

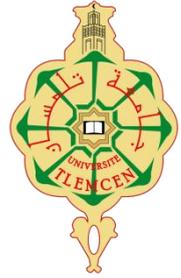
Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche
Scientifique

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN

FACULTE DE MEDECINE

Dr Benzerdjeb Benaouda

Département de Médecine



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du doctorat en médecine

***PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE ET ASPECTS
THERAPEUTIQUES DU PNEUMOTHORAX
AU NIVEAU DU SERVICE DE PNEUMOLOGIE
CHU TLEMCEN DEPUIS JUILLET 2023***

Présenté par :

AMARI ZEYNEB

AISSAOUI YOUSRA

AL-QUDAH ABRAR

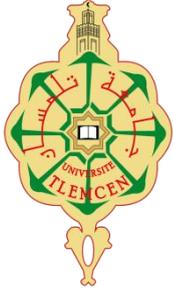
Encadré par :

Dr S.BENAMAR

Chef de service de pneumo-physiologie CHU Tlemcen

Année Universitaire :

2023-2024



Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche
Scientifique

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN

FACULTE DE MEDECINE

Dr Benzerdjeb Benaouda

Département de Médecine



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du doctorat en médecine

***PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE ET ASPECTS
THERAPEUTIQUES DU PNEUMOTHORAX
AU NIVEAU DU SERVICE DE PNEUMOLOGIE
CHU TLEMCEN DEPUIS JUILLET 2023***

Présenté par :

AMARI ZEYNEB

AISSAOUI YOUSRA

AL-QUDAH ABRAR

Encadré par :

Dr S.BENAMAR

Chef de service de pneumo-phtisiologie CHU Tlemcen

Année Universitaire

2023-2024

باسم الله الرحمن الرحيم

Remerciement

Nous exprimons notre profonde gratitude envers le Tout-Puissant pour nous avoir accordé la santé et la détermination nécessaire pour entreprendre et achever ce mémoire.

Nous souhaitons également remercier sincèrement notre cher encadreur

***Dr S. BENAMAR** Chef de service de pneumo-phtisiologie CHU Tlemcen.,
Pour son précieux encadrement, ses conseils avisés et son soutien constant.
Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant de nous encadrer.*

*Nos remerciements s'adressent également à tous les **membres médicaux** pour leurs conseils et leurs critiques constructives qui ont enrichi nos travaux de recherche. Nous tenons à remercier toute **l'équipe paramédicale** du service de pneumologie du CHU TLTCEN pour leur amabilité, leur disponibilité et leur collaboration lors de la collecte des données.*

Et bien sûr, nous remercions nos équipes de travail pour les efforts déployés afin d'achever ce travail."

Enfin, nous exprimons notre gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Tout d'abord, je remercie Dieu de m'avoir permis d'atteindre cela, car je n'aurais pas pu le faire sans Sa guidance. Elhamdulillah.

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A l'homme, mon précieux don de dieu, qui a façonné ma vie, ma réussite et tout mon respect :
Mon cher père AMARI ACHOUR.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère BOUAZZA DJEMAA.

A mes chères sœurs SAMIA et HALIMA et mes frères MOHAMMED et MUSTAPHA qui n'ont pas cessé de m'encourager, et de me soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A mes grands-mères .Que Dieu leur accorde une longue et joyeuse vie.

A mes sœurs que la vie m'a données, DR CHAHRAZED, DR B.IMENE, DR SAMIRA, DR HOPE, DR SARA, DR ILHAM, DR KIKA, DR KHOULOU, DR IBTISSEM, DR M.CHAIMAE, DR SANAE, DR L.CHAYMAE, DOUINA IMENE, Pr. HAYATE, DR MOUNA, DR ASMAE, DR ZINEB, DR SOUHILA, DR AMINA, DR RAJAE.

Et à toutes les filles du Mossala Bent Imran et Medsina club chacune selon son nom.

A tous les cousins, les voisins et les amis que j'ai connu jusqu'à maintenant.

Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

Sans oublier mon binôme DR Aissaoui Yousra pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de cette année

Ô Allah, prie sur notre seigneur Muhammad et accorde-lui la paix, Que Dieu vienne en aide à tous les opprimés sur terre, Je prie Dieu d'accorder la victoire à nos frères et sœurs en Palestine, au Soudan et à tous les pays musulmans.

DR AMARI ZEYNEB

Dédicace

Mes remerciements d'adresse d'abord à dieu créateur de toutes choses car je n'aurais pas pu le faire sans sa guidance Elhamdulillah

Je me dois de remercier plus particulièrement mes parents Mon cher père Aissaoui Ahmed et Ma chère mère Kedidir Arbia et la plus chère dada Aissaoui Djemaa pour leur amour leur conseils pour tous les encouragements et pour tous les incommensurables sacrifices consentis pour toute ma formation à la fois moral et économique

Je saisis l'occasion pour remercier ma grande mère que dieu leur accorde une longue vie ma chère sœur wasila, mes cher frères et toutes ma famille.

Je tiens à dédier la personne qui me fait le courage durant toute ma formation mon cher chawki

A tous mes amis que la vie m'a donnés et mes binômes d'internat DR AMARI ZEYNEB DR HADJOU DJ ZINEB et DR BENDAHOU SOUHILA qui m'ont toujours encouragé et à qui je souhaite plus succès

A tous ceux que j'aime

DR AISSAOUI YOUSRA

Je dédie cet ouvrage

A ma maman qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études. Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

À mon cher père bien-aimé,

Tu as toujours été là pour me soutenir et m'encourager. Je veux que ce travail exprime toute ma gratitude et mon affection envers toi

A mes frères, mes grands parents et Ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

Liste des abréviations

AC: Accident de la circulation

ADP : Adénopathie

ATCD: Antécédents.

AVP: Accident de la voie publique

BPCO: Broncho-pneumopathie chronique obstructive.

BTS: British thoracic society.

CBV : coups et blessure volontaire

DDB : Dilatation des bronches

HIV: Virus de l'immunodéficience humain.

HTA: Hypertension artérielle

IDM : Infarctus de myocarde

PA : Paquet-Années.

PAtm: pression atmosphérique

PNO : Pneumothorax

PSP : Pneumothorax spontané primaire.

PSS: Pneumothorax spontané secondaire

PT : Pneumothorax traumatique.

TDM: Tomodensitométrie

TM : Temps-mouvement

VATS: Thoracoscopie vidéo-assistée

Liste des tableaux

<i>Tableau01 : Répartition des patients selon les signes clinique</i>	68
<i>Tableau02 : Répartition des patients selon l'imagerie utilisée en première intention</i>	70
<i>Tableau03 : Répartition des patients selon la localisation du pneumothorax</i>	70
<i>Tableau04 : Répartition des patients selon l'abondance de pneumothorax à la radiographie.</i>	71
<i>Tableau05 : modalité de prise en charge thérapeutique de 1ere intention de PNO</i>	71
<i>Tableau06 : Répartition des complications</i>	75

Liste des figures

<i>Figure01 : Illustration d'un poumon avec la plèvre viscérale, l'espace pleural et la Plèvre pariétale chez un sujet sain</i>	<i>09</i>
<i>Figure02 : schéma montrant la cavité pleurale</i>	<i>10</i>
<i>Figure03 : Schéma montrant un épanchement gazeux intra pleural</i>	<i>11</i>
<i>Figure04 : Bulles d'emphysème chez un patient atteint de pneumothorax</i>	<i>12</i>
<i>Figure05 : Schématisation de pneumothorax traumatique par un traumatisme Pénétrant</i>	<i>13</i>
<i>Figure06 : principale mécanisme des pneumothorax traumatique à thorax fermé</i>	<i>13</i>
<i>Figure07 : origine de pneumothorax</i>	<i>14</i>
<i>Figure08 : RX objectivant pneumothorax droit</i>	<i>18</i>
<i>Figure09 : RX objectivant pneumothorax gauche</i>	<i>18</i>
<i>I</i>	
<i>Figure10 : RX objectivant pneumothorax partiel droit apical</i>	<i>19</i>
<i>Figure11 RX objectivant pneumothorax total incomplet droit</i>	<i>19</i>
<i>Figure12 : RX objectivant pneumothorax total droit complet et compressif</i>	<i>20</i>
<i>Figure13 : une courbe scannographique d'un pneumothorax total gauche</i>	<i>21</i>
<i>Figure14 : une courbe scannographique d'un pneumothorax partiel droit</i>	<i>21</i>
<i>Figure15 : échographie de pneumothorax</i>	<i>22</i>
<i>Figure16 : bulle d'emphysème géante</i>	<i>26</i>
<i>Figure17 : abcès pulmonaire</i>	<i>26</i>
<i>Figure18 : kyste hydatique pulmonaire</i>	<i>26</i>
<i>Figure19 : pneumothorax traumatique</i>	<i>28</i>
<i>Figure20 : signe radiologique PNO compressif</i>	<i>31</i>
<i>Figure21 : image qui montre le site du l'exsufflation antérieur</i>	<i>35</i>

<i>Figure22 : matériels pour l'exsufflation</i>	36
<i>Figure23 : exsufflation à l'aiguille par voie antérieur</i>	36
<i>Figure24 : dispositif d'introduction selon la méthode de Seldinger</i>	37
<i>Figure25:exsufflation via Kit thoracentèse</i>	38
<i>Figure26 : image qui montre les deux sites de drainage thoracique</i>	39
<i>Figure27 : le trocart de Monod</i>	40
<i>Figure28 : drain de Jolly</i>	41
<i>Figure29 : drain en silicone</i>	41
<i>Figure30 : le dispositif pleur-Evac</i>	43
<i>Figure31 :l'emplacement de système de drainage</i>	44
<i>Figure32 : résection de blebs</i>	48
<i>Figure33 : abrasion pleural par brossage</i>	48
<i>Figure34 : Vue per opératoire de bulles d'emphysème</i>	49
<i>Figure35 : image d'une thoracotomie</i>	49
<i>Figure36 : intervention chirurgical par Thoracoscopie</i>	51
<i>Figure37 : algorithme de prise en charge de PNO</i>	53
<i>Figure38 : Répartition des patients selon tranche d'âge</i>	61
<i>Figure39 : Répartition des patients selon le sexe</i>	62
<i>Figure40 : Répartition de pneumothorax selon les épisodes</i>	63
<i>Figure41 : Répartition de pneumothorax selon consommation de tabac</i>	64
<i>Figure42 : Répartition de pneumothorax spontané selon le nombre de paquet par année</i>	65
<i>Figure43 : Répartition de pneumothorax selon les saisons</i>	66

<i>Figure44 : Répartition de l'antécédent pathologique</i>	67
<i>Figure45 : Répartition de pneumothorax selon la durée d'hospitalisation</i>	68
<i>Figure46 : lésion associée au PNO selon TDM</i>	71
<i>Figure47 : corrélation entre la voie de drainage et l'évolution</i>	73
<i>Figure48 : corrélation entre la voie de drainage et le délai de drainage</i>	74
<i>Figure49 : évolution de drainage</i>	74
<i>Figure50 : traitement de PNO partiel</i>	77
<i>Figure51 : traitement de PNO complet</i>	77

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PARTIETHEORIQUE.....	3
I. Définition.....	4
II. Epidémiologie.....	5
III. Rappel anatomo-physiologique.....	6
1) les voies respiratoires supérieures.....	6
2) les voies respiratoires inférieures.....	7
IV. Physiologie.....	10
V. Physiopathologie.....	11
A. La physiopathologie de PNO spontané.....	12
B. La physiopathologie de PNO traumatique.....	13
VI. Les facteurs de risques et les facteurs déclenchant.....	15
VII. Le diagnostic.....	16
A. Diagnostic positif.....	16
B. Diagnostic différentiel.....	23
C. Diagnostic étiologique.....	24
VIII. Les formes cliniques.....	29
A. les formes symptomatiques.....	29
B. Les formes évolutives.....	32
VII. Le traitement.....	33
A. But.....	33
B. Moyens.....	33
C. Les indications des modalités thérapeutiques.....	53
VIII. Prévention.....	55
PARTIE PRATIQUE.....	56
MATERIELS ET METHODES.....	57

I. TYPED'ETUDE	49
II. OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	58
III. POPULATION ETUDIEE	58
IV. RECUEIL,SAISIE ET ANALYSEDES DONNEES	59
RESULTAT	60
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	61
A. Echantillon d'étude	61
B. Age.....	61
C. Sexe.....	62
D. Les épisodes	63
E. Survenue sur poumon sain /pathologique.....	63
F. Consommation de tabac	64
G. Répartition saisonnière des pneumothorax spontané.....	66
II. DONNEES CLINIQUES	66
A. Antécédents.....	66
B. Durée d'hospitalisation	67
C. Signes cliniques	67
III. DONNEES RADIOLOGIQUES	70
A. Type d'imagerie	70
B. La localisation	70
C. L'abondance.....	71
D. Les lésions associées selon la TDM.....	71
IV. DONNEES THERAPEUTIQUES.....	72
A. Traitement de première intention.....	72
a) Délai d'ablation de drain.....	73
b) Voie de drainage.....	73
c) Évolution.....	74
d) Complication.....	75
C. Modalités de traitement selon l'abondance.....	76
V. ENTITES PARTICULIERES	78

DISCUSSION	95
CONCLUSION	107
BIBLIOGRAPHIE.....	109

RESUME

Introduction : Le pneumothorax est une urgence diagnostique et thérapeutique, pouvant engager le pronostic vital, c'est une pathologie fréquente à l'échelle mondiale et en Algérie. Elle peut être spontanée ou traumatique. Notre étude s'est portée sur 97 cas de pneumothorax au service de pneumo-physiologie CHU Tlemcen de juillet 2023 au juin 2024. L'objectif de notre travail est de décrire le profil épidémiologique et les aspects thérapeutiques du pneumothorax spontané primaire et secondaire

Matériel et méthodes : il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective réalisée chez des patients âgés plus de 15 ans, qui présente un pneumothorax spontané (primitif ou secondaire) dans leur premier épisode ou récurrence. Le recueil des données est fait à l'aide d'une fiche d'exploitation remplie à partir des dossiers médicaux.

Résultats : Parmi les 97 patients étudiés, on comptait 77,33% hommes pour 22,68% femmes avec un sexe ratio à 3,40 % en faveur des hommes. Notre population avait un âge compris entre 16 et 71 ans et un âge moyen de 41 ans. Le facteur de risque le plus dominant est le tabagisme qui est retrouvé dans 60% des cas. On a constaté un pourcentage de 56,70% pour pneumothorax spontané primaire. Et 38,14% sont secondaires et 5,15% qui présente un 03^{ème} épisode. Le drainage représentait la modalité de prise en charge la plus utilisée en première intention dans 82% des cas puis la chirurgie dans 7,62% des cas et l'exsufflation seulement 2,6 % et la surveillance seul 1% Parmi les patients drainés 80% ont drainé par voie axillaire.

Conclusion : on a constaté que la population jeune est de plus en plus concernée par cette pathologie, Le but du traitement du pneumothorax est d'obtenir une réexpansion pulmonaire complète le plus souvent par un drainage thoracique par voie axillaire, et traiter éventuellement la cause en cas de pneumothorax secondaire d'où l'intérêt de bien mener une enquête étiologique et de prévenir les facteurs de risques afin d'assurer une bonne prise en charge et éviter les complications.

Mots-clés: pneumothorax spontané, drainage, tabagisme.

ABSTRACT

Introduction: Pneumothorax is a diagnostic and therapeutic emergency that can be life-threatening. It is a common condition globally and in Algeria, occurring spontaneously or due to trauma. Our study focused on 97 cases of pneumothorax at the Pneumo-Phthisiology Department of Tlemcen University Hospital from July 2023 to June 2024. The objective was to describe the epidemiological profile and therapeutic aspects of primary and secondary spontaneous pneumothorax.

Materials and Methods: This retrospective observational study included patients aged over 15 years presenting with either primary or secondary spontaneous pneumothorax in their first episode or recurrence. Data collection was done using an exploitation form filled from medical records.

Results: Among the 97 patients studied, 77.33% were male and 22.68% were female, with a male-to-female ratio of 3.40. The population had an age range of 16 to 71 years and a mean age of 41 years. The most dominant risk factor was smoking, found in 60% of cases. Primary spontaneous pneumothorax accounted for 56.70% of cases, secondary for 38.14%, and 5.15% presented with a third episode. Drainage was the most commonly used management modality as first-line treatment in 8% of cases, followed by Surgery (7,62%). exsufflation was performed in only 2,56% of cases. Among the drained patients, 80% were drained via the axillary route.

Conclusion: We observed that a younger population is increasingly affected by this condition. The goal of pneumothorax treatment is to achieve complete lung re-expansion, usually through thoracic drainage via the axillary route, and to address the underlying cause in cases of secondary pneumothorax. Therefore, conducting a thorough etiological investigation and preventing risk factors are crucial to ensuring proper management and avoiding complications.

Keywords: Spontaneous pneumothorax, drainage, smoking

مقدمة : إسترواح الصدر هو حالة طارئة تشخيصية وعلاجية ، يمكن أن تهدد حياة المريض ، وهي مرض متكرر في جميع أنحاء العالم وفي الجزائر. يمكن أن تكون عفوية أو صدماتية. ركزت دراستنا على 97 حالة من حالات استرواح الصدر في قسم الأمراض الرئوية والسل بمستشفى تلمسان الجامعي من يوليو 2023 إلى يونيو 2024

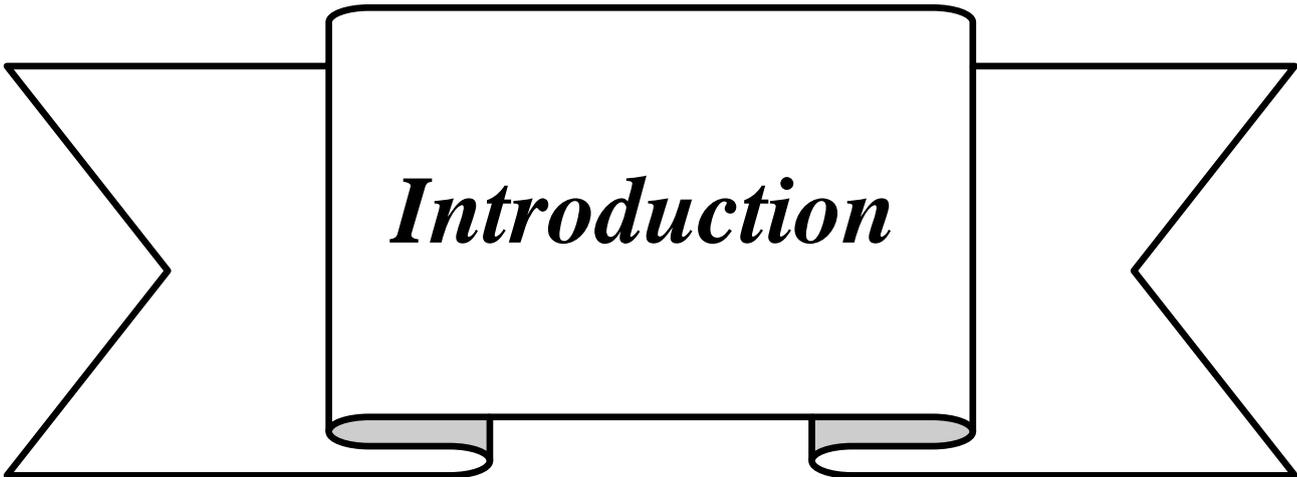
. الهدف من عملنا هو وصف الجانب الوبائي والعلاجي لإسترواح الصدر التلقائي.

المواد والطرق : هذه دراسة رصدية بأثر رجعي أجريت على المرضى الذين تزيد أعمارهم عن 15 عامًا ، والذين يعانون من إسترواح الصدر العفوي {الأولي أو الثانوي} في حالتهم الأولى أو في حالة العودة. تم جمع البيانات باستخدام نموذج استغلال ملء من السجلات الطبية..

النتائج: من بين 97 مريض خضعوا للدراسة ، كان هناك 77.33% رجال و22.68% نساء بنسبة جنس 3.40 لصالح الرجال. أعمار المرضى قدرت بين 16 و71 عامًا ومتوسط أعمارهم 41 عامًا. عامل الخطر الأكثر انتشارًا هو التدخين في 60% من الحالات. من بين استرواح الصدر العفوي 56.70% ابتدائي و 38.14% ثانوي بما في ذلك 5.15 يعانون من الاسترواح الصدري في الحادثة الثالثة . كان الصرف هو الأسلوب العلاجي الأكثر استخدامًا في 82% من الحالات ، يلامنتاع العلاجي 2,56% والجراحة في 7,64% ، و النفخ فقط في 2,56% من الحالات.

الخلاصة : في ضوء دراستنا، نجد أن الشباب يتعرضون أكثر فأكثر لهذا المرض، الهدف من علاج استرواح الصدر هو الحصول على إعادة تمدد رئوي كامل في أغلب الأحيان عن طريق التصريف الصدري عبر المسار الإبطيني ، ومعالجة السبب في حالة استرواح الصدر الثانوي ، ومن هنا تأتي الفائدة من إجراء فحص للمسببات والوقاية من عوامل الخطر من أجل ضمان العلاج السليم وتجنب المضاعفات.

الكلمات المفتاحية : استرواح الصدر العفوي ، ، الصرف ،التدخين



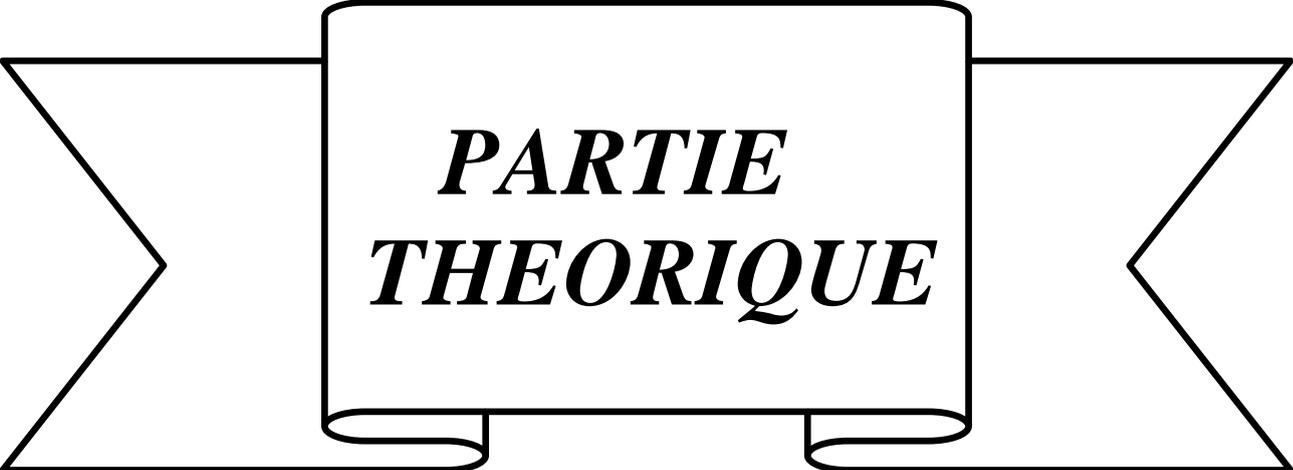
Introduction

Le pneumothorax est une urgence diagnostique et thérapeutique, une affection fréquente en pathologie respiratoire et demeure un problème de sante publique. il est Le plus souvent bien tolérée, mais peut mettre en jeu le pronostic vital lorsqu' il est compressif ou lorsqu'il y a une insuffisance respiratoire préexistante.

Le Pneumothorax est un épanchement pleural gazeux lié à la présence d'air dans la cavité Pleurale, avec en conséquence un collapsus partiel ou complet du poumon. Il existe deux principaux types de pneumothorax :

- **Le pneumothorax spontané** résulte de l'apparition d'une solution de continuité entre le compartiment gazeux broncho-pulmonaire et l'espace pleural normalement virtuel.
- **Le pneumothorax traumatique pouvant** survenir suite à un traumatisme à paroi thoracique ouverte, ou à paroi fermée, ou lors d'un geste médical à visée diagnostic ou thérapeutique ; exemple : biopsie trans thoracique c'est **le pneumothorax iatrogène**.
 - Les symptômes incluent dyspnée, douleur thoracique et parfois toux.
 - A l'examen physique on retrouve « la triade de GAILLARD »
 - La radiographie thoracique est essentielle pour confirmer le diagnostic, Mais l'échographie ou la tomodensitométrie peuvent également être utilisées, surtout Pour évaluer le parenchyme pulmonaire.
 - La prise en charge comprend généralement l'exsufflation et le drainage thoracique en Première intention, bien que dans les cas minimes et bien tolérés, l'abstention thérapeutique Puisse être envisagée. Cependant, dans certains cas, le traitement peut nécessiter un talcage Ou une chirurgie immédiate

L'objectif de notre étude est de décrire le profil épidémiologique, clinique ; radiologique et les aspects thérapeutiques et évolutif du pneumothorax au sein du service de pneumologie du Centre Hospitalo-universitaire de Tlemcen.» depuis juillet 2023



***PARTIE
THEORIQUE***

I. Définition

Le pneumothorax est défini par l'apparition d'air ou de gaz alvéolaire dans la cavité pleurale. Il existe plusieurs types de pneumothorax classés selon leurs natures et leurs abondances [1].

Les pneumothorax spontanés et non spontanés, et les pneumothorax partiel et total[2].

Le pneumothorax spontané survient sans aucun traumatisme préalable ni cause déclenchant évidente, il est dit **pneumothorax spontané primaire** lorsqu'il survient sur un poumon sain, et dit **spontané secondaire** lorsqu'il complique une pathologie pulmonaire sous-jacente, telle que l'emphysème pulmonaire, la broncho-pneumopathie chronique obstructive, la tuberculose, asthme ...etc.

