent lors de la section du ligament triangulaire. Une ligature élective doit être effectuée en présence d'artères systémiques mais, le plus souvent, la section du ligament triangulaire peut être réalisée au bistouri électrique ou au ciseau coagulant. La section est effectuée de bas en haut jusqu'au bord inférieur de la veine pulmonaire inférieure.

- **Section de la plèvre médiastinale rétro hilare et section des artères bronchiques**

La section de la plèvre médiastinale postérieure est poursuivie au bord postérieur du hile pulmonaire, de la section du ligament triangulaire jusqu'au bord supérieur de la bronche souche droite.

L'exposition est toujours celle du ligament triangulaire par une traction en haut et en avant du poumon. Pour cela, la plèvre est décollée du pédicule pulmonaire et soulevée par un dissecteur à angle droit.

La section de la plèvre est alors réalisée au ciseau froid ou au ciseau coagulant. Cette incision pleurale permet d'exposer le réseau artériel bronchique situé en arrière de la bronche souche, et les rameaux sympathiques à destinée bronchique venant du nerf pneumogastrique. Ces éléments sont sectionnés après « clipage » ou ligature élective des artères bronchiques [46].

- **Dissection et mise sur lacs de la veine pulmonaire inférieure**

L'abord de la veine pulmonaire inférieure est effectué par sa face postérieure. L'exposition est la même pour la section du ligament triangulaire par une traction en haut et en avant du poumon.

La plèvre viscérale est unie à la plèvre médiastinale par le feuillet pleural péri-hilaire qui prend la forme d'une « jupe » pleurale. Cette « jupe » pleurale doit être réclinée pour dégager les branches veineuses de convergence qui donnent naissance à la veine pulmonaire.

Cela est effectué au tampon monté par un mouvement vers l'intérieur du poumon en prenant appui contre la paroi veineuse. Cette manœuvre a également le mérite de permettre l'individualisation des bords supérieur et inférieur de la veine. La veine pulmonaire est alors contournée d'arrière en avant par un dissecteur à bout mousse (pince de Santy ou dissecteur à angle droit). Le cheminement de l'extrémité du dissecteur peut être guidé par l'index de l'opérateur mis en opposition à la sortie du dissecteur, à la face antérieure de la veine pulmonaire inférieure. La veine pulmonaire est alors mise sur lacs.

La section définitive n'est réalisée que lorsque l'on est certain de pouvoir réaliser la pneumonectomie.

En cas de lésion tumorale à développement proximal, la palpation de la veine entre pouce et index permet de s'assurer de l'absence d'extension tumorale endoveineuse. Dans ce cas, la résection doit être plus proximale sur l'oreillette gauche[19].

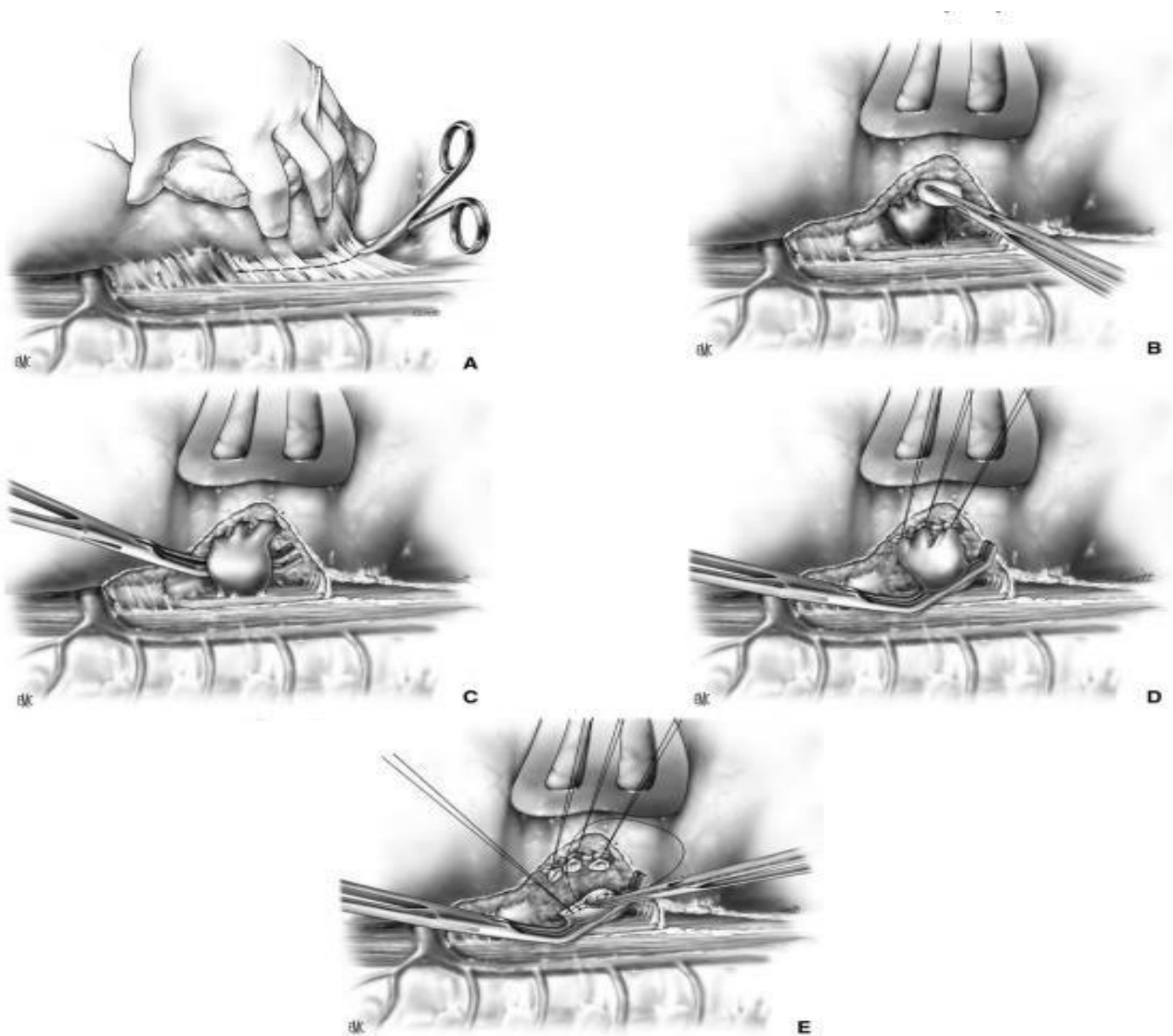


Figure 36: Pneumonectomie droite, temps postéro-inférieur, veinoligamentaire. **A,** **B.** Section du ligament triangulaire. **C, D, E.** Ligature-section de la veine pulmonaire inférieure [45].

3.3.1.2. Temps médiastinal antérieur

- **Section de la veine pulmonaire supérieure et de l'artère pulmonaire**

L'exposition de la face antérieure du hile pulmonaire est réalisée par une traction du poumon vers l'arrière du patient permettant de mettre en tension la veine pulmonaire supérieure.

Celle-ci constitue l'élément le plus antérieur du hile pulmonaire.

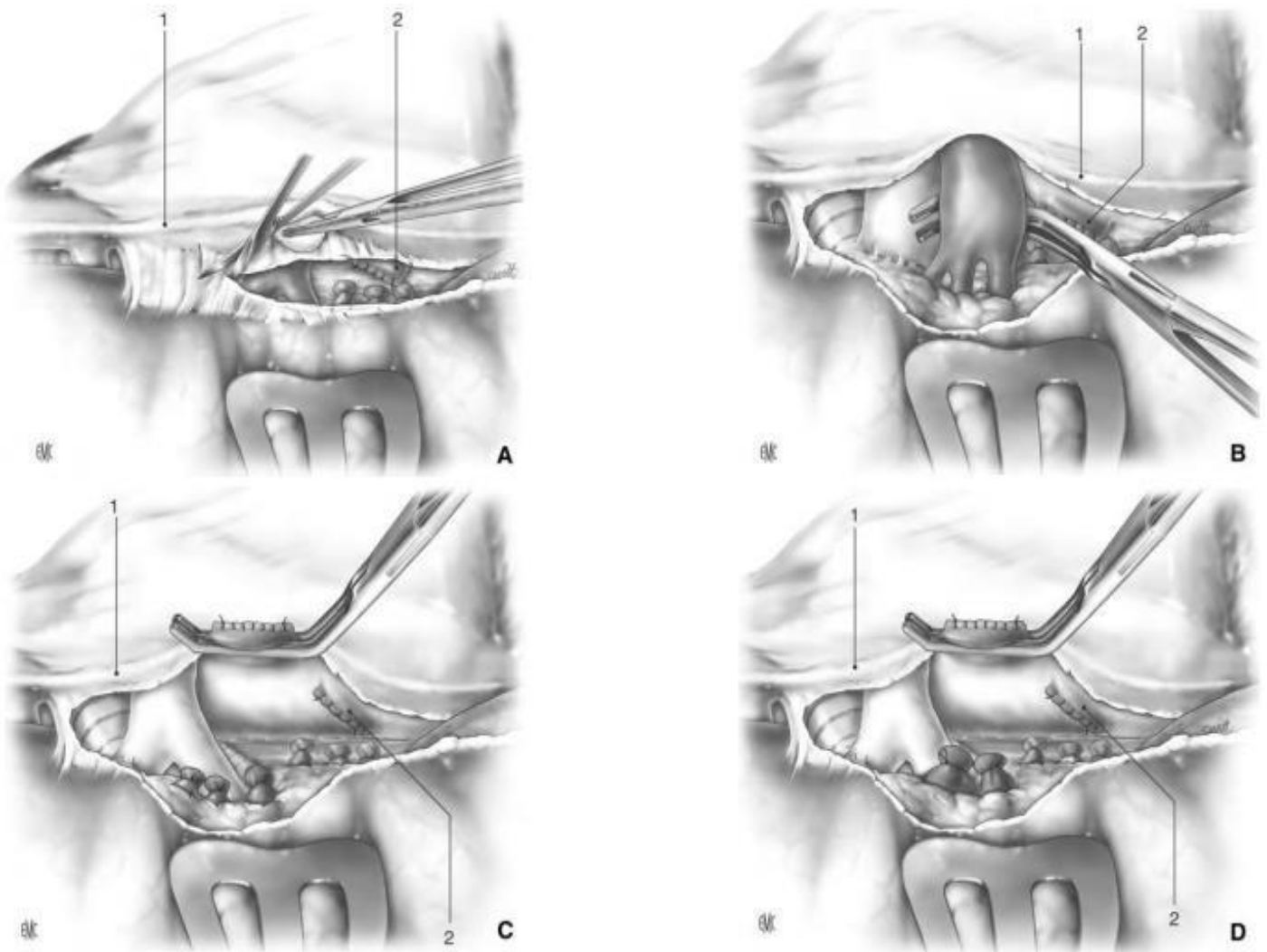


Figure 37: A, B, C, D. Ligature et section de la veine pulmonaire supérieure droite [45]

- **Section de la plèvre médiastinale**

La plèvre médiastinale se continue avec la plèvre viscérale par une zone de réflexion périhilaire. Cette réflexion pleurale est sectionnée en arrière du nerf phrénique. La section est idéalement effectuée au ciseau coagulant tout en effectuant l'hémostase par coagulation des fins vaisseaux systémiques tendus entre le pédicule phrénique et le hile pulmonaire.

- **Refoulement vers l'avant du nerf phrénique**

Le pédicule phrénique est refoulé vers l'avant par un tampon monté de manière à dégager la zone de dissection et à protéger le nerf phrénique de la dissection hilare pulmonaire.

- **Dissection de la veine pulmonaire supérieure**

Le refoulement au tampon monté de l'expansion pleurale vers le poumon au contact de la face antérieure de la veine pulmonaire supérieure permet de dégager la face antérieure de celle-ci, premier temps de la dissection. Après section d'une expansion péricardique reliant le bord supérieur de la veine pulmonaire supérieure et le bord inférieur de l'artère pulmonaire droite, le contour de la veine pulmonaire supérieure est ensuite effectué par un dissecteur à bout mousse (dissecteur à angle droit ou pince longue de Santy). Le contour par la face postérieure doit être réalisé prudemment, après plusieurs manœuvres de dissection, car l'artère pulmonaire est en contact direct avec la face postérieure de la veine pulmonaire supérieure. L'extrémité de l'instrument qui contourne la veine pulmonaire supérieure doit donc rester au contact de la face postérieure de la veine afin d'éviter la face antérieure de l'artère. Les afférences de convergence de la veine pulmonaire supérieure sont également contournées si la suture est effectuée au fil. En cas de section veineuse à la pince à autosuture, la dissection des afférences n'est pas nécessaire.



Figure 38: Suture et section de l'artère pulmonaire droite [45]

▪ **Dissection de l'artère pulmonaire**

Le recouvrement de la face antérieure de l'artère pulmonaire droite par la veine pulmonaire supérieure ne laisse souvent apparaître que l'artère médiastinale du lobe supérieur, dont la taille volumineuse peut donner le change avec le tronc de l'artère pulmonaire droite pour un opérateur non averti. Ainsi, la dissection et mise sur lacs, voire la section première, de la veine pulmonaire supérieure dégage le bord antérieur et inférieur de l'artère pulmonaire pour faciliter son contour. La libération de l'artère doit être effectuée dans le plan sous adventiciel. Pour ce faire, après avoir sectionné et récliné la plèvre médiastinale porteuse du nerf phrénique, la face antérieure de l'artère est frottée au tampon monté qui la libère du tissu celluloganglionnaire.

La libération séparée de l'artère médiastinale et du tronc de l'artère pulmonaire permet un meilleur contrôle par ligature du retour sanguin. Cependant, cette libération distale séparée peut être difficile, voire dangereuse, par la présence d'un ganglion hilair, adhérent ou envahissant à l'aisselle, de division artérielle. Dans ce cas, la libération de l'artère est effectuée en arrière de la veine cave supérieure où il existe toujours un plan de dissection.

La veine cave supérieure peut alors être refoulée vers l'avant pour dégager sa face postérieure et exposer la face antérieure de l'artère pulmonaire. L'extension de la dissection peut être facilitée par la section de la veine azygos qui facilite l'ouverture rétrocave. La face antérieure de l'artère pulmonaire est ainsi libérée de la face postérieure de la veine cave supérieure puis du péricarde tapissant le fond du sinus transverse de Theile.

Les bords supérieur et inférieur de l'artère sont d'abord dégagés avant de contourner la face postérieure de l'artère pulmonaire. Au bord supérieur, le tissu celluloganglionnaire est dégagé au ciseau coagulant. Le bord inférieur de l'artère doit être libéré d'une expansion du péricarde fibreux le reliant à la racine de la veine pulmonaire supérieure, encore au ciseau coagulant.

Le contournement de la face postérieure de l'artère pulmonaire est effectué par un dissecteur à angle droit à bout mousse (dissecteur de Semb ou pince de Still) à partir des libérations des deux bords supérieur et inférieur. Ce cheminement du dissecteur est effectué progressivement par manœuvre délicate de « pointer-écarter-retirer » avec l'index de l'autre main de l'opérateur dirigeant la progression du dissecteur. Les deux moignons proximaux et distaux de l'artère doivent être suturés pour éviter l'inondation du champ par le retour sanguin, toujours présent même en faible quantité, si les autres vaisseaux principaux ne sont pas déjà ligaturés.

- **Technique de suture vasculaire [45]**

La suture des vaisseaux du pédicule pulmonaire peut se faire manuellement ou mécaniquement.

- **Suture manuelle**

Deux types de suture manuelle sont possibles, la suture vasculaire sur clamp au fil monobrin non résorbable 4-0 ou 5-0, par un surjet aller et retour, ou la ligature au fil de lin ou de soie doublée d'un nœud appuyé par un fil non résorbable monobrin de calibre 4-0.

Dans le premier cas, le vaisseau est sectionné après la ligature de sa partie distale au fil de lin ou à la soie. Le surjet est alors effectué sur le clamp. Dans le second cas, les ligatures sont d'abord effectuées avant la section du vaisseau.

- **Suture vasculaire à la pince mécanique à autosuture vasculaire**

Elle constitue une alternative à la suture manuelle, et est aussi fiable que cette dernière. Elle est effectuée avec des agrafeuses vasculaires qui sont composées de trois rangées d'agrafes. La section du vaisseau est effectuée en laissant une rangée d'agrafes dans le segment distal du vaisseau et deux rangées dans le segment proximal.

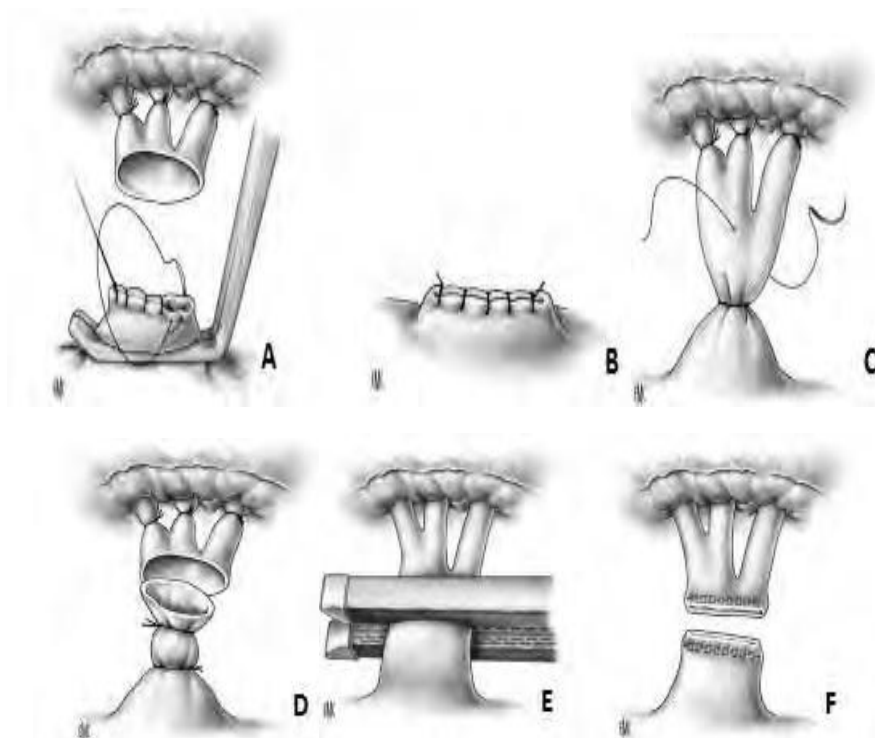


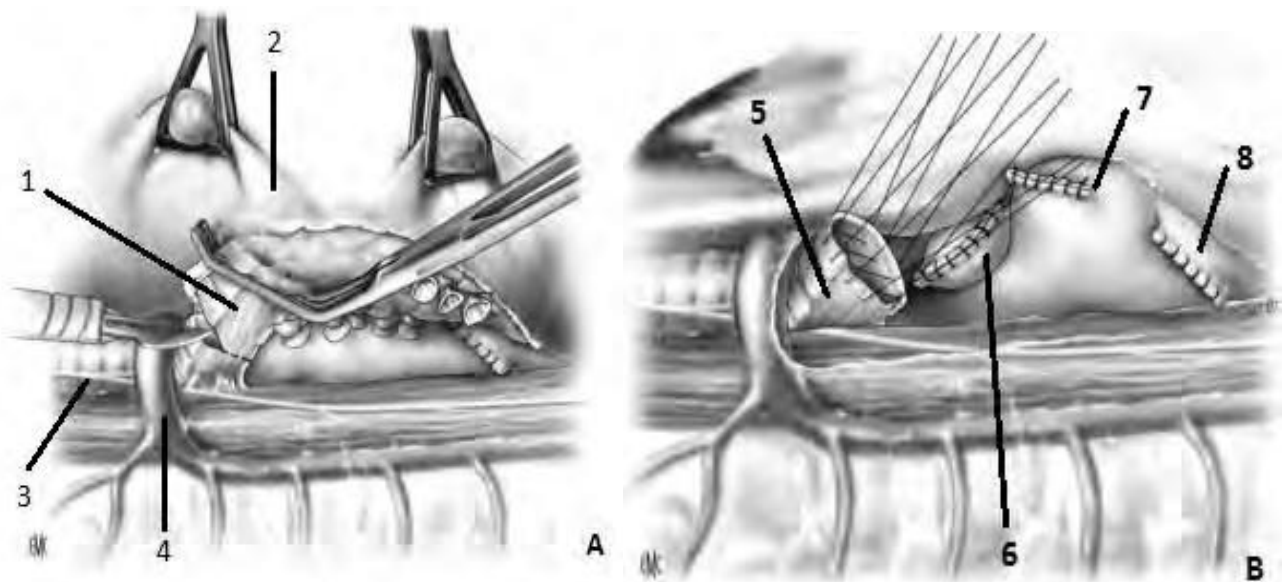
Figure 39: Technique de suture vasculaire : (A, B) Suture sur clamp ; (C,D) Ligature au fil de lin et Ligature doublée d'un nœud appuyé ; (E,F) Suture à la pince à auto suture [45] .

3.3.1.3. Temps postérieur : bronchique

▪ Dissection de la bronche

Ce temps intéresse la bronche souche droite et débute par la libération de la face postérieure de la bronche.

Le poumon est tiré vers l'avant, le nerf pneumogastrique est refoulé vers le médiastin postérieur. Les artères bronchiques situées à la face postérieure de la bronche sont coagulées puis sectionnées. Les ganglions et la lame celluleuse situés près de la bronche et de la carène sont disséqués et excisés.



1. Bronche souche droite sectionnée sur clamp ; **2.** Poumon droit ; **3.** Nerf vague ; **4.** Crosse de la veine azygos ; **5.** Moignon bronchique suturé par des points séparés ; **6.** Moignon suturé de l'artère pulmonaire droite ; **7.** Moignon suturé de la veine pulmonaire supérieure droite ; **8.** Moignon suturé de la veine pulmonaire inférieure droite.

Figure 40: Temps postérieur de la pneumonectomie extrapéricardique (**A**) Section bronchique sur clamp ; (**B**) Suture bronchique manuelle par des points séparés [45].

▪ **Traitement du moignon bronchique [45]**

- **Section- suture manuelle**

En cas de section suture manuelle de la bronche, les clamps bronchiques sont mis en place, le premier à l'extrémité terminale de la bronche et le second à l'ostium de la bronche souche. La bronche est sectionnée entre les deux clamps, au ras du clamp proximal, entouré de compresses imprégnées d'un antiseptique. La suture bronchique est faite par des points séparés distants d'environ 5 mm les uns des autres avec un fil monobrin résorbable 2-0, à aiguille ronde.

Trois techniques d'affrontement de la cartilagineuse et de la membraneuse sont possibles.

