

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2017

THESE N°: 471

PRISE EN CHARGE PREOPERATOIRE
DES PNEUMOTHORAX OCCULTES

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le : 28 Décembre 2017

PAR

Mr. Yassine OUAHID

Né le 11 Octobre 1989 à Harhoura (Skhirat)

De L'Ecole Royale du Service de Santé Militaire - Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Pneumothorax occulte – Chirurgie – Anesthésie – Ventilation –
Drainage thoracique.

JURY

Mr. A. BAITE

Professeur D'Anesthésie Réanimation

PRESIDENT

Mr. M. BENSGHIR

Professeur D'Anesthésie Réanimation

RAPPORTEUR

Mme. A. MOSSADIQ

Professeur D'Anesthésie Réanimation

Mr. M. DRISSI

Professeur D'Anesthésie Réanimation

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI



ADMINISTRATION :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA

1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS

**ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <u>Clinique Royale</u>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes	Pathologie Chirurgicale
--------------------	-------------------------

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUAZZANI Houria	Gastro-Entérologie
Pr. LACHKAR Hassan	Médecine Interne
Pr. YAHYAOUI Mohamed	Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib	Chirurgie Pédiatrique
Pr. DAFIRI Rachida	Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – Doyen de la FMPR
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOU DA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – Doyen de la FMPO
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – Dir. du Centre National PV
Chimie thérapeutique V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOU DA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques Doyen de la FMPA
Gynécologie Obstétrique



Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badredine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur HMI Med V**
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Radiologie
Traumatologie-Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie



Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*

Gastro-Entérologie
Neurologie – Doyen de la FMP Abulcassis
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie
Cardiologie

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie- Dir. Hop. Av. Marr.
Anesthésie-Réanimation Inspecteur du SSM
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne



Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie Directeur Hop. Chekikh Zaied
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSI Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABBAJ Saad
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MAHASSIN Fattouma*
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBABH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie



Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. BICHA Mohamed Zakariya*
Pr. CHOHO Abdelkrim *

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale

Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. IKEN Ali
Pr. JAAFAR Abdeloihab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. LAGHMARI Mina
Pr. MABROUK Hfid*
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RACHID Khalid *
Pr. RAISS Mohamed
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
Pr. RHOU Hakima
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOUGHALEM Mohamed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*
Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Nouredine*
Pr. BAHIRI Rachid

Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Dermatologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
Oto-Rhino-Laryngologie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie



Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. EL HAMZA OUI Sakina*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. NIAMANE Radouane*
Pr. RAGALA Abdelhak
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Pédiatrie
Cardiologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie (mise en disponibilité)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Saïd*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saïda*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Psychiatrie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie



Pr. ACHOUR Abdessamad*
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
 Pr. AMHAJJI Larbi*
 Pr. AOUI Sarra
 Pr. BAITE Abdelouahed*
 Pr. BALOUCH Lhousaine*
 Pr. BENZIANE Hamid*
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 Pr. CHARKAOUI Naoual*
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
 Pr. ELABSI Mohamed
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 Pr. EL OMARI Fatima
 Pr. GHARIB Noureddine
 Pr. HADADI Khalid*
 Pr. ICHOU Mohamed*
 Pr. ISMAILI Nadia
 Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
 Pr. LOUZI Lhousain*
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MAHI Mohamed*
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. MRABET Mustapha*
 Pr. MRANI Saad*
 Pr. OUZZIF Ez zohra*
 Pr. RABHI Monsef*
 Pr. RADOUANE Bouchaib*
 Pr. SEFFAR Myriame
 Pr. SEKHSOKH Yessine*
 Pr. SIFAT Hassan*
 Pr. TABERKANET Mustafa*
 Pr. TACHFOUTI Samira
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 Pr. TANANE Mansour*
 Pr. TLIGUI Houssain
 Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
 Pr TAHIRI My El Hassan*

Chirurgie générale
 Chirurgie cardio vasculaire
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Anesthésie réanimation **Directeur ERSM**
 Biochimie-chimie
 Pharmacie clinique
 Ophtalmologie
 Pharmacie galénique
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Anesthésie réanimation
 Psychiatrie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie
 Radiothérapie
 Anesthésie réanimation
 Microbiologie
 Réanimation médicale
 Radiologie
 Pneumo phtisiologie
 Hématologique
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Virologie
 Biochimie-chimie
 Médecine interne
 Radiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Radiothérapie
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Ophtalmologie
 Chirurgie générale
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Cardiologie



Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGDR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHAKOUR Mohammed *
Pr. CHTATA Hassan Toufik*
Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. L'KASSIMI Hachemi*
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. BOUAITY Brahim*
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DARBI Abdellatif*
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*

Médecine interne
Pédiatre
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie orthopédique
Hématologie biologique
Chirurgie vasculaire périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Microbiologie *Directeur Hôpital My Ismail*
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-phtisiologie



Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
ORL
Microbiologie
Médecine aéronautique
Biochimie chimie
Radiologie
Chirurgie pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie

Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Chirurgie plastique et réparatrice
Urologie
Gastro entérologie
Anatomie pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie générale
Hématologie
Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie pathologique
Psychiatrie
Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
0.
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique



Pr. EL JOUDI Rachid*
 Pr. EL KABABRI Maria
 Pr. EL KHANNOUSSI Basma
 Pr. EL KHLOUFI Samir
 Pr. EL KORAICHI Alae
 Pr. EN-NOUALI Hassane*
 Pr. ERRGUIG Laila
 Pr. FIKRI Meryim
 Pr. GHFIR Imade
 Pr. IMANE Zineb
 Pr. IRAQI Hind
 Pr. KABBAJ Hakima
 Pr. KADIRI Mohamed*
 Pr. LATIB Rachida
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUBEJJA Houda
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*
 Pr. SALIHOUN Mouna
 Pr. SAYAH Rochde
 Pr. SEDDIK Hassan*
 Pr. ZERHOUNI Hicham
 Pr. ZINE Ali*

Toxicologie
 Pédiatrie
 Anatomie Pathologie
 Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Physiologie
 Radiologie
 Médecine Nucléaire
 Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies métaboliques
 Microbiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
 Pr. GHOUNDALE Omar*
 Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Médecine Interne

**Enseignants Militaires*



MARS 2014

ACHIR ABDELLAH
BENCHAKROUN MOHAMMED
BOUCHIKH MOHAMMED
EL KABBAJ DRISS
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA
HARDIZI HOUYAM
HASSANI AMALE
HERRAK LAILA
JANANE ABDELLA TIF
JEAIDI ANASS
KOUACH JAOUAD
LEMNOUER ABDELHAY
MAKRAM SANAA
OULAHYANE RACHID
RHISSASSI MOHAMED JMFAR
SABRY MOHAMED
SEKKACH YOUSSEF
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique
Génécologie-Obstétrique
Microbiologie
Pharmacologie
Chirurgie Pédiatrique
CCV
Cardiologie
Médecine Interne
Génécologie-Obstétrique

***Enseignants Militaires**

DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'
AIT BOUGHIMA FADILA
BEKKALI HICHAM
BENAZZOU SALMA
BOUABDELLAH MOUNYA
BOUCHRIK MOURAD
DERRAJI SOUFIANE
DOBLALI TAOUFIK
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM
EL MARJANY MOHAMMED
FEJJAL NAWFAL
JAHIDI MOHAMED
LAKHAL ZOUHAIR
OUDGHIRI NEZHA
Rami Mohamed
SABIR MARIA
SBAI IDRISSE KARIM

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Microbiologie
Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

***Enseignants Militaires**



AOUT 2015

Meziane meryem
Tahri latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE
EL ASRI FOUAD
ERRAMI NOUREDDINE
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootecnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

*Mise à jour le 14/12/2016 par le
Service des Ressources Humaines*





DEDICACES

A Allah

Tout puissant

Qui m'a inspiré

Qui m'a guidé dans le bon chemin

Je vous dois ce que je suis devenue

Louanges et remerciements

Pour votre clémence et miséricorde

À
FEU SA MAJESTÉ LE ROI
HASSAN II



Que Dieu ait son âme en sa Sainte Miséricorde.

À

SA MAJESTÉ LE ROI

MOHAMED VI

Chef Suprême et Chef d'Etat-Major Général

des Forces Armées Royales

Roi du MAROC et garant de son intégrité territoriale



Qu'Allah le glorifie et préserve Son Royaume.

À
SON ALTESSE ROYALE
LE PRINCE HÉRITIER
MOULAY EL HASSAN



Que Dieu le garde.

À
SON ALTESSE ROYALE
LE PRINCE MOULAY RACHID



Que Dieu le protège.

À
TOUTE LA FAMILLE ROYALE

A

Monsieur le Général de Corps d'Armée

Abdelfattah LOUARAK

Inspecteur Général des FAR et Commandant de la Zone Sud

En témoignage de notre grand respect

Notre profonde considération et sincère admiration



A

Monsieur le Médecin Général de Brigade

Abdelkrim MAHMOUDI

Professeur d'Anesthésie Réanimation.

Inspecteur du Service de Santé des Forces Armées Royales.

En témoignage de notre grand respect,

Et notre profonde considération

A

Monsieur le Médecin Colonel Major

Abdelhamid HDA

Professeur de Cardiologie Directeur de l'HMIMV –Rabat.

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération



A

Monsieur le Médecin Colonel Major

Mohammed Abbar

Professeur d'urologie

Directeur de l'HMMI-Meknès.

En témoignant de notre grand respect

et notre profonde considération

A

*Monsieur le Médecin Colonel Major
Khalid SAIR
Professeur de chirurgie viscérale
Directeur de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech
En témoignant de notre grand respect
Et notre profonde considération*



A

*Monsieur le Médecin Colonel Major
Abdelouahed BAITE
Professeur d'Anesthésie Réanimation
Directeur de l'E.R.S.S.M
En témoignage de notre grand respect
Et notre profonde considération.*



A

*Monsieur le Médecin Colonel
BOUSNANE Abdelaziz
Commandant du groupement formation et instruction
ERSSM
En témoignant de notre grand respect
Et notre profonde considération*

A Ma très chère Maman,

Pour l'affection, la tendresse et l'amour que tu m'as toujours donné,

Pour le sacrifice et le dévouement dont tu as toujours fait preuve,

Pour l'encouragement sans limites que tu ne cesses de manifester.

*Pour ton inéluctable patience et pour tous les efforts
que tu as consenti pour mon éducation et mon bien être.*

Sans tes précieux conseils, tes prières, ta générosité

Et ton dévouement, je n'aurais pu surmonter le stress

de ces longues années d'étude.

Tu as toujours été pour moi une école de patience, d'espoir et d'amour.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour

que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études

Aucune dédicace très chère maman, ne saurait être assez éloquente pour

exprimer ce que tu mérites pour les sacrifices

que tu n'as cessé de me donner durant mon existence.

Puisse DIEU, le tout puissant te préserver, t'accorder santé, bonheur,

quiétude d'esprit et te protège de tout mal.

Je t'aime MAMAN...

A Mon Très cher Papa

*Au grand homme, qui a toujours été l'idole de ses enfants, qui m'a toujours
poussé à me surpasser dans tout ce que j'entreprends,*

qui m'a transmis cette rage de vaincre cette faim du savoir.

*Tu as toujours été mon école d'ambition, de perfectionnisme d'espoir et
d'amour.*

*Tu resteras toujours pour moi la lumière qui illumine mon chemin car c'est
grâce à toi que j'en suis arrivée là.*

Je ferais toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir.

*Tu as fait plus qu'un père puisse faire pour que ses enfants suivent le bon
chemin dans leurs études et dans leur vie.*

*J'implore DIEU tout puissant, de t'accorder une bonne santé, une longue
vie et beaucoup de bonheur.*

Je t'aime PAPA...

A ma très chère sœur Salma

*Les mots ne sauraient exprimer l'étendue de l'affection
que j'ai pour toi et surtout ma gratitude.*

Merci ma sœur, tu as toujours été une amie fidèle, ma confidente.

*Ton grand cœur, tes qualités humaines, tes ambitions m'ont toujours
impressionnés et m'ont permis à mon tour de me surpasser.*

Tu as été un bel exemple à suivre étant comme une grande sœur.

*Tu m'as soutenu dans les différentes étapes de ma vie
et de mes études.*

Mon amour pour toi est si profond.

A mon très cher frère Saad

Je n'ai pas les mots pour décrire l'amour

que j'ai pour toi petit frère.

Malgré nos années de différence tu as su

par tes grandes qualités humaines être un exemple pour moi .

Ton soutien, ton amour et tes encouragements

et aussi et surtout ton humour

ont été pour moi d'un grand réconfort.

Merci mon très cher frère pour ton affection,

pour ta présence physique et morale à chaque fois

que j'en avais besoin.

Je te souhaite tout le bonheur et la réussite cher frère !



REMERCIEMENTS

A notre maître et président de thèse

Monsieur le professeur BAITE ABDELOUAHED

Professeur d'Anesthésie réanimation

Vous avez bien voulu nous faire honneur en acceptant de présider le Jury de cette thèse.

Vos qualités humaines et professionnelles sont pour nous un exemple à suivre.

Soyez assuré de notre vive reconnaissance et de notre profond respect.

A notre maître et rapporteur de thèse
Monsieur le professeur BENSGHIR MUSTAPHA
Professeur d'Anesthésie Réanimation

Vous avez bien voulu nous confier ce travail riche d'intérêt et nous guider à chaque étape de sa réalisation.

Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles.

Vos encouragements infatigables, votre amabilité, votre gentillesse méritent toute admiration.

Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.

A notre maître et juge de thèse

Madame le professeur MOSADIK Ahlam

Professeur d'Anesthésie réanimation

Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites de siéger parmi notre jury de thèse.

Nous portons une grande considération tant pour votre extrême gentillesse que pour vos qualités professionnelles.

Veillez trouver ici, cher Maître, l'expression de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

A notre maître et juge de thèse

Monsieur le professeur MOHAMED DRISSI

Professeur d'Anesthésie réanimation

Vous avez accepté avec grande amabilité de juger cette thèse.

*Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer
nos sincères remerciements et notre profond respect.*



*LISTE
DES ILLUSTRATIONS*

LISTE DES ABREVIATIONS

PNO	: Pneumothorax
TDM	: Tomodensitométrie
OR	: ODDS ratio
AP	: Antéropostérieur
OPTX	: Pneumothorax occulte
VPP	: Ventilation à perfusion positive
PO	: Pneumothorax occulte
ISS	: Injury severity score
CRF	: Capacité résiduelle fonctionnelle
USI	: Unité de soins intensifs
PSP	: Pneumothorax spontané primitif
VATS	: Vidéo-thoracoscopie chirurgicale

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : schéma montrant un épanchement d'air dans la cavité pleurale

Figure 2 : schéma montrant un pneumothorax de grande abondance

Figure 3 : schéma et radiographie thoracique de face montrant l'hyperclarté avasculaire de l'hémi thorax gauche

Figure 4 : schémas des différents types de pneumothorax.

Figure 5 : radiographie de face d'un pneumothorax complet

Figure 6 : schéma montrant un pneumothorax incomplet à la radiographie thoracique de face et à la tomodensitométrie thoracique.

Figure 7 : algorithme de prise en charge du pneumothorax spontané primaire ou idiopathique.

Figure 8 : schéma des sites du drainage thoracique

Figure 9 : Radiographie thoracique antero postérieur révélant l'absence de pneumothorax (image A) . TDM thoracique effectué immédiatement après la radiographie montrant un pneumothorax droit (image B).



