

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

THESE N°: 145

ANNEE: 2016

THESE:
LES PNEUMONECTOMIES CHEZ
L'ENFANT
(A PROPOS DE 14 CAS)

Présentée et soutenue publiquement le .../.../2016 .

Par :

Mr Abdelali OURIAD

Né le 23 Janvier 1975 à Casa

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Pneumonectomie – Enfant – Evolution.

JURY

M. M. ABDELHAK

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

M. R. OULAHYANE

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

M. M. KISRA

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

M. H. ZERHOUNI

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا
إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية 32

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



**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. El Hassane AHALLAT

**1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS
ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Mai et Octobre 1981

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. TAOBANE Hamid*	Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

Pr. BENOSMAN Abdellatif	Chirurgie Thoracique
-------------------------	----------------------

Novembre 1983

Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI	Rhumatologie
-------------------------------	--------------

Décembre 1984

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

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENJELLOUN Halima	Cardiologie
Pr. BENSAID Younes	Pathologie Chirurgicale
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa	Neurologie

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DAOUDI Rajae
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL AOUAD Rajae
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. MOUDENE Ahmed*
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BRAHMI Rida Slimane
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham

Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Gynécologie Obstétrique
Immunologie
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Traumatologie- Orthopédie **Inspecteur du SS**
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

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

Pr. CHERKAoui Lalla Ouafae
Pr. EL ABBADI Najia
Pr. HANINE Ahmed*
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. MOHAMMADI Mohamed
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

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

Ophtalmologie
Neurochirurgie
Radiologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation – **Dir. HMIM**
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie – **Directeur ERSM**
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

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

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

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. EZZAITOUNI Fatima
Pr. LAZRAK Khalid *
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*
Pr. LABRAIMI Ahmed*

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

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AIT OURHROUI Mohamed
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. HSSAIDA Rachid*
Pr. LAHLOU Abdou
Pr. MAFTAH Mohamed*
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. NASSIH Mohamed*
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Gastro-Entérologie
Neurologie – *Doyen Abulcassis*
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Néphrologie
Traumatologie Orthopédie
Hématologie
Cardiologie
Anatomie Pathologique

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Neurologie
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anesthésie-Réanimation
Traumatologie Orthopédie
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. ABABOU Adil
Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE 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. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation
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
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie
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

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

Pr. BENZZOUBEIR Nadia
 Pr. BERNOUSSI Zakiya
 Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
 Pr. CHOHO Abdelkrim *
 Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
 Pr. EL HAOURI Mohamed *
 Pr. EL MANSARI Omar*
 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. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
 Pr. NAITLHO Abdelhamid*
 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. KHABOUZE Samira
 Pr. KHARMAZ Mohamed

Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Médecine Interne
 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
 Gynécologie Obstétrique
 Traumatologie Orthopédie

Pr. LEZREK Mohammed*
 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. ALAOUI Ahmed Essaid
 Pr. ALLALI Fadoua
 Pr. AMAZOUZI Abdellah
 Pr. AZIZ Nouredine*
 Pr. BAHIRI Rachid
 Pr. BARKAT Amina
 Pr. BENHALIMA Hanane
 Pr. BENYASS Aatif
 Pr. BERNOUSSI Abdelghani
 Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed
 Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
 Pr. HAJJI Leila
 Pr. HESSISSEN Leila
 Pr. JIDAL Mohamed*
 Pr. LAAROUSSI Mohamed
 Pr. LYAGOUBI Mohammed
 Pr. NIAMANE Radouane*
 Pr. RAGALA Abdelhak
 Pr. SBIHI Souad
 Pr. ZERAIDI Najia

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
 Pr. AKJOUJ Said*
 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. ESSAMRI Wafaa

Urologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Ophtalmologie
 Pharmacie Clinique
 Chirurgie Générale
 Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Rhumatologie
 Ophtalmologie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Pédiatrie
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 Biophysique
 Microbiologie
 Cardiologie *(mise en disponibilité)*
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Parasitologie
 Rhumatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Histo-Embryologie Cytogénétique
 Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

Rhumatologie
 Radiologie
 Hématologie
 O.R.L
 Biophysique
 Chirurgie - Pédiatrique
 Chirurgie Cardio – Vasculaire
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Gastro-entérologie

Pr. FELLAT Ibtissam
 Pr. FAROUDY Mamoun
 Pr. GHADOUANE Mohammed*
 Pr. HARMOUCHE Hicham
 Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
 Pr. IDRISS 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 Saida*
 Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
 Pr. ACHACHI Leila
 Pr. ACHOUR Abdessamad*
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
 Pr. AMHAJJI Larbi*
 Pr. AMMAR Haddou*
 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. GANA Rachid
 Pr. GHARIB Nouredine
 Pr. HADADI Khalid*
 Pr. ICHOU Mohamed*
 Pr. ISMAILI Nadia
 Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*

Cardiologie
 Anesthésie Réanimation
 Urologie
 Médecine Interne
 Anesthésie Réanimation
 Microbiologie
 Radiologie
 Urologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Chirurgie – Pédiatrique
 Pharmacie Galénique
 Parasitologie
 Radiothérapie
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Psychiatrie
 Pneumo – Phtisiologie
 Biochimie
 Pneumo – Phtisiologie

Réanimation médicale
 Pneumo phtisiologie
 Chirurgie générale
 Chirurgie cardio vasculaire
 Traumatologie orthopédie
 ORL
 Parasitologie
 Anesthésie réanimation
 Biochimie-chimie
 Pharmacie clinique
 Ophtalmologie
 Pharmacie galénique
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Anesthésie réanimation
 Psychiatrie
 Neuro chirurgie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie
 Radiothérapie
 Anesthésie réanimation

Pr. LOUZI Lhoussain*
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MAHI Mohamed*
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. MOUTAJ Redouane *
 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*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
 Pr. AGDR Aomar*
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
 Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
 Pr. AKHADDAR Ali*
 Pr. ALLALI Nazik
 Pr. AMAHZOUNE Brahim*
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. AZENDOUR Hicham*
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BJIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae*
 Pr. BOUI Mohammed*
 Pr. BOUNAIM Ahmed*
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
 Pr. CHAKOUR Mohammed *

Microbiologie
 Réanimation médicale
 Radiologie
 Pneumo phtisiologie
 Hématologique
 Parasitologie
 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

Médecine interne
 Pédiatre
 Chirurgie Générale
 Neurologie
 Neuro-chirurgie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie
 Biochimie-chimie
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie orthopédique
 Hématologie biologique



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 *
 Pr. ZOUHAIR Said*

Chirurgie vasculaire périphérique
 Hématologie clinique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Médecine interne
 Gynécologie obstétrique
 Rhumatologie
 Gastro-entérologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Microbiologie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Pédiatrie
 Hématologie biologique
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Cardiologie
 Pneumo-phtisiologie
 Microbiologie

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

Anesthésie réanimation
 Médecine interne
 Physiologie
 ORL
 Microbiologie
 Médecine aéronautique
 Biochimie chimie
 Radiologie
 Chirurgie pédiatrique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Urologie
 Gastro entérologie
 Anatomie pathologique
 Ophtalmologie
 Pédiatrie
 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*

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*
Pr. BENSEFFAJ Nadia
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
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir

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

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique
Immunologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologie
Anatomie



Pr. EL KORAICHI Alae
 Pr. EN-NOUALI Hassane*
 Pr. ERRGUIG Laila
 Pr. FIKRI Meryim
 Pr. GHANIMI Zineb
 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*

Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Physiologie
 Radiologie
 Pédiatrie
 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**

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. BARKYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootéchnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbès	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRIS Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

*Mise à jour le 09/01/2015 par le
Service des Ressources Humaines*

- 9 JAN 2015



Dédicaces



JE DEDIE CETTE THESE ...



أُهري هذا العمل إلى من قال فيهم عز وجل:

﴿وقل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا﴾

أبي وأمي

وإلى جميع الإخوة

والأخوات

وإلى كل الأصدقاء

وإلى كل من علمنا

وإلى كل من ساعدنا في إنجاز هذا البحث

عبد العالي أورياض

Au bon dieu

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

A

Mes très chers parents

Nul mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le

dévouement et le profond respect que je porte

envers vous

Rien au monde ne pourrait compenser tout ce que

Vous avez fait pour moi

Que ce travail soit le témoignage de ma gratitude

Et de mon grand amour

Que dieu vous accorde, santé, bonheur et prospérité.

A

Mes chères belles sœurs et beaux frères

Veillez trouver ici l'expression de ma sincère et

Ma profonde amitié.

Remerciements



A

Notre Maître Président et juge de thèse

Monsieur M'BAREK ABDELHAQ

Professeur de la chirurgie pédiatrique.

Nous vous remercions d'avoir voulu répondre

à notre souhait de vous voir siéger

parmi nos membres de jury

En acceptant de juger notre travail, vous nous

accordez un très grand honneur.

Veuillez accepter l'expression de nos salutations

Les plus distinguées

A

Notre Maître, juge et rapporteur de thèse

Monsieur le professeur RACHID OULAHYANE

Professeur Agrégé de la chirurgie pédiatrique

*C'est un grand honneur de nous avoir confié la
responsabilité de ce travail.*

Nous espérons avoir mérité votre confiance.

*Nous avons été particulièrement touchés par votre
accueil bienveillant et par votre disponibilité.*

*Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage
de notre vive gratitude et de nos respectueux
sentiments.*

A

Notre Maître et juge de thèse

Monsieur le professeur MOUNIR KISRA

Professeur de chirurgie pédiatrique.

Vous nous faites un grand honneur

en acceptant de juger notre travail

vous nous avez reçu avec beaucoup

d'amabilité ; nous en avons été très touchés.

Veuillez trouver ici, cher Maître,

l'expression de notre reconnaissance

et de nos sincères remerciements.

A

Notre Maître et juge de thèse

Monsieur le professeur HICHAM ZERHOUNI

Professeur Agrégé de chirurgie pédiatrique

Vous nous faites un grand honneur

En acceptant de juger notre travail

Vous nous avez reçu avec beaucoup

D'amabilité, nous en avons été très touchés.

Veuillez trouver ici, cher Maître,

L'expression de notre reconnaissance

et de nos sincères remerciements.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BGN	: Bacille gram négatif
BK	: Bacille de koch
CE	: Corps étranger
CGP	: Cocci gram positif
DDB	: Dilatation des bronches
ECBC	: Examen cytobactériologique des crachats
EFR	: Exploration fonctionnelle respiratoire
IDR	: Intradermo-réaction
NHA	: Niveau hydro-aérique
Pa o₂	: Pression artérielle d'oxygène
PaCo₂	: Pression artérielle de dioxyde de Carbon
SA	: Semaine d'Aménorrhée
SPP	: Scintigraphie pulmonaire de perfusion
TDM	: Tomodensitométrie
VTC	: Vidéo-thoroscopie

SOMMAIRE

<i>Introduction</i>	<i>1</i>
<i>RAPPEL ANATOMIQUE</i>	<i>4</i>
<i>RAPPEL EMBRYOLOGIQUE.....</i>	<i>29</i>
<i>RAPPEL PHYSIOLOGIQUE.....</i>	<i>39</i>
<i>RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE</i>	<i>48</i>
<i>MATERIEL ET METHODES</i>	<i>52</i>
<i>FICHE D'EXPLOITATION</i>	<i>54</i>
<i>TYPE PNEUMONECTOMIE.....</i>	<i>56</i>
<i>A- La préparation à l'intervention :</i>	<i>57</i>
<i>1) Antibiothérapie :</i>	<i>57</i>
<i>2) Kinésithérapie respiratoire :</i>	<i>57</i>
<i>3) Place de la fibroscopie :</i>	<i>58</i>
<i>B-Anesthésie:</i>	<i>58</i>
<i>1) Problèmes physiologiques :</i>	<i>58</i>
<i>2) Examens préopératoires et préparation à l'intervention :</i>	<i>59</i>
<i>3) Anesthésie à thorax ouvert :</i>	<i>60</i>
<i>C – La pneumonectomie :</i>	<i>60</i>
<i>1 – La pneumonectomie extra péricardique :</i>	<i>60</i>

<i>1.1. La pneumonectomie droite :</i>	<i>60</i>
<i>1.2. La pneumonectomie gauche :</i>	<i>61</i>
<i>2) Pneumonectomie intra péricardique :</i>	<i>61</i>
<i>3) La pneumonectomie de totalisation :</i>	<i>62</i>
<i>D – Le drainage thoracique :</i>	<i>62</i>
<i>E – La vidéo-thoracoscopie :</i>	<i>63</i>
<i>Résultats</i>	<i>69</i>
<i>A- Age :</i>	<i>69</i>
<i>B-Sexe :</i>	<i>69</i>
<i>C-Côté de la pneumonectomie :</i>	<i>70</i>
<i>D-Etiologies (tableau n °3-figure n° 3) :</i>	<i>72</i>
<i>E –Etude clinique :</i>	<i>74</i>
<i>1-Signes fonctionnels :</i>	<i>74</i>
<i>2-Signes physiques :</i>	<i>75</i>
<i>F – Examens paracliniques :</i>	<i>76</i>
<i>1-Radiographie standard :</i>	<i>76</i>
<i>2- TDM thoracique :</i>	<i>78</i>
<i>3-Exploration de la fonction respiratoire :</i>	<i>79</i>
<i>4-Bronchoscopie :</i>	<i>79</i>

<i>5- Examens cyto bactériologique des crachats :</i>	<i>80</i>
<i>G-Traitement</i>	<i>80</i>
<i>1-Préparation à la chirurgie</i>	<i>80</i>
<i>2-La kinésithérapie respiratoire</i>	<i>80</i>
<i>3-La chirurgie</i>	<i>80</i>
<i>Evolution POST OPERATOIRE</i>	<i>82</i>
<i>A- Les suites opératoires :</i>	<i>87</i>
<i>1- Saignement post opératoire :</i>	<i>87</i>
<i>2- L'épanchement sérofibrineux :</i>	<i>88</i>
<i>3- L'infection :</i>	<i>89</i>
<i>4- La fistulisation de la suture bronchique :</i>	<i>90</i>
<i>5- Les infections de la paroi :</i>	<i>94</i>
<i>6- Les troubles de la fonction respiratoire :</i>	<i>95</i>
<i>7- Risque cardiovasculaire :</i>	<i>96</i>
<i>B) L'évolution à long terme :</i>	<i>96</i>
<i>1) Le syndrome post pneumonectomie :</i>	<i>96</i>
<i>2-Les conséquences orthopédiques :</i>	<i>97</i>
<i>3- La fistule oeso-cavitaire :</i>	<i>98</i>
<i>4- Les troubles hémodynamiques :</i>	<i>98</i>

<i>Discussion</i>	<i>100</i>
<i>Evolution :.....</i>	<i>110</i>
<i>Conclusion</i>	<i>116</i>
<i>Résumés</i>	
<i>Bibliographie</i>	

Introduction

La pneumonectomie représente une mutilation majeure du poumon chez un enfant en âge de croissance. Son indication ne se justifie que dans le cas où le poumon est totalement détruit ou non fonctionnel, faisant craindre la diffusion du processus infectieux vers le poumon controlatéral sain. Comme toute intervention majeure, cette indication n'échappe pas à des complications aussi bien immédiates qu'à long terme. Après les premières pneumonectomies réussies par Rudolph Nissen en Europe en 1932, et la première pneumonectomie réussie pour cancer par Evarts Graham en 1933, peu de séries ont été publiées sur les pneumonectomies chez l'enfant, mais beaucoup de questions sont soulevées sur la tolérance des enfants à cette intervention majeure. Sery avec sa grande expérience sur les pneumonectomies chez l'enfant ainsi que CONLAN ont considéré que les pneumonectomies posent des problèmes graves. D'autres auteurs ont noté que les enfants de jeune âge avec un potentiel de croissance important tolèrent cette intervention mieux que les adultes.

L'introduction des antibiotiques, des médications antituberculeuses en 1940, et des programmes de vaccination, ont rendu l'indication de la pneumonectomie rare dans les pays développés. Dans notre contexte, les indications principales de la pneumonectomie sont la tuberculose, les bronchectasies diffuses, et les pneumonies aiguës. Les malformations pulmonaires, les pathologies tumorales ou traumatiques sont rares. Ces affections pulmonaires engendrent une destruction étendue du parenchyme pulmonaire, exposent le patient à des complications qui mettent en jeu son

pronostic vital, à savoir l'hémoptysie massive, l'empyème, les infections fongiques, l'amylose secondaire, la septicémie...etc. Ainsi la résection chirurgicale du poumon détruit permet d'éviter ces complications et d'améliorer la qualité de vie de l'enfant.

Notre travail est basé sur l'étude de 14 cas de pneumonectomie colligés au service de Chirurgie A à l'Hôpital d'Enfants au CHU Ibn-Sina de Rabat.

Le but de notre travail est d'analyser les complications à court et à long terme et d'évaluer le rapport risque /bénéfice des pneumonectomies chez l'enfant.

Dans une première partie, nous aborderons notre travail par un rappel anatomique, embryologique et les différents types et techniques de pneumonectomie.

La deuxième partie sera consacrée aux résultats de l'expérience de service de chirurgie A à l'hôpital d'enfant-Rabat.

La troisième partie sera réservée à la discussion, où nous essaierons de commenter et d'analyser nos résultats par rapport à ce qui a été rapporté dans la littérature sur les pneumonectomies.

Rappel anatomique

A- CARACTERES GENERAUX :

Les poumons sont des organes paires mais disymétriques où siègent les échanges gazeux assurant l'hématose.

Les poumons sont contenus dans chacune des cavités pleurales, il occupent latéralement la cavité thoracique, de part et d'autre du médiastin, auquel ils sont reliés par les différents éléments du pédicule pulmonaire. Ils sont enveloppés par le feuillet viscéral de la plèvre séparé de son feuillet pariétal par la cavité pleurale virtuelle, leurs faces inférieures s'appuient sur le diaphragme, leurs faces externes sur le plan costal et intercostal, leurs faces internes sur le médiastin, leurs sommets (apex) débordent en haut le plan de l'orifice supérieur du thorax et viennent bomber dans les creux sous-claviculaires en formant le support des dômes pleurales.

Les deux poumons sont subdivisés en lobes (2 lobes à gauche, 3 à droite) par des scissures (une à gauche et deux à droite). La subdivision ultérieure en segments, sous-segments et lobules est inapparente à la surface pulmonaire.

Le volume du poumon est sujet à des grandes variations en fonction de la capacité du thorax et du temps respiratoire, le poumon droit, assurant 55% de la ventilation, est plus volumineux que le poumon gauche.

La capacité du poumon peut être mesurée par les épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR), permettant de définir :

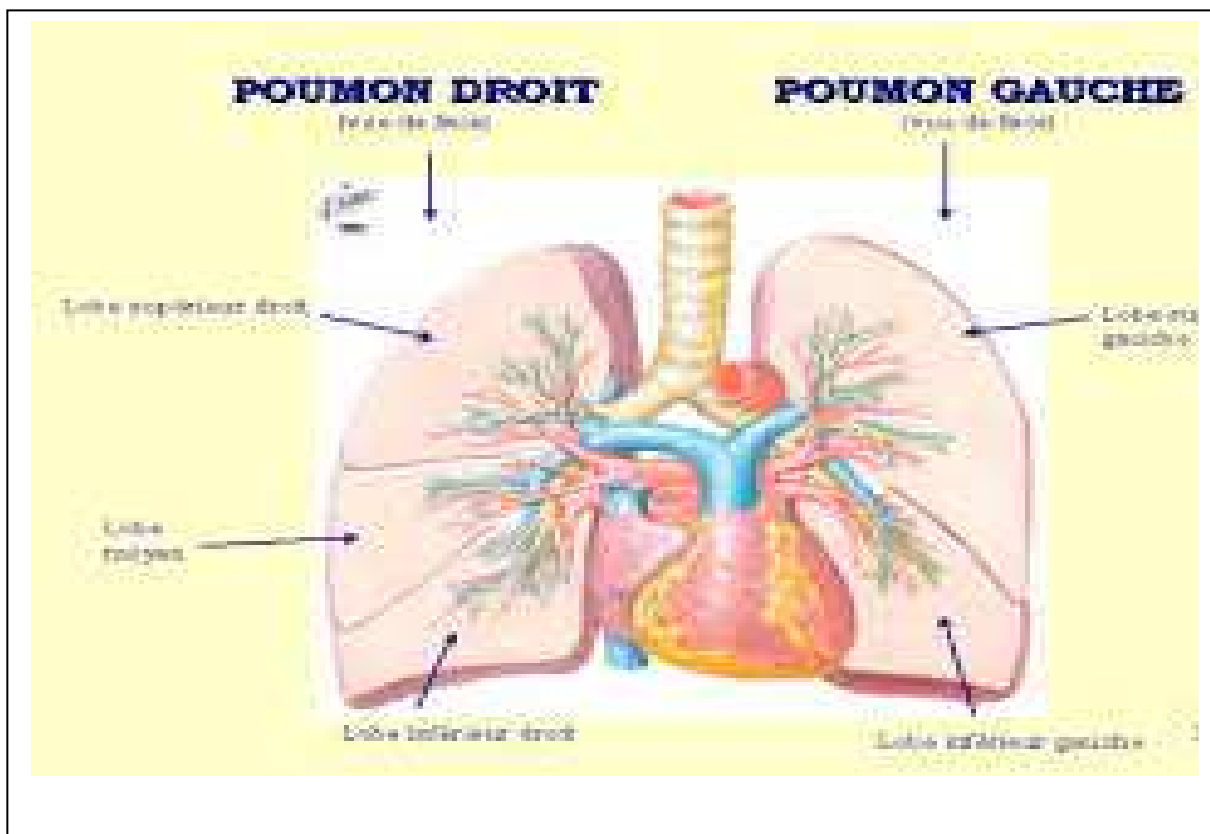
- La capacité totale (CT) est le volume total contenu dans le poumon après une inspiration forcée (environ 5 litres)

- Le volume courant (VC) est le volume ventilé par chaque inspiration normale (environ 0.5 litres)
- Le volume de réserve expiratoire (VRE) est le volume qui peut être mobilisé par une expiration forcée, au terme d'une expiration normale (environ 1.5 litres)
- Le volume résiduel (VR) est le volume d'air restant dans le poumon au terme d'une expiration forcée (environ 1.5 litres).