IL s'agit de:

- **la technique de Sweet** : affrontement de la membraneuse contre le cartilage
- **la technique d'Overholt** : invagination de la membraneuse dans l'angle de la cartilagineuse
- **l'affrontement séparé de la membraneuse et du cartilage**

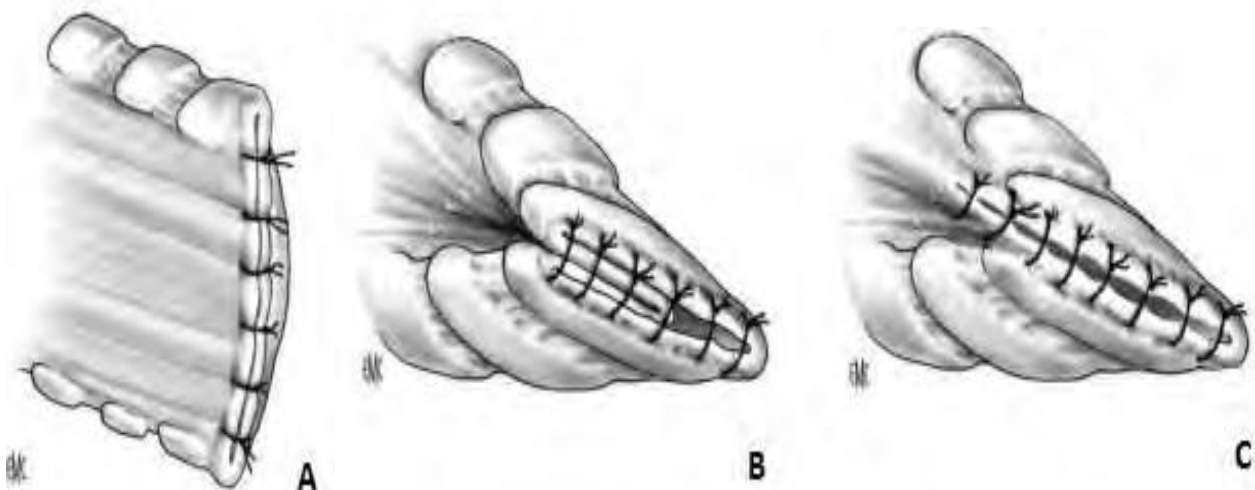


Figure 41: Technique de suture manuelle bronchique (A) Technique de Sweet; (B) Technique d'Overholt; (C) Technique d'affrontement séparé de la membraneuse et du cartilage [45]

- **Section-suture mécanique**

La section-suture bronchique mécanique laisse certes un moignon bronchique légèrement plus long que la section-suture manuelle, mais elle a l'avantage d'être réalisée plus rapidement et d'être moins contaminant, car elle est réalisée à bronche fermée.

L'agrafeuse est placée et actionnée au ras de la bronche souche droite, après que l'anesthésiste ait retiré l'ergot de la sonde d'intubation de quelques centimètres.

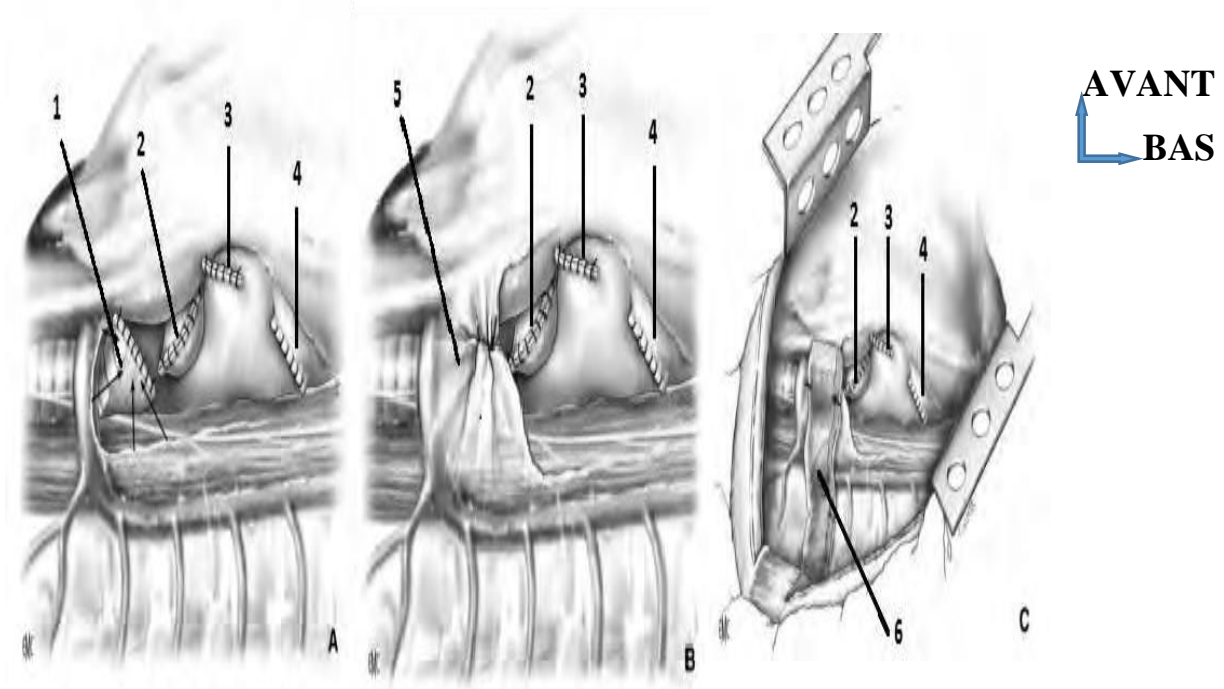
- **Test d'étanchéité**

Une fois la suture achevée, la bronche est immergée dans du sérum physiologique, et on demande à l'anesthésiste de ventiler le patient à la main, avec des pressions de l'ordre de 50 cm d'eau, afin de rechercher une fuite d'air. Dans le cas où il n'y en a pas on dit que la suture bronchique est étanche.

- **Enfouissement de la suture bronchique**

Elle s'effectue après un test d'étanchéité concluant. La suture bronchique est enfouie dans un lambeau qui est soit un lambeau de plèvre médiastinale, un lambeau de graisse péricardique, un lambeau de graisse thymique, un lambeau intercostal ou un lambeau diaphragmatique retourné.

Lorsqu'on choisit d'enfouir la suture bronchique avec le lambeau pleural, ce qui a l'avantage d'être rapidement réalisable, on a la possibilité de renforcer l'enfouissement avec un lambeau intercostal.



1. Moignon bronchique suturé; 2. Moignon suturé de l'artère pulmonaire droite ; 3. Moignon suturé de la veine pulmonaire supérieure droite ; 4. Moignon suturé de la veine pulmonaire inférieure droite; 5. Lambeau pleural médiastinal; 6. Lambeau musculaire intercostal.

Figure 42: Technique d'enfouissement de la suture bronchique (A) Aspect du médiastin droit après pneumonectomie ; (B) Enfouissement de la suture bronchique dans la plèvre médiastinale (C) Enfouissement de la suture bronchique dans un lambeau musculaire intercostal [45]

3.3.2. Pneumonectomie droite intrapéricardique

3.3.2.1. Abord de l'artère pulmonaire en intra péricardique

En présence d'un envahissement tumoral proximal englobant l'artère pulmonaire et la veine cave supérieure, l'artère pulmonaire doit être abordée à travers le péricarde, après section de celui-ci dans le fond du sinus transverse de Theile. Si l'on prévoit une telle approche, un abord par sternothoracotomie unilatérale (hemiclamshell) est plus adapté.

Le péricarde est ouvert longitudinalement, en avant de la veine cave supérieure. Celle-ci est réclinée vers la droite et l'aorte ascendante réclinée vers la gauche pour ouvrir le fond du sinus transverse de Theile au sein duquel la face antérieure de l'artère pulmonaire fait saillie sous le péricarde séreux.

Celui-ci doit être incisé pour accéder au plan sous-adventitial de l'artère pulmonaire. L'artère pulmonaire est contournée au dissecteur à angle droit, puis ligaturée et sectionnée à ce niveau.

Après contrôle puis clampage proximal et distal, la veine cave supérieure est réséquée puis substituée par prothèse.

3.3.2.2. Abord intra péricardique des veines pulmonaires

La dissection et la section des veines pulmonaires dans leur portion intrapéricardique sont réalisées soit en raison d'une extension tumorale proximale au ras du péricarde, soit pour contourner des difficultés de dissection pédiculaire pulmonaire générées par une précédente intervention ou par une sclérose inflammatoire.

L'ouverture du péricarde est débutée en avant des veines pulmonaires, entre la réflexion péricardique et le nerf phrénique. Après traction du poumon vers l'arrière du patient, la section du péricarde est réalisée d'abord de manière punctiforme au ciseau.

Cette ouverture fait sourdre quelques millilitres de liquide péricardique normalement de couleur eau de roche. L'insertion d'un dissecteur à angle droit à travers l'orifice punctiforme permet d'exposer le péricarde pour faciliter la poursuite de la section au ciseau sous contrôle visuel.

Après exposition de la face antérieure des veines pulmonaires, leur face postérieure intrapéricardique est secondairement libérée en contournant le bord inférieur de la veine pulmonaire inférieure. Pour cela, la ligne de réflexion péricardique postérieure délimitant le cul-de-sac de Haller doit être effondré.

3.3.2.3. Résection latérale auriculaire gauche

En présence d'une extension tumorale au niveau des veines pulmonaires, la résection latérale auriculaire gauche est parfois obligatoire pour obtenir une résection tumorale complète avec des marges carcinologiquement saines.

Dans ce cas, les sections et sutures de l'artère pulmonaire et de la bronche sont d'abord effectuées de manière à dégager le hile pour une meilleure exposition de l'oreillette gauche qui peut être secondairement tractée latéralement.

Le clampage latéral de l'oreillette gauche permet de gagner quelques millimètres supplémentaires. Pour cela, la libération complète du péricarde permet de dégager complètement le bord droit de l'oreillette gauche. L'étendue de la résection latérale de l'oreillette gauche est limitée par le sillon interauriculaire. La manœuvre de Sondergaard consiste à cliver le sillon interauriculaire de manière à gagner de 5 à 15 mm sur l'oreillette gauche sans atteindre l'oreillette droite. Ce sillon est mieux marqué vers le haut au niveau de l'abouchement de la veine cave supérieure dans l'oreillette droite que dans sa partie inférieure avec la veine cave inférieure. Le début du clivage est réalisé par une incision de l'épicarde à la pointe du ciseau. La progression du clivage est effectuée délicatement au tampon monté. Il convient de s'assurer de l'absence de retentissement hémodynamique pendant 3 minutes après clampage latéral de l'oreillette, avant de réaliser la résection. Les techniques de suture vasculaire font l'objet d'un développement séparé.

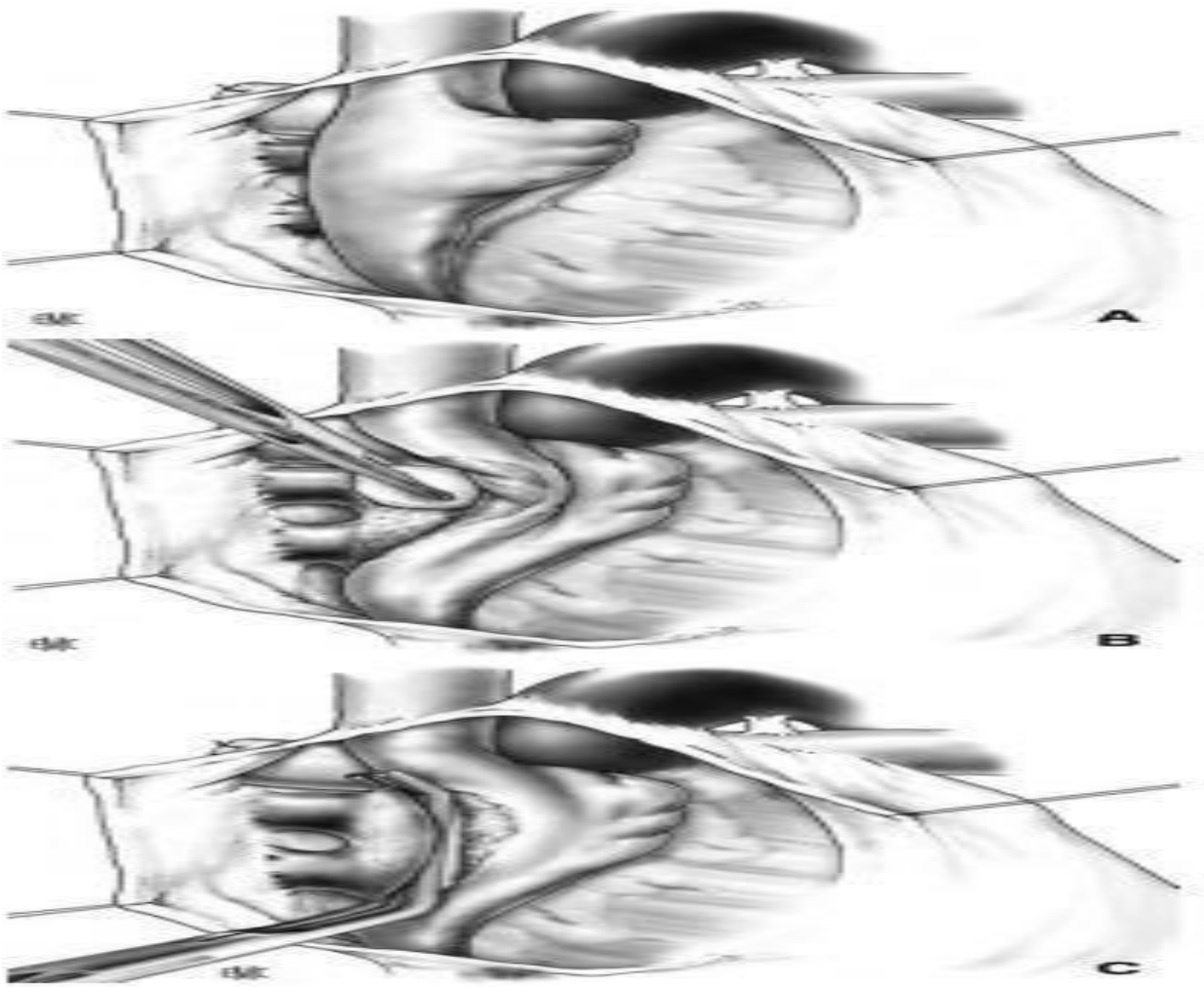


Figure 43: A, B, C. Pneumonectomie droite intra péricardique .Manœuvre de Sondergaard pour clampage latéral de l’oreillette gauche [45].

3.3.2.4. Fermeture du péricarde

Le péricarde doit être refermé pour éviter la luxation cardiaque. Ce risque est faible du côté droit compte tenu de la position gauche du cœur, mais est possible et facilité par une attraction médiastinale droite dans les suites de la pneumonectomie. IL a été également rapporté un risque de luxation de l’auricule droite avec pour conséquence un risque de thrombose intra- auriculaire et de troubles du rythme cardiaque.

La fermeture du péricarde ne doit pas être hermétique pour éviter le risque de tamponnade par saignement ou par enserrement péricardique. La fermeture simple sans substitut est le plus souvent réalisable lorsqu'il n'y a pas eu de résection péricardique. En revanche, après large résection péricardique, ce dernier doit être remplacé par un treillis résorbable d'acide polyglactine ; le treillis est alors fixé sur tout le bord péricardique restant[45].

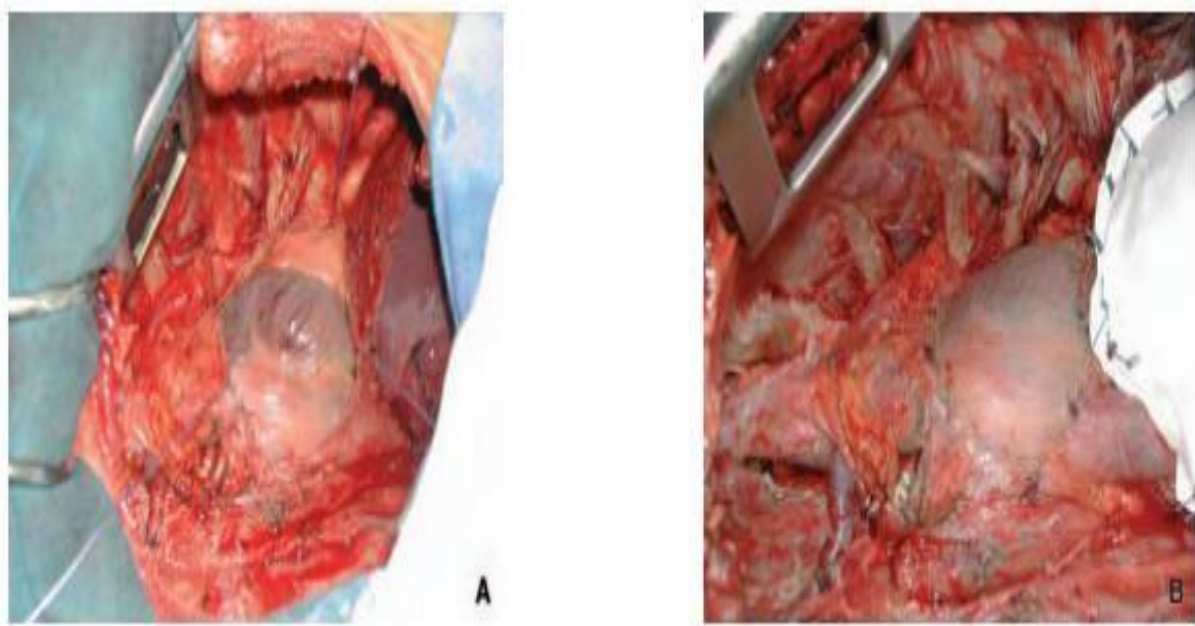


Figure 44: **A.** Exérèse péricardique et du diaphragme après pleuropneumonectomie **B.** Remplacement péricardique (treillis d'acide polyglactine) et diaphragmatique (plaque de polytétrafluoroéthylène) [45]

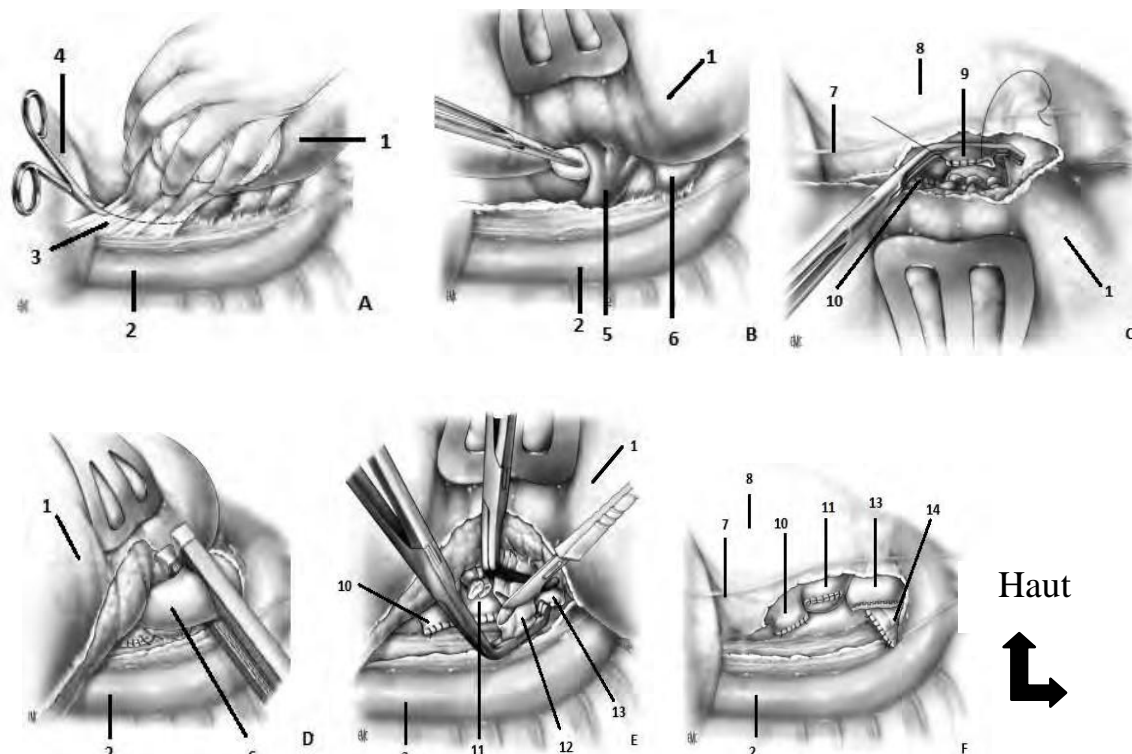
3.4. La Pneumonectomie gauche

3.4.1. Pneumonectomie gauche extrapéricardique

La voie d'abord est une thoracotomie postéro-latérale gauche classique dans le cinquième espace intercostal avec la même technique que celle décrite pour le poumon droit. Toutefois, trois particularités de l'anatomie du pédicule hilare gauche sont à prendre à savoir :

- l'artère pulmonaire gauche a un trajet extrapéricardique court qui semble continuer le trajet du tronc de l'artère pulmonaire ;

- l'artère pulmonaire gauche contourne la bronche souche gauche de ce fait quitte la face antérieure de la bronche souche gauche pour se positionner au niveau de son bord supérieur ;
- enfin le nerf pneumogastrique donne naissance au nerf récurrent qui contourne la crosse de l'aorte en dehors du ligament artériel

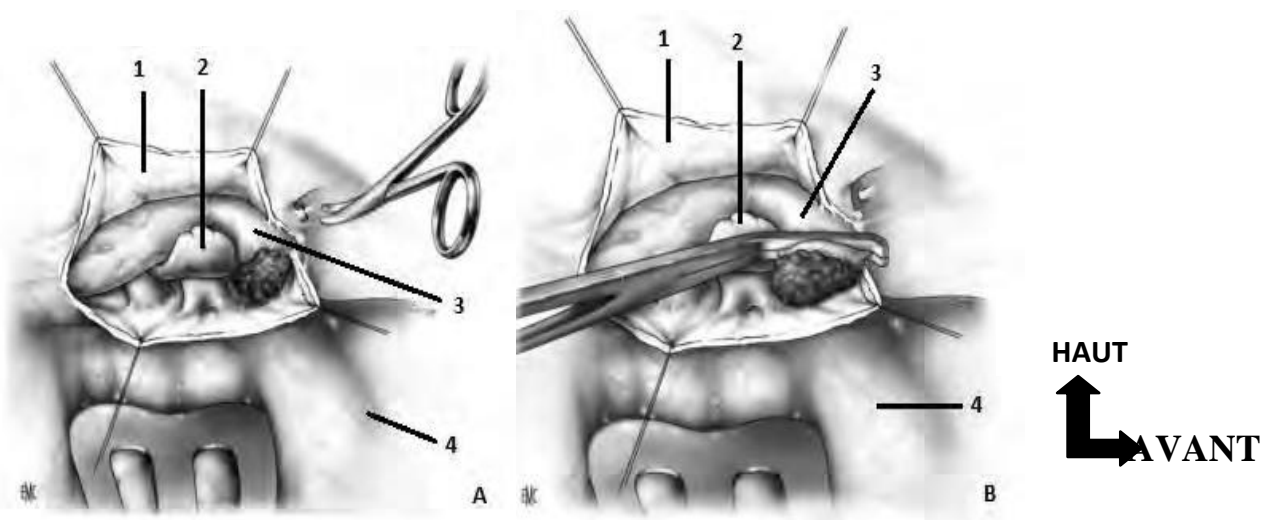


1. Poumon gauche ; 2. Aorte ; 3. Ligament triangulaire ; 4. Diaphragme ; 5. Veine pulmonaire inférieure gauche ; 6. Artère pulmonaire gauche ; 7. Nerf phrénique ; 8. Massif cardiaque ; 9. Veine pulmonaire supérieure gauche ; 10. Moignon suturé de la veine pulmonaire inférieure gauche ; 11. Moignon suturé de la veine pulmonaire supérieure gauche ; 12. Bronche souche gauche ; 13. Moignon suturé de l'artère pulmonaire gauche ; 14. Moignon bronchique suturé.