SOMMAIRE

I-INTRODUCTION	1
II –OBSERVATIONS CLINIQUES	3
III -DISCUSSION	9
A .Effets de l’anesthésie sur la fonction respiratoire.....	10
1. Générale.....	10
1.1. Effet des agents anesthésiques.....	10
1.2. Agents anesthésiques inhalés.....	10
1.3. Curares.....	11
2. Locorégionale	12
2.1. Rachianesthésie et anesthésie péridurale	12
2.2. Blocs nerveux périphériques	13
B .Effets de la chirurgie sur la fonction respiratoire	13
C .Effets de la position sur la fonction respiratoire.....	15
D . Pneumothorax	16
1. Définition	16
2. Physiopathologie.....	18
2.1. Principes de constitution d’un PSP	18
2.2. Constitution d’un pneumothorax par barotraumatisme	19
2.3. PSP par rupture de bulles sous-pleurales (blebs)	19
2.4. Mécanisme de résorption de l’air pleural.....	20

3. Eléments du diagnostic.....	20
3.1. Diagnostic positif	20
3.1.1. signes fonctionnels	20
3.1.2. signes physiques	21
3.1.3. signes de gravites	21
3.2. La radiographie pulmonaire	21
3.3. Le scanner thoracique.....	24
4. Type de pneumothorax :.....	24
4-1 PNO de survenue spontanée :.....	24
4.1.1. PNO spontané primaire (ou idiopathique)	24
4.1.2. PNO spontané secondaire	24
4.2. PNO traumatique consécutif à une effraction de la plèvre viscérale .	25
4.2.1. Par traumatisme direct	25
4.2.2. Par traumatisme indirect	25
4.2.3. Suite à une procédure médicale.....	25
5. Pris en charge thérapeutique :.....	25
5.1. Repos au lit	26
5.2. L'évacuation de l'air contenu dans la cavité pleurale	26
5.2.1. Aspiration de l'air ou exsufflation	26
5.2.2. Drainage thoracique.....	27
a. Indications du drainage pleural.....	27

b. Voies d'abord et position du patient	29
c. Surveillance	31
d. Complications potentielles du drainage pleural	32
5.3. Thoracoscopie dite « médicale »	33
5.4. Vidéoarthroscopie et thoracotomie.....	34
6. Pronostic	35
E. Pneumothorax occulte	36
1. Définition.....	36
2. Incidence.....	37
3. Le pneumothorax occulte est-il prévisible?	38
4. Cat devant un pneumothorax occulte.....	40
CONCLUSION	51
RESUMES	53
REFERENCES	57



I-INTRODUCTION

Un pneumothorax occulte est défini par la présence d'un pneumothorax asymptomatique non visible sur la radiographie pulmonaire standard et diagnostiqué uniquement par la tomodensitométrie [1-3]. Lors de la consultation pré anesthésique, la constatation d'un pneumothorax occulte pose le problème de sa prise en charge en pré opératoire. La conduite à tenir avant une chirurgie programmée devant ce type de pneumothorax reste non clair.

A travers deux cas clinique et une revue de la littérature, les auteurs discutent la gestion pré opératoire des pneumothorax occultes avant une chirurgie programmée.



*II – OBSERVATIONS
CLINIQUES*

Cas n°1 :

Il s'agissait d'un patient âgé de 68 ans avec un index de masse corporel à 23,4 kg/m², qui était prévu pour une laryngectomie totale sous anesthésie générale. Dans ces antécédents on notait un tabagisme à 35 paquets/année. Une semaine avant l'intervention prévue, une trachéotomie première était pratiquée. La radiographie de contrôle ne notait rien de particulier avec une canule en place sans lésions pleurales ou parenchymateuse visibles. La tomодensitométrie, faite dans le cadre d'une évaluation de l'extension locorégionale notait un pneumothorax antérieur. Lors de la visite pré anesthésique, l'examen clinique notait une saturation à 97% à l'air libre et une fréquence respiratoire à 18 cycles/minute. L'indication du drainage du pneumothorax en pré opératoire était discutée mais non faite vu la bonne tolérance du patient. Tout le matériel nécessaire pour un éventuel drainage thoracique per opératoire était préparé en salle d'intervention et le chirurgien était avisé de cet éventuel drainage. En plus du monitoring standard (fréquence cardiaque, pression non invasive et saturation artérielle en oxygène) un moniteur de la curarisation au niveau de l'adducteur du pouce était posé. L'accès vasculaire était sécurisé par une voie veineuse périphérique (16 G) et alimentée par une perfusion de sérum salé (0,9%). Une dose d'antibioprophylaxie (Aminopénicilline + inhibiteur de bêtalactamases 2g) était administré. Après remplissage vasculaire de 250 ml et Pré-oxygénation à travers la canule de trachéotomie. L'induction était faite par du fentanyl (150µg) et du propofol (150mg). Pour la myorésolution, une dose de cisatracurim (8mg) était administrée. Ensuite le patient était branché au respirateur. Une ventilation protectrice était faite avec un volume courant à 6ml/kg une fréquence respiratoire à 13 cycles/minute. Le niveau d'alarme de

pressions des voies aériennes était fixé à 25 cmH₂O. Le reste de la prise en charge était complétée par la mise en place une sonde siliconée nasogastrique, d'une sonde vésicale et d'une deuxième voie veineuse périphérique (18G). Le changement de la canule normale par une canule de montandon n°7 était fait en per opératoire.

L'entretien de l'anesthésie était fait par le mélange équimolaire d'oxygène et d'air (50%:50%) et du sevoflurane (1,5%-2%). L'entretien de l'analgésie était fait par des bolus de fentanyl (25 µg). Pour assurer une myorésolution durant toute la période d'intervention une réinjection de cisatracurium (1mg) était faite pour maintenir un bloc neuromusculaire moyen (TOF 0-1/4). Le protoxyde d'azote n'était pas utilisé.

Durant toute l'intervention, qui avait duré 5 heures et 30 minutes, la saturation restait stable (98-99%) avec une capnométrie (36-45mmHg) et des pressions des voies aériennes (19-21 cmH₂O). Deux doses d'antibioprophylaxie (2g) étaient réinjectées. Le saignement per opératoire était estimé à 500ml avec un hémocrite en fin d'intervention à 32%. L'analgésie post opératoire était assurée par du paracétamol 1g, du néfopam (20mg) et de la morphine (5mg) administrée avant la fin de l'intervention. Puis, le patient était transféré en réanimation pour un réveil différé. En réanimation, les paramètres respiratoires (fréquence respiratoire, saturation artérielle en oxygène) restaient stables. Aucun changement de l'ampliation thoracique n'était noté. La radiographie standard et la TDM de contrôle thoracique n'avaient pas noté d'aggravation radiologique.

Cas n°2 :

Il s'agissait d'une patiente âgée de 50 ans ayant comme antécédent un diabète équilibré sous metformine qui a été victime d'un accident de la voie publique avec un point d'impact facial, thoracique et au niveau des membres inférieurs.

L'examen à l'admission notait un GCS à 15/15 sans déficit, une fréquence respiratoire à 19 cycles/minute, une saturation à l'air libre à 97%, une pression non invasive à 134/67 mmHg, des douleurs thoraciques s'accroissant à l'inspiration. Le reste de l'examen clinique notait une plaie de la joue droite, une déformation de l'arcade zygomatique, un raccourcissement du membre inférieur droit avec une rotation interne, une plaie au niveau de la jambe droite avec extériorisation d'un fragment osseux et une plaie punctiforme de la cuisse droite. Le bilan radiologique notait de multiples fractures avec une fracture luxation postéro supérieure de la hanche droite et de la paroi postérieure de la cotyle droite, Une fracture du 1/3 distal du fémur droit, une fracture ouverte de la jambe droite, une fracture de l'arcade zygomatique avec une fracture sous condylienne. Les coupes scanographiques pleuro pulmonaires révélaient un pneumothorax antérieur minime à gauche. Un parage chirurgical avec mise en place d'un fixateur externe était décidé.

L'évaluation pré opératoire notait une patiente eupneique avec une saturation à l'air libre à 97% à l'air libre avec une hémoglobine à 12g/dl, l'électrocardiogramme était sans anomalies. Le taux de troponines était normal. Le reste du bilan biologique était sans particularités. Devant l'absence de signes d'intolérance respiratoire l'indication d'un drainage préventif du pneumothorax n'a pas été retenue.

Au bloc opératoire après un monitoring standard et une sécurisation de l'accès vasculaire, un bloc fémoral analgésique avec mise en place d'un cathéter étaient réalisés. Un parage chirurgical avec mise en place d'un fixateur externe et une traction trans-tibiale gauche étaient réalisés sous rachianesthésie. Aucun incident per opératoire n'a été noté et la patiente était transférée au service de chirurgie.

Trois jours plus tard une intervention sur le fémur et le cotyle était décidée. La réévaluation ne notait pas d'aggravation respiratoire avec une hémodynamique stable. Devant la durée prévisible longue, la posture latérale gauche de l'intervention et les difficultés prévisibles d'un éventuel drainage thoracique per opératoire, un drainage thoracique préventif était décidé. Un contrôle scanographique fait, 24 heures plus tard, était satisfaisant avec disparition du pneumothorax. Le drain était maintenu et la patiente était admise au bloc opératoire où un monitoring standard (FC, PNI, SPO2) était installé. Le drain était mis en aspiration. Après induction de l'anesthésie générale et l'intubation trachéale, la patiente était mise sous ventilation contrôlée avec un volume courant à 500 ml, une fréquence respiratoire à 13 cycles/minute et un mélange air/oxygène (50%:50%).

L'entretien de l'anesthésie était assuré par le sévoflurane (1,5-2%) avec des réinjections de fentanyl (25 µg) et du cisatracurium (1mg). Les objectifs per opératoire étaient des variations moins de 30% de la FC et de la PNI avec un bloc neuromusculaire moyen (TOF=0-1). La patiente était mise en décubitus latéral gauche. En per opératoire les paramètres respiratoires restaient stables avec une pression des voies aériennes entre 20 et 23 cmH₂O, une saturation artérielle en oxygène à 99% et une capnométrie entre 36 et 39 mm Hg. Le

saignement opératoire était estimé à 1250 ml ayant nécessité une transfusion de deux culots globulaires. Durant l'intervention, aucun bullage du drain n'a été noté. Pour l'analgésie post opératoire, du paracétamol (1g), du néfopam (20mg) et du kétoprofène (100mg) étaient administrés trente minutes avant la fin de l'intervention, de même une pompe PCA morphine était branchée (bolus 1mg/période réfractaire 7min). En post opératoire, la patiente était admise en réanimation pour un réveil différé. Les suites étaient simples avec retrait du drain et transfert au service 48 heures après



III -DISCUSSION

A .Effets de l'anesthésie sur la fonction respiratoire

L'anesthésie peut affecter les poumons et les échanges gazeux par de nombreux mécanismes. Les facteurs les mieux identifiés sont l'intubation oro-trachéale, les agents anesthésiques volatiles et le choix de la technique anesthésique ainsi que l'analgésie péro-opératoire. Le type d'anesthésie, selon qu'elle est locale, locorégionale (de type rachianesthésie ou péridurale) ou générale aura un impact croissant sur la fonction respiratoire. L'utilisation de bloqueurs neuromusculaires de longue durée d'action ou d'opiacés aura également des conséquences délétères sur la mécanique ventilatoire.

1. Générale

1.1. Effet des agents anesthésiques

Les agents anesthésiques généraux modulent la fonction respiratoire à trois niveaux clés :

- La commande médullaire centrale et les réflexes ventilatoires neuraux
- Les voies aériennes regroupant le tonus musculaire et la clairance muco-ciliaire
- La vasoconstriction pulmonaire hypoxique

1.2. Agents anesthésiques inhalés

Les agents anesthésiques inhalés (halothane, isoflurane, desflurane, sevoflurane) diminuent le tonus bronchique et vasculaire. Sur des préparations isolées de poumon ou l'on crée des atélectasies lobaires ou administre une ventilation hypoxique [4], les anesthésiques inhalés administrés à au moins deux fois la MAC ont montré une diminution de la vasoconstriction pulmonaire

hypoxique de 50%. Dans ces conditions expérimentales, la redistribution du flux sanguin pulmonaire vers les zones pauvrement oxygénées contribue à élargir le gradient alvéolo-artériel en oxygène et entraîne une désaturation artérielle en oxygène via l'augmentation du shunt intra pulmonaire [5].

Dans la pratique clinique, seule une faible diminution dans les échanges sanguins gazeux est observée sous des basses concentrations d'agents anesthésiques inhalés (1-1,5 MAC), parce que l'inhibition directe de la vasoconstriction pulmonaire hypoxique par l'anesthésie est partiellement mis en balance avec la pression en oxygène veineuse mélangée réduite suite à la dépression myocardique induite par l'anesthésie.

1.3. Curares

Un bloc neuromusculaire résiduel est un facteur de risque indépendant de survenue de complications pulmonaires post opératoires. Il est à l'origine d'une hypoventilation alvéolaire et de régurgitation gastrique avec inhalation. En effet, le blocage des récepteurs muscariniques atténue la réponse ventilatoire à l'hypoxie et altère la capacité contractile des muscles pharyngo-laryngés, interférant avec le contrôle des voies aériennes supérieures [6]. De plus, les agents inhalés et plusieurs agents pharmaceutiques (magnésium, aminoglycosides) augmentent les effets des myorelaxants en diminuant le relargage neural d'acétylcholine, entraînant un changement conformationnel des récepteurs cholinergiques et/ou en altérant le signal intramusculaire [7]. Un blocage neuromusculaire prolongé devrait être anticipé chez les patients avec des voies de clairance métabolique altérées (insuffisances hépatiques ou rénales) et ceux avec des désordres neuromusculaires (myasthénie, déconditionnement

musculaire, syndrome de Guillain-Barré) particulièrement si des myorelaxants à demi vie longue sont administrés de façon répétée ou en continu.

2. Locorégionale

2.1. Rachianesthésie et anesthésie péridurale

Les effets ventilatoires de l'anesthésie loco régionale dépendent du type et de l'extension du bloc moteur. Le bloc neuraxial avec une extension cervicale réduit la capacité inspiratoire de 20%, et le volume de réserve expiratoire approche de zéro [8]. Un bloc moins extensif affecte les échanges pulmonaires seulement de manière minime, et l'oxygénation artérielle et l'élimination de dioxyde de carbone sont bien maintenues au cours de la plupart des anesthésies spinales et épidurales. L'anesthésie périmédullaire au niveau lombaire n'a pas d'effet significatif sur la fonction respiratoire, à part chez les obèses morbides où le bloc neuraxial produit une chute de 20 à 25% du volume de réserve expiratoire. Ceci pourrait interférer avec la capacité de toux et de clairance des sécrétions bronchiques suite au blocage des muscles abdominaux de paroi [9]. Lors de l'analgésie péridurale thoracique, la paralysie des muscles intercostaux et abdominaux est responsables d'une diminution de 10 à 20% de la capacité inspiratoire et expiratoire sans affecter la vasoconstriction pulmonaire hypoxique, le tonus musculaire bronchique et la réponse ventilatoire à l'hypoxie et l'hypercapnie [10]. La fonction diaphragmatique reste conservée tant que le bloc neuraxial reste en dessous de l'émergence cervicale des nerfs phréniques (C3-C5).

2.2. Blocs nerveux périphériques

Les techniques supra claviculaires sont contre indiquées chez les patients avec des maladies pulmonaires sévères puisque la paralysie ipsilatérale de l'hémiaphragme survient dans 100% des cas entraînant une diminution des volumes pulmonaires (32% du volume de réserve expiratoire, 30% de la capacité vitale) [11]. La technique infra claviculaire peut aussi produire une altération de la fonction respiratoire [12]. Suite à une réabsorption systémique ou une administration intraveineuse, les anesthésiques locaux peuvent être responsables d'une détresse respiratoire via une toxicité cardiovasculaire ou des effets centraux directs [13].

B .Effets de la chirurgie sur la fonction respiratoire

Au décours d'une intervention chirurgicale périphérique ou superficielle, la fonction respiratoire n'est pas durablement altérée . A l'inverse , les suites de la

chirurgie thoracique ou abdominale haute sont caractérisées par un syndrome pulmonaire restrictif associant une diminution de la capacité inspiratoire , de la capacité vitale et de la capacité résiduelle fonctionnelle a une hypoxémie [14].

La correction de ces ordres est progressive et les différents paramètres se normalisent en 7 à 10 jours. Ces modifications de la fonction pulmonaire, indissociables de l'acte opératoire, ne sont pas à proprement parler des complications, mais il est probable qu'elles en favorisent la genèse .en effet, il existe une relation entre la sévérité de la réduction des volumes pulmonaires et la fréquence des complications respiratoires post opératoires.

Après la chirurgie abdominale haute, il est possible d'identifier deux types de complications respiratoires. Les complications cliniques, essentiellement à type de bronchite, et les troubles ventilatoires à type d'atélectasies localisées préférentiellement au niveau des bases pulmonaires. La fréquence des complications bronchiques est surtout élevée en cas d'antécédents respiratoires, alors que celle des atélectasies est indépendante de la fonction respiratoire du patient [15].

La physiopathologie des complications respiratoires après chirurgie abdominale ou thoracique n'est pas encore totalement élucidée, mais il existe vraisemblablement une relation entre le développement d'atélectasies et la nature de l'intervention. Une dysfonction diaphragmatique a été documentée au décours de la chirurgie abdominale haute et elle pourrait expliquer la réduction des volumes pulmonaires ainsi que la survenue de certaines complications respiratoires postopératoires. Le rôle de la perte de volume pulmonaire et des atélectasies a été signalé [16].