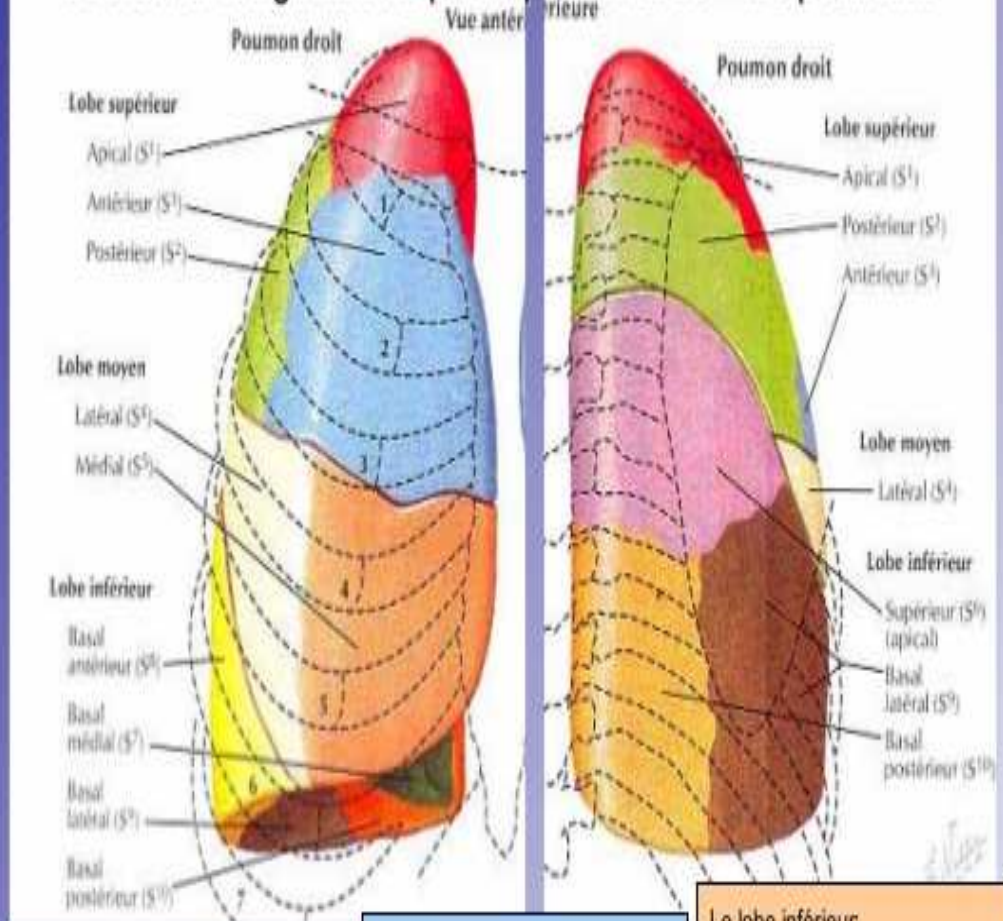
La consistance du poumon est spongieuse et élastique, sa coloration est variable, la surface du poumon est brillante, lisse et rose chez le sujet âgé. Son poids moyen est de 700 g pour le poumon droit et 500 g pour le gauche.

B- CONFIGURATION EXTERIEURE ET RAPPORTS :

Chaque poumon contenu dans la cavité pleurale correspondante, moulé sur les parois et sur les organes de voisinages, à la forme d'un tronc de cône présentant : une face costale (latérale), une face médiastinale (médiale), une base diaphragmatique (inférieure), un sommet supérieur (Apex), et trois bords (antérieur, postérieur et inférieur).



Section 3: les gouttières pleuropulmonaires – les poumons



Le lobe supérieur:

- Le segment apical (S1)
- Le segment dorsal (S2)
- Le segment ventral (S3)

Le lobe moyen:

- Le segment latéral (S4)
- Le segment médial (S5)

Le lobe inférieur:

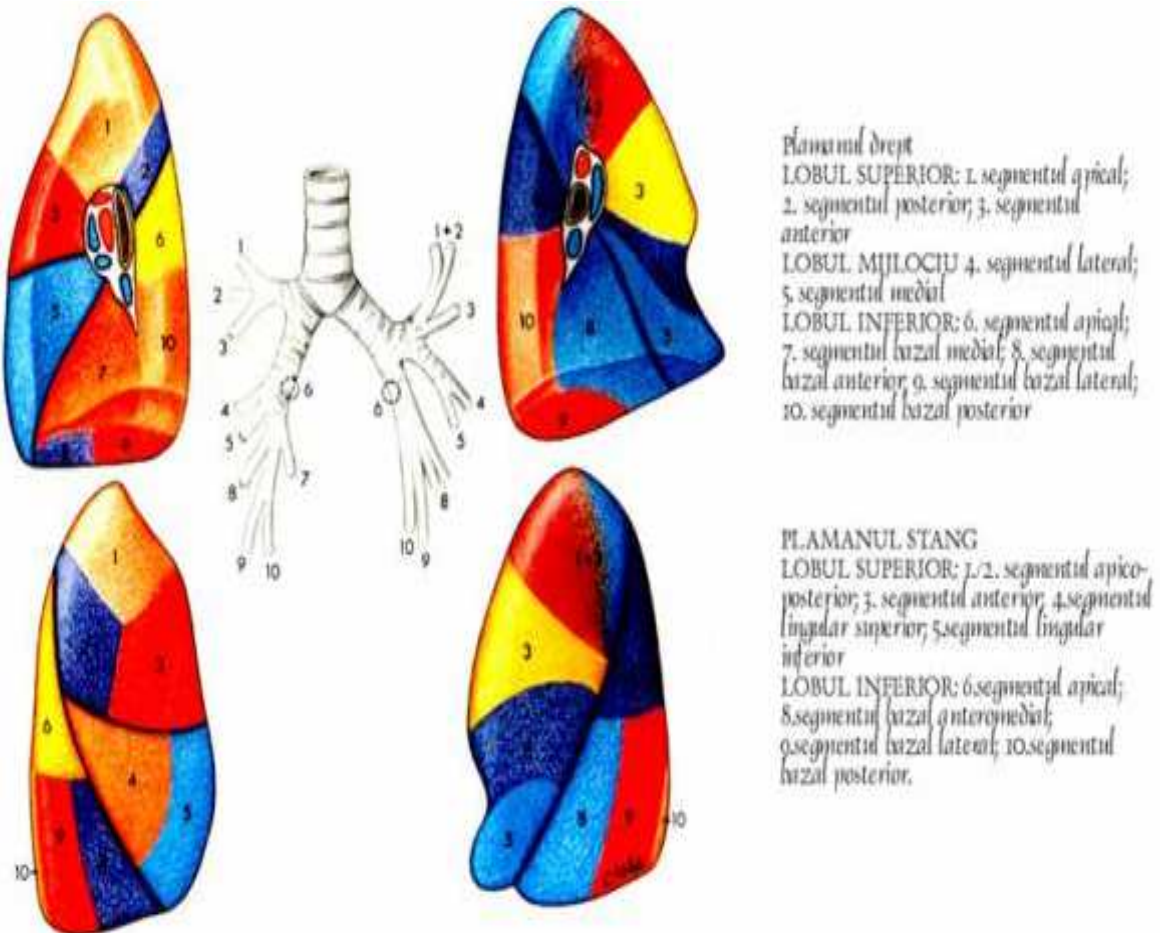
- Le segment apical (S6)
- Le segment baso-médial (S7)
- Le segment baso-ventral (S8)
- Le segment baso-latéral (S9)
- Le segment baso-dorsal (S10)

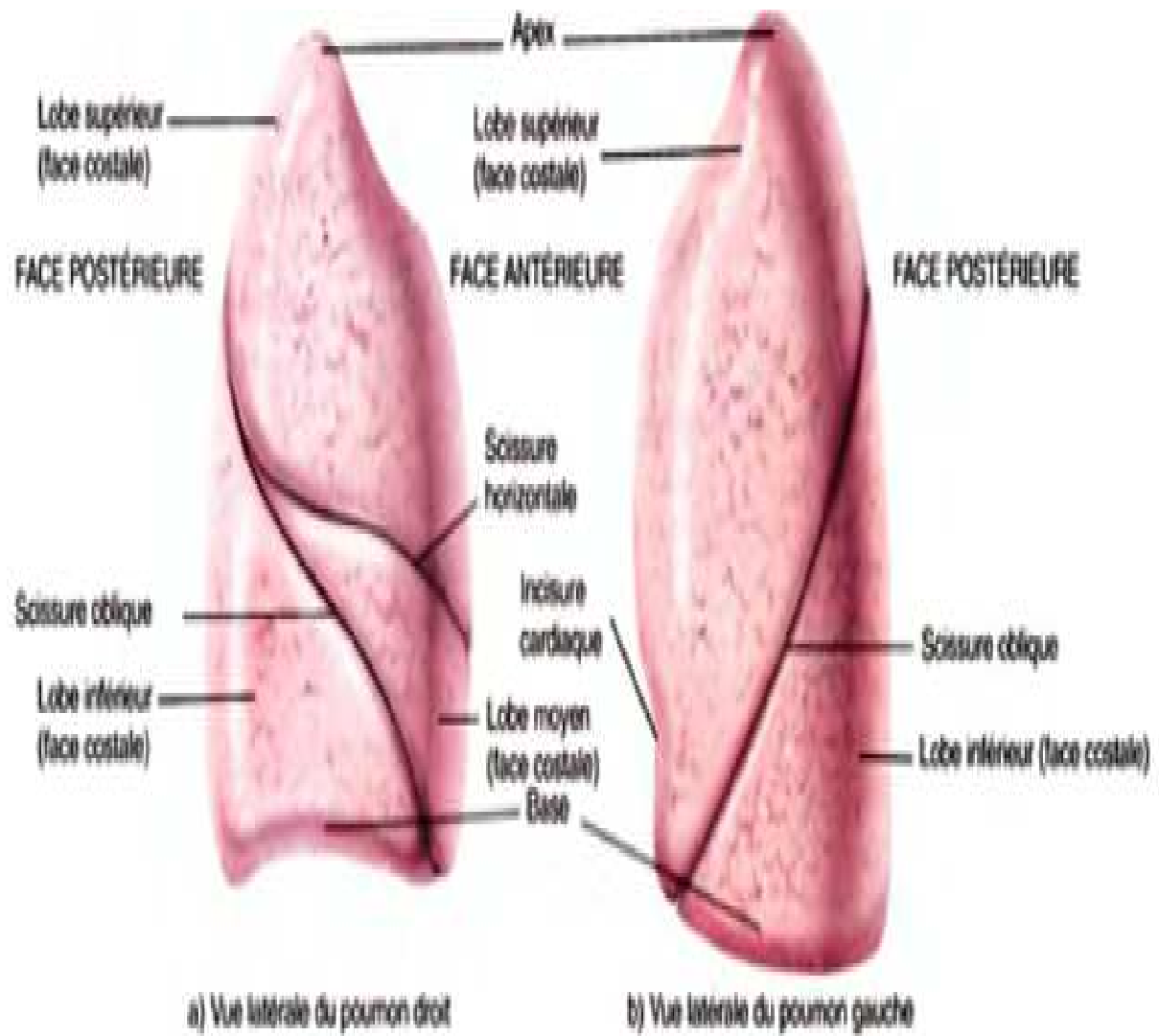
Image tirée du livre : « Atlas of Human Anatomy » par Frank H. Netter, M.D.
 Rittenhouse Book Distributors Inc. 1987 (planche 108)

Section 1: les parois du thorax

Section 2: le médiastin

Section 3: les gouttières pleuropulmonaires





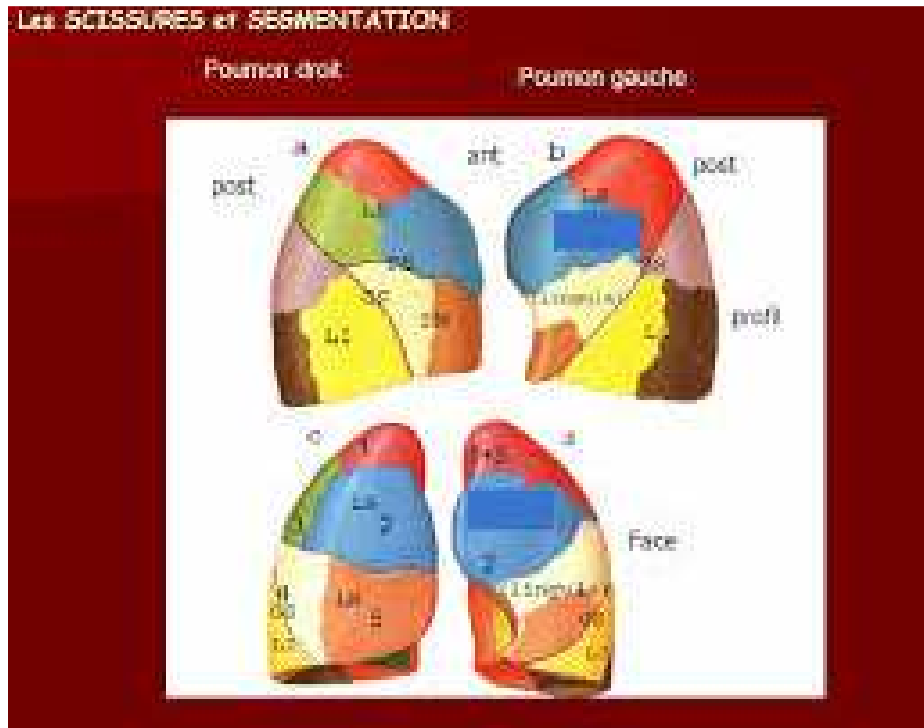
Face costale (latérale) : concave dans les deux sens vertical et horizontal, elle est moulée sur la face interne de la paroi thoracique, elle s'applique dans la gouttière costo-vertébrale, puis sur le flanc de la colonne vertébrale, en arrière, cette face est partout séparée de la paroi thoracique par la plèvre et par une couche de tissu conjonctif sous pleural, fibreuse, appelée fascia endothoracique, et elle est barrée sur le trajet des scissures pulmonaires.

Face médiastinale (médiale) : sensiblement plane dans le sens vertical, elle présente à la partie moyenne le hile pulmonaire.

Le hile du poumon est une dépression cratériforme, où s'épanouissent les différents constituants des pédicules pulmonaires, cette dépression est limitée par la réflexion de la plèvre pariétale dans la plèvre viscérale, et se prolonge vers le bas (jusqu'au diaphragme) par le ligament triangulaire, les éléments du pédicule ont une disposition un peu différente dans le hile droit et dans le hile gauche.

Le hile droit grossièrement rectangulaire, ou ovalaire, présent un bord supérieur vertical et un bord extérieur oblique en bas et en arrière, il est abordé par le pédicule pulmonaire principal droit avec ses trois régions, postérieure la branche souche principale, antérieure l'artère pulmonaire droite avec sa bronche médiastinale et la veine pulmonaire supérieure droite, et inférieure la veine pulmonaire inférieure droite. Au niveau hilaire, le pédicule principal est fractionné en trois pédicules lobaires, gagnant le lobe correspondant.

Le hile gauche, plus haut situé et plus central que le hile droit, présente, une forme en raquette, il est abordé par le pédicule Pulmonaire principal gauche, avec ses trois régions, antérieure, postérieure, et inférieure, comme du côté droit, à ceci près que l'artère pulmonaire gauche surcroise la bronche, la veine



pulmonaire supérieure apparaissant franchement sous-jacente à l'artère. Au niveau hilare le pédicule principal est fractionné en deux pédicules lobaires gagnant le lobe correspondant. Autour du hile pulmonaire et de part et d'autre du ligament triangulaire qui le prolonge vers le bas, la face interne du poumon présente une série de dépression correspondant à l'empreinte de divers constituant du médiastin.

A droite, une forte dépression pré et sous hilare provoquée par le cœur contenu dans le sac péricardique : la fosse cardiaque. Au dessus du hile et en avant de la fosse cardiaque, on voit trois dépressions constituées par, la veine-cave supérieur, les troncs brachio-céphaliques veineux et artériels, une dépression en crosse, marquée par la veine azygos et sa crosse.

A gauche, la fosse cardiaque est plus marquée qu'à droite, une large et profonde empreinte en crosse laissée par l'aorte thoracique tout autour du hile.

Sommet : ou apex, est la partie du poumon qui fait saillie au dessus de l'orifice supérieur du thorax, il est limité en bas par une large dépression creusée par la première côte. On lui reconnaît deux faces, l'une externe ou postéro-externe convexe et oblique en bas, en avant et en dehors, l'autre interne, presque plane et verticale. Les faces et les bords entrent en rapport par l'intermédiaire du dôme pleural et du fascia endothoracique qui coiffent le sommet du poumon avec les organes de la base du cou.

La face interne du sommet droit répond : en avant, à l'extrémité supérieure du tronc brachio-céphalique veineux, puis à celle du tronc brachio-céphalique artériel, et à l'artère sous-clavière, au pneumogastrique artériel, et à l'artère sous-clavière, au pneumogastrique, au récurrent droit, à l'anse de Vieussens, à l'anastomose du phrénique avec le ganglion cervical inférieur du sympathique, à la trachée et à l'œsophage. La face interne du sommet gauche

répond du tronc brachio-céphalique veineux, la carotide primitive gauche, le pneumogastrique, la sous-clavière, l'anse de Vieussens, le canal thoracique, la trachée et l'œsophage.

Ma face externe est recouverte d'avant en arrière, aussi bien à gauche qu'à droite, par la veine sous-clavière, la scalène antérieur, l'artère sous-clavière, les troncs inférieurs du plexus brachial, et enfin le scalène moyen et postérieur.

Base : concave en tout sens, regard en bas et en avant, elle est moulée sur la convexité de la coupole diaphragmatique et barré transversalement par la scissure oblique.

Les bords :

- Le bord inférieur, ou circonférentiel, délimite la base du poumon, on lui reconnaît deux portions : l'une latérale et postérieure séparant la base et la face costale, convexe en dehors, et plongeant dans le sinus costo-diaphragmatique, l'autre médiale et antérieure, séparant la base et la face interne du poumon, concave en dedans.
- Le bord antérieur, sépare en avant les faces costale et médiastinale, celui du poumon gauche est fortement échancré : incisure cardiaque, celui du poumon droit est interrompu par la scissure horizontale.
- Le bord postérieur : sépare en arrière, les faces costale et médiastinale, interrompu par la scissure oblique, longe verticalement la colonne vertébrale.

—

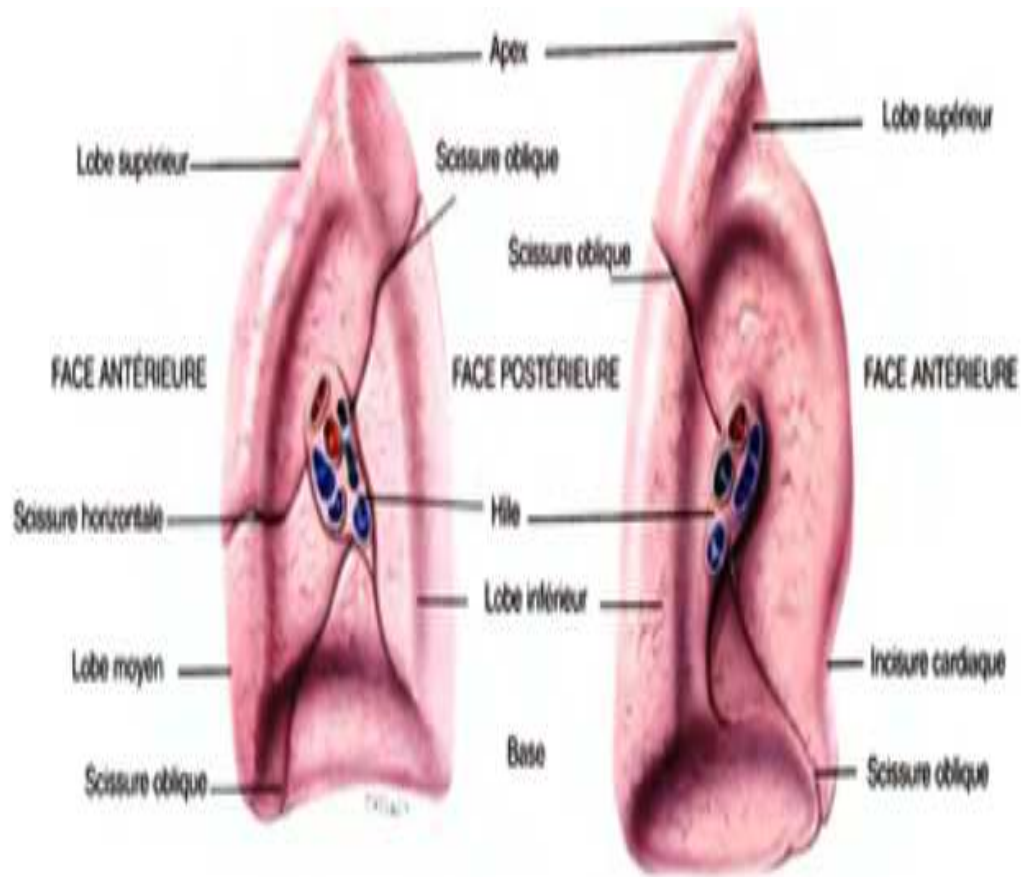
C- SEGMENTATION PULMONAIRE :

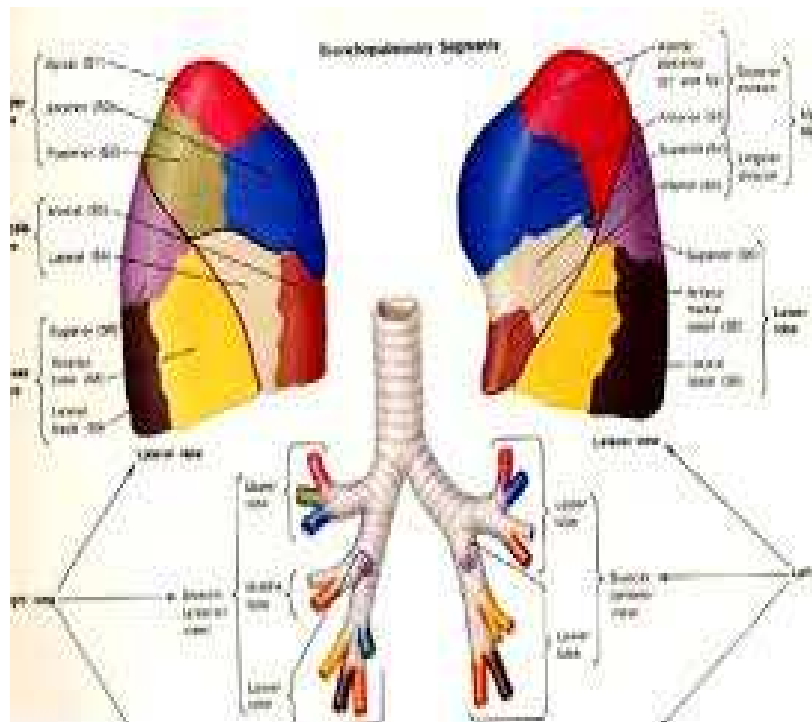
- Lobes de poumons et scissures interlobaires,

Les poumons sont divisés en lobes par les scissures interlobaires, apparentes à la surface du poumon, elles s'enfoncent en profondeur presque jusqu'au hile. Chaque lobe représente une unité fonctionnelle, possédant, sa bronche lobaire, un ou plusieurs pédicules artériels pulmonaires, devenant satellite de la bronche. Le poumon droit est divisé en trois lobes par deux scissures, la scissure oblique, oblique en avant et en bas et la scissure horizontale, branchée en avant de la scissure oblique, et s'étend obliquement en avant et légèrement en bas au bord antérieur du poumon.