Figure 45: Pneumonectomie extrapéricardique gauche: (A) Section du ligament triangulaire gauche ; (B) Dissection de la veine pulmonaire inférieure gauche ; (C) Suture sur clamp de la veine pulmonaire supérieure gauche ; (D) Suture mécanique de l'artère pulmonaire gauche ; (E) Section bronchique sur clamp ; (F) Aspect du médiastin gauche après pneumonectomie [45].

3.4.2. Pneumectomie gauche intrapéricardique [45, 75]

La pneumectomie gauche intrapéricardique comme à droite implique le contrôle de l'artère pulmonaire et des veines pulmonaires gauches en intrapéricardique. La section suture bronchique étant identique à celle de la pneumectomie gauche extrapéricardique, et le contrôle intrapéricardique des veines pulmonaires étant le même qu'à droite, nous ne les décrivons plus.



1. Péricarde incisé ; 2. Auricule gauche ; 3. Artère pulmonaire gauche ; 4. Poumon gauche

Figure 46: Contrôle intrapéricardique de l'artère pulmonaire gauche ;
(A) Section du péricarde et dissection de l'artère pulmonaire gauche (B)
Clampage intrapéricardique de l'artère pulmonaire gauche [45].

3.5. Autres types de pneumectomie

3.5.1. Pleuropneumectomie

La pleuropneumectomie peut être partielle ou totale. Lorsqu'elle est totale, elle consiste en l'exérèse en monobloc du poumon de la plèvre pariétale, de la coupole diaphragmatique et du péricarde.

Tandis que lorsqu'elle est partielle, elle consiste en l'exérèse du poumon et d'un ou deux segments de la plèvre pariétale.

Dans la pleuropneumonectomie totale, la section des vaisseaux est réalisée en intrapéricardique du côté droit et en extrapéricardique du côté gauche.

La reconstruction du péricarde est faite avec une plaque de PTFE fenêtrée ou avec un treillis d'acide polyglactine. La résection diaphragmatique associée à la pneumonectomie implique une reconstruction de la coupole diaphragmatique avec une plaque de polytétrafluoroéthylène (PTFE) qui est fixée latéralement sur les insertions costales du diaphragme ou sur les côtes basses, médialement sur le plier diaphragmatique avec du fil non résorbable.

3.5.2. Pneumonectomie élargie[75]

La pneumonectomie peut être associée à l'exérèse de structures anatomiques avoisinantes, autres que le diaphragme. On distingue ainsi, la pneumonectomie avec élargissement veineux, la pneumonectomie avec élargissement artériel, la pneumonectomie avec élargissement trachéobronchique et la pneumonectomie avec élargissement pariétal.

3.5.3. Pneumonectomie de totalisation [45, 75]

C'est l'appellation communément donnée à un complément de résection pulmonaire chez un patient qui a déjà bénéficié d'une précédente résection pulmonaire partielle. L'indication d'une totalisation de pneumonectomie peut se justifier soit pour une récurrence de lésion ou l'apparition d'une nouvelle lésion au sein du parenchyme pulmonaire restant, soit pour la poursuite évolutive d'une lésion bénigne. Plus rarement, il s'agit d'une totalisation faite en urgence pour traiter une fistule bronchique associée à un empyème survenue dans les suites immédiates d'une résection pulmonaire partielle, qui plus est avec bronchoplastie.

3.5.4. Pneumonectomie bronche première et la pneumonectomie veine première [45, 75]

La variante de la pneumonectomie porte sur l'ordre de section des éléments du pédicule pulmonaire. Ainsi dans la pneumonectomie bronche première, la bronche constitue le premier élément du pédicule pulmonaire sectionné, et dans la pneumonectomie veine première, ce sont les veines qui sont traitées en premier.

3.5.5. Pneumonectomie associée à un curage ganglionnaire [45, 69, 75]

Les chaînes ganglionnaires intrapulmonaires étant emportés dans la pièce de pneumonectomie, le curage ganglionnaire en cas de pneumonectomie est un curage radical médiastinal.

Ainsi, à droite, il s'agit du curage de la loge de Barety, de la chaîne trachéo-œsophagienne, de la chaîne phrénique droite, de la chaîne du ligament triangulaire droit, de la chaîne latéro-œsophagienne droite et de la chaîne sous carénaire.

A gauche, il s'agira du curage de la chaîne préaortocarotidienne, de la chaîne sus bronchique, de la chaîne sous aortique, de la chaîne phrénique gauche, de la chaîne du ligament triangulaire gauche, de la chaîne latéro-œsophagienne gauche et de la chaîne sous carénaire.

3.5.6. La Vidéo-thoracoscopie [7, 16, 86]

Les progrès récents de la VTC ne résident pas seulement dans le choix d'une entrée moins massive dans la cavité thoracique, mais aussi dans le fait qu'elle permet une excellente visualisation du champ chirurgical, et une dissection anatomique précise. La VTC est une technique d'exérèse chirurgicale moderne et rapide, qui permet l'abord intra pleural, mais aussi celui du médiastin et du parenchyme pulmonaire sans avoir à pratiquer une thoracotomie. Sans oublier le bénéfice esthétique.

Bien entendu, cette VTC ne donne qu'une vision indirecte sur l'écran du champ opératoire et s'effectue exclusivement au travers des trocarts, dont le diamètre est de l'ordre du centimètre. Dans ces conditions, si la chirurgie du pneumothorax et si l'exérèse de toutes petites tumeurs pleurales, parenchymateuses, voir médiastinales demeurent toujours possible, à l'inverse les résections pulmonaires plus importantes restent plus délicates sur le plan technique, mais surtout soulèvent le problème de l'extraction de la pièce d'exérèse. De ce fait, le recours à une mini thoracotomie s'est vite avéré être indispensable.

La minithoracotomie a ses propres avantages car elle permet au chirurgien de bénéficier d'une double vision du champ opératoire, de pouvoir effectuer les gestes de dissection, de ligature et de section, ce qui permet ainsi de faire face à d'éventuels incidents peropératoires et surtout de réaliser l'extraction de la pièce opératoire en fin d'intervention[81].

3.5.6.1. Les principes de la VTC

▪ Anesthésie

Elle n'est en aucun point différente de celle pratiquée en chirurgie thoracique conventionnelle. Toutes les opérations par CTVA s'effectuent sous anesthésie générale, avec une intubation sélective par sonde trachéale à double courant, permettant d'exclure du circuit ventilatoire le poumon opéré. Cette exclusion a lieu en tout début d'intervention, facilitant ainsi la création d'une bonne pneumoséreuse indispensable à l'introduction de l'optique à l'intérieur de la cage thoracique au cours du premier temps opératoire. En fin d'intervention, après extraction de la pièce d'exérèse (dans les cas d'exérèses partielles), le ou les lobes restant(s) sont remis en circuit. La réexpansion parenchymateuse est tout d'abord assurée manuellement, puis maintenue par une ventilation en pression positive (PEEP : « positive and expiratory pressure », comprise entre 8 et 10), permettant ainsi d'éviter la persistance de petites zones d'atélectasie souvent difficiles à visualiser et à contrôler sous vidéo-assistance.

▪ **Matériel**

Ce matériel comprend du matériel de vidéo-chirurgie et une instrumentation chirurgicale spécifique.

- **Matériel de vidéo-chirurgie**

Ce matériel positionné sur un chariot à roulettes comprend :

- deux moniteurs couleur décalés latéralement pour le chirurgien et son aide;
- un générateur de lumière froide pour l'optique ;
- une unité électronique de contrôle pour la caméra ;
- un magnétoscope

Le chariot comportant ce matériel lourd est placé aux pieds du patient très proche de la table d'opération.

- **Instrumentation chirurgicale spécifique**

Cette instrumentation rappelle certes l'instrumentation de chirurgie conventionnelle, mais présente cependant un certain nombre de caractéristiques adaptées à la CTVA.

Trois de ces caractéristiques nous paraissent être essentielles.

- **Instruments suffisamment longs (28 à 33 cm)** permettant un accès aisé aux confins de la cavité thoracique.
- **Instruments contre-coudés**, la double courbure est indispensable. En effet, la courbure distale permet à l'instrument de s'adapter au mieux à la concavité interne du gril costal et la courbure proximale, située à l'extérieur du thorax, lui permet de s'effacer du champ opératoire, donc du champ visuel de l'opérateur et de laisser le plus libre possible l'orifice de minithoracotomie
- **Instruments à articulation médiane**, donnant une ouverture maximale malgré l'étroitesse de la voie d'abord, facilitant ainsi les temps de dissection.

- **Positionnement de l'équipe chirurgicale et du matériel de vidéo-chirurgie**

L'équipe chirurgicale comprend l'opérateur, son aide et l'infirmière instrumentiste. Le chirurgien se trouve dans le dos du patient, l'aide se situe en face de l'opérateur et l'infirmière instrumentiste aux pieds du malade indifféremment à droite ou à gauche. L'instrumentation chirurgicale spécifique est rangée sur un assistant muet à portée de l'instrumentiste.

Le matériel de vidéo-chirurgie, entièrement monté sur un chariot, se trouve placé aux pieds du patient à proximité de la table d'opération.

Le patient est en position dite de thoracotomie latérale, c'est-à-dire en décubitus latéral légèrement en Trendelenburg.

3.5.6.2. Technique

La CTVA s'effectue au travers d'orifices pariétaux dont certains sont principaux, d'autres dites accessoires.

La mini-thoracotomie de 5 à 6 cm de long située à la partie moyenne du 5^{ème} espace intercostal.

Un canal opérateur, réservé à l'introduction de l'optique (optique de 8 à 10 cm). Cet orifice de 10 à 12 mm de long, est effectué à la partie antérieure du 5^{ème} espace intercostal en dehors de la ligne verticale passant par le mamelon chez l'homme.

Les canaux opérateurs accessoires : Il peut s'agir d'un à trois orifices accessoires. Le plus souvent un seul orifice est suffisant. Sa profondeur est de 10 mm de long, situé au niveau de la ligne axillaire moyenne, à hauteur du 7^{ème} espace intercostal, il sert à introduire soit une canule d'aspiration soit une pince à agrafe mécanique

Le canal opérateur et l'orifice accessoire permettent, en fin d'opération, l'introduction des 2 drains thoraciques.

Le temps de l'exérèse parenchymateuse est identique à celui d'une chirurgie conventionnelle, c'est-à-dire qu'il doit comporter des abords séparés des différents éléments pédiculaires qui seront disséqués puis sectionnés.

Les ligatures vasculaires peuvent être faites au fil, par clips ou par agrafe mécanique.

L'extraction de la pièce opératoire se fera à travers la mini-thoracotomie qui sera protégée par un film en plastic évitant ainsi tout contact avec la paroi thoracique et ce dans le but d'éviter tout risque de contamination voire de dissémination.



Figure 47: Matériel de vidéo-chirurgie [7]

3.6. Drainage thoracique après pneumonectomie

Le drainage thoracique fait l'objet d'un article de ce traité. Le drainage de la cavité thoracique a l'avantage de permettre de contrôler rapidement le saignement dans la cavité thoracique. Il permet également de gérer la décompression de la cavité thoracique après arrêt de la ventilation assistée sur le poumon controlatéral. Ce drain est déclive en siphonage, avec l'extrémité au sol plongeant dans une solution antiseptique dans un bocal stérile. Dans le but d'éviter le balancement médiastinal induit par le drainage, certaines équipes clampent le drain entre les périodes pluri-journalières d'évacuation. Il ne doit en aucun cas être mis en aspiration sous peine de provoquer un déplacement médiastinal avec plicature cave et gêne au retour veineux, avec pour conséquence un arrêt cardiaque. Ce drain est enlevé précocement (à la quarante huitième heure) pour éviter la contamination septique de la cavité thoracique.

C'est pourquoi, pour éviter ces risques, certains ne drainent pas la cavité de pneumonectomie [43].

4. Suites Opératoires de la pneumonectomie

Après une pneumonectomie, certains éléments cliniques et paracliniques doivent être surveillés afin de détecter la survenue d'une complication.

4.1. Eléments de surveillance d'une pneumonectomie

Les éléments de surveillance d'une pneumonectomie sont cliniques, et paracliniques.

- Les éléments cliniques sont :
 - Les constantes : la température, la saturation périphérique en oxygène, la tension artérielle, la fréquence cardiaque, les signes fonctionnels : la douleur thoracique, la dyspnée, la toux, l'hémoptysie, la vomique,

- les données de l'examen clinique : la production du drain (aspect du liquide et quantité), l'auscultation du poumon restant, l'état de la plaie opératoire, l'examen cardiovasculaire et l'examen des autres appareils
- les données de l'évaluation de la douleur
- Les éléments paracliniques sont :
 - les examens biologiques : la NFS et la CRP
 - la radiographie du thorax.

Les suites opératoires d'une pneumonectomie comme pour tout acte chirurgical peuvent être simples ou émaillées de complications.

4.2. Suites opératoires normales d'une pneumonectomie [1, 21, 43]

Les suites opératoires sont corrélées à l'évolution naturelle de la cavité de pneumonectomie.

Sur le plan clinique, on observe une diminution de la production du drain au fil des jours associée à une modification de l'aspect du liquide drainé. Ce liquide initialement hématique devient sérohématique puis séreux.

Sur le plan biologique, on note d'abord une élévation du syndrome inflammatoire biologique notamment de la CRP durant les 48 premières heures qui suivent la pneumonectomie. Secondairement on observe une baisse de ce syndrome dès le 3^e jour après la pneumonectomie et une normalisation de la CRP dès le 7^e jour.

A la radiographie du thorax en position debout et de face, on note une rétraction et un comblement de la cavité de pneumonectomie. Ceux-ci se manifestent par un pincement des espaces intercostaux, une ascension de la coupole diaphragmatique du côté opéré et la présence d'un niveau hydro-aérique.

En outre, on observe une hypertrophie du poumon controlatéral associée à un déplacement du médiastin vers le côté opéré.

Cette rétraction atteint son maximum 1 mois après la pneumonectomie. En absence de complications, le patient reprend l'alimentation à J1 postopératoire, et sa sortie est possible entre J8 et J10.

Les critères de sortie étant une apyrexie durable, un état cardiorespiratoire stabilisé, une cicatrice propre et une absence de syndrome inflammatoire biologique et une évolution normale de la cavité de pneumonectomie.

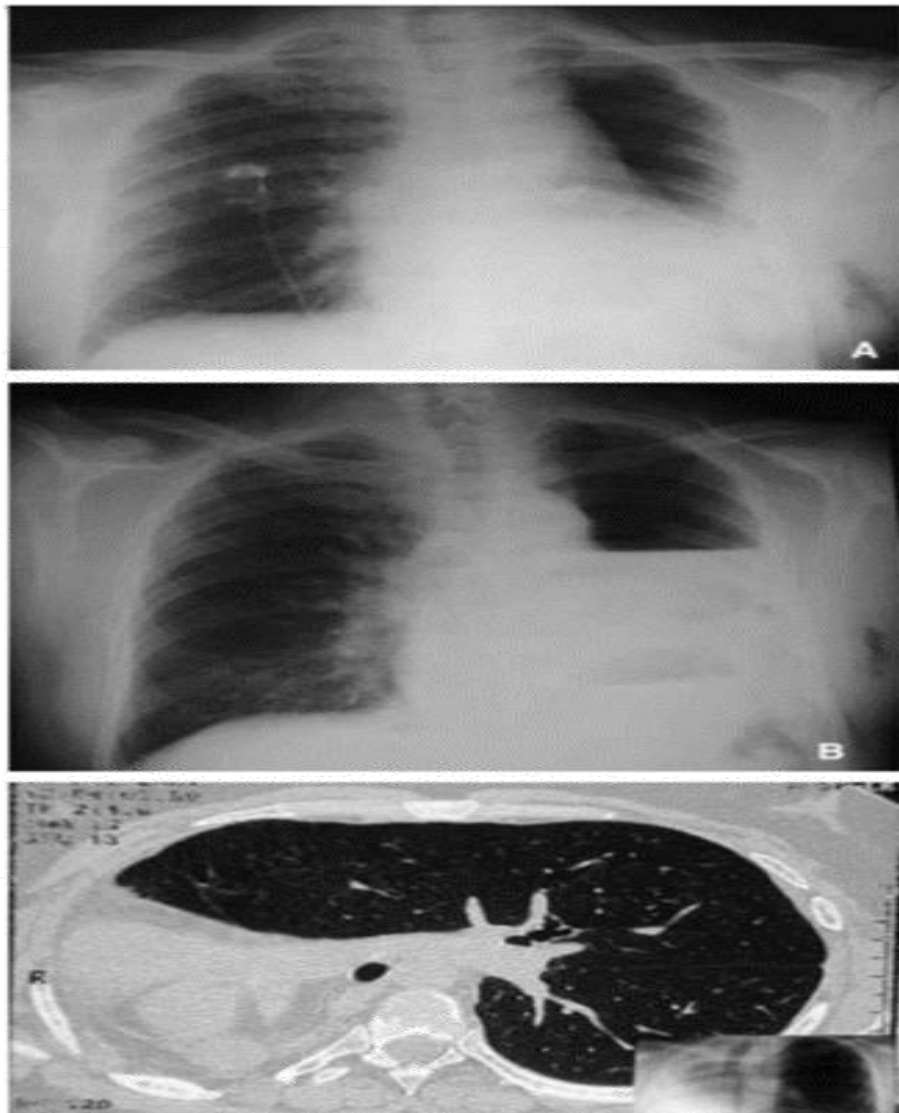


Figure 48: Suite naturelle d'une pneumonectomie. Rétraction de la cavité et comblement. **A.** À j0 de la pneumonectomie. **B.** 5 jours après. **C.** Plus de 3 ans après[45].

4.3. Complications

Les complications postopératoires sont définies comme toute variation par rapport à l'évolution normale. Elles surviennent dans 30 % des cas, mais la plupart sont mineures. Le taux de mortalité à 30 jours après une résection pulmonaire varie entre 2 % et 3 % selon les études [13].

4.3.1. Complications du moignon bronchique

4.3.1.1. Fistule bronchopleurale (FBP)

La FBP est une solution de continuité de la suture bronchique. Elle est dite précoce lorsqu'elle survient durant les 7 jours qui suivent la pneumonectomie, intermédiaire si elle survient entre 8 et 30 jours et tardive lorsqu'elle survient au-delà de 30 jours après la pneumonectomie [71].

La FBP peut être isolée ou associée à un empyème de la cavité de pneumonectomie.

Les signes cliniques évocateurs d'une FBP sont : la toux associée à une vomique, une fièvre, une détresse respiratoire, un emphysème sous cutané et la présence d'un bullage lorsque le patient est porteur d'un drain thoracique.

Les signes radiographiques faisant suspecter une FBP sont :

- Une ascension du niveau hydro-aérique associé à une déviation du médiastin du côté non opéré
- L'apparition d'un nouveau niveau hydro-aérique
- Des modifications du niveau hydro-aérique préexistant
- Une baisse du niveau hydro-aérique de 2 cm, chez un patient non drainé (signe post opératoire tardif)

Les signes cliniques et radiologiques suffisent en général pour poser le diagnostic de FBP. Dans le cas contraire d'autres moyens peuvent être nécessaires pour confirmer ce diagnostic. Ce sont le scanner tridimensionnel et la fibroscopie couplée ou non à l'instillation de bleu de méthylène.

Ces moyens ont l'avantage de permettre la localisation et l'estimation de la taille de la fistule.

La prise en charge de la FBP post pneumonectomie peut aller de l'abstention de tout geste chirurgical à l'un des gestes chirurgicaux le plus complexe de la chirurgie thoracique à savoir la thoracomyoplastie. Entre ces deux extrêmes, il existe d'autres options thérapeutiques [5, 87]:

- **le traitement endoscopique avec la colle biologique, la fermeture chirurgicale de la fistule par suture directe**
- **la reprise chirurgicale avec une nouvelle résection du moignon bronchique**
- **La thoracostomie ou la pleurostomie ou le drainage thoracique de la cavité de pneumonectomie**

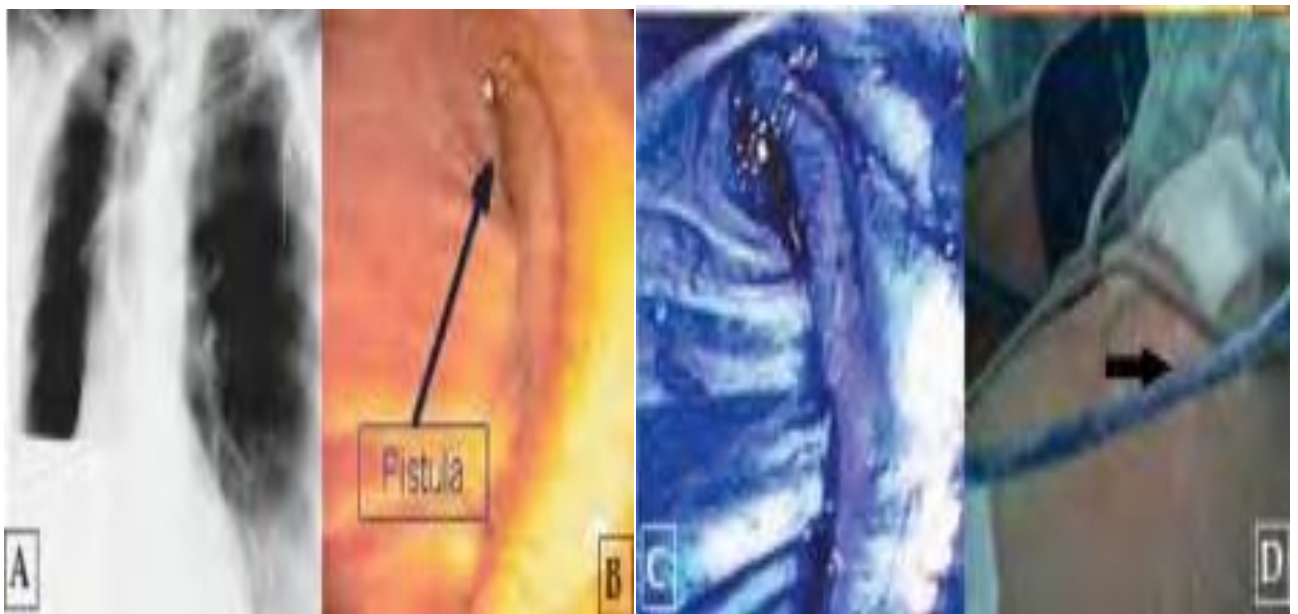


Figure 49: Fistule bronchopleurale postpneumonectomie: (A) radiographie du thorax après pneumonectomie droite ; (B) fibroscopie bronchique mettant en évidence une fistule du moignon bronchique droit (C) injection de bleu de méthylène dans l'orifice suspect (D) teinte en bleu du liquide de la cavité de pneumonectomie extériorisé par le drain [71].