Le pneumothorax spontané peut survenir la première fois, ou être récidivant, de manière homo ou controlatérale «à bascule». Le risque de récurrence après un premier épisode est important avec un pourcentage de 30% pour les pneumothorax spontanés primitifs et plus de 50 % pour les pneumothorax spontanés secondaires.

Les pneumothorax traumatiques sont subdivisés en non iatrogènes et iatrogènes. Le pneumothorax non iatrogène peut se développer suite à un traumatisme direct ou indirect, souvent au niveau du thorax, sans lien avec un acte médical, par contre le pneumothorax iatrogène est secondaire à un acte médical (intubation barotraumatique, pose de voie centrale jugulaire ...) [3].

Le diagnostic est porté à la radiographie thoracique, où il existe trois types selon

L'abondance de pneumothorax qui sont :

- **Pneumothorax partiel** : n'atteint que le sommet des poumons ,qui se trouve Décollé de la cage thoracique au niveau apical.
- **Pneumothorax total** : concerne toute la surface pleurale.
- **Pneumothorax compressif** : qui refoule les structures médiastinales vers le côté controlatéral, c'est une urgence extrême qui met le pronostic vital en jeu donc il nécessite une prise en charge adéquate très rapide.

II. Epidémiologie

Le pneumothorax spontané primitif est une pathologie fréquente qui survient chez le sujet jeune [4], toutefois son incidence réelle n'est pas connue en Algérie et même au niveau mondial.

Selon une étude réalisée par Melton et al dans le Minnesota, le nord des Etats Unies, entre 1950 et 1974, l'incidence de pneumothorax spontané est de 7,4 à 18 cas pour 100.000 habitants chaque année chez les hommes, et 1.2 à 6 cas pour 100.000 habitants par an chez les femmes (incidence ajustée selon l'âge) [5]

En Angleterre, entre 1991 et 1995, selon une étude réalisée par Gupta et al, l'incidence du pneumothorax spontané (idiopathique et secondaire) est de 10 - 24/100 000 par an chez l'homme, et de 6-19/100000 chez la femme [6].

On a aussi eu droit à une étude coréenne, réalisée par Mitani et al en 2017, où la prévalence des hospitalisations dues à un pneumothorax spontané était comprise entre 18 et 36 pour 100 000 personnes [7]. En outre, cette étude a pu démontrer une augmentation constante du taux de prévalence de pneumothorax spontané entre 2002 et 2011. La cause de ce problème est encore controversée. Bien que la détérioration de l'atmosphère soit présumée en être la cause [8, 9], l'augmentation des maladies pulmonaires sous-jacentes telles que la BPCO ou le cancer du poumon pourrait en être une autre [8].

Une autre étude, Suédoise, entre 1975 et 1987, réalisée par Lippert et al, rapporte à peu près les mêmes chiffres avec une incidence de 18/100 000 habitants par an chez l'homme et 6/100 000 habitants par an pour la femme.

Le risque de survenue d'un deuxième épisode de pneumothorax spontané serait, quant à lui, plus important chez la femme avec une incidence de 1,2/100 000 lors d'un premier épisode versus 2/100 000 cas par an pour un deuxième épisode. Comparativement à celui des hommes qui passerait de 7,4/100000 cas par an pour un premier épisode à 6,3/100000 pour un deuxième épisode. Le taux de récurrence des pneumothorax spontanés primaires va de 39% à 47%. Ce taux augmente au fur et à mesure des récurrences. La plupart des récurrences surviennent dans les six mois à deux ans après le pneumothorax initial [10, 11].

Quant à la prévalence du pneumothorax spontané primitif asymptomatique, elle est inconnue, mais une étude rétrospective d'étudiants japonais a suggéré que le taux pourrait être de 0,042 % et plus élevé chez les hommes que chez les femmes [7].

La mortalité est faible, de l'ordre de 0,09%chez l'homme et 0,06%chez la femme. Elle est estimée à moins de 0,5 décès par million et par an pour les sujets de moins de 35 ans [12]. En revanche, des cas de mort subite ont été décrits [13, 14].

III. Rappel anatomo-physiologique

le système respiratoire c'est un système qui permet l'entrée d'oxygène dans l'organisme et l'élimination du dioxyde de carbone c'est-à-dire aux échanges d'O₂ et de CO₂ entre les cellules et le milieu extérieur .Chaque organe, chaque tissu de l'appareil respiratoire présente une structure particulièrement bien adaptée à sa fonction.

L'appareil respiratoire est composé :

1/ Les voies respiratoires supérieures : c'est une zone de conduction extra thoracique responsables des actions suivantes ; humidification, filtration, réglage de la température de l'air inspiré, transport de l'oxygène vers les poumons, olfaction et phonation, elles comprennent :

1.1 la cavité nasale :

Le nez est la seule partie du système respiratoire qui soit visible extérieurement, nous regrouperons les structures du nez en deux catégories :

- Les structures externes qui comprennent la racine du nez, la vouute et l'arête du nez.
Les ouvertures externes du nez : les narines.
- Les cavités nasales qui sont séparées par le septum nasal et composé à l'avant par du cartilage hyalin.

1.2 Le pharynx :

Le pharynx, en forme d'entonnoir, relie les cavités nasales et la bouche au larynx et à l'œsophage. L'air comme les aliments empruntent donc ce passage. Le pharynx s'étend sur une longueur au repos d'environ 15cm, et d'environ 12cm en contraction, et mesure 5cm de largeur dans la partie nasale, 4cm dans la partie orale et 2cm dans la partie laryngée.

1.3 Le larynx :

Le larynx représente la partie supérieure du tube aérifère, c'est l'organe essentiel de la

Phonation mais il assure aussi la respiration et la déglutition. Le larynx s'étend sur une longueur d'environ 5cm. Dans sa partie supérieure il est relié à l'os hyoïde et il s'ouvre dans le laryngo-pharynx. Dans sa partie inférieure il communique avec la trachée. Le larynx est formé de squelette cartilagineux, d'un ensemble de ligament et d'articulation unissant les pièces cartilagineuses entre elles.

2/ Les voies respiratoires inférieures :

2.1 La trachée : est un conduit qui permet le passage de l'air entre le pharynx et les bronches. C'est un tube cylindrique aplati vers l'arrière, constitué d'une série d'anneaux cartilagineux incomplets en forme de fer à cheval, au nombre de 15 à 20, reliés par des ligaments inter-annulaires fibro-cartilagineux mobiles et très flexibles. Elle mesure environ 10 à 12 cm de longueur et son diamètre est d'environ 2,5 cm. La trachée commence au niveau du pharynx, au niveau de C6, et présente deux parties : une partie cervicale et une partie thoracique profonde dans le thorax. Descendant verticalement dans le thorax, la trachée est légèrement inclinée vers le bas, vers l'arrière et vers la droite, jusqu'à atteindre environ D5-D6 où elle se divise en deux bronches principales droite et gauche, formant entre elles l'angle de Louis d'environ 70 degrés.

2.2 Les poumons :

Les principaux organes du système respiratoire sont contenus dans la cage thoracique, en paires asymétriques, et sont situés de chaque côté du médiastin, dans les cavités pleurales droite et gauche. Ils sont formés de plusieurs lobes et comprennent de nombreux petits sacs remplis d'air appelés alvéoles pulmonaires. À travers la paroi de ces alvéoles, traverse un fin réseau de capillaires sanguins où se produisent les échanges gazeux, permettant le passage de l'oxygène vers le sang et l'élimination du dioxyde de carbone, nécessaires à l'oxygénation des tissus. Les poumons sont de surface lisse brillante, de couleur rose chez le nourrisson et l'enfant, grisâtre chez l'adulte, de consistance spongieuse et élastique. Le poumon droit est normalement légèrement plus volumineux que le poumon gauche, car le médiastin moyen qui contient le cœur se développe un peu plus à gauche qu'à droite.

Le poumon est entouré par une gaine séreuse qui est la plèvre, elle se compose de deux sacs qui enveloppent chacun des deux poumons. Chaque sac est composé d'un feuillet viscéral et pariétal, ces deux feuillets glissent l'un sur l'autre et assure l'expansion pulmonaire au cours de cycle respiratoire.

2.3 Les plèvres :

La plèvre est une membrane séreuse à deux feuillets enveloppant chacun des poumons.

Elles sont dérivées du cœlome embryonnaire et destinées à faciliter le glissement du poumon sur les parois thoraciques. La plèvre du poumon gauche est totalement indépendante de celle du poumon droit. La plèvre est un sac sans ouverture invaginée sur lui-même. On lui distingue un feuillet viscéral et feuillet pariétal, qui se continuent l'un sur l'autre au niveau du hile du poumon

- un feuillet viscéral entourant le poumon et s'insinuant dans les scissures interlobaires.

- un feuillet pariétal qui tapisse la face profonde de la cavité thoracique.

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 (Hémithorax, Pyothorax).

➤ **La plèvre viscérale :**

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.

➤ **La plèvre pariétale :**

Tapisse presque entièrement la face profonde de la cage thoracique.

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 cul-de-sac pleuraux.

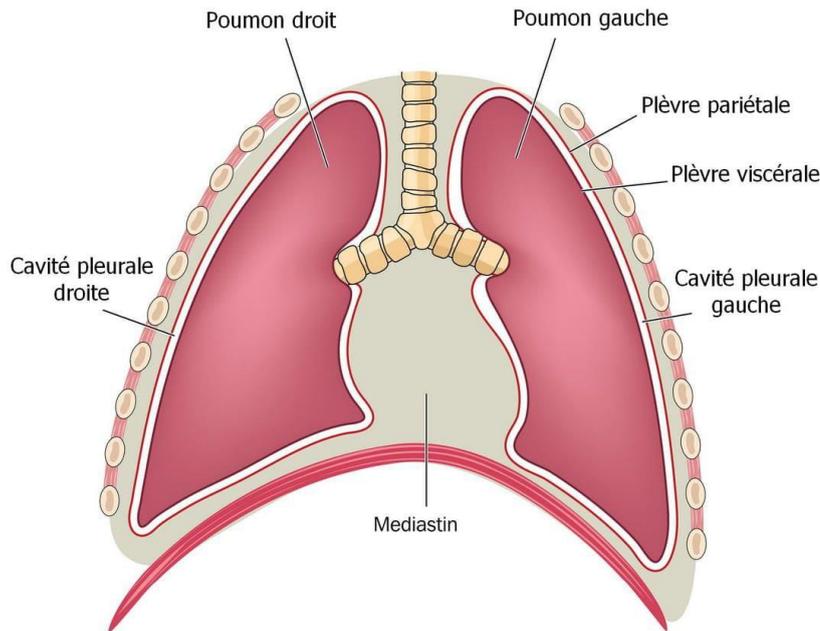


Figure01 : Illustration d'un poumon avec la plèvre viscérale, l'espace pleural et la plèvre Pariétale chez un sujet sain

2.4 La cavité pleurale :

La cavité pleurale est habituellement considérée comme un espace virtuel, car, dans les conditions normales, le volume du liquide pleural ne représente qu'environ 0,2 ml/kg de la masse corporelle, et lorsqu'il est étalé sur la surface pleurale, il forme un film liquidien qui permet le glissement du poumon contre la paroi pleurale [15].

Les deux feuillets restent accolés tout au long des mouvements respiratoires grâce à des mécanismes de réabsorption des gaz et liquides présents dans la cavité.

La réabsorption des gaz s'opère parce que la somme des pressions partielles des gaz dissous dans le sang veineux et les tissus interstitiels est sub-atmosphérique, cette somme est d'environ 60mmHg inférieure à celle présente dans le sang artériel .Le gaz intra pleural sera donc absorbé vers le feuillet viscéral [16].

Donc à l'état physiologique il n'existe pas de l'air dans l'espace pleurale.

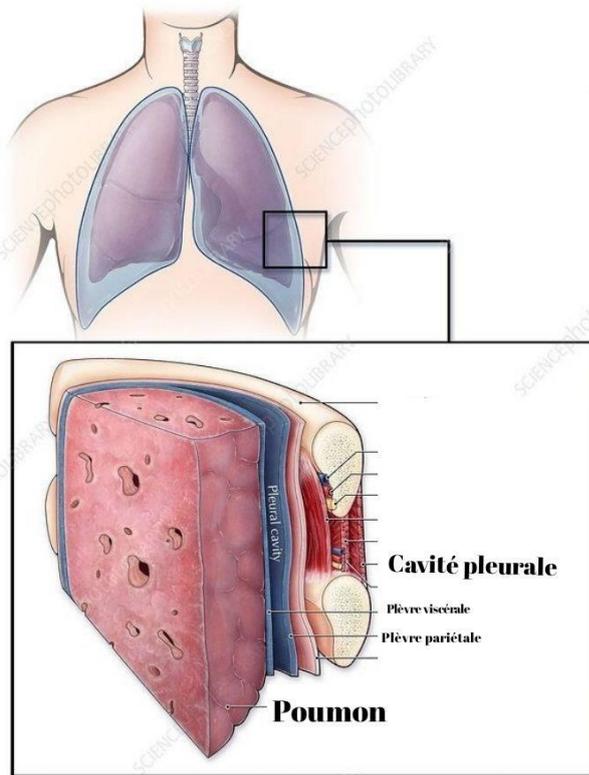


Figure02 :la cavité pleurale

IV. PHYSIOLOGIE :

L'espace entre les deux feuillets est une cavité virtuelle où règne une pression négative (entre -2 cm d'H₂O et -15 cm d'H₂O en condition de repos) [

A l'état physiologique, le poumon est maintenu à la paroi thoracique grâce à une balance entre les forces de distension de la cage thoracique et les forces de rétraction pulmonaires qui est en faveur des premières.

Les différentes pressions qui s'appliquent à la surface pulmonaire ne sont pas les mêmes en tout point. Elles sont appelées pressions pariétales de surface.

En effet, il existe un gradient de pression plus important aux sommets qu'aux bases du fait du poids du poumon lui-même.

Donc le rôle physiologique de la plèvre est de permettre au poumon, qui a tendance à la rétraction, de suivre les mouvements de la cage thoracique osseuse et musculaire au cours de la respiration. Autrement dit, la plèvre assure le maintien de l'expansion pulmonaire

V. Physiopathologie

Lorsque les pressions intra pleurales sont négatives pendant la majeure partie du cycle respiratoire (entre -2 cm d' H₂O et -15 cm d' H₂O en condition de repos) [17], l'air n'entre pas dans l'espace pleural car le mouvement net des gaz du sang capillaire vers l'espace pleural nécessiterait des pressions pleurales inférieures à -54 mm Hg ce qui n'arrive presque jamais dans des circonstances normales [18]. Par conséquent, si de l'air est présent dans l'espace pleural, l'un des trois événements suivants doit s'être produit :

- La communication entre les espaces alvéolaires et la plèvre «de l'intérieure vers l'extérieur»
C'est le cas de **pneumothorax spontané**.
- La communication entre l'atmosphère et l'espace pleural «de l'extérieur vers l'intérieur»
C'est le cas de **pneumothorax traumatique**.
- La présence d'organismes producteurs de gaz dans l'espace pleural ; bactéries anaérobiques [19].

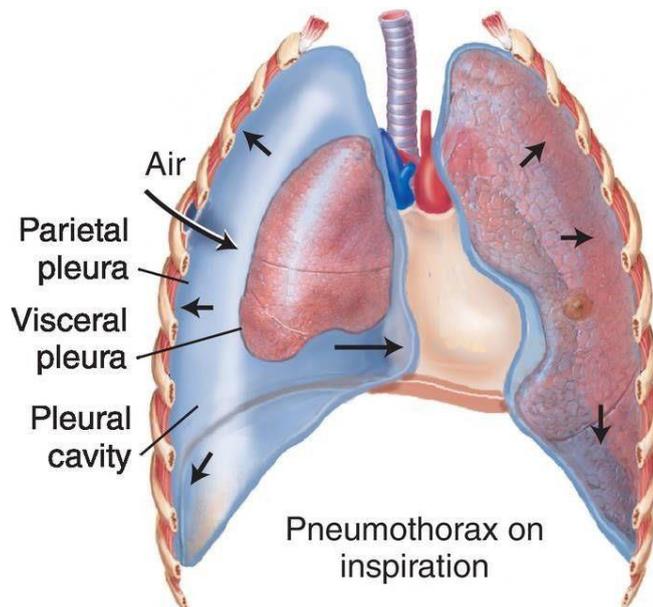


Figure 03 : un Schéma montrant un épanchement gazeux intra pleural

A. La physiopathologie de pneumothorax spontané :

Toute modification de l'équilibre des pressions pulmonaires et pleurales peut entraîner un pneumothorax par rupture de **blebs** qui sont des formations aréiques présentes au sein de la plèvre viscérale, ou de **bulles sous pleurales** qui sont des cavités aréiques développées au sein du parenchyme pulmonaire prédominant aux sommets [20].

La formation de ces bulles ou de ces blebs est mal connue, car, même chez le sujet non tabagique, elles sont retrouvées chez la majorité des patients [21, 22, 23], même chez les enfants [24]. Elles peuvent se former à cause :

- D'un pré disposition héréditaire [25].
- D'un état inflammatoire chronique [26,27], la pathologie la plus connue étant la broncho-pneumopathie obstructive.
- D'une anomalie anatomique de l'arbre bronchique [28].
- Un tissu conjonctif anormal (héréditaire ou congénital)[29,30].
- À la pollution [31,32].

Mais certains auteurs émettent l'hypothèse que la rupture de ces formations aériques n'est pas la seule cause des pneumothorax spontanés [20, 33]. Ils mettent en avant l'idée de porosité pleurale [26,34].

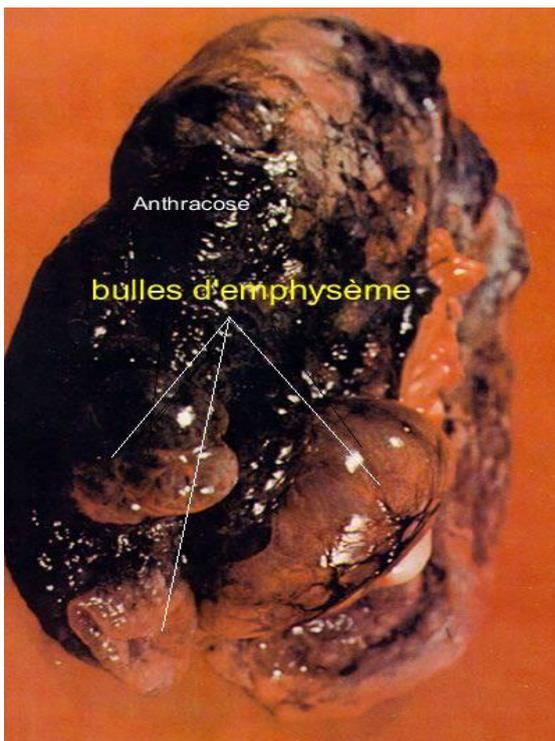


Figure04 : Bulles d'emphysème chez un patient atteint de pneumothorax

B. La physiopathologie du pneumo thorax traumatique :

Le pneumothorax traumatique survient soit par un traumatisme fermé du thorax ; c'est-à-dire la rupture de la plèvre viscérale par une côte fracturée ou un barotraumatisme à glotte fermée, ou par un traumatisme pénétrant ; qui va entraîner une plaie de la plèvre pariétale par une arme blanche ou un traumatisme balistique.

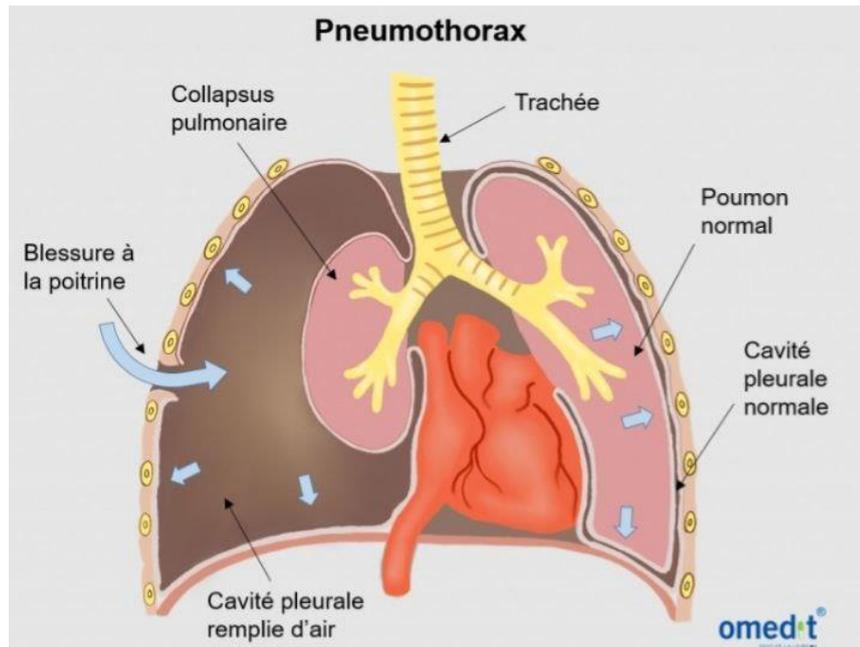


Figure05 : Schématisation de pneumothorax traumatique par un traumatisme pénétrant

Par conséquent, le poumon élastique se collabe et se désolidarise de la paroi thoracique et du diaphragme dont les mouvements ne lui sont plus transmis, entraînant une hypoventilation alvéolaire. Le collapsus pulmonaire peut entraîner un effet shunt (territoires perfusés non ventilés) responsable d'une hypoxémie [35].

Figure 06 : Principal mécanisme des pneumothorax traumatiques à thorax fermé [fracture costale]

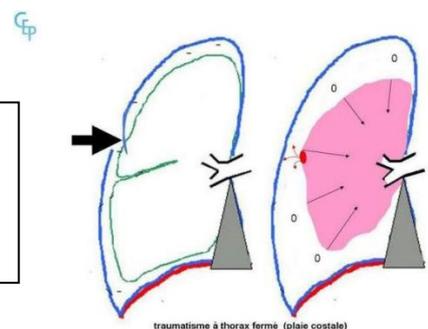
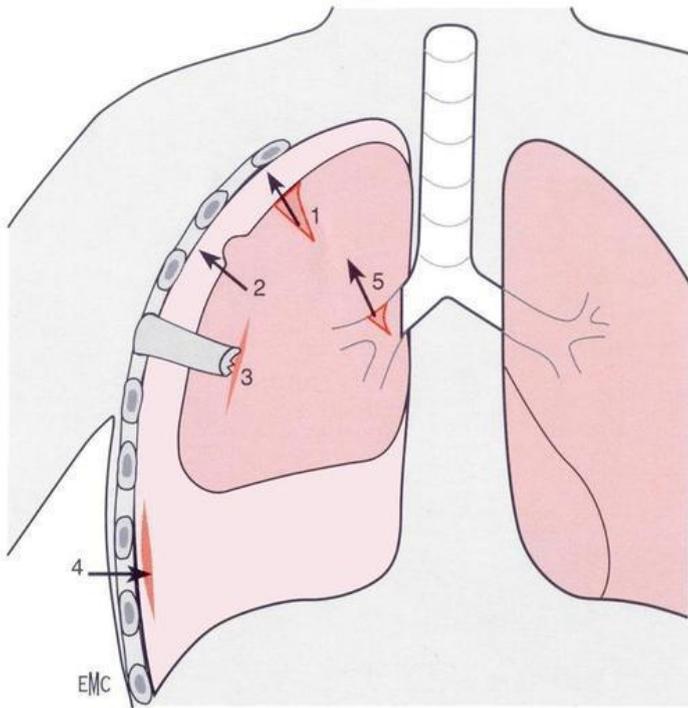


Figure 4 : principal mécanisme des pneumothorax à thorax fermé (côte fracturée)



Origines du pneumothorax.

- 1. Lacération pulmonaire**
- 2. Rupture de blebs ou de bulle sous-pleurale**
- 3. Fracture costale**
- 4. Plaie pénétrante pariétale thoracique**
- 5. Effraction bronchique**

FIGURE 7 : ORIGINE DU PNEUMOTHORAX

VI. Les facteurs de risques et les facteurs déclenchant

1. Les facteurs de risques

a. Pneumothorax spontané primaire :

- L'hérédité familiale : déficit en alpha-1-antitrypsine, phénotype HLA A2, HLA B40.

Antécédents familiaux de pneumothorax

- L'âge : il se produit généralement chez les sujets jeunes moins de 35 ans.
- Le sexe : les hommes sont plus fréquemment touchés par rapport aux femmes avec une

Sex-ratio de 6/1.

- Le morphotype : les personnes longilignes (minces et de grande taille) sont plus sujettes à Faire des pneumothorax spontanés.
- SD de Marfan
- Grossesse

b. Pneumothorax spontané secondaire :

- Le tabac : dans près de 90 %.
- Présence d'une pathologie pulmonaire sous-jacente : par exemple : la BPCO, l'emphysème tumeur pulmonaire lymphangiomeiomyomatose ...

2. Les facteurs déclenchant d'un pneumothorax spontané

- Les changements de pressions atmosphériques : le rôle des facteurs

Environnementaux, notamment climatiques et des polluants atmosphériques restent

à préciser même si plusieurs études tendent à montrer l'impact de ces facteurs sur

Les pneumothorax spontanés.