Le lobe supérieur, en fait antéro-supérieur, on lui reconnaît trois faces : une interne médiastinale, une externe costo-vertébrale, et une inférieure scissurale qui présente une partie antérieure horizontale correspondant à la petite scissure qui les sépare du lobe moyen, et une partie postérieure fortement inclinée de haut en bas et d'arrière en avant, répondant à la grande scissure et au lobe inférieur.

Le lobe moyen, le plus petit, inséré entre le lobe supérieur en haut dont il est séparé par la petite scissure, et le lobe inférieur en arrière dont il est séparé par la partie antérieure de la grande scissure, on lui distingue une face inférieure subdivisée en deux zones, une antérieure diaphragmatique et une postérieure séparée du lobe inférieur par la grande scissure, une face externe costale, et une face interne médiastinale. Le lobe inférieur, le plus volumineux, occupe la partie postéro-inférieure de l'hémithorax, il a la forme d'une pyramide avec une base diaphragmatique, une face postéro-interne vertébro-médiastinale, une face antéro-interne cardiaque répondant au gouttière de la veine cave inférieure, une face externe costale, et une face antérieure scissurale répondant en haut au lobe supérieur et en bas au lobe moyen.





Le poumon gauche est divisé en deux lobes par la scissure oblique, oblique en bas et en avant :

Le lobe supérieur, homologue des deux lobes droits supérieur et moyen, on lui reconnaît trois faces, une externe costale, une interne médiastinale, présentant parfois l'empreinte de la crosse de l'aorte et de l'artère sous-clavière gauche, et une face inférieure présentant deux zones, une supérieure scissurale répondant au lobe inférieur, et une inférieure répondant au diaphragme.

Le lobe inférieur gauche est sensiblement symétrique au lobe inférieur droit.

Les lobes pulmonaires sont subdivisés en segment représentant une unité ventilatoire fonctionnelle, chaque segment possède, une broche segmentaire, un ou plusieurs pédicules artériels pulmonaires, mais pas de pédicule veineux individualisé, les veines siègent, en effet, dans le plan inter-segmentaire et drainent deux segments adjacents. Ainsi les segments ne sont pas séparés par un plan scissural évident, mais par un plan fibro élastique contenant les branches veineuses pulmonaires.

Chaque lobe du poumon droit est ainsi subdivisé en segments. Trois segments pour le lobe supérieur, l'apical, le dorsal, et le ventral, deux segments pour le lobe moyen, le latéral et le médial, et cinq segments pour le lobe inférieur, organisé en deux groupes, l'un supérieur formé par le seul segment apical ou segment de Fowler, l'autre groupe inférieur, la pyramide basale, subdivisé en quatre segments, baso-médial ou paracardiaque, baso-ventral, baso-latéral et baso-dorsa. La segmentation du poumon gauche est assez superposable à celle du poumon droit, cinq segments pour le lobe supérieur, organisés en deux groupes, l'un supérieur ou la culmen divisé en trois segments, apical, dorsal et ventral, l'autre inférieur ou lingula, divisé en deux segments supérieur et inférieur. Egalement cinq segments pour le lobe inférieur organisé en deux groupes symétriques au lobe inférieur droit.

D- STRUCTURE DU POUMON

Schématiquement le poumon, apparaît constitué par la ramification de l'arbre bronchique, depuis le hile jusqu'à la périphérie (canaux alvéolaires), la trame vasculaire fonctionnelle (vaisseaux pulmonaires) et trophique (vaisseaux bronchiques et lymphatiques, auxquels on adjoint la ramification nerveuse).

D.1- La ramification de l'arbre bronchique :

Le tronc bronchique principal droit : dès son arrivée dans le hile, il donne naissance à la bronche lobaire supérieure droite, qui après un trajet, d'un peu plus d'un centimètre, il se divise en trois bronches secondaires, la bronche apicale pour le segment apical, la bronche dorsale destinée au segment dorsal et la bronche ventrale pour le segment ventral, chacune de ces bronches se subdivise à son tour en un certain nombre de bronches sous-segmentaires. Il peut exister des variations de la division bronchique dont la plus fréquente est la fusion des deux bronches apicale et dorsale en un tronc apico-dorsal.

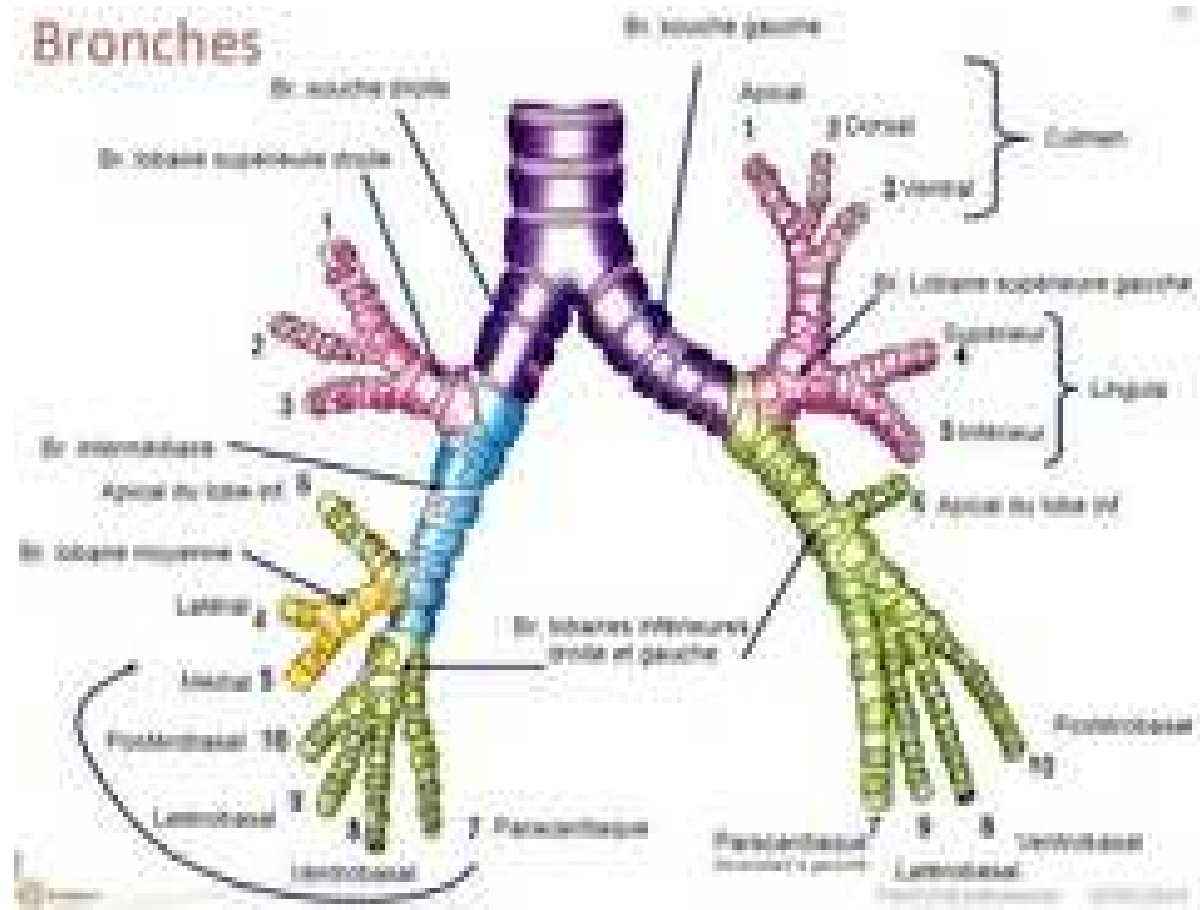
Après avoir donné naissance à la bronche lobaire supérieure ; la bronche souche prend le nom de bronche intermédiaire, et donne ensuite naissance par son versant antérieur à la bronche lobaire moyenne qui à son tour se divise à angle aigu en deux bronches segmentaires, latérale et médiale. La bronche lobaire inférieure fait suite à la bronche intermédiaire et continue la direction du tronc principal, elle donne en principe cinq bronches segmentaires, la bronche apicale inférieure ou bronche de Nelson qui ventile le sommet de Fowler, après cette bronche, la bronche inférieure s'épanouit et un bouquet terminal de quatre bronches : médiale, baso-ventrale, baso-latérale et baso-dorsale, qui ventilent la pyramide basale.

A gauche, le tronc principal gauche après un trajet de cinq centimètres, se bifurque en deux bronches, la bronche lobaire supérieure gauche et la bronche lobaire inférieure gauche.

La bronche lobaire supérieure gauche après avoir été surcroisée par la crosse de l'aorte, se divise typiquement en deux troncs : le tronc culminal de direction ascendante qui se distribue à la partie postéro-supérieure du lobe et donne naissance à trois bronches segmentaires, la ventrale, l'apicale et la dorsale, ces deux dernières se détachent par un tronc commun apico-dorsal. Le tronc lingulaire oblique en bas et en avant, ventile la lingula, il donne naissance à deux bronches segmentaires superposées, l'une supérieure et l'autre inférieure ; la bronche lobaire inférieure gauche présente la même disposition qu son homologue droite.

Les bronches segmentaires se divisent en deux ou trois bronches sous-segmentaires, ventilant chacune un sous-segment, la division successive de ces bronches aboutit aux bronches sous lobaires, ventilant chacune un lobule.

Chaque bronche sous-lobaire pénètre dans le lobule devenant alors bronche intralobaire ; qui donne quelques ramifications collatérales dans la moitié supérieure du lobule, puis se divise en cinq ou six fois dans la moitié inférieure du lobule. Chaque bronche de division prenant le nom de bronchiole terminale.



Chaque bronchiole terminale s'élargit, devenant un canal alvéolaire qui se divise en un véritable bouquet de canaux dont les parois déprimées dessinant des bosselures : les alvéoles pulmonaires.

D.2- Vaisseaux et nerfs :

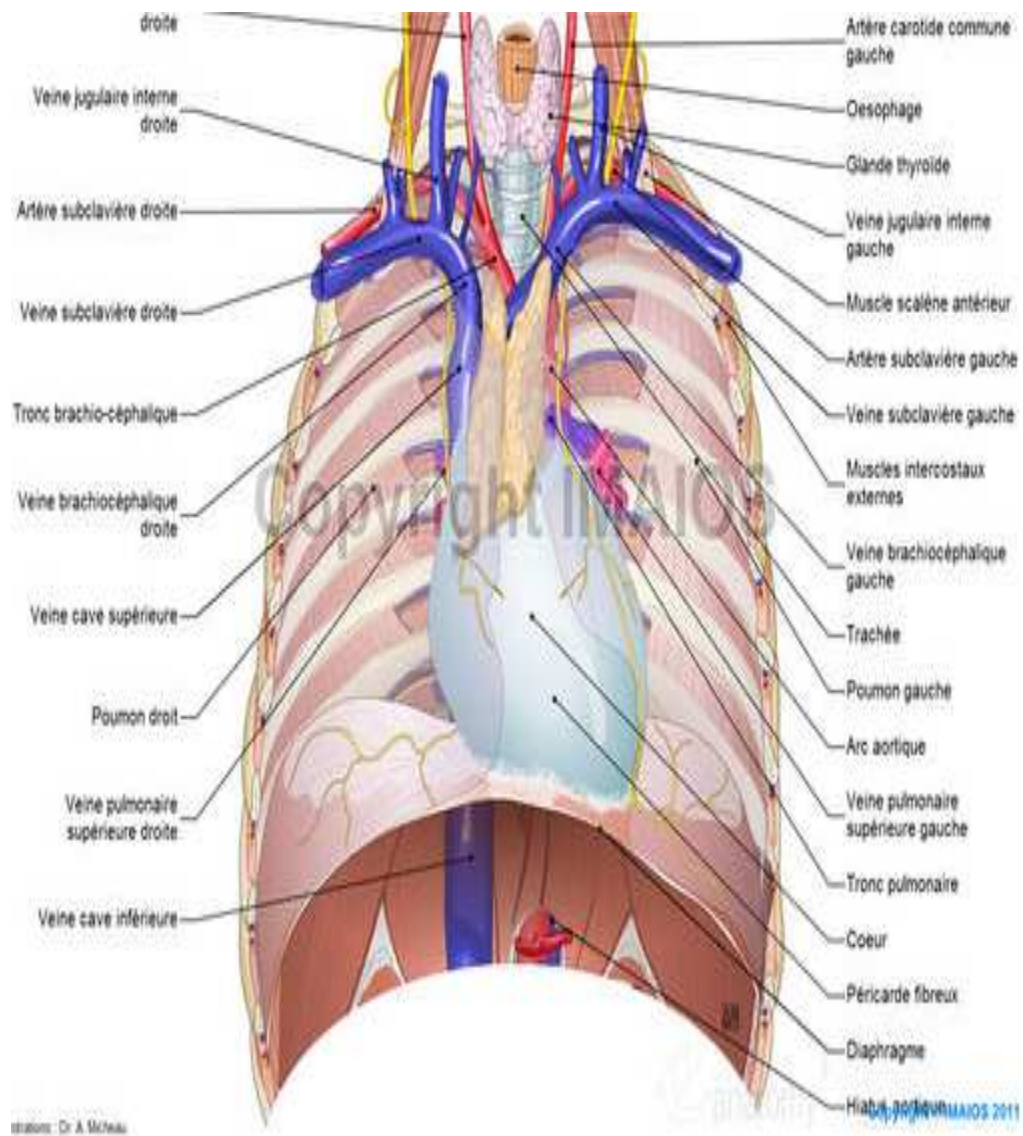
D.2.1- Les artères pulmonaires :

Tronc de l'artère pulmonaire naît au niveau de l'orifice pulmonaire circulaire, situé à la base du ventricule droit, elle contourne en spirale l'aorte ascendante à laquelle, elle est liée par des tractus fibreux denses, et avec laquelle elle est continue dans le sac péricardique séreux. Elle se termine en arrière du bord gauche de l'aorte ascendante par bifurcation en deux branches droite et gauche.

L'artère pulmonaire droite :

Orientée transversalement de gauche à droite, elle se détache pratiquement perpendiculairement du tronc de l'artère pulmonaire. On lui reconnaît deux segments, l'un pré-pédiculaire transversal, masqué par l'aorte ascendante, puis par la veine cave supérieure, il repose sur le toit du sinus transverse du péricarde (theile), l'autre segment, pédiculaire, transversal, rejoint l'arbre bronchique droit, juste au dessus de l'origine de la bronche lobaire supérieure, elle pénètre ensuite dans la scissure oblique, où elle surcroise la bronche lobaire moyenne et contourne en spirale le tronc bronchique. Au cours de ce trajet, elle donne des bronches destinées aux trois lobes pulmonaires.

D'une façon générale, la division artérielle va calquer la division bronchique, à trois différences près : les artères segmentaires naissent souvent directement du tronc de l'artère pulmonaire, il existe souvent deux artères pour



Un seul tronc bronchique segmentaire, et enfin, les variations de distribution sont assez importantes.

Pour le lobe supérieur droit, il existe deux ou trois artères ; l'artère médiastinale du lobe supérieur, constante et volumineuse, après son trajet oblique en haut et à droite, elle donne une branche pour chaque segment du lobe supérieur. Et une ou deux artères scissurales, naissent un peu plus en bas dans la scissure, elles sont destinées au segment dorsal (artère dorsale scissurale) et au segment ventrale (artère ventrale scissurale).

Pour le lobe moyen, il existe souvent deux artères, qui naissent au fond de la scissure oblique, destinées à chacun des deux segments du lobe moyen.

Pour le lobe inférieur droit, il existe en général une artère par segment, elles sont souvent très courtes même inexistantes.

L'artère pulmonaire gauche :

Oblique en haut et en arrière et à gauche, elle semble continuer le trajet du tronc de l'artère pulmonaire, à sa sortie du péricarde, elle est reliée à la crosse de l'aorte par le ligament artériel, puis elle gagne la face antérieure de la bronche principale gauche qu'elle croise perpendiculairement, avant de surcroiser l'origine de la bronche lobaire supérieure gauche, en arrière de laquelle elle se place, elle pénètre alors dans la scissure et décrit une large courbe concave en bas, et en dedans et contourne l'arbre bronchique. Comme du côté droit, les branches artérielles vont calquer la ramification bronchique aux mêmes nuances près. Elle donne quatre artères pour le lobe supérieur gauche, deux artères médiastinales, l'une antérieure, et l'autre supérieure, et deux artères scissurales. Les artères du lobe inférieur gauche ont une disposition souvent superposable à celle qui a été décrite du côté droit.

La ramification ultérieure des branches artérielles est superposable à la ramification bronchique (rameaux sous-lobaires, et-intra-lobaires). Au niveau alvéolaire elles se résolvent en un réseau capillaire péri-alvéolaire.

D.2.2- Les veines pulmonaires :

Les veines d'origine, ou veines péri-lobaires, naissent du réseau péri-alvéolaire, à l'intérieure du poumon, les veine se situent à la périphérie des territoires parenchymateux, dans la cloison inter-lobulaire, puis dans les plans inter-segmentaires où elles constituent un repère important pour le clivage inter-segmentaire, elle se résolvent de chaque côté en deux veines pulmonaires, chacune étant constituée par la confluence de deux racines.

A droite, la veine pulmonaire supérieure droite draine les lobes supérieur et moyen, et occupe la partie antéro-supérieure du pédicule, elle est formée par la réunion de deux racines, supérieure (drainant le lobe supérieur) et inférieure (drainant le lobe moyen).

La veine pulmonaire inférieure droite draine le lobe inférieur, elle est située à la partie inférieure du pédicule pulmonaire et elle est formée par la réunion de deux racines, la racine supérieure ou tronc inter-apico-basal, cheminant dans la cloison entre le segment de Fowler et la pyramide basale, et la racine inférieure ou tronc basal inférieur.

A gauche, la veine pulmonaire supérieurs gauche, draine le lobe supérieur gauche, et la veine pulmonaire inférieure gauche draine le lobe inférieur, elle est calquée sur la veine pulmonaire inférieure droite.

Les quatre veines pulmonaires ainsi constituées, gagnent très rapidement la face postérieure de l'oreillette gauche.

D.2.3- Les artères bronchiques :

Elles sont ordinairement au nombre de deux, l'une droite, l'autre gauche, elles naissent de l'aorte, gagnent soit la face postérieure, soit le plus souvent la face antérieure de la bronche correspondante, et pénètrent avec elle dans le poumon, elles donnent les rameaux aux ganglions hilaires, à la paroi des vaisseaux pulmonaires, et aux ramifications de l'artère bronchique jusqu'aux lobules.

D.2.4- Les veines bronchiques :

Elles sont postérieures et antérieures, et gagnent les veines pulmonaires et l'hémi-azygos supérieure.

Le système veineux et le système artériel pulmonaires sont unis au niveau des bronchioles terminales par des anastomoses artérioveineuses, qui ont un rôle physiologique important.

D.2.5- Les lymphatiques :

Les vaisseaux lymphatiques viennent d'un réseau périlobulaire visible à la surface des poumons, il est drainé par des collecteurs qui, après relais éventuel dans les nœuds lymphatiques pulmonaires gagnent les nœuds lymphatiques broncho-pulmonaires (pédiculaires) situés entre les constituants broncho-vasculaires, et ils se résolvent en quatre groupes principaux : un groupe antérieur, situé en avant du plan bronchique, un groupe supérieur, au dessus du plan bronchique, et un groupe inférieur, au bord inférieur de la bronche, se poursuivant en dedans par les nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques inférieurs.

Les collecteurs pulmonaires fondent suite aux nœuds lymphatiques broncho-pulmonaires, on distingue les collecteurs accessoires, avec de chaque

côté, les nœuds du ligaments triangulaires et les nœuds médiastinaux postérieurs, étagés, le long de l'œsophage, et les collecteurs principaux avec trois groupes de chaque côté, les nœuds médiastinaux antérieurs droits et gauches, les nœuds latérotachéaux droits et gauches et nœuds trachéo-bronchiques inférieurs, groupe commun des deux côtés.

D.2.6- Nerfs :

Provenant des rameaux nés du sympathique et du nerf vague ou pneumogastrique, ils se disposent en deux plans antérieur et postérieur par rapport à la bronche.

Rappel embryologique

A- DEVELOPPEMENT DU BOURGEON PULMONAIRE : 12

1- Bourgeon pulmonaire au stade 12

Les poumons et les voies aériennes, les larynx et la trachée, apparaissent à partir d'une évagination du sillon médian de l'intestin pharyngé (sillon hypobranchial) entre la quatrième poche branchiale et le renflement hépatique. L'œsophage, la trachée et l'estomac ne peuvent se développer qu'après l'allongement de l'intestin antérieur, qui s'effectue lors de la descente du cœur. Celle-ci permet de dégager l'espace nécessaire au développement de l'ébauche des poumons en arrière du cœur.

2- Ligature de la trachée de l'œsophage

Le bourgeon pulmonaire présente deux lobes qui constituent respectivement le matériel du poumon gauche et du poumon droit, mais pas celui de la trachée. Celle-ci apparaît par ligature continue de l'intestin antérieur lorsqu'il s'allonge en œsophage. Un septum œsophago-trachéal se forme transitoirement lors de la ligature.