4.3.1.2. Granulome bronchique

Le granulome bronchique est une complication tardive aussi bien de la pneumonectomie, que des lobectomies. Il se manifeste par une toux persistante associée ou non à une hémoptysie, pouvant orienter à tort vers la récurrence ou la récurrence de la pathologie initiale [4]. La fibroscopie bronchique permet d'objectiver le granulome bronchique. Celui-ci peut soit se résorber spontanément, soit nécessiter une résection endoscopique [71].

4.3.1.3. Syndrome du moignon bronchique trop long

Le syndrome du moignon bronchique trop long, comme le granulome bronchique, survient aussi bien après une pneumonectomie qu'une lobectomie. Il se manifeste par une toux productive ramenant une expectoration purulente.

La fibroscopie bronchique révèle une muqueuse bronchique inflammatoire et un moignon contenant des sécrétions purulentes. Dans le cadre des pneumonectomies, une prise en charge chirurgicale peut être envisagée compte tenu du risque de la pneumonie sur poumon unique, mais également du fait que la longueur du moignon bronchique soit un facteur de risque de survenue d'une FBP[5].

4.3.2. Complications infectieuses

Les complications infectieuses après une pneumonectomie incluent l'infection de la paroi, l'empyème de la cavité de pneumonectomie, et la pneumopathie infectieuse du poumon résiduel.

4.3.2.1. Infection de la paroi

La survenue de la plaie opératoire doit toujours faire redouter une contamination de la cavité de pneumonectomie sous-jacente. Sa prise en charge fait appel à des soins locaux quotidiens.

4.3.2.2. Empyème post pneumonectomie

L'EPP est une infection de la cavité de pneumonectomie. Lorsqu'il survient durant les 30 jours qui suivent la pneumonectomie, il est dit précoce et au-delà on parle d'empyème tardif post pneumonectomie.

Il se manifeste cliniquement par une asthénie, une fièvre ou un état subfébrile, une vomique en cas d'association à une FBP, une douleur thoracique à type de pesanteur du côté opéré et par l'extériorisation par le drain thoracique d'un liquide trouble ou purulent lorsque le patient est drainé. Sur le plan biologique, une absence de régression de la CRP ou une élévation de celle-ci une semaine après la pneumonectomie doit faire suspecter un EPP.

La radiographie du thorax montre une cavité qui se comble rapidement, ou à contrario en présence d'une FBP, on observe une baisse du niveau hydro-aérique.

Le diagnostic de certitude est posé par l'analyse du liquide de la cavité de pneumonectomie qui révèle un liquide macroscopiquement purulent ou trouble, exsudatif, riche en polynucléaires neutrophiles altérés. En outre, l'analyse bactériologique (examen microscopique direct et culture du liquide) permet d'isoler de façon inconstante un germe. Les germes les plus fréquents sont des cocci gram positifs (*Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, streptocoques du groupe A) ainsi que des germes anaérobies du carrefour aérodigestif [1].

La prise en charge thérapeutique de l'EPP repose sur une antibiothérapie efficace couplée à des moyens chirurgicaux. Ceux-ci sont : le drainage thoracique simple, le drainage thoracique avec irrigation lavage de la cavité de pneumonectomie, la thoracostomie ou pleurostomie et enfin la thoracoplastie[1, 87].

4.3.2.3. Pneumopathie infectieuse post opératoire

Elle est évoquée devant une toux productive ramenant une expectoration mucopurulente, une fièvre, un syndrome inflammatoire biologique (élévation de la CRP et hyperleucocytose) et l'apparition d'une nouvelle image radiologique.

Elle est potentiellement grave car elle survient sur un poumon unique et de ce fait peut rapidement évoluer vers une insuffisance respiratoire.

Son traitement comporte une antibiothérapie associée ou non à une ventilation non invasive, à une intubation trachéale et à des fibroaspirations.

4.3.3. Complications hémorragiques non pariétales

Les complications hémorragiques surviennent aussi bien en peropératoire qu'en postopératoire.

En peropératoire elles sont généralement liées à une plaie vasculaire ou à un décollement extrapleurale très hémorragique. De ce fait elles sont aisément mises en évidence.

En post opératoire, elle se manifeste par une production par le drain d'un liquide hémorragique, rouge vif (artériel) ou sombre (veineux) supérieure à 100 ml par heure ou à 1 ml/Kg/heure.

Lorsque le saignement extériorisé est supérieur ou égal à 1 litre en 1 heure, ou s'il existe des signes de retentissement hémodynamique, une reprise chirurgicale s'impose. Dans le cas contraire, une réévaluation horaire de la production du drain ainsi que de l'état hémodynamique est réalisée en vue de décider si une reprise chirurgicale est nécessaire. Dans certaines situations le saignement est contrôlé uniquement avec la poursuite du drainage thoracique.

4.3.4. Complications pulmonaires non infectieuses

4.3.4.1. Œdème post pneumonectomie

L'œdème post pneumonectomie, est une défaillance respiratoire associée à un œdème ayant pour origine une surcharge volémique [21].

Il a pour facteurs de risque un excès de remplissage, une interruption importante du flux lymphatique liée à un curage radical, une hyperoxygénation et des lésions d'ischémie de reperfusion [9, 61]. En dépit des moyens thérapeutiques mis en œuvre (réduction des volumes hydriques et traitement diurétique), il s'agit d'une complication rapidement létale avec un taux de mortalité de 50 à 80 %. Aussi c'est sur le volet préventif que doit être mis l'accent notamment sur la réduction des apports hydriques des patients ayant bénéficié d'une pneumonectomie.

4.3.4.2. Syndrome post pneumonectomie

Décrit pour la première fois chez l'enfant par ADAMS en 1972[2], il réalise une compression de la bronche principale sur le billot rachidien ou aortique en rapport avec une déviation médiastinale importante. Ce syndrome peut se voir chez l'enfant ainsi que chez l'adulte. Cependant chez l'enfant il a tendance à être plus important.

Ceci est dû d'une part à l'augmentation de l'élasticité et de la compliance du poumon restant et celle du médiastin permettant le gonflement du poumon restant, d'autre part le cartilage est plus mou donc plus facile à comprimer [41]. Pour des raisons anatomiques, ce syndrome est plus fréquent du côté droit par rapport au côté gauche. Le syndrome fait son apparition après des mois ou des années de la pneumonectomie, il se manifeste par une détresse respiratoire grave avec déplacement du poumon vers la cavité de la pneumonectomie, des infections pulmonaires récidivantes et une trachéo bronchomalacie[34, 39].

Plusieurs procédures chirurgicales, non réussies, ont été essayés dans le passé pour corriger le syndrome post pneumonectomie. Certaines équipes ont corrigé ce syndrome par des endoprothèses chez des patients adultes. Ils ont rapporté de bon résultat après un an de suivi. Cette procédure n'a jamais été employée chez les enfants.

Le traitement par l'implantation en intra thoracique des prothèses pour corriger ce syndrome obstructif grave a été décrit la première fois par ADAMS, depuis cette date, d'autres équipes ont adopté cette technique avec des résultats plus ou moins satisfaisants. Actuellement, certaines équipes [48, 66] utilisent des prothèses gonflables.

Tous les rapports ont confirmé que l'insertion d'une prothèse gonflable en intra thoracique peut spectaculairement améliorer les symptômes cliniques et réduire le syndrome obstructif fonctionnel.

Le syndrome post pneumonectomie, rare et grave, impose une surveillance rigoureuse de la déviation médiastinale après pneumonectomie. Son traitement est chirurgical et semble d'autant plus efficace qu'il est réalisé précocement.

4.3.4.3. Insuffisance respiratoire

Elle résulte d'une ou de plusieurs autres complications de la pneumonectomie (FBP, syndrome post pneumonectomie, œdème) pulmonaire, pneumopathie sur poumon unique...).

Sa prise en charge fait souvent appel à une ventilation mécanique qui peut elle-même être à l'origine de lésions pouvant l'aggraver. Aussi, il importe de privilégier une ventilation non invasive (VNI) avec des masques nasaux ou buccaux. Cette VNI doit être débuter le plus tôt possible chez les patients susceptibles de présenter une insuffisance respiratoire, c'est à dire présentant une polypnée superficielle à 25 cycles/mn associée à un tirage sus sternal, à une $PaO_2/FiO_2 < 200$ mmHg et à des anomalies radiologiques.

4.3.4.4. Chylothorax

Le chylothorax post pneumonectomie, correspond à une accumulation de chyle dans la cavité de pneumonectomie.

Il est évoqué chez un patient drainé devant une modification qualitative du liquide de drainage qui prend un aspect épais, opalescent, blanchâtre quelquefois café au lait ou chocolat au lait, et chez un patient non drainé devant un comblement rapide de la cavité de pneumonectomie (50 à 60% de la cavité 2 semaines après la pneumonectomie et 80 à 90% de la cavité 6 semaines après la pneumonectomie)[6, 78].

Le patient peut présenter une dyspnée associée à une douleur thoracique et à une toux. Le diagnostic repose sur l'analyse biochimique du liquide de la cavité de pneumonectomie.

Le traitement du chylothorax peut être conservateur (drainage de la cavité de pneumonectomie associé à une suppression des graisses alimentaires, une nutrition parentérale et à des médicaments visant à diminuer la production du chyle (somatostatine, Etilefrine). Il peut également être chirurgical. Dans ce cas, plusieurs moyens sont alors disponibles [6, 78, 73]. Il s'agit de la ligature du canal thoracique par thoracoscopie ou par thoracotomie, de l'embolisation percutanée du canal thoracique et du shunt pleuropéritonéal.

4.3.5. Complications cardiovasculaires

4.3.5.1. Hernie cardiaque

IL s'agit d'une complication qui survient dans les 24 à 48 heures après une pneumonectomie intrapéricardique. Elle se manifeste par une défaillance cardiorespiratoire associant douleur thoracique, hypotension, tachycardie et cyanose. Elle nécessite une reprise chirurgicale en urgence, qui souvent n'est pas possible, les patients décèdent généralement avant le diagnostic.

Aussi, l'aspect préventif, à savoir la fermeture du péricarde après son ouverture doit être mise au premier plan.

4.3.5.2. Les troubles hémodynamiques

Dans une étude faite par Vyhalek et wiedermann, concernant les effets de la résection pulmonaire sur quelques facteurs de la circulation chez 18 enfants âgées de 6 à 16 ans , et suivis pour DDB, ils ont réalisé un cathétérisme de la petite circulation , une spirométrie et une scintigraphie pulmonaire de perfusion et ce avant l'intervention et 2 à 4 ans après la résection . 14 enfants sur 18 ont subi une lobectomie, 1 sur 18 une bilobectomie et 3 ont subi une pneumonectomie. Chez tous les patients ayant subi la lobectomie, la pression dans l'artère pulmonaire était normale même après effort, alors que après la pneumonectomie et la bilobectomie, la pression était élevée ; de même la résistance pulmonaire totale était légèrement augmentée chez deux cas ayant subi une grande résection. La scintigraphie pulmonaire de perfusion post opératoire montrait une aggravation par rapport à la scintigraphie préopératoire chez tous les enfants [26].

4.3.6. Complications neurologiques

Les complications neurologiques après une pneumonectomie sont représentées par les paralysies récurrentielles, la paralysie phrénique, la lésion du nerf intercostal et le syndrome de Claude Bernard Horner.

4.3.6.1. Paralysies récurrentielles

Elles se manifestent par une dysphonie post opératoire associée ou non à des troubles de la déglutition et à une dyspnée. Ils sont souvent lésés lors des curages ganglionnaires et le nerf récurrent gauche est souvent plus concerné que le droit du fait de sa position anatomique. L'examen oto-rhino-laryngologique est indispensable au diagnostic de certitude et permet en outre d'évaluer l'importance des fausses routes.

Le traitement est en fonction de la sévérité des troubles de la déglutition et fait appel à :

- Une rééducation orthophonique
- Un arrêt de l'alimentation en cas de fausses routes importantes, substituée par une alimentation parentérale jusqu'à une prise en charge chirurgicale
- Une alimentation mixée
- Une injection de graisse autour de la corde vocale
- Une thyroplastie

4.3.6.2. Paralysie phrénique

Le nerf phrénique peut être atteint dans moins de 1 % des pneumonectomies[1]. L'atteinte peut être accidentelle du fait de l'engainement du nerf dans des adhérences inflammatoires à l'origine de difficultés de dissection soit de façon délibérée du fait de l'envahissement du nerf par une pathologie tumorale obligeant le chirurgien, pour un souci de résection carcinologique à sacrifier ce dernier.

Quoi qu'il en soit tout doit être fait pour préserver ce nerf car son atteinte est à l'origine de la réduction des volumes expiratoires, des échanges gazeux et de la capacité fonctionnelle physique du patient. En outre, elle peut favoriser la nécessité d'une ventilation mécanique prolongée pouvant à son tour être source de complications.

4.3.6.3. Lésion du nerf intercostal

Elle survient généralement pendant la thoracotomie, lors de l'ouverture de l'espace intercostal. Elle est à l'origine d'une douleur métamérique gênante et invalidante qui peut évoluer vers la chronicité. On parle de douleur post thoracotomie lorsqu'elle persiste 2 mois après la chirurgie [29]. Le traitement de la douleur post thoracotomie chronique est identique à celui de la douleur post opératoire chronique.

Il associe les antidépresseurs tricycliques ou mixtes, les antiépileptiques gabaergiques, les morphiniques, les topiques d'anesthésiques locaux et les patches de *Capsaïcine*®.

4.3.7. Complications pariétales non infectieuses

4.3.7.1. Hématome pariétal et sérome pariétal

Il s'agit respectivement d'une collection de sang ou d'une collection de liquide séro-sanguinolent dans les plans de décollement de la thoracotomie. ILS sont liés soit à UN défaut d'hémostase et/ou soit à des décollements musculaires importants. Ils peuvent favoriser la survenue d'infection de la plaie de thoracotomie. Aussi, leur prise en charge a deux volets. Le premier, préventif, consiste à limiter les décollements musculaires, à faire une hémostase soigneuse et à drainer les espaces de décollement lorsque ceux-ci sont importants. Le deuxième volet curatif consiste à évacuer ces collections.

4.3.7.2. Emphysème sous-cutané

IL ne s'agit pas d'une complication au sens strict du terme puisqu'on l'observe fréquemment après une pneumonectomie. Il est lié au balancement du médiastin et à un défaut d'étanchéité, surtout lorsqu'un lambeau musculaire intercostal a été prélevé. Le drain de pneumonectomie étant non aspiratif, il est recommandé de réaliser un clampage du drain avec un déclampage intermittent toute les 4 heures. Toutefois, la présence d'un emphysème sous cutané doit toujours faire éliminer une FBP sus jacente.

4.3.8. Autres complications

4.3.8.1. Fractures de côtes

Elles sont fréquentes lors des thoracotomies postéro-latérales. Elles impliquent un ajustement de l'analgésie car elles accentuent la douleur post- opératoire, et constituent un facteur limitant la toux et favorisant l'encombrement bronchique.

4.3.8.2. Fistules œsophagiennes

Les fistules œsophagiennes après une pneumonectomie peuvent être précoces ou tardives. Lorsqu'elles sont précoces elles sont dues à un traumatisme direct, généralement lors d'une pneumonectomie droite, et surviennent dans 1 % des pneumonectomies. Leur traitement nécessite une suture directe, une épiplooplastie ou une exclusion de l'œsophage associée à un drainage de la cavité de pneumonectomie [58].

Les fistules tardives elles sont dues soit à une dévascularisation liée à une radiothérapie ou à un curage sous carénaire, soit à l'évolution de la pathologie cancéreuse. Dans ce dernier cas, le traitement est généralement palliatif [1, 21, 58].

4.3.8.3. Séquelles des thoracotomies postérolatérales

Certaines séquelles liées à la thoracotomie postérolatérale ont été observées chez les enfants[10, 24, 67] . Il s'agit de déformation thoracique, d'asymétrie mammaire, de scoliose, d'asymétrie de la paroi thoracique secondaire à une atrophie du muscle grand dentelé, de dysfonction de l'épaule et de *scapula alata* par lésion du nerf thoracique long dit de Charles Bell.

DEUXIEME PARTIE : Notre Travail

I. CADRE D'ÉTUDE

Le service de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire (CTCV) du Centre Hospitalier National Universitaire de FANN (CHNU FANN) est le service de référence dédié aux activités chirurgicales vasculaires, cardiaques et thoraciques au Sénégal. C'est un service à triple vocations : les soins, la formation et la recherche.

1. Infrastructures et équipement du service

Ce service comprend :

- deux divisions dont une unité d'hospitalisation avec une capacité totale de 21 lits et d'une unité de réanimation de 6 lits ;
- un bloc avec quatre salles opératoires et une unité de stérilisation ;
- une unité de consultation externe ;
- deux salles d'enseignement ;
- un bloc administratif ;
- une salle de chirurgie expérimentale.

2. Ressources humaines du service

Le personnel médical est composé de :

- Trois professeurs titulaires ;
- deux maîtres de conférences agrégés ;
- un maître-assistant ;
- un assistant chef de clinique ;
- deux praticiens hospitaliers
- des internes et autres médecins en diplôme d'études spécialisées (DES).

Le personnel paramédical comprend :

- une surveillante de service ;

- quinze infirmières, dont un major responsable d'hospitalisation ;
- dix aides infirmiers ;
- six instrumentistes ;
- une préparatrice en pharmacie ;
- deux techniciens supérieurs en anesthésie réanimation ;
- trois brancardiers;
- une assistante sociale ;
- trois secrétaires,
- Une archiviste.

3. Activités du service

Elles sont réparties en trois volets et concernent :

- le service hospitalier :
 - les soins et consultations de chirurgie cardiaque, thoracique et vasculaire,
 - les staffs journaliers, les staffs de programmation,
 - les interventions réglées,
 - les urgences chirurgicales ;
- l'enseignement et la formation pédagogique et pratique des étudiants de la faculté de médecine, des docteurs en médecine et des étudiants inscrits au DES de CTCV et de chirurgie générale ;
- la recherche scientifique.

II. PATIENTS ET MÉTHODES

1. Type et durée d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive et analytique sur une période de 5 ans, de Janvier 2020 à Décembre 2024.

2. Recueil des données

Un fichier Excel a été établi à partir des données recueillies rétrospectivement sur les dossiers d'admission des patients et les registres de staffs. La majeure partie des patients transitait par une autre structure hospitalière avant d'arriver dans le service.

3. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans cette étude tous les patients de 0 à 15 ans ayant bénéficié d'une pneumonectomie dans le service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire du CHNU de FANN quel que soit l'étiologie.

4. Critères de non inclusion

Ne sont pas inclus dans l'étude :

- Les patients dont les dossiers sont perdus
- Tous les patients âgés de plus de 15 ans
- Tous les patients pédiatriques non opérés mais suivi dans le service

5. Déroulement de l'étude

Tous les patients ont été au moins vus une fois en consultation avant la date opératoire. Il s'agit d'une période durant laquelle, le patient a fait ses bilans préopératoire et est présenté à un staff de programmation.

6. Paramètres étudiés

A partir des dossiers cliniques, des comptes rendus opératoires ; nous avons recueilli :

- les données épidémiologiques (âge, sexe, antécédents et terrain)
- les données cliniques (signes fonctionnels, signes généraux, signes physiques)
- les données paracliniques (radiographie du thorax, TDM thoracique, biologie, EFR, ECG, ETT)
- la préparation à la chirurgie et prise en charge anesthésique
- les indications opératoires
- les données opératoires (installation, voie d'abord, topographie des lésions, gestes réalisés, complications et incidents peropératoires, durée de l'intervention, drainage thoracique, suites opératoires, mortalité)
- suivi lointain
- aspects histopathologiques et diagnostics post opératoires

7. Ethiques et confidentialité

Le recueil des données est effectué avec respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations.

Les données sont uniquement utilisées à des fins scientifiques.

8. Analyse statistique

Elle a été faite avec le logiciel Excel de Microsoft office version 16.43

III. RESULTATS

Durant la période d'étude 18 patients ont bénéficiés d'une pneumonectomie dans le service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire du CHU de FANN.

Sept patients dont les dossiers n'ont pas été retrouvés sont exclus de l'étude. Finalement 11 dossiers étaient retenus et les résultats du recueil des données dans ces dossiers sont représentés ci-dessous.

1. Données épidémiologiques

1.1. Répartition selon les années

La répartition des patients par année est représentée dans le tableau 1

TABLEAU I: Répartition des patients selon les années

| Année | Effectifs | Pourcentage(%) |
|--------------|------------------|-----------------------|
| 2020 | - | - |
| 2021 | 4 | 36 |
| 2022 | 1 | 9 |
| 2023 | 3 | 27 |
| 2024 | 3 | 27 |
| TOTAL | 11 | 100 |

1.2. Répartition selon l'âge

L'âge moyen de l'ensemble des patients était de 9,5ans avec des extrêmes allant de 3ans à 15ans. La majorité des patients (81,8% des cas) avait moins de 12 ans. La tranche d'âge de 1 à 6 ans était la plus représentée avec un pourcentage de 45,4%. Nous n'avons pas enregistré de nouveau-né dans notre série.

Tableau II: Répartition des patients selon le sexe

| Tranches d'âges (Ans) | Effectif | Pourcentage (%) |
|------------------------------|-----------------|------------------------|
| [1 – 6] | 5 | 45,4 |
| [7 – 12] | 4 | 36,4 |
| [13 – 15] | 2 | 18,2 |
| TOTAL | 11 | 100 |

1.3. Répartition selon le sexe

On notait une prédominance masculine avec 06 garçons (55% des cas) contre 05 filles (45% des cas) soit un sex-ratio de 1,2.

1.4. Antécédents et terrain

On notait comme antécédents particuliers : la tuberculose pulmonaire dans 18,2% des cas, pneumopathie trainante non tuberculeuse dans l'enfance dans 18,2 % des cas, une lobectomie inférieure 9,1% des cas.

Une notion d'inhalation de corps étrangers des voies respiratoires a été notée chez 04 patients dans 36,4% des cas.

La drépanocytose a été retrouvée comme terrain particulier 9,1% des cas.

TABLEAU III: Répartition des patients selon les antécédents et terrain

| Antécédents | Effectifs | Pourcentage (%) |
|----------------------------------|------------------|------------------------|
| Inhalation corps étranger | 4 | 36,4 |
| Tuberculose | 2 | 18,2 |
| Pneumopathie trainante | 2 | 18,2 |
| Résection pulmonaire | 1 | 9,1 |
| Drépanocytose | 1 | 9,1 |

2. Données cliniques

Le délai moyen de consultation avant la chirurgie était de 39 mois (soit 3ans et 3 mois).