- Vols aériens, plongée subaquatique- La pratique d'un instrument à vent et l'exposition forte à la musique



VII. Le diagnostic

A. Diagnostic positif

1) Les circonstances de survenu de pneumothorax spontané :

Sont nombreuses, il peut survenir lors de :

- Variation barométrique (voyage en altitude, plongée sous-marine).
- Un effort physique.
- Un effort physiologique (accès d'éternuement, toux, rire, ...).
- Aggravation d'une pathologie pulmonaire sous-jacente (rupture de bulle d'emphysème).
- Effort respiratoire brutal (joueurs d'instrument à vent, souffleurs de verre).
- Parfois, le mode de survenu est brutal et sans cause (pneumothorax idiopathique), soit la nuit pendant le sommeil ou bien lors d'un effort habituel.

2) Les circonstances de survenu d'un pneumothorax traumatique :

- Lors d'un barotraumatisme à glotte fermée.
- Plaie thoracique pénétrante.

3) Signes cliniques et examen physique :

Trois principaux motifs de consultation sont fréquemment retrouvés dans le cadre des pneumothorax :

La douleur thoracique : qui peut être : soudaine, violente, brutale en coup de poignard, et de siège sous mamelonnaire, apexo-scapulaire ou parfois basi-thoracique. Généralement unilatérale du côté atteint, sans irradiation. Cette douleur peut être augmentée à l'inspiration ou à la toux [12].

La dyspnée, voire la polypnée, son degré est selon l'importance de pneumothorax, généralement superficielle et peu gênante. Cette dyspnée augmente à l'inspiration et à l'effort [36].

La toux sèche ; irritative pouvant être déclenchée par les changements de position [37].

***Signes cliniques de gravité :**

- Dans les formes graves on peut avoir des signes de choc et d'asphyxie

- malade immobile, anxieux,
- visage pâle, couvert de sueurs,
- cyanose péribuccale,
- respiration rapide courte superficielle
- TA basse, pincée, difficile à prendre



- L'examen clinique minutieux et rigoureux permet généralement de retrouver les signes physiques caractéristiques du pneumothorax, mettant en évidence la "**triade de Gaillard**".

À savoir :

- Diminution ou abolition de la transmission des vibrations vocales, souvent accompagnée d'emphysème sous-cutané à la palpation
- Présence de tympanisme à la percussion
- Diminution voire abolition des murmures vésiculaires à l'auscultation
- Cette triade est associée à la distension thoracique du côté atteint, avec une diminution de l'ampliation thoracique pendant la respiration.

c/examens para cliniques :

Radiographie thoracique :

Une radiographie thoracique doit être réalisée de face et profil, position debout et en inspiration profonde. Son intérêt est de confirmer le diagnostic et préciser les caractéristiques de pneumothorax (la localisation, l'abondance, les lésions pulmonaires et le caractère compressif ou non du pneumothorax). Elle permet également le suivi thérapeutique.

Révèle : Une hyper clarté avasculaire (absence totale de la trame vasculaire) périphérique, le poumon est diminué de volume, sa transparence est réduite et sa limite externe est fine, il est réduit à un simple moignon hilair. D'autre part on peut observer un comblement du cul-de-sac costo-diaphragmatique homolatéral réactionnel (ne pas le ponctionner). Le médiastin est souvent refoulé vers le coté controlatéral.

EXAMEN DE REFERENCE

Radiographie de thorax de **face en inspiration**.

La réalisation d'un cliché en expiration est généralement inutile et peut entraîner une compression des structures médiastinales, posant ainsi un risque d'arrêt cardiaque pour le patient. [38].

Figure08 : Pneumothorax droit

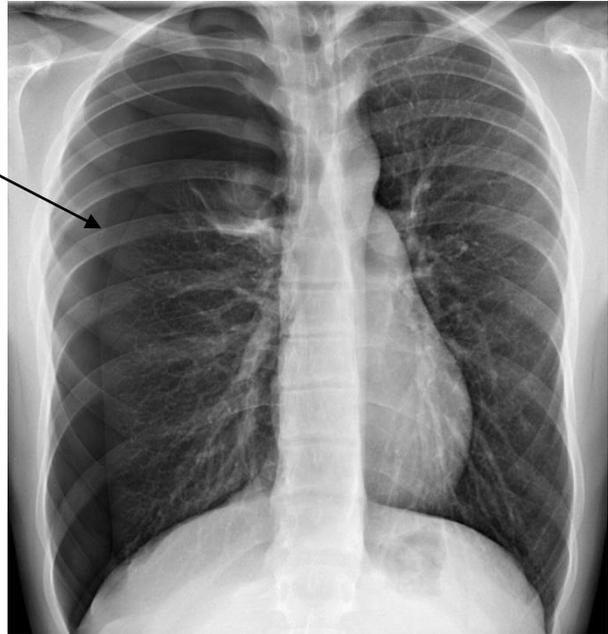
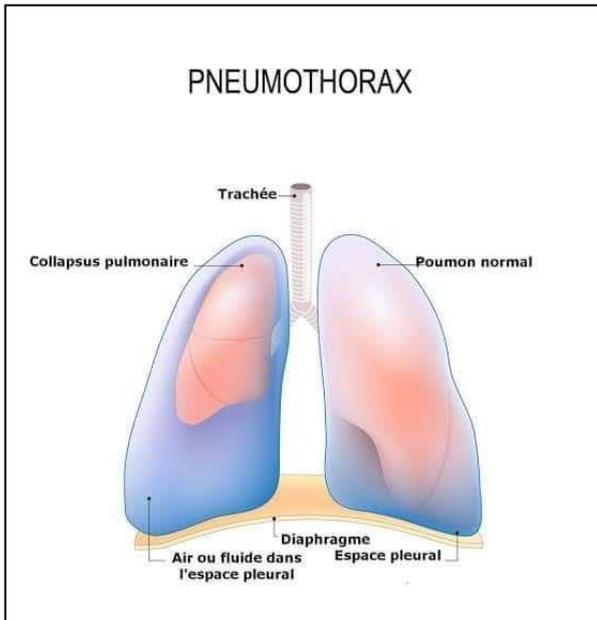
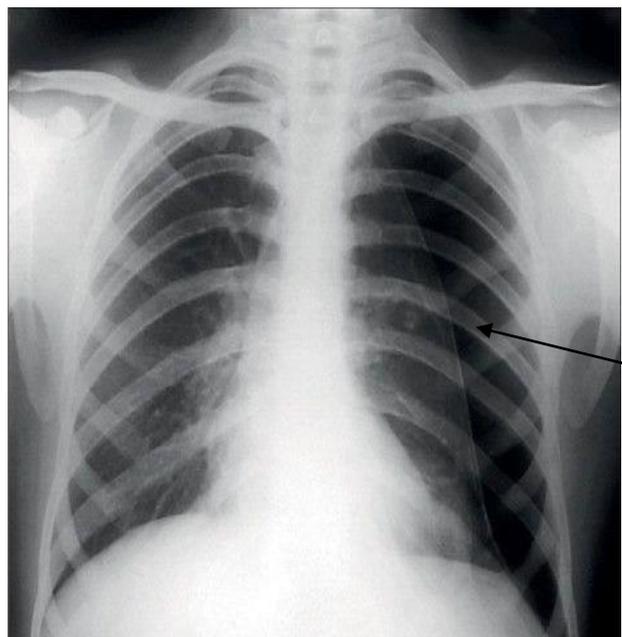
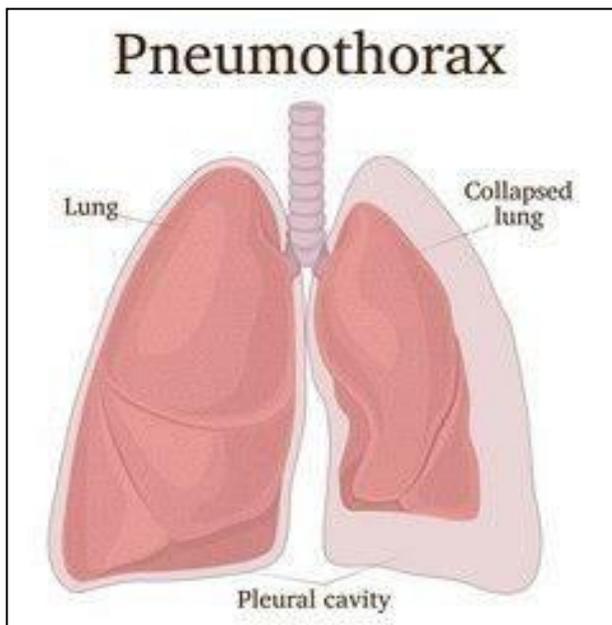


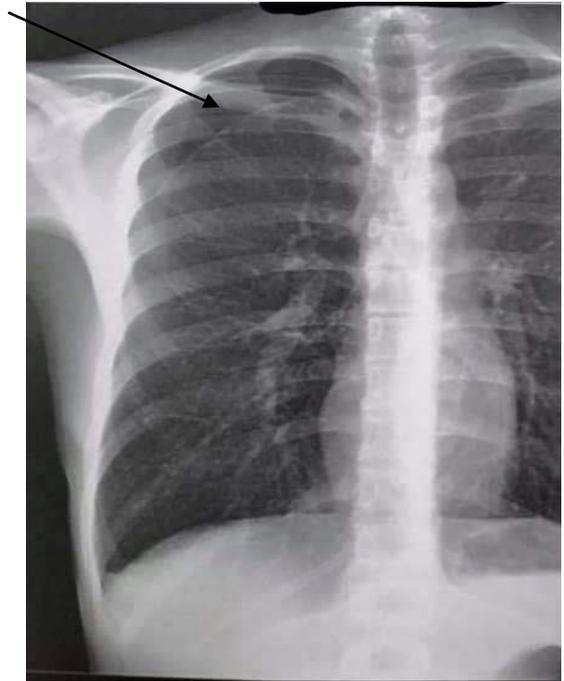
Figure09 : Pneumothorax gauche



Classification des types radiologique

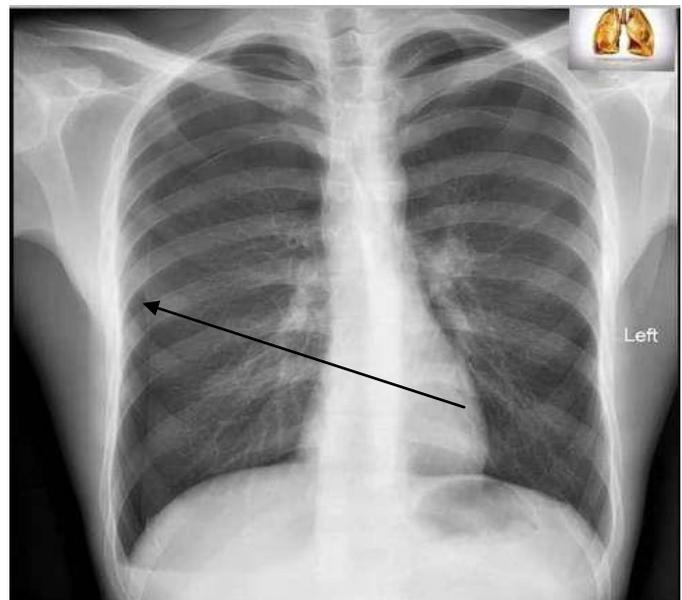
- **Pneumothorax partiel** : n'atteint que le sommet du poumon et on objective alors à la radiographie une disparition de la trame uniquement au niveau apical.

Figure10 : Pneumothorax partiel apical droit



- **Pneumothorax total incomplet** : il concerne tout le poumon ; il existe un décollement sur toute la hauteur de la ligne axillaire, d'une largeur inférieure à 02 cm au niveau du hile

Figure11 : Pneumothorax total incomplet droit

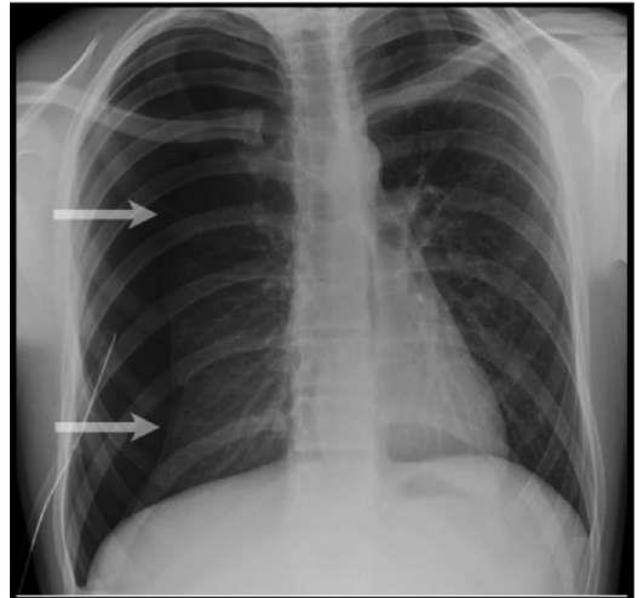


Pneumothorax total complet : le décollement de toute la hauteur pulmonaire de la paroi thoracique avec une largeur supérieure à 02 cm et le poumon est ratatiné au niveau du hile, donnant l'aspect d'un poumon en aile de papillon. Il existe souvent un refoulement des structures médiastinales vers le coté controlatéral.

Figure12 :Pneumothorax total droit complet et compressif

1. **Des signes indirects sont parfois visibles comme :**

- la présence d'un emphysème sous Cutané.
- un pneumo médiastin ou un épanchement pleural réactionnel associé.



NB : En cas de doute diagnostique, généralement la réalisation d'un scanner thoracique est préférée [39].

TDM thoracique :

Bien que le scanner thoracique soit plus efficace que la radiographie thoracique pour confirmer un diagnostic et éliminer des diagnostics différentiels, ses inconvénients tels que le coût, l'exposition aux radiations et son accessibilité n'en font pas un examen de première intention

Il est indiqué en cas de doute diagnostique. Il permet, par ailleurs, d'étudier une éventuelle atteinte du parenchyme pulmonaire

Retrouve son intérêt surtout dans le pneumothorax spontané secondaire permettant de visualiser une pathologie pulmonaire sous-jacente et analyser le coté controlatéral

Le scanner thoracique peut contribuer au diagnostic de petits pneumothorax, qui peuvent être difficiles à détecter avec la radiologie pulmonaire conventionnelle

FIGURE 13 : Une coupe scannographique au niveau thoracique qui objective un pneumothorax total gauche

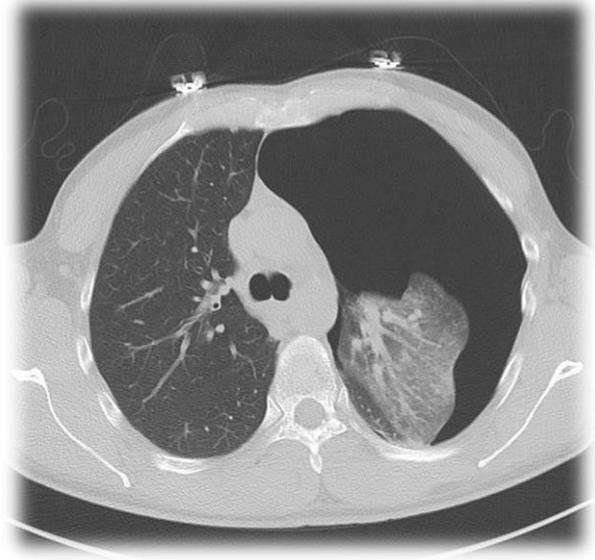
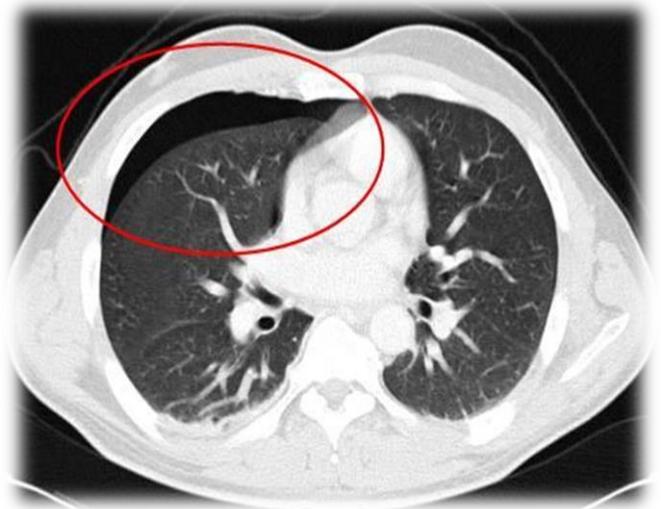


FIGURE 14 : Une coupe scannographique au niveau thoracique qui objective un pneumothorax partiel droit



La tomodensitométrie thoracique n'est pas recommandée en première intention, sauf en cas de doute diagnostique. [38].

Echographie thoracique :

Pendant longtemps, on a pensé que le poumon était difficilement accessible aux ultrasons. Cependant, des études cliniques récentes indiquent que l'échographie peut être utilisée pour explorer cet organe. Dans certaines situations, l'échographie pleuropulmonaire se révèle même plus bénéfique que la radiographie thoracique. Aucun équipement spécifique n'est nécessaire pour cette exploration. La détection d'un pneumothorax à l'aide de l'échographie peut être réalisée en se basant sur une combinaison de signes qualitatifs. Existence d'un glissement pleural, présence de lignes B, existence d'un point poumon. Le glissement pleural correspond à l'artefact produit par le glissement des deux feuillets pleuraux l'un contre l'autre. Les lignes B traduisent l'existence d'un syndrome interstitiel. La présence du glissement pleural et/ou l'existence de lignes B ont une valeur prédictive négative de 100 % et éliminent formellement un pneumothorax à l'endroit où est appliquée la sonde. La présence d'un point poumon est pathognomonique du pneumothorax mais sa sensibilité n'est que de 60 %.

L'échographie offre une méthode simple pour exclure rapidement un pneumothorax en identifiant des signes tels que le glissement pleural ou les lignes B. De plus, elle permet de confirmer un pneumothorax lorsque des points pulmonaires sont observés. [40].

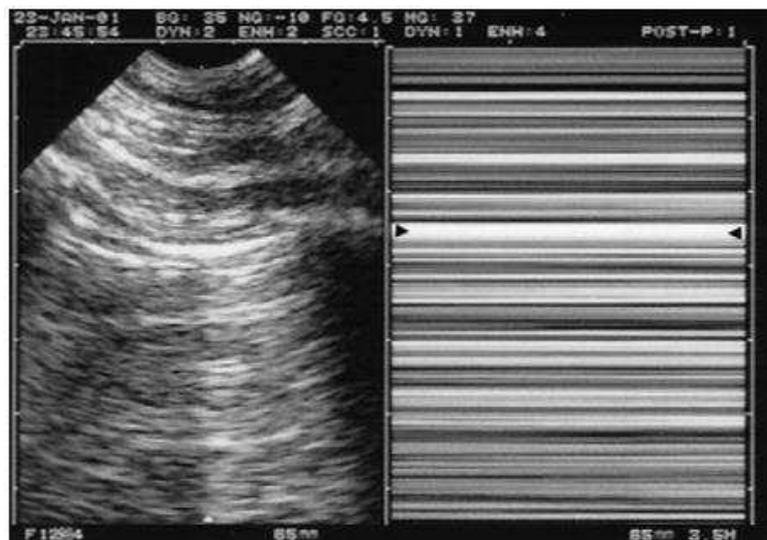


FIGURE 15 : Echographie de pneumothorax avec Abolition du glissement pleural. A droite, en utilisant le mode (TM) « signe de code barre »

B. Diagnostic différentiel :

Les diagnostics différentiels du pneumothorax comprennent :

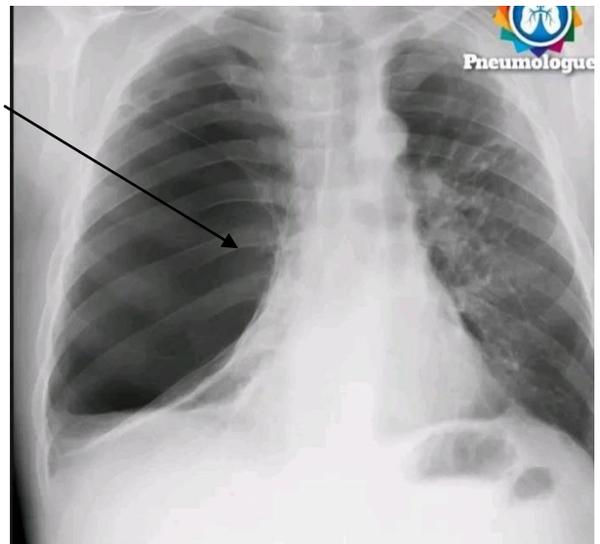
- Aspiration, pneumonie bactérienne ou virale
- Dissection aortique aiguë
- Infarctus du myocarde
- Embolie pulmonaire
- Péricardite aiguë
- Spasme œsophagien
- Rupture œsophagienne
- Fracture de côte
- Lésions diaphragmatiques [41].

Devant l'image radiologique :

- Une **bulle d'emphysème** pulmonaire

Radiographie thoracique objectivant une hyperclarté occupant la totalité de l'hémithorax droit, à limite externe correspondant à la paroi thoracique, et à limite interne nette régulière plus ou moins fine avec signes de refoulement.

NB : Devant cette image il n'est pas possible de trancher entre un #pneumothorax complet total et une #bulle géante, la clinique est importante, ainsi que de vérifier s'il existe des radios antérieures. Sinon une TDM thoracique s'impose



NB : PNEMOTHORAX SPONTANE IDIOPATHIQUE

Aucun bilan n'est préconisé en cas de pneumothorax spontané chez un sujet jeune, à condition que le parenchyme pulmonaire soit normal radiologiquement après Réexpansion. [38].

C. Diagnostic étiologique :

Facteurs de risque pour le pneumothorax spontané primaire :

2. Tabagisme
3. Sexe masculin, longiligne
4. Grossesse
5. Syndrome de Marfan
6. Antécédents familiaux de pneumothorax

1) Le pneumothorax spontané primaire (idiopathique)

Le pneumothorax primaire survient chez des patients ne manifestant aucun signe préalable d'une maladie pulmonaire sous-jacente. Bien que des anomalies histologiques soient souvent présentes, elles ne s'accompagnent ni de symptômes ni d'une altération de la fonction pulmonaire. [42].

- a. Déficit en Alpha 1 antitrypsine :** Le pneumothorax primaire se produit chez des individus sans signes préalables de maladie pulmonaire, souvent associé au déficit en alpha-1 antitrypsine, résultant d'une mutation génétique. Cette condition se caractérise par des taux insuffisants ou une structure anormale de l'enzyme, l'alpha-1 antitrypsine, produite par le foie pour inhiber les protéases. En l'absence de cette protection, les protéases peuvent causer des lésions pulmonaires, notamment un emphysème. [43].

b. Le terrain :

-Il survient principalement chez les personnes jeunes (entre 15 et 40 ans), fumeuses et le plus souvent de sexe masculin, et d'aspect longiligne. Avec un parenchyme pulmonaire normal sur la radiographie thoracique [44].

-Il n'est pas favorisé par un effort physique ou un effort à glotte fermée (jouer de la trompette), contrairement à une croyance commune.

-D'autres facteurs de risque incluent les variations soudaines de la pression atmosphérique, ainsi que des formes familiales associées à des mutations génétiques identifiées.

2) Le pneumothorax spontané secondaire :

Le pneumothorax secondaire survient chez des patients tabagiques (dans

75%des cas), ou ceux qui présentent une maladie pulmonaire sous-jacente, le plus souvent l'emphysème pulmonaire et la broncho-pneumopathie chronique obstructive [42].

Certains éléments évocateurs de l'origine secondaire du pneumothorax sont :

- La dissociation entre la gravité clinique et la taille du pneumothorax
- Les antécédents médicaux, tels que pneumothorax, asthme, endométriose, embolie pulmonaire, toxicomanie et VIH. Intoxication tabagique.
- La présence de symptômes généraux (fièvre, frissons) et/ou cliniques (sibilants, hémoptysie, anomalies cutanées parétiqes)
- Anomalies radiologiques, telles que le syndrome interstitiel, syndrome alvéolaire, épanchement pleural.

*les étiologies de pneumothorax spontané secondaire sont :

Les maladies inflammatoires chroniques bronchiques :

Chez les individus atteints d'insuffisance respiratoire chronique et de maladies broncho-pulmonaires obstructives, un pneumothorax peut survenir en raison de l'affaiblissement de l'élasticité de la plèvre provoqué par des quintes de toux répétitives, Ces atteintes entraînent, sur le long terme, des lésions de la membrane pulmonaire

❖ principales pathologies :

- Emphysème.
- BPCO.
- Bronchite chronique.
- Asthme.
- Dilatation des bronches

Au sein de la structure pulmonaire, la rupture d'alvéoles peut conduire à l'accumulation d'air sous la plèvre viscérale, formant des structures dénommées "blebs" ou "bulles emphysémateuses". Lorsqu'un ou plusieurs de ces blebs se rompent, cela engendre la formation d'un pneumothorax, soit un épanchement d'air dans la cavité pleurale. Ces blebs situés fréquemment à l'apex et parfois bilatérale sur les deux poumons

Plus de la moitié des pneumothorax spontanés secondaires sont attribuables à ces affections, augmentant ainsi le risque et la fréquence des récives.