Par ailleurs un bénéfice important en matière de pronostic est lié au développement de la chirurgie avec des techniques opératoires moins délétères vis à vis de la fonction pulmonaire comme par exemple la cœlioscopie [17] ou la chirurgie endoluminale [18]. Néanmoins l'analyse systématique de la littérature concernant la cœlioscopie versus la chirurgie à ciel ouvert montre que la plupart des études n'ont pas une puissance statistique pour détecter des différences d'incidence des complications pulmonaires post opératoires et sur le plan formel ce point reste donc discuté. Par ailleurs, les données récentes confirment qu'une durée d'intervention chirurgicale supérieure à 3 heures est un facteur de surmorbidity respiratoire post opératoire [19].

C .Effets de la position sur la fonction respiratoire

En décubitus dorsal, la baisse de la capacité résiduelle fonctionnelle est d'environ 1 litre par rapport à la position debout.

La position de lithotomie et les positions déclives aggravent cette baisse de la CRF, tout comme la pré-oxygénation (atélectasies de résorption)

Les positions proclives et assises sont plus favorables à la mécanique respiratoire, permettant une meilleure cinétique diaphragmatique et une meilleure ventilation des bases. En position assise, les volumes pulmonaires (capacité vitale et CRF) sont significativement plus élevés par rapport au décubitus dorsal chez le sujet sain anesthésié

En décubitus latéral, la CRF augmente au poumon supérieur et diminue au poumon inférieur, sans retentissement clinique majeur chez le sujet sain. En revanche, de véritables atélectasies hypoxémiantes du poumon déclive ont été décrites, en décubitus latéral, chez des patients ayant des troubles ventilatoires préopératoires.

Les effets du décubitus ventral sur la CRF et la compliance pulmonaire sont variables selon les études, en fonction des méthodes de mesure et des enregistrements des paramètres. Il apparaît cependant que le décubitus ventral n'aggrave pas systématiquement la fonction respiratoire, par rapport au décubitus dorsal, et pourrait même l'améliorer. L'importance de l'installation est capitale et les appuis doivent être placés correctement afin d'éviter la compression abdominale sur la table opératoire et permettre l'ampliation thoracique maximale. La position genupectorale s'accompagne d'un

retentissement respiratoire nul, par rapport au décubitus ventral, notamment chez le sujet obèse.

Enfin, toute modification posturale, même limitée à la tête, impose une auscultation systématique et une analyse du capogramme à la recherche d'une intubation sélective ou d'une extubation. L'extrémité de la sonde d'intubation peut être mobilisée notamment lors des mouvements d'extension et flexion de la tête provoquant respectivement une extubation ou une intubation sélective.

D . Pneumothorax

1. Définition :

Le pneumothorax se définit comme un épanchement d'air dans la cavité pleurale. La partie interne de la cage thoracique ainsi que l'extérieur des poumons sont recouverts d'une fine membrane appelée plèvre et divisée en deux feuillets. Lors de la respiration, les plèvres coulissent l'une sur l'autre. La "cavité pleurale" désigne ainsi l'espace virtuel délimitant la frontière entre les deux. Normalement, les deux feuillets se touchent, cet espace est inexistant mais parfois, la cavité se remplit d'air. C'est ce phénomène qu'on appelle pneumothorax. Du fait de la présence d'air, le trouble entraîne un décollement et une rétractation sur lui-même d'un ou des poumons, ce qui va conduire à une gêne de la respiration. Le pneumothorax peut être spontané, traumatique ou secondaire d'une maladie pulmonaire.

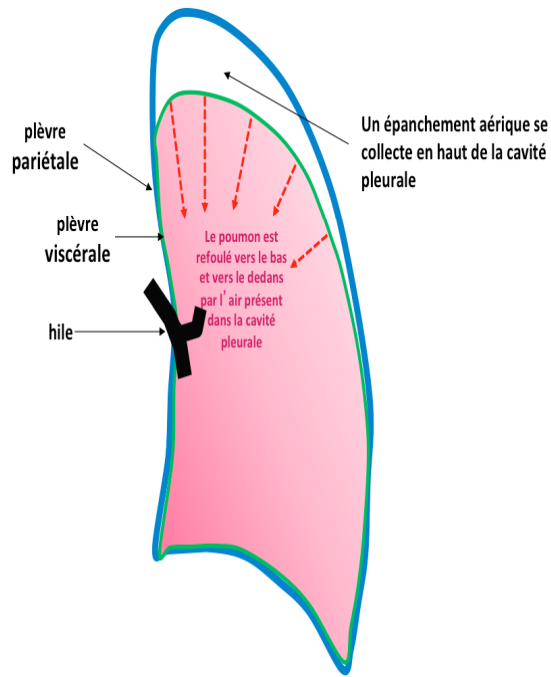


Figure 1 : schéma montrant un épanchement d'air dans la cavité pleurale

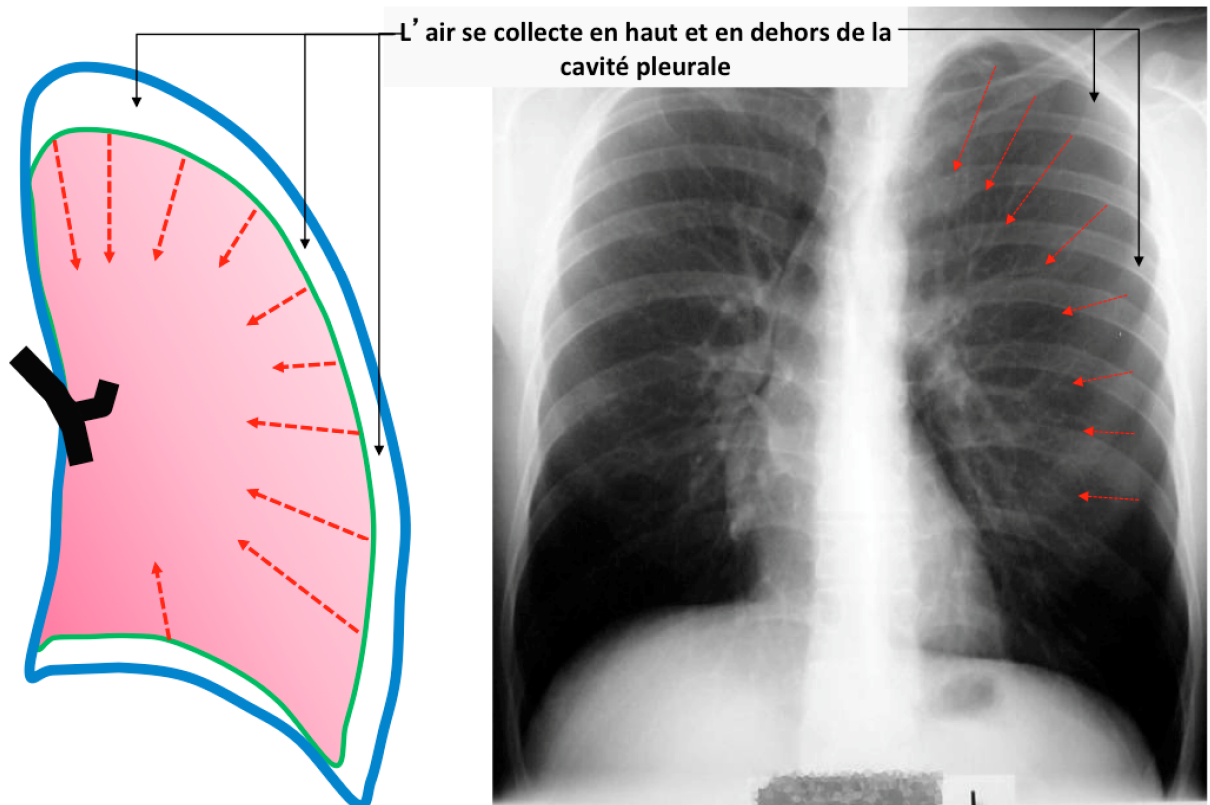


Figure 2 : schéma montrant un pneumothorax de grande abondance

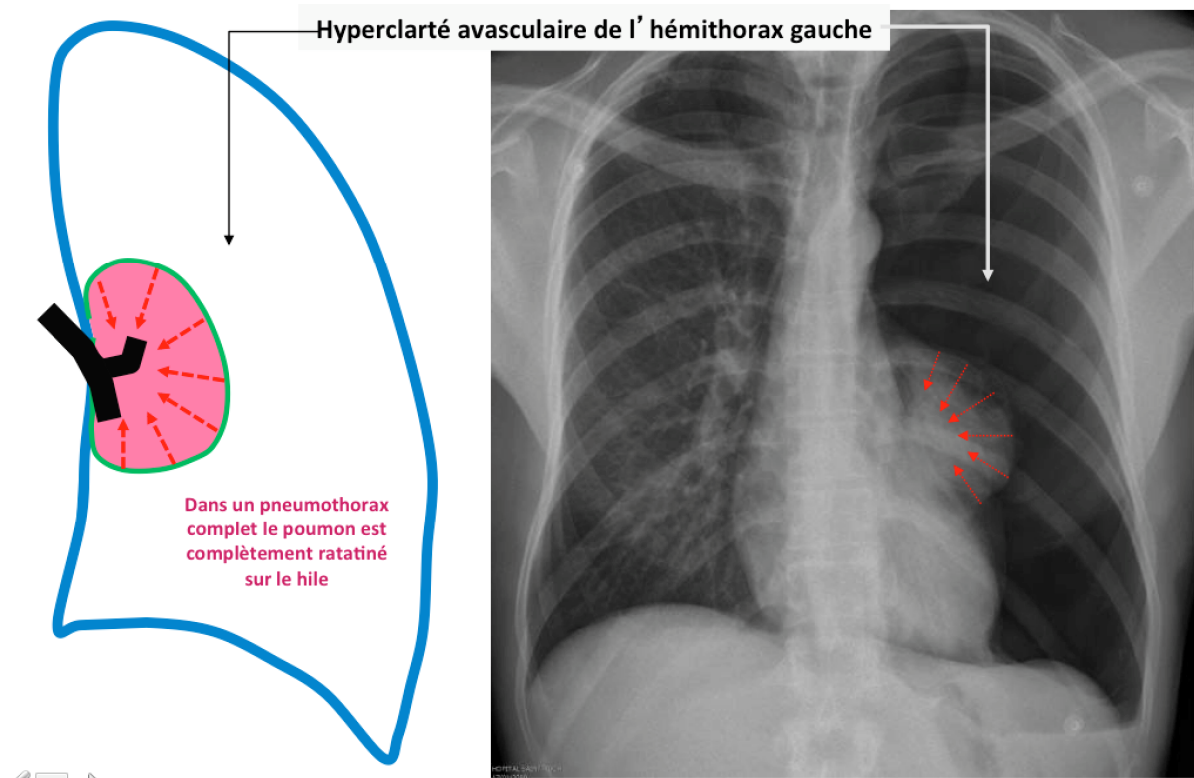


Figure 3 : schéma et radiographie thoracique de face montrant l'hyperclarté avasculaire de l'hémi thorax gauche

2. Physiopathologie

2.1. Principes de constitution d'un PSP

L'espace pleural est virtuel [20,21]. La pression y est négative par rapport à la pression intra-alvéolaire [22]. La présence de gaz dans la cavité pleurale est anormale [23-24]. Cette présence d'air provoque une élévation ou une moindre négativité de la pression pleurale [25-26]. La positivation de la pression pleurale explique la gravité potentielle du pneumothorax [27-29]. Le parenchyme pulmonaire se rétracte sous l'effet de son élastance naturelle (collapsus passif). L'accumulation d'air est autoentretenu, s'il existe une continuité entre la

lumière bronchique et la plèvre, c'est-à-dire une fistule broncho-pleurale [29-31]. Si à chaque cycle inspiratoire, l'air s'accumule dans la cavité pleurale via un mécanisme de valve unidirectionnelle, à l'expiration, l'air y est piégé et la pression augmente réalisant alors un pneumothorax sous tension. Il s'ensuit deux mécanismes dramatiques : une diminution de la ventilation par le collapsus complet du parenchyme pulmonaire homolatéral, voire controlatéral, et une chute du débit cardiaque droit puis gauche par compression des cavités auriculaires puis ventriculaires droites. La pression télésystolique ventriculaire droite n'est plus supérieure à la pression intra thoracique téléexpiratoire. Le gradient transmural du ventricule droit n'est plus positif. Si la pression pleurale s'élève au-dessus de la pression auriculaire, le retour veineux cardiaque diminue. Si la pression pleurale augmente encore, le volume télédiastolique du ventricule droit s'effondre par un phénomène de tamponnade pneumatique. À ces phénomènes barométriques s'ajoute le déplacement des structures médiastinales avec une plicature de la veine cave inférieure et des bronches proximales [32].

2.2. Constitution d'un pneumothorax par barotraumatisme

Le PSP peut survenir en l'absence de bulle sous-pleurale. Le gaz fuit depuis l'alvéole vers l'espace interstitiel péri-alvéolaire, l'espace péri-médiastinal, puis la cavité pleurale, constituant ainsi le pneumothorax. La rupture de la paroi alvéolaire est la conséquence d'un gradient de pression entre l'espace intra-alvéolaire et l'espace péri-alvéolaire [33].

2.3. PSP par rupture de bulles sous-pleurales (blebs)

Le mécanisme présumé de la constitution d'un PSP est la rupture d'une bulle (ou blebs) sous-pleurale sous l'effet d'une élévation de pression en son

sein [27,30]. L'air fuit depuis la bulle rompue vers la cavité pleurale virtuelle. Si la présence de blebs est trouvée dans 60 à 90 % des cas de PSP ayant été traités par vidéothoracoscopie chirurgicale (VATS), et dans plus de 80 % des PSP ayant bénéficié d'une TDM thoracique [34-36], ces taux élevés ne démontrent pas de relation de causalité

2.4. Mécanisme de résorption de l'air pleural

L'air présent dans la cavité pleurale se dissout dans le liquide interstitiel, le cytoplasme des cellules mésothéliales et le plasma circulant en fonction des gradients locaux de pressions partielles de chaque gaz [37]. Les cellules mésothéliales éliminent le gaz par consommation de l'oxygène.

3. ELÉMENTS DU DIAGNOSTIC

3.1. Diagnostic positif

Le diagnostic du pneumothorax repose sur :

- v Les signes cliniques,
- v la radiographie du thorax de face en inspiration
- *signes cliniques et signes de gravité d'un PNO

3.1.1. signes fonctionnels :

- ♣ Douleur thoracique : brutale, homolatérale, latérothoracique ou postérieure rythmée par la respiration (à la toux), s'estompe souvent rapidement
- ♣ Dyspnée d'intensité variable, inconstante
- ♣ Toux sèche irritative
- ♣ Aucun symptôme

3.1.2. signes physiques :

- ♣ Hémithorax normal ou distendu et moins mobile
- ♣ Diminution ou abolition du murmure vésiculaire
- ♣ Abolition de vibrations vocales
- ♣ Tympanisme à la percussion
- ♣ Orientation étiologique (traumatisme)

3.1.3. signes de gravites :

- ♣ Dyspnée
- ♣ Polypnée $\geq 30/\text{min}$
- ♣ Cyanose
- ♣ Malaise
- ♣ Hypotension : PAS ≤ 90 mmHg
- ♣ Tachycardie $\geq 120/\text{min}$
- ♣ Bradycardie
- ♣ PNO bilatéral
- ♣ PNO sur poumon unique
- ♣ PNO bilatéral

3.2. La radiographie pulmonaire

- v Confirme le diagnostic clinique,
- v La radiographie en expiration ne doit plus être réalisée

v Apprécie la taille du PNO, sur le cliché de face, du plus petit au plus grand on distingue :

- les pneumothorax apicaux (décollement à l'apex de la cavité pleurale)
- les pneumothorax avec décollement sur toute la hauteur de ligne axillaire
- les pneumothorax complets (le poumon est tassé sur le hile)

Pneumothorax droit (de gauche à droite : petit décollement apical, décollement sur toute la hauteur de la ligne axillaire, PNO complet)

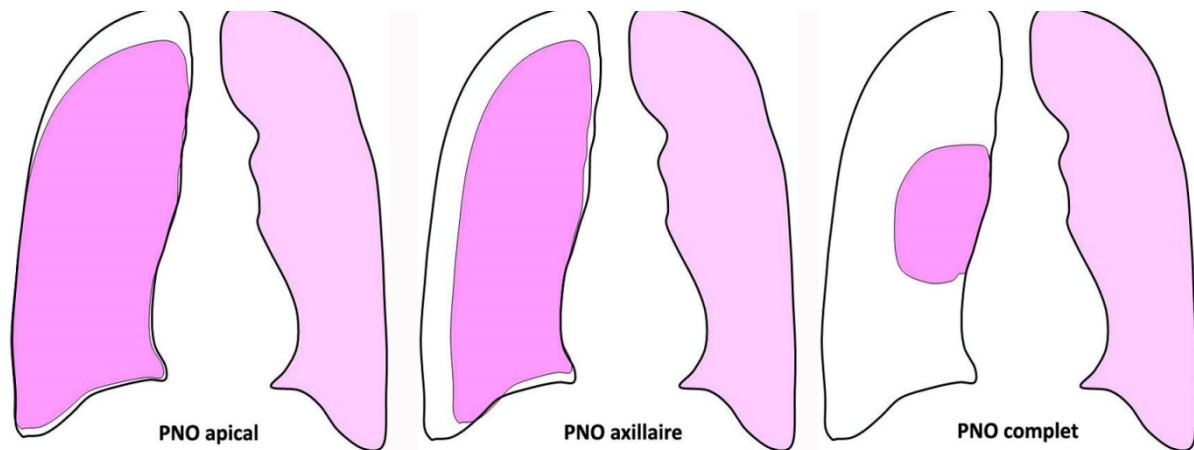


Figure 4 : schémas des différents types de pneumothorax.