2.1. Signes fonctionnels

La symptomatologie était dominée par la toux retrouvée chez tous nos patients 100% suivi de la bronchorrhée 64% des cas, de la douleur thoracique 55% des cas, de la dyspnée 36% des cas. On notait 1 cas d'hémoptysie de minime abondance 9% des cas.

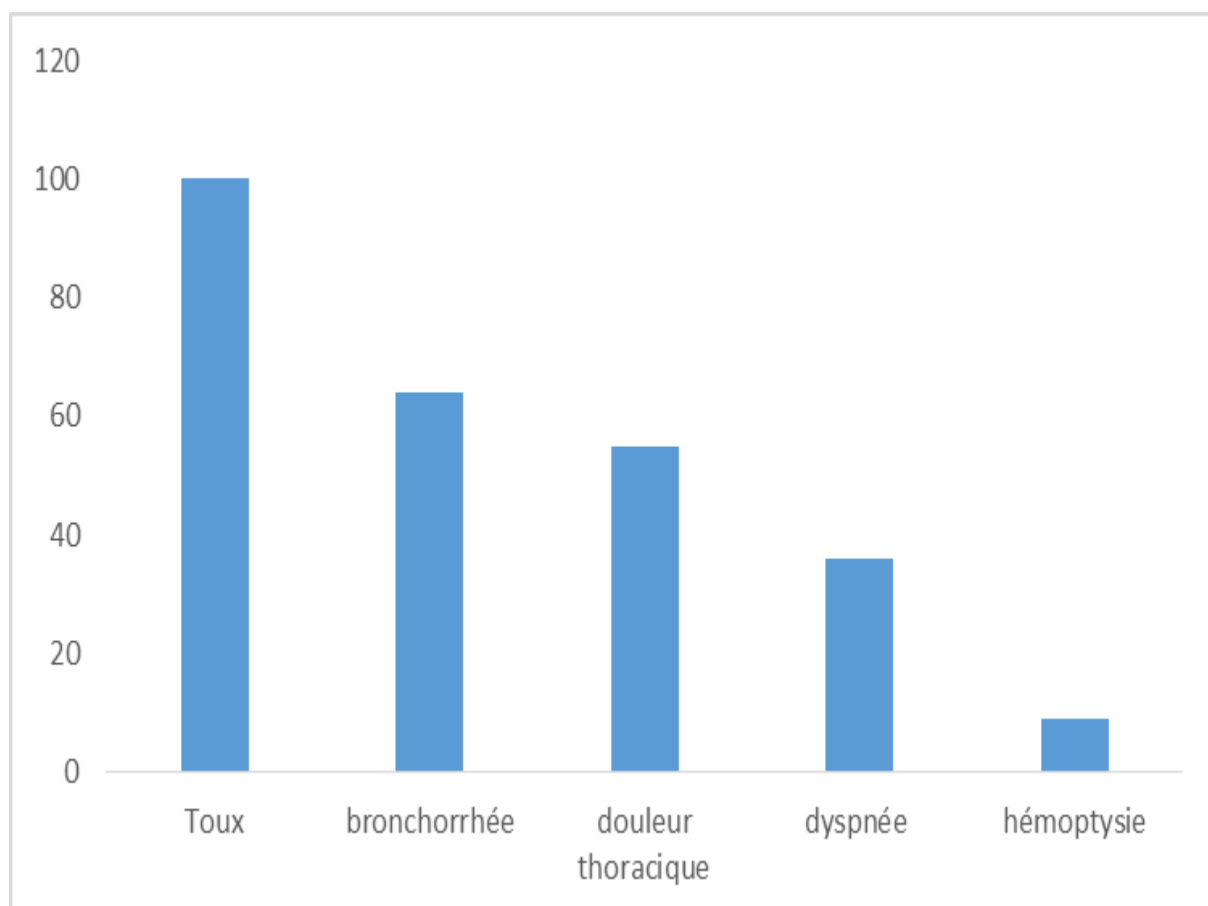


Figure 50: Récapitulatif des signes fonctionnels

2.2 Signes généraux

A l'admission, on notait un bon état général chez 07 patients (63,6%), un assez bon état général chez 03 patients (27,3%). Un patient (9,1%) avait un mauvais état général.

La fièvre constitue le signe général prédominant retrouvé chez 6 patients (54,5%)

L'ensemble des signes généraux sont représentés sur le tableau IV ci-dessous.

TABLEAU IV: Récapitulatif des signes généraux

| Signes généraux | Effectifs | Pourcentage (%) |
|------------------------|------------------|------------------------|
| Fièvre | 6 | 54,5 |
| Asthénie | 3 | 27,3 |
| Anorexie | 2 | 18,2 |
| Amaigrissement | 2 | 18,2 |

2.3. Signes physiques

L'examen physique était anormal chez tous les patients. On retrouvait le plus souvent un syndrome de condensation pulmonaire (91% des cas). L'ensemble des données de l'examen respiratoire est regroupé dans le tableau V

TABLEAU V: Récapitulatifs de l'examen de l'appareil respiratoire

| Signes Physiques | Effectifs | Pourcentage (%) |
|---|------------------|------------------------|
| Syndrome de condensation pulmonaire | 10 | 91 |
| Râles bronchiques | 2 | 18 |
| Syndrome d'épanchement pleural liquidien | 1 | 9 |
| Syndrome d'épanchement pleural gazeux | 1 | 9 |
| Râles sibilants | 1 | 9 |

L'examen cardiovasculaire était systématique chez tous les patients et revenu anormal chez un patient (9%) qui présentait des signes d'insuffisance cardiaque droite.

Nous n'avons pas noté d'anomalie congénitale cliniquement décelable chez tous les patients.

3. Données paracliniques

3.1. A l'imagerie

La radiographie du thorax était systématique chez tous les patients. Elle avait permis de mettre en évidence des images faites d'opacités rétractiles (81,8%), d'hypertrophie compensatrice du poumon controlatéral (81,8%). Parfois, nous avons des lésions assez complexes associant des images faites d'excavation, de pachypleurite, de DDB, d'opacité mal systématisée traduisant la destruction parenchymateuse. L'ensemble des signes radiographiques sont consignés sur le tableau VI

TABLEAU VI: Caractéristiques radiologiques des lésions

| Signes radiologiques | Effectif | Pourcentage(%) |
|--|-----------------|-----------------------|
| Hypertrophie compensatrice du poumon controlatérale | 9 | 81,8 |
| Opacité rétractile | 9 | 81,8 |
| Opacité mal systématisée | 2 | 18,2 |
| Bulle d'emphysème | 2 | 18,2 |
| Pleurésie | 1 | 9,1 |
| Pneumothorax | 1 | 9,1 |
| Pachypleurite | 1 | 9,1 |

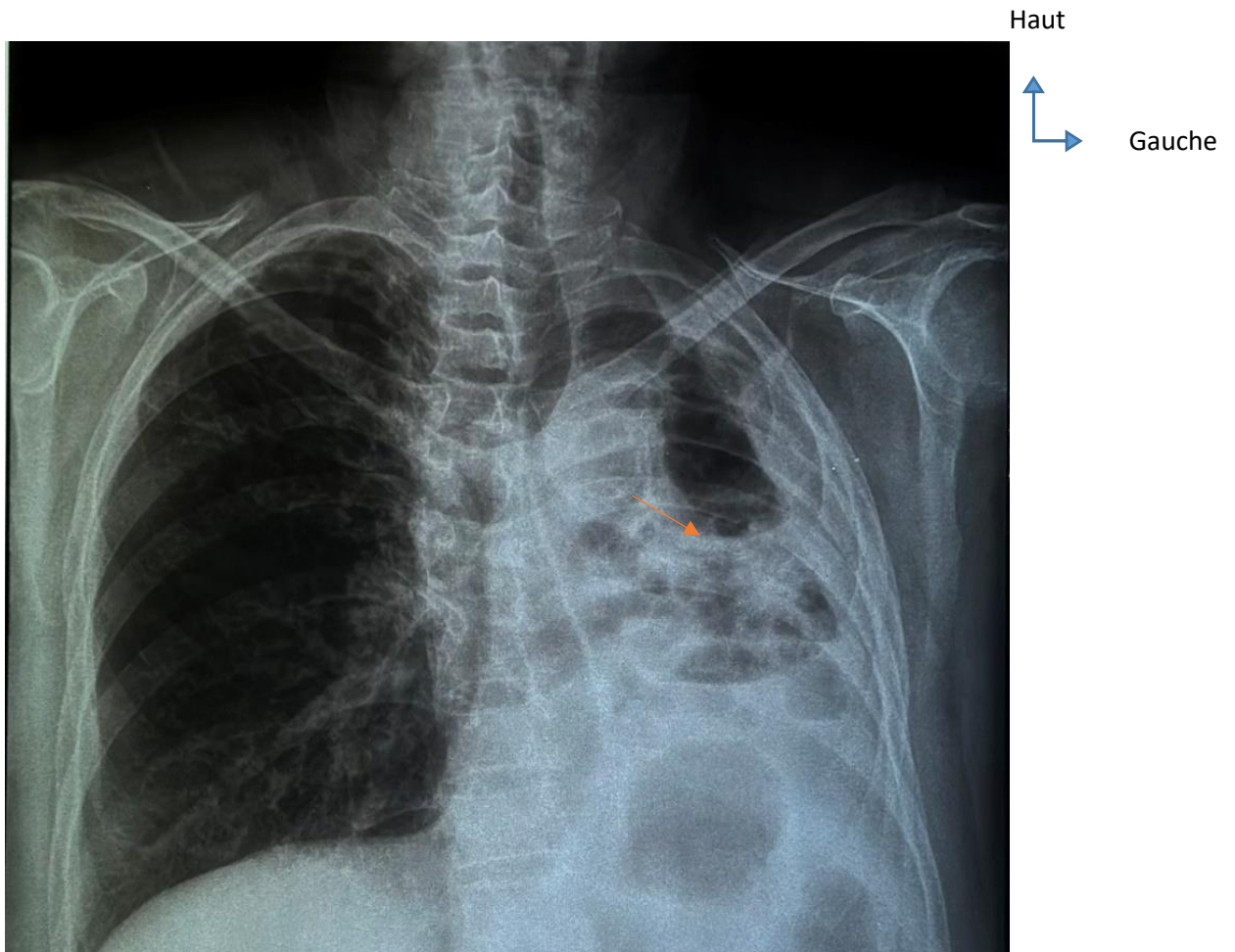


Figure 51: Radiographie thoracique de face montrant multiples formations radio claires ovalaires à paroi épaisse par endroit compatible avec des foyers de DDB kystiques (flèche)

Durant notre période d'étude, le scanner thoracique a été réalisé chez tous les patients. Il a permis une meilleure description des lésions que la radiographie du thorax. De multiples lésions ont été décrites sur le tableau VII

Tableau VII: Caractéristiques scannographiques des lésions

| Aspects scannographiques | Effectifs | Pourcentage (%) |
|--|-----------|-----------------|
| Hypertrophie compensatrice du poumon controlatérale | 9 | 81,8 |
| Poumon détruit | 8 | 72,7 |
| Pachypleurite | 3 | 27,3 |
| Dilatation des bronches | 2 | 18,2 |
| Lésions de fibrose | 2 | 18,2 |
| Lésions nécrotiques | 1 | 9,1 |
| Excavation | 1 | 9,1 |

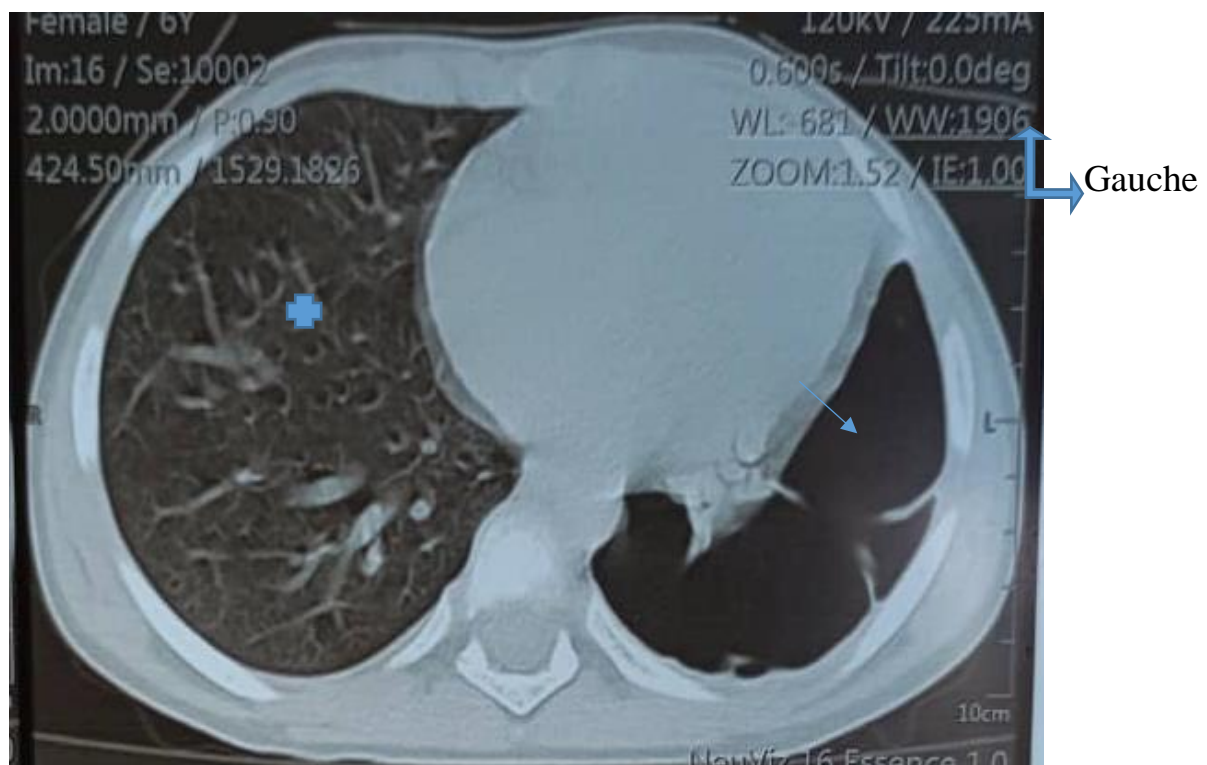


Figure 52: Scanner thoracique avec fenêtre parenchymateuse mettant en évidence un poumon gauche détruit (↘) avec de bronchectasies kystiques séquellaires et une hypertrophie compensatrice du poumon droit (+).

Ce bilan radiologique a permis de réaliser une topographie des lésions. On notait une prédominance de l'atteinte pulmonaire gauche soit 73% des cas.

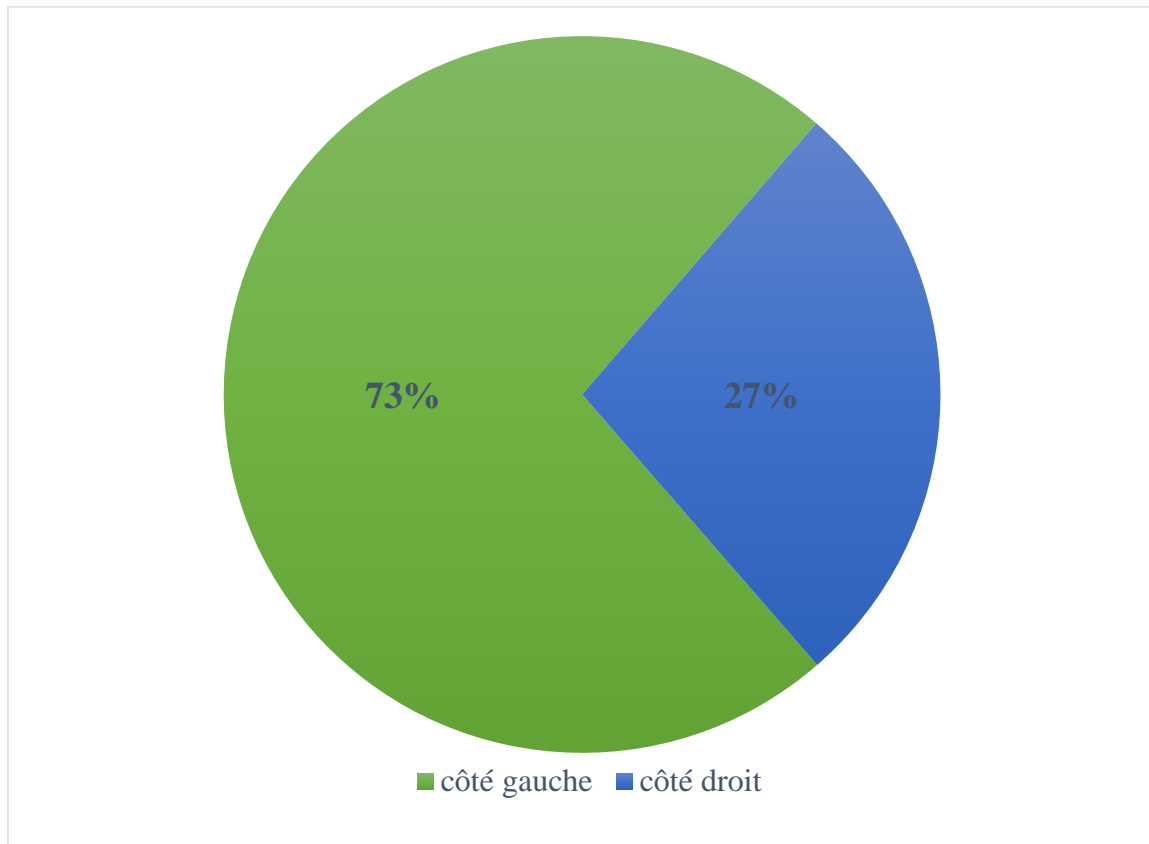


Figure 53: Topographie des lésions

En plus des explorations morphologiques, d'autres examens complémentaires ont été faits.

L'EFR a été réalisée chez deux patients soit 18,2 % des cas. On notait un syndrome mixte dans les deux cas associant un syndrome obstructif et un syndrome restrictif. L'EFR a été associée à la spirométrie chez un patient donnant les valeurs suivantes : la VEMS était de 1,83L, la capacité vitale était de 2,17 L, l'index de Tiffeneau (89,40%).

L'ECG a été faite chez quatre patients (soit 36% des cas) dont deux sont normales et deux anormales montrant : des ondes T négatives en antéroseptal et un bloc de branche droit incomplet.

L'échographie cardiaque a été réalisée chez trois patients (soit 27% des cas) et est revenue normale.

3.2 A la biologie

La recherche de BAAR faite chez 4 patients (soit 36% des cas), le genexpert réalisé sur 6 patients (soit 55% des cas) sont tous revenus négatifs. L'examen cytbactériologique des expectorations était revenu positif dans 02 cas (soit 18,2% des cas).

Dans notre étude, la sérologie aspergillaire a été faite chez 2 patients (soit 18,2% des cas) et elle est revenue négative.

Les sérologies hépatique et rétrovirale sont revenues négatives chez tous nos patients.

4. Préparation à la chirurgie et prise en charge anesthésique

Près de 80% des patients ont été mis sous antibiothérapie (sous amoxicilline acide clavulanique dans la plupart) durant cette phase préopératoire.

Une kinésithérapie respiratoire a été réalisée dans 36% des cas à raison de 10 séances.

Une préparation nutritionnelle n'a pas été nécessaire chez les patients.

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale avec une intubation orotrachéale non sélective dans 63,6% des cas (**Tableau VIII**).

Tableau VIII: Type d'intubation orotrachéale

| Intubation orotrachéale | Effectifs | Pourcentage(%) |
|--------------------------------|------------------|-----------------------|
| Non sélective | 7 | 63,6 |
| Sélective | 4 | 36,4 |
| TOTAL | 11 | 100 |

Une analgésie locorégionale a été effectuée dans 45,4% des cas à l'aide d'un cathéter péridural.

5. Les indications opératoires :

Dans notre contexte, les indications opératoires étaient dominées par les poumons détruits dans 73% des cas.

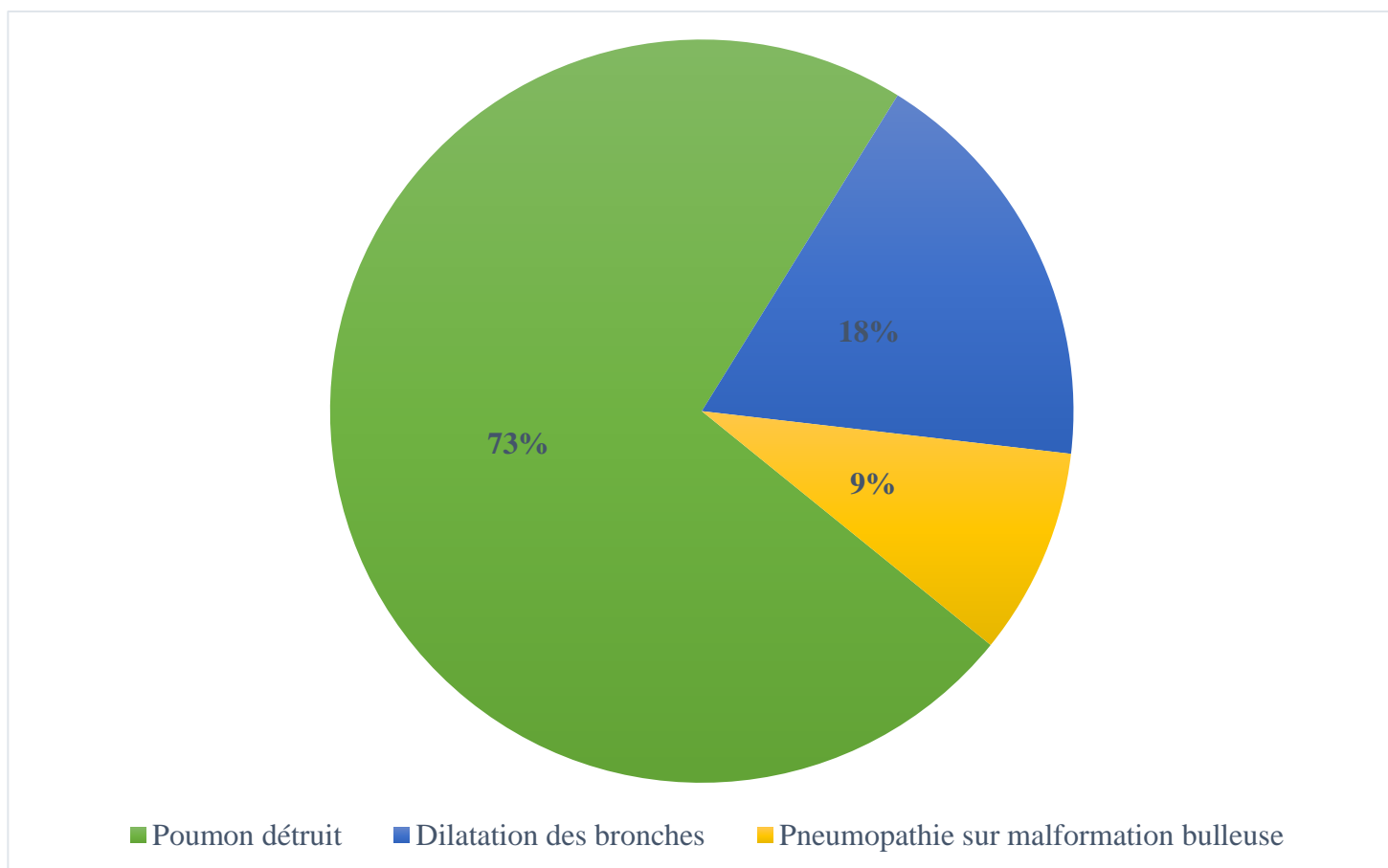


Figure 54: Pourcentage des diagnostics préopératoires

6. Données opératoires

6.1. Installation

Tous les patients ont été installés en décubitus latéral controlatéral du côté à opérer.