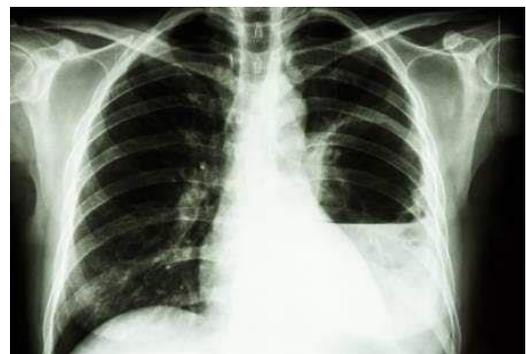
**FIGURE 16 : BULLE
D'EMPHYSEME GÉANTE**

➤ **Les maladies infectieuses :**

- -Toutes les infections respiratoires d'origine bactériennes, mycosiques ou
- Parasitaires. (Tuberculose et abcès pulmonaire, Le kyste hydatique du poumon.ect)
- Syndrome d'immunodéficience acquise : Ils sont habituellement causés par des pneumopathies à *Pneumocystis carinii*. Cependant, des infections à cytomégalo virus et à mycobactéries sont également fréquemment observées, de même que des syndromes de Kaposi



**FIGURE 18 :Kyste
hydatique pulmonaire**



**FIGURE 17 :Abcès
pulmonaire**

- **Tumeurs** : Toute rupture d'une lésion maligne située dans le poumon ou sa nécrose peut occasionner un pneumothorax.

- **Cataménial** :

Le pneumothorax cataménial, première manifestation clinique de l'endométriose thoracique, se caractérise par des épisodes récurrents de pneumothorax spontané survenant entre la veille des règles et 48 à 72 heures après leur début. Cette condition rare affecte les femmes en âge de procréer, représentant moins de 25% des cas de pneumothorax spontanés dans cette population. Le tissu endométrial ectopique impliqué est généralement localisé au niveau de la plèvre viscérale, en particulier au niveau du diaphragme [45-46] La plupart sont situés à droite. Ils récidivent parfois pendant plusieurs années avant d'être diagnostiqués [47]

- ❖ **. Autres causes** :

Il peut avoir une composante génétique, notamment liée à des conditions telles que la mucoviscidose, la maladie de Marfan et le syndrome d'Ehlers-Danlos. D'autres maladies, comme la sarcoïdose, l'histiocyte X, la lymphangiomeiomyomatose et diverses affections systémiques ou auto-immunes, peuvent également entraîner des complications de pneumothorax. Il est essentiel d'explorer systématiquement toute pathologie pulmonaire sous-jacente et de réaliser une analyse radiologique du poumon controlatéral.

3) Pneumothorax traumatique :

Le pneumothorax traumatique correspond à la présence d'air dans la cavité pleurale suite à un traumatisme, entraînant un effondrement partiel ou complet du poumon. Les symptômes incluent des douleurs thoraciques liées à la blessure causale et parfois une dyspnée Le diagnostic repose sur la radiographie thoracique, et le traitement habituel consiste en une thoracotomie. [48]

Non iatrogènes : Plaie pénétrante par balles ou arme blanche (le plus souvent hémopneumothorax). Embrochage du poumon par une fracture de côte ou bien traumatisme thoracique à glotte fermée, accidents de « blast » (explosion), accident de plongée, etc....

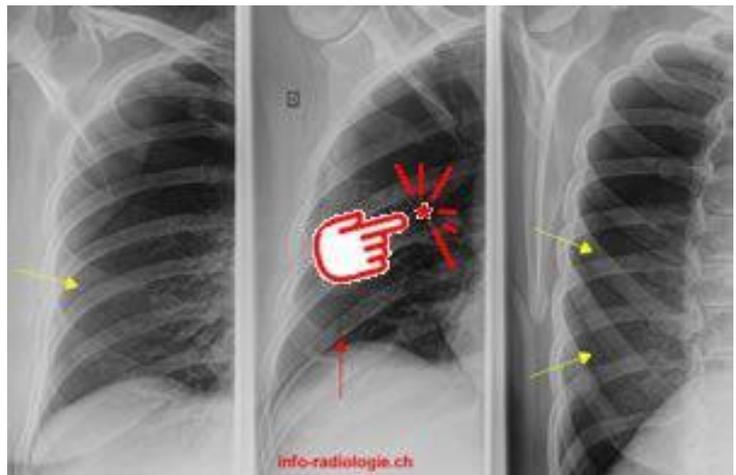
Iatrogène :

- ponction pleurale : 2 à 3% des cas
- pose d'une voie veineuse profonde (voie centrale sous-clavière)
- Une biopsie trans thoracique (pleurale ou pulmonaire). [36].
- ventilation mécanique en pression positive.

- Ponction trans-pariétale sous scanner...
- Trachéotomie
- Bloc nerveux intercostal
- Toute détresse respiratoire ou désadaptation à un appareil de ventilation mécanique doit faire évoquer en priorité un pneumothorax +++ [49]

**FIGURE 19 :
Pneumothorax
traumatique.**

Les flèches jaunes montrent le décollement de la plèvre. La flèche rouge démontre l'une des fractures des arcs costaux



A SAVOIR à Evoquer **systematiquement** un Pneumothorax

DEVANT :

- Décompensation de BPCO
- Dégradation respiratoire brutale chez un patient sous ventilation mécanique
- Traumatisme thoracique
- Dyspnée ou douleur thoracique chez un patient ayant un antécédent de pneumothorax. [38].

VIII. FORMES CLINIQUES :

A. Les formes symptomatiques :

1) Pneumothorax bien toléré :

Les patients ne présentent pas de dyspnée au repos, et aucune maladie respiratoire préexistante n'est détectée. Il est bien toléré, quelle que soit l'étendue du pneumothorax.

En l'absence de signes de gravité, les gaz du sang ne présentent pas un intérêt particulier, car il y a un impact minimal sur l'échange gazeux. Cela est dû à une altération homogène de la ventilation et de la perfusion, ce qui entraîne une perturbation limitée de la fonction respiratoire.

Une simple surveillance ou une exsufflation à l'aiguille suffisent le plus souvent [50].

2) Pneumothorax mineur :

L'évolution commence de manière graduelle avec simplement une sensation de point de côté, ou formellement, une découverte radiologique.

3) Pneumothorax suffocant compressif :

Où la dyspnée s'aggrave jusqu'à constituer un tableau asphyxique.

Il s'agit d'un pneumothorax avec une dyspnée sévère et/ou un collapsus tensionnel, indépendamment de l'étendue du décollement pleural. Il Correspond :

-Généralement, cela est attribuable à un pneumothorax compressif causé par une fistule à soupape, créant une valve unidirectionnelle qui laissant passer l'air dans la plèvre pendant l'inspiration tout en empêchant sa sortie pendant l'expiration.

-Ou à un balancement médiastinale en cas de pneumothorax avec brèche à haut débit (diminution de la réserve ventilatoire du patient).

-Exceptionnellement à un pneumothorax bilatéral, la pression accrue dans la plèvre perturbe le retour veineux « tamponnade gazeuse », entraînant des problèmes hémodynamiques et des symptômes liés à une défaillance du ventricule droit.

Les signes de gravité :

a. Cliniques : [51, 52]

-En cas de pneumothorax suffocant, on peut mettre en évidence un réel tableau de

Tamponnade gazeuse avec :

Les signes respiratoires : polypnée (une fréquence respiratoire à 30 par minute)

- pâleur, cyanose.
- saturation en oxygène inférieure à 90 % en air ambiant,
- des sueurs (en rapport avec l'hypercapnie),
- des signes de lutte (tirage, utilisation des muscles respiratoires accessoires, balancement thoraco-abdominal, impossibilité de finir une phrase).

Les signes cardio-vasculaires : les signes de choc cardiogénique (TAS : inférieure ou égale à 90 mm de mercure, marbrures), collapsus, tachycardie supérieure à 120 battements par minute, un pouls paradoxal, des signes d'insuffisance cardiaque droite ; turgescence des veines jugulaire, voire un arrêt cardio-respiratoire.

Les signes neurologiques avec des troubles de vigilance : allant de la simple confusion à l'agitation jusqu'au coma.

SIGNES DE GRAVITE RADIOLOGIQUES :

- -Compression et déviation des structures médiastinales
- -Pneumothorax bilatéral
- -Existence d'une bride pleurale
- -Niveau hydro-aérique
- -Pathologie pulmonaire sous-jacente.
- Aplatissement de la coupole diaphragmatique.
- -Ainsi qu'un l'hémithorax distendu avec élargissement des espaces inter costaux.
- Le poumon se retrouve donc « ratatiné » au niveau du hile pulmonaire [38,39, 51, 52,].

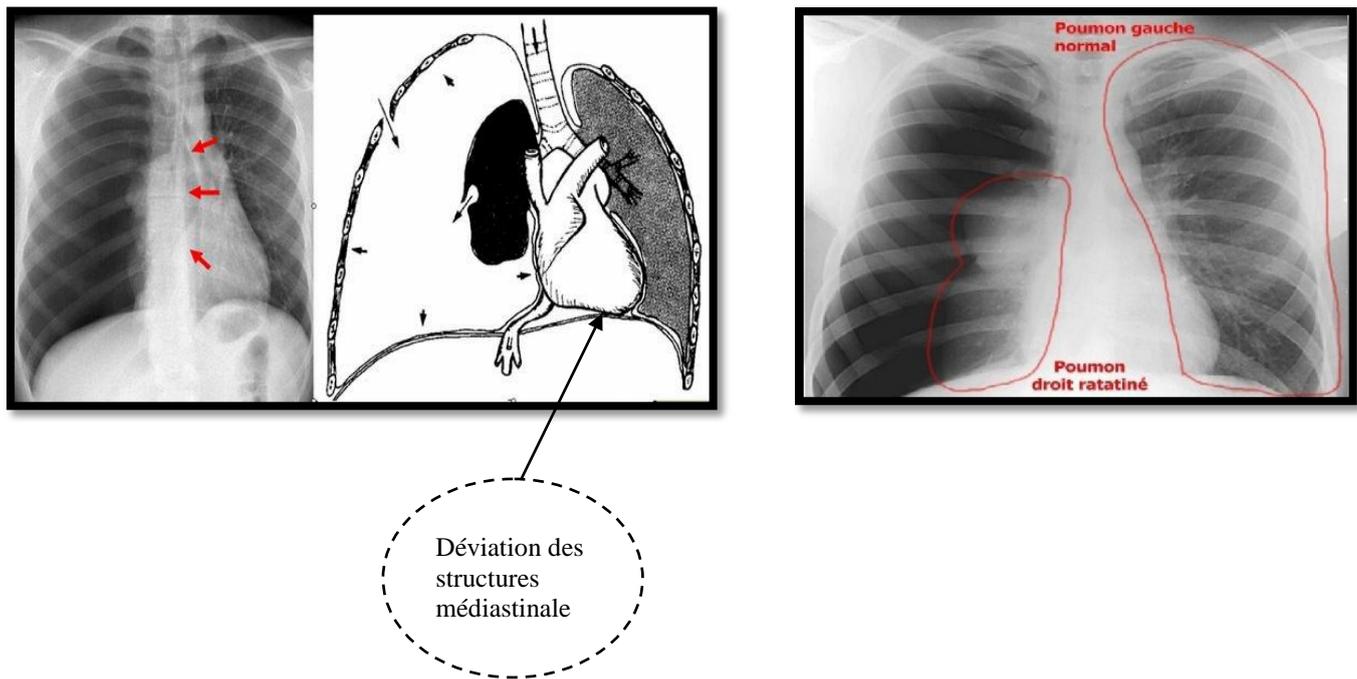


FIGURE 20 : Signes radiologiques de PNO compressifs (entrée d'air avec phénomène de soupape)

4) Pneumothorax bilatéral (ou sur poumon unique) :

En situation rare de pneumothorax bilatéral, les manifestations cliniques se manifestent des deux côtés avec une dyspnée marquée et des douleurs bilatérales. Dans les cas les plus graves, cela peut conduire à un tableau clinique similaire à celui d'une tamponnade gazeuse, avec des complications significatives liées à la pression accrue dans la plèvre des deux côtés.

5) Pneumothorax sous ventilation artificiel :

Lorsqu'un patient sous ventilation artificielle présente une détérioration soudaine au niveau respiratoire, hémodynamique et gazométrique, il est crucial d'envisager en priorité la possibilité d'un pneumothorax. Il est également important de prendre en compte d'autres causes potentielles telles que l'atélectasie et l'embolie pulmonaire lors de l'évaluation de la situation clinique.

6) Formes atypiques :

- Les formes syncopales et convulsivantes.
- Les formes angineuses.

- Les formes brachialgiques.
- Les formes simulant un tableau abdominal aigu.

B. Les formes évolutives :

1) Pneumothorax persistant :

C'est la persistance de l'épanchement gazeux après 07 jours de drainage thoracique. Il existe généralement le risque de contracter une complication mécanique ou infectieuse. Ces formes sont dues soit :

- A la présence d'adhérences pleurales maintenant la fistule pleuro pulmonaire béante.
- A la présence de tissu cicatriciel autour de la formation bulleuse rompue dont il empêche la réexpansion.
- Au développement d'une pachypleurite empêchant la réexpansion du poumon.
- A la rupture d'un kyste aérien pulmonaire.
- A la présence de fuite sur le système de drainage.

2) Pneumothorax récidivant :

La récurrence du pneumothorax peut se produire soit du même côté que lors du premier épisode, soit du côté opposé (controlatéral). Moins de 30% des pneumothorax spontanés primaires et plus de 50% des pneumothorax spontanés secondaires connaissent une récurrence après un premier épisode. En général, la récurrence se manifeste le plus souvent du même côté (homolatérale), bien que parfois elle puisse survenir du côté opposé (controlatérale).

On parle donc de :

Pneumothorax à bascule : qui se voit surtout au cours des pneumothorax spontanés, C'est un pneumothorax récidivant du côté controlatéral.

IX. Le traitement

A. But :

- Le traitement du pneumothorax vise généralement à rétablir la pression normale dans la cavité thoracique en évacuant l'air accumulé.
- il est essentiel de surveiller et de traiter toute cause sous-jacente pour prévenir les récurrences.
- Prévenir les complications
- Bien sûr ! L'objectif principal est de rassurer le patient, de stabiliser sa respiration, et de soulager ses douleurs en priorité.

B. Moyens :

Le traitement du pneumothorax peut être une simple observation en milieu hospitalier s'il est peu important, l'exsufflation, la pose d'un drain pleural, le talcage ou parfois une intervention chirurgicale.

Le choix de la procédure se diffère selon le type de pneumothorax, son importance, et les circonstances cliniques du patient.

La prise en charge initiale consistait en l'hospitalisation de tous les patients, Une oxygénothérapie au masque, en fonction de l'état respiratoire du patient.

La prise en charge d'une éventuelle pathologie sous-jacente dans le cadre de pneumothorax spontané secondaire.

l'attitude thérapeutique immédiate fut basée sur le type et la tolérance du pneumothorax :(Une abstention thérapeutique avec repos strict, l'exsufflation, le recours au drainage ...)

Et selon le degré d'urgence : un remplissage vasculaire voire une réanimation plus poussée est envisagée (exsufflation de sauvetage, ventilation mécanique ...).(53)

1) L'abstention thérapeutique

Lorsque le pneumothorax spontané est petit, localisé et n'entraîne que très peu de symptômes respiratoires, . Le patient reste au repos à domicile dans l'attente que l'air se résorbe, avec un traitement antalgique.

à condition d'être accompagné pendant les 24 - 48 premières heures, muni d'un numéro de téléphone d'information accessible , d'avoir une bonne compréhension de sa pathologie et d'être capable de rejoindre un centre médical en moins d'une heure, en cas d'aggravation.

Une radiographie thoracique de contrôle permet de s'assurer de la disparition du pneumothorax(54)

2) **L'exsufflation**

L'exsufflation à l'aiguille est pratiquée depuis longtemps. Elle représentait la base du traitement du pneumothorax. Elle fait référence à différentes techniques réalisées de manière stérile, telles que **l'exsufflation simple à l'aiguille**, l'usage de cathéter veineux ou de **drains de faible calibre par méthode de Seldinger** ou encore par l'utilisation de **kits dédiés de thoracentèse [55]**.

L'exsufflation implique une aspiration à l'aide d'un cathéter, sans laisser le matériel en place. Elle offre l'avantage d'être plus sûre, simple et rapide à apprendre, permettant un retour précoce à domicile tout en maintenant une efficacité similaire au drainage. En cas d'urgence extrême, comme un pneumothorax suffocant spontané ou traumatique, l'exsufflation est réalisée pour soulager la pression intra-pleurale et prévenir la compression des cavités cardiaques droites par déviation médiastinale. Elle peut être répétée jusqu'à trois fois en cas d'échec, selon les dernières recommandations, et est associée à une hospitalisation plus courte et à un taux de complications moindre par rapport au drainage, tout en étant moins douloureuse.

a. Technique d'exsufflation :

La voie d'abord : Le patient est installé en position demi-assise, à 30–45°, Le bras homolatéral est surélevé et la main positionnée en arrière de la tête. La ponction est classiquement réalisée au niveau du deuxième espace intercostal, sur la ligne médio-claviculaire ; cette ponction peut se faire aussi au niveau du quatrième espace intercostal sur la ligne axillaire moyenne.



FIGURE 21 : Image qui montre le site de l'exsufflation antérieure

L'anesthésie locale : Après désinfection de la peau, une anesthésie locale est réalisée à l'aide d'une aiguille sous-cutanée puis intramusculaire, à la xylocaïne 1 % non adrénalinée.

Il existe plusieurs méthodes de l'exsufflation qui sont :

Exsufflation simple à l'aiguille : Cette technique a l'avantage de nécessiter un matériel peu spécifique. Elle peut être réalisée au moyen d'un cathéter veineux court d'au moins 16 G, d'un raccord avec un robinet trois voies et d'une seringue d'aspiration de 50 cc.

La ponction s'effectue en aspiration, l'apparition des bulles d'air dans la seringue signifie le passage dans l'espace pleural. Ces aspirations sont ensuite stoppées dès l'apparition des toux excessive, une résistance à l'aspiration, ou lorsque le volume aspiré correspond à 2500 cc (50 aspirations). Le cathéter est retiré et un pansement occlusif est réalisé [56, 57].

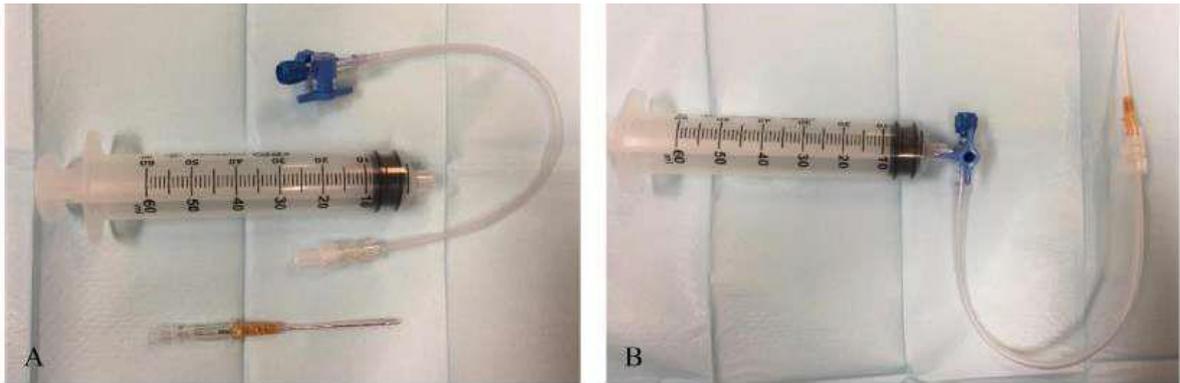


FIGURE 22 : Matériel pour exsufflation simple à l'aiguille. « A ». Cathéter veineux court, robinet trois voies avec raccord et seringue de 50 cc. « B ». Dispositif monté



FIGURE 23 : Exsufflation à l'aiguille par la voie antérieure

Drains de faible calibre, « selon la technique de Seldinger » :

Une aiguille de 18 G, connectée à une seringue, est introduite perpendiculairement à la paroi thoracique en aspiration, au point de ponction de l'anesthésie locale. Une fois l'apparition de bulles dans la seringue, l'espace pleural est atteint. La seringue est ensuite retirée et un guide introduit par l'orifice de l'aiguille. Une fois l'aiguille retirée, un

Dilatateur est monté sur le guide et permet ensuite l'insertion d'un drain de faible calibre de Type 8 F. Après retrait du guide, le drain est ensuite fixé à la peau. Il est possible de réaliser une exsufflation manuelle à l'aide d'un robinet trois voies et d'une seringue de 50 cc, Comme décrit précédemment, ou alors de connecter le cathéter à un dispositif d'aspiration Murale. L'aspiration est réalisée pendant environ 30 minutes [56, 58]

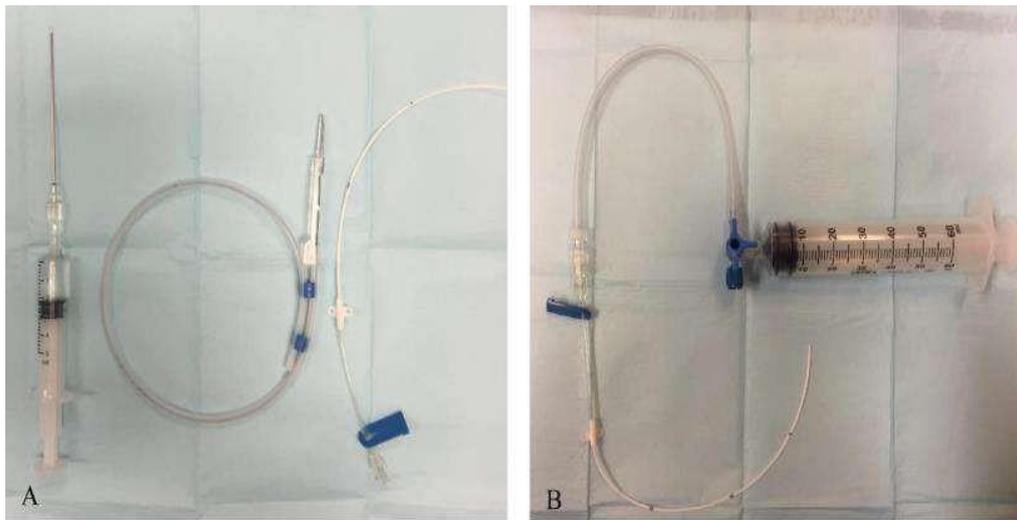


FIGURE 24 : Dispositif d'introduction selon la méthode de Seldinger.

A. Aiguille de ponction, guide et cathéter de faible calibre.

B. Dispositif monté avec robinet trois voies avec raccord et seringue de 50 cc

Kits de thoracentèse, type Turkel :

Ces dispositifs dédiés ont été spécialement conçus et sont d'utilisation simple et sécurisée. Le cathéter de faible calibre (8 F) est monté directement sur une aiguille à embout mousse et rétractable, relié à un dispositif coloré de reconnaissance de pression. Le dispositif est introduit perpendiculairement à la paroi. Tant que l'aiguille rencontre une résistance lors de l'insertion, son extrémité est rétractée et l'indicateur coloré passe au rouge. Dès que l'extrémité de l'aiguille pénètre dans la cavité pleurale, la pression se relâche et l'indicateur repasse au vert. Le cathéter est ensuite introduit dans la cavité pleurale et l'aiguille retirée. Une valve de Heimlich est intégrée et évite l'entrée d'air au travers de l'aiguille et du cathéter. Une fois fixée à la peau, une aspiration manuelle via un robinet trois voies, déjà présent sur le dispositif, ou via une aspiration murale a-10ou-20 cm H₂O pendant 30 minutes peut être réalisée

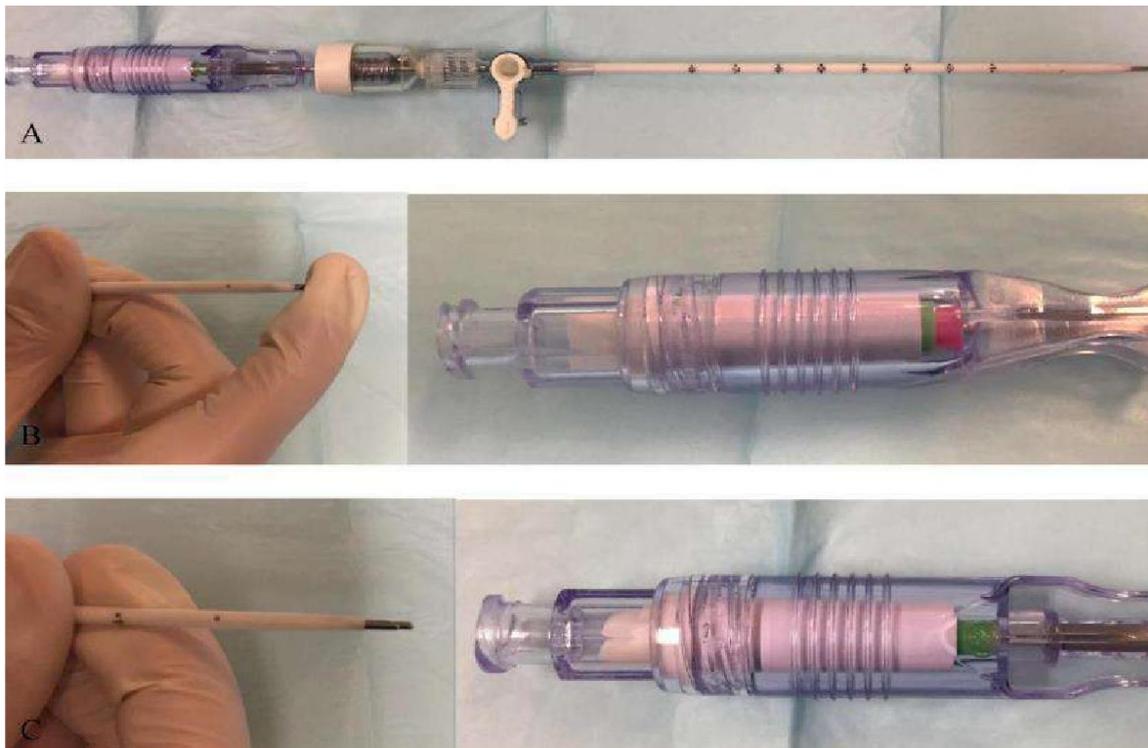


Figure 25 : Exsufflation via kit de thoracentèse.