B- CROISSANCE DES POUMONS DANS LES CAVITES COELOMIQUES

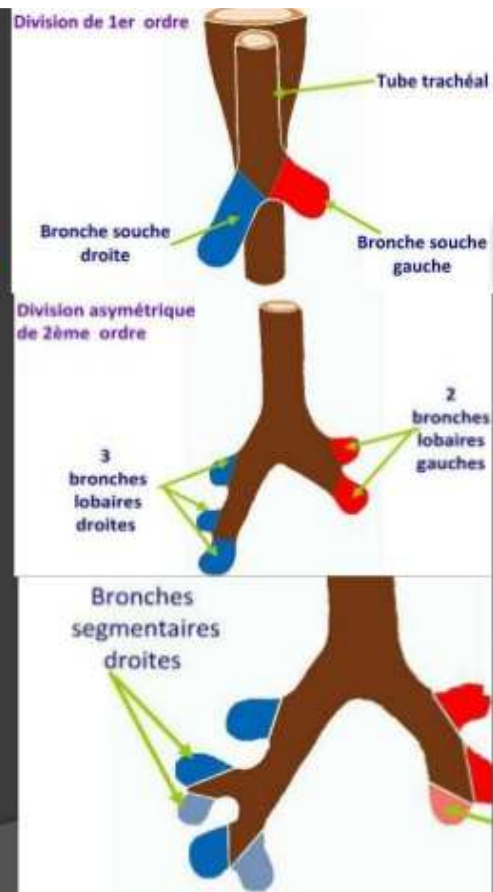
1- Délimitation des cavités pleurales

Les bourgeons pulmonaires grandissent médialement et dorsalement dans les **cavités coelomiques**. Leur enveloppe péritonéale se transforme en plèvre viscérale, et le revêtement des cavités coelomiques, en plèvre pariétale. Pour la mise sous pression des cavités pleurales, une séparation complète des cavités péricardique et péritonéale est nécessaire.

Embryologie

Stade embryonnaire: 4^e-6^eSA

- Divisions dichotomiques du bourgeon broncho-pulmonaire
- Segmentation pulmonaire



La séparation de la cavité péricardique est réalisée par le pli Pleuro-péricardique situé au niveau frontal. Dans ce pli passe le tronc des veines cardinales qui vont de la paroi corporelle latérale en direction médiane dans la voie afférente du cœur. L'embouchure avec le cœur se trouve d'abord dans le prolongement du septum transversum derrière l'ébauche du foie. Le déplacement de la voie afférente du cœur en direction crâniale provoque également le déplacement du tronc des veines cardinales. Le plis pleuro-péricardique est ainsi tiré vers le haut et provoque finalement l'interruption de la liaison entre la cavité péricardique et les cavités pleurales.

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

2- Hile pulmonaire :

Le hile pulmonaire apparaît au point où la plèvre viscérale devient la plèvre pariétale. La trachée avec la bifurcation se trouve devant l'œsophage, en arrière du cœur. Les bronches souches se situent donc en position dorsale dans le hile. Tandis que les vaisseaux provenant du cœur sont en position ventrale. L'artère pulmonaire passe avec l'arc aortique en direction dorsale. Les artères pulmonaires s'accolent à la bronche souche et suivent les bronches. Le déplacement du cœur vers la gauche provoque le glissement de l'artère pulmonaire gauche vers le haut et son émergence sur la bronche gauche. Les veines pulmonaires se trouvent dans le hile devant les artères et passent dans les limites des segments pulmonaires.

C- DIFFERENCIATION DES POUMONS

1- Phases embryonnaire : lobes pulmonaires et segments

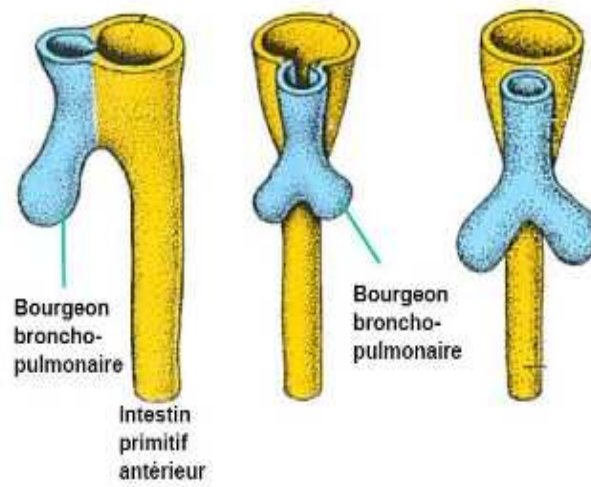
Les lobes pulmonaires et les segments sont définis par les divisions des bourgeons pulmonaires au cours de la période embryonnaire. L'asymétrie entre le poumon gauche et le poumon droit résulte du déplacement du cœur sur le côté gauche. La bronche principale gauche a un trajet plus horizontal. Tandis que la droite descend. En raison de l'intégration de la plèvre viscérale, trois lobes pulmonaires apparaissent entre les bronches lobaires du côté droit. Tandis que du côté gauche les segments du lobe moyen sont intégrés dans les lobes supérieurs. Il y a dix segments du côté droit. Du côté gauche, le segment n° 7 manque dans la région du cœur.

2- Phase pseudo-glandulaire : croissance de type glandulaire du système de canaux

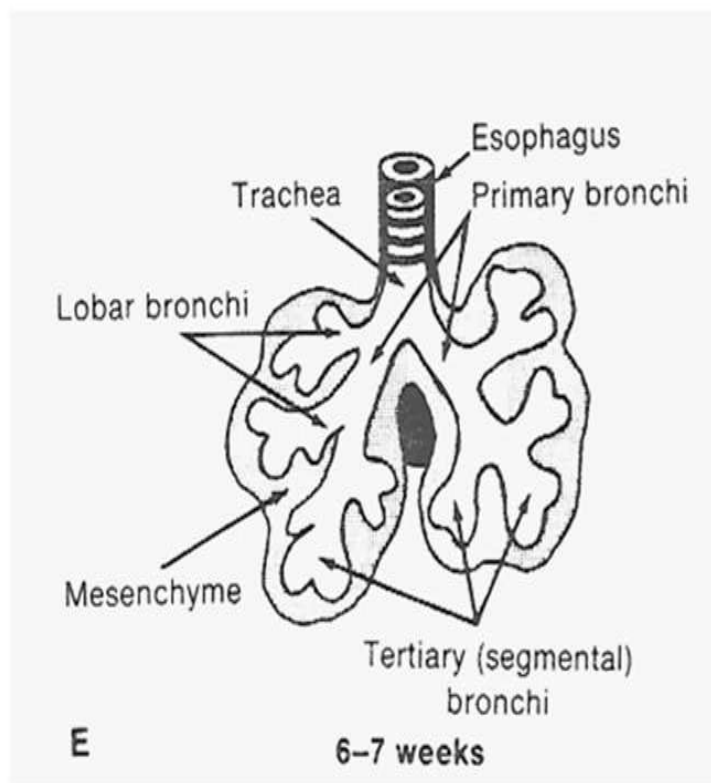
L'ébauche des poumons grandit maintenant dans le mésenchyme qui l'entoure à la manière d'une glande exocrine ; les divisions dichotomiques sont induites par le mésenchyme qui forme un manteau épais au-dessus de chaque bourgeon épithélial. A la 19^{ème} SA, la croissance de type glandulaire des canaux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

Embryologie

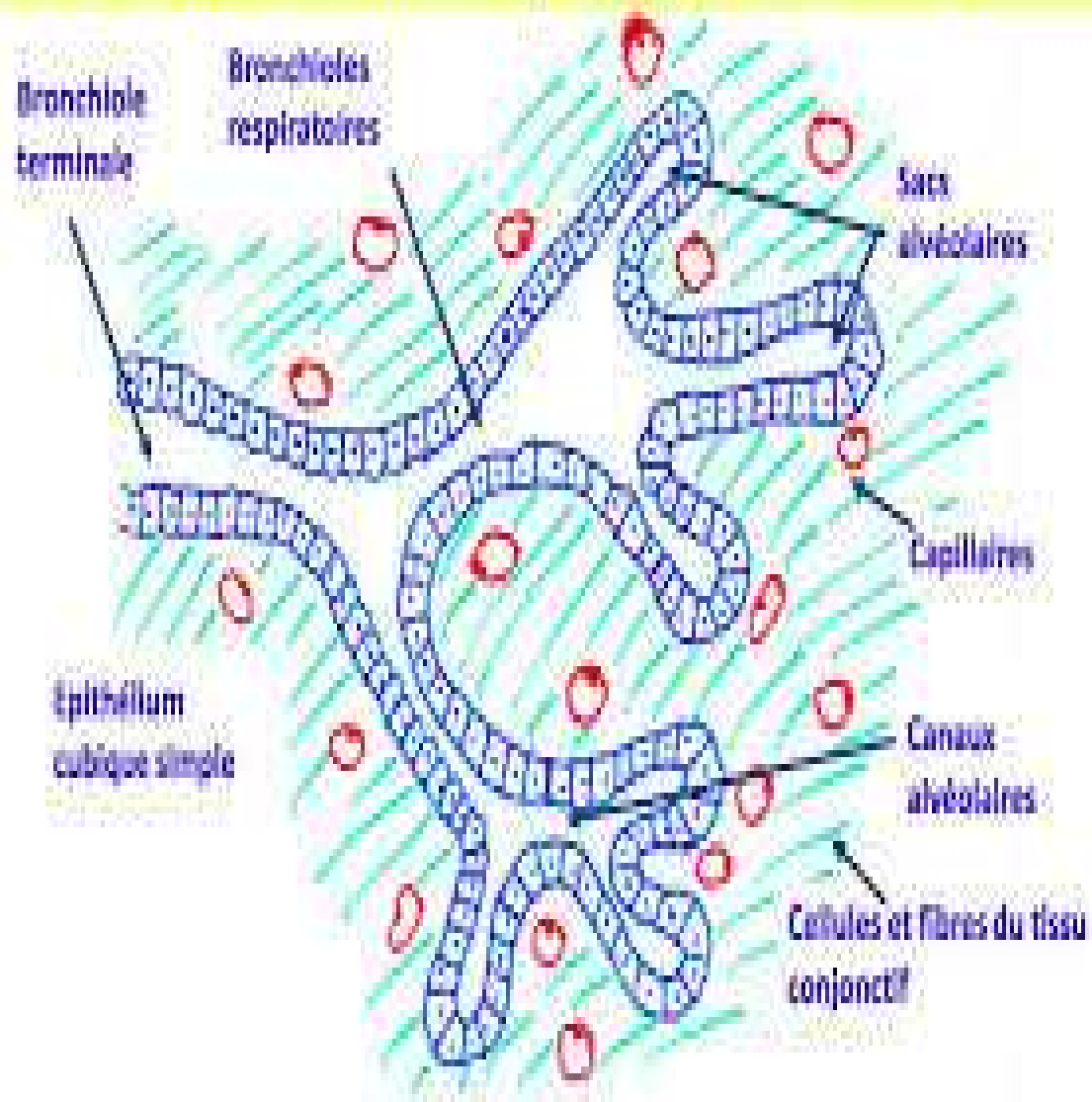
FORMATION DES BOURGEONS PULMONAIRES (4^e semaine)



Période embryonnaire (3-7 semaines)



Arbre aérien à 18 SD : Stade canaliculaire, formation des sacs alvéolaires



3- Phase canaliculaire : formation des ramifications terminales

De la 15^{ème} à la 28^{ème} SA les canalicules se ramifient encore 5 à 10 fois et entraînent donc une importante augmentation du tissu capable de former les alvéoles.

4- Phase alvéolaire : bourgeonnement des alvéoles

A la 23^{ème} SA tandis que la ramification des canalicules continue, la différenciation des alvéoles commence. Les canalicules et leurs ramifications sont entourés de fibres collagènes et élastiques. Dans l'épithélium cubique des canalicules des régions de cellules épithélium cubique des canalicules des régions de cellules épithéliales alvéolaires plates se différencient, tandis que l'épithélium cubique de la périphérie et celui de la région de paroi proximale se trouvant entre elles forment de nouveaux bourgeons. Les régions où la paroi est fine s'évagent, formant des excroissances en forme de groseilles qui donnent naissance aux alvéoles à partir de la paroi des canalicules. Dans la représentation tridimensionnelle. Les évaginations des alvéoles passent à travers les mailles du réseau de fibres collagènes et élastique. Dans les troncs des canalicules qui sont reliés aux ramifications terminales de l'arbre bronchial, il subsiste des régions d'épithélium cubique. Celle-ci se transforment en bronchioles respiratoires tandis que les ramifications des canaux qui en partent se transforment en conduits alvéolaires.

5- Formation des septa :

Lors de différenciation des canalicules en alvéoles. La structure glandulaire se perd et est remplacée par une structure spécifique aux poumons qui est caractérisée par la différenciation de septa entre les conduits alvéolaires et les alvéoles.

A partir des cellules souches alvéolaires se différencient des cellules épithéliales alvéolaires plates de type I et des cellules épithéliales alvéolaires cubiques de type II qui produisent le surfactant dans des corpuscules lamelleux. Les canalicules s'élargissent et les canaux voisins sont poussés l'un contre l'autre. Ils ensèrent entre eux du mésenchyme lâche fortement vascularisé. La couche de tissu conjonctif située entre deux alvéoles est pénétrée par le réseau capillaire de celles-ci, de sorte qu'il existe une double épaisseur de capillaires (septa primaires). Après la naissance, celle-ci devient une simple couche caractéristique des poumons matures (septa secondaires). Cette transformation se termine le 7^{ème} jour après la naissance.

Rappel physiologique

❖ ***Introduction à la physiologie respiratoire :***

Les épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) font partie de l'univers quotidien du pneumologue qui y recourt dans des circonstances variées :

- mise en évidence de troubles ventilatoires et appréciation de leur degré de sévérité chez des malades présentant des symptômes ou signes physiques évocateurs d'une maladie respiratoire, ou encore en cas d'anomalies biologiques (comme une polyglobulie) ou de la radiographie thoracique ;
- suivi des maladies respiratoires dans leur évolution naturelle ou sous l'effet d'un traitement ;
- évaluation préopératoire pour apprécier les risques de complications respiratoires liées à des interventions thoraciques ou abdominales hautes ;
- évaluation du handicap respiratoire et de la capacité résiduelle de travail.

Quel que soit le test utilisé, son interprétation ne peut se faire que par comparaison avec des valeurs de référence dont la plupart sont influencées par le sexe, la taille et l'âge ou par comparaison avec des valeurs antérieures. Les résultats obtenus sont également dépendants de la précision et de l'exactitude des appareils de mesure, ainsi que de l'entraînement du technicien et de la coopération du sujet examiné. Les conditions de validité des tests communément utilisés ont fait l'objet de mises au point approfondies et ne seront dès lors pas discutées. Il importe cependant de rappeler que tout résultat qui semble aberrant par rapport aux données cliniques ou à des valeurs antérieures nécessite un

contrôle après recalibrage de l'appareillage et même de préférence avec un appareillage différent.

❖ ***Organisation générale du système ventilatoire :***

La ventilation est définie comme la quantité de gaz qui s'échappe des poumons par unité de temps (généralement par minute). Elle résulte de l'action des forces qui agissent sur les trois composantes du système respiratoire agencées en série : la cage thoracique , les poumons et les voies aériennes . C'est la contraction des muscles inspiratoires qui distend la cage thoracique, générant ainsi une dépression qui s'exerce à la surface des poumons (la pression pleurale) pour provoquer leur augmentation de volume et le transport de gaz de l'atmosphère jusqu'aux alvéoles. Le mouvement expiratoire qui suit l'inspiration est, lui, un phénomène passif, lié à la restitution de l'énergie élastique accumulée par le système respiratoire au cours de l'inspiration. Les variations de volume thoracique et pulmonaire sont intimement liées, aussi bien chez le sujet normal qu'en pathologie. La cage thoracique est composée de deux compartiments, le rempart costal d'une part, les muscles diaphragmatiques couplés à l'abdomen d'autre part. En effet, le contenu abdominal étant quasi incompressible, tout mouvement vertical du diaphragme s'accompagne d'un mouvement antéropostérieur de la paroi antérieure de l'abdomen.

Les pressions générées par les muscles respiratoires sont la pression pleurale, la pression alvéolaire et la pression gastrique. Ces pressions sont comparées à la pression régnant à la surface du corps qui est la pression barométrique, et à la pression qui règne à l'ouverture des voies aériennes,

généralement la pression buccale. La pression pleurale est habituellement mesurée par la méthode du ballonnet oesophagien.

❖ ***Propriétés mécaniques et statiques du système respiratoire :***

Cage thoracique et poumon sont des organes élastiques, toute variation de pression régnant de part et d'autre de l'organe entraînant une variation de son volume ; comme toute structure élastique, ils tendent à revenir à leur position initiale lorsque les forces de déformation cessent de s'exercer. L'élasticité du poumon dépend des propriétés de son squelette de fibres élastiques et collagènes, qui se manifestent surtout à haut niveau de volume pulmonaire, ainsi que des propriétés de tension superficielle liées à la présence du surfactant pulmonaire. Celui-ci explique en bonne partie les phénomènes d'hysteresis observés sur les courbes pression-volume (P-V), les chemins inspiratoire et expiratoire divergeant. Lorsque in vitro le poumon est rempli de sérum salé physiologique, son hysteresis s'amointrit considérablement tandis que sa compliance augmente. Les molécules de surfactant ont la propriété de se déposer spontanément à l'interface air-eau et d'y rester.

Des forces de pression répulsive s'exerçant tangentiellement à leur surface sont alors générées, qui viennent se soustraire aux forces d'attraction présentes dans l'interface ; il en résulte une réduction de la tension superficielle.

L'importance du rôle que jouent les forces de tension superficielle au cours de la respiration dynamique est bien illustrée par la chute de compliance dynamique qui se manifeste chez le chien ventilé artificiellement, mais maintenu en respiration superficielle, phénomène qui est immédiatement réversible après

une seule inspiration profonde. Le tissu pulmonaire contient également des éléments contractiles sensibles à certains bronchodilatateurs.

❖ ***Régulation de la respiration :***

Le rythme de base de la respiration est assuré par les centres respiratoires, structures neurales bilatérales et symétriques, localisées dans la région bulbopontine et interconnectées pour rester fonctionnellement synchrones.

Ces centres sont assez éloignés des pools de motoneurones spinaux qui innervent les muscles respiratoires ; en revanche, ceux-ci sont proches des pools qui contrôlent des voies aériennes. L'action des réseaux neuronaux dépend de l'anatomie des circuits, mais aussi des propriétés fonctionnelles de leurs éléments, lesquelles sont adaptables en fonction des tâches à accomplir (par exemple réguler les échanges gazeux versus parler ou chanter).

Selon Richter, le rythme respiratoire peut se caractériser par trois phases :

- la phase inspiratoire, réglée par les interneurones qui déclenchent le début de l'inspiration et ensuite ceux qui assurent la rampe inspiratoire, et qui est inhibée par l'activation d'un troisième groupe d'interneurones ;
- la phase postinspiratoire ou expiratoire-I, qui se caractérise par un ralentissement de l'activité inspiratoire ;

- – la phase expiratoire-II qui permet le contrôle de la durée de l'expiration et le recrutement musculaire en cas de besoins ventilatoires accrus.

De nombreux médiateurs interviennent au cours de ces processus neuronaux.

❖ **Échanges gazeux et équilibre acidobasique :**

Le poumon est le lieu de rencontre du courant sanguin qui apporte le CO₂(et capte l'O₂) et du courant aérien qui apporte l'O₂ (et élimine le CO₂). Globalement, le rapport entre ventilation alvéolaire et perfusion est d'environ 0,9, mais ceci cache de très larges variations allant de rapports VA/Q nuls (shunts vrais) à des rapports VA/Q infinis (espace mort physiologique). Alors qu'en termes d'échanges de CO₂ ces situations extrêmes peuvent se contrebalancer, ce n'est pas le cas pour l'oxygène car les hauts rapports VA/Q apportent peu d'oxygène en raison de la forme en S de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine.

Fahri a proposé un analogue hydraulique permettant d'illustrer les variations de pression que subissent les gaz entre les secteurs alvéolaire et sanguin, en tenant compte des variations de débit aérien et de débit sanguin.

❖ **Diffusion entre alvéole et capillaire pulmonaire :**

Les échanges gazeux s'effectuent au travers de l'épithélium alvéolocapillaire.

La surface alvéolaire disponible atteignant environ 130 m², tandis que la surface capillaire est un peu plus réduite (environ 115 m²). Le volume sanguin capillaire a été estimé à 194 mL en moyenne. L'épaisseur de la membrane est très mince, la distance séparant la surface d'un globule rouge de l'air alvéolaire valant 1,15 µm.

Les échanges d'un gaz tel que l'O₂ ou le monoxyde de carbone (CO) au travers d'une membrane sont régis par la loi de Fick qui prévoit que le débit gazeux est directement proportionnel à la différence de pression partielle pour ce gaz qui règne de part et d'autre de cette membrane et à la surface de celle-ci, et inversement proportionnel à son épaisseur. Il dépend également du coefficient de solubilité de ce gaz et de sa liaison éventuelle avec un système de transport tel que l'hémoglobine.

❖ **Ventilation :**

Le transport des molécules gazeuses de l'atmosphère ambiante jusqu'à la membrane alvéolocapillaire se fait par un mécanisme de convection approximativement jusqu'aux bronchioles respiratoires et par un mécanisme de diffusion au niveau des espaces alvéolaires. Aucun échange gazeux ne se produit au niveau des voies aériennes conductrices qui constituent l'espace mort anatomique, qui vaut environ 150 mL. Le volume des alvéoles non perfusées, également exclues des échanges gazeux, vient s'ajouter à l'espace mort anatomique (VD, an) pour constituer l'espace mort physiologique (VD).

La concentration de CO₂ dans l'air expiré (FECO₂) est dès lors inférieure à la concentration alvéolaire de CO₂ (FACO₂).

❖ **Circulation pulmonaire :**

Quoique les poumons soient traversés par la quasi-totalité du débit cardiaque (6 L/min au repos), le volume de sang capillaire disponible pour les échanges gazeux n'est toutefois que de 70 à 80 mL au repos.

Les pressions régnant dans la petite circulation sont basses, ce qui protège l'interstitium pulmonaire contre la formation d'oedème et limite le travail imposé au ventricule droit. En revanche, les vaisseaux pulmonaires sont sensibles aux variations de pression endothoraciques liées à la respiration et au gradient de pression endothoracique lié à la gravité.