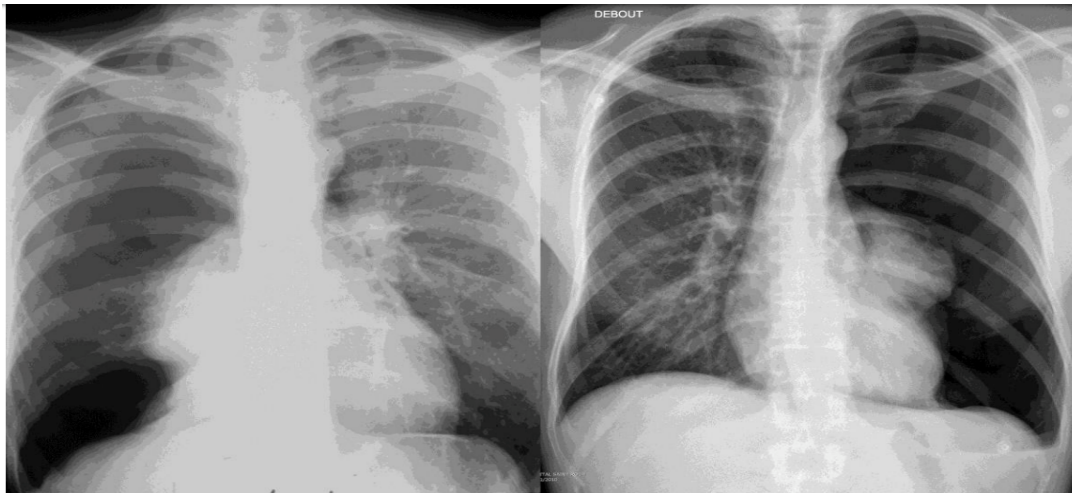


Figure 5 : radiographie de face d'un pneumothorax complet

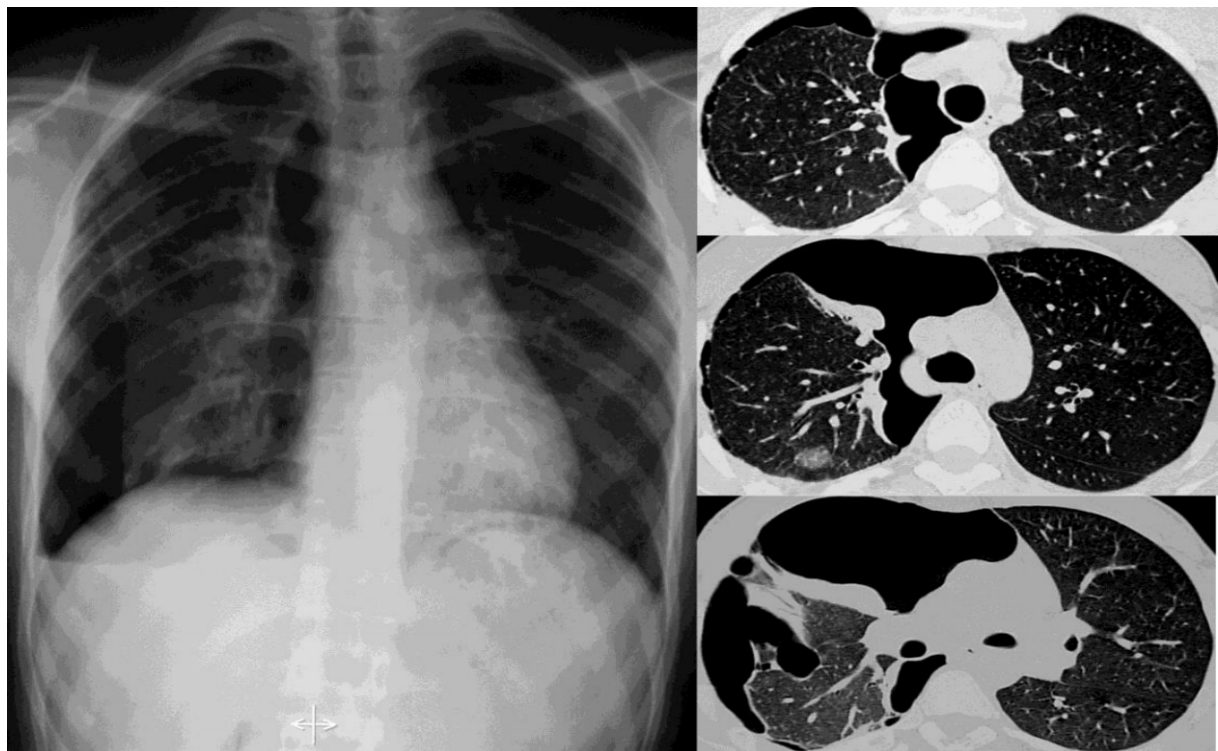


Figure 6 : schéma montrant un pneumothorax incomplet à la radiographie thoracique de face et à la tomographie thoracique.

3.3. Le scanner thoracique

v L'indication du scanner n'est pas systématique : à réserver aux formes traumatiques, secondaires, en cas de doute diagnostique ou à la recherche d'une éventuelle pathologie sous-jacente (bulle d'emphysème).

L'échographie pleurale permet aussi le diagnostic immédiat d'un PNO au lit même du patient.

4. Type de pneumothorax :

4-1 PNO de survenue spontanée :

4.1.1. PNO spontané primaire (ou idiopathique) :

vPoumon sain

vSujet jeune

vLa plupart du temps non grave

vLié à la rupture dans la cavité pleurale de lésions très limitées apparentées à de l'emphysème (appelées « blebs »)

4.1.2. PNO spontané secondaire :

vPoumon pathologique

vSujet de plus de 40 ans

vParfois moins bien toléré que les pneumothorax spontanés primaire v peut décompenser la pathologie pulmonaire chronique sous-jacente.

4.2. PNO traumatique consécutif à une effraction de la plèvre viscérale

4.2.1. Par traumatisme direct (plaies pénétrantes par arme blanche ou par balle, fracture de côte, souvent responsables d'hémo-pneumothorax) ; peut-être le témoin d'une lésion viscérale grave,

4.2.2. Par traumatisme indirect (hyperpression intra-thoracique lors d'un écrasement thoracique ou par onde de choc : blast pulmonaire),

4.2.3. Suite à une procédure médicale (ponction transthoracique, ponction pleurale, voie veineuse centrale, biopsies trans-bronchiques, pose de pacemaker ou de défibrillateur automatique implantable ventilation en pression positive).

5. Pris en charge thérapeutique :

-But

- Ramener et garder le poumon à la paroi par évacuation de l'air,
- Traiter la lésion causale,
- Eviter les récurrences.

- Moyens:

- Abstention thérapeutique avec repos au lit et Oxygénothérapie
- Exsufflation, avec un trocart de Kuss,
- Drainage thoracique par le 4ème ou 6ème EIC, sur la ligne axillaire moyenne, à l'aide d'un pleurocatheter. Ce drain doit être surveillé de façon pluriquotidienne.

- Thoracoscopie
- Chirurgie.

5.1. Repos au lit

Il peut être la seule conduite en cas de pneumothorax spontané primaire minime. Il se fonde sur les propriétés naturelles de réabsorption de la plèvre (environ 50 ml/j), en évitant toute cause d'hyperpression des voies aériennes (efforts, toux, tabagisme). Il ne se conçoit qu'en cas de pneumothorax partiel. Une période initiale d'observation de 48 heures à l'hôpital permet de s'assurer cliniquement et radiologiquement de l'absence d'évolutivité du pneumothorax. La guérison est contrôlée une semaine plus tard.

En cas d'échec, les autres techniques doivent être envisagées.

L'intérêt de l'oxygénothérapie intermittente à fort débit pour favoriser la denitrogenation de la plèvre n'est pas démontré (38). Une surveillance à l'hôpital de 3 à 6 heures avant retour au domicile est recommandée. (38)

5.2. L'évacuation de l'air contenu dans la cavité pleurale

L'évacuation de l'air est indiquée en cas de pneumothorax mal toléré, d'échec du traitement médical après un temps variable voir en première intention en cas de pneumothorax de plus de 2 cm ou de plus de 50 % [39-46].

Elle peut être réalisée par différents moyens.

5.2.1. Aspiration de l'air ou exsufflation

Si l'évacuation de l'air est justifiée, elle a montré dans des études contrôlées récentes, qu'elle était au moins aussi efficace que la mise en place d'un drain thoracique avec un taux de succès immédiat d'environ 80 % [47-50].

Elle est classiquement effectuée à l'aide d'un trocart dédié à cet effet dont le mandrin est à bout mousse, à l'exclusion de tout autre matériel (aiguille pour ponction intraveineuse, lombaire etc.). Elle peut être également effectuée à l'aide d'un pleurocathéter. Celui-ci est retiré après quelques heures en l'absence de bullage attestant la présence d'une fuite aérienne continue, éventuellement après épreuve de clampage et un contrôle radiologique. Les inconvénients de cette méthode sont liés au faible calibre du cathéter : coudure positionnelle ou occlusion par des dépôts fibrineux. Récemment une prise en charge simplifiée du pneumothorax spontané primaire en connectant un cathéter et une valve de Heimlich a été décrite [62]. Les auteurs ont montré la faisabilité, l'innocuité et l'efficacité d'une telle prise en charge quasiment ambulatoire.

5.2.2. Drainage thoracique

a. Indications du drainage pleural

Les critères de drainage des PSP sont maintenant bien codifiés (Fig. 8) : chez le patient en ventilation spontanée, on recommande d'évacuer l'air de la cavité pleurale en cas de PNO symptomatique (dyspnée) ou de grande taille (défini par un décollement sur toute la hauteur de la ligne axillaire) [51-52]. On rappelle que la déviation du médiastin est banale en cas de PSP chez un patient en ventilation spontanée et c'est la mauvaise tolérance clinique qui définit le caractère compressif d'un PNO. En cas de PNO secondaire, c'est la tolérance clinique et la sévérité de l'atteinte du poumon sous-jacent qui, plus que l'importance du décollement pleural, interviennent dans la décision de drainage. Chez le patient ventilé, l'item « PNO symptomatique » est remplacé par « PNO ayant un retentissement sur la mécanique ventilatoire ou les échanges gazeux » [53-55]

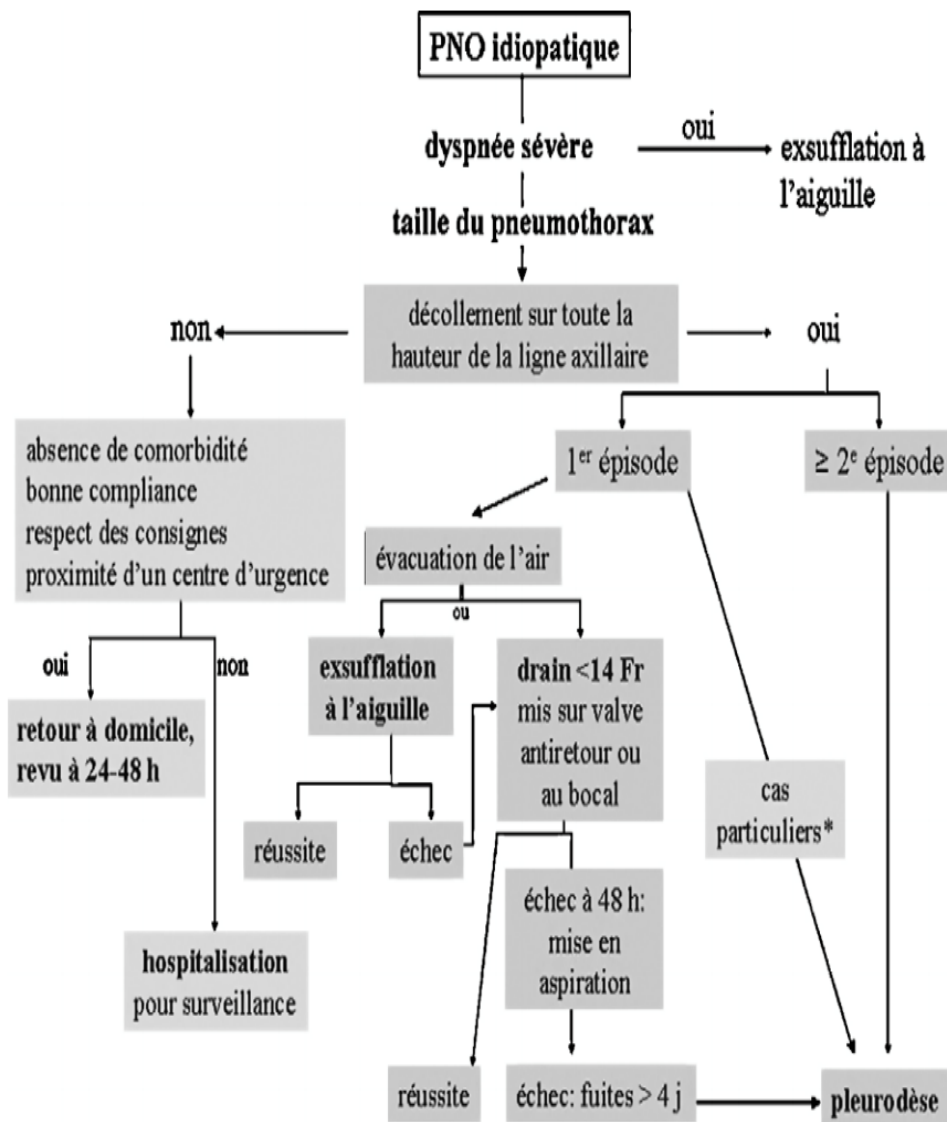


Figure 7 : algorithme de prise en charge du pneumothorax spontané primaire ou idiopathique.

Indépendamment de son étiologie, la première raison pour laquelle on décidera de drainer un EPL est son importance (i.e. son volume). On considère le drainage dès lors que l'épanchement a un retentissement clinique ou dès lors qu'il concerne plus d'un tiers d'un hémithorax [53-61]. En l'absence de retentissement clinique franc, le drainage d'un EPL est indiqué en cas de pleurésie purulente (aspect macroscopique) ou d'hémithorax.

Dans le cadre des épanchements para pneumoniques, quand le liquide n'est pas purulent, la présence de germes à l'examen direct ou en culture ainsi qu'un $\text{pH} < 7,2$ sont aussi des indications de drainage [62]. Le drainage des hémithorax vise à confirmer le diagnostic et surtout à guider la conduite thérapeutique en fonction de l'importance de l'hémithorax [63], un hémithorax ramenant plus d'un litre ou plus de 300 ml/h doit faire considérer l'exploration chirurgicale.

b. Voies d'abord et position du patient [64,65]

- Voie antérieure :

Deuxième ou troisième espace intercostal en dehors de la ligne médio claviculaire, patient en position semi assise (surtout si PNO) ou en décubitus dorsal. On rappelle que le premier espace intercostale qu'on palpe est en réalité le deuxième et que l'abord pleural en dedans de la ligne médio claviculaire expose au risque de blessure de l'artère mammaire interne.