A. Dispositif Turkel®

B. Suite à une pression sur l'extrémité distale, l'indicateur coloré est rouge.

C. Après relâchement de la pression à l'extrémité du cathéter, l'indicateur coloré revient vert

Tout comme pour le drainage, une radiographie standard est nécessaire après l'exsufflation pour évaluer notre prise en charge (la disparition ou l'aggravation de pneumothorax).

a. Les complications :

Les complications de l'exsufflations ont environ six fois moins fréquentes que pour le Drainage et sont le plus souvent mineures [59, 60,61] type :

- Echec ou récurrence du pneumothorax.
- Emphysème sous-cutané.
- Infection ou saignement en regard du point de ponction

1) Le drainage : [62]

Tout tuyau peut constituer un drain. Et, comme son nom l'indique, le drainage thoracique permet d'évacuer l'air de l'intérieur vers l'extérieur de la cavité pleurale. Ces drains doivent être gradués, radio-visibles ainsi que stériles.

a. La technique :

En termes de technicité, il est introduit au niveau du 2ème espace intercostal sur la ligne médio claviculaire, et dirigé vers l'apex lorsqu'il s'agit d'un épanchement gazeux ou alors, au niveau du 4ème espace intercostal sur la ligne axillaire moyenne.



*Figure 26 : Image qui montre les deux sites de drainage thoracique «A gauche la voie antérieure.
A droite la voie axillaire»*

b. Les règles à respecter :

- Ne jamais introduire le drain en dessous de la ligne mamelonaire.
- Ne jamais utiliser un orifice de plaie.
- Ne jamais utiliser un ancien orifice de ponction ou de drainage après six heures à cause du risque septique.

c. Les impératifs d'un drainage efficace :

Pour être efficace, ce drainage doit présenter la caractéristique suivante :

- Être unidirectionnel.
- Être étanche.
- Être aseptique.
- Et plus ou moins être aspiratif.

d. Le matériel utilisé :

Il existe de nombreux drains en fonction du type de matériau, de leur calibre, de leur forme ainsi que du dispositif d'introduction (présence ou non d'un mandrin).

Les drains souples perforés, en silicone, introduits par un trocart de Monod, sont les moins pourvoyeurs de lésions pulmonaires.

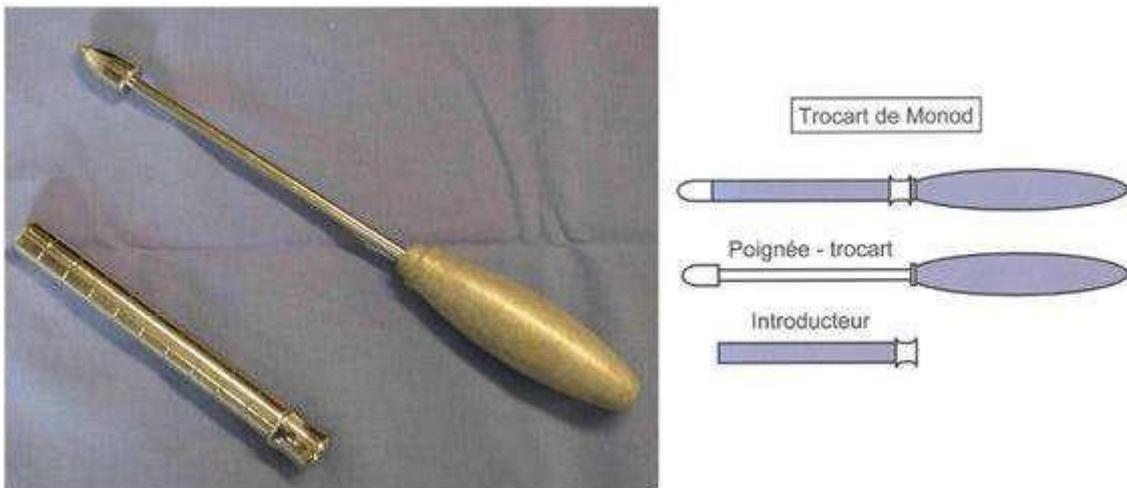


Figure 27 : Le trocart de Monod

Les drains à trocart interne, de type « drain de Jolly », exposent en revanche, par leur mandrin inclus dans le drain, au risque de lésion endothoracique si celui-ci n'est pas immobilisé dès le passage de la plèvre pariétale.



**Figure 28 : Drain de Jolly de calibre 26G et de 20G
Enfin, les drains en silicones ont plus souples, moins douloureux et moins apte à caillouter.**



Figure 29 : Drain en silicone

PARTIETHEORIQUE

Dans tous les cas, ces drains doivent être reliés à un système de drainage comportant ou non une aspiration, un système anti reflux ainsi qu'un système de recueil.

Actuellement, les systèmes à usage unique sont principalement utilisés en pratique courante (Pleur-Evac Sahara°).

S'il existe un système d'aspiration, une dépression à -20cmd'H₂O est normalement suffisante. Elle est à moduler en fonction du débit de la fuite

Dispositif Pleur-evac®

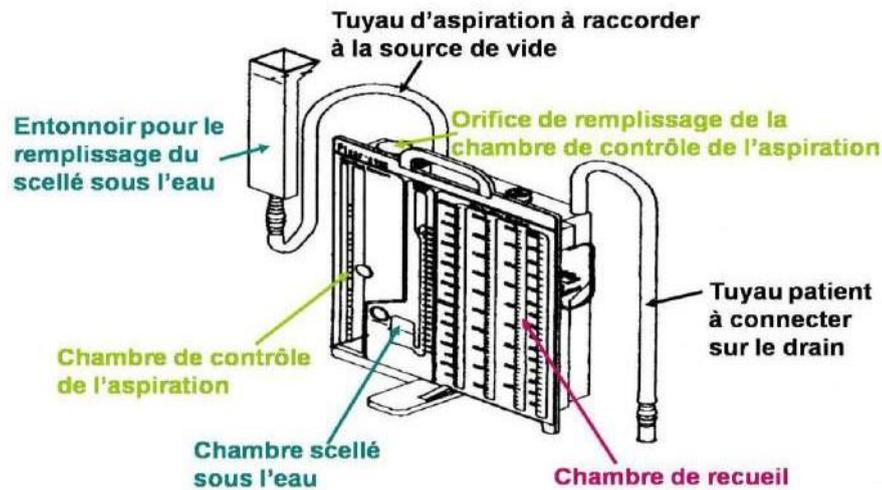


Figure 30: Le dispositif Pleur-Evac
En pratique, la durée du drainage varie de 3à5 jours dans la majorité des cas

e. Les critères de surveillance :

Clinique :

Le drainage thoracique doit être vérifié à chaque examen clinique du patient par le médecin.

Pour contrôler :

L'évolution de la symptomatologie : la régression de la dyspnée ,la toux ,et la douleur thoracique.

- L'examen physique : à la recherche de :
- La présence de signe inflammatoire ou écoulement au niveau de l'orifice.
- L'apparition de l'emphysème sous cutané.
- La transmission des vibrations vocales à la palpation.
- La transmission des murmures vésiculaires.
- La sonorité thoracique normale à la percussion

Enfin, les constantes vitales et une évaluation régulière du niveau d'analgésie doivent être

Consignées, ainsi quel 'étanchéité du pansement.

Le système de drainage :

Des critères qui doivent être vérifié régulièrement :

- La persistance ou la disparition de bullage.
- Le fonctionnement de système d'aspiration.
- Le volume de sécrétions recueillies.
- L'oscillation de la colonne d'eau avec la ventilation doit être notée.
- Le niveau de dépression(ou l'absence de dépression).
- Le montage correct et l'étanchéité des différents raccords.
- Le système de fixation.



Figure31 :L'emplacement de système de drainage

La radiologie :

Il est de règle de contrôler quotidiennement la radiographie thoracique pour évaluer :

- Le positionnement correct du drain.
- L'absence d'œillet exclu de la cavité pleurale.
- La qualité de la réexpansion pulmonaire est ainsi vérifiée.
- L'abondance de pneumothorax.
- La présence ou l'absence de complication [63,64].

f. Les critères d'ablation du drain :

Le drain est retiré lorsque :

- Le bullage cesse.
- L'auscultation pulmonaire normale.
- L'accolement des deux feuillets pleuraux à la radiographie thoracique.

En termes de technicité, Le drain est d'abord laissé en siphonage ou clampé pendant 12 à 24 heures puis si le contrôle radiographique ne montre pas de récurrence de l'épanchement aérien, le retrait du drain peut être envisagé et ce dernier requiert des conditions chirurgicales d'asepsie [65].

Le retrait doit se faire d'un seul coup en bloquant la respiration, La fermeture cutanée doit être réalisée immédiatement lors de l'extraction du drain. L'attitude classique est de réaliser une bourse au fil à peau autour de l'orifice du drain avant son ablation, de nouer le fil puis de serrer les 2 brins au moment de l'extraction du drain.

Il est nécessaire et impératif de réaliser une radiographie thoracique de face après avoir effectué le retrait du drain.

g. Les complications :

Le drainage n'est pas un geste thérapeutique anodin. On peut décrire 2 types de complications, qui, selon les études seraient fréquentes, variant de 9 à 26% [66, 67, 68] :

Complications mineures à type de :

- L'ablation accidentelle du drain.
- Saignement minime du site d'introduction du drain.
- L'inefficacité du drain par : la malposition, l'obstruction, ou le coudage de drains.
- L'emphysème sous-cutané.
- La cicatrice disgracieuse.

Complications majeures : à type de :

- Complication hémorragique : la création d'un hémothorax par lésion du paquet vasculo-nerveux, par plaie pulmonaire, ou une plaie cardiaque.
- L'aggravation du pneumothorax par perforation pulmonaire qui provoque

L'augmentation de débit de la fuite.

- La perforation d'un organe noble sus ou sous ou diaphragmatique (rate, foie, gros vaisseaux), lorsque le site de drainage est non respecté.
- L'apparition d'un pneumo médiastin (rupture trachéo-bronchique, du risque septique (abcès ou empyème).
- Complications infectieuses ; par le non-respect des règles d'asepsie ou par la Persistance de drainage [69].
- L'œdème pulmonaire de réexpansion ou l'œdème pulmonaire a vacuo : est une complication rare, touchant le plus souvent le poumon du coté drainé, mais il peut être bilatéral ou controlatéral. C'est une complication due à la réexpansion rapide du parenchyme pulmonaire après un collapsus important pendant une durée de drainage courte.

L'association d'une **kinésithérapie respiratoire** au drainage thoracique permet d'assurer

La liberté des voies aériennes et limite les séquelles fonctionnelles.

2) Le talcage :

Le talcage pleural est une technique de soudure chimique entre les deux feuillets de la plèvre: le feuillet viscéral, qui enveloppe le poumon, et le feuillet pariétal qui tapisse la face interne de la cage thoracique, par instillation de tétracycline, visant à créer une réaction inflammatoire puis une sclérose des deux feuillets [70].

a. La technique :

Également appelée symphyse pleurale chimique, cette soudure consiste à accoler les deux feuillets de la plèvre par pulvérisation de talc dans la cavité pleurale a travers le drain ou par pleuro scopie.

La tétracycline et ses dérivés (minocycline et doxycycline), le nitrate d'argent sont les agents le plus souvent utilisés pour réaliser une symphyse chimique médicale par le tube de drainage. Les doses de talc recommandées pour l'obtention d'une symphyse pleurale pour un pneumothorax sont de deux grammes [71].

Après évacuation d'épanchement, quelques grammes de talc poudre stérile sont projetés sur la plèvre pariétale. Puis un drain est laissé en place. Le taux de réussite est supérieur à 90 %.

Le talc à un effet irritant sur la plèvre .Les deux feuillets pleuraux cicatrisent au contact

L'un de l'autre et restent ainsi soudés, empêchant le pneumothorax de se reproduire.

b. Les conditions :

Pour réaliser une symphyse chimique efficace il faut :

- Le retour de poumon a la paroi ; c'est-à-dire le contact des deux feuillets de la

Plèvre entre eux.

- Le respect des règles d'apexie.

- L'absence d'allergie au talc chez ces patients.

Si l'état du patient ne permet pas une pleuroscopie, une solution palliative consiste à

Injecter par le drain du talc en suspension. Les échecs sont nombreux [72].

5) La chirurgie :

a. Les objectifs :

Il y a deux objectifs thérapeutiques essentiels dans le traitement chirurgical du

Pneumothorax : le traitement d'une éventuelle fuite d'air persistante (airo stase), par suture

Pulmonaire ou résection de la partie dystrophique du poumon

Le second objectif est de prévenir la récurrence par la **pleurectomie et/ou la pleurodèse** qui

Consiste à :

- La résection du blebs ou de bulles d'emphysème.

- L'abrasion pleurale par brossage

- La pleurectomie [73].

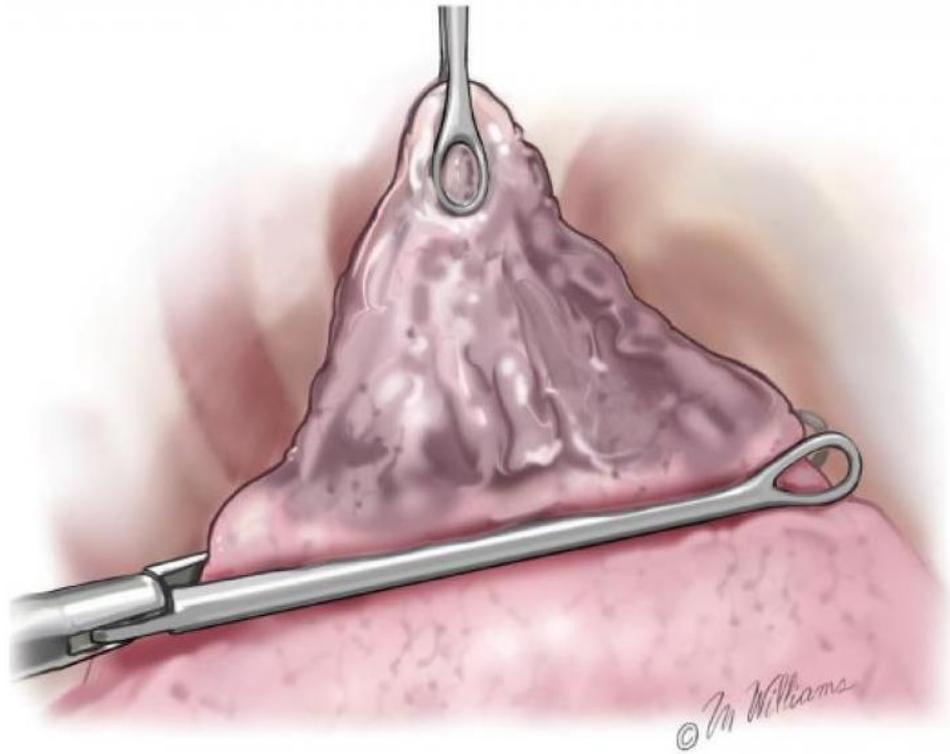
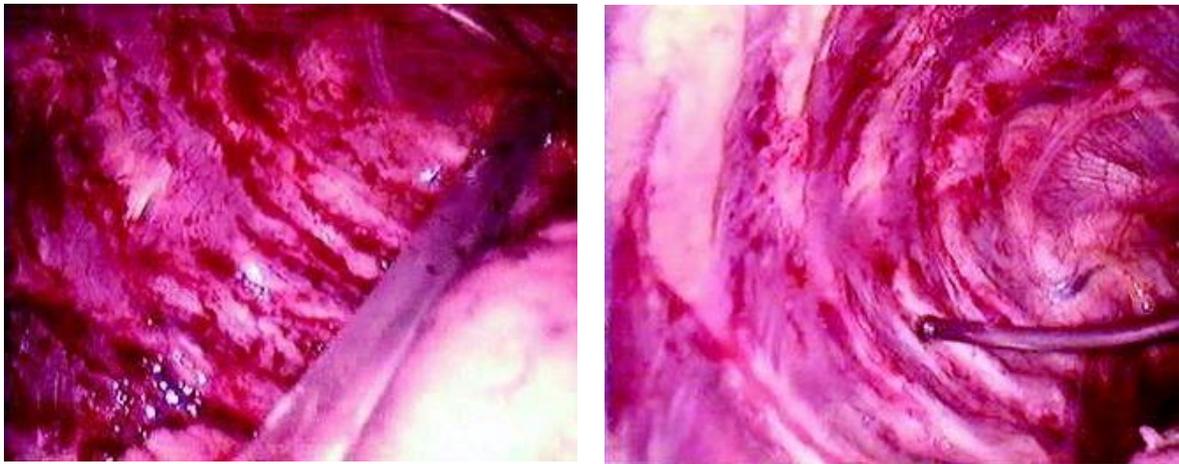


Figure32 : Résection du blebs



**Figure33 : Abrasion pleurale par
brossage**

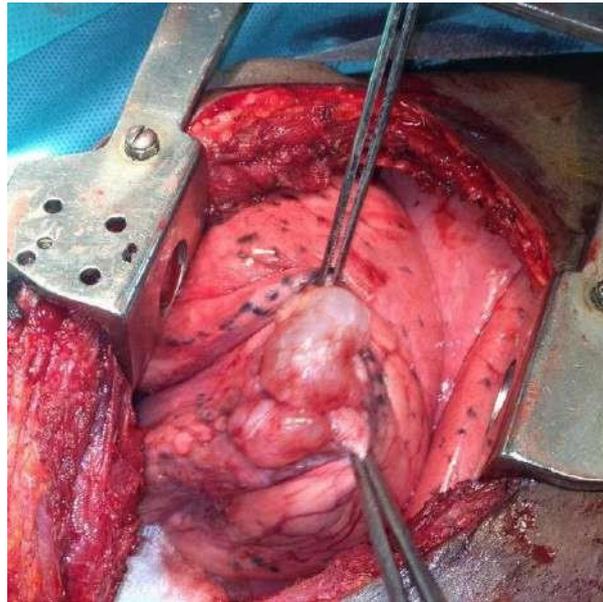


Figure34 : Vue per opératoire de bulles d'emphysème



Figure35 :La plèvre viscérale épaissie (dans la pince à préhension) est détachée de la surface du poumon, via une thoracotomie

a. Les voies d'abord :

La voie classique :

- Thoraco-postéro-latérale.
- Thoraco-axillaire ou latérale.
- Sternotomie médiane «verticale» pour les pneumothorax bilatérales .

La voie mini invasive : par Thoracoscopie ou Thoracoscopie vidéo assisté VATS

Le traitement chirurgical de la fuite aérienne prolongée est généralement entrepris par chirurgie thoracoscopique vidéo-assistée (VATS), qui a remplacé la thoracotomie ouverte comme approche de choix. Comparée à la thoracotomie, la chirurgie thoracique vidéo-assistée a l'avantage d'être moins douloureuse en postopératoire, plus esthétique, avec un séjour hospitalier et une durée de drainage courte. La récupération fonctionnelle est meilleure quant à la satisfaction des patients à court et à long terme mais avec une rentabilité équivalente [74,75]. De plus, elle est associée à une mortalité négligeable et des complications infimes en postopératoire [74].

Les limites de la pleurodèse : qui sont :

En supérieure : le pédicule sous clavier

Inférieure : la thoracotomie

Antérieure : la chaîne mammaire interne

Postérieure : la chaîne sympathique

Associé à une pleur-abrasion basale et libération de ligament triangulaire



Figure36 : Une intervention chirurgicale par Thoracoscopie

b. La réhabilitation post opératoire :

L'analgésie : Le traitement antalgique multi modale (parentéral et locorégional) péri et postopératoire est entreprise par une injection périurale lors des thoracotomies ou par cathéter para vertébral (placé sous contrôle de la vue).

Le drainage thoracique se fait classiquement par deux drains pleuraux dans la très grande majorité des cas : le premier est apical et antérieur, le second est postérieur et placé dans le cul-de-sac costo-diaphragmatique avec réalisation de radiographie thoracique pour vérifier l'emplacement des drains et la surveillance de pneumothorax.

La kinésithérapie : La kinésithérapie respiratoire est une technique reposant sur la réalisation de manœuvres externes sur le thorax : par plusieurs techniques :

Techniques de ventilation, de désencombrement, techniques d'ondes de choc : par vibrations manuelles et percussions thoraciques (clapping)

Elle permet d'améliorer la respiration, de favoriser l'expansion pulmonaire et d'augmenter l'élimination des sécrétions présentes en excès dans les voies respiratoires. La kinésithérapie respiratoire est réalisée chez l'adulte et l'enfant. Elle est utilisée au cours de plusieurs pathologies en association avec le traitement médicale par exemple : en cas de bronchites chroniques, bronchiolites, pneumothorax.

L'alimentation et le levé précoce : Si le pneumothorax est secondaire à une maladie pulmonaire, il faut éviter la dénutrition en augmentant les apports en protéines (viande, poisson, produits laitiers, œufs).

De plus, limiter la consommation d'alcool car celle-ci est néfaste pour la fonction respiratoire.

c. Les complications :

La chirurgie du pneumothorax peut se compliquer principalement :

- De douleurs, en cambrements bronchique et pneumonie, qu'il faut prévenir par Les antalgiques, kinésithérapie, et mobilisation précoce.
- Rarement d'un caillot dans la plèvre, qu'il faut retirer au cours d'une seconde Intervention de décaillotage.
- De fuites aériennes persistantes, qui conduisent à prolonger la durée de drainage et L'hospitalisation.
- Complications liées à toute chirurgie : infectieuses et thromboemboliques.

Ces complications restent rares, et la très grande majorité des patients sont hospitalisée Moins d'une semaine après cette intervention [76].

B. Les indications des modalités thérapeutiques :

➤ **L'abstention thérapeutique** est indiquée lors :

Des pneumothorax de faible abondance, avec stabilité clinique et radiologique, sans retentissement important sur la fonction respiratoire.

➤ **L'exsufflation :**

En cas de pneumothorax suffocant, il est recommandé une exsufflation en urgence, par voie antérieure ou axillaire, En l'absence de signe de gravité, le comité d'expert propose l'algorithme présenté si dessous :

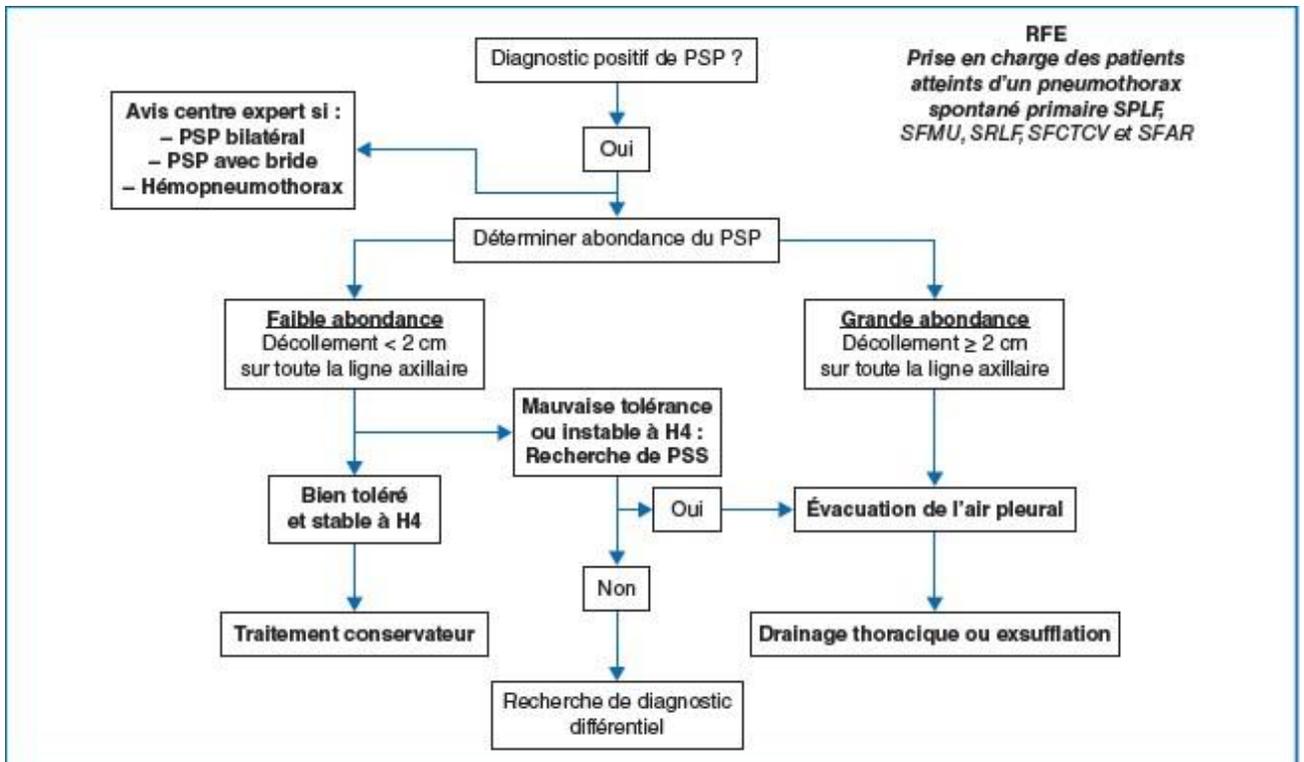


Figure37 :Algorithme de prise en charge du pneumothorax spontané primaire sans signe de gravité.