6.2. Voie d'abord

La voie d'abord classique dans notre série était une thoracotomie postéro-latérale passant par 5^e espace intercostal. Une résection costale était nécessaire dans 9,1% des cas. Le nombre maximal de côtes réséquées était de 1.

Aucun patient n'a été opéré sous vidéothoroscopie.

6.3. Topographie des lésions à l'exploration

L'exploration chirurgicale nous a permis de mettre en évidence de multiples adhérences pleuro-parenchymateuses.

La topographie de l'atteinte parenchymateuse a été notifiée sur le tableau IX.

Tableau IX: Topographie des lésions à l'exploration chirurgicale

| Topographie des Lésions | Effectifs | Pourcentage(%) |
|--------------------------------|------------------|-----------------------|
| Poumon entier gauche | 8 | 73 |
| Poumon entier droit | 3 | 27 |
| Total | 11 | 100 |

6.4. Gestes réalisés

Après une thoracotomie postéro-latérale, nous avons réalisé une pneumonectomie chez 10 patients (soit 91% des cas) et une pleuropneumonectomie chez 1 patient (soit 9% des cas).

6.5. Complications et incidents peropératoires

La pneumonectomie est une chirurgie techniquement complexe. On notait un saignement important, avec une perte sanguine estimée au moins à 950 ml, dans 18,2% des cas. Une transfusion sanguine était nécessaire dans les cas hémorragiques.

Quel que soit l'abondance, lorsque l'hémorragie peropératoire était associée à une instabilité hémodynamique, une transfusion sanguine a été nécessaire.

Nous avons noté une instabilité hémodynamique peropératoire dans 2cas (18,2% des cas).

Quatre incidents peropératoires ont été notés. Il s'agissait d'une ouverture accidentelle du péricarde, d'une section accidentelle du nerf phrénique gauche d'une lésion de la collatérale de la veine cave supérieure, d'un saignement du moignon veineux auriculaire par lâchage des agrafes dû à une pince défectueuse.

6.6. Durée de l'intervention

La durée moyenne de l'intervention était de 248minutes (4h 13minutes) avec des extrêmes de 200minutes (3heures) et de 360minutes (6heures). La durée moyenne de l'intubation était de 316minutes (soit 5 heures 26 minutes) avec des extrêmes de 210minutes (3 heures 30 minutes) et de 390min (6heures 30minutes).

6.7. Drainage thoracique

Le drainage thoracique était systématique chez tous les patients opérés.

Un seul drain a été mis en place en siphonage lors de ces résections pneumonectomies.

La durée moyenne de drainage thoracique était de 7jours avec des extrêmes de 3jours et de 15jours.

6.8. Suites opératoires

6.8.1. Durée de séjour

Les durées de séjour en soins intensifs et d'hospitalisation post-opératoires sont consignées sur le tableau X.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 07jours dont 2 jours en moyenne en réanimation.

TABLEAU X: Répartition des durées d'hospitalisation post opératoire

| Durée d'hospitalisation | Minimum | Moyenne | Maximum |
|---|----------------|----------------|----------------|
| En réanimation | 1 | 2 | 4 |
| En soins de suite | 0 | 7 | 16 |
| Durée totale d'hospitalisation post opératoire | 4 | 9 | 18 |

6.8.2 Complications post-opératoire

La morbidité était dominée par le Bullage prolongé (9,1%), les empyèmes post-opératoires (9,1%). Les différentes complications précoces retrouvées sont représentés sur le tableau XI.

TABLEAU XI: Complications post opératoires

| Complications | Effectifs | Pourcentage(%) |
|-------------------------------------|------------------|-----------------------|
| Bullage prolongé | 1 | 9 |
| empyème post opératoire | 1 | 9 |
| complication respiratoire | 1 | 9 |
| pneumonie sur poumon unique | 1 | 9 |
| Infection du site opératoire | 1 | 9 |

6.9. Mortalité :

Dans les suites opératoires, on avait noté 2 décès (soit 18,2% des cas).

Le 1^{er} décès concernait une fillette de 7ans qui avait bénéficié d'une pneumonectomie gauche indiquée devant un poumon gauche détruit séquellaire à type de DDB kystique et sacculaire probablement d'origine tuberculeuse.

Les suites opératoires étaient marquées par :

- ◆ A j1 post opératoire on avait noté la survenue d'une pneumonie massive droite sur poumon unique. Devant ce tableau une endoscopie de désencombrement était réalisée et le genexpert du liquide était revenu positif et sensible à la Rifampicine motivant ainsi un traitement antituberculeux associé à une bi antibiothérapie non spécifique.

- ◆ A j4 post opératoire décès survenu dans un contexte de syndrome de détresse respiratoire aigue sévère avec état de choc réfractant

Le 2^e décès était survenu à M1 post opératoire suite à un empyème post pneumonectomie.

7. Suivi lointain

Dans le suivi au long terme, on notait 2 cas de scoliose soit 18,2% des cas.

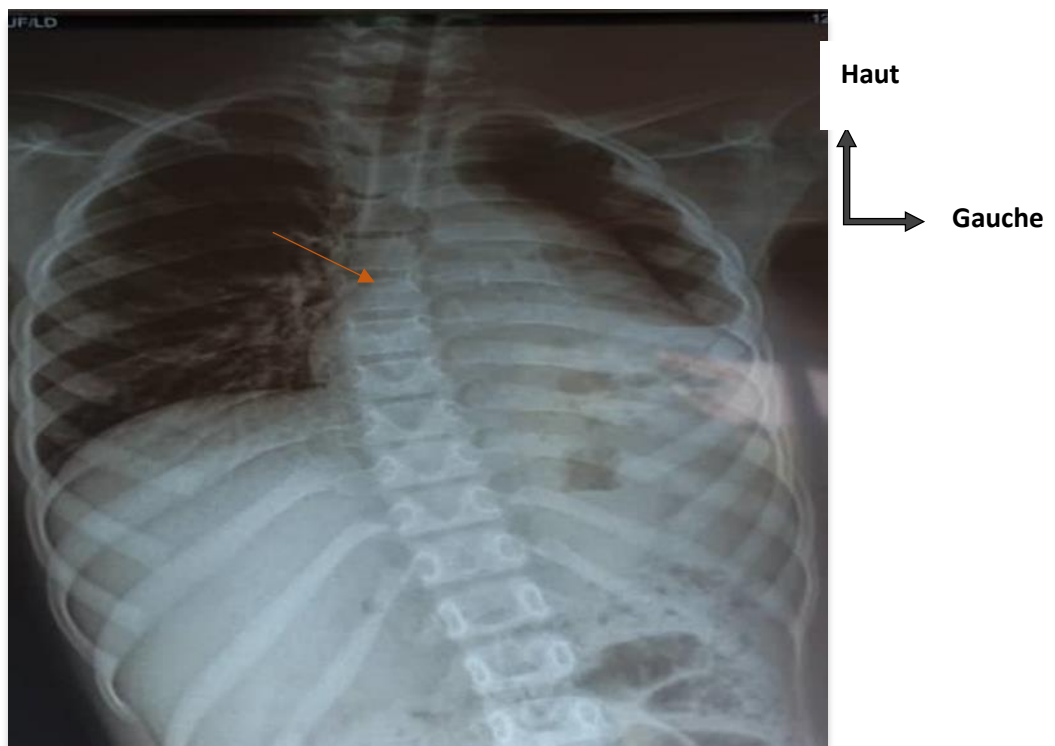


Figure 55: Image radiologique d'un patient présentant une scoliose post pneumonectomie

8. Aspects histopathologiques et diagnostics post-opératoires

L'examen anatomopathologique des pièces opératoires était systématique chez tous les patients et les résultats n'étaient pas disponibles.

DISCUSSION

La pneumonectomie en cas de poumon détruit, constitue la meilleure mesure qui permet d'éviter les complications sérieuses engendrées par la destruction pulmonaire, en particulier les hémoptysies massives, les infections fongiques, l'amylose secondaire, et le shunt pneumo-systémique[10, 18, 62, 68].

Même si beaucoup d'auteurs ont considéré que la pneumonectomie chez l'enfant était un geste inoffensif, il s'est avéré qu'il existait un certain nombre de problèmes particuliers à l'enfant qui nécessite une identification et une gestion particulière[11].

1. Limites de l'étude

Au cours de ce travail, nous avons fait face à certaines limites résumées comme suit :

- certains dossiers de patients n'étaient pas bien rédigés.
- on notait beaucoup de données cliniques manquantes. Ce qui a rendu leur exploitation difficile ;
- le système d'archivage
- la pauvreté des données dans la littérature africaine
- la rareté des séries de la littérature à grand échantillon

2. Données épidémiologiques

2.1. Selon l'âge

L'âge moyen de nos patients était de 9,5 ans, avec une majorité (81,8%) âgée de moins de 12 ans. Cette moyenne est légèrement supérieure à celles rapportées par Blyth et al. (7 ans) et Eren et al. (8 ans)[11, 24] et à celle Veronica Giubergia et al.(7,3 ans) [31] tandis qu'elle est inférieure à celle rapportée par kosar et al.(12,3ans)[47].

Cette différence pourrait s'expliquer par un délai de référence plus long dans notre contexte, lié à un diagnostic tardif ou à une tentative prolongée de traitements médicaux avant l'orientation chirurgicale.

Les extrêmes des âges sont consignés sur le tableau XII

TABLEAU XII: Extrêmes des âges selon la littérature

| Etudes | Tranches d'âges (ans) |
|---------------------|------------------------------|
| Notre étude | [3-15] |
| Eren et al. | [3-16] |
| Kosar et al. | [5-16] |

Ces études montrent que la pneumonectomie chez le nouveau-né et le nourrisson constitue une intervention exceptionnelle, grevée de nombreuses contraintes physiologiques, anatomiques, anesthésiques et pronostiques, expliquant qu'elle soit réservée à des situations extrêmes.

En effet le dépistage précoce est difficile ; les patients accèdent plus tard aux soins spécialisés. Les infections récidivantes ou complications ne sont identifiées qu'après des évolutions prolongées. Cette situation conduit à ce que les enfants soient vus plus tard par les chirurgiens, ce qui fait augmenter l'âge moyen au moment de l'opération.

La tranche d'âge la plus représentée (1-6 ans, 45,4%) souligne que la période de la petite enfance est la plus vulnérable aux pathologies infectieuses et obstructives sévères conduisant à la destruction pulmonaire.

2.2. Selon le Sexe

Dans notre étude on note une prédominance masculine avec 06 garçons (55%) contre 05 filles (45%) soit un sex-ratio de 1,2. On retrouve également dans la série kosar et al une prédominance masculine[47].

Contrairement à certaines séries de la littérature qui rapportent une prédominance féminine [11, 85] . Cette disparité pourrait être liée à des facteurs comportementaux ou environnementaux spécifiques à notre population, les garçons étant peut-être plus exposés aux facteurs de risque tels que l'inhalation de corps étrangers ou les infections pulmonaires sévères.

2.3. Antécédents et terrain

L'analyse des antécédents est très révélatrice des étiologies sous-jacentes. L'inhalation de corps étrangers (36,4%) et les antécédents d'infections pulmonaires (tuberculose 18,2%, pneumopathies non tuberculeuses 18,2%) émergent comme les principaux facteurs prédisposants. Ceci corrobore les données de la littérature identifiant ces deux éléments comme des causes majeures de dilatations des bronches (DDB) et de destruction parenchymateuse à long terme chez l'enfant [15, 85]. En effet chez les enfants, les destructions pulmonaires sont souvent le fait d'infections non mycobactériennes répétées faisant suite à la destruction de l'armature bronchique par des agents mécaniques (corps étrangers) ou par des infections virales dans l'enfance [27]. L'inhalation de corps étrangers, accident domestique fréquent chez le jeune enfant, peut entraîner une obstruction bronchique persistante. L'œdème, l'inflammation et la surinfection secondaire conduisent, en l'absence d'extraction rapide, à des lésions irréversibles : sténoses bronchiques, DDB et finalement destruction complète du poumon en aval [15] .

La présence d'un terrain particulier comme la drépanocytose (9,1%) dans notre série mérite également d'être soulignée, cette maladie étant connue pour favoriser les syndromes thoraciques aigus et les séquelles pulmonaires chroniques.

Le « poumon détruit », constaté au scanner chez 90,9% des patients, représente ainsi le stade ultime et commun de ces différentes pathologies, justifiant l'exérèse chirurgicale.

3. Données cliniques

3.1. Signes fonctionnels

Le tableau clinique préopératoire était dominé par des symptômes chroniques et infectieux, reflétant la nature évolutive de la maladie sous-jacente. La toux (100%) et la bronchorrhée (64%) étaient les signes fonctionnels les plus fréquents. Les symptômes prédominants retrouvés dans notre série et dans la littérature, sont regroupés dans le tableau XIII.

TABLEAU XIII: Pourcentages des signes fonctionnels selon les données de la littérature[24, 47, 56]

| Etudes | Toux | Bronchorrhée | Douleur thoracique | Dyspnée | Hémoptysie |
|------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|----------------|-------------------|
| Notre étude | 100% | 64% | 55% | 36% | 9% |
| Kosar et al. | 100% | - | 22,20% | - | 22,20% |
| Eren et al. | 70,50% | 76,40% | - | - | 17,60% |
| Etude marocaine | 64% | 28% | - | 14% | 7% |

La toux reste le symptôme prédominant en cohérence avec les données de kosar et Blyth[11, 47].

Dans notre étude l'hémoptysie représente 9% des cas. Ce taux est inférieur à ceux retrouvés dans la série Kosar et al (22,2%)[47] et celle d'Eren et al (17,6%)[24].

La rareté des hémoptyxies massives (un seul cas de minime abondance) dans notre série contraste avec certaines indications chirurgicales classiques, mais peut s'expliquer par une prise en charge avant cette complication ultime.

3.2. Signes généraux

Plus de 50% des patients présentaient une fièvre à l'admission dans notre étude. Alors que dans la série d'Eren et al la fièvre représente 23,5% des cas[24] en cohérence avec le résultat obtenu dans une étude marocaine(22% des cas)[56].

3.3. Signes physiques

L'examen physique s'est avéré physique anormal chez tous nos patients. Ce qui a été rapporté dans la littérature[24, 47, 56]. . L'absence de patients asymptomatiques dans notre série renforce l'idée que l'indication chirurgicale était posée devant un retentissement clinique significatif, altérant la qualité de vie ou constituant un foyer infectieux persistant.

Dans notre étude on note dans la plupart des cas un syndrome de condensation pulmonaire(91% des cas) alors que dans une série marocaine, elle n'est présente que dans la moitié des cas [56].

Un syndrome d'épanchement pleural liquidien et gazeux ont été retrouvés chacun dans 9% des cas.

4. Données paracliniques

4.1. A l'imagerie

Le bilan paraclinique a reposé principalement sur l'imagerie. La radiographie thoracique, systématique, montrait des signes évocateurs mais c'est la tomodensitométrie (TDM) thoracique, réalisée chez tous les patients, qui a été l'examen clé.

Les images scannographiques retrouvées dans notre série et dans la littérature sont regroupés dans le tableau XIV [8, 11, 31, 47].

TABLEAU XIV: Lésions scannographiques retrouvées dans la littérature

| Diagnostic | Notre étude | Barrena et al. | Blyth et al. | Kosar et al. | Veronica et al. |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| Poumon détruit | 73% | - | 8,40% | - | - |
| Dilatation des bronches | 18% | 40% | 64% | 72% | 61% |
| Aspergillome pulmonaire | - | - | - | 5% | - |
| Malformation pulmonaire | 9% | 20% | - | - | 17% |
| Tumeur pulmonaire | - | 40% | - | - | 17% |

Le poumon détruit est un phénomène terminal sujet à de graves complications et à des modifications irréversibles du parenchyme .Dans notre série parfois, nous avons des lésions assez complexes associant des images faites d'excavation, de pachypleurite, de DDB, d'opacité mal systématisée traduisant la destruction parenchymateuse.

Dans notre étude on note une hypertrophie compensatrice du poumon controlatéral dans la majorité des cas conformément aux données de la littérature[24, 47].

Dans notre étude, l'atteinte pulmonaire gauche était prédominante dans la majorité des cas. Ce qui a été rapporté par plusieurs auteurs dans la littérature[11, 24, 56].

Dans notre série, le recours aux explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) a été limité (18,2%), bien que considéré comme un standard préopératoire dans la littérature pour évaluer la réserve respiratoire[25].

L'évaluation de la fonction respiratoire chez l'enfant est très difficile.

Cette limitation, également observée pour la bronchoscopie (non réalisée dans notre série), s'explique davantage par des contraintes d'accès à ces examens spécialisés dans notre contexte que par un choix médical.

Comme le souligne Fischer, l'EFR est particulièrement utile pour poser l'indication dans les cas limites ou asymptomatiques [25].

Dans notre pratique, la combinaison de la clinique et de la TDM a été jugée suffisante pour affirmer le caractère non fonctionnel du poumon atteint.

4.2. A la biologie

La recherche de BAAR faite chez 4 patients (36%), le genexpert réalisé sur 6 patients (55%) sont tous revenus négatifs.

Dans notre série l'examen cyto bactériologique des expectorations était revenu positifs dans 18,2% des cas. Ce résultat est majoré dans la série de kosar et al. (27,8%) et celle d'Eren et al. (29%) [24, 47].

Dans notre étude, la sérologie aspergillaire a été faite chez 2 patients soit (soit 18,2% des cas) et elle est revenue négative.

La prescription d'une sérologie aspergillaire repose sur l'orientation clinique. Elle est le plus souvent indiquée chez les patients dont le symptôme principal est l'hémoptysie. La sérologie aspergillaire doit être prescrite de façon systématique chez tout patient présentant une hémoptysie, indépendamment de son abondance. Car nous avons retrouvé dans l'étude de Rakotoson et coll, une confirmation sérologique dans tous les cas[64].

Les sérologies hépatique et rétrovirale sont revenues négatives chez tous nos patients. Ces sérologies sont systématiques dans notre centre. Cela rentre dans le cadre de la protection et de la prévention de ces pathologies chez nos praticiens.

5. Préparation à la chirurgie et prise en charge anesthésique

La préparation préopératoire, incluant une antibiothérapie ciblée (sous amoxicilline acide clavulanique) chez 80% des patients et une kinésithérapie respiratoire dans 36% des cas à raison de 10 séances, était cruciale pour réduire le risque septique, bien que son application n'ait pas été systématique [10, 11]. Dans la série marocaine l'antibiothérapie et la kinésithérapie respiratoire était systématique[56]. Dans l'étude d'Eren et al., tous les patients ont bénéficié d'une évaluation préopératoire minutieuse et de préparatifs en vue d'une pneumonectomie. Les patients ont reçu des antibiotiques (selon l'antibiogramme chez ceux présentant une culture positive) ainsi qu'un expectorant pendant deux semaines avant l'intervention chirurgicale. Le volume des expectorations purulentes a été réduit grâce à un drainage postural programmé et à une physiothérapie active. Les patients ont reçu un régime hypercalorique, hyperprotéique et supplémenté en vitamines. Tous les patients ont subi une ou plusieurs bronchoscopies avant la chirurgie, à des fins diagnostiques et thérapeutiques[24].

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale avec une intubation oro-trachéale non sélective dans 63,6% des cas. Dans les séries de la littérature portant sur les exérèses parenchymateuses pour une destruction pulmonaire, l'intubation est sélective dans la majorité des cas [11, 24, 47].

L'intubation sélective devrait pourtant être la règle dans notre contexte car les pneumonectomies dans notre pratique quotidienne constituent une indication absolue de ventilation uni-pulmonaire[53].

Elle permettrait de protéger le poumon controlatéral d'une contamination ou d'une inondation par une hémoptysie, de contrôler la ventilation lorsqu'il existe une FBP ou lorsque la bronche a été sectionnée, tout en permettant au chirurgien d'avoir une très bonne exposition [53].

Malheureusement, ceci n'est pas souvent le cas, du fait de l'inaccessibilité des sondes double-lumière ou de la fibroscopie bronchique indispensable à la mise en place d'un bloqueur bronchique. Ce dernier, plus accessible financièrement et réutilisable, permet de suppléer à l'absence de sonde double-lumière. L'analgésie après une pneumonectomie doit procurer une satisfaction au patient en le soustrayant du désagrément de la douleur. Elle doit également contribuer à réduire les complications post opératoires surtout respiratoires en favorisant la mobilisation précoce et en permettant d'effectuer une kinésithérapie post-opératoire. Aussi, elle doit être efficace dès le réveil et pendant au moins les 5 premiers jours [53].

L'administration d'analgésie péridurale thoracique est réalisée chez près de 45,4% de nos patients. Elle est l'analgésie la plus efficace en chirurgie thoracique [53].

Elle est administrée en continue et est toujours associée à une analgésie parentérale comportant du paracétamol et un anti-inflammatoire non stéroïdien lorsqu'une résection costale a été réalisée. Dans la majorité des séries de la littérature, la pose de cathéter péridural est majoritairement systématique[24, 47].

6. Les indications opératoires

Dans notre contexte, les indications opératoires étaient dominées par les poumons détruits dans 73% des cas suivis de dilatation des bronches 18%, d'une malformation bulleuse (9%). Les causes de DDB chez l'enfant sont nombreuses à savoir les infections pulmonaires récidivantes spécifiques comme la tuberculose pulmonaire, et non spécifique qu'elles soient virale, bactérienne ou parasitaire. L'hypertrophie des ganglions para bronchiques suite aux infections pulmonaires et le rétrécissement de la lumière des bronches par l'épaississement de la muqueuse bronchique suite à l'inflammation favorisent la progression de la DDB et la destruction du parenchyme pulmonaire et engendrent une DDB diffuse. Le même mécanisme peut se produire chez les enfants atteints de tuberculose. De même l'inhalation d'un corps étranger peut engendrer une broncheectasie à long terme. Dans notre série, la cause la plus fréquente est l'infection pulmonaire puisque la majorité de nos patients ont eu une histoire de broncho-pneumopathies trainantes et récidivantes avec prise d'antibiotiques de façon irrégulière ou insuffisante.

La deuxième cause de DDB dans notre série est l'inhalation de corps étrangers qui constituent un accident domestique fréquent chez l'enfant et qui peut dans l'immédiat engager le pronostic vital. Sa fréquence augmente dès l'âge de 5 mois ; dès que la préhension manuelle est possible. On peut admettre que l'inhalation de corps étrangers est plus fréquente chez les enfants de 12 mois à 3 ans[33]. De même dans une étude menée en Chine a montré que plus de 60 % des inhalations de corps étrangers surviennent entre 1 et 2 ans, et leur incidence pourrait être plus élevée chez les enfants gardés par leurs grands-parents[83].