Chez un sujet sain au repos en position assise, quatre zones peuvent être distinguées de l'apex à la base pulmonaire :

- zone 1, située à l'extrême sommet, peu perfusée, la pression alvéolaire étant supérieure à la pression artérielle pulmonaire qui doit vaincre une hauteur de 15 cm ; les capillaires sont fermés ;
- zone 2, située au-dessus du hile, où la pression alvéolaire est supérieure à la pression veineuse mais inférieure à la pression artérielle ; la circulation dans cette zone se comporte comme une chute d'eau, le débit étant indépendant de la hauteur de la chute, c'est-à-dire de la pression d'aval ; les vaisseaux capillaires sont progressivement recrutés ;
- zone 3, où pressions artérielle et veineuse sont supérieures à la pression alvéolaire, le débit étant fonction de la différence de

pression artérioveineuse ; les vaisseaux capillaires se distendent en fonction de la gravité ;

- zone 4, aux extrêmes bases, où la circulation régionale rediminue, ce qui ne peut s'expliquer que si le site principal de résistance se déplace des capillaires vers les vaisseaux extra-alvéolaires soumis aux variations de pression interstitielle plutôt qu'à la pression alvéolaire. L'augmentation de la pression interstitielle pourrait être liée au faible volume alvéolaire ou à l'accumulation d'un certain degré d'oedème interstitiel ; de plus, un phénomène de vasoconstriction active hypoxique semble présent, qui peut être levé par l'administration de vasodilatateurs. Le vasoconstriction hypoxique est un phénomène physiologique survenant en réponse à une hypoxie alvéolaire ; réduisant la perfusion des zones pulmonaires hypoventilées, elle limite l'hétérogénéité des rapports ventilation-perfusion ; l'oxyde nitreux (NO) est un médiateur, dont la durée de vie est courte, produit localement notamment par l'endothélium vasculaire, qui participe à la régulation du tonus vasculaire (effet vasodilatateur).

L'adaptation de la perfusion à la ventilation régionale est loin d'être parfaite, la perfusion augmentant proportionnellement du sommet à la base plus que ne le fait la ventilation, avec comme conséquence des rapports ventilation/perfusion plus élevés aux sommets qu'aux bases.

L'exploration globale de la circulation pulmonaire se fait essentiellement par un cathétérisme cardiaque droit pratiqué le plus souvent avec une sonde de type Swan-Ganz permettant de recueillir les pressions à divers niveaux de l'arbre artériel pulmonaire et de mesurer le débit cardiaque, par exemple par thermodilution. Le débit cardiaque peut également être mesuré par la méthode de Fick, qui implique la mesure de la consommation d'O₂ et du contenu en O₂ du sang artériel et du sang veineux mêlé. La pression veineuse pulmonaire (équivalente à la pression auriculaire gauche) est mesurée indirectement lors du blocage de l'extrémité de la sonde dans une artère de petit calibre (en pratique c'est le gonflage d'un ballonnet qui permet de recueillir la pression d'aval). La pression motrice dans la circulation pulmonaire est la différence de pression entre la pression artérielle pulmonaire moyenne et la pression capillaire ; elle est de l'ordre de 10 mmHg.

Les résistances vasculaires pulmonaires sont obtenues en divisant la pression motrice par le débit cardiaque (loi de Poiseuille). Cependant, la situation réelle est de loin plus complexe : le débit pulmonaire est pulsatile et non de type continu, la géométrie du lit vasculaire n'est pas fixe mais variable, le sang est un liquide visqueux... L'interprétation des variations de résistance vasculaire pulmonaire est dès lors difficile et source d'erreurs lorsqu'un seul point de la relation pression-débit est disponible, comme c'est habituellement le cas en clinique.

Les vaisseaux capillaires pulmonaires participent également aux échanges liquidiens qui sont déterminés par les différences de pression

hydrostatique et oncotique entre le plasma et le liquide interstitiel . Chez le sujet normal, les phénomènes de réabsorption et le drainage lymphatique empêchent la formation d'un oedème interstitiel (sauf peut être au niveau de la zone 4).

Rappel physiopathologique

La muqueuse respiratoire est exposée en permanence à de multiples agents agresseurs (gaz et particules toxiques ; bactéries ; virus ; allergènes...) qui sont inhalés aux cours de la respiration.

Les plus grosses particules sont arrêtées et éliminées par la cavité nasale et le nasopharynx ; tandis que les particules de plus petite taille pénètrent au niveau des voies aériennes supérieures et inférieures et se déposent principalement par mécanismes d'impaction et de sédimentation au niveau de la muqueuse trachéo-bronchique avant d'être éliminées par le jeu d'épuration mucociliaire.

A l'état normal, le mucus respiratoire principalement sécrété par les cellules glandulaires, forme un tapis continu à la surface de l'épithélium et constitue ainsi une barrière de protection efficace entre l'environnement et la muqueuse des voies aériennes.

Le mucus intervient dans la défense de la muqueuse à la fois par ses propriétés anti infectieuse et anti protéases et par ses propriétés mécaniques et rhéologiques. Parmi les multiples fonctions protectrices du mucus ; intervient en premier lieu ; l'épuration des voies aériennes qui implique une étroite interaction entre les cellules et le mince film de mucus qui les recouvre. Ce mucus respiratoire produit par les glandes sous muqueuses et ; en faible quantité par les cellules caliciformes de l'épithélium, est mobilisé en permanence par le mouvement des cellules ciliées, à une vitesse qui croît depuis les bronchioles jusqu'à la trachée.

A l'état normal seul le couple mucociliaire intervient dans l'épuration des voies aériennes .En réponse à une agression des voies aériennes qu'elle soit

d'origine physique; chimique ou infectieuse; la première réaction de la muqueuse respiratoire est de protéger les cellules épithéliales de surface en augmentant la sécrétion de mucus. Afin d'accélérer le transport de cet excès de mucus, l'organisme met en jeu un second mode d'épuration des voies aériennes; la toux.

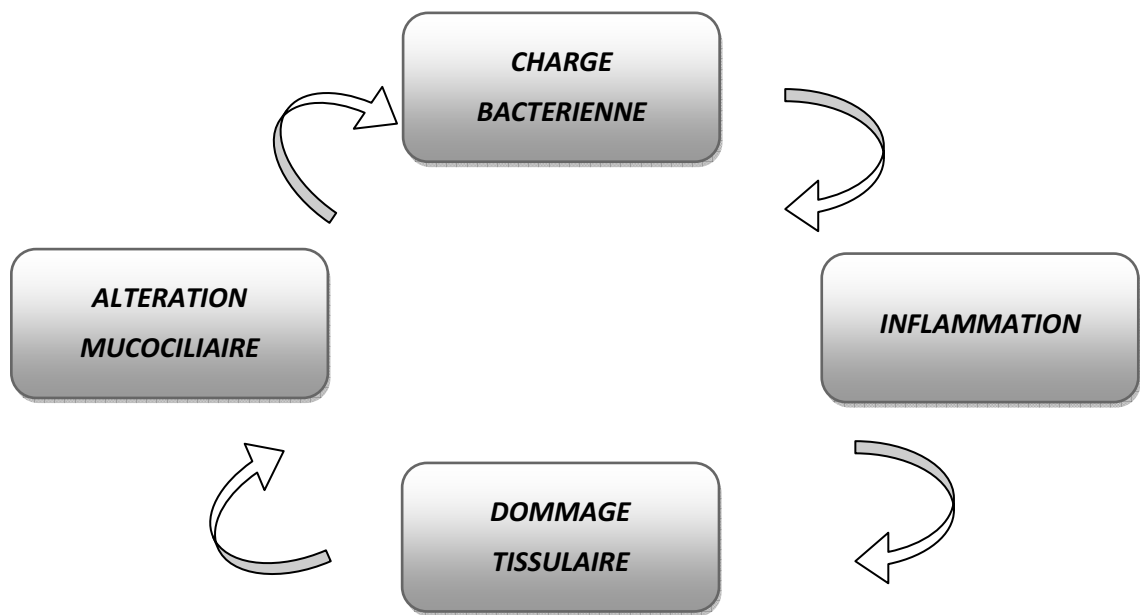
La clairance par la toux est un mécanisme rapide et discontinu d'épuration des voies aériennes qui ne peut être efficace qu'en présence d'une hypersécrétion bronchique, et qui, par ailleurs ; implique une étroite interaction entre le courant aérien et le mucus respiratoire.

Le rôle important joué par le mucus a longtemps été négligé. Il a été très souvent associé à la notion d'hypersécrétion et d'expectoration et a donc été considéré comme un fluide biologique nocif dont l'hyperviscosité était facteur d'obstruction bronchique. C'est sur cette base conceptuelle que les mucolytiques ;administrés dans le but de diminuer la viscosité du mucus et de faciliter son transport, ont été largement prescrits .Ce n'est que récemment que l' on a mieux le rôle important joué par le mucus et que l'on a admis qu'il était nécessaire de maintenir ou de restaurer un mucus adapté à la fonction de protection et d'épuration des voies aériennes.

L'épuration du mucus respiratoire est altérée dans de nombreuses affections .Grace aux données physiologiques précédemment décrites, il apparait que l'inefficacité du transport mucociliaire peut être due ; soit à des anomalies structurales ou fonctionnelles des cils ; soit à des anomalies qualitatives ou quantitatives des sécrétions bronchiques. Dans la plupart des maladies ou

l'épuration mucociliaire est altérée, ces facteurs sont généralement intriqués aboutissant à une inflammation chronique, à l'origine d'une dilatation des bronches.

Quelque soit l'agresseur initial de la muqueuse bronchique ; les bronchectasies sont la conséquence de phénomènes essentiellement locaux : altération de la muqueuse, colonisation bactérienne, réponse inflammatoire, dommages tissulaires, accumulation de sécrétions purulentes. Ces phénomènes constituent les principaux éléments du cercle vicieux de Cole, responsable de la pérennisation de l'inflammation locale et du développement des DDB. Sur des bronches préalablement altérés (par des infections en particulier virales, des anomalies génétiques...) se produit une colonisation bactérienne.



Cercle de Cole

La stase sécrétoire favorise l'infection qui se traduit par une bronchite suppurée. La compression locale ajoutée à l'infection peut provoquer une destruction des éléments de soutien donnant naissance à de véritables altérations parenchymateuses associées à une rétraction et à une fibrose.

Matériel et méthodes

Afin d'étudier l'évolution de cette intervention majeure, nous avons analysé de façon rétrospective les dossiers de 14 patients hospitalisés et suivis au service de chirurgie A à l'hôpital d'enfants de Rabat, durant la période comprise entre 2010 et 2015.

Pour recueillir les données concernant ces patients, nous avons consulté tous les dossiers de pneumonectomie disponible dans le but de collecter les données cliniques et radiologiques et de photographier les clichés les plus démonstratifs.

Ces données sont analysées selon une fiche d'exploitation préétablie.

La fiche d'exploitation

Identité

N°de dossier

Nom prénom

Sexe âge origine

Antécédents

Personnels

Médicaux

Chirurgicaux

Familiaux

Clinique

Signes fonctionnels

Signes physiques

Examens paraclinique

Radiographie standard

TDM thoracique

Epreuves fonction respiratoire

Bronchoscopie

Recherche de bacille de koch

IDR à la tuberculine

Autres

Etiologies

Traitement

- Préparation à la chirurgie
- Antibiothérapie
- Kinésithérapie

Compte rendu opératoire

Evolution

- Suites opératoires immédiates
- Suites opératoires lointaines

Type pneumonectomie

A- LA PREPARATION A L'INTERVENTION :

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

1) Antibiothérapie :

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

2) Kinésithérapie respiratoire :

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

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

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

3) Place de la fibroscopie :

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

B-ANESTHESIE:

1) Problèmes physiologiques :

L' anesthésie doit permettre de réaliser, au cours de l'intervention des conditions aussi proches que possible de la physiologie normale, tout en permettant l'acte chirurgical par relâchement musculaire suffisant et une

réanimation appropriée, tout en sachant que l'enfant tolère mal l'anoxie et la spoliation sanguine et liquidienne.

Ces conditions sont limitées par les difficultés suivantes :

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

2) Examens préopératoires et préparation à l'intervention :

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

L'examen clinique va s'intéresser surtout au cœur, au poumon et au rhinopharynx, puis à tous les appareils. L'inspection minutieuse met en évidence une pâleur du malade, un état de déshydratation, ou de dénutrition, un gène

respiratoire dû à une malformation thoracique, la présence d'une cyanose ou d'hippocratisme digital..... Les examens biologiques se limiteront aux temps de saignement et de coagulation, à la numération formule sanguine, au groupage sanguin et facteur rhésus. Ces examens préopératoires permettent de prendre toutes les dispositions concernant l'intervention. Ils permettent de demander des examens complémentaires s'il y a lieu, de rééquilibrer le malade par une éventuelle transfusion ou perfusion et d'améliorer son état nutritionnel. Ces mesures permettent bien souvent de guetter certaines complications per et post opératoires. Lorsque l'enfant est anxieux, on aura à prescrire, la veille de l'intervention un anxiolytique à des doses appropriées. Le jour de l'intervention le patient est laissé strictement à jeun. Il y a intérêt d'opérer tôt les nourrissons et les petits enfants pour leur éviter un jeun prolongé.

3) Anesthésie à thorax ouvert :

L'anesthésie à thorax ouvert du nourrisson et de l'enfant pose les mêmes problèmes que chez l'adulte, si ce n'est leur sensibilité plus grande à l'anoxie, à l'hémorragie, aux stimuli nociceptifs, et que chez eux, le médiastin est mobile. Une insufflation maladroite, lorsque le thorax est ouvert, par les mouvements intempestifs, peut provoquer de graves désordres circulatoires pouvant aller jusqu'à l'arrêt cardiaque.

C – LA PNEUMONECTOMIE :

L'exérèse du poumon peut se faire soit totalement en extra péricardique, soit totalement en intra péricardique soit d'une façon partielle.

1 – La pneumonectomie extra péricardique :

1.1. La pneumonectomie droite :

La voie d'abord classique est la thoracotomie postéro-latérale dans le 5ème espace intercostal. L'incision de cette thoracotomie passe à deux travers de doigt environ au dessous de la pointe de l'omoplate chez un malade dont le bras est replié vers l'avant. Cette incision en forme de S italique permet de sectionner le muscle grand dorsal, de la faire suffisamment à distance de la pointe de l'omoplate, de façon à pouvoir réaliser facilement sa réparation.

En arrière, le plan musculaire superficiel réalisé par le trapèze sera plus ou moins incisé selon les équipes. Cependant la thoracotomie doit conserver autant que possible les muscles.

En avant, le muscle grand dentelé peut être soit incisé dans sa partie médiane, soit mieux incisé le plus bas possible au niveau de ses insertions costales, en libérant le plus possible vers le bas la face superficielle et son bord postéro-inférieur, soit totalement respecté en le réclinant avec un écarteur type écarteur de Farabeuf. la plèvre Libérée permettant de récliner le poumon dans tous les sens pour pouvoir l'explorer minutieusement et le disséquer en toute sécurité.

1.2. La pneumonectomie gauche :

La voie d'abord est une thoracotomie postéro-latérale gauche classique dans le cinquième espace intercostal avec la même technique que celle décrites pour le poumon droit.

2) Pneumonectomie intra péricardique :

L'artère pulmonaire droite a deux portions successives intrapéricardiques, la première rétro aortique et la deuxième retro-cave; et elle est accessible à deux niveaux: soit dans le fond du sinus de Theile dont elle forme le toit; elle est accessible entre le bord droit de l'aorte ascendante et le bord gauche de la veine cave supérieure. Soit au bord droit de la veine cave supérieure juste en avant de sa sortie du sac péricardique. L'artère n'apparaît en intra péricardique que dans un très court segment qui est bien accessible en refoulant la veine cave, l'artère n'étant pas encore à ce niveau recouverte partiellement par les rameaux supérieures de la veine pulmonaire supérieure. L'ouverture du péricarde par l'avant fait apparaître la face antérieure des veines pulmonaires qui se jettent dans l'oreillette gauche recouverte en avant par l'oreillette droite. Le sillon inter auriculaire peut être disséqué pour le clampage de l'oreillette gauche.

o Inconvénients de la pneumonectomie intrapéricardique: La dissection étendue du nerf phrénique peut provoquer une paralysie de l'hémi-diaphragme mais la présence du foie du côté droit, s'oppose à la poussée des viscères abdominaux, limitant ainsi les conséquences lointaine de la paralysie phrénique.

La luxation du cœur peut survenir chaque fois qu'il y a une large ouverture du péricarde. Le cœur peut en effet effectuer un quart de tour vers la droite à travers la brèche péricardique, ayant comme conséquence majeure une torsion des veines caves, bloquant ainsi l'arrivée du sang vers l'oreillette. Le traitement de ces luxations cardiaques doit donc être préventif et aucune luxation ne devait plus survenir depuis que l'on met en place systématiquement, après toute pneumonectomie intra péricardique, un filet de matériel résorbable.

3) La pneumonectomie de totalisation :

Il s'agit le plus souvent d'une pneumonectomie réalisée sur un lobe ou un bilobe restant en cas de récurrence de la maladie causale. Ces interventions itératives, quand elles sont permises sur le plan fonctionnel, sont souvent difficiles à réaliser. Elles imposent d'être réalisées par des chirurgiens expérimentés avec des règles de dissection très précises si l'on ne veut pas aboutir à des catastrophes. Le premier temps est bien sûr le temps de libération pariétale qui exige pratiquement toujours un décollement extrapleurale après avoir réséqué largement une cote. Si l'on s'impose à ces règles, cette chirurgie, bien que toujours longue et difficile, doit pouvoir être réalisée sans ennui majeure.

D – LE DRAINAGE THORACIQUE :

Geste de base de la chirurgie thoracique, le drainage vers l'extérieur de la cavité thoracique a considérablement évolué ces dernières années depuis l'utilisation des systèmes de drainage à usage unique et la simplification des techniques.

Un seul drain est mis en place, poussée dans la gouttière postérieure et sortant par une contre incision au niveau de la base. Il est raccordé à un dispositif de recueil. En ce qui concerne les pneumonectomies, celui-ci est très particulier puisqu'il s'agit du seul cas où un système de drainage thoracique n'est pas irréversible. En effet, le médiastin n'était pas encore fixé, l'application d'une dépression sur le drain risque de provoquer une attraction du médiastin avec risque de trouble du rythme ou d'arrêt cardiaque. Il faut donc mettre en place un système qui permet d'équilibrer le médiastin en permettant à l'air de sortir et de rentrer dans la cavité pleurale.

Ce système est obtenu par trois bocal : un bocal de recueil, un bocal de contrôle des pressions positives et un bocal de contrôle des pressions négatives. Ce système permet de bien équilibrer le médiastin, toutefois, si les mouvements respiratoires du patient sont très amples, une grande quantité d'air peut revenir et être responsable d'un emphysème sous cutané parfois très important. Dans ce cas, il faut augmenter la hauteur du liquide de quelques centimètres dans le bocal des pressions négatives.

Toutes ces règles de drainage ne doivent pas être obscures pour l'équipe soignante. En chirurgie thoracique, le bon fonctionnement du drainage conditionne largement les résultats de l'intervention. [17].

E – LA VIDEO-THORACOSCOPIE :

Les progrès récents de la vidéo-thoracoscopie ne résident pas seulement dans le choix d'une entrée moins massive dans la cavité thoracique, mais aussi dans le fait qu'elle permet une excellente visualisation du champ chirurgical, et

une dissection anatomique précise. La VTC est une technique d'exérèse chirurgicale moderne et rapide, qui permet l'abord intra pleural, mais aussi celui du médiastin et du parenchyme pulmonaire sans avoir à pratiquer une thoracotomie. Sans oublier le bénéfice esthétique.

Bien entendu, cette VTC ne donne qu'une vision indirecte sur l'écran du champ opératoire et s'effectue exclusivement au travers des trocars, dont le diamètre est de l'ordre du centimètre. Dans ces conditions, si la chirurgie du pneumothorax et si l'exérèse de toutes petites tumeurs pleurales, parenchymateuses, voir médiastinales demeurent toujours possible, à l'inverse les résections pulmonaires plus importantes restent plus délicates sur le plan technique, mais surtout soulèvent le problème de l'extraction de la pièce d'exérèse. De ce fait, le recours à une mini thoracotomie s'est vite avéré être indispensable. La minithoracotomie a ses propres avantages car elle permet au chirurgien de bénéficier d'une double vision du champ opératoire, de pouvoir effectuer les gestes de dissection, de ligature et de section, ce qui permet ainsi de faire face à d'éventuels incidents per-opératoires et surtout de réaliser l'extraction de la pièce opératoire en fin d'intervention.

➤ Les principes de la VTC:

- Anesthésie :

Elle n'est en aucun point différente de celle pratiquée en chirurgie thoracique conventionnelle. Toutes les opérations par CTVA s'effectuent sous anesthésie générale, avec une intubation sélective par sonde trachéale à double courant, permettant d'exclure du circuit ventilatoire le poumon opéré. Cette

exclusion a lieu en tout début d'intervention, facilitant ainsi la création d'une bonne pneumoséreuse indispensable à l'introduction de l'optique à l'intérieur de la cage thoracique au cours du premier temps opératoire.

En fin d'intervention, après extraction de la pièce d'exérèse (dans les cas d'exérèses partielles), le ou les lobes restant(s) sont remis en circuit. La réexpansion parenchymateuse est tout d'abord assurée manuellement, puis maintenue par une ventilation en pression positive (PEEP : « positive and expiratory pressure », comprise entre 8 et 10), permettant ainsi d'éviter la persistance de petites zones d'atélectasie souvent difficiles à visualiser et à contrôler sous vidéo-assistance.

- **Matériel :**

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

Matériel de vidéo-chirurgie

Ce matériel positionné sur un chariot à roulettes comprend :

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

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

Instrumentation chirurgicale spécifique

Cette instrumentation rappelle certes l'instrumentation de chirurgie conventionnelle, mais présente cependant un certain nombre de caractéristiques adaptées à la CTVA. Trois de ces caractéristiques nous paraissent être essentielles.

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

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

L'équipe chirurgicale comprend l'opérateur, son aide et l'infirmière instrumentiste. Le chirurgien se trouve dans le dos du patient, l'aide se situe en face de l'opérateur et l'infirmière instrumentiste aux pieds du malade indifféremment à droite ou à gauche.

L'instrumentation chirurgicale spécifique est rangée sur un assistant muet à portée de l'instrumentiste. Le matériel de vidéo-chirurgie, entièrement monté sur un chariot, se trouve placé aux pieds du patient à proximité de la table d'opération.

Position opératoire du patient

La position la plus fréquemment utilisée est la position dite de thoracotomie latérale. Le patient est en décubitus latéral (sur le côté opposé au champ opératoire) légèrement penché en arrière. Un billot transversal placé sous la pointe de l'omoplate facilitera l'écartement costal lors de l'ouverture thoracique. Pour maintenir cette position, deux appuis postérieurs sont nécessaires : un appui au niveau du sacrum et un appui rachidien à hauteur de la pointe de l'omoplate du côté opéré. Le malade étant en effet légèrement penché en arrière, l'appui antérieur classique n'est d'aucune utilité. Le bras homolatéral est relevé en légère rétropulsion, ce qui permet un effacement de l'omoplate. Les possibilités de cet artifice sont fonction de la souplesse du sujet. On prendra soin de ne pas pousser le bras plus que ne le permet la mobilité naturelle du patient pour éviter d'éventuelles douleurs postopératoires ou un étirement du plexus brachial. Il est recommandé de placer l'avant-bras dans une gouttière de tissu mousse puis de le solidariser à la partie horizontale de l'arceau. Cette position est utilisée pour toutes les exérèses parenchymateuses, et ce quelles que soient leurs localisations.