L'exsufflation est une méthode recommandée par la British Thoracic Society (BTS), surtout pour les pneumothorax spontanés mesurant < 2cm avec une dyspnée minime et un âge inférieur à 50 ans [77].

➤ **Le drainage thoracique** : est recommandé :

- Encas des pneumothorax spontanés secondaires, le drainage thoracique est indiqué en première intention.
- Pour les pneumothorax spontanés primitifs, le drainage pleural est indiqué en cas D'échec de 03 tentatives d'exsufflation à l'aiguille ou du repos simple [59,79].
- En cas de pneumothorax traumatique.
- En cas de pneumothorax bilatéral d'emblée, un drainage bilatéral est bien sûr Nécessaire.

C'est la technique thérapeutique la plus utilisée en pratique courante pour la prise en charge d'un pneumothorax spontané primaire de grande taille.

➤ **Le talcage** : est indiqué en cas de :

- Pneumothorax récidivant, controlatéral ou bilatéral.
- Drainage thoracique inefficace «pneumothorax persistant».
- Impossibilité de réaliser un traitement chirurgical chez le patient notamment chez le sujet âgé multi tarré.
- L'absence d'indication de traitement chirurgicale.

La symphyse pleurale chimique ne doit pas être proposée lors de la prise en charge initiale d'un premier épisode de pneumothorax spontané primitif, mais uniquement en cas de pneumothorax spontané primitif persistant (délai non défini) ou récidivent.

➤ **La chirurgie** :

Le traitement chirurgical est en général réservé aux échecs des techniques précédemment décrites ou dans des indications particulières [79, 80] :

- Deuxième récurrence de pneumothorax homolatéral.
- Pneumothorax controlatéral.
- Pneumothorax bilatéral.
- Hémothorax associé.
- Professions à risque (plongeurs, personnel aérien [81]...).
- Bullage persistant après 07 jours de drainage (en l'absence de fuite sur le système).

Généralement, les indications sont à discuter en fonction du type du pneumothorax :

En cas de pneumothorax spontané primaire(PSP) :

Pour les pneumothorax dont la réexpansion peut être obtenue par les moyens simples de drainage (fuite aérienne prolongée).

Ou pour les pneumothorax récidivants, le consensus est acquis pour proposer un geste dès la première récurrence soit homolatéral ou controlatéral.

Ou pour les pneumothorax survenant successivement de chaque côté (bilatéral métachrone) en raison du risque de survenue d'un rare mais gravissime pneumothorax bilatéral synchrone, il est habituel de symphyser d'abord le dernier côté qui s'est décollé.

Ou pneumothorax survenant chez des professionnels à risque, une symphyse pleurale peut être proposée dès le premier épisode (pilote, parachutiste, personnel navigant, plongeur...).

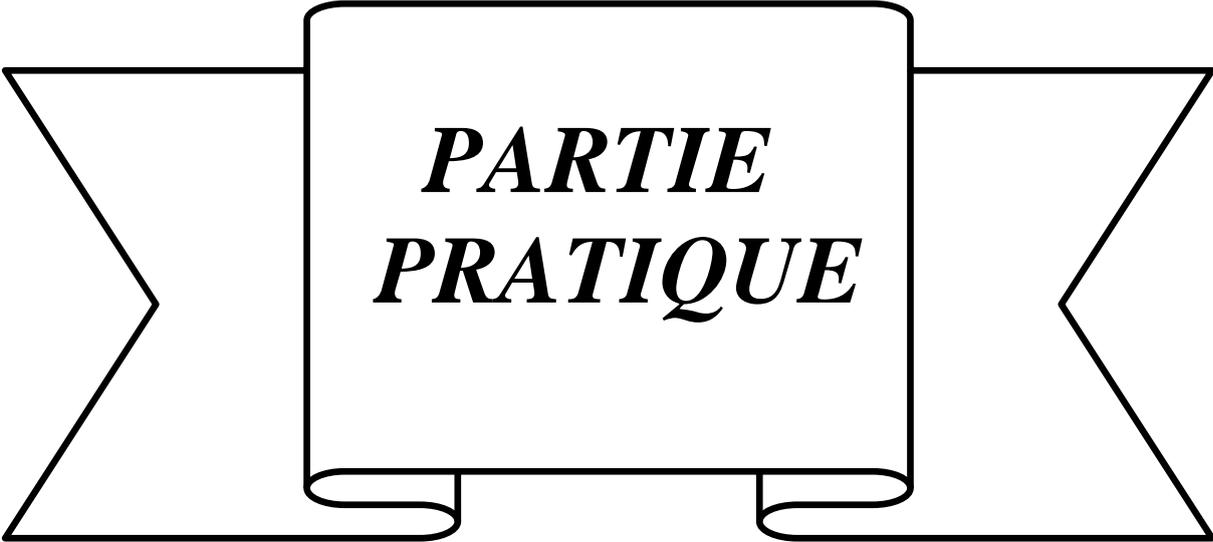
En cas de pneumothorax spontané secondaire(PSS):

Les indications chirurgicales sont à discuter en fonction de chaque étiologie, généralement un geste est proposé dès le premier épisode étant donné le risque élevé de récurrence avec une morbi mortalité élevée.

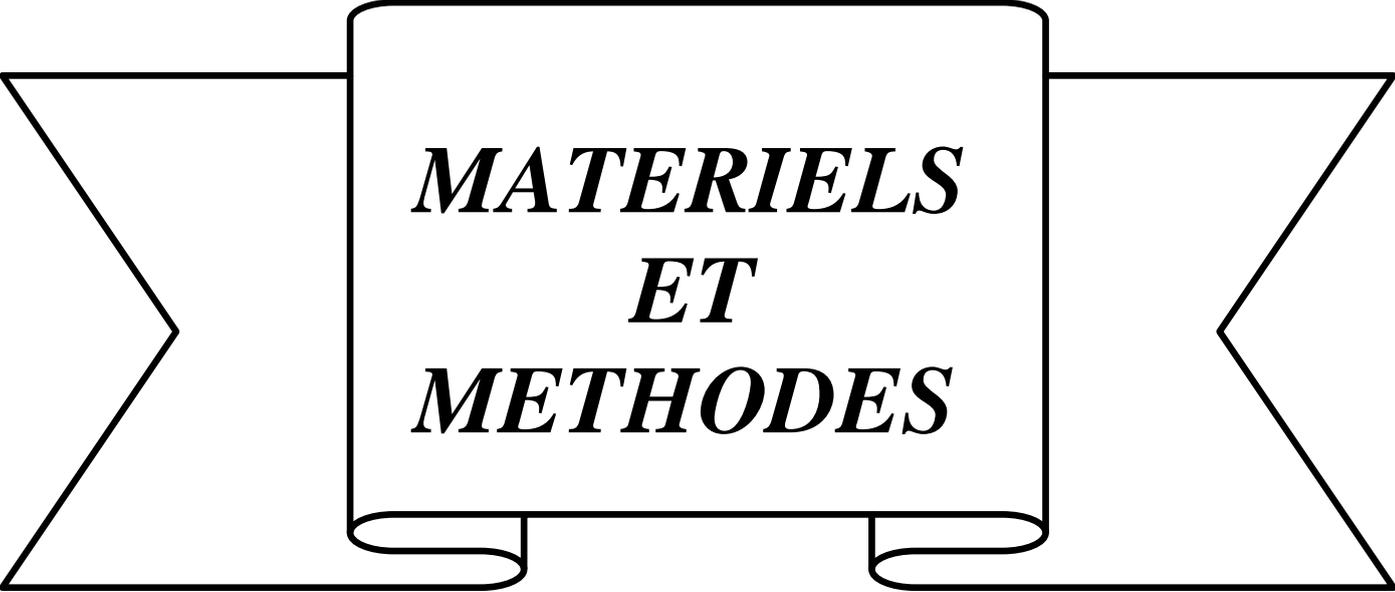
X. Prévention

La prévention du pneumothorax repose sur la réduction des facteurs de risque. Ainsi, il est recommandé aux patients concernés de :

- Arrêter de fumer, car c'est un facteur de risque majeur.
- Éviter certaines activités telles que la plongée sous-marine, les séjours en altitude, les vols en avion non pressurisés et les instruments à vent.
- Ensuite, envisager l'évaluation d'une éventuelle pathologie sous-jacente. [59, 79, 82, 83].



***PARTIE
PRATIQUE***



***MATERIELS
ET
METHODES***

I. TYPE D'ETUDE :

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective menée au sein de CHU TLEMCEN dans le service de pneumologie depuis juillet 2023

II. OBJECTIFS DE L'ETUDE :

A. Objectif principal :

Décrire le profil épidémiologique et les aspects thérapeutiques du pneumothorax au niveau du service de pneumologie CHU TLEMCEN depuis JUILLET 2023

B. Objectifs secondaires :

- Identifier le profil épidémiologique des différents types de pneumothorax.
- Déterminer et évaluer les différentes armes thérapeutiques.
- Etablir un diagramme de prise en charge.

III. POPULATION ETUDIEE:

La population de cette étude comprend tous les patients admis au niveau de service de pneumologie à CHU TLEMCEN DE JUILLET 2023 avec un diagnostic de pneumothorax spontané.

A. Critères d'inclusion :

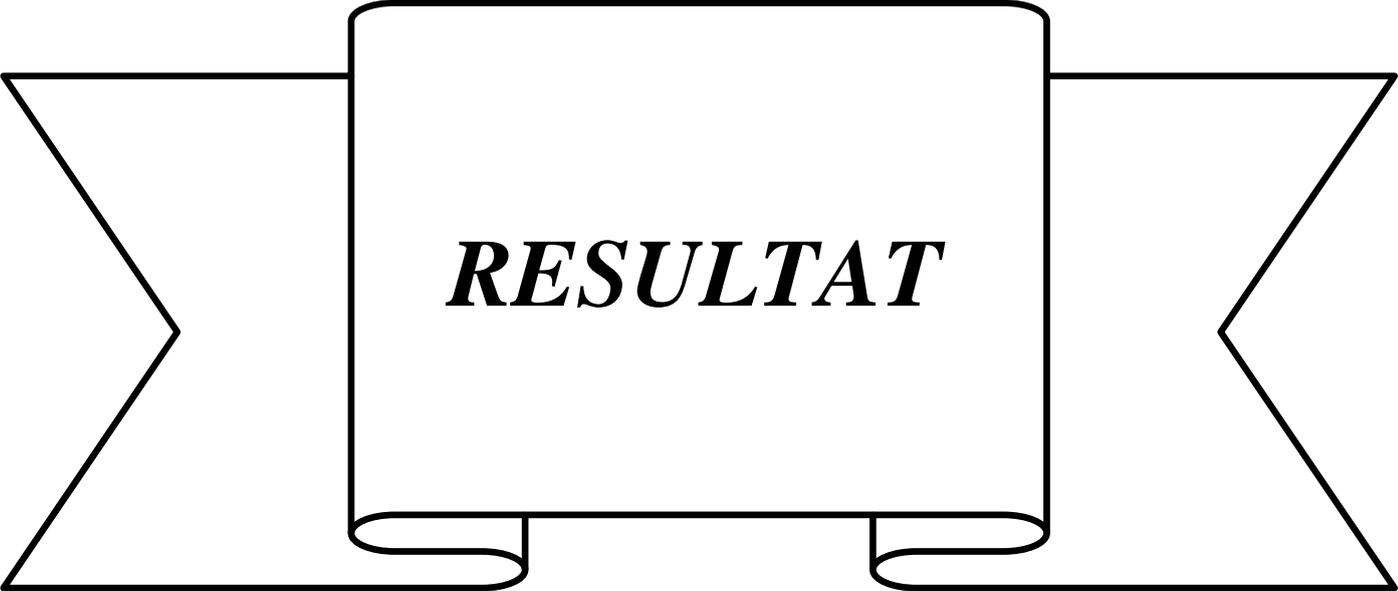
- Sujet âgé de 15 ans et plus.
- Pneumothorax spontané primitif ou secondaire
- Premier épisode ou récurrence de pneumothorax.
- Admission dans un service de la pneumologie.

B. Critères d'exclusion :

- Age moins de 15ans.
- Dossiers inexploitable.
- Pneumothorax traumatique

IV. RECUEIL, SAISIE ET ANALYSE DES DONNEES :

Le recueil initial des données s'effectuait à partir des dossiers médicaux mis à notre disposition dans les archives du service de pneumologie. Les informations étaient consignées sur des fiches d'exploitation puis secondairement reportées dans le Microsoft EXCEL®.



RESULTAT

I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

A. Echantillon d'étude :

De JUILLET 2023 à JUIN 2024, le diagnostic principal de «Pneumothorax» a concerné 97 patients.

B. Age :

- Dans la population totale, l'âge moyen des patients s'était de 41 ans,
- le pic de survenue situe entre l'âge de (21-30) ans.
- Cette population avait un âge compris entre 16 et 71 ans.

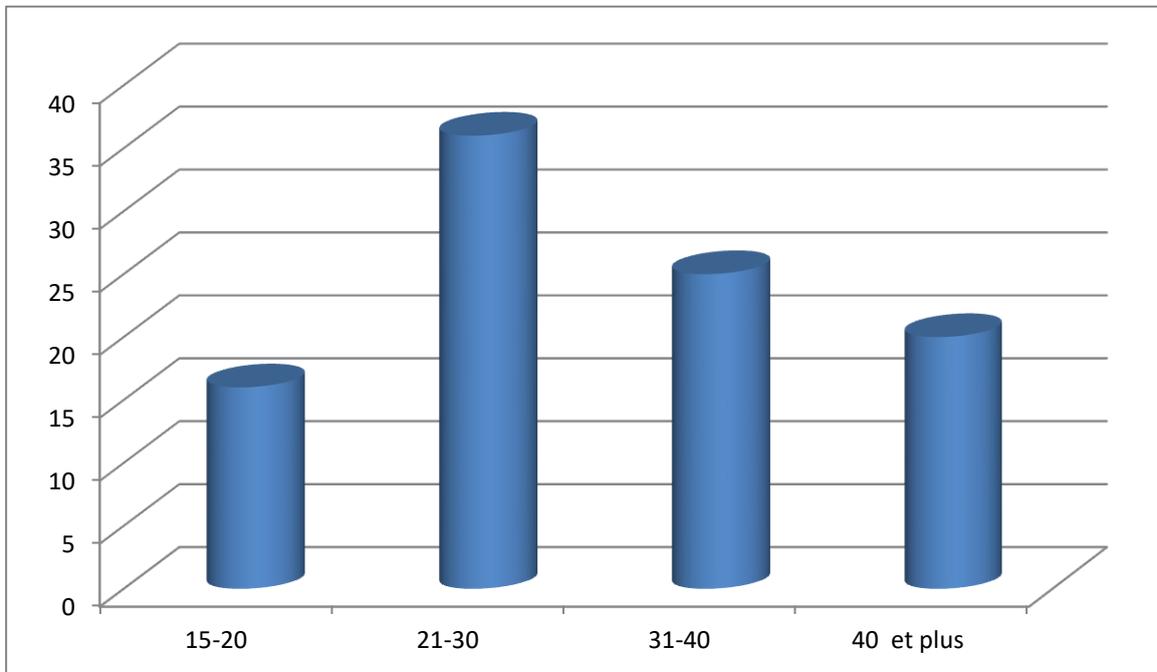


Figure38 : Répartition des patients selon la tranche d'âge

C. Sexe :

Parmi les 97 patients étudiés, on comptait 75 hommes (77.33%) pour 22 femmes (22.68%) soit un sexe ratio à 3.40 en faveur des hommes.

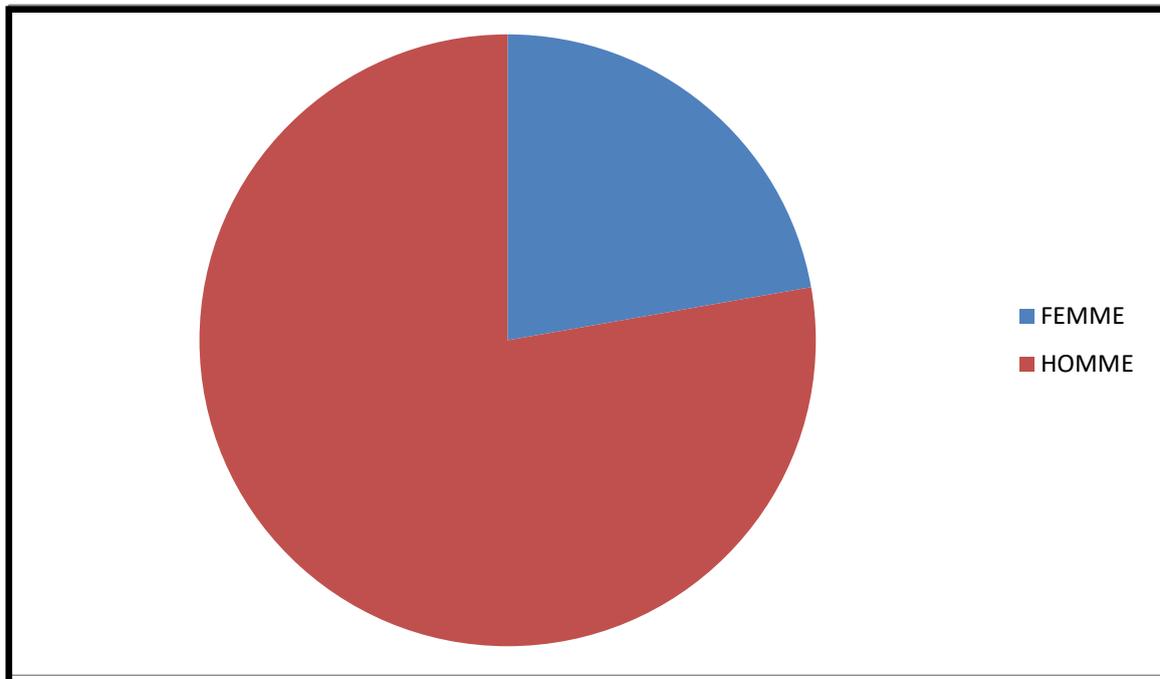


Figure39 : Répartition des patients selon le sexe

Parmi les 97 cas patients on trouve 55 cas qui présentent un pneumothorax primaire et 37 cas qui présentent un pneumothorax secondaire et 5 cas qui présentent un 3 eme épisode

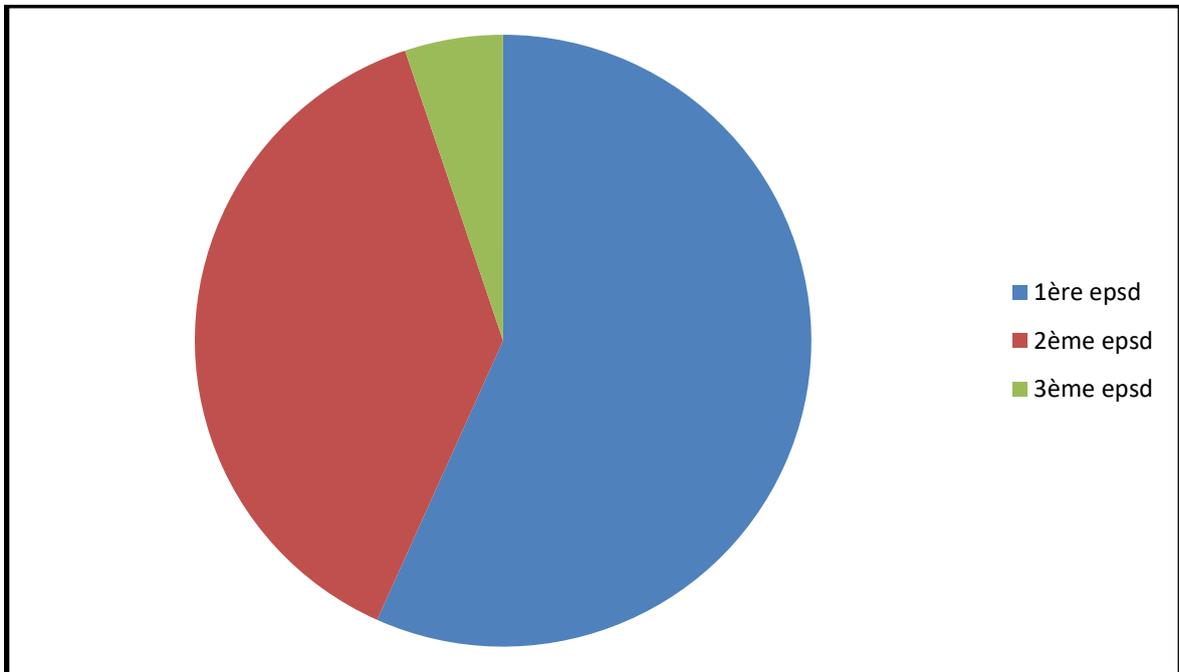


figure40 : Répartition des patients de pneumothorax spontané selon les épisodes

D. Consommation de tabac :

Parmi 97 cas de pneumothorax spontanés :

Un tabagisme actif était retrouvé chez patients (60%), tandis que 9 patients (20%) étaient sevrés selon la déclaration des patients.

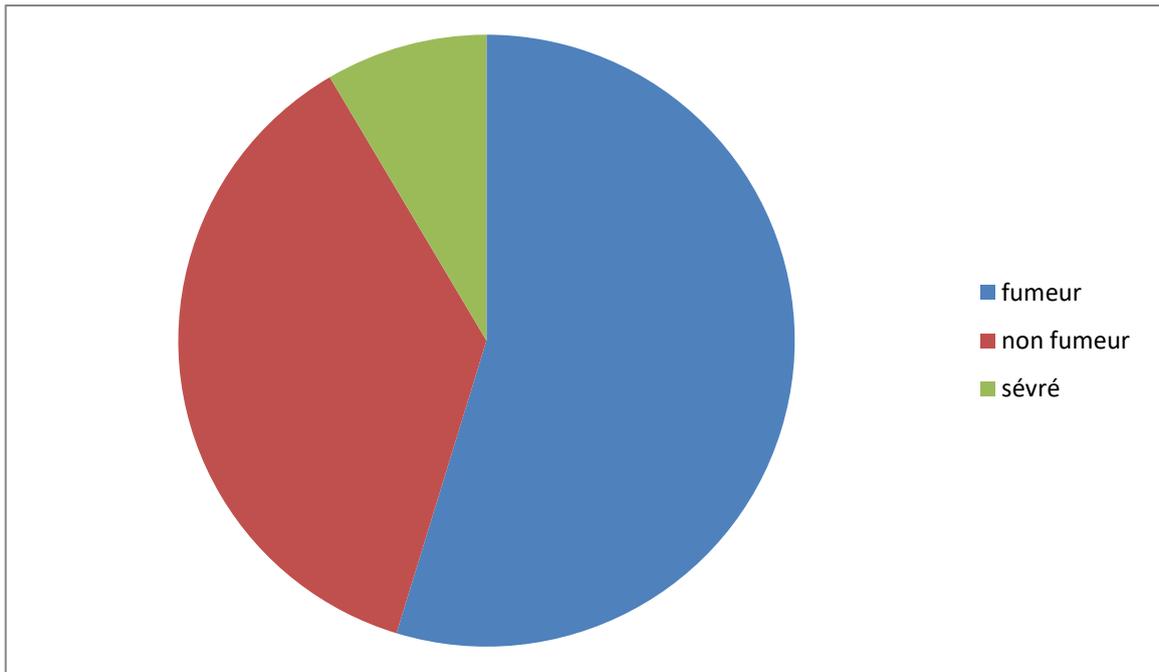


Figure41 : Répartition des patients selon la consommation de tabac

Parmi les 58 cas de tabagisme actif, le nombre de paquet-années était mentionné chez 24 cas dont le nombre minimal 0.5 paquet-années le nombre maximal 80 paquet-années au moyen de 21.78 paquet-années

Les consommateurs de 15 paquet-années ont plus de risque de développer un pneumothorax.

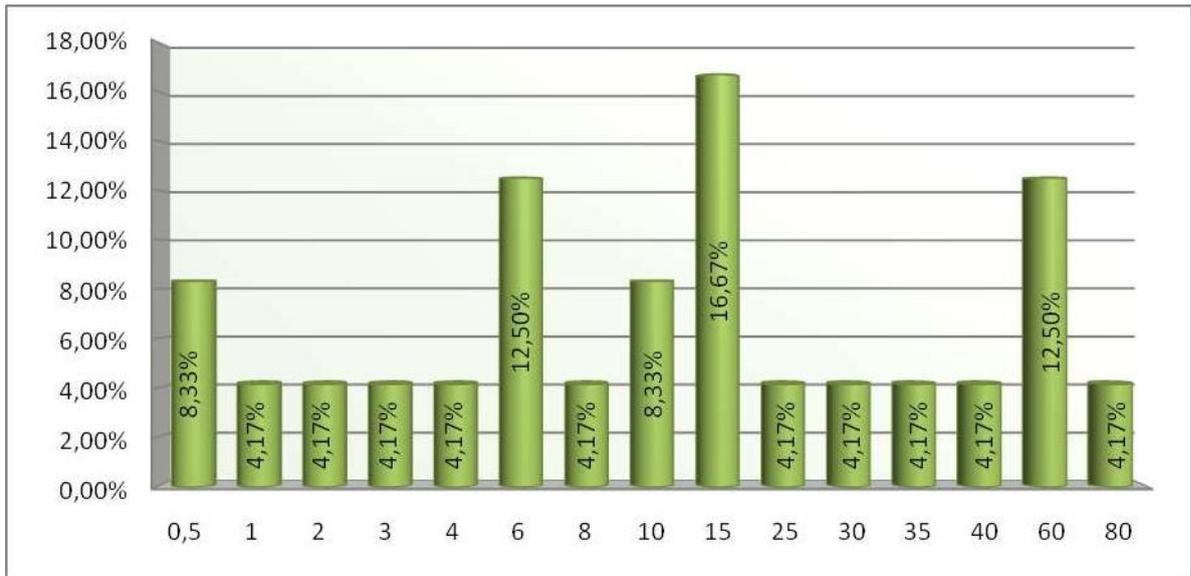


Figure42 : Répartition du pneumothorax spontané selon le nombre de paquet-années

E. Répartition saisonnière des pneumothorax spontané :

Le pneumothorax spontané survenait en ETE en 44.32% des cas.