-Voie axillaire :

Quatrième et cinquième espace intercostale sur la ligne axillaire moyenne, entre le bord postérieur du grand pectoral et le bord antérieur du grand dorsal, patient en décubitus latéral où a défaut, en décubitus dorsal, le bras en haut et en

arrière. La première côte que l'on perçoit dans le creux axillaire est en réalité la deuxième ou la troisième.

La ligne horizontale passant par le mamelon chez l'homme délimite le cinquième ou la sixième EIC sur la ligne axillaire moyenne. L'abord pleural sous cette ligne expose au risque de plaie diaphragmatique et de blessure d'organes abdominaux. L'ascension d'une coupole diaphragmatique chez le patient traumatisé doit conduire à préférer le quatrième EIC pour les mêmes raisons.

-Voie postérieure :

En pleine matité, à un travers de la main des apophyses épineuses et à deux travers de doigt sous la pointe de l'omoplate, patient en position assise ou, à défaut, en décubitus latéral.

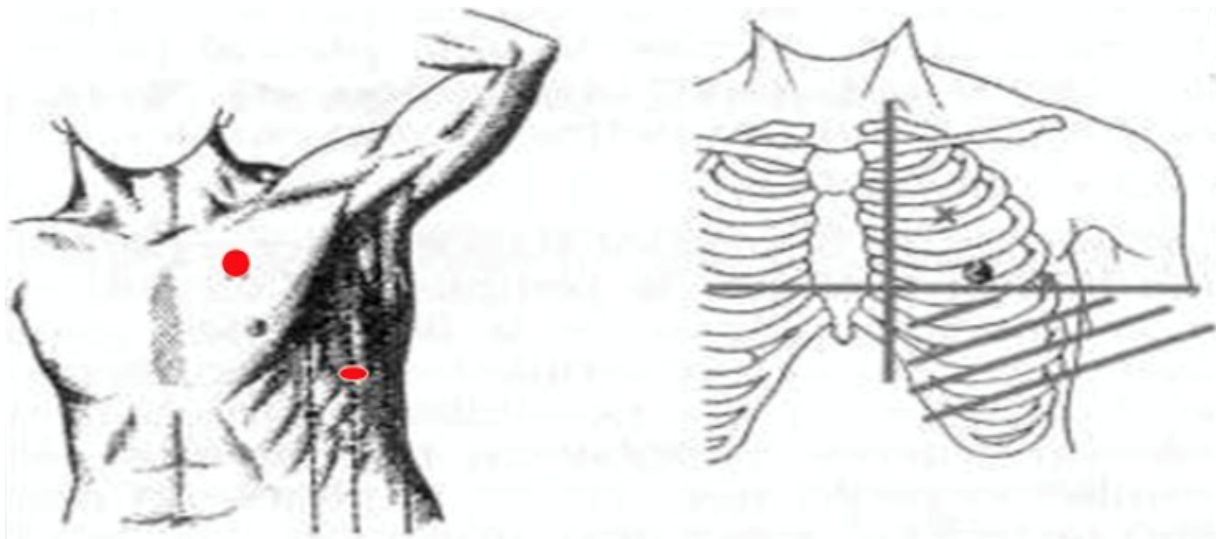


Figure 8 : schéma des sites du drainage thoracique

A : voie antérieure : 2^{eme} espace intercostal sur la ligne mamelonnaire verticale

B : voie axillaire : 4^{eme} ou 5^{eme} espace intercostaux sur la ligne axillaire moyenne

c. Surveillance :

La surveillance est pluriquotidienne et concerne le patient, son drain, le système d'aspiration et de recueil du drainage.

. La surveillance du malade est clinique : pouls, pression artérielle, fréquence respiratoire, et température sont notés à chaque vacation et représentés graphiquement par des courbes, de même que la douleur évaluée à l'aide d'une échelle visuelle analogique .

. La palpation recherche l'existence d'un emphysème sous-cutané.

. Une radiographie de thorax quotidienne permet de s'assurer que le poumon est à la paroi, et que le drain est en place. Chez l'insuffisant respiratoire, ce d'autant qu'une oxygénothérapie est délivrée, une surveillance de la saturation artérielle en O₂ paroxymétrie de pouls est utile, et permet d'espacer les éventuels contrôles gazométriques.

. La surveillance du drain comprend le contrôle de l'état de la peau autour de l'orifice du drain et la fixation de ce dernier. L'intégrité du système est ensuite contrôlée : stérilité, étanchéité et perméabilité des tubulures, raccords de connexion et du système collecteur, niveau de dépression indiqué par le manomètre mural. La position décline, par rapport au thorax du patient, du système collecteur est vérifiée. La quantité et l'aspect (séreux, sanglant, purulent) de liquide collecté sont notés quotidiennement.

. L'existence d'un bullage est noté et quantifié (+ à +++).

L'ablation du drain thoracique est envisagée lorsque le drain ne ramène pas plus de 100 ml/j d'un liquide non sanglant et non purulent, que le bullage s'est interrompu depuis au moins 24 heures, et que la radiographie ne montre pas de

décollement pleural. Certains réalisent une épreuve de clampage ou de mise en valve anti-retour de Heimlich pendant 24 heures avant de décider le retrait du drain. Le retrait du drain requiert des conditions chirurgicales d'asepsie. Un contrôle clinique et radiologique est requis avant d'autoriser la sortie du patient. Des recommandations concernant la prise en charge du drainage thoracique ont été édictées.

d. Complications potentielles du drainage pleural

Le drain peut être en position aberrante, intra- abdominal (après plaie transdiaphragmatique), intra-pulmonaire, intracardiaque ou dans un gros vaisseau, intra-pariétale. Ces complications sont potentiellement sévères et l'incidence varie en fonction de l'expérience de l'opérateur (moins fréquentes dans les mains des chirurgiens), de la technique de pose (l'utilisation des mandrins et des voies d'abord basses sous le cinquième EIC sont les moins sûres), de l'état du poumon sous-jacent (drains intra-parenchymateux plus fréquents en cas d'adhérences pleurales extensives ou de poumon emphysémateux) et, enfin, de la technique de contrôle utilisée (le scanner détecte plus souvent des drains en position intra-pulmonaire aberrante que la simple radiographie). L'incidence est estimée à 0,2-4 % et la mortalité attribuable aux complications 0-0,7 %.

Une autre complication est la dysfonction du drain. Un drain mal positionné (par exemple dirigé vers le bas alors qu'on draine un PNO) peut quand même être efficace et il n'y a pas d'indication à repositionner celui-ci sur la base d'une radiographie qui montre une malposition du drain. À l'inverse, quand le drain ne fonctionne pas, un repérage TDM ou échographique est souvent une aide précieuse au repositionnement du drain ou à un drainage complémentaire.

L'emphysème sous-cutané est une complication aux conséquences essentiellement cosmétiques, qui se voit surtout si le patient tousse après la pose du drain. Un emphysème sous-cutané extensif doit faire suspecter une fistule broncho-pleurale et, s'il est mal toléré, doit conduire à la réalisation de larges mouchetures après vérification de la perméabilité du drain. L'infection de la cavité pleurale est particulièrement rare sous réserve que l'abord de la cavité pleurale se fasse dans des conditions d'asepsie chirurgicale. Seuls l'exsufflation manuelle à l'aiguille et les systèmes fermés (de type Pleurocath) peuvent faire l'économie d'une asepsie chirurgicale. Une antibiothérapie prophylactique n'est recommandée que dans le drainage des hémothorax chez les traumatisés thoraciques [66-68].

5.3. Thoracoscopie dite « médicale »

La thoracoscopie médicale est une technique mini-invasive et très efficace pour améliorer le diagnostic des maladies pleurales.

Elle est réalisée sous anesthésie locorégionale ou générale, chez un sujet en ventilation spontanée. Elle permet la visualisation de l'anomalie responsable de la fuite aérienne, et selon son importance, faire indiquer un traitement chirurgical. Elle permet en outre la prévention des récurrences du pneumothorax par l'oblitération de l'espace pleural ou pleurodèse. Celle-ci est assurée par l'insufflation de talc calibré aérosolisé. Cette pleurodèse au talc est efficace. Un drainage thoracique aspiratif complète le procédé. Les récurrences surviennent dans environ 10 % des cas dans les séries regroupant pneumothorax spontané primaire et pneumothorax spontané secondaire. Une étude européenne multicentrique contrôlée a montré la supériorité d'une thoracoscopie médicale avec talcage comparée à un simple drainage thoracique en termes d'efficacité

immédiate et à long terme, de prévention des récurrences et du coût de la prise en charge. [69].

5.4. Vidéo-thoracoscopie et thoracotomie

Elles sont réalisées sous anesthésie générale et nécessitent une intubation endotrachéale avec une sonde à double canal afin d'exclure le poumon opéré du circuit de ventilation. La voie d'abord est représentée par trois trocarts en triangulation dans le cas de la vidéo-thoracoscopie, et une thoracotomie antérolatérale d'épargne musculaire dans le 4^e espace intercostal dite « thoracotomie axillaire » dans le cas d'une chirurgie ouverte [70-73].

Elles permettent, outre la visualisation de l'anomalie responsable de la fuite aérienne, son traitement local par électrocoagulation, laser, suture, ligature ou agrafage.

La prévention des récurrences repose sur l'abrasion ou l'ablation de la plèvre (pleurectomie). Contrairement au talcage, le site d'une pleurodèse mécanique peut être choisi par l'opérateur, en règle au sommet du thorax en regard des zones pulmonaires pathologiques. La morbidité des procédés chirurgicaux est plus élevée que celle du talcage par thoracoscopie « médicale ». Elle comprend notamment un risque hémorragique non négligeable lié au procédé de pleurodèse. Là encore, un drainage thoracique aspiratif complète l'intervention.

La thoracotomie permet d'obtenir les meilleurs résultats puisque les récurrences ne surviennent que dans environ 1 à 2 % des cas. La vidéo-thoracoscopie a l'avantage principal de réduire la rançon cicatricielle et les douleurs postopératoires, mais son efficacité est moindre (5 % de récurrences) [74-75].

6. PRONOSTIC :

Dans le cadre du pneumothorax, il existe toujours un risque de récurrence dont il convient de prévenir le patient. Ce risque est majoré chez les hommes, les fumeurs et en cas de poursuite de l'intoxication tabagique qu'il faut interrompre [39-42, 76-77].

Le taux de récurrence homolatérale après un deuxième épisode est de 40 % et de 80 % après un troisième. Le taux de récurrence controlatérale est de 20 %.

L'intérêt de la tomodensitométrie thoracique pour évaluer le risque de récurrence après un premier épisode de pneumothorax et/ou pour rechercher une maladie pulmonaire sous-jacente n'est pas démontré [77-80].

Après traitement médical (drainage ou exsufflation), le taux de récurrence est en moyenne de l'ordre de 20 à 35 %. Après traitement chirurgical par thoracotomie, le risque de récurrence est quasiment nul. Après vidéo-thoracoscopie chirurgicale, le risque de récurrence est pour l'instant mal évalué probablement supérieur à la thoracotomie mais inférieur à 5 % [39-42,81-84]

Chez les insuffisants respiratoires chroniques, la survenue d'un pneumothorax, peut être marquée par une évolution défavorable compte tenu des difficultés de reexpansion et des risques liés à la chirurgie (décompensation respiratoire et infections)

E. PNEUMOTHORAX OCCULTE :

1. Définition

La définition d'un pneumothorax occulte n'est pas contestée. Il s'agit d'un pneumothorax qui n'a pas été suspecté sur la base d'un examen clinique ou d'une radiographie simple, mais qui a finalement été détecté par une TDM thoracique [84-89]. Il a été initialement défini comme un pneumothorax noté sur une TDM abdominale non visible sur la radiographie antéro-postérieure antérieure [85-89].

Cette définition a été élargie pour inclure également les pneumothorax occultes identifiés avec la tomodensitométrie thoracique.

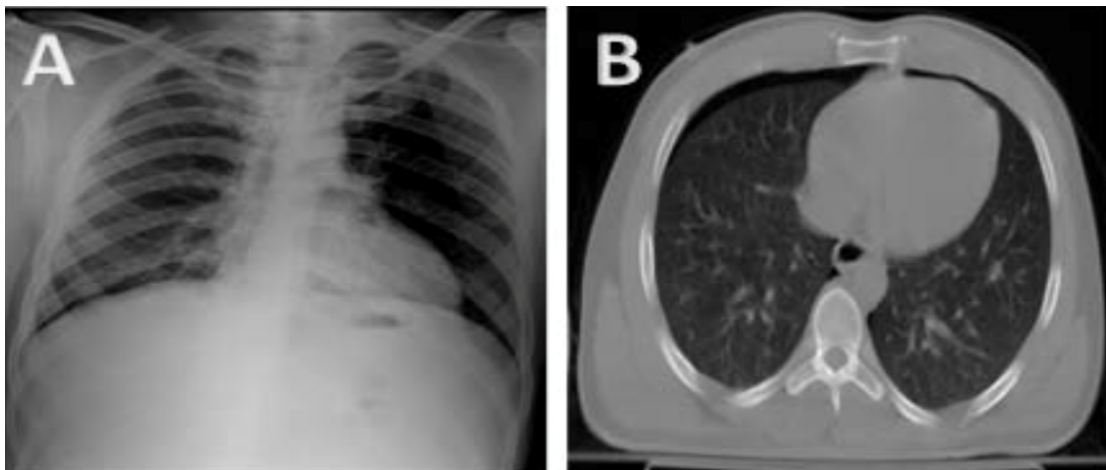


Figure 9 : Radiographie thoracique antero postérieur révélant l'absence de pneumothorax (image A) . TDM thoracique effectué immédiatement après la radiographie montrant un pneumothorax droit (image B).

2. Incidence

L'incidence réelle du PNO idiopathique n'est pas connue en France, compte tenu de la non-exhaustivité des recueils. En effet, la proportion de patients ayant une douleur thoracique ou une dyspnée avec un PNO minime, ne consultant pas n'est pas connue ; de même que la proportion de patients avec un décollement modéré vus aux urgences et renvoyés directement chez eux. De plus, il existe un large éventail de services concernés par cette pathologie (urgence-porte, pneumologie, réveil-anesthésie, réanimation, chirurgie thoracique). En Angleterre, l'incidence du PNO (spontané idiopathique et secondaire) est de 10-24/100 000 par an chez l'homme et de 6-10/100 000 chez la femme. La mortalité est très faible. En revanche, la durée d'hospitalisation est importante, d'environ 4 à 7 jours chez les patients traités par drainage. [90-92]

L'incidence rapportée de pneumothorax occulte varie considérablement entre 3,7% chez les enfants blessés se présentant à un service d'urgence et 64% chez les patients multi-traumatisés intubés [93-95]. Cependant, la plupart des publications étaient d'accord avec une incidence moyenne de 5% pour tous les patients traumatisés. Ceci met en évidence l'inadéquation de la radiographie thoracique antéropostérieure par rapport à la TDM thoracique dans la détection d'un pneumothorax post-traumatique. L'incidence dépend du type de traumatisme, qu'il soit émoussé ou pénétrant.

Chez les patients avec traumatisme contondant l'incidence de pneumothorax occulte varie entre 2% et 15% selon que tous les patients dans un registre donné, ou seulement ceux qui ont subi une tomodensitométrie, sont inclus. Cette valeur peut augmenter lorsque l'équipe de traumatologie interprète la radio thoracique. Dans une étude rétrospective menée par Wilson et al, [96]

1881 patients traumatisés contondants consécutifs sur une période de 102 mois ont été inclus. 307 patients ont développé des pneumothorax dont 68 étaient occultes (22%). La fréquence des pneumothorax occultes chez les victimes de traumatismes pénétrants approche 17%. [97].

3. Le pneumothorax occulte est-il prévisible?

Indices cliniques

Oui, plusieurs marqueurs cliniques peuvent prédire une augmentation de l'incidence du pneumothorax, même s'il n'est pas détecté sur la radiographie thoracique antéropostérieure initiale. Ces marqueurs devraient être bien connus des médecins des urgences et des soins intensifs car ils soupçonnent rapidement le diagnostic.

Une étude rétrospective visant à déterminer l'incidence, les prédicteurs et les résultats du pneumothorax occulte après un traumatisme a conclu que la présence d'un emphysème sous-cutané, de contusions pulmonaires, de fractures costales et de sexe féminin était grossièrement associée à un pneumothorax occulte. Avec un odds ratio de 5,47 pour l'emphysème sous-cutané, de 3,25 pour les contusions pulmonaires et de 2,65 pour les fractures costales. Bien que seulement 16% des patients ayant un pneumothorax occulte aient eu un emphysème sous-cutané, 98% des patients ayant un emphysème sous-cutané présentaient un pneumothorax sous-jacent, qu'il soit manifeste (82%) ou occulte (16%).