Une deuxième position dite de thoracotomie postérolatérale peut être utilisée. La position latérale reste la même mais le bras homolatéral est laissé

pendant hors de la table au-dessus de l'épaule controlatérale. Ainsi, le malade se retrouve légèrement penché en avant et l'appui antérieur sternal remplace l'appui rachidien. Cette position plus rarement utilisée semble devoir être réservée aux tumeurs en situation postérieure qui laissent envisager des difficultés de dissection, notamment au niveau péribronchique (partie postérieure du hile).

Installation des champs

Il faut toujours prévoir un champ opératoire assez large permettant éventuellement l'utilisation d'un ou de plusieurs canaux opérateurs accessoires, la mise en place du drainage thoracique mais aussi la réalisation, si besoin était, d'une conversion par transformation de la minithoracotomie en thoracotomie latérale. Les quatre champs délimitant la zone opératoire seront donc positionnées comme suit :

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

Resultat

A- AGE :

L'Age moyen de nos patients se situe aux environs de 5 ans avec âges extrêmes allant de 1 ans à 12 ans (tableau n°1)

Tableau n° 1 : répartition de malades selon l'âge et le sexe.

Age	Garçon	Fille	Total
1 an	1	2	3
2 ans – 6 ans	1	3	4
7 ans – 8 ans	3	2	5
9 ans – 10 ans	1	1	2

B- SEXE :

Pour les 14 cas inclus dans l'étude, nous avons retrouvé une prédominance féminine : 8 filles pour 6 garçons (40%), soit un sexe ratio de 1.3

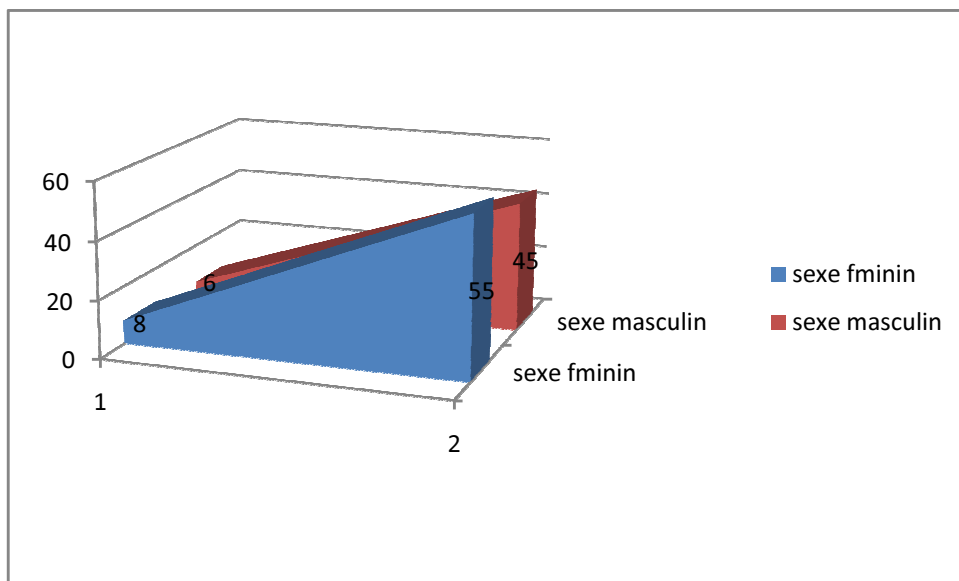


Figure n °1 : répartition de malades selon le sexe.

C- COTE DE LA PNEUMONECTOMIE :

Sur les 14 pneumonectomies réalisées au service de chirurgie A ,10 cas sont du côté gauche, soit un taux de 75% et 1cas sont du côté droit soit un taux de 10 %, donc les pneumonectomies gauches prédominent.

Tableau n°2: côté de la pneumonectomie.

Côté de la pneumonectomie	Nombre	Pourcentage
Gauche	10	90
Droit	1	10

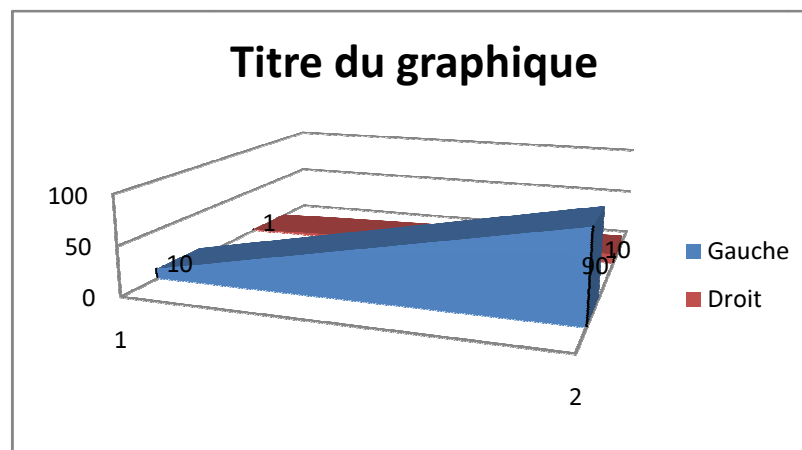


Figure n°2:côté de la pneumonectomie.

D- **ETIOLOGIES** (tableau n °3-figure n° 3) :

Les dilatations de bronches représentent la cause majeure avec 7 malades, soit un taux de 50%.

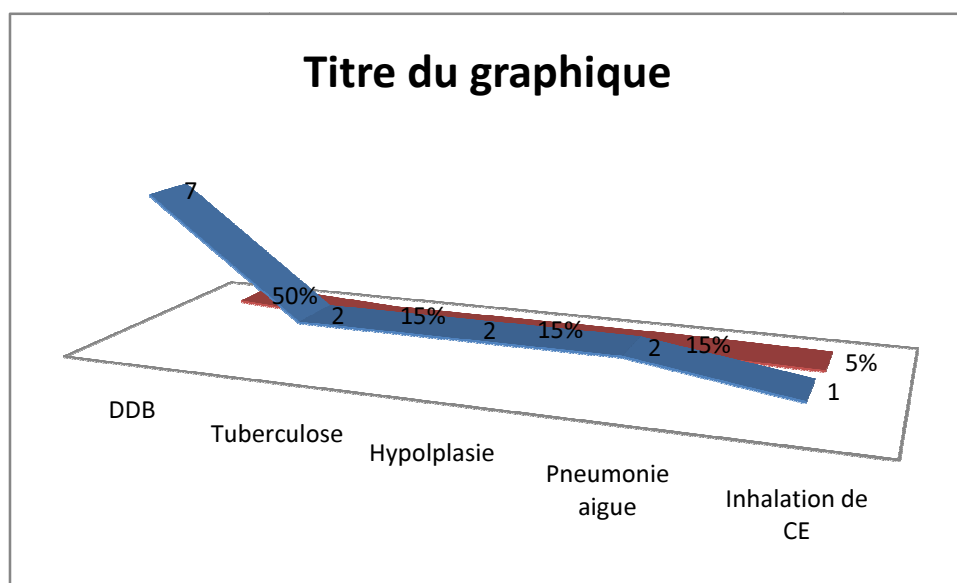
L'inhalation de corps étrangers vient en deuxième position avec 6 malades soit un taux de 30%.

En troisième position, la tuberculose avec 2 malades soit un taux de 10%.

Les malformations pulmonaires sont représentées par un seul cas d'hypoplasie pulmonaire, et un seul cas de pneumonie aigue soit un taux de 5%.

Tableau n° 3 : répartition de malades selon l'étiologie.

Etiologie	Nombre	Pourcentage
DDB	7	50%
Tuberculose	2	15%
Hypolplasie	2	15%
Pneumonie aigue	2	15%
Inhalation de CE	1	5%



Figure°3: répartition selon l'étiologie.

E – ETUDE CLINIQUE :

1-Signes fonctionnels :

La majorité de nos patients ont été suivis pour une broncho-pneumopathie trainante, traitée à plusieurs reprises. Les signes cliniques fonctionnels retrouvés chez les patients à l'admission sont variés.

Tableau n°4: signes fonctionnels

Signes fonctionnels	Nombre	Pourcentage
Toux chronique	9	64%
Expectorations abondantes	7	50%
Bronchorrhée	4	28%
Fièvre	3	22%
Amaigrissement	2	14%
Hémoptysie	1	7%
Détresse respiratoire	2	14%
Dyspnée	2	14%
vomissements	1	7%

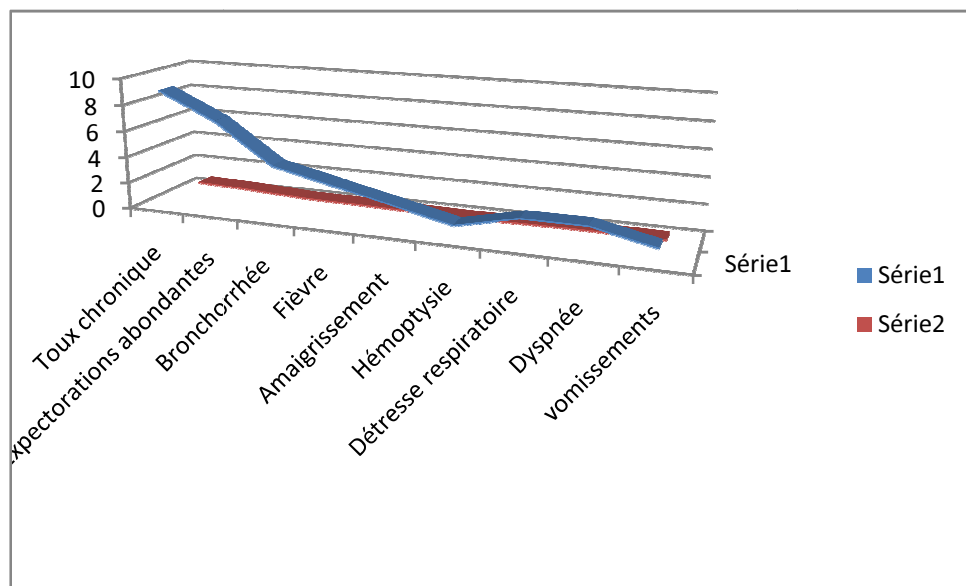


Figure n°4: signes fonctionnels

2- Signes physiques :

L'examen physique s'est avéré anormal chez tous nos patients, comme l'illustre le tableau ci –dessous :

Signes physiques	Nombre	Pourcentage
Hippocratisme digital	1	7%
Retard staturo-pondéral	0	0%
Déformation thoracique	1	7%
Matité	4	28%
Syndrome de condensation	7	50%
Râles ronflants	7	50%
Râles crépitants	3	22%

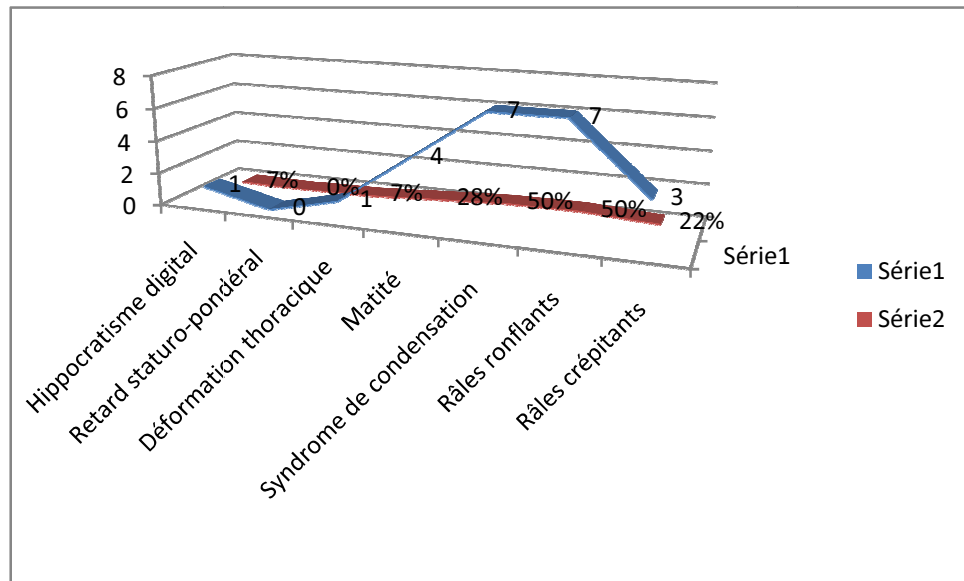


Figure n°5: signes physiques.

F – EXAMENS PARACLINIQUES :

1- Radiographie standard :

Chaque patient a bénéficié de plusieurs radiographies standards en pré-opératoire, elles se sont révélées anormales, chez tous nos patients .elles ont permis d'affirmer le diagnostic du poumon détruit dans la majorité des cas.

Les principaux aspects radiologiques retrouvés sont représentés sur le tableau suivant.

Tableau n° 6 : les principaux aspects radiologiques.

Aspects radiologiques	Nombre	Pourcentage
Image rétractile	4	28%
Opacité homogène	2	14%
Opacité hétérogène	3	22%
Corps étranger	1	7%
Attraction du médiastin	5	34%
Atélectasie	3	34%
Epanchement	2	14%

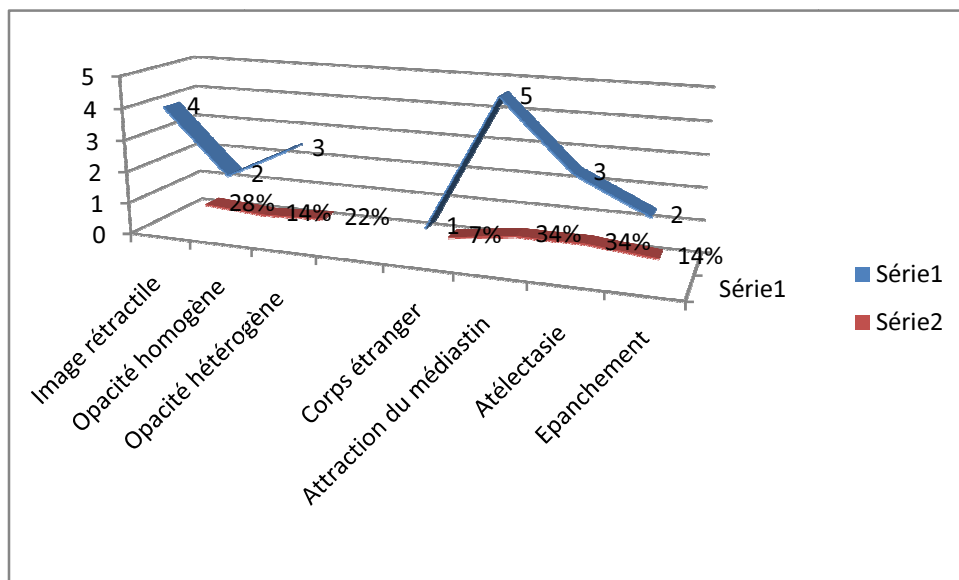


Figure n° 6 : aspects radiologiques

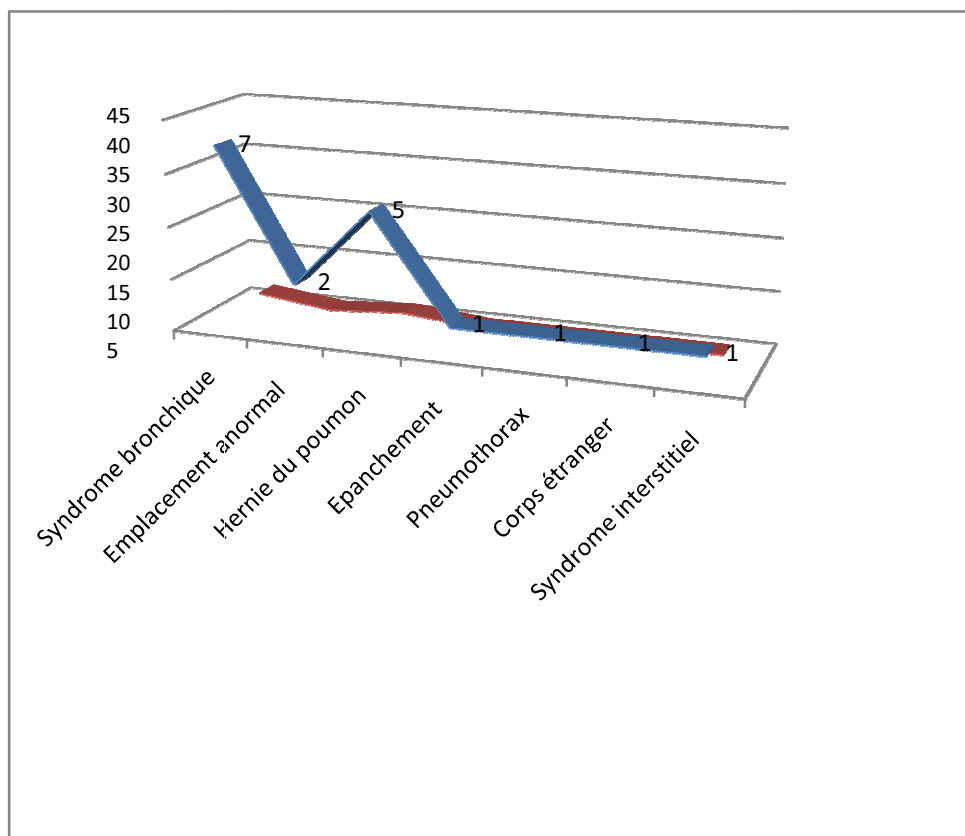
2- TDM thoracique :

Elle a été réalisée chez 8 de nos patients, soit un taux de 75%, elle a permis une étude précise du parenchyme et du médiastin; le tableau suivant représente les principaux aspects scannographiques observés.

Tableau n°7: aspects scannographiques

Aspect	Nombre	Pourcentage
Syndrome bronchique	7	50%
Emplacement anormal du mediastin	2	14%
Hernie du poumon	5	34%
Epanchement	1	7%
Pneumothorax	1	7%
Corps étranger	1	7%
Syndrome interstitiel	1	7%

Figure n°7: aspects scannographiques



3- Exploration de la fonction respiratoire :

Seulement un patient a bénéficié de cet examen, et il s'est avéré normal.

4- Bronchoscopie :

Sur les 14 patients, seulement 4 ont bénéficié d'une fibroscopie bronchique

Le tableau suivant résume les résultats obtenus lors de cette exploration :

Tableau n° 8 : résultats de la bronchoscopie.

Aspect	Nombre	Pourcentage
Inflammation	4	28%
Sécrétions purulentes	4	28%
Corps étrangers	1	7%
Granulome	1	7%

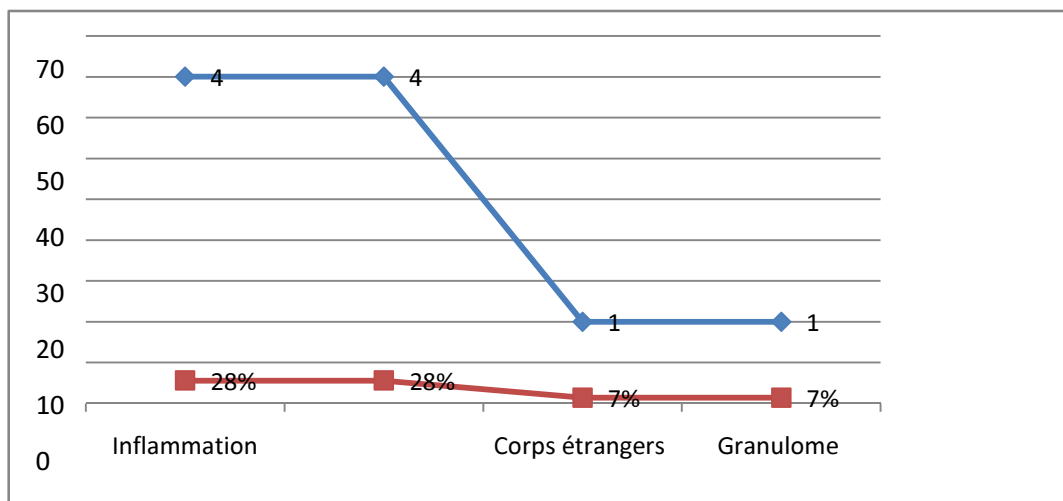


Figure n °8: résultats de la bronchoscopie

5- Examens cyto bactériologique des crachats :

Tous nos patients ont bénéficié de cet examen. La recherche de BK à l'ECBC a été négative dans tous les cas .Cependant, on a retrouvé des germes BGN et CGP (haemophilus; klebsiella pneumoniae, pneumocoque, streptocoque).

L'IDR a été phlycténulaire chez un patient.

G- TRAITEMENT

1- Préparation à la chirurgie

Tous nos patients ont bénéficié d'une antibiothérapie systématique en pré-opératoire dans le but d'assécher le poumon au maximum.

2- La kinésithérapie respiratoire

Chaque patient a bénéficié de plusieurs séances de kinésithérapie d'une façon quotidienne, le nombre de séances était fonction de l'état du malade, la couleur et la quantité d'expectorations

3- La chirurgie

Sur les 14 patients opérés en chirurgie A :

- ❖ 14 patients ont eu une pneumonectomie par la technique classique
- ❖ Aucun patient n'a subi une pneumonectomie intra péricardique gauche
- ❖ Aucun patient n'a eu une pneumonectomie gauche avec artère dernière

Tableau n° 9 : Répartition de malades selon le type de pneumonectomie

Type de pneumonectomie	Nombre	Pourcentage
Technique classique	14	100%
Pneumonectomie intrapéricardique	0	0%
Avec artère dernière	0	0%

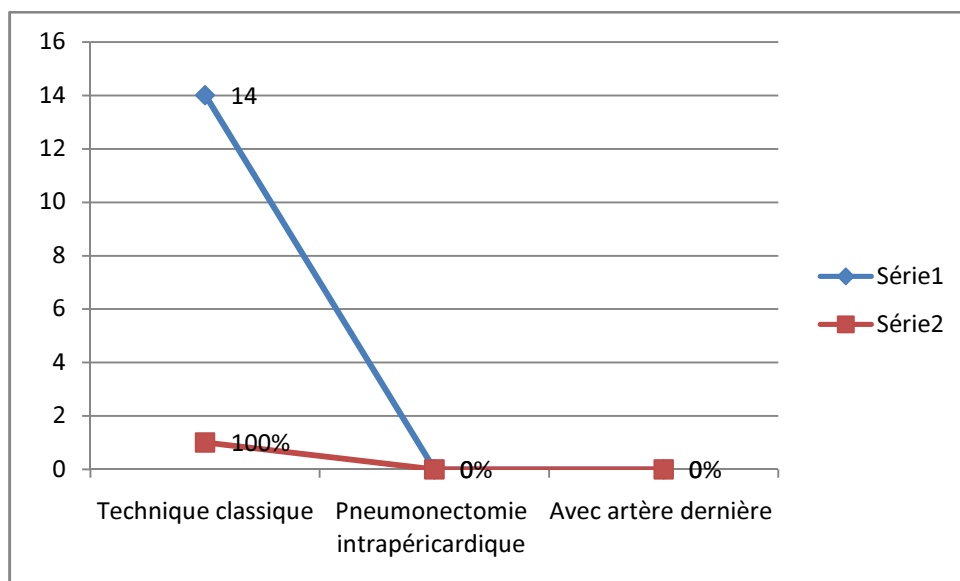


Figure n° 9 : Répartition selon le type de pneumonectomie.