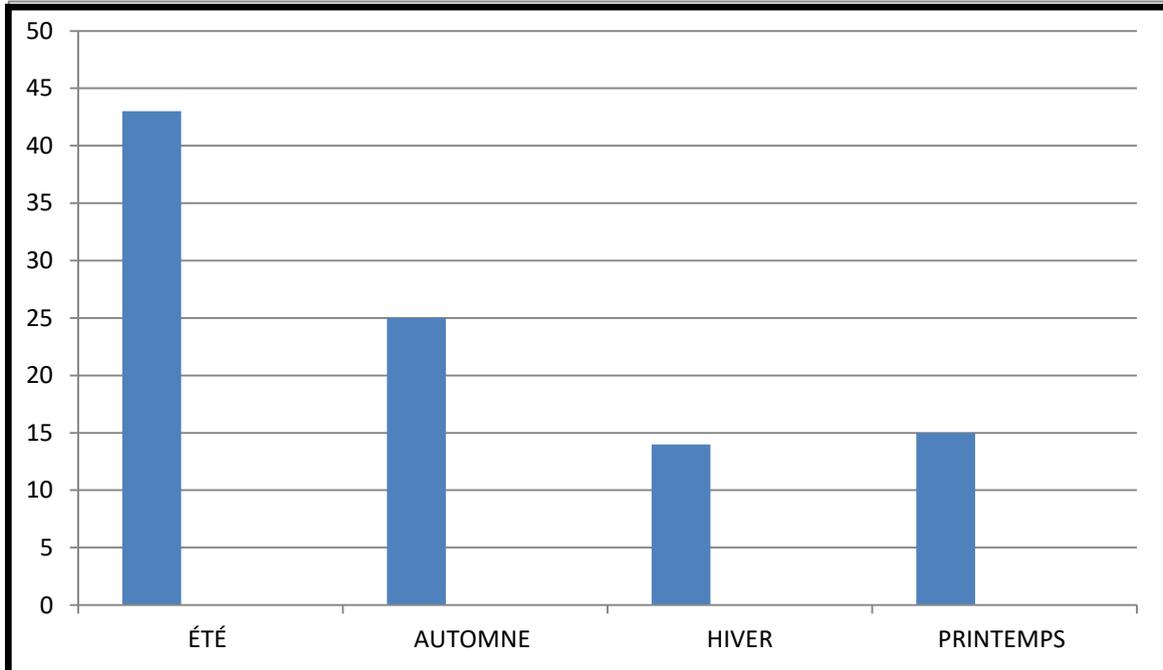


Figure43 : Répartition de pneumothorax spontané

Selon les saisons

DONNEES CLINIQUES :

A. Antécédents :

Dans de pneumothorax spontané secondaires, des antécédents de récidence de pneumothorax occupent la première place avec pourcentage de 33%

- BPCO et d'emphysème étaient retrouvés respectivement dans 13%et10%.

- La tuberculose pulmonaire est retrouvée seulement chez 4%des cas.

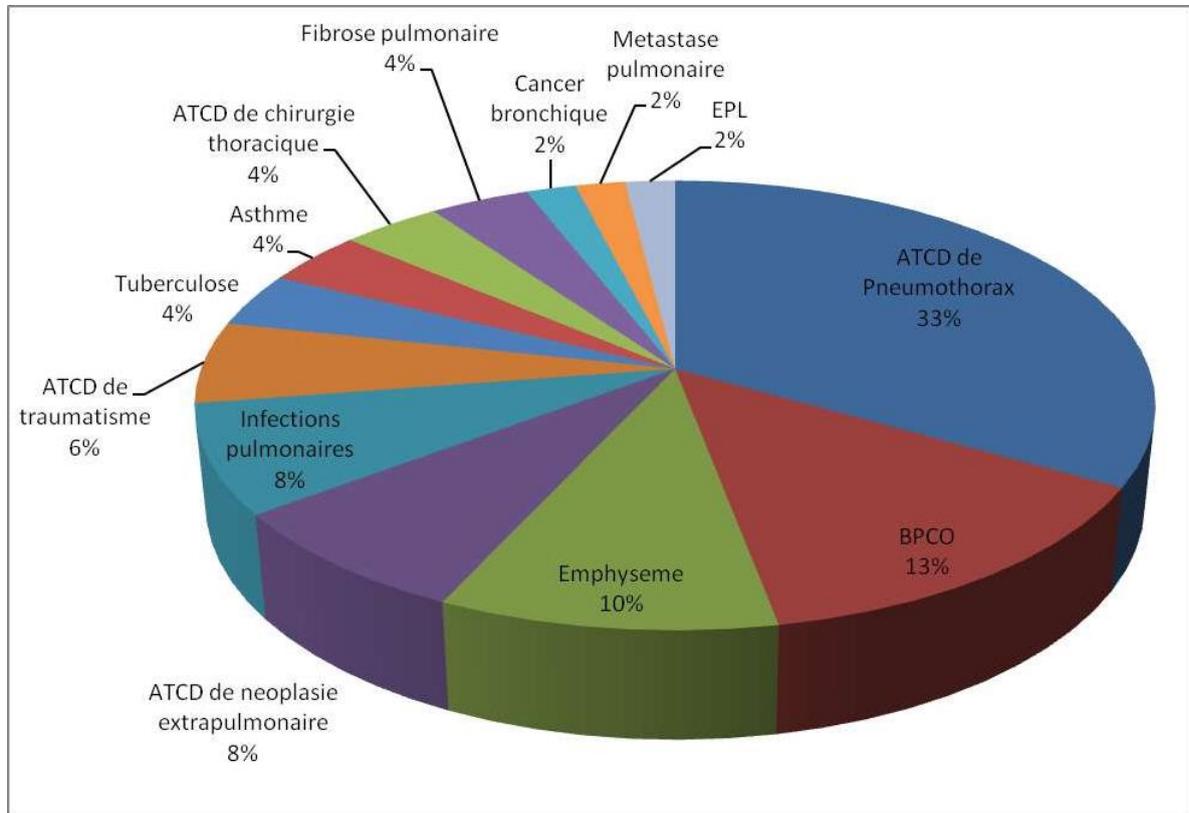


Figure44 : Répartition des antécédents pathologiques chez le pneumothorax spontané

B. Durée d'hospitalisation :

Les patients étaient hospitalisés pendant des durées différentes en moyenne de 11 jours avec une durée maximale de 60 jours et de durée minimale de un jour

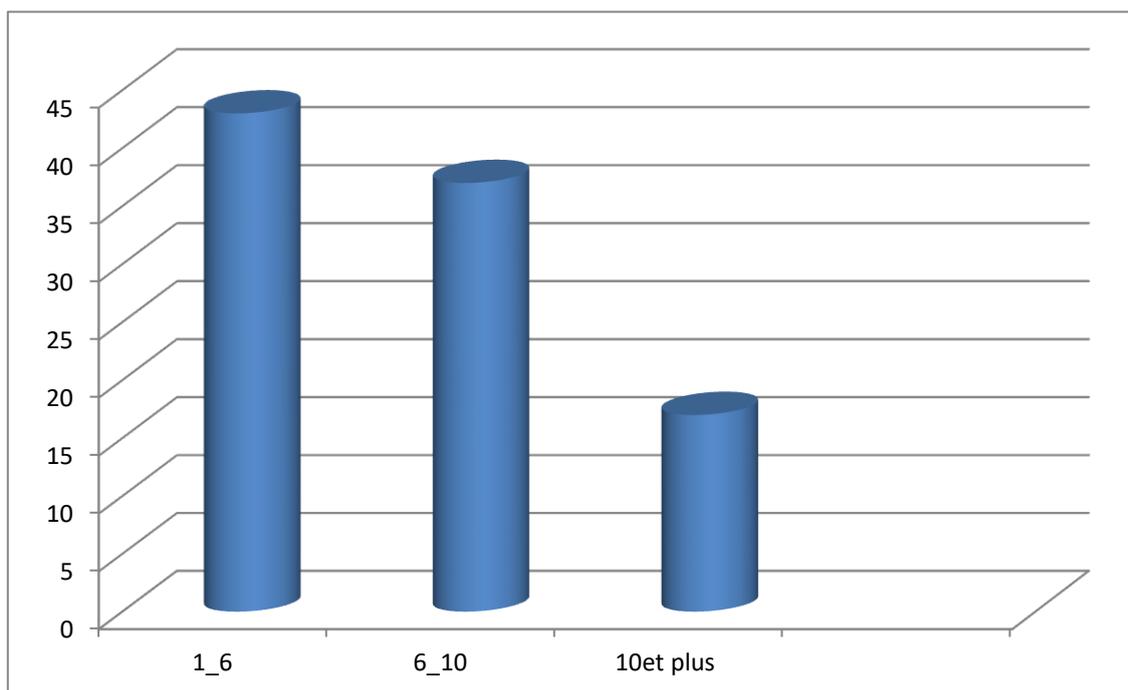


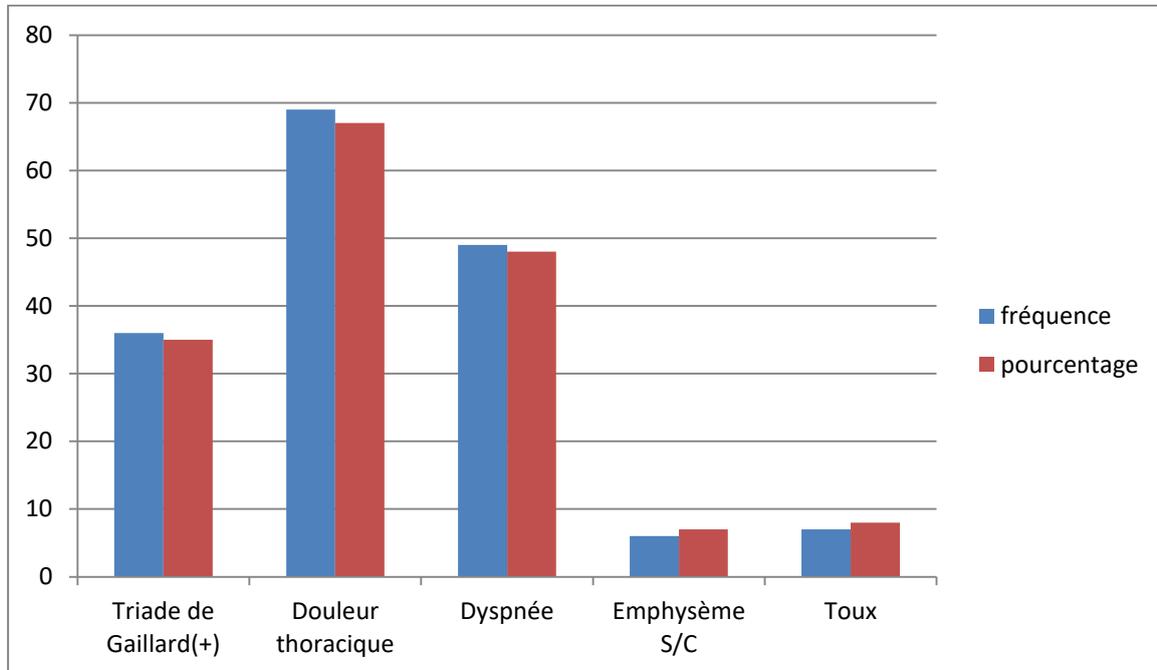
Figure45 : Répartition de pneumothorax spontané selon la durée d'hospitalisation

C. Signes cliniques :

La Triade de Gaillard était présente chez 35,20% des cas puis la douleur thoracique avec 67,47% des cas ,la dyspnée 47,92%

Tableau1 : Répartition des patients selon les signes cliniques

Signes cliniques	Fréquence	Pourcentage
Triade de Gaillard(+)	36	35,20%
Douleur thoracique	69	67,47%
Dyspnée	49	47,92%
Emphysème S/C	6	6,63%
Toux	7	7,65%



Répartition des cas de pneumothorax selon les signes clinique

II. DONNEES RADIOLOGIQUES

A. Type d'imagerie :

La radiographie de thorax a été prescrite en première intention dans 84,06 % des cas contre 15,94% pour la TDM seule. Alors que l'échographie thoracique n'est jamais utilisée.

Tableau2 : répartition de patients selon l'imagerie utilisée en première intention

Type d'imagerie	Effectifs	%
Radiographie thoracique	81	84,06%
TDM thoracique	15	15,94%
Echographie thoracique	0	0,00%

B. LA LOCALISATION

Parmi les 97 cas de pneumothorax, Les pneumothorax droits étaient prédominants (69,96%) par rapport aux gauches (30,04%).

Tableau3 : Répartition des patients selon la localisation du pneumothorax

Localisation	Effectifs	Pourcentage
Droite	68	69,96%
Gauche	29	30,04%
Total général	97	100,00%

C. L'abondance :

Les pneumothorax compressifs étaient plus fréquemment retrouvés (46,08%) que les pneumothorax partiels (24,51%)

Tableau4 : Répartition des patients selon l'abondance de pneumothorax à la radiographie

Abondance	Effectifs	%
Compressif	47	48.45%
Partiel	22	22.68%
Total complet	28	28.86%
Total général	97	100,00%

D. Les lésions associées selon la TDM :

L'emphyseme était associé au pneumothorax spontané dans 46%des cas.

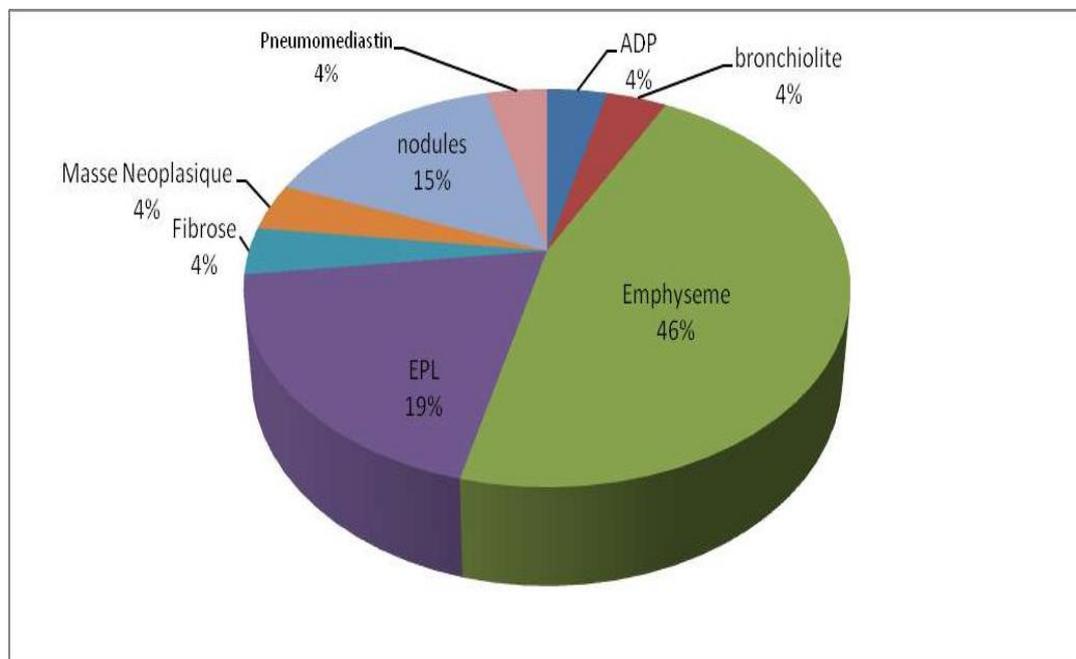


Figure46 : Lésions associées au pneumothorax spontané selon les résultats de la TDM

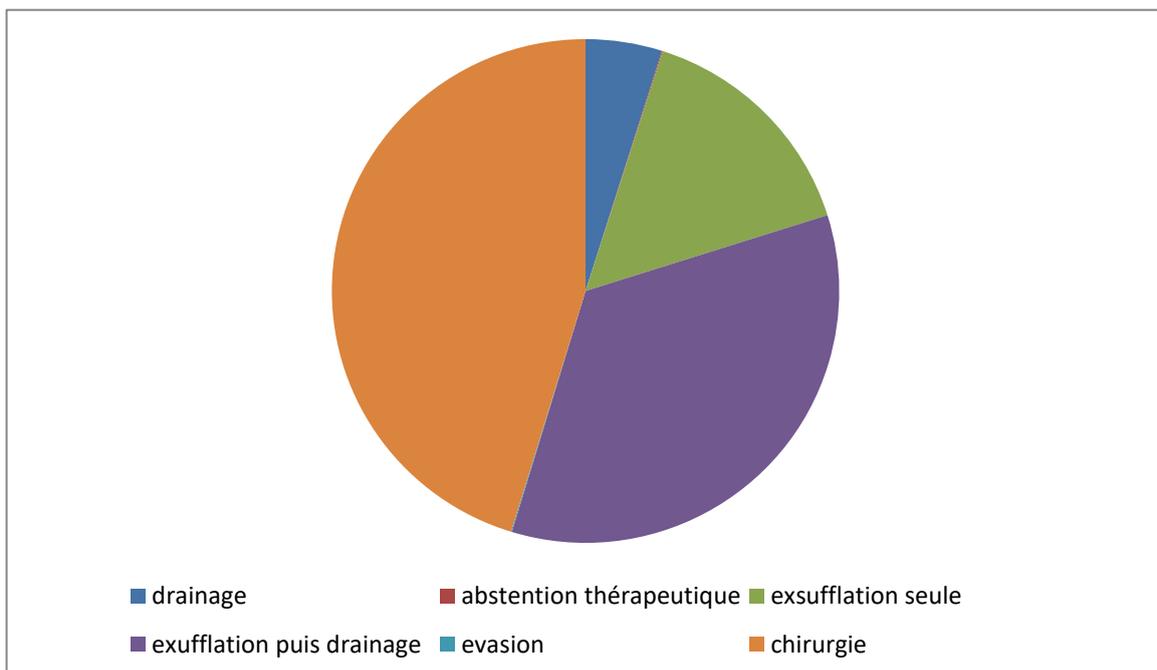
III. DONNEES THERAPEUTIQUES :

A. Traitement de première intention :

Le drainage représentait 82% des prises en charge en première intention, la surveillance 1% et l'exsufflation seule 2,56%.

Tableau 5 : Modalités de prise en charge thérapeutique de première intention des pneumothorax .

Traitement de 1 ^{ère} intention	%
Drainage	82%
Abstention thérapeutique	1%
Exsufflation seule	2,56%
Exsufflation puis drainage	5,82%
Evasion	1%
Chirurgie	7,62%



B. Délai d'ablation du drain :

Le délai d'ablation moyen du drain était coté à 7,94 jours. Le minimum était à 24 heures et le maximum était de 20 jours

C. Voie de drainage et l'évolution :

80% des patients drainés par voie axillaire avaient une évolution favorable

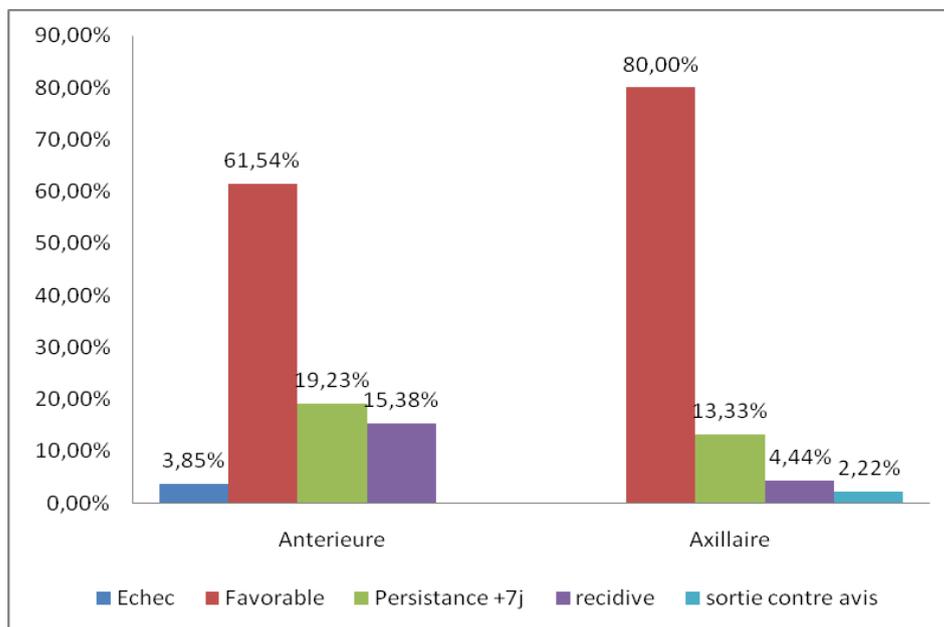


Figure47 : Corrélation entre la voie de drainage et l'évolution

POUR CHAQUE TYPES DE VOIE DE DRAINAGE

Parmi les patients qui en ont bénéficié d'un drainage par voie axillaire, 48,89% le drain a séjourné entre 1 à 5 jours

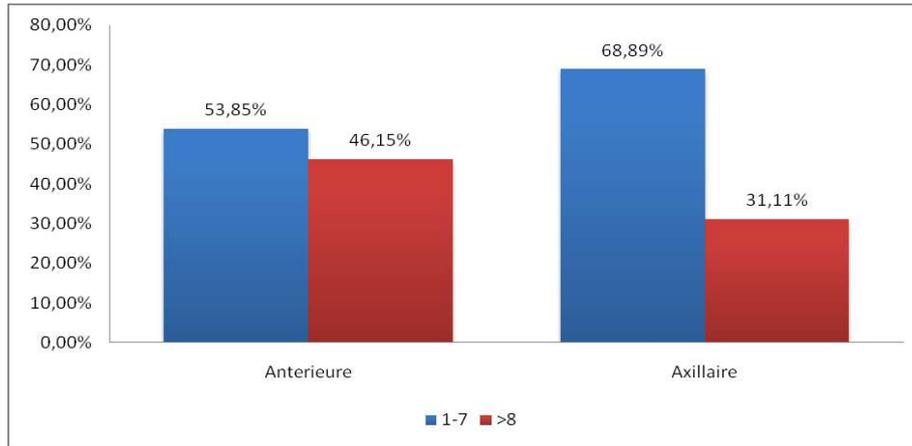


Figure48 : Corrélation entre la voie de drainage et le délai de drainage

D. L'évolution de drainage :

Pour tous les patients drainés, 77,42% évoluaient favorablement

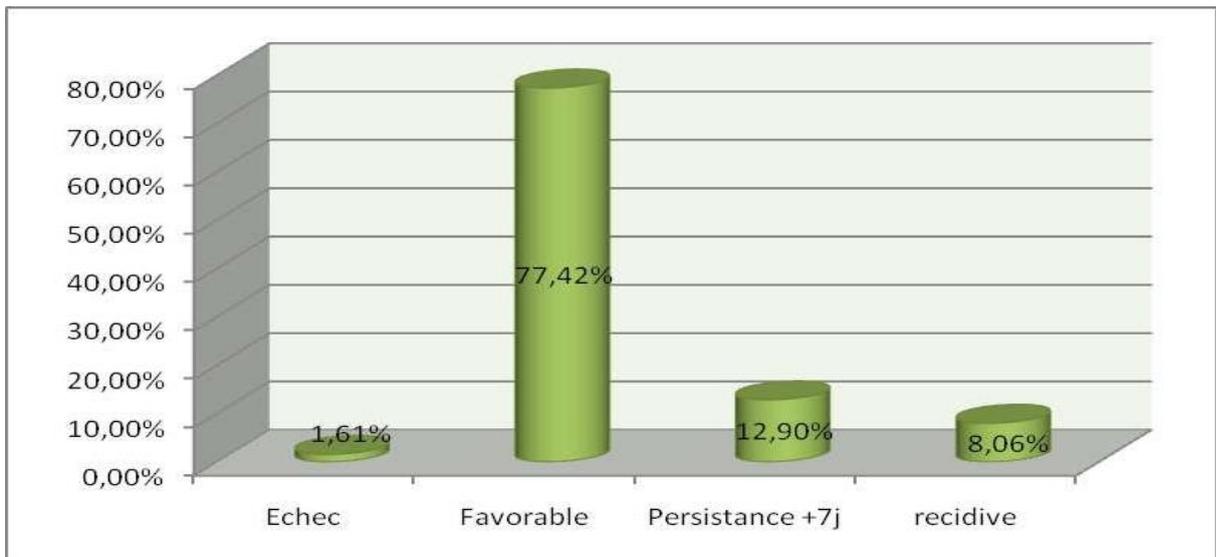


Figure49 : Evolution de drainage

E. Les complications de drainage :

Parmi 97 patients drainés, 8 cas avaient des complications. Epanchement pleural liquidien (EPL)

Tableau 06 : Répartition des complications

Complication	Fréquence
Emphysème sous cutané	10
EPL	8
Expectoration sanglante	1
Surinfection de site de drainage	5
Toux productive	4

F. Modalités de traitement selon l'abondance :

1. Pneumothorax compressif :

Dans 47 cas de pneumothorax compressif, 82% ont été traité par un drainage d'emblée et 2,56% ont bénéficié d'une exsufflation seule. Et 5,82% ont été exsufflés puis drainés.