Par conséquent, l'emphysème sous-cutané a une très grande spécificité pour le diagnostic de pneumothorax occulte, mais son absence est insuffisante pour exclure le diagnostic.

D'autres facteurs de risque, notamment l'âge du patient, le mécanisme de lésion, l'état d'intubation à l'urgence, l'utilisation de la ceinture de sécurité, le score GCS et la présence de comorbidités pulmonaires préexistantes, ne présentaient aucune valeur prédictive significative pour le pneumothorax occulte.

Nous suggérons que tout patient ayant subi un traumatisme et présentant un emphysème sous-cutané, une contusion pulmonaire ou une fracture de la côte doit être évalué de manière plus approfondie avec un scanner thoracique afin d'exclure tout pneumothorax sous-jacent non visible sur la radiographie thoracique régulière.

Indices radiographiques

Chez les patients en décubitus dorsal ou semi-érigé, les pneumothorax n'apparaissent pas à leur emplacement classiquement décrit au-dessus de l'apex et latéralement au poumon. L'insensibilité de la radiographie thoracique antéro-postérieure dans le diagnostic de pneumothorax chez les patients en décubitus a invité la recherche à la recherche d'autres indices possibles pour suspecter le diagnostic. Les indices qui aident à éveiller la suspicion de pneumothorax dans la radiographie thoracique antéropostérieure si les signes classiques ne sont pas évidents incluent:

1. La haute visibilité de la scissure cardiophrénique.
2. Le signe profond de la scissure représente la lucidité de l'angle costophrénique latéral s'étendant vers l'hypochondre
3. Dépression de l'hémi diaphragme homolatéral due à l'augmentation de la pression intra pleurale.

4. Aspect à double diaphragme en raison de la ligne aérienne de l'angle costophrénique antérieur et du poumon aéré décrivant le dôme diaphragmatique.

5. Amélioration de la netteté de la bordure cardiomédiastinale avec un apex cardiaque distinct dû à la collection antéro-médiale d'air, qui peut apparaître comme une lucidité. Un signe connu sous le nom de silhouette cardiaque croustillante.

6. Augmentation de la netteté des coussinets graisseux péricardiques, qui deviennent arrondis et lobulés en présence d'air dans l'espace pleural car ils ne sont plus aplatis au contact du poumon adjacent.

7. Bordure inférieure visible d'un lobe inférieur effondré. Une ligne fine et pointue peut être détectée qui représente la surface inférieure du poumon (plèvre viscérale) élevée et esquissée par le pneumothorax inférieur.

8. Une bande d'air dans la fissure mineure délimitée par deux lignes pleurales viscérales.

9. Bord latéral visible du lobe médian droit dû à la rétraction médiale en présence d'un pneumothorax antérieur.

La connaissance de ces indices est obligatoire pour suspecter un pneumothorax sur une radiographie pulmonaire antéropostérieure. Les radiologues, les urgentistes et les médecins en soins intensifs devraient être conscients de ces signes pour éviter de manquer un pneumothorax.

4. Cat devant un pneumothorax occulte

La conduite à tenir en pré opératoire devant ce type de pneumothorax reste non claire. En effet peu d'études publiées se sont intéressées à cette entité. Deux attitudes thérapeutiques peuvent être discutées soit le drainage pré opératoire

prophylactique ou l'abstention avec une surveillance rapprochée. Le choix de l'attitude thérapeutique, en l'absence de recommandations claires, pourrait dépendre des caractéristiques du pneumothorax, du type de l'anesthésie, de l'intervention, de la posture chirurgicale et de la balance bénéfice/risque du drainage thoracique

Le pourcentage de pneumothorax post traumatique varierait d'environ 5 % à 16 % (98-100) avec un pourcentage de pneumothorax « occulte » qui peut aller jusqu'à 50 % (100). L'histoire naturelle de ces pneumothorax n'est pas connue.

Il semble qu'il y ait une résorption de 1,25 % de l'air par jour (99). Faut-il donc le respecter, l'exsuffler, autoriser un retour à domicile directement ou après surveillance de 24 h ?

En l'absence d'étude randomisée, il n'y a pas de réponse définitive. Cela dépend très certainement de la taille du pneumothorax. Pour certains l'indication de drainage se pose s'il existe un décollement supérieur ou égal à 80 mm qui s'étend sur au moins 5 cm (101,102). Selon une autre étude rétrospective, si le décollement est minuscule (le plus grand décollement est inférieur à 1 cm) il ne sera pas drainé dans 70 % des cas ; si le décollement est > 1 cm mais reste antérieur (ne passe pas la ligne axillaire moyenne), ce chiffre est de 50 %, et s'il passe cette ligne tous seront drainés (100).

La littérature porte surtout sur la conduite à tenir en cas d'anesthésie et ventilation artificielle qui risque de majorer le décollement voire de créer un pneumothorax compressif. Les études rétrospectives se veulent rassurantes en ne retrouvant pas de complications des patients opérés ventilés (100-103) et concluent que le drainage ne fait qu'allonger la durée de séjour (103). Cela

serait encore plus rassurant pour les pneumothorax isolés non ventilés comme ceux qui nous intéressent ici. L'étude canadienne OPTICC retrouve cependant que 31 % des observés seront drainés pour pneumo ou hémithorax. Comme le taux de mortalité et de détresse respiratoire est le même dans les deux groupes (mais avec un très faible effectif)

À l'inverse Anderson et coll. répondent qu'il faut drainer les patients qui vont être ventilés car 5 patients sur 21 ont une majoration du pneumothorax et 3 patients sur 21 développent un pneumothorax sous tension (104). Enfin Brazel et coll. concluent que « seulement » 22 % majorent leur pneumothorax et que ce n'est pas la peine de les drainer tous et ce quelle que soit la taille du pneumothorax... (105).

Une revue récente sur les pneumothorax occultes conclut qu'il est au moins aussi peu dangereux de ne pas les drainer et de les observer que de les drainer d'emblée ; en revanche en cas de chirurgie et ventilation artificielle il n'y a pas de réponse possible (106).

Chez les patients non soumis à une ventilation en pression positive, la conduite à tenir reste controversée. Pour la plus part des auteurs c'est la surveillance armée [1,6]. En cas de recours à la ventilation en pression positive, le risque de l'extension avec survenue d'un pneumothorax suffocant fait pencher vers l'option du drainage prophylactique. Ce risque d'aggravation du pneumothorax sous ventilation en pression positive reste un sujet à débat. La diversité des attitudes thérapeutiques des différentes séries publiées témoigne de l'absence d'un consensus clair [107,108]. En effet l'indication du drainage d'un pneumothorax occulte pourrait dépendre de plusieurs facteurs telle que la taille du pneumothorax, son association ou non avec un hémithorax, le type de

traumatisme causal ouvert ou fermé et le recours ou non à la ventilation en pression positive. Ces multiples paramètres pourraient expliquer la variabilité du traitement de ce type de pneumothorax dans les différentes séries publiées [109-110].

L'observation chez les patients avec un pneumothorax occulte présente encore quelque controverse dans la pratique clinique. Une étude observationnelle rétrospective a été réalisée dans l'hôpital universitaire de Barcelone dont le but est d'évaluer l'efficacité et les effets indésirables de l'abstention thérapeutique des pneumothorax occultes. Les données ont été obtenues à partir d'une base de données avec un enregistrement prospectif. Un total de 1087 patients traumatisés admis dans l'unité de soins intensifs de 2006 à 2013 a été inclus.

Au cours de cette période, 126 patients atteints de pneumothorax occulte ont été identifiés, 73 patients (58%) ont subi un drainage thoracique immédiat et 53 patients (42%) ont été observés. Neuf patients (12%) ont échoué à l'observation et ont dû subir un drainage pour une progression du pneumothorax ou l'apparition d'un hémithorax. Aucun patient n'a développé de pneumothorax sous tension ou connu un autre événement indésirable lié à l'absence de drainage. Parmi les patients observés 16 étaient sous ventilation à pression positive, dans ce groupe 3 patients (19%) ont échoué à l'observation. Il n'y avait pas de différence de mortalité, de durée d'hospitalisation ou de durée de séjour en soins intensifs entre le groupe observé et le groupe non observé.

L'observation est un traitement sûr en cas de pneumothorax occulte, même chez les patients sous ventilation positive [111].

Une étude prospective, observationnelle et multicentrique des patients avec un pneumothorax occulte a été menée sur une période de deux ans (2008-2009). 51 patients de moins de 18 ans inscrits pendant la période d'étude ont constitué l'échantillon pour cette analyse. Pour résumer, les patients avec un pneumothorax occulte ont été recrutés et classés selon qu'ils ont eu ou pas un drainage immédiat et ont été observés jusqu'à la sortie de l'hôpital. Les sujets qui ont subi une observation au début et ont ensuite reçu un drainage thoracique ont été catégorisés comme des échecs d'observation.

L'âge moyen était de $11,6 \pm 5,9$ ans. Une blessure contondante représentait le mécanisme de blessure pour tous les sujets. Les mécanismes les plus courants comprenaient les collisions de véhicules automobiles (47,0%), les collisions avec des piétons (29,4%) et les chutes (11,8). La taille moyenne d'un pneumothorax occulte pédiatrique était de $7,3 \pm 6,2$ mm. Aucun pneumothorax occulte n'était supérieur à 27,2 mm. Quarante-neuf patients ont été observés (96%). Le PTXO a progressé dans la taille dans 2 cas. Aucun sujet avec une progression PTXO développé n'a présenté une détresse respiratoire. Ainsi, seulement 2% (1/49) des PTXO ont initialement observé une prise en charge non opératoire échouée.

Tous les patients pédiatriques atteints de pneumothorax occulte de moins de 16,5 mm (n = 48) ont été pris en charge avec succès sans intervention.

Dans la série, un drainage thoracique initial a été réalisé chez 2 patients: un avec PTXO de 21 mm et un avec PTXO bilatéral de 24,1 mm et 27,2 mm.

La ventilation sous pression positive a été utilisée chez 9 patients (17,6%). Le volume courant moyen était de $7,2 \pm 1,1$ ml / kg. La pression inspiratoire maximale était de $19,7 \pm 5,2$ mmHg. Cinq des patients ayant reçu la VPP ont

subi une opération; 4 (80%) n'avaient pas de drain thoracique placé. Vingt-quatre patients (51%) présentaient une ou plusieurs fractures costales, mais aucun (0%) n'avait besoin d'un drain thoracique. La taille PTXO moyenne chez les patients sans fracture thoracique était plus petite ($5,3 \pm 4,7$ mm) que chez les patients plus de fractures costales ($9,3 \pm 6,9$ mm) ($P = 0,02$).

Chez les patients pédiatriques, les pneumothorax occultes initialement observés ont progressé en taille chez 4% des patients. Aucun des patients pris en charge avec l'observation seule n'a souffert de résultats indésirables liés à l'observation

Cette étude a permis de conclure que l'observation seule d'un pneumothorax occulte inférieur à 16,5 mm en raison d'un traumatisme contondant semble sûre. Ni la présence de fractures des côtes ni le besoin d'une ventilation en pression positive ne nécessitent le placement du drain thoracique pour les pneumothorax occultes. Les patients pédiatriques avec un pneumothorax occulte nécessitant une intervention chirurgicale peuvent être pris en charge sans drainage thoracique avec un taux élevé de succès [112].

Dans une analyse rétrospective des données du registre des traumatismes recueillies prospectivement réalisée à l'hôpital Prince of Wales en Chine entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2008, 119 patients présentant un traumatisme thoracique important ont été identifiés et inclus dans l'étude. Au total, 44 PTXO ont été détectés chez 36 patients, avec 8 PTXO bilatéraux. Le score moyen de sévérité de blessure (ISS) de tous les patients traumatisés thoraciques contondants (119 patients) et les patients qui ont souffert de PO (36 patients) étaient de 22 et 24, respectivement.

Les PO unilatéraux constituaient 28 (78%) de ces 36 patients alors que 8 (22%) étaient bilatéraux. Les patients avec PO bilatéraux avaient plus de

Lésions thoraciques associées, ISS plus élevée (médiane: 35 vs 23, $p = 0,02$) et durée d'hospitalisation plus longue (médiane: 20 jours vs 11 jours, $p = 0,01$) que ceux avec des PO unilatéraux. Parmi ces 16 OP chez 8 patients atteints de pneumopathies occultes, on compte 6 OP, 4 basaux et 6 OP non basiques / basaux. Sur les 28 PO unilatéraux, il y avait 10 PO apicaux, 7 basaux et 11 OP non basiques / basaux.

Après un travail en collaboration avec le personnel des soins intensifs et de la chirurgie cardiothoracique, un drainage thoracique a été réalisée pour traiter 8 de ces 36 patients en raison de l'instabilité hémodynamique (Faible contrôle de la tension artérielle et / ou mauvaise saturation en oxygène) qui a nécessité une ventilation mécanique en urgence et qui a été gérée séquentiellement dans une unité de soins intensifs (USI). Quatre d'entre eux avaient des pneumothorax bilatéraux recevant un drainage thoracique bilatérale, tandis que les quatre autres (4/36) avaient un pneumothorax basal unilatéral. Le reste des 28 patients (28/36) ont été pris en charge, même si 8 d'entre eux avaient besoin d'une ventilation mécanique au bloc opératoire pour une chirurgie extra thoracique. Aucun patient des groupes apical et non apical / basal n'a nécessité de drainage thoracique et tous ont été pris en charge de manière expectative. Aucun patient du groupe en question n'a développé de complications liées au pneumothorax ou à la progression d'un pneumothorax sous tension.

Trois patients avec un drainage thoracique (deux patients avec des pneumothorax occultes bilatéraux et un patient avec un pneumothorax basal occulte) sont décédés en raison de graves blessures sous-jacentes, mais ces

complications n'étaient pas directement liées à un drainage thoracique ou un pneumothorax. Aucun patient n'est décédé dans les groupes d'attente.

Cette classification est proposée pour aider les cliniciens à décider de la gestion ultérieure du PO. Les PO de base sont significativement plus grands, et les PO basales et bilatérales sont associés à une plus grande gravité des blessures et à un séjour hospitalier plus long. Des cas sélectionnés dans les groupes PO basaux et bilatéraux peuvent bénéficier d'un drainage prophylactique au lieu d'un traitement conservateur. D'autre part, les PO apicaux et non apicaux ou basaux sont de taille plus petite, sont moins graves et peuvent donc être gérés avec succès dans l'expectative [113].

Si le recours à un drainage préventif avant une anesthésie générale avec ventilation contrôlée est l'attitude la plus sécurisée, elle reste non dénuée de risques. En effet les complications infectieuses, hémorragiques et les positionnements incorrects des drains restent les principales complications redoutées. Leur incidence peut atteindre 22% selon les séries [114-115]. En cas d'abstention, le principal risque est la décompensation per opératoire du pneumothorax avec défaillance respiratoire et hémodynamique. Dans ce cas le risque vital peut être engagé [116-117].