- les principaux temps opératoires:
 - Thoracotomie postéro latérale passant en général par le 5ème espace intercostal.
 - Le premier temps consiste à une libération des adhérences qui a constitué un temps laborieux chez la majorité des patients car le plus souvent il s'agit d'un poumon qui a longtemps souffert par les infections, les processus inflammatoires et la néovascularisation rendant la dissection très saignante.
 - Le deuxième temps est l'exploration qui a affirmé la destruction du poumon chez tous nos malades.
 - Le troisième temps s'acharne à un contrôle minutieux des vaisseaux et de la bronche souche.
 - Le dernier temps c'est la vérification de l'hémostase et la fermeture de la thoracotomie.
 -

H- EVOLUTION POST OPERATOIRE

1- Suites opératoires :

Sur le plan clinique, les suites opératoires ont été simples dans la majorité des cas, des complications de gravité variable ont été retrouvées, comme l'infection de la paroi, la fièvre, la douleur, l'encombrement et l'emphysème sous-cutané. Tenant compte de ces complications, les suites opératoires étaient simples chez 12 patients, soit un taux de 85% et compliquées chez 2 patients de

14; dans a un cas décédé en pé ropérateur à savoir la fistulisation de la suture bronchique ou le pyothorax.

Sur le plan radiologique, tous les malades ont bénéficié de radiographies standards de contrôle en post opératoire, l'évolution était bonne, on a retenu une attraction du médiastin chez 5 patients ; et une anomalie radiologique du poumon sain chez 3 patients.

En ce qui concerne le taux de mortalité post opératoire, nous avons uu cas décès.

Le drainage post opératoire a été effectué chez tous nos malades : l'emplacement du drain a été contrôlé par radiographie standard, il a été enlevé entre le 4ème et le 5ème jour post opératoire.

Tous nos patients ont bénéficié d'une antibiothérapie post opératoire.

La reprise des séances de kinésithérapie respiratoire était dès le premier jour, après l'intervention.

Le traitement antalgique est largement prescrit.

Un cas de tuberculose a bénéficié d'un traitement anti bacillaire après mise en évidence de lésions histologiques actives.

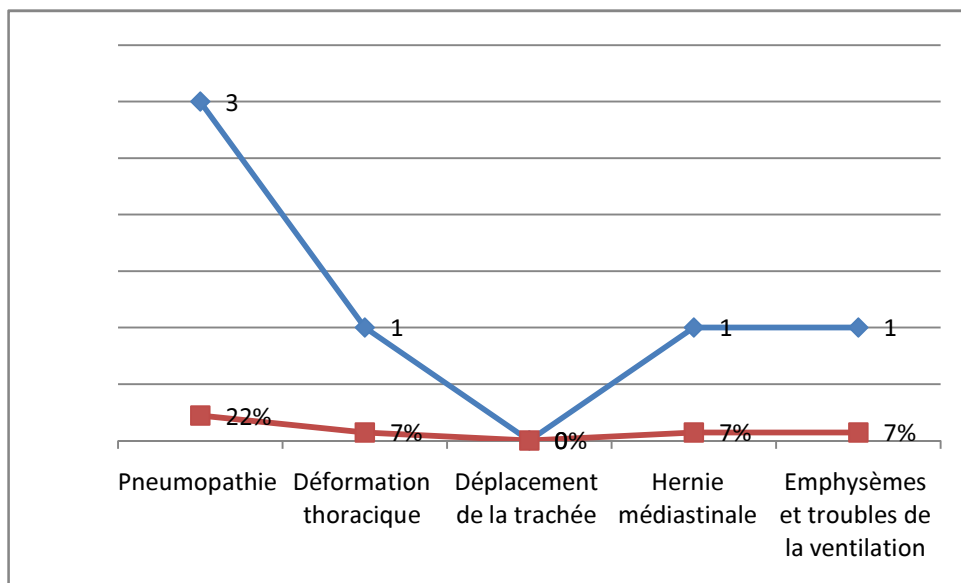
La sortie a été autorisée au cours de la deuxième semaine après l'intervention pour la majorité des cas.

2 – Evolution à long terme :

Sur les 14 patients, 12 patients ont été régulièrement suivis en consultation avec un recul variant entre 3 mois et 3 ans, soit un taux de 60%.ce suivi comporte un contrôle clinique mais aussi radiologique.

Les complications observées sont représentés sur le tableau suivant :

Complications	Nombre	Pourcentage
Pneumopathie	3	22 %
Déformation thoracique	1	7%
Déplacement de la trachée	0	0%
Hernie médiastinale	1	7%
Emphysèmes et troubles de la ventilation	1	7%





EVOLUTION

A- LES SUITES OPERATOIRES :

L'ablation complète d'un poumon crée une cavité aérienne que rien ne peut combler sauf un épanchement. L'hémithorax se rétractera lentement au fil des mois mais dans les premières semaines il garde à peu près son volume normal. Toute la plèvre pariétale, médiastinale et diaphragmatique, constitue une vaste surface de suintement sanglant puis fibrineux. La surveillance est ainsi centrée sur le contrôle de cet hémithorax dans lequel un épanchement se collecte.

1- Saignement post opératoire :

L'épanchement des premières heures est constitué par l'inévitable saignement postopératoire. Après une intervention simple, en plèvre libre, il ne dépasse pas 500 ml et cesse au bout de 1 ou 2 jours. Après une exérèse difficile, il peut atteindre 1 litre. Le drainage est inutile lorsque l'hémostase est de qualité, c'est dire qu'il doit rester exceptionnel (si l'intervention a été très hémorragique ou a comporté un temps septique). Le drainage d'une pneumonectomie est branché sur un bocal décline et en siphonage irréversible de préférence à une aspiration continue faible (moins de 20 cm d'eau). Toute aspiration provoquerait une suffocation grave par attraction du médiastin L'exsufflation de la cavité de pneumonectomie permet à elle seule de rééquilibrer la masse médiastinale.

L'appréciation de la perte sanguine des 2 premiers jours repose plus souvent sur la radiographie que sur le volume recueilli par le drainage ou les ponctions qui peuvent devenir inefficaces par caillottage dans la cavité. La radio (faite de préférence en position assise) contrôle le remplissage de la cavité. La

hauteur du niveau liquide, proche du diaphragme, atteignant le hile ou le dépassant n'est qu'un élément d'évaluation. Au moins aussi importante, sinon plus, est la situation du médiastin. Selon qu'il est en place, attiré vers le côté opéré ou refoulé, la même hauteur de niveau correspond à des volumes bien différents.

Tout refoulement impose, que la cavité soit drainée ou non, une évacuation par ponction ou par un nouveau drainage pour évacuer le maximum de sang possible et d'air afin de redonner son volume au poumon restant collabé par le déplacement médiastinal. Le caillottage du saignement postopératoire est fréquent, empêchant toute évacuation complète. Sur les clichés, on retrouve des images complexes avec des niveaux multiples, et des opacités accrochées au médiastin ou à la paroi. Un caillottage massif, refoulant le médiastin et ne pouvant être réduit par les techniques simples, peut obliger à une évacuation chirurgicale ou à une aspiration par thoracoscopie. L'utilisation des fibrinolytiques ne peut être envisagée qu'à partir du sixième jour. Les grandes hémorragies sont rares. Elles proviennent le plus souvent d'une artériole médiastinale ou pariétale. Elles commencent dès les premières heures et peuvent nécessiter une réintervention rapide.

2- L'épanchement sérofibrineux :

Un épanchement sérofibrineux dit de substitution, va diluer peu à peu le sang non évacué. Le liquide prend une teinte brunâtre de plus en plus claire. Sur les clichés, le niveau s'élève lentement pour remplir totalement l'hémithorax qui va se rétracter en quelques semaines. Il n'est en principe pas nécessaire de l'évacuer. On est cependant amené à le ponctionner dans certains cas : pour certains afin d'éviter que la suture bronchique ne baigne dans le liquide ou plus généralement dans le but de normaliser un décalage thermique ou pour ramener

en place un médiastin refoulé. Il arrive parfois que l'intervention déclenche en l'absence de toute infection une véritable pleurésie qui ne cédera qu'en 10 ou 15 jours.

3- L'infection :

L'infection de la cavité de pneumonectomie est un risque majeur : par sa fréquence, 5 à 15% selon les séries, par sa durée et la gravité de ses conséquences éventuelles. Ces suppurations ont pour origine une insémination opératoire quelles que soient les précautions prises : section de la bronche, érosion, voire ouverture franche d'un foyer septique. Elles sont favorisées par une éventuelle immunodépression (cortico- radio- ou chimiothérapie préopératoire) mais surtout par un saignement important dans la cavité.

Cliniquement, l'infection est soupçonnée devant toute fièvre persistante en sachant que certaines infections ne donnent que des décalages modestes. Elle s'accompagne toujours d'une nette atteinte de l'état général. Au moindre doute la stérilité du liquide est vérifiée par ponction.

La ponction est faite dans le deuxième espace intercostal antérieur avec une aiguille à mandrin longue d'une vingtaine de centimètres. Un examen bactériologique est systématiquement demandé même si l'aspect du liquide paraît normal. S'il est déjà purulent ou seulement suspect un drain est immédiatement posé.

Le traitement de ces pyothorax est essentiellement axé sur le drainage pleural dont l'efficacité est surveillée tous les jours sur les clichés. Cette efficacité n'est réelle que si la cavité est maintenue en permanence vide. Or, souvent, le bas-fond est encombré de caillots et de lambeaux fibrineux qui constituent un excellent milieu de culture. On essaye donc dès les premiers jours de débarrasser la cavité de ces dépôts. Par un drain simple ou double, on

pratique des lavages minutieux biquotidiens ou une irrigation continue strictement surveillée. On utilise du sérum salé ou de l'eau stérile additionnés d'antiseptiques (polyvidone iodée, eau boriquée dans les infections à pyocyaniques, etc.). Les enzymes fibrinolytiques peuvent être très efficaces si elles sont utilisées suffisamment tôt. Une thoracoscopie peut permettre une évacuation très complète. En cas d'échec de ces « petits moyens » une réintervention de nettoyage peut être nécessaire.

Dès que l'hémithorax est vidé, la défervescence est obtenue. Le drainage avec lavages, instillation d'antibiotiques adaptés au germe isolé est maintenu tant que la stérilisation, vérifiée sur plusieurs examens, n'est pas obtenue.

Le drain retiré, des ponctions de plus en plus espacées s'imposent pendant encore 1 ou 2 mois. Cette stérilisation n'est cependant obtenue que dans un cas sur deux. Pour les autres, on doit se contenter d'un drainage à demeure

généralement bien toléré, nécessitant une aspiration quotidienne à la seringue réalisable à domicile. Au cours des mois qui suivent, une épaisse pachypleurite avec attraction médiastinale et une ascension diaphragmatique réduisent considérablement le volume de la poche. Une thoracoplastie étendue, enlevant au moins les sept premières côtes, affaîssera toute la paroi intéressée, effaçant ainsi totalement la poche. Cette chirurgie permet de régler définitivement la suppuration.

4- La fistulisation de la suture bronchique :

La vérification de la suture bronchique est obligatoire dès qu'on soupçonne une suppuration. Nombre de ces pyothorax ne font que témoigner d'une fistule plus ou moins précoce, à l'inverse tout pyothorax, surtout s'il est mal draine, peut à tout moment se fistuliser au niveau du moignon bronchique.

La fistulisation de la fistule bronchique est une complication toujours grave, parfois mortelle. Selon les équipes sa fréquence oscille entre 2 et 8%. Ces variations s'expliquent par des différences de technique opératoire mais reflètent des sélections de malades peu comparables.

Des circonstances favorisantes peuvent être incriminées, âge, cachexie, bronchopathie chronique, surtout les traitements préopératoires chimio- et surtout radiothérapiques. Certains curages médiastinaux, les techniques de suture, une éventuelle ventilation postopératoire jouent sûrement un rôle. En revanche, l'envahissement muqueux ou péribronchique joue un rôle majeur. Le côté de la pneumonectomie est aussi un élément favorisant, il existe trois fois plus de fistules bronchiques à droite qu'à gauche, cela pour des raisons anatomiques, le moignon bronchique s'enfouit spontanément à gauche sous la crosse aortique alors qu'il reste en surface à droite.

Trois types de manifestations associées ou non, traduisent la fistulisation:

- la vomique avec expectoration couleur porto identique au liquide pleural, ou analogue au pus drainé lorsque le pyothorax préexiste ;
- l'infection de l'épanchement s'il était encore stérile, elle se manifeste les 2 ou 3 jours qui suivent la fistulisation (fièvre, altération de l'état général) mais peut être retardée de 1 semaine ou plus ;
- une insuffisance respiratoire brutale par inondation du poumon restant par le liquide pleural.

Radiologiquement, on retrouve trois modifications par rapport au cliché de la veille : déplacement du médiastin vers le poumon restant, abaissement du

niveau liquide (lié autant à l'irruption d'air dans l'hémithorax qu'à la vomique), pommelures parenchymateuses de la base controlatérale traduisant la noyade.

La fibroscopie permet de préciser l'importance de la désunion: simple déhiscence de 2 mm jusqu'au lâchage complet de la suture.

L'évolution immédiate dépend de multiples paramètres : diamètre de la fistule, gravité de l'infection pleurale, efficacité du drainage, importance de la pneumopathie controlatérale, septicité ou non du liquide passé dans le poumon restant. La situation peut être dramatique quand une large fistule a donné issue à un pyothorax méconnu, le décès par asphyxie peut survenir en quelques heures quelles que soient les manœuvres de réanimation et de ventilation assistée entreprises. Dans les cas moins immédiatement dramatiques, l'infection extensive du poumon restant peut entraîner la mort en quelques heures. Enfin, il arrive que l'infection pleurale suraiguë impossible à évacuer correctement conduise au décès par ulcération d'un gros vaisseau. La mortalité globale en cas de fistule bronchique est de l'ordre de 20%.

Dans la majeure partie des cas, les gestes effectués dès le diagnostic soupçonné permettent de « passer » la phase aiguë. Deux ou 3 semaines sont souvent nécessaires pour obtenir la chute thermique et l'amélioration de l'état général. La chronicité du drainage ne devient stable là aussi qu'en quelques semaines. Endoscopiquement, après un élargissement de la fistule, on assiste à un resserrement progressif.

Le traitement est d'abord celui des conséquences de la fistule :

- évacuation aussi complète que possible du liquide suppuré ou non.
- l'oxygénothérapie à grand débit est souvent nécessaire et possible puisqu'on se trouve devant une hypoxie normocapnique, elle est souvent suffisante. L'aspiration fibroscopique n'évacue que les

sécrétions intrabronchiques proximales mais ne peut rien sur le liquide passé dans les petites voies aériennes. Si l'on doit recourir à une ventilation assistée, la seule chance est de pouvoir sous fibroscopie intuber sélectivement la souche gauche pour une fistule droite, c'est encore plus aléatoire pour le côté opposé. L'antibiothérapie adaptée aux germes isolés dans le liquide (plus qu'à une brosse faite sur le seul poumon) n'aura d'action que sur la pneumopathie déjà installée. Elle ne peut rien sur le liquide pleural.

Le traitement de la fistule elle-même est d'abord endoscopique. La bronchoscopie rigide, permet outre l'exérèse du matériel de suture, des attouchements des bords de la fistule avec une solution de nitrate d'argent ou d'acide trichloracétique. Dans la plupart des cas, on assiste à un resserrement de la fistule quel que soit son calibre de départ. Sa cicatrisation complète est obtenue par ces moyens simples dans un tiers des cas. L'obturation de la fistule par une colle biologique a été parfois obtenue sur de petits pertuis résiduels.

Une réintervention immédiate est envisageable quand la fistule est très précoce, le liquide pleural non encore suppuré et l'état du poumon restant satisfaisant. Elle consiste à reprendre la suture bronchique et à la recouvrir par une épiplooplastie. Malheureusement, cette chirurgie très précoce est rarement possible.

Les techniques abordant la fistule par voie médiastinale en sternotomie (technique de Perelman-Abruzzini) complétées ultérieurement par une

thoracoplastie qui traite le pneumothorax, les techniques de mise à plat, « gueules de four » plus ou moins comblées par un volumineux lambeau cutanéomusculaire, sont exceptionnellement réalisées et de façon beaucoup plus tardives.

Une exceptionnelle fistule oesopleurale peut être en cause, elle est facile à confirmer par une banale « épreuve au bleu » (le malade ingère un verre d'eau dans lequel est diluée une ampoule de bleu de méthylène). L'apparition immédiate du bleu dans la cavité confirme le diagnostic.

5- Les infections de la paroi :

Les infections pariétales sont exceptionnelles. Ces abcès de paroi sont généralement sans gravité et cèdent dès que l'on a désuni et méché un court trajet de la cicatrice. Sur un pneumonectomisé fébrile, il faut être très attentif, une suppuration pariétale non évacuée pouvant infecter la cavité.

6- Les troubles de la fonction respiratoire :

Toute thoracotomie entraîne des perturbations fonctionnelles, transitoires, le simple fait d'avoir ouvert le thorax (en l'absence de toute complication et de toute exérèse) engendre une hypoxémie plus ou moins marquée qui se rétablit en une à trois semaines.

La thoracotomie entraîne surtout un syndrome ventilatoire restrictif avec une réduction de la capacité inspiratoire, de la capacité vitale et de la capacité résiduelle fonctionnelle de l'ordre de 30% par réduction de la compliance globale.

Une hypoventilation s'installe due à la douleur et au déficit d'activité de la musculature respiratoire surtout diaphragmatique.

L'hypoxémie est moindre après pneumonectomie qu'après exérèse partielle car ici il n'y a pas d'effet shunt.

La broncho-pneumopathie obstructive intervient au premier plan chez la plupart des opérés, elle est déjà responsable, à l'état de base d'une augmentation du travail ventilatoire et de l'hypoxémie.

L'encombrement bronchique accroît la dépense énergétique de la ventilation et aggrave les troubles de destruction majorant une éventuelle hypercapnie.

Des anomalies hémodynamiques peuvent également intervenir dans l'hypoxémie qu'il s'agisse d'hypoxémie ou d'une surcharge.

Dans la pratique, les conditions respiratoires de l'opéré sont suivies non seulement par la clinique mais aussi par une gazométrie systématique dès qu'une difficulté apparaît, l'objectif est de maintenir une PaO₂ supérieure à 70mmHg, même si celle-ci était inférieure en préopératoire.

La kinésithérapie respiratoire, joue aussi un rôle essentiel, elle comporte deux types d'exercice : ventilations de grande amplitude, en alternance avec des expectorations provoquées, ces manœuvres sont d'autant mieux acceptées et efficaces. Elles sont répétées au besoin deux fois par jour dans les cas difficile.

L'oxygénothérapie par sonde nasale doit être largement utilisée même si elle entraîne une augmentation de quelques points de la capnie. Cet apport

d'oxygène ne peut avoir d'efficacité que si la liberté des voies aériennes est assurée.

Une décompensation respiratoire peut s'installer par simple aggravation progressive de la bronchopathie vers une pneumopathie ou à l'occasion d'une complication : fistule bronchique.

7- Risque cardiovasculaire :

L'amputation pulmonaire (surtout après pneumonectomie) provoque un changement d'axe électrique, l'ouverture du péricarde entraîne des troubles diffus de la repolarisation. Une réaction péricardique peut apparaître lorsque l'exérèse a nécessité l'ouverture du péricarde. L'ablation complète d'un poumon crée une cavité aérienne que rien ne peut combler sauf un épanchement. L'hémithorax se rétractera lentement au fil des mois mais dans les premières semaines il garde à peu près son volume normal. Toute la plèvre pariétale, médiastinale et diaphragmatique, constitue une vaste surface de suintement sanglant puis fibrineux. La surveillance est ainsi centrée sur le contrôle de cet hémithorax dans lequel un épanchement se collecte.

B) L'EVOLUTION A LONG TERME :

1) Le syndrome post pneumonectomie :

Décrit pour la première fois chez l'enfant par ADAMS en 1972[31], il réalise une compression de la bronche principale sur le billot rachidien ou aortique , en rapport avec une déviation médiastinale importante. Ce syndrome peut se voir chez l'enfant ainsi que chez l'adulte. Cependant chez l'enfant il a

tendance à être plus important . ceci est du d'une part à l'augmentation de l'élasticité et de la compliance du poumon restant et celle du médiastin permettant le gonflement du poumon restant, d'autre part le cartilage est plus mou donc plus facile à comprimer [32]. Pour des raisons anatomiques, ce syndrome est plus fréquent du coté droit par rapport au coté gauche.

Le syndrome fait son apparition après des mois ou des années de la pneumonectomie, il se manifeste par une détresse respiratoire grave avec déplacement du poumon vers la cavité de la pneumonectomie, des infections pulmonaires récidivantes et une trachéo- bronchomalacie [33, 34].

Plusieurs procédures chirurgicales, non réussies, ont été essayés dans le passé pour corriger le syndrome post pneumonectomie. Certaines équipes ont corrigé ce syndrome par des endoprothèses chez des patients adultes. Ils ont rapporté de bon résultat après un an de suivi. Cette procédure n'a jamais été employée chez les enfants. Le traitement par l'implantation en intra thoracique des prothèses pour corriger ce syndrome obstructif grave a été décrit la première fois par ADAMS , depuis cette date , d'autres équipes ont adopté cette technique avec des résultats plus ou moins satisfaisants. Actuellement, certaines équipes [37, 40]utilisent des prothèses gonflables. Tous les rapports ont confirmé que l'insertion d'une prothèse gonflable en intra thoracique peut spectaculairement améliorer les symptômes cliniques et réduire le syndrome obstructif fonctionnel.

Le syndrome post pneumonectomie, rare et grave, impose une surveillance rigoureuse de la déviation médiastinale après pneumonectomie. Son

traitement est chirurgical et semble d'autant plus efficace qu'il est réalisé précocement.