2. Pneumothorax partiel:

La surveillance a été préconisée chez 100% des cas, les patients restaient sous oxygénothérapie

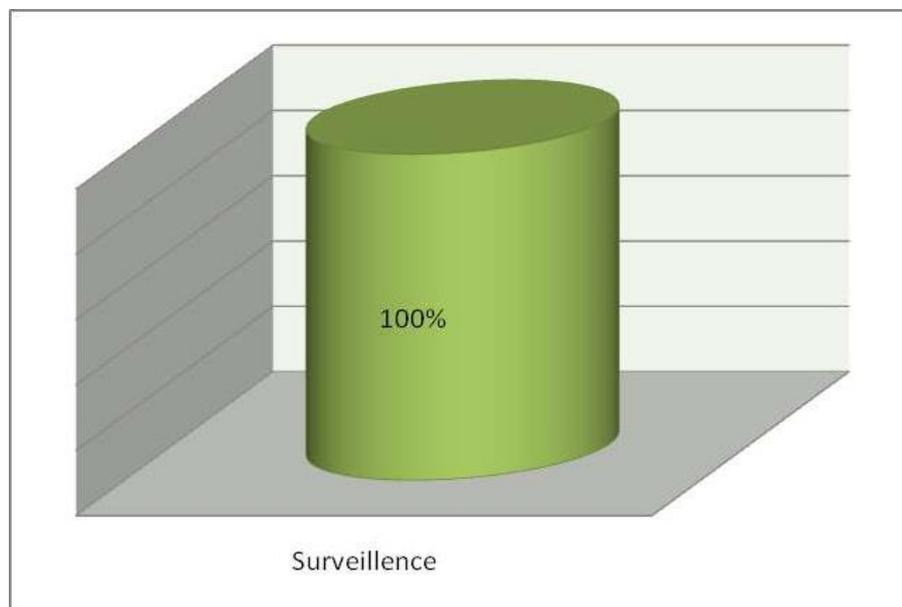


Figure50 : Traitement de pneumothorax partiel

3. Pneumothorax total complet :

Dans 28 cas de pneumothorax total complet, 61,11% ont été drainés. L'exsufflation seule et l'exsufflation puis drainage dans 16, 67%.

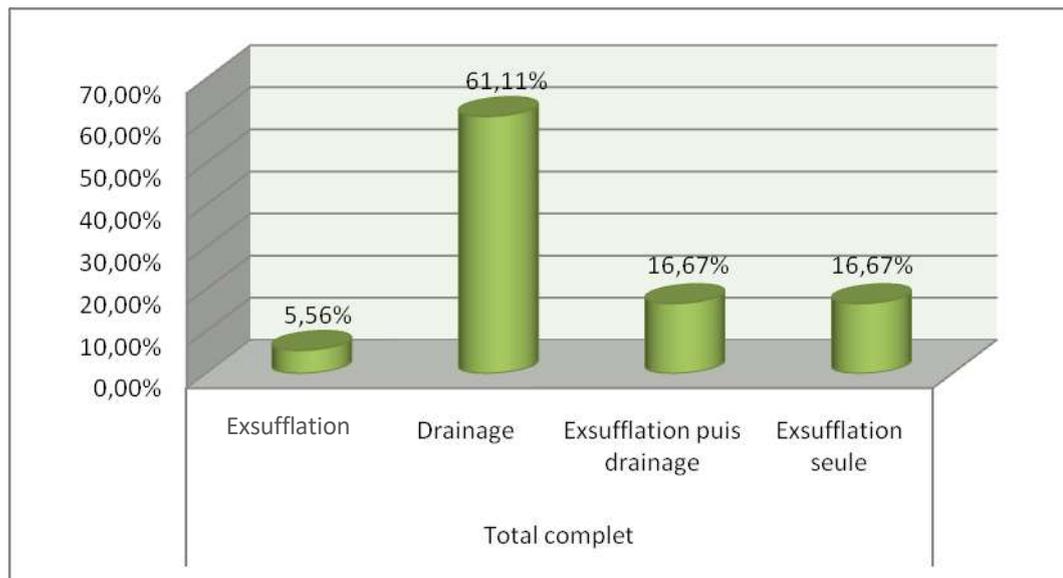


Figure 51 : Traitement de pneumothorax total complet.

CAS CLINIQUES DU SERVICE

C'est le patient M.F âgé de 54 ANS, Out O et D à Ouzidane, marié, père de 03 enfants, et menuiserie de profession admis a notre niveau pour le PEC d'un PNO total droit spontané 1ere épisode bien toléré non refoulant

ATCDS : Hypertrophie bénigne de prostate.

HDV : *Notion de tabagisme actif. A raison de 30 PA sevré il y'a 02mois

* Notion de contagé TBC (-)

*Notion d'atopie (+)

* Notion d'allergie médicamenteuse (+)

*Notion de contact animale (+)

HDM : Le DDT remonte à 01 semaine marqué par l'apparition d'une oppression thoracique avec toux sèche et douleur basi thoracique droite se qui a motivé le patient à consulter à titre privé ou un TTX a été fait objectivant un PNO TOTALE DROIT d'où son orientation a notre niveau pour l' hospitalisation .

Examen Clinique : PCC, TCNC, SpO2 = 95%. AA, légèrement dyspnéique, apyrétique, pas d'OMI ou de TVP.

Auscultation : Silence auscultatoires à droite.

Biologie : Groupage A positive ; ,TP= 77% ;gly=01 g/l

GB=14530 ;uree=0,29

Hb = 14,9 ;creat=0,97

Plq=242000

TTX : radiographie thoracique de face objectivant une hyperclarté avasculaire de la totalité de l'hémithorax droit allant de la base aux sommets, limite ext pariétale, interne délimitant un fin liseré opaque Correspondant au poumon collabé, on note pas de signes de refoulement

DG :PNO TOTALE DROIT NON REFOULANT .

CAT : hospitalisation et bilan d'urgence , conditionnement

-drainage au niveau du 4^{ème} EIC droit sur la ligne médio claviculaire ; bullage important et mise sous aspiration douce

-augmentin 01g/08H en IVD après test

-lovenox 0,4 UI /24H

-Mopral 40mg /24H

-Perfalgan en cas de douleur

-changement de pansement 01jr /02

-bilan complet, sérologie des 3h ,BKD

-surveillance.

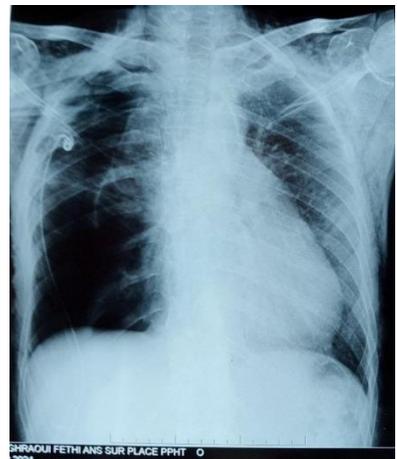
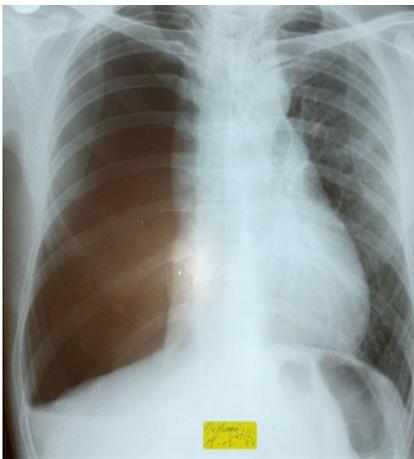
Evolution du jour :

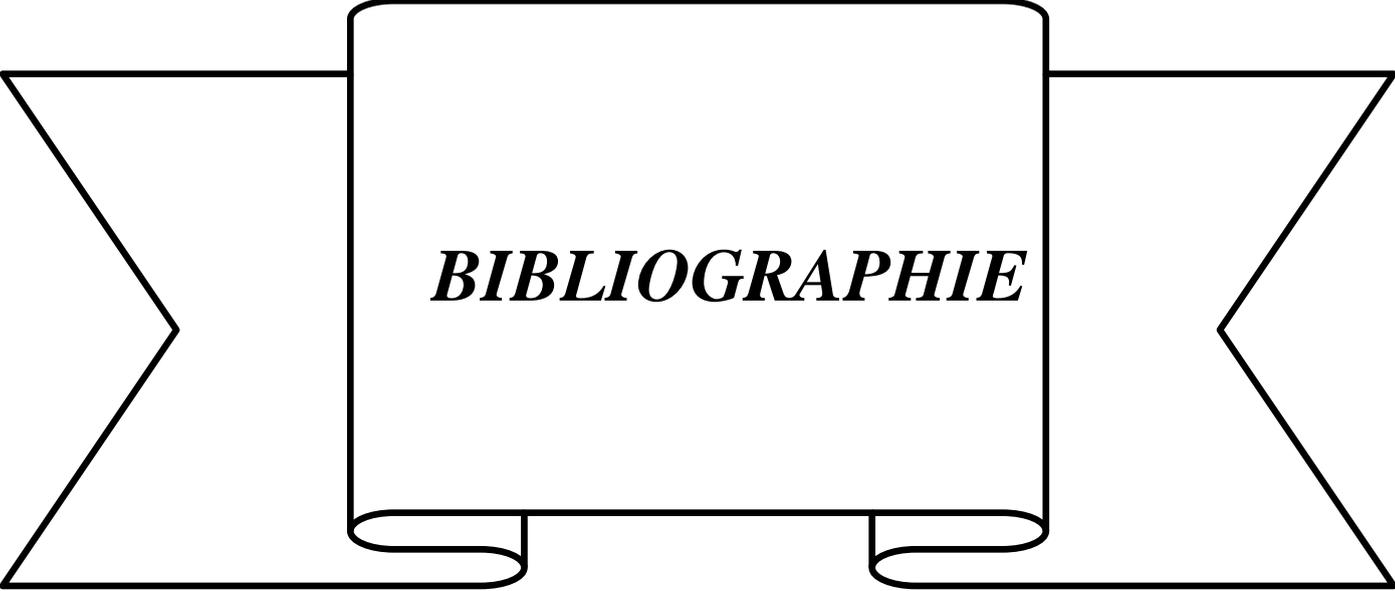
20/02/2024: PCC ;TC NC , SAO2=97% en AA , eupnéique , apyrétique ,arrêt de bullage

Sous cutané localisé, TTX fait

25/02/2024 bullage persistant, emphysème sous cutané j06 de drainage

27/02/2024 arrêt de bullage emphysème sous cutané +++ J08 de drainage, préparation de rapport et évacue vers EHU Oran





BIBLIOGRAPHIE

1. Baumann MH, Noppen M. Pneumothorax. *Respirology* 2004; 9: 157–164.
2. Lumiere RW. *Maladies pleurales*. 4e éd . Williams et Wilkins, Baltimore. 2001.
3. Sahn SA , Heffner JE. Pneumothorax spontané. *N. Engl. J. Med.* 2000 ; 342 : 868-74
4. Primrose WR. Spontaneous pneumothorax: a retrospective review of aetiology, pathogenesis and management. *Scott Med J* 1984;29:15-20
5. Melton LJ 3rd, Hepper NG, Offord KP. Incidence of spontaneous pneumothorax in Olmsted County, Minnesota: 1950 to 1974. *Am Rev Respir Dis.* décembre1979;120(6):1379-82.
6. . Gupta D, Hansell A, Nicholas T, Duong T, Ayres JG, Strachan D. The epidemiology of pneumothorax in England. *Thorax* 2000 ; 55 : 666-71.
7. Mitani A, Hakamata Y, Hosoi M, et al. The incidence and risk factors of asymptomatic primary spontaneous pneumothorax detected during health check-ups. *BMC Pulm Med* 2017; 17:177.
8. Marx T, Bernard N, Parmentier A-L, et al. Does air pollution really impact the onset of spontaneous pneumothorax? A French case crossover study. *Environ Int* 2019;127:317–23.
9. Bobbio A, Dechartres A, Bouam S,et al. Epidemiology of spontaneous pneumothorax: gender-related differences. *Thorax*2015;70:653–8.
10. Lippert HL, Lund O, Blegvad S, Larsen HV. Independent risk factors for cumulative recurrence rate after first spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1991;4:324-31.
11. Light RW, O’Hara VS, Moritz TE, et al. Intrapleural tetracycline for the prevention of recurrent spontaneous pneumothorax: results of a Department of Veterans Affairs cooperative study. *JAMA* 1990;264:2224-30.
12. Edenborough FB, Hussain I, Stableforth DE. Use of a Heimlich flutter valve for pneumothorax in cystic fibrosis. *Thorax* 1994; 49: 1178– 9.
13. O’Rourke JP, Yee ES. Treatment options and long-term results. *Chest* 1989; 96:1302–6.
14. Brock RC. Recurrent and chronic spontaneous pneumothorax. *Thorax* 1948; 3 :88–111.

15. Miserocchi G, Negrini D. Pleural space: pressures and fluid dynamics. In: RG Crystal, JB West, ER Weibel, PJ Barnes, eds. *The lung, scientific foundations*. New York: Raven Press, 1997;I:1217-25.
16. Hervé G. *Physiologie humaine 3eme ed*. Editions pradel 2001; 606 :357-64.
17. Jantz MA, Anthony VB. Pathophysiology of the pleura. *Respiration* 2008; 75:121–133.
18. Noppen M, Schramel F. Pneumothorax. *Eur Respir Mon* 2002; 22: 279–296.
19. Noppen M , Dekeukeleire T. Pneumothorax Interventional Endoscopy Clinic, Respiratory Division, and Chief Executive Officer, b Interventional Endoscopic Clinic, Respiratory Division. Brussels, Belgium :University Hospital UZ Brussel;2008.
20. Sahn S.A, Hefner J.E. Spontaneous pneumothorax. *N Engl J Med* 2000; 342:868 – 874.
21. Amjadi K, Alvarez GG, Vanderhelst E, et al. The prevalence of blebs and bullae among young healthy adults: a thoracoscopic evaluation. *Chest* 2007; 132: 1140–1145.
22. Lesur O, Delorme N, Fromaget JM, et al. Computed tomography in the etiologic assessment of idiopathic spontaneous pneumothorax. *Chest* 1990; 98: 341–347.
23. Schramel F, Postmus PE, Vanderschueren RG. Current aspects of spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1997; 10: 1372–1379.
24. Randsky JBH, Hartel W. Pleural porosity in idiopathic spontaneous pneumothorax. *Pneumologie* 1989; 43: 250–253.
25. Morrison PJ, Lowry RC, Nevin NC. Familial primary spontaneous pneumothorax consistent with true autosomal dominant inheritance. *Thorax* 1998; 53: 151–152.
26. Ohata M, Suzuki H. Pathogenesis of spontaneous pneumothorax with special reference to the ultrastucture of emphysematous bullae. *Chest* 1980; 77: 771–776.
27. Schramel F, Meyer CJ, Postmus PE. Inflammation as a cause of spontaneous pneumothorax and emphysema-like changes: results of bronchoalveolar lavage. *Eur Respir J* 1995; 8: 397.
28. Bense L, Eklund G, Wiman LG. Bilateral bronchial anomaly. A pathogenetic factor in spontaneous pneumothorax. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 513–516.
29. Neptune ER, Frischmeyer PA, Arking DE, et al. Dysregulation of TGF-beta activation contributes to pathogenesis in Marfan syndrome. *Nat Genet* 2003; 33: 407–411.
30. Loeys BL, Matthys DM, De Paepe AM. Genetic fibrillinopathies: new insights in molecular diagnosis and clinical management. *Acta Clin Belg* 2003; 58: 3–11.
31. Han S, Sakinci U, Kose SK, et al. The relationship between aluminium and spontaneous pneumothorax: treatment, prognosis, follow up. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2004; 3: 79–82.

32. Leo F, Venissac N, Drici MD, et al. Aluminium and spontaneous pneumothorax. A suggestive but unconfirmed hypothesis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2005; 4: 21–22.
33. Noppen M. Con: blebs are not the cause of primary spontaneous pneumothorax. *J Bronchol* 2002; 9: 319–325.
34. Guimaraes CV, Donnelly LF, Warner BW. CT findings for blebs and bullae in children with spontaneous pneumothorax and comparison with findings in normal age-matched controls. *Pediatr Radiol* 2007; 37: 879–884.
35. Mangiapan G. Pneumothorax : Idées reçues/nouvelles idées, DES IDF 2017.
36. Leigh MC, Yelland M. Iatrogenic pneumothorax: Safety concerns when using acupuncture or dry needling in the thoracic region. *Physical Therapy Reviews*, vol 16.1er avril 2011 ; 126–132.
37. Lippert HL, Lund O, Blegvad S, Larsen HV. Independent risk factors for cumulative recurrence rate after first spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1991;4:324-31.
38. kb pneumologie EDITION 2011
 - Guitard PG, Verber B, Joly LM. Drainage thoracique aux urgences. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-010-E-30, 2009
39. Diagnostic échographique du pneumothorax Diagnostic ultrasound in pneumothorax Author links open overlay panelÉ. Maury, C. Pichereau, S. Bourcier, A. Galbois, G. Lejour, J.-L. Baudel, H. Ait-Oufella, B. Guide
40. Pneumothorax Catherine L. McKnight; Bracken Burns. Author Information and Affiliations (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441885/#_NBK441885_ai)
Last Update: February 15, 2023
41. Macduff A, Arnold A, Harvey J, Group BTSPDG: Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. *Thorax* 2010;65 :18–31.
42. Robert A Wise MD. Le manuel MSD [en ligne]. Johns Hopkins Asthma and Allergy Center. [Mise à jour mai 2020 ; consulté le 30 juillet 2022]. Disponible sur :<https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-pulmonaires-et-des-voies-aeriennes/bronchopneumopathie-chronique-obstructive-bpco/d%C3%A9ficit-en-alpha-1-antitrypsine>
43. Planquette B. Médecine KB Pneumologie 2eme ed. Editions Vernazobres-Grego 2011 ; 446 :357.
44. Linda Giudice C, Lee Kao C. Endometriosis. *Lancet*. 2004 Nov;364(9447):1789–99.
45. Alifano M, Trisolini R, Cancellieri A, Regnard JF. Thoracic endometriosis: current knowledge. *Ann Thorac Surg*. 2006 Feb;81(2):761–9
46. Alifano M, Roth T, Broet SC, Schussler O, Magdeleinat P, Regnard JF. Catamenial pneumothorax: a prospective study , *Chest*, 2003;124:1004-8.

48. Par Thomas G. Weiser (<https://www.msmanuals.com/fr/professional/authors/weiser-thomas>) , MD, MPH, Stanford University School of Medicine Vérifié/Révisé avr. 2022
49. Cours - Pneumologie - Le pneumothorax PUBLIÉ LE 09/04/2009
 - « Pneumothorax » Pr JC Guerin. Revue du Praticien 1993, 43,4 ; 513 :516
 - « Pneumothorax orientation diagnostique» Pr JM Vergnon. Revue du Praticien 1996, 46,1541:1546
50. www.chirvtt.fr, chirurgie-thorax, pneumothorax-symphyse-pleurale Service de Chirurgie Vasculaire Thoracique et Transplantation Pulmonaire (Pr. Y. Castier)
51. Ray P, Lefort Y. Prise en charge d'un pneumothorax non traumatique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). Médecine d'urgence, 25-020-C-50, 2007.
52. Montani D, Tcherakian C. Pneumothorax. In: Pneumologie. Paris: Masson 2006 ; 319.
53. Macquet V, Lafitte P, Rogeaux Y. Influence of meteorological conditions on the occurrence of spontaneous pneumothorax [Article]. *Nouv Presse Med.* 1974; 3: 1569.
54. Schmerber JM, Manderlier TG. Relationship between atmospheric pressure and pneumothorax. *Chest.* 1979;75:650.
55. Desmettre T, Meurice JC, Tapponnier R, et al. The EXPRED study: where are we? *Rev Mal Respir* 2013 ; 30:18–21.
56. Repanshek Z, Ufberg J, Vilke G, et al. Alternative treatments of pneumothorax. *J Emerg Med* 2013 44:457–66.
57. Pasquier M, Hugli O, Carron PN. Videos in clinical medicine. Needle aspiration of primary spontaneous pneumothorax. *N Engl J Med* 2013 ; 368:24.
58. Macduff A, Arnold A, Harvey J. Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. *Thorax* 65:ii18–ii31.
59. Henry M, Arnold T, Harvey J. Pleural Diseases Group, Standards of Care Committee, British Thoracic Society. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2003; 58 (Suppl 2): 39-52.
60. Noppen M, Alexander P, Driesen P, Slabbynck H, Verstraten A. Manual aspiration versus chest tube drainage in first episodes of primary spontaneous pneumothorax: a multicenter, prospective, randomized pilot study. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165: 1240-1244.
61. Arda IS, Gurakan B, Aliefendioglu D, Tuzun M. Treatment of pneumothorax in newborns: use of venous catheter versus chest tube. *Pediatr Int.* 2002 ; 44.
62. Dahan M, Berjaud J, Brouchet L, Pons F. Principes du drainage thoracique. EMC

- Techniques Médicochirurgicales- Janvier 2002 : 42-200.
63. Marquette CH, Marx A, Leroy S, Vaniet F, Ramon P, Caussade S, et al. Simplified stepwise management of primary spontaneous pneumothorax: a pilot study. *Eur Respir J* 2006; 27: 470-476.
 64. Guitard PG, Verber B, Joly LM. Drainage thoracique aux urgences. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-010-E-30, 2009.
 65. Desmettre T, Kepka S, Mesplede C, Peugeot C, Fehner L, Capeluer G. Pneumothorax non traumatique: stratégie de prise en charge, Chapitre 45. SFMU 2011.
 66. Makris D, Marquette C H. Drainage de la plèvre : les techniques et leurs pièges. *Réanimation(en ligne)* .Février 2009 [consulté le 15 mars 2022] ; 18 : 163-169. Disponible 116 sur : https://www.srlf.org/wp-content/uploads/2015/11/0903-Reanimation-Vol18-N2-p163_169.pdf
 67. Laws D, Neville E, Duffy J, British Thoracic Society Pleural Disease Group. A subgroup of the British Thoracic Society Standards of Care Committee Thorax 2003;58(Suppl II):ii53–ii59.
 68. Moritz F, Dominique S, Lenoir F, Veber B. Drainage thoracique aux urgences EMC *Medecine* 2004 ; 1, 2 : 165-175.
 69. Rozenman J, Yellin A, Simansky DA, Shiner RJ. Reexpansion pulmonary oedema following spontaneous pneumothorax. *Respir Med* 1996 ; 90 : 235-8.
 70. Almind M, Lange P, Viskum K. Spontaneous pneumothorax: comparison of simple drainage, talc pleurodesis, and tetracycline pleurodesis. *Thorax* 1989 ; 44 : 627-30.
 71. Alfageme I, Moreno L, Huertas C, et al. Spontaneous pneumothorax : long-term results with tetracycline pleurodesis. *Chest* 1994 ; 106 : 347-50.
 72. Reinaud. Talcage pleural ou pleurodèse (en ligne). France ; 2018 [mise à jour le 16 août 2018 consulté le 01 août 2022]. Disponible sur : <https://www.concilio.com/pneumologie-plevre-talcage-pleural>
 73. Schnell J, et al. Management of Spontaneous Pneumothorax and Post-Interventional Pneumothorax: German S3 Guideline. *Respiration* 2018 ; 1–33.
 74. Hidetaka U, Hidehiko S, Fumihiko T. What factors predict recurrence of aspontaneous pneumothorax. *Journal of cardiothoracic surgery*. 2012Dec;7(1):112.

75. Luh SP. Diagnosis and treatment of primary spontaneous pneumothorax, Journal of Zhejiang University SCIENCE B 2010, vol. 11, no. 10. 735–744.
76. Yves C. Service de chirurgie vasculaire, thoracique et Transplantation pulmonaire(en ligne). Hôpital Bichat Paris ;2017[consulté le 14 mai 2022] disponible sur : www.chirvtt.fr/chirurgie-thorax/pneumothorax-symphyse-pleurale
77. Macduff A, Arnold A, Harvey J, Group BTSPDG: Management of spontaneous pneumothorax:
78. British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. Thorax 2010; 65 :18–31.
79. Cunnington J. Spontaneous pneumothorax. In: Clinical evidence. BMJ 2000 ; 4 : 874-79.
80. Miller AC, Harvey JE. Guidelines for thre management of spontaneous pneumothorax. Standards of Care Comittee, British Thoracic Society. BMJ 1993 ; 307 : 114-6.
81. Weissberg D, Refaely Y. Pneumothorax: expérience with 1199 patients. Chest 2000;117(5):1279-1285.
82. Lippert HL, Lund O, Blegvad S, Larsen HV. Independent risk factors for cumulative recurrence rate after first spontaneous pneumothorax. Eur J Respir Dis 1991 ; 4 : 324-31.
83. Smith HJM, Chatrou M, Postmus PE. The impact of spontaneous pneumothorax and its treatment on the smoking behaviour of young adult smokers. Respir Med 1998 ; 92 : 1132-6.