L'enclavement du corps étranger est dû à l'adaptation de sa forme au calibre bronchique ; au gonflement progressif par hydratation et imbibition et à l'œdème bronchique. L'hypersécrétion réactionnelle et la stase vasculaire favorisent l'infection et s'étendent aux segments sus et sous-jacents, une suppuration permanente s'installe.

La chronicité des phénomènes entraînent un bourgeonnement souvent circonférentiel qui rend le corps étrangers inaccessible à la fibroscopie.

Au-delà de trois semaines, des séquelles respiratoires définitives vont s'installer (broncho-pneumopathies obstructives, sténoses fibreuses). Une atélectasie peut s'installer traduisant l'obstruction complète d'un territoire bronchique, cette atélectasie peut être tolérée car elle se constitue progressivement en laissant au poumon controlatéral l'attitude pour s'adapter et compenser aussi le déficit ventilatoire. L'isolement aérien et l'accumulation des sécrétions qui finissent par se surinfecter, vont aboutir par un processus d'abcédation à la destruction du parenchyme dans le territoire initialement concerné ainsi qu'éventuellement à une dissémination secondaire du processus infectieux aboutissant à des dilatations de bronches. L'évolution se fera vers une bronchite chronique, des pneumopathies récidivantes dans le même territoire, des broncho-pneumopathies aiguës dyspneisantes récidivantes, une pleurésie, un abcès pulmonaire, une toux chronique rebelle et des hémoptysies.

En cas d'évolution vers des bronchectasies, il faut évaluer le retentissement sur la fonction respiratoire par des explorations fonctionnelles respiratoires et des scanographies thoraciques. Si les infections respiratoires persistent dans le territoire de la dilatation des bronches malgré les antibiothérapies, il faut alors envisager une pneumonectomie.

Le diagnostic de la tuberculose chez l'enfant est le plus souvent fortuit. Le poumon est la porte d'entrée de la maladie et c'est l'organe le plus touché. Elle produit dans le poumon des granulomes et une nécrose caséuse.

L'aboutissement de ce processus est la destruction du parenchyme pulmonaire. Le poumon détruit post tuberculeux favorise l'installation d'infections suppuratives secondaires bactériennes et fongiques, avec DDB. La chimiothérapie anti tuberculeuse reste le traitement de base de la tuberculose. Régulièrement suivie par le patient, elle aboutit dans la majorité des cas à la guérison. Parfois malgré un succès thérapeutique, l'évolution se fait inéluctablement vers des séquelles pleurales ou parenchymateuses à type de pachypleurite, lobe ou poumon entièrement détruit nécessitant une cure chirurgicale. Chez l'enfant, les indications de la résection pulmonaire ont été décrites. Elles sont essentiellement représentées par les bronchorrhées chroniques et abondantes, les broncho-pneumopathies à répétition, les hémoptysies massives, la tuberculose multi résistante, la destruction pulmonaire diffuse. La chirurgie n'étant possible qu'après inactivation de la tuberculose, selon BLYTH, elle doit être envisagée 6 mois après le dernier examen direct et culture de BK négative et après la fin du traitement anti bacillaire bien conduit[10]. La chirurgie pour tuberculose multi résistante est le dernier recours après un traitement anti bacillaire bien codifié.

La chirurgie doit être effectuée sous couverture anti bacillaire, cependant certaines équipes n'administrent pas de médicaments anti bacillaire en péri opératoire, considérant que cette mesure n'a pas été suffisamment évaluée.

Les broncheectasies de la tuberculose pulmonaire peuvent survenir dans les deux premiers mois de l'apparition d'une opacité segmentaire, elles peuvent être modérées ou importante de type ampullaire, donnant lieu à des pneumopathies répétées et à des hémoptysies.

Une fois constituées ; elles sont irréversibles, de ce fait, leur ablation chirurgicale est envisagée.

Un cas de pleuropneumonie a été observé chez un enfant, évoluant rapidement vers une destruction pulmonaire. L'enfant rapportait un antécédent d'infection pulmonaire sévère quelques mois auparavant. Les études montrent que les infections pulmonaires non traitées précocement ou de manière adéquate peuvent entraîner la perte complète d'un poumon, en particulier chez l'enfant.

Les agents pathogènes les plus fréquemment impliqués sont *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. Les enzymes et toxines sécrétées par ces bactéries constituent les principaux facteurs responsables de la progression rapide des lésions pulmonaires.

Chez les enfants, les indications des pneumonectomies sont les malformations bronchopulmonaires, les séquelles des corps étrangers intrabronchiques, les séquelles de pathologie infectieuse pulmonaire, les métastases pulmonaires de tumeur maligne[11, 24, 27, 43].

7. Données opératoires

7.1. Voie d'abord

La voie d'abord classique dans notre série était une thoracotomie postéro-latérale passant par 5^e espace intercostal. Elle est la voie d'abord classique dans la plupart des séries de la littérature [10, 11, 15, 47, 63, 81]. Cette voie reste la meilleure car elle permet une meilleure exposition et une aisance dans les gestes. Parfois une résection costale est nécessaire dans cette chirurgie de séquelles de TB. Ce qui a été le cas chez nous dans 9,1% des cas. Le nombre maximal de côtes réséquées était de 1. Dans l'étude de Kosar et al une résection costale n'a pas été réalisée en raison d'une exposition suffisante [47].

7.2. Côté de la pneumonectomie

Dans notre série, la plupart des patients ont été opérés du côté gauche soit 73% des cas .La prédominance des lésions du poumon gauche est une constante retrouvée dans la plupart des séries, y compris la nôtre [11, 24, 47]. Cette préférence latérale s'explique par des raisons anatomiques bien établies : la bronche souche gauche est plus longue, plus étroite et son trajet plus horizontal que la droite, ce qui la rend plus vulnérable à l'obstruction complète et gêne le drainage des sécrétions [15]. De plus, sa proximité avec l'arc aortique la rend plus susceptible à la compression extérieure par des adénopathies.

7.3. Complications et incidents peropératoires

Les données peropératoires ont mis en évidence la complexité technique de ce geste, avec des incidents (18,2% de saignements significatifs, lésions anatomiques accidentelles) et une durée opératoire moyenne longue (4h13), reflétant les difficultés de dissection dans un champ opératoire remanié. L'absence de conversion en pneumonectomie intra-péricardique suggère que les dissections extra-péricardiques étaient toujours réalisables. Les suites opératoires immédiates ont été marquées par une morbidité de 36%. Les complications les plus fréquentes étaient le bullage prolongé (9,1%) l'empyème (9,1%) pneumonie sur poumon unique (9,1%), infection du site opératoire (9,1%), complication respiratoire (9,1%). Le taux d'empyème est conforme aux données de la littérature, qui oscillent autour de 2-15% [18]. L'absence de fistule bronchique, complication redoutable, est un résultat notable et pourrait être attribuée à une technique de suture bronchique rigoureuse et à l'absence de curage ganglionnaire extensif dévascularisant [18].

La durée moyenne d'hospitalisation postopératoire (9 jours) et en réanimation (2 jours) témoigne d'une convalescence globalement maîtrisée.

7.4. Mortalité

Dans notre 2 cas de décès ont été noté soit un taux de 18, 2 %. Le premier décès est survenu à J4 post opératoire suite à une pneumonie tuberculeuse sur poumon unique entraînant un syndrome de détresse respiratoire sévère avec état de choc réfractant. Le deuxième est survenu à M1 post op suite à un empyème post pneumonectomie. De nombreuses études sur la destruction pulmonaire ont évalué conjointement enfants et adultes ; elles rapportent un taux de mortalité qui se situe entre 0 % et 25 % [10, 11, 14, 24, 36, 79].

8. Suivi lointain

Au cours du suivi 2 cas (18,2%) de scoliose ont été retrouvé dans notre étude. Alors que dans la série de Kosar et al. 1 seul cas a été retrouvé[47]. Après une pneumonectomie, le médiastin se déplace vers le site du poumon retiré, et le poumon de l'hémithorax controlatéral se distend excessivement. Il en résulte une rotation antihoraire vers la droite du cœur et de l'arbre trachéobronchique après une pneumonectomie droite. Le syndrome post-pneumonectomie apparaît généralement plusieurs mois ou années après l'intervention, avec une prévalence plus élevée chez l'enfant [10, 74]. On observe que les enfants grandissent et se développent normalement après l'intervention. Les jeunes enfants (dont le potentiel de croissance est plus important) tolèrent bien la pneumonectomie, avec un handicap fonctionnel moindre que chez l'adulte [30, 77]. Le pronostic à long terme de la fonction respiratoire des enfants après une pneumonectomie est favorable. Leur capacité vitale est supérieure à celle des enfants opérés à un âge plus avancé. Malgré une diminution de leurs réserves pulmonaires, les enfants peuvent effectuer leurs activités quotidiennes et faire de l'exercice sans difficulté [49].

Dans notre cas le résultat est encourageant, mais doit être interprété avec prudence compte tenu du recul moyen limité. Un suivi prolongé est donc impératif.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La pneumonectomie représente une ablation complète d'un parenchyme pulmonaire constituant une intervention chirurgicale particulièrement lourde, chez l'enfant en période de croissance.

Son indication ne se justifie que dans le cas où le poumon est totalement détruit ou non fonctionnel, faisant craindre la diffusion du processus infectieux vers le poumon controlatéral sain. Comme toute intervention majeure, cette indication n'échappe pas à des complications aussi bien immédiates qu'à long terme.

Le but de ce travail était de rapporter les aspects épidémiologiques, les techniques, les indications ainsi les résultats de la pneumonectomie chez les patients de 0 à 15ans .Pour atteindre ces objectifs, nous avons réalisé une étude rétrospective sur une période de 5 ans (Janvier 2020 à Décembre 2024) dans laquelle sont inclus tous les enfants ayant subi une pneumonectomie quelque soit l'étiologie dans le service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire du CHNU de FANN. Durant la période d'étude, 18 patients avaient bénéficié d'une pneumonectomie. Six patients de sexe masculin et cinq de sexe féminin, soit 11 patients dont les dossiers étaient complets ont été inclus dans notre étude.

L'âge moyen de ces patients était de 9,5ans, avec des extrêmes de 3ans et 15ans. Tous les patients étaient symptomatiques et avaient consulté dans un délai moyen de 39 mois, après le début de la symptomatologie.

La symptomatologie était dominée par la toux retrouvée chez tous nos patients 100% suivi de la bronchorrhée 64%, de la douleur thoracique 55%, de la dyspnée 36%. On notait 1 cas d'hémoptysie de minime abondance 9%.

A l'admission, plus de 63% des patients avaient un bon état général .La fièvre constituait le signe général prédominant (54,5%).

L'examen physique était anormal chez tous les patients. On retrouvait le plus souvent un syndrome de condensation pulmonaire (91%).

A l'imagerie une radiographie du thorax et un scanner thoracique avaient été réalisés chez tous les patients. On retrouvait des images d'opacités rétractiles (81,8%), d'hypertrophie compensatrice du poumon controlatéral (81,8%).

Parfois, nous avons des lésions assez complexes associant des images faites d'excavation, de pachypleurite, de DDB, d'opacité mal systématisée traduisant la destruction parenchymateuse.

On notait une prédominance de l'atteinte pulmonaire gauche (73%).

On notait à l'exploration fonctionnelle respiratoire, un syndrome mixte dans 18,2% des cas.

A la biologie, la recherche de BAAR et le Genexpert des expectorations étaient réalisés respectivement dans 36% et 55% des cas et sont revenus négatif. La sérologie aspergillaire a été faite chez 2 patients et revenue négative.

La préparation à la chirurgie consistait à une antibiothérapie ciblée ou probabiliste chez les patients qui présentaient une bronchorrhée, une kinésithérapie respiratoire.

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale avec une intubation non sélective dans 63,6 % des cas. Un cathéter péridural à but analgésique a été réalisé 45,4% des cas.

Le poumon détruit (73%) représentait la principale indication opératoire.

La voie d'abord était la thoracotomie postérolatérale passant par le 5^e EIC. Une résection costale était nécessaire dans 9,1% des cas.

A l'exploration, on notait de multiples adhérences pleuro parenchymateuses avec une prédominance des lésions à gauche.

Nous avons réalisés 10 pneumonectomies et 1 pleuropneumonectomie.

Dans notre étude, on notait un saignement peropératoire chez 2cas (18,2%) nécessitant une transfusion sanguine.

Nous avons noté quatre incidents peropératoires : une ouverture accidentelle du péricarde, une section accidentelle du nerf phrénique gauche, une lésion de la collatérale de la veine cave supérieure, un saignement du moignon veineux auriculaire par lâchage des agrafes dû à une pince défectueuse qui ont été réparés.

La durée moyenne de l'intervention était de 248minutes allant de l'incision à la fermeture.

Le drainage thoracique était systématique chez tous les patients opérés et durait en moyenne 7 jours avec des extrêmes de 3 jours et de 15 jours.

Dans les suites opératoires, la durée moyenne d'hospitalisation était de 7 jours dont 2 jours en moyenne en réanimation.

La mortalité concernait 2 patients : le 1^{er} décès était survenu à j4 post opératoire secondaire à un syndrome de détresse respiratoire aigüe sévère réfractant suite à une pneumonie tuberculeuse sur poumon unique ; le second décès faisait suite à un empyème à M1 post pneumonectomie.

La morbidité était constituée d'un bullage prolongé (9,1%), d'une complication respiratoire (9,1%) d'une infection du site opératoire (9,1%).

Dans le suivi lointain, 2 cas de scoliose ont été observés.

Il apparaît, à l'issue de cette étude, que la pneumonectomie, bien qu'étant une intervention chirurgicale majeure chez l'enfant, conserve toute sa pertinence. En effet, elle demeure justifiée dans la mesure où elle permet non seulement la guérison, mais également une amélioration significative de la qualité de vie chez la majorité des patients. Toutefois, à l'instar de tout acte chirurgical lourd, cette procédure n'est pas exempte de complications. Celles-ci peuvent néanmoins être efficacement maîtrisées grâce à une préparation médicale rigoureuse, à la mise en œuvre d'une kinésithérapie adaptée, à une rééducation musculaire prolongée et à une surveillance postopératoire étroite.

RECOMMANDATIONS

L'analyse des résultats de cette étude fait ressortir certains points sur lesquels les différents acteurs de la prise en charge des patients bénéficiant d'une pneumonectomie peuvent agir afin d'améliorer les résultats obtenus.

Ces points sont :

- le nombre élevé de dossiers non retrouvés
- le délai de consultation très long après le début de la symptomatologie
- le nombre conséquent de patients chez qui la pneumonectomie est réalisée sans une anesthésie péridurale et sans une intubation sélective
- la non disponibilité des pièces opératoires analysées
- le nombre élevé de patients chez qui on n'a aucune donnée sur l'évaluation de la douleur postopératoire précoce et même sur la douleur post opératoire chronique

Aussi nous émettons les recommandations suivantes :

◆ A l'OMS

- intégrer la prévention de l'inhalation de corps étranger dans les politiques nationales de santé de l'enfant ;
- renforcer la collecte de données épidémiologiques afin de mieux quantifier l'impact de cette pathologie et d'orienter les politiques de prévention
- d'élaborer des stratégies mondiales de dépistage précoce des séquelles de TB.

◆ A l'endroit des autorités sanitaires et des décideurs publics

- multiplier les campagnes de sensibilisation, d'information, d'éducation et de communication afin d'inciter la population à consulter tôt (les avantages des consultations précoces),

- définir l'ensemble minimal d'évaluations cliniques et d'interventions à effectuer à la fin du traitement de la TB, particulièrement la forme thoracique.
- référer précocement des cas suspects de séquelles de tuberculose pulmonaire à savoir des patients ayant un antécédent de tuberculose déclarée guéri, présentant une symptomatologie évocatrice de tuberculose pulmonaire mais dont les analyses bactériologiques ne mettent pas en évidence de BAAR afin qu'ils bénéficient d'une prise en charge précoce
- intégrer systématiquement la prévention des accidents respiratoires dans les programmes de santé maternelle et infantile

◆ **A l'endroit du personnel soignant**

- améliorer la tenue et le remplissage des dossiers par une anamnèse détaillée, la prise et la notification de tous les paramètres ;
- revoir systématiquement à des intervalles prédéfinis les patients ayant souffert d'une tuberculose thoracique ;
- définir clairement la pneumopathie récidivante instaurer un traitement antibiotique adapté, complet et conforme aux recommandations ;
- assurer un suivi régulier des enfants présentant des infections respiratoires répétées ;
- orienter précocement vers un centre spécialisé tout enfant présentant des signes de chronicité respiratoire (toux persistante, bronchorrhée, retard de croissance) ; rechercher systématiquement une cause sous-jacente (inhalation de corps étranger, immunodéficience, malformations bronchiques, mucoviscidose, séquelles infectieuses) ;
- considérer toute symptomatologie respiratoire persistante ou unilatérale chez l'enfant comme une inhalation de corps étranger jusqu'à preuve du contraire ;

- ne pas retarder l'indication de bronchoscopie devant une suspicion clinique forte, même en cas d'imagerie non contributive ; renforcer la formation des professionnels de santé de première ligne à la reconnaissance des formes atypiques et tardives.
- réaliser une imagerie thoracique adaptée (radiographie, puis tomodensitométrie thoracique si nécessaire) ;
- privilégier une extraction endoscopique précoce du corps étranger afin d'éviter l'évolution vers des lésions pulmonaires irréversibles

◆ **Aux populations**

- La nécessité pour les populations de consulter immédiatement lors de l'apparition des symptômes d'une tuberculose après la fin du traitement antituberculeux
- Respecter les rendez-vous de consultations avant et après chirurgie pour une meilleure surveillance de l'évolution de la maladie.
- Respecter les mesures hygiéno-diététiques et un régime hypercalorique pour mieux conserver leur état immunitaire et nutritionnel
- renforcer l'éducation parentale sur les risques d'inhalation de corps étranger dès le plus jeune âge ;
- interdire l'exposition des enfants de moins de cinq ans aux aliments et objets à haut risque d'aspiration.

REFERENCES

1. **A. Seguin-Givelet , P. Girard , R. Caliandro , D. Gossot , J.-B. Stern r.** Suites opératoires en chirurgie thoracique. EM-Consulte. 2017;6(000):45.
2. **Adams HD, Junod F, Aberdeen E, Johnson J.** Severe airway obstruction caused by mediastinal displacement after right pneumonectomy in a child. A case report. J Thorac Cardiovasc Surg. 1972;63(4):534-539.
3. **Alan Stevens.** Histologie humaine. 3e éd. Elsevier; 2006; 458 p.
4. **Albertini RE.** Cough caused by exposed endobronchial sutures. Ann Intern Med. 1981;94(2):205-206.
5. **Algar FJ, Alvarez A, Aranda JL, Salvatierra A, Baamonde C, López-Pujol FJ.** Prediction of early bronchopleural fistula after pneumonectomy: a multivariate analysis. Ann Thorac Surg. 2001;72(5):1662-1667.
6. **Ammori JB, Pickens A, Chang AC, Orringer MB.** Tension chylothorax. Ann Thorac Surg. 2006;82(2):729-730.
7. **Anil Gokçe.** Chirurgie thoracique vidéo assistée. In: 1e éd. Ankara: IVPE; 2020. p. 161-181.
8. **Barrena S, Miguel M, Burgos L, Fernández A, Queizán A, Hernández F, et al.** [Pneumonectomy in children]. Cir Pediatr. 2010;23(2):74-76.
9. **Berry MF, D'Amico TA.** Complications after Pulmonary Resection: Lobectomy and Pneumonectomy. In: Complications in Cardiothoracic Surgery. John Wiley & Sons, Ltd; 2009.ch6. p. 158-181.
10. **Blyth DF.** Pneumonectomy for inflammatory lung disease. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 2000;18(4):429-434.
11. **Blyth DF, Buckels NJ, Sewsunker R, Soni MA.** Pneumonectomy in children. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 2002;22(4):587-594.
12. **Boretsky K, Visoiu M, Bigeleisen P.** Ultrasound-guided approach to the paravertebral space for catheter insertion in infants and children. Paediatr Anaesth. 2013;23(12):1193-1198.
13. **Brioude G, Gust L, Thomas P-A, D'Journo XB.** [Postoperative complications after major lung resection]. Rev Mal Respir. 2019;36(6):720-737.
14. **Conlan AA, Lukanich JM, Shutz J, Hurwitz SS.** Elective pneumonectomy for benign lung disease: modern-day mortality and morbidity. J Thorac Cardiovasc Surg. 1995;110(4 Pt 1):1118-1124.

15. **Cowles RA, Lelli JL, Takayasu J, Coran AG.** Lung resection in infants and children with pulmonary infections refractory to medical therapy. *J Pediatr Surg.* 2002;37(4):643-647.
16. **Craig SR, Hamzah M, Walker WS.** Video-assisted thoracoscopic pneumonectomy for bronchial carcinoid tumor in a 14-year-old girl. *J Pediatr Surg.* 1996;31(12):1724-1726.
17. **D. Adama, J.-M. Perotina, F. Lebargy, P. Birembaut, G. Desléea, C. Corauxa, A. Cuvelier, J.-F. Mornex.** Régénération de l'épithélium des voies aériennes. *Rev Mal Respir.* 2014;31(4):300-311.
18. **Deschamps C, Bernard A, Nichols FC, Allen MS, Miller DL, Trastek VF, et al.** Empyema and bronchopleural fistula after pneumonectomy: factors affecting incidence. *Ann Thorac Surg.* 2001;72(1):243-247; discussion 248.
19. **Docteur Michel Haissaguerre, Prashanthan Sanders MBBS, Ph.D., Méléze Hocini MD, Yoshihide Takahashi MD, Dr Martin Rotter, Docteur Frédéric Sacher.** Ablation par cathéter de la fibrillation auriculaire persistante de longue durée. *journal of cardiovascular Electrophysiology.* 2025;16:1125-1137.
20. **Dr. C. T. Roux.** Phases of Lung Development
21. **Dr Mark F. Berry, Dr Thomas A. D'Amico.** Complications après résection pulmonaire : lobectomie et pneumonectomie – Complications en chirurgie cardiothoracique –.In 2009.
22. **Dr Mouffouk S.** physiologie respiratoire.
23. **Dr.S.Bennecer.** Développement embryologique de l'appareil respiratoire 2023.
24. **Eren S, Eren MN, Balci AE.** Pneumonectomy in children for destroyed lung and the long-term consequences. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;126(2):574-581.
25. **Fischer WW, del Missier PA.** The surgical treatment of tuberculosis in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1959;38(4):501-522.
26. **Fitzgerald DJ, Evans F.** Techniques for single lung ventilation in infants and children |. *Anaesth Tutor Week WFSA.* 2015;
27. **Flavien kendja,Raphael Hyacinthe,Ehounoud,Blaise,Demine,Paul yapo,Yves Tanauh.** Poumons détruits de l'enfant sur corps étrangers: indications et résultats. *Chir Thorac Cardiovasc.* 2013;17(2):108-111.