Dans une série rétrospective comparant surveillance et drainage prophylactique, 26 patients étaient inclus. Dix patients ont été mis sous ventilation mécanique, parmi les six patients non drainés, un seul patient (17%) a nécessité un drainage du fait de la progression du pneumothorax. Aucun patient n'avait nécessité un drainage en urgence [118]. Dans deux autres études prospectives les résultats restent divergents, Dans une étude incluant 40 patients, les auteurs ont comparé les deux traitements, avec drainage prophylactique chez

19 patients et surveillance chez 21 autres. Dans le groupe surveillance, 15 patients ont été mis sous ventilation mécanique, chez ces patients, huit ont nécessité un drainage ultérieur et trois ont nécessité un drainage en urgence. A la lumière de leurs résultats, les auteurs ont conclu que le drainage prophylactique est recommandé en cas de ventilation en pression positive [119]. Ceci ne rejoint pas les résultats d'une autre étude prospective incluant 39 patients avec 21 patients dans le groupe surveillance. Dans chaque groupe 9 patients ont été ventilés, dans le groupe surveillance, deux patients ont nécessité un drainage ultérieur et aucun n'a nécessité un drainage en urgence. Les auteurs ont conclu qu'une surveillance est une option thérapeutique suffisante pour la gestion des pneumothorax occultes [120]. Dans une autre étude récente prospective et multicentrique, les auteurs ont inclus 90 patients traumatisés et mis sous ventilation en pression positive. La randomisation était faite en deux groupes : groupe drainé et groupe observationnel. L'indication du drainage était laissée à la discrétion des médecins. La survenue d'une détresse respiratoire était le critère de jugement principal. Dans cette étude l'incidence des détresses respiratoires était comparable entre les deux groupes, de même que la durée de séjour et le taux de mortalité. Seulement 20% des patients dans le groupe observationnel ont nécessité un drainage ultérieur et un seul patient (2%) a présenté une décompensation du pneumothorax ayant nécessité un drainage en urgence. Cette décompensation est survenue chez un patient traumatisé et soumis à une chirurgie orthopédique réalisée sous anesthésie générale avec ventilation en pression positive. Le délai entre l'admission et la survenue de cette complication était de 6 heures. Dans le groupe drainé le taux de complication était de 15% et un repositionnement du drain thoracique était nécessaire chez 15% des patients. Le taux d'échec et de complications était plus

faible chez les patients subissant une ventilation juste pour des interventions chirurgicales que pour les patients subissant une ventilation de longue durée en réanimation. Dans cette étude les auteurs ont noté que le recours au drainage était plus fréquent chez les patients nécessitant une ventilation plus de 7 jours ou développant une pneumopathie. Ils ont conclu que les pneumothorax occultes peuvent être observés en toute sécurité chez les patients stables sur le plan hémodynamique subissant une ventilation juste pour des interventions chirurgicales [121].

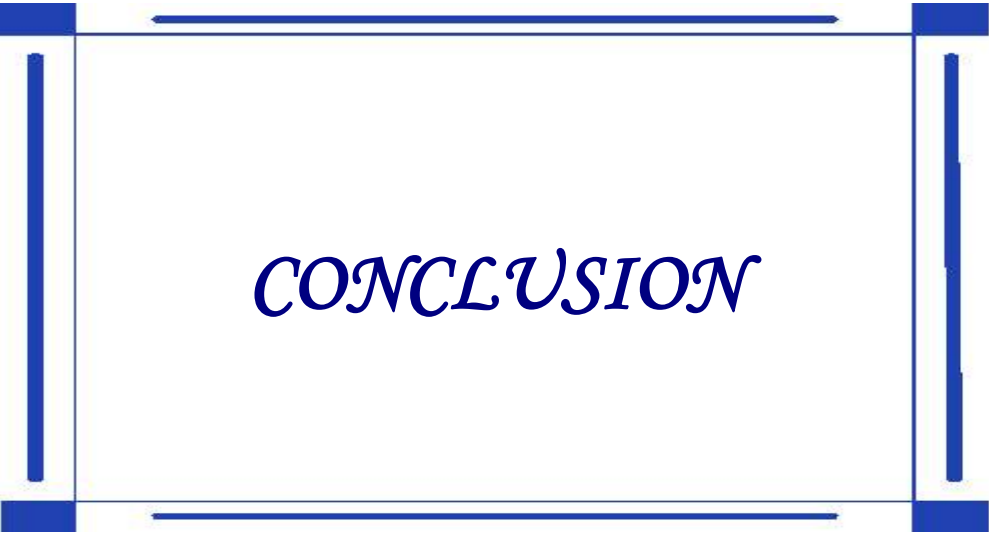
La différence des résultats de ces différentes études pourrait être expliquée par les changements de pratique de la ventilation mécanique au cours de ces dernières années en passant d'une ventilation agressive à une ventilation protectrice. A partir de ces données, il paraît justifié qu'en présence d'un pneumothorax occulte, une attitude attentiste pourrait être discutée chez un patient subissant une anesthésie générale avec une ventilation en pression positive. La technique anesthésique doit prendre en considération le risque du développement d'un pneumothorax suffocant en per opératoire. Ainsi une anesthésie péri médullaire sera choisie chaque fois que possible. En cas de recours à une anesthésie générale, certains impératives doivent être respectés tel que la pratique d'une ventilation protectrice [122], la non utilisation du protoxyde d'azote, le maintien d'une profondeur d'anesthésie et d'un bloc neuromusculaire adéquats et la prévention de la toux au moment de l'extubation. Si une anesthésie loco régionale est choisie, les blocs à risque respiratoire tels que le bloc intercostal, le bloc interscalénique doivent être évités. La surveillance per opératoire doit être rigoureuse. Elle doit être basée sur les pressions des voies aériennes, la capnographie, la saturation artérielle en

oxygéné et la pression artérielle. La surveillance de l'ampliation thoracique reste souvent gênée par les champs opératoires. Une intubation sélective, un bronchospasme uni latéral, une inhalation ou un bouchon muqueux sont les principaux diagnostics différentiels d'un pneumothorax.

La préparation de tout le matériel nécessaire en vue d'un drainage thoracique en urgence doit être préparé et disponible en salle d'intervention. De même le site de pour cet éventuelle drainage doit être marqué et accessible à tout moment de l'intervention. Ces conditions ne sont pas toujours possibles et/ou difficiles en cas de chirurgie en décubitus latéral, en décubitus ventral ou de chirurgie de la région cervicale ou thoracique

A part l'anesthésie, la chirurgie par ces abords et ces techniques pourrait aussi être source de décompensation de pneumothorax. Ainsi un abord rétro péritonéal avec brèche pleurale ou une coelioscopie peuvent aggraver un pneumothorax jusqu'à la asymptomatique.

Chez notre premier patient, un drainage prophylactique n'a pas été décidé, Aucune aggravation n'était notée en post opératoire. Chez la deuxième patiente l'indication du drainage n'a pas été retenue avant la première intervention du fait de l'accessibilité au drainage thoracique en per opératoire. Lors de la deuxième intervention un drainage pré opératoire était décidé du fait du siège gauche du pneumothorax qui est du même côté que le site de l'intervention et de la durée prévisible longue de l'intervention et de la ventilation en pression positive [123] .



CONCLUSION

Pour une chirurgie programmée, la durée courte de la ventilation en pression positive et le recours à une ventilation protectrice en per opératoire sont des arguments en faveur de l'abstention du drainage prophylactique d'un pneumothorax occulte. En cas d'une durée prévisible longue de la ventilation en pression positive en péri-opératoire, du risque hémodynamique de la chirurgie, d'inaccessibilité per opératoire au drainage, un drainage prophylactique pré opératoire pourrait être justifié.



RESUMES

RESUME

Titre : Prise en charge préopératoire des pneumothorax occultes

Auteur : Yassine ouahid

Mots clés : Pneumothorax occulte ; Chirurgie ; Anesthésie ; Ventilation ; Drainage thoracique,

Un pneumothorax occulte est défini par la présence d'un pneumothorax asymptomatique non visible sur la radiographie pulmonaire standard et diagnostiqué uniquement par la tomodensitométrie. La présence de ce type de pneumothorax avant une chirurgie programmée est une situation rare. La conduite à tenir reste non consensuelle. A travers deux cas cliniques et une revue de la littérature, les auteurs discutent les modalités de prise en charge de cette entité.

ABSTRACT

Title: Preoperative management of occult pneumothorax

Author : Yassine OUAHID

Keywords : Occult pneumothorax; Surgery; Anesthesia; Ventilation; Thoracic drainage.

Pneumothorax occult is defined by the presence of a non-visible to standard asymptomatic pneumothorax and pulmonary diagnosed only by X-ray computed tomography. The presence of this type of pneumothorax before planned surgery is a rare situation. What to do remains non-consensual. Through two clinics cases and a literature review, the authors discuss the modalities of management of this entity

ملخص

العنوان: التحمل قبل عملية الاسترواحات الصدرية الخفية

من طرف: ياسين وحيد

الكلمات الأساسية : استرواح صدري خفي، جراحة، تخدير، تهوية، تحفيض صدري.

يُعرّف الإسترواح الصدري الخفي بوجود استرواح صدري لاعرضي غير مرئي على مستوى التصوير الإشعاعي الصدري النموذجي و لا يُشخص إلا بالتصوير المقطعي المحسوب. يعتبر وجود هذا النوع من الإسترواح الصدري قبل إجراء جراحة مبرمجة حالة نادرة. تبقى المنهجية المتبعة غير توافقية. من خلال حالتين سريريتين و استعراض المراجع البيبليوغرافية، يناقش المختصون طُرُق تحمّل هذه الحالة المرضية النادرة.



REFERENCES

- [1] Brasel KJ, Stafford RE, Weigelt JA, et al. Treatment of occult pneumothoraces from blunt trauma. *J Trauma* 1999; 46: 987-91.
- [2] Ball CG, Hameed SM, Evans D, et al. Occult pneumothorax in the mechanically ventilated trauma patient. *Can J Surg* 2003; 46: 373-9.
- [3] Omar HR, Abdelmalak H, Mangar D, Rashad R, Helal E, Camporesi EM. Occult pneumothorax, revisited. *J Trauma Manag Outcomes*. 2010; 4:12.
- [4] Rooke GA, Choi JH, Bishop MJ. The effect of isoflurane, halothane, sevoflurane, and thiopental/nitrous oxide on respiratory system resistance after tracheal intubation. *Anesthesiology*. 1997; 86: 1294-9.
- [5] Sykes MK, Loh L, Seed RF, Kafer ER, Chakrabarti MK. The effect of inhalational anaesthetics on hypoxic pulmonary vasoconstriction and pulmonary vascular resistance in the perfused lungs of the dog and cat. *Br J Anaesth*. 1972; 44: 776-88.
- [6] Moudgil R, Michelakis ED, Archer SL. Hypoxic pulmonary vasoconstriction. *J Appl Physiol*. 2005; 98: 390- 403.
- [7] Eikermann M, Blobner M, Groeben H, Rex C, Grote T, Neuhauser M, et al. Postoperative upper airway obstruction after recovery of the train of four ratio of the adductor pollicis muscle from neuromuscular blockade. *Anesth Analg*. 2006; 102: 937-42.

- [8] Freund FG, Bonica JJ, Ward RJ, Akamatsu TJ, Kennedy WF, Jr. Ventilatory reserve and level of motor block during high spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology*. 1967; 28: 834-7.
- [9] Regli A, von Ungern-Sternberg BS, Reber A, Schneider MC. Impact of spinal anaesthesia on peri-operative lung volumes in obese and morbidly obese female patients. *Anaesthesia*. 2006; 61: 215-21.
- [10] Groeben H, Schwalen A, Irsfeld S, Tarnow J, Lipfert P, Hopf HB. High thoracic epidural anesthesia does not alter airway resistance and attenuates the response to an inhalational provocation test in patients with bronchial hyperreactivity. *Anesthesiology*. 1994; 81: 868-74.
- [11] Urmev WF, Gloeggler PJ. Pulmonary function changes during interscalene brachial plexus block: effects of decreasing local anesthetic injection volume. *Reg Anesth*. 1993; 18: 244-9.
- [12] Rettig HC, Gielen MJ, Boersma E, Klein J, Groen GJ. Vertical infraclavicular block of the brachial plexus: effects on hemidiaphragmatic movement and ventilatory function. *Reg Anesth Pain Med*. 2005; 30: 529- 35.
- [13] Cox B, Durieux ME, Marcus MA. Toxicity of local anaesthetics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2003; 17:111-36.
- [14] *AKOUN GM, MILLERON BJ, MAYAUD CM, THOLONAT D. Provocation test coupled with bronchoalveolar lavage in diagnosis of propanolol-induced hypersensitivity pneumonitis. Am Rev Respir Dis, 1989, 139 : 247,249*

- [15] ARONIN PA , MAHALLEY MSJ, RUDNICK SA *et al.* Prediction of BCNU pulmonary toxicity in patients with malignant gliomas : an assesment of risk factors. *N Engl J Med*, 1980,303 : 183-188
- [16] ALBERTSON TE,WALBY WF, DERLET RW . *stimulant-induced pulmonary toxicity. Chest , 1995,108 : 1140-1149*
- [17] BELL RT , LIPPMANN M. *Hydrochlorothiazide-induced pulmonary edema. Arch intern Med, 1979, 139 :817-819*
- [18] ADAMS GD , KEHOE R, LESCH M, GLASSROTH J. *Amiodarone-induced pneumonitis. Assessment of risk factors and possible risk reduction, chest , 1988, 93 : 254-263 .*
- [19] BASS B. *Hydralazine lung. Thorax, 1981,36 : 695-696 .*
- [20] Fraser RG, Paré JA. *Diagnosis of diseases of the chest, 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders, 1990 : 683- 7 et 2741-9.*
- [21] Gilmartin JJ, Wright AJ, Gibson GJ. *Effects of pneumothorax or pleural effusion on pulmonary function. Thorax 1985 ; 40 : 60-5*
- [22] Celli BR. *Clinical and physiologic evaluation of respiratory muscles function. Clin Chest Med 1989 ; 10 : 199-214.*
- [23] Kim J, Kim K, Shim YM, *et al.* *Video-assisted thoracic surgery as a primary therapy for primary spontaneous pneumothorax : decision making by the guideline of high-resolution computed tomography. Surg Endosc 1998 ; 12 : 1290-3.*

- [24] Collins CD, Lopez A, Mathie A, et al. Quantification of pneumothorax size on chest radiographs using interpleural distances : regression analysis based on volume measurements from helical CT. *Am J Roentgenol* 1995 ; 165 : 1127-30
- [25] Maunder RJ, Pierson DJ, Hudson LD. Subcutaneous and mediastinal emphysema. Pathophysiology, diagnosis and management. *Arch Intern Med* 1984 ; 144 : 1447-53
- [26] Gilmartin JJ, Wright AJ, Gibson GJ. Effects of pneumothorax or pleural effusion on pulmonary function. *Thorax* 1985 ; 40 : 60-5
- [27] Sahn SA, Heffner JE. Spontaneous pneumothorax. *N Engl J Med* 2000 ; 342 : 868-74.
- [28] Celli BR. Clinical and physiologic evaluation of respiratory muscles function. *Clin Chest Med* 1989 ; 10 : 199-214.
- [29] Hurewitz AN, Sidhu U, Bergofsky EH, et al. Cardiovascular and respiratory consequences of tension pneumothorax. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1986 ; 22 : 545-9
- [30] 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 : S39-52.

- [31] Chee CB, Abisheganaden J, Yeo JK, et al. Persistent air-leak in spontaneous pneumothorax. Clinical course and outcome. *Respir Med* 1998 ; 92 : 757-61
- [32] Fraser RG, Paré JA. *Diagnosis of diseases of the chest*, 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders, 1990 : 683- 7 et 2741-9.
- [33] Maunder RJ, Pierson DJ, Hudson LD. Subcutaneous and mediastinal emphysema. Pathophysiology, diagnosis and management. *Arch Intern Med* 1984 ; 144 : 1447-53
- [34] Collins CD, Lopez A, Mathie A, et al. Quantification of pneumothorax size on chest radiographs using interpleural distances : regression analysis based on volume measurements from helical CT. *Am J Roentgenol* 1995 ; 165 : 1127-30
- [35] Lesur O, Delorme N, Fromaget JM, et al. Computed tomography in the etiologic assessment of idiopathic spontaneous pneumothorax. *Chest* 1990 ; 98 : 341-7
- [36] Northfield TC. Oxygen therapy for spontaneous pneumothorax. *Br Med J* 1971 ; 4 : 86-8
- [37] Shapiro BA, Harrison RA, Cane RD, et al. *Les gaz du sang. Applications cliniques*, 4e édition. Paris : Frison-Roche, 1992 : 395
- [38] Northfield TC : Oxygen therapy for spontaneous pneumothorax. *BMJ* 1971 ; 4 : 86-8.

- [39] Cunnington J : Spontaneous pneumothorax. In: Clinical evidence. BMJ 2000 ; 4 : 874-79
- [40] Baumann MH, Strange C, Heffner JE, Light R, Kirby TJ, Klein J, Luketich JD, Panacek EA, Sahn SA for the ACCP pneumothorax consensus group : Management of spontaneous pneumothorax. An American College of Chest Physicians Delphi Consensus Statement. Chest 2001 ; 119 : 590-602.
- [41] Miller AC, Harvey JE : Guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. Standards of Care Committee, British Thoracic Society. BMJ 1993 ; 307 : 114-6
- [42] Henry M, Arnold T, Harvey JE : Guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. Standards of Care Committee British Thoracic Society. Thorax 2003 ; 58 : ii39–ii52
- [43] Andrivet P, Djedaini K, Teboul JL, Brochard L, Dreyfuss D : Spontaneous pneumothorax. Comparison of thoracic drainage versus immediate or delayed needle aspiration. Chest 1995 ; 108 : 335-9.
- [44] Harvey J, Prescott RJ : Simple aspiration versus intercostals tube drainage for spontaneous pneumothorax in patients with normal lung. BMJ 1994 ; 309 : 1338-9.