28. **Frank H. Netter, MD.** Atlas d'anatomie humaine. Vol. 1. 5e édition éd. Paris / Philadelphia: Elsevier Masson (imprint Elsevier); 2011; 532 p.
29. **Gerner P.** Postthoracotomy pain management problems. *Anesthesiol Clin.* 2008;26(2):355-367, vii.
30. **Giammona ST, Mandelbaum I, Battersby JS, Daly WJ.** The late cardiopulmonary effects of childhood pneumonectomy. *Pediatrics.* 1966;37(1):79-88.
31. **Giubergia V, Alessandrini F, Barrias C, Giuseppucci C, Reusmann A, Barrenechea M, et al.** Risk factors for morbidities and mortality in children following pneumonectomy. *Respirol Carlton Vic.* 2017;22(1):187-191.
32. **Goldberg HS, Rabson J.** Control of cardiac output by systemic vessels. Circulatory adjustments to acute and chronic respiratory failure and the effect of therapeutic interventions. *Am J Cardiol.* 1981;47(3):696-702.
33. **Goyal S, Jain S, Rai G, Vishnu R, Kamath GS, Bishnoi AK, et al.** Clinical variables responsible for early and late diagnosis of foreign body aspiration in pediatrics age group. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):271.
34. **Grillo HC, Shepard JA, Mathisen DJ, Kanarek DJ.** Postpneumonectomy syndrome: diagnosis, management, and results. *Ann Thorac Surg.* 1992;54(4):638-650; discussion 650-651.
35. **Griscom NT, Wohl ME.** Dimensions of the growing trachea related to age and gender. *AJR Am J Roentgenol.* 1986;146(2):233-237.
36. **Halezeroglu S, Keles M, Uysal A, Celik M, Senol C, Hacıbrahimoglu G, et al.** Factors affecting postoperative morbidity and mortality in destroyed lung. *Ann Thorac Surg.* 1997;64(6):1635-1638.
37. **Hammer GB, Fitzmaurice BG, Brodsky JB.** Methods for single-lung ventilation in pediatric patients. *Anesth Analg.* 1999;89(6):1426-1429.
38. **Hamzaoui O, Monnet X, Teboul J-L.** Pulsus paradoxus. *Eur Respir J.* 2013;42(6):1696-1705.
39. **Horvath P, Dinwiddie R, Stark J.** Successful surgical treatment of tracheal compression following right pneumonectomy in infancy. Long-term follow-up. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 1990;4(7):351-353; discussion 354.
40. **J. Campos,** « Lung Isolation », in *Principles and Practice of Anesthesia for Thoracic Surgery*, M. Slinger FRCPC, Peter, Éd. New York, NY: Springer, 2011, p. 227-246. doi: 10.1007/978-1-4419-0184-2_16

41. **Jansen JP, Brutel de la Rivière A, Alting MP, Westermann CJ, Bergstein PG, Duurkens VA.** Postpneumonectomy syndrome in adulthood. Surgical correction using an expandable prosthesis. *Chest.* 1992;101(4):1167-1170.
42. **Jardin F, Dubourg O, Margairaz A, Bourdarias JP.** Inspiratory impairment in right ventricular performance during acute asthma. *Chest.* 1987;92(5):789-795.
43. **Jh H, Jh K, Jj H, Ks K, Sy K.** Pneumonectomy case in a newborn with congenital pulmonary lymphangiectasia. *J Korean Med Sci.* 2014;29(4):609-613.
44. **Johannes C. Schittny.** Development of the lung. *Cell Tissue Res.* 2017;(367):427-444.
45. **Jougou J, Dubois G, Velly J-F.** Techniques de pneumonectomie. *EMC - Chir.* 2005;2(5):537-564.
46. **Jungraithmayr W, Hasse J, Olschewski M, Stoelben E.** Indications and results of completion pneumonectomy. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 2004;26(1):189-196.
47. **Kosar A, Orki A, Kiral H, Demirhan R, Arman B.** Pneumonectomy in Children for Destroyed Lung: Evaluation of 18 Cases. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(1):226-231.
48. **Kosloske AM, Williamson SL.** An expandable prosthesis for stabilization of the infant mediastinum following pneumonectomy. *J Pediatr Surg.* 1992;27(12):1521-1522.
49. **Laros CD, Westermann CJ.** Dilatation, compensatory growth, or both after pneumonectomy during childhood and adolescence. A thirty-year follow-up study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1987;93(4):570-576.
50. **M Letal MD Frcpc1, and M Theam MD Frcpc2.** Paediatric lung isolation. *BJA Educ Oxf Acad.* 17(2):57-62.
51. **Marinucci BT, Menna C, Scanagatta P, Fiorelli S, Tiracorrendo M, Naldi G, et al.** Lobectomy vs. Segmentectomy for Patients with Congenital Pulmonary Malformations. *J Clin Med.* 2023;12(16).
52. **Mathieu le moine.** Anatomie thorax: poumon et plèvre Readkong.
53. **M. Le Guen, J. Fessler.** Anesthésie pour chirurgie thoracique. 2023;36(570):10.

54. **Monnet X, Anguel N, Osman D, Hamzaoui O, Richard C, Teboul J-L.** Assessing pulmonary permeability by transpulmonary thermodilution allows differentiation of hydrostatic pulmonary edema from ALI/ARDS. *Intensive Care Med.* 2007;33(3):448-453.
55. **Moritz A, Irouschek A, Birkholz T, Prottengeier J, Sirbu H, Schmidt J.** The EZ-blocker for one-lung ventilation in patients undergoing thoracic surgery: clinical applications and experience in 100 cases in a routine clinical setting. *J Cardiothorac Surg.* 2018;13(1):77.
56. **Mr Abdelahi OURIAD.** Pneumonectomie chez l'enfant à propos de 14cas. Rabat: Mouhamed V; 2016.
57. **Olivier P, Hayon-Sonsino D, Convard JP, Laloë P-A, Fischler M.** Measurement of left mainstem bronchus using multiplane CT reconstructions and relationship between patient characteristics or tracheal diameters and left bronchial diameters. *Chest.* 2006;130(1):101-107.
58. **Phelan L, Layton G, Lee E, Halle-Smith J, Bishay E, Griffiths E.** Oesophagopleural fistula after pneumonectomy: A systematic review and case series. *Ann R Coll Surg Engl.* 2024;106(3):226-236.
59. **Piccioni F, Templeton TW, Morris B, Valenza F.** Pediatric thoracic anesthesia: airway management for lung isolation and postoperative analgesia. *Pediatr Med.* 2019;2(0).
60. **Pierre Kamina.** Anatomie descriptive, clinique et fonctionnelle – Tome III : Thorax et Abdomen. Vol. Tome III. 3e éd. Paris: Maloine; 2009.
61. **Podevin G, Larroquet M, Camby C, Audry G, Plattner V, Heloury Y.** Postpneumonectomy syndrome in children: advantages and long-term follow-up of expandable prosthesis. *J Pediatr Surg.* 2001;36(9):1425-1427.
62. **Purohit A, Bhargava S, Mangal V, Parashar VK.** Lung isolation, one-lung ventilation and hypoxaemia during lung isolation. *Indian J Anaesth.* 2015;59(9):606-617.
63. **Rachid C, Kaba KM, Diallo AG, Sare WH, Tololwa I, Bagaya B, et al.** Pneumonectomie gauche chez un enfant pour corps étranger des voies respiratoires inferieures: à propos d'un cas. *PAMJ Clin Med.* 2025;17.
64. **Rakotoson JL, Razafindramaro N, Rakotomizao JR, Vololontiana HMD, Andrianasolo RL, Ravahatra K, et al.** Les aspergillomes pulmonaires: à propos de 37 cas à Madagascar. *Pan Afr Med J.* 2011;10(4).

65. **Ramé A, Théron S.** Anatomie et physiologie. Vol. 190_191. Elsevier Masson; 2006; 338 p.
66. **Rasch DK, Grover FL, Schnapf BM, Clarke E, Pollard TG.** Right pneumonectomy syndrome in infancy treated with an expandable prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 1990;50(1):127-129.
67. **Razafimanjato NNM, Ralaivao RA, Ravelomihary TDN, Hunald FA, Rakotovao JLH.** Pneumonectomy in a child due to belated diagnosis of foreign body aspiration: a case report. *J Med Case Reports.* 2021;15(1):533.
68. **Richard C, Monnet X, Teboul J-L.** Pulmonary artery catheter monitoring in 2011. *Curr Opin Crit Care.* 2011;17(3):296-302.
69. **Riquet M, Le Pimpec Barthes F.** Curages ganglionnaires lors des exérèses pulmonaires pour cancer. *EMC - Tech Chir - Thorax.* 2010;27(4):1-12.
70. **Rizzi A, Rocco G, Robustellini M, Rossi G, Della Pona C, Massera F.** Results of surgical management of tuberculosis: experience in 206 patients undergoing operation. *Ann Thorac Surg.* 1995;59(4):896-900.
71. **Sarkar P, Chandak T, Shah R, Talwar A.** Diagnosis and management bronchopleural fistula. *Indian J Chest Dis Allied Sci.* 2010;52(2):97-104.
72. **Sharma S, Beshara M, Bora V.** Pneumonectomy. StatPearls Publishing; 2024.
73. **Smati B, Sadok Boudaya M, Marghli A, Mestiri T, Baccari S, Hantous T, et al.** Prise en charge des chylothorax post opératoires. *Rev Mal Respir.* 2006;23(2, Part 1):152-156.
74. **Soll C, Hahnloser D, Frauenfelder T, Russi EW, Weder W, Kestenholz PB.** The postpneumonectomy syndrome: clinical presentation and treatment. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery.* 2009;319-324.
75. **S. Pieropan, D. Fabre, O. Mercier, E. Fadel.** Pneumonectomies élargies : indications et techniques. *EM-Consulte.* 2024;6(000):46.
76. **Stevens MS, de Villiers SJ, Stanton JJ, Steyn FJ.** Pneumonectomy for severe inflammatory lung disease. Results in 64 consecutive cases. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 1988;2(2):82-86.
77. **Stiles QR, Meyer BW, Lindesmith GG, Jones JC.** The effects of pneumonectomy in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1969;58(3):394-400.

78. **Talwar A, Lee HJ.** A contemporary review of chylothorax. *Indian J Chest Dis Allied Sci.* 2008;50(4):343-351.
79. **Tanaka H, Matsumura A, Okumura M, Iuchi K.** Pneumonectomy for unilateral destroyed lung with pulmonary hypertension due to systemic blood flow through broncho-pulmonary shunts. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 2005;28(3):389-393.
80. **Tashjian DB, Moriarty KP, Zurakowski D, et al.** Pneumonectomy in children: experience with 35 patients. 2004;1111-1116.
81. **T. Kilani, M.S. Boudaya, H. Zribi, S. Ouerghi, A. Marghli, T. Mestiri, F. Mezni.** La chirurgie dans la tuberculose thoracique. *EM-Consulte.* 2015;71(2-3):140-158.
82. **Visoiu M.** Paediatric regional anaesthesia: a current perspective. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2015;28(5):577-582.
83. **Wang Q, Kong X, Wang G, Dai J, Li Y, Wu C, et al.** A real-world study of foreign body aspiration in children with 4227 cases in Western China. *Sci Rep.* 2024;14(1):15251.
84. **Wilkins EW, Scannell JG, Craver JG.** Four decades of experience with resections for bronchogenic carcinoma at the Massachusetts General Hospital. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1978;76(3):364-368.
85. **Wilson JF, Decker AM.** The surgical management of childhood bronchiectasis. A review of 96 consecutive pulmonary resections in children with nontuberculous bronchiectasis. *Ann Surg.* 1982;195(3):354-363.
86. **Yim APC.** VATS major pulmonary resection revisited—controversies, techniques, and results. *Ann Thorac Surg.* 2002;74(2):615-623.
87. **Zanotti G, Mitchell JD.** Bronchopleural Fistula and Empyema After Anatomic Lung Resection. *Thorac Surg Clin.* 2015;25(4):421-427.

ANNEXES

Fiche d'enquête pneumonectomie chez l'enfant

A-Données sociodémographiques

Numéro de Dossier :.....

Nom :

Prénom :.....

Sexe M F

Age :...

Nationalité :

Origine géographique :

Adresse :

Téléphone :

Date d'entrée :

Date de sortie :

Durée d'hospitalisation :

Antécédents

Tuberculose Oui Non

Durée du traitement

Nombre de fois

Autre localisation Oui Non

Délai de la maladie avant la chirurgie

Notion de contagion Oui Non

Corps étranger Oui Non

pneumopathie trainante Oui Non

Résection pulmonaire Oui Non

Terrain

Asthme Oui Non

Diabète Oui Non

VIH Oui Non

Traitement immunosuppresseur Oui Non

Drépanocytose Oui Non

B-Données cliniques

Signes fonctionnels

Toux : Oui Non

Hémoptysie Oui Non

Quantité : minime modérée abondante

Bronchorrhée Oui Non

Dyspnée Oui Non

Douleur thoracique Oui Non

Signes généraux

Amaigrissement Oui Non Anorexie Oui Non

Asthénie Oui Non Fièvre Oui Non

Sueur Oui Non Frissons Oui Non

Examen Physique

Etat général : Bon Assez bon Mauvais

Cyanose Oui Non

Hippocratismes digital : Oui Non

Pâleur des muqueuses : Oui Non

Constantes

Poids :..... Taille :..... IMC :..... SapO2.....

Examen de l'appareil respiratoire

- Normal
- Déformation thoracique
- Syndrome de condensation pulmonaire
- Syndrome d'épanchement liquidien pleural
- Syndrome cavitaire
- Syndrome d'épanchement pleural gazeux
- Syndrome mixte
- Râles sibilants
- Râles crépitants
- Râles bronchiques

Examen de l'appareil cardiovasculaire

- Normal
- Signes d'insuffisance cardiaque

C-Données paracliniques

Biologie

- Recherche de BAAR Positif Négatif Non fait
- Examen cyto bactériologique des expectorations
 - Résultats Positif Négatif

- Culture : Oui Non
 - IDRT : Positif Négatif
 - Genexpert : Positif Négatif
 - Hémogramme Oui Non
 - CRP.....
 - Sérologie aspergillaire Positif Négatif
 - Sérologie HIV Positif Négatif
 - Sérologie Hépatite B Positif Négatif
 - Sérologie Hépatite C Positif Négatif
 - Gazométrie sanguine Oui Non
- SaO2 PO2 PCO2

Imagerie

Radiographie du thorax de face

- Syndrome cavitaire
- Syndrome de condensation rétractile
- Pachypleurite
- Pleurésie
- Pneumothorax
- Bulle d'emphysème
- Image en "grelot"
- Opacité rétractile (atélectasie)
- Opacité mal systématisée
- Hypertrophie compensatrice pulmonaire controlatérale

- Côté gauche
- Côté droit
- Bilatéral

Tomodensitométrie Thoracique:

- Image en "grelot"
- Dilatation de bronche
- Lobe ou poumon détruit
- Excavation
- Lésions nécrotiques
- Lésions de fibrose
- Pachypleurite
- Bulle d'emphysème
- Adénopathies médiastinales
- Hypertrophie compensatrice pulmonaire controlatérale
- Côté gauche
- Côté droit
- Bilatéral

Topographie des lésions

- Poumon entier droit
- Poumon entier gauche

Exploration fonctionnelle respiratoire

- Syndrome restrictif
- Syndrome obstructif

- Syndrome mixte
- Spirométrie : Oui Non
 - VEMS (L/S) :.....
 - VEMS (en %) :.....
 - Capacité vitale.....
 - Index de Tiffeneau :

Fibroskopie bronchique Oui Non

Résultat de la fibroscopie.....

EKG Oui Non

Résultat normal : Oui Non (Préciser si Non).....

Echographie cardiaque Oui Non

- FEVG :.....
- Pression artérielle pulmonaire :.....
- Valvulopathie Oui Non
- Autres anomalies :.....

D-Préparation à la chirurgie et prise en charge anesthésique

Antibiothérapie préopératoire: Oui Non

Type d'antibiothérapie : probabiliste antituberculeux Autre

Durée d'antibiothérapie.....

Kinésithérapie Oui Non

Nombre de séances

Préparation nutritionnelle Oui Non

Transfusion préopératoire Oui Non

Quantité :.....

Intubation trachéale : sélective Non sélective

Analgésie péridurale Oui Non

Sonde nasogastrique Oui Non

Sonde urinaire Oui Non

Antibioprophylaxie Oui Non

Famille d'antibiotique

E-Indications opératoires avant l'anesthésie

- Poumon détruit
- Malformation pulmonaire
- Tumeur pulmonaire
- Aspergillome Pulmonaire (complexe ou simple)
- Dilatation des bronches
- Pachypleurite
- Emphyème pleurale : complication

F-Techniques opératoires

Installation

- Décubitus dorsal
- Décubitus latéral

Voies d'abords

- Thoracotomie
 - Postérolatérale
 - Antérieure

- Postérieure

- Vidéothoroscopie

Résection costale Oui Non

Nombre de côtes

Topographie des lésions à l'exploration :

- Poumon entier droit
- Poumon entier gauche

Scissure complète Oui Non

Gestes principales

- Pneumonectomie
- Pleuro-pneumonectomie
- Décortication pleurale Oui Non
- Décollement pleural
- Côté opérée
 - Gauche
 - Droite

Gestes associés

Bronchoplastie Oui Non

- Plèvre
- Péricarde
- Muscle intercostal
- Azygos

Thoracoplastie Oui Non

Elargissement pariétal Oui Non

Thoracomyoplastie Oui Non

Complications peropératoires

○ Instabilité hémodynamique Oui Non

○ Plaies vasculaires Oui Non

○ Préciser :.....

○ Décès peropératoire Oui Non

Pertes sanguines peropératoires Oui Non

Quantité : Minime Abondant

Transfusion Oui Non Quantité (si Oui).....

Durée de l'intervention.....

Drainage Oui Non

Nombre de drains :

Durée du drainage

Pneumopéritoine : Oui Non

G-Suites opératoires

Simple Oui Non

Hospitalisation en réanimation Oui Non

Durée en réanimation :

Durée d'hospitalisation en soins de suites

Durée totale d'hospitalisation post-opératoire.....

Durée de drainage thoracique.....

Infection du site opératoire Oui Non

Germes :.....

Antibiotique :.....

Lâchage de sutures cutanées Oui Non

○ Partiel

○ Total

Cicatrisation dirigée Oui Non

Suture secondaire Oui Non

Infection du site de drainage Oui Non

Germes :.....

Antibiothérapie :.....

Lâchage de sutures cutanées Oui Non

Bullage Oui Non

Durée :.....

Complications respiratoires Oui Non

Pneumonie sur poumon unique Oui Non

Œdème aigue du poumon Oui Non

Délai de survenu :.....

Dysphonie avec atteinte du nerf vague Oui Non

Absence de sudation du coté opéré Oui Non

Réexpansion pulmonaire Oui Non

Atélectasie Oui Non

○ Localisé

○ Diffuse

Hémothorax post-opératoire Oui Non

Fistule broncho-pleurale Oui Non

- Sans empyème
- Avec empyème
- Délai de survenu :.....

Péricardite Oui Non

Délai de la morbidité :

Empyème post-opératoire Oui Non

Germes :.....

Traitement :.....

Syndrome inflammatoire Oui Non

Syndrome infectieux Oui Non

Germes :.....

Antibiotique:.....

Syndrome anémique Oui Non

Taux d'hémoglobine :.....

Transfusion Oui Non

Quantité :.....

H-Aspects histo-pathologiques et diagnostics post-opératoires

- Poumon détruit
- Aspergillome
- Dilatation des bronches
- Médiastinite

- Polyadénopathie tuberculeuse
- Tumeur pulmonaire

I-Evolution

Suivi Oui Non

Délai de suivi :

Reprise de la symptomatologie Oui Non

Délai de la reprise par rapport à la date d'intervention :

Douleur chronique post-opératoire Oui Non

Scoliose Oui Non

Poche résiduelle Oui Non

- Evolution des poches résiduelles :

- Délai de suivi des poches résiduelles :

Reprise chirurgicale Oui Non

Nombre de reprise

Thoracotomie de décaillottage Oui Non

Pleurostomie Oui Non

Chimiothérapie antituberculeuse : Oui Non

Durée :

Guérison Oui Non

Délai de Guérison

Décès Oui Non

Cause probable du décès :

Délai de survenue du Décès :

PERMIS D'IMPRIMER

Vu :

Vu :

Le Président

Le Doyen

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admise à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée par mes confrères si j'y manque !

RESUME

PNEUMONECTOMIE CHEZ L'ENFANT : ETUDE RETROSPECTIVE A PROPOS DE 11 CAS TRAITES AU SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE DU CHNU DE FANN

Introduction :

La pneumonectomie est une intervention chirurgicale majeure dont l'indication chez l'enfant reste exceptionnelle, mais parfois indispensable dans certaines affections pulmonaires sévères et irréversibles. L'objectif de ce travail était d'analyser les aspects épidémiologiques, techniques, les indications ainsi que les résultats de la pneumonectomie chez ces patients.

Patients et méthodes : étude rétrospective sur une période de 5 ans, portant sur 11 dossiers de patients ayant subi une pneumonectomie dans le service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire du CHNU de Fann.

Résultats : Durant cette période, l'âge moyen des patients était de 9,5 ans. On notait 6 garçons (55,5%) et 5 filles (45,5%). La durée moyenne de la symptomatologie était de 39 mois. La symptomatologie fonctionnelle était dominée par la toux retrouvée chez tous nos patients, suivie de la bronchorrhée, de la dyspnée et de douleur thoracique (54,1%). A l'imagerie, l'atteinte pulmonaire gauche était prédominante (73%). On notait des images d'opacités rétractiles (81,8%), suivies d'hypertrophie compensatrice du poumon controlatérale (81,8%), Parfois, nous avons des lésions assez complexes associant des images faites d'excavation, de pachypleurite, de DDB, d'opacité mal systématisée traduisant la destruction parenchymateuse. Les explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) révélaient un syndrome mixte chez 18,2% des patients. Les indications opératoires étaient dominées par les poumons détruits (72,7%), suivis de la dilatation des bronches (18,2%) et de la malformation bulleuse pulmonaire (9,1%). Après une thoracotomie postéro-latérale, nous avons réalisé une pneumonectomie dans 10 cas, une pleuro-pneumonectomie (1 cas). La durée moyenne de l'intervention était de 248 minutes. La mortalité globale était de 18.2%. Les complications post-opératoires étaient dominées par le bullage prolongé (9,1%), empyème post pneumonectomie (9,1%), complication respiratoire (9,1%) et une infection du site opératoire (9,1%). Dans le suivi lointain, on notait une scoliose chez 18,2% des patients.

Conclusion : la pneumonectomie demeure une option thérapeutique efficace dans les pathologies pulmonaires irréversibles de l'enfant, sous réserve d'une indication rigoureuse et d'une prise en charge multidisciplinaire. La prévention et le diagnostic précoce des affections respiratoires, notamment l'inhalation de corps étrangers, restent essentiels pour réduire le recours à cette chirurgie radicale.

Mots clés : Pneumonectomie-Enfant-Poumons détruits.