- [45] Noppen M, Alexander P, Driesen P, Slabbynck H, Verstraeten A : Manual aspiration versus chest tube drainage in first episodes of primary spontaneous pneumothorax. A multicenter prospective randomised pilot study. *Am J Respir Crit Care Med* 2002 ; 165 : 1240-4
- [46] Loubières Y, Donzel-Raynaud C, Vieillard-Baron A : Prise en charge du pneumothorax spontané du sujet jeune. *Réa urg* 1999 ; 8 : 645-9
- [47] Andrivert P, Djdaini K, Teboul JL, Brochard L, Dreyfuss D. Spontaneous pneumothorax. Comparison of thoracic drainage versus immediate or delayed needle aspiration. *Chest* 1995;**108**:335-40.
- [48] Liu CM, Hang LW, Chen WK, Hsia TC, Hsu WH. Pigtail tube drainage in the treatment of spontaneous pneumothorax. *Am J Emerg Med* 2003; **21**:241-4.
- [49] Noppen M, Alexander P, Driesen P, Slabbynck H, Verstraeten A. Manual aspiration versus chest tube drainage in first episodes of primary spontaneous pneumothorax. A multicenter, prospective, randomised pilot study. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;**165**:1240-4.
- [50] 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**:470-6.
- [51] Makris D, Marquette CH. Conduite à tenir devant un pneumothorax. *Rev Prat* 2007;**57**:503—11

- [52] Henry MT. Simple sequential treatment for primary spontaneous pneumothorax: One step closer. *Eur Respir J* 2006;27:448—50.
- [53] Baumann MH, Sahn SA. Tension pneumothorax: Diagnostic and therapeutic pitfalls. *Crit Care Med* 1994;22:896.
- [54] Tocino IM, Miller MH, Fairfax WR. Distribution of pneumothorax in the supine and semi-recumbent critically ill adult. *AJR* 1985;144:901—4
- [55] American College of Surgeons Committee On Trauma. Thoracic trauma. In: *Advanced Trauma Life Support programme for physicians: Instructor manual*. Chicago: American College of Surgeons; 1993.
- [56] Mattison LE, Coppage L, Alderman DF, Herlong JO, Sahn SA. Pleural effusions in the medical ICU: Prevalence, causes, and clinical implications. *Chest* 1997;111:1018—23.
- [57] Berger HA, Morganroth ML. Immediate drainage is not required for all patients with complicated parapneumonic effusions. *Chest* 1990;97:731—5.
- [58] Ferguson AD, Prescott RJ, Selkon JB, Watson D, Swinburn CR. Empyema subcommittee of the Research Committee of the British Thoracic Society. The clinical course and management of thoracic empyema. *Q J Med* 1996;89:285—9.

- [59] Heffner JE, McDonald J, Barbieri C, Klein J. Management of parapneumonic effusions. An analysis of physician practice patterns. *Arch Surg* 1995;130:433—8.
- [60] Kroegel C, Anthony VB. Immunobiology of pleural inflammation: Potential implications for pathogenesis, diagnosis and therapy. *Eur Respir J* 1997;10:2411—8.
- [61] Good Jr JT, Taryle DA, Maulitz RM, Kaplan RL, Sahn SA. The diagnostic value of pleural fluid pH. *Chest* 1980;78:55—9.
- [62] Davies CWH, Gleeson FV, Davies RJO. BTS guidelines for the management of pleural infection. *Thorax* 2003;58(Suppl II):ii18—28.
- [63] Landreneau RJ, Keenan RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Naunheim KS. Thoracoscopy for empyema and hemothorax. *Chest* 1996;109:18—24.
- [64] Wang N. Anatomy of the pleura. *Clin Chest Med* 1998;19: 229—40.
- [65] Laws D, Neville E, Duffy J. BTS guidelines for the insertion of a chest drain. *Thorax* 2003;58(Suppl II):ii53—9.
- [66] Baumann MH, Sahn SA. Tension pneumothorax: Diagnostic and therapeutic pitfalls. *Crit Care Med* 1994;22:896.
- [67] Fallon WF, Wears RL. Prophylactic antibiotics for the prevention of infectious complications including empyema following tube thoracoscopy for trauma: Results of a meta-analysis. *J Trauma* 1992;33:110—7.

- [68] LeBlanc KA, Tucker WY. Prophylactic antibiotics and closed tube thoracostomy. *Surg Gynecol Obstet* 1985;160:259—63.
- [69] Tschopp JM, Boutin C, Astoul P, Janssen JP, Grandin S, Bolliger CT, et al. Talcage by medical thoracoscopy for primary spontaneous pneumothorax is more cost-effective than drainage: a randomised study. *Eur Respir J* 2002;20:1003-9.
- [70] Ayed AK, Al-Din J. The results of thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *Chest* 2000;118:235-8. □
- [71] Casadio C, Rena O, Giobbe R, Maggi G. Primary spontaneous pneumothorax. Is video- assisted thoracoscopy stapler resection with pleural abrasion the gold standard? *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20: 897-8. □
- [72] Lang-Lazdunski L, Chapuis O, Bonnet PM, Pons F, Jancovici R. Videothoroscopic bleb excision and pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax: long-term results. *Ann Thorac Surg* 2003;75:960-5.
- [73] Margolis M, Gharagozloo F, Tempesta B, Trachiotis G, Katz NM, Alexander P. Video- assisted thoracic surgical treatment of initial spontaneous pneumothorax in young patients. *Ann Thorac Surg* 2003; 76:1661-4.

- [74] Cardillo G, Facciolo F, Regal M, Carbone L, Corzani F, Ricci A. Recurrences following videothoracoscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax: the role of redo-videothoracoscopy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;**19**:396-9.
- [75] Van Schil P. Cost analysis of video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy: critical review. *Eur Respir J* 2003;**22**:735-8.
- [76] 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.
- [77] 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.
- [78] Sihoe AD, Yim AP, Lee TW, Wan S, Yuen EH, Wan IY, Arifi AA : Can CT scanning be used to select patients with unilateral primary spontaneous pneumothorax for bilateral surgery? *Chest* 2000 ; 118 : 380-3.
- [79] Mitlehner W, Friedrich M, Dissman W : Value of computed tomography in the detection of bullae and blebs in patients with primary spontaneous pneumothorax. *Respiration* 1992 ; 59 : 221-7.
- [80] Smith HJM, Wienk MA, Scheurs AJ, Schramel FM, Postmus PE : Do bullae indicate a predisposition to recurrent pneumothorax? *Br J Radiol* 2000 ; 73 : 356-9.

- [81] Hatz RA, Kaps MF, Meimarakis G, Loehe F, Muller C, Furst H : Long term results after video-assisted thoracoscopic surgery for first time and recurrent pneumothorax. *Ann thorac surg* 2000 ; 70 : 253-7
- [82] Waller DA, Forty J, Morrith GN : Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1994 ; 58 : 373-7.
- [83] Waller DA : Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) in the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 1997 ; 52 : 307-8.
- [84] Massard G, Thomas P, Wihlm J-M : Minimally invasive management for first and recurrent pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1998 ; 66 : 592-9.
- [85] Ball CG, Hameed SM, Evans D, et al. Occult pneumothorax in the mechanically ventilated trauma patient. *Can J Surg.* 2003;46:373–9. [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)
- [86] Wall SD, Federle MP, Jeffrey RB, et al. CT diagnosis of unsuspected pneumothorax after blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol.* 1983;141:919–21. [\[PubMed\]](#)
- [87] Tocino IM, Miller MH, Frederick PR, et al. CT detection of occult pneumothoraces in head trauma. *AJR Am J Roentgenol.* 1984;143:987–90. [\[PubMed\]](#)

- [88] Enderson BL, Abdalla R, Frame SB, et al. Tube thoracostomy for occult pneumothorax: a prospective randomized study of its use. *J Trauma*. 1993;35:726–30. [[PubMed](#)]
- [89] Brasel KJ, Stafford RE, Weigelt JA, et al. Treatment of occult pneumothoraces from blunt trauma. *J Trauma*. 1999;46:987–91.
- [90] Sahn SA, Heffner JE. Spontaneous pneumothorax. *N Engl J Med* 2000; **342**:868-74.
- [91] Noppen M, Baumann MH. Pathogenesis and treatment of primary spontaneous pneumothorax: an overview. *Respiration (Herrlisheim)* 2003;**70**:431-8.
- [92] Henry M, Arnold T. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2003;**58**(supplIII):39-52.
- [93] Guerrero-Lopez F, Vasquez-Mata G, Alcazar-Romero P, Fernandez-Mondejar E, Aguayo-Hoyes E, Linde-Valverde CM: Evaluation of the utility of computed tomography in the initial assessment of the critical care patient with chest trauma. *CritCare Med* 2000, 28:1370-1375. □
- [94] Voggenreiter G, Aufmkolk M, Majetschak M, Assenmacher S, Waydhas C, Obertacke U, Nast-Kolb D: Efficacy of chest computed tomography in critically ill patients with multiple trauma. *Crit Care Med* 2000, 28:1033-1039. □

- [95] Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, Hameed SM, Brown R, Simons R, Dulchavsky SA, Hamilton DR, Nicolaou S: Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: The extended focused assessment with sonography for trauma (EFAST). *J Trauma* 2004, 57:288-295.
- [96] Wilson H, Ellsmere J, Tallon J, Kirkpatrick A: Occult pneumothorax in the blunt trauma patient: tube thoracostomy or observation? *Injury* 2009, 40(9):928-31.
- [97] Ball CG, Dente CJ, Kirkpatrick AW, Shah AD, Rajani RR, Wyrzykowski AD, Vercruysse GA, Rozycki GS, Nicholas JM, Salomone JP, Feliciano DV: Occult pneumothoraces in patients with penetrating trauma: Does mechanism matter? *Can J Surg* 2010, 53(4):251-5. □
- [98] Lamb AD, Qadan M, Gray AJ. Detection of occult pneumothoraces in the significantly injured adult with blunt trauma. *Eur J Emerg Med* 2007; 14: 65-7.
- [99] Kirkpatrick AW, Rizoli S, Ouellet JF, Roberts DJ, Sirois M, Ball CG et al. Canadian Trauma Trails Collaborative and the Research Committee of the Trauma Association of Canada. Occult pneumothoraces in critical care : a prospective multicenter randomized controlled trial of pleural for mechanically ventilated trauma patients with occult pneumothoraces. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013; 74 :747-54.

- [100] Garramone R.R.J., Jacobs L.M., Sahdev P. An objective method to measure and manage occult pneumothorax. *Surg Gynecol Obstet* 1991 ; 173 (4) : 257-61.
- [101] Enderson B.L., Abdalla R., Frame S.B. et al. Tube thoracostomy for occult pneumo- thorax: a prospective randomized study of its use. *J Trauma* 1993 ; 35 (5) : 726-30.
- [102] Ouellet J., Trottier V., Kmet L. et al. The OPTICC trial: a multi-institutional study of occult pneumothoraces in critical care. *Am J Surg* 2009 ; 197 (5) : 581-6.
- [103] Lamb AD, Qadan M, Gray AJ. Detection of occult pneumothoraces in the significantly injured adult with blunt trauma. *Eur J Emerg Med* 2007; 14: 65-7.
- [104] Ouellet J., Trottier V., Kmet L. et al. The OPTICC trial: a multi-institutional study of occult pneumothoraces in critical care. *Am J Surg* 2009 ; 197 (5) : 581-6.
- [105] Yadav K., Jalili M., Zehtabchi S. Management of traumatic occult pneumothorax. *Resuscitation* 2010 ; 81 (9) : 1063-8.
- [106] Brasel K.J., Stafford R.E., Weigelt J.A., Tenquist J., Borgstrom D.C. Treatment of occult pneumothoraces from blunt trauma. *J Trauma* 1999 ; 46 (6) : 987-90.
- [107] Yadav K1, Jalili M, Zehtabchi S. Management of traumatic occultpneumothorax. *Resuscitation*. 2010;81:1063-8.

- [108] Jenner R, Sen A. Best evidence topic report. Chest drains in traumatic occult pneumothorax. *Emerg Med J.* 2006; 23:138-9.
- [109] Lee RK, Graham CA, Yeung JH, Ahuja AT, Rainer TH. Occult pneumothoraces in Chinese patients with significant blunt chest trauma :radiological classification and proposed clinical significance. *Injury* 2012 ;43 : 2105-8.
- [110] Plurad D, Green D, Demetriades D, et al. The increasing use of chest computed tomography for trauma: Is it being overutilized? *J Trauma* 2007; 62:631-5.
- [111] heura llaquet bayo , sandra montmany vioque , pere rebasa , salvador navarro soto . results of conservative treatment in patients with occult pneumothorax , servicio de cirugia general y del aparato digestivo , hospital de sabadell
- [112] David M.Notrica , Pamela Garcia Fillion , Forrest O , Moore , Raul coimbra , Georges velmahos , management of pediatric occult pneumothorax in blunt trauma : a subgroup analysis of the american association for the surgery of trauma multicenter prospective observational study.
- [113] Lee RK, Graham CA, Yeung JH, Ahuja AT, Rainer TH. Occult pneumothoraces in Chinese patients with significant blunt chest trauma :radiological classification and proposed clinical significance. *Injury* 2012 ;

- [114] Ball CG, Lord J, Laupland KB, et al. Chest tube complications: How well are we training our residents? *Can J Surg* 2007; 50: 450-8.
- [115] Etoch SW, Bar-Natan MF, Miller FB, Richardson JD: Tube thoracostomy: factors related to complications. *Arch Surg* 1995 ; 130:521-6.
- [116] Plewa MC, Ledrick D, Sferra JJ. Delayed tension pneumothorax complicating central venous catheterization and positive pressure ventilation. *Am J Emerg Med* 1995; 13: 532-5.
- [117] Enderson BL, Abdalla R, Frame SB, et al. Tube thoracostomy for occult pneumothorax: a prospective randomized study of its use. *J Trauma*. 1993;35: 726-730.
- [118] Collins JC, Levine G, Waxman K. Occult traumatic pneumothorax: immediate tube thoracostomy versus expectant management. *Am Surg* 1992; 58: 743-6.
- [119] Enderson BL, Abdalla R, Frame SB, Casey MT, Gould MT, Gould H, et al. Tube thoracostomy for occult pneumothorax: a prospective randomized study of its use. *J Trauma* 1993; 35:726-30.
- [120] Brasel KJ, Stafford RE, Weigelt JA, Tenquist JE, Borgstrom DC. Treatment of occult pneumothoraces from blunt trauma. *J Trauma* 1999; 46:987-91.

- [121] Kirkpatrick AW, Rizoli S, Ouellet JF, Roberts DJ, Sirois M, Ball CG et al. Canadian Trauma Trails Collaborative and the Research Committee of the Trauma Association of Canada. Occult pneumothoraces in critical care : a prospective multicenter randomized controlled trial of pleural for mechanically ventilated trauma patients with occult pneumothoraces. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013; 74 :747-54.
- [122] Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, Marret E, Beaussier M, Gutton C, Lefrant JY, Allaouchiche B, Verzilli D, Leone M, De Jong A, Bazin JE, Pereira B, Jaber S; IMPROVE Study Group. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilatio in abdominal surgery. *N Engl J Med.* 2013; 369: 428-37.
- [123] Bensghir M, Moutaoukil M, Meziane M, Jaafari A, Hemmaoui B, Haimeur C. [Occult pneumothorax: Does it take drain before elective surgery?](#) *Rev Pneumol Clin.* 2016 Aug;72(4):259-63.

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- أنا أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
- وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
- وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله .

والله على ما أقول شهيد .

التحمل قبل عملية الاسترواحات الصدرية الخفية

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : 28 دجنبر 2017

من طرف

السيد : ياسين وحيد

المزاد في 11 أكتوبر 1989 بهرة (الصخيرات)

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية - الرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: الاسترواح الصدري الخفي - جراحة - تخدير - تهوية - تخفيض صدري.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: عبد الواحد بايت

أستاذ في التخدير والإنعاش

مشرف

السيد: مصطفى بنصغير

أستاذ في التخدير والإنعاش

السيدة: أحلام مصادق

أستاذة في التخدير والإنعاش

أعضاء

السيد: محمد دريسي

أستاذ في التخدير والإنعاش