2-Les conséquences orthopédiques :

La scoliose s'observe surtout après pneumonectomie droite, elle peut habituellement être évitée par une kinésithérapie et une rééducation musculaire.

Les autres conséquences orthopédiques sont moins importantes et peuvent en grande partie être évitées si la thoracotomie conserve le muscle grand dentelé et ne sectionne plus les masses paravertébrales, parmi ces complications, on peut noter la déformation sternale, le cou de hache sous mammaires l'asymétrie du thorax.

3- La fistule oeso-cavitaire :

C'est une complication exceptionnelle, elle peut être précoce ou tardive, les mécanismes de sa survenue peuvent être en rapport avec une infection pleurale post-opératoire précédant la fistule oesophagienne, ou en rapport avec des facteurs chirurgicaux :

- Traumatismes oesophagiens au cours de la pneumonectomie, dans ce cas, la fistule survient de façon précoce.
- Les pneumonectomies de totalisation ; les conditions techniques d'une telle opération favorisent un traumatisme oesophagien ou une altération de sa vascularisation.
- Une perforation d'un diverticule oesophagien.

Le tableau général de la fistule oeso-cavitaire est celui d'un pyothorax avec de la fièvre et une altération de l'état général , donc devant tout pyothorax, il faut vérifier l'intégrité de l'œsophage surtout si le tableau clinique associe des troubles de déglutition ou d'éructations nauséabondes , ou la présence d'un liquide de ponction ou de drainage dont l'aspect fait évoquer une composante salivaire, voire alimentaire.

4- Les troubles hémodynamiques :

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

La scintigraphie pulmonaire de perfusion post opératoire montrait une aggravation par rapport à la scintigraphie préopératoire chez tous les enfants.

Discussion

La pneumonectomie en cas de poumon détruit, constitue la meilleure mesure qui permet d'éviter les complications sérieuses engendrées par la destruction pulmonaire, en particulier les hémoptysies massives, les infections fongiques, l'amylose secondaire, et le shunt pneumo-systémique [43, 44, 45,46].

Même si beaucoup d'auteurs ont considéré que la pneumonectomie chez l'enfant était un geste inoffensif, il s'est avéré qu'il existait un certain nombre de problèmes particuliers à l'enfant qui nécessite une identification et une gestion particulière [1].

A-ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

1-Age

L'âge moyen de nos patients est légèrement inférieur à celui rapporté dans la littérature : 5 ans chez nos patients, contre 7ans(BLYTH)[1] et 8 ans(EREN)[9] ,avec des extrêmes d'âge de 1 ans et 12 ans.

2- Sexe

Nous avons retrouvé une prédominance féminine avec un sexe- ratio de 1.5, de même dans la littérature, le sexe féminin prédomine (sexe- ratio : 2.5).

3- Coté de la pneumonectomie

L'atteinte du poumon gauche a été retrouvé chez 10 de nos patients, et seulement 4 patients avaient une atteinte du poumon droit, ce qui correspond aux données de la littérature .En effet l'atteinte du poumon gauche est la plus fréquente pour les raisons suivantes :

- La bronche principale gauche étant considérablement plus longue et approximativement 15% plus étroite que la bronche souche droite.
- L'espace péri-bronchique gauche est plus limité par sa proximité à l'aorte, donc il est plus prédisposé à être comprimé par une hypertrophie des ganglions lymphatiques adjacents.
- La bronche souche gauche est plus horizontale que la bronche droite ce qui peut avoir un effet sur le drainage des sécrétions.

4- Etiologies :

L'étiologie la plus fréquente est la destruction pulmonaire par dilatation des bronches, avec 50% des patients. Les causes de DDB chez l'enfant sont nombreuses à savoir les infections pulmonaires récidivantes spécifiques comme la tuberculose pulmonaire ,et non spécifique qu'elles soient virale, bactérienne ou parasitaire .L'hypertrophie des ganglions para bronchiques suite aux infections pulmonaires et le rétrécissement de la lumière des bronches par l'épaississement de la muqueuse bronchique suite à l'inflammation favorisent la progression de la DDB et la destruction du parenchyme pulmonaire et engendrent une DDB diffuse. Le même mécanisme peut se produire chez les enfants atteints de tuberculose .De même l'inhalation d'un corps étranger peut engendrer une bronchectasie à long terme. Dans notre série, la cause la plus fréquente est l'infection pulmonaire puisque la majorité de nos patients ont eu une histoire de broncho-pneumopathies trainantes et récidivantes avec prise d'antibiotiques de façon irrégulière ou insuffisante.

La deuxième cause de DDB dans notre série est l'inhalation de corps étrangers qui constituent un accident domestique fréquent chez l'enfant et qui peut dans l'immédiat engager le pronostic vital. Sa fréquence augmente dès l'âge de 5 mois ; dès que la préhension manuelle est possible. On peut admettre que 57 à 91% des corps étrangers sont observés entre 1 et 3 ans avec un pic de 45 à 58% entre 1 et 2 ans. L'enclavement du corps étranger est du à l'adaptation de sa forme au calibre bronchique ; au gonflement progressif par hydratation et imbibition et à l'œdème bronchique. L'hypersécrétion réactionnelle et la stase vasculaire favorisent l'infection et s'étendent aux segments sus et sous jacents, une suppuration permanente s'installe. La chronicité des phénomènes entraînent un bourgeonnement souvent circonférentiel qui rend le corps étrangers inaccessible à la fibroscopie. Au delà de trois semaines, des séquelles respiratoires définitives vont s'installer (broncho-pneumopathies obstructives, sténoses fibreuses). Une atélectasie peut s'installer traduisant l'obstruction complète d'un territoire bronchique, cette atélectasie peut être tolérée car elle se constitue progressivement en laissant au poumon controlatéral l'attitude pour s'adapter et compenser aussi le déficit ventilatoire. L'isolement aérien et l'accumulation des sécrétions qui finissent par se surinfecter, vont aboutir par un processus d'abcédation à la destruction du parenchyme dans le territoire initialement concerné ainsi qu'éventuellement à une dissémination secondaire du processus infectieux aboutissant à des dilatations de bronches. L'évolution se fera vers une bronchite chronique, des pneumopathies récidivantes dans le même territoire, des broncho-pneumopathies aiguës dyspnéiques récidivantes,

une pleurésie, un abcès pulmonaire, une toux chronique rebelle et des hémoptysies.

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

Une étude récente démontre les corrélations anatomiques avec le délai d'extraction du corps étranger.

Des fragments de cacahuète ont été placés dans la bronche souche gauche de lapins qui ont été sacrifiés à 3, 10 et 30 j après l'introduction du corps organique: dans le premier groupe, il est retrouvé une réaction inflammatoire aiguë (œdème et infiltrat de polynucléaire) ; dans le deuxième groupe, apparaît une infiltration puis des macrophages et des cellules mononuclées, témoin d'une réaction inflammatoire chronique. Enfin, dans le troisième groupe, le corps étranger provoque une destruction du cartilage, une dilatation bronchique et une fibrose, témoins de bronchectasie débutante.

Le diagnostic de la tuberculose chez l'enfant est le plus souvent fortuit. Le poumon est la porte d'entrée de la maladie et c'est l'organe le plus touché. Elle produit dans le poumon des granulomes et une nécrose caséuse. L'aboutissement de ce processus est la destruction du parenchyme pulmonaire. Le poumon détruit post tuberculeux favorise l'installation d'infections suppuratives secondaires bactériennes et fongiques, avec DDB.

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

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

Dans notre groupe de malades, le diagnostic du poumon détruit post tuberculeux a été évident à la simple radiographie standard.

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

pneumopathies répétées et à des hémoptysies. Une fois constituées ; elles sont irréversibles, de ce fait, leur ablation chirurgicale est envisagée.

Nous avons noté un cas de pneumonie qui a rapidement évolué vers la destruction pulmonaire chez un enfant qui rapporte l'histoire d'infection pulmonaire sévère quelque mois auparavant. Les études ont permis de constater que les infections pulmonaires qui ne sont pas traitées rapidement ou adéquatement peuvent engendrer une perte totale d'un poumon particulièrement chez l'enfant, et que chez 3% à 5% des patients n'ayant pas reçu de traitement adéquat, la maladie peut évoluer vers l'insuffisance respiratoire irréversible et la mort. Les agents pathogènes les plus fréquents sont le streptocoque pneumoniae, le klebsiella pneumoniae, le pseudomonas aeruginosa, l'hémophilus influenzae, le staphylocoque aureus et l'E.Coli. Les enzymes et les toxines sécrétés par ces bactéries sont les facteurs les plus importants dans le développement rapide des lésions pulmonaires.

B - DONNEES CLINIQUES :

En dehors des indications formelles engageant le pronostic vital, soit par l'hémoptysie ou l'infection mal jugulée, la symptomatologie clinique peut pousser le clinicien à poser l'indication de la pneumonectomie.

D'autres auteurs (BLYTH) ont opté à opérer des enfants asymptomatiques, car ils pensent que le poumon détruit ou malade peut constituer un foyer infectieux pouvant s'étendre au poumon sain, ce qui rendra

l'enfant inopérable. Dans notre série, tous nos patients étaient symptomatiques. Les principaux signes cliniques sont les broncho-pneumopathies, à répétition, la fièvre, la toux, les bronchorrhées et les hémoptysies. Les mêmes signes cliniques sont rapportés dans les autres séries. Les hémoptysies et les bronchorrhées sont devenues peu fréquentes après l'introduction des antibiotiques.

C- DONNEES PARACLINIQUES :

La clinique et la radiologie peuvent suffire pour poser l'indication d'une pneumonectomie après un bref bilan biologique et fonctionnel pré opératoire pour écarter une contre indication. Cependant d'après LOCH avant de réaliser une telle intervention, il est nécessaire de réaliser des examens complémentaires:

- La radiographie standard du poumon chez l'enfant est très souvent un très bon indicateur sur l'extension des lésions pulmonaires [44]. Cependant, elle doit être complétée par une TDM dans le cadre du bilan pré opératoire. Elle permet d'affirmer le diagnostic du poumon détruit qui se présente sous plusieurs aspects : les images kystiques sont des clartés diffuse intéressant tout le poumon de taille variable, avec parfois, un niveau hydro-aérique . ces images peuvent être accompagnés d'une rétraction d'un hémithorax. Le poumon détruit peut se présenter aussi sous forme d'opacités systématisées rétractiles qui correspondes à des foyers d'atélectasie, des opacités pulmonaires diffuses hétérogènes réalisant l'aspect d'un poumon sale ou des opacités homogènes.

- D'après SENAC, l'étude tomodensitométrique du parenchyme pulmonaire à haute résolution permet une analyse fine du parenchyme pulmonaire et de ces anomalies. Elle a réalisé un progrès indiscutable dans l'étude du syndrome interstitiel, du syndrome alvéolaire, du syndrome bronchique. Cette imagerie a permis d'éliminer certaines techniques d'exploration comme la tomographie pulmonaire. Elle prend toute sa place sur le plan diagnostique à côté des données de la bronchoscopie.
- La bronchoscopie pourra mettre en évidence une cause locale comme la sténose bronchique. elle permet de voir l'aspect endoscopique des bronches. Couplée à l'imagerie thoracique et aux explorations fonctionnelles respiratoires, l'endoscopie bronchique est devenue désormais quasi incontournable dans la prise en charge de bon nombre de pathologies respiratoires aiguës ou chroniques de l'enfant. L'amélioration technique du matériel, en particulier la miniaturisation des fibroscopes bronchiques, l'amélioration des techniques d'anesthésie ainsi que les progrès réalisés dans l'exploitation des produits de recueil ont permis d'élargir les indications de cet examen.
- L'exploration fonctionnelle respiratoire permet l'évaluation préopératoire. Elle est considérée comme un point de repère pour suivre l'évolution après la pneumonectomie. L'évaluation de la fonction respiratoire chez l'enfant est très difficile. chez les

enfants entre 3 et 5 ans, Crensse a trouvé que seulement 55% des malades coopérants sélectionnés peuvent effectuer des manœuvres expiratoires forcés [78]. A. COLAN s'est basé sur les observations cliniques des activités physiques des jeunes enfants et sur la spirométrie chez l'enfant plus âgé et coopérant.

- La gazométrie du sang est une méthode irremplaçable pour apprécier la fonction respiratoire. comme la spirométrie, elle sera un point de repère pour suivre l'évolution après pneumonectomie. Pour BLYTH [44], l'exploration de la fonction respiratoire couplée à la TDM permet de mettre en évidence un poumon détruit ou non fonctionnel, avec un minimum de lésions dans le poumon controlatéral. Fischer pense que l'évaluation de la fonction respiratoire permet de poser la véritable indication de la résection chirurgicale dans les DDB asymptomatique [47].

Dans notre série, ces examens sont rarement effectués de façon simultanée, ceci pourrait être expliqué par l'accès plus difficile de nos patients à ces examens et le fait que la clinique et l'examen physique ainsi que la radiographie pulmonaire étaient souvent suffisant pour affirmer le caractère du poumon détruit ou fonctionnel et de poser l'indication de la pneumonectomie. Ainsi, tous nos malades ont bénéficié d'une radiographie standard. La TDM a été réalisée chez 19 patients, l'EFR chez un seul patient et la bronchoscopie chez 11 patients (55%).

D –PREPARATION PREOPERATOIRE :

Comme chez l'adulte, et si l'indication existe, une préparation prolongée s'impose pour des suites opératoires satisfaisantes [1, 44,68]. Ceci va impliquer une bonne gestion de l'empyème, un contrôle des crachats, une amélioration du statut pulmonaire et de l'état nutritionnel. L'extraction du corps étranger lorsque la partie distale du poumon est reconnue détruite est controversée, car il peut se produire une inondation par le pus contenu dans les bronches. Dans notre série, tous les enfants ont bénéficié d'une préparation méticuleuse, une antibiothérapie systématique pour assécher au maximum le poumon et plusieurs séances de kinésithérapie respiratoire.

E – EVOLUTION :

La majorité des complications chez l'enfant est similaire à celle de l'adulte, mais l'évolution peut être différente, elle est en relation étroite avec la nature de la maladie initiale et sa sévérité.

Dans notre série, les suites opératoires ont été marquées par des complications de gravité variable comme la douleur, la fièvre, l'encombrement, l'infection de la paroi. Des complications plus graves telle que la fistule bronchique ou le prothorax n'ont pas été notées.

L'incidence des empyèmes et des fistules broncho-cavitaire, qui constituent le problème majeur pour tous les chirurgiens ont significativement diminué. Il est rapporté que les fistules broncho-cavitaires et la morbidité post opératoire sont plus fréquentes chez les sujets atteints de tuberculose et dans les pneumonectomies de totalisation. Il existe de nombreux facteurs qui peuvent augmenter le risque de survenue des empyèmes et des fistules bronchiques.

Deschamps, dans une étude rétrospective portant sur 713 pneumonectomies a montré que ces facteurs de risque étaient: l'existence d'une maladie inflammatoire, la capacité de diffusion de du monoxyde de carbone basse, le taux d'hémoglobine bas, le drainage post opératoire et la transfusion per opératoire [2]. Pour diminuer ce risque, DIDIER et COLL ont décrit une technique qui consistait à combiner à la pneumonectomie, un débridement de la cavité pleurale jusqu'à ce qu'elle devienne propre macroscopiquement. Par cette technique, le nombre d'intervention par malade a varié entre 2 et 4, mais aucun cas de récurrence n'a été rapporté par l'auteur.

La cavité de pneumonectomie, se remplissant progressivement d'un liquide séro-hématique, représente un milieu de culture idéal pour les différents germes; aussi, les empyèmes post-pneumonectomie semblent dans une certaine proportion inévitables.

La fréquence de ces empyèmes post pneumonectomie est d'environ 7 à 8%, l'empyème étant associé à une fistule bronchique une fois sur deux. Les facteurs généralement incriminés dans la genèse des empyèmes post pneumonectomie sont :

- un état infectieux préopératoire (40% des malades ont fait un épisode infectieux pulmonaire récent) ;
- la contamination possible en cours d'intervention du fait d'une rétention purulente en amont d'une sténose bronchique, ou d'une effraction d'une cavité septique, ou d'une tumeur nécrosée ;
- un défaut d'hémostase ou un caillotage non évacué.

L'empyème post pneumonectomie peut être également lié à une infection pariétale diffusant dans la cavité de pneumonectomie, réalisant alors un empyème de dehors en dedans. Enfin, il peut résulter d'une mauvaise utilisation de l'antibiothérapie (intérêt d'une antibioprophylaxie).

Les fistules bronchiques sont favorisées essentiellement par la dévascularisation du moignon bronchique, notamment en cas de curage ganglionnaire médiastinal étendu. Ces fistules bronchiques sont plus fréquentes après pneumonectomie droite du fait de la précarité de la vascularisation bronchique droite.

Les facteurs techniques incriminés sont plus discutés, qu'il s'agisse du non-recouvrement du moignon bronchique par un lambeau pleural, péricardique ou par la musculature œsophagienne; ou des modalités de la suture bronchique (fermeture manuelle ou mécanique).

La longueur excessive du moignon bronchique laissé en place est également incriminée dans la genèse des fistules bronchiques, notamment tardives.

Les fistules broncho-cavitaires sont favorisées par la mauvaise trophicité des tissus, les bronchopathies chroniques et la technique de suture. Le diamètre du moignon bronchique a été identifié comme étant un facteur de risque majeur de l'occurrence de la fistule bronchique post pneumonectomie quand il excède 25mm.

Les fistules bronchiques très précoces survenant dans les deux à trois premiers jours postopératoires sont heureusement devenues exceptionnelles.

Elles doivent d'emblée faire évoquer un problème d'ordre technique ; reconnues avant la surinfection de la cavité, elles imposent une réintervention d'urgence après une rééquilibration respiratoire et générale. Cette réintervention est précédée par la mise en place d'un drainage thoracique pour vider la cavité de pneumonectomie et doit être faite sous intubation sélective pour éviter toute inondation controlatérale lors de la mise en position de thoracotomie.

L'intervention consiste soit en une reprise simple de la suture, si un ou deux points seulement ont lâché, soit une recoupe et une nouvelle suture si le lâchage est étendu et le moignon bronchique long. Dans certains cas, on sera amené à modifier la technique de suture et à préférer une suture selon la technique d'Overholt, notamment en cas de membraneuse fragile ayant déchiré lors d'une suture selon la technique de Sweet. Enfin, on peut être contraint à réaliser une recoupe angulaire trachéo-carénale si le lâchage est étendu et le moignon bronchique très court. La suture bronchique doit être impérativement couverte, soit par un lambeau pleural, soit par les tissus de voisinage (lambeau péricardique, crosse de l'azygos). On peut également proposer un « emballage » du moignon bronchique par un filet de dexion enduit de collagène. Dans toutes ces situations, il faut insister sur la difficulté de la suture itérative de la bronche du fait de sa fragilité.

Virkkula propose d'utiliser un espace intercostal pour couvrir le moignon suturé afin de lui fournir une bonne irrigation. Il faut, dans ces cas, soigneusement ménager les vaisseaux intercostaux en mobilisant l'espace qui sera pédiculé à partir de son pédicule postérieur. Chaque bord de l'espace doit

être constitué par un lit périosté costal qu'il faut détacher avec les muscles si l'on veut conserver la morphologie de l'espace et l'intégrité du pédicule vasculaire.

Luizy a décrit une technique d'irrigation-lavage, par double drainage sous aspiration continue, susceptible de favoriser la fermeture spontanée de certaines fistules bronchiques même de large dimension et de stériliser une cavité de pneumonectomie infectée. Ce traitement peu agressif réclame cependant une surveillance attentive d'un personnel entraîné et impose donc une hospitalisation en milieu spécialisé.

Sur les 14 cas de pneumonectomie, 10 ont été régulièrement suivis en consultation, avec un recul variant entre 3 mois et 3 ans. L'évolution à long terme était bonne. Ainsi, 4 patients ont présenté une pneumopathie, 1 patient une déformation thoracique (début de scoliose), 1 cas ont présenté une hernie médiastinale, un cas a présenté un emphysème avec troubles de ventilation et un déplacement de la trachée vers le coté opposé a été noté chez un patient. Tous les enfants ont eu une croissance normale à la suite de l'intervention.

Lezama de Valle et ses collègues ont décrit la scoliose comme étant une complication à long terme. Ils ont constaté que chez 3 enfants âgés de un à trois ans, la scoliose progressait de 10 à 30 degrés en trois à cinq ans. Chez un patient ayant une scoliose à 30 degrés, Lezama de Valle a utilisé la veste de Boston pour corriger la déformation à 16 degrés.

D'après une étude menée par Lors et Westermann, chez les patients âgés de 6 à 20 ans pneumonectomisés, avec un suivi de 30 ans, le volume pulmonaire après pneumonectomie était plus important que d'habitude. Ils ont expliqué ceci

par la distension compensatrice du volume pulmonaire, survenant pendant l'adolescence précoce, en rapport avec l'augmentation du nombre des alvéoles et l'augmentation de la taille de ces alvéoles [76]. L'expansion compensatrice du poumon va l'amener à se prolonger au-delà de la ligne médiane du thorax avec la réalisation des hernies du parenchyme pulmonaire en avant et en arrière du médiastin. Les hernies antérieures peuvent se prolonger loin dans le thorax opéré et en occupant l'essentiel, notamment, chez les jeunes patients. Les hernies postérieures sont l'exclusivité des pneumonectomies gauches. Elles correspondent à l'expansion vers la gauche des récessus sous et rétro carenaire et para azygos œsophagien. Après pneumonectomie droite, l'aorte descendante ferme l'espace médiastinal postérieur, empêchant toute possibilité de hernie du poumon gauche par cette voie.

L'hypercompensation peut aboutir à long terme à une surdistension, à un emphysème et à des troubles de ventilation. Quand la distension est extrême, comme c'est le cas dans la pneumonectomie droite, le risque du syndrome post pneumonectomie devient important. Ce syndrome est décrit essentiellement chez les nouveau-nés et les enfants jeunes.

Conclusion

Il ressort de cette étude que la pneumonectomie, intervention majeure chez l'enfant, reste toujours justifiée puisqu'elle permet de guérir et d'améliorer la qualité de vie de la majorité des patients. Cependant, et comme tout geste chirurgical lourd, elle comporte de nombreuses complications qui peuvent être jugulées par une bonne préparation médicale, une kinésithérapie, une rééducation musculaire prolongée et une surveillance rapprochée.

Le traitement insuffisant et inadéquat des infections pulmonaires et de la tuberculose, le retard du diagnostic et le manque de suivi, créent un terrain favorable à la destruction pulmonaire. La résection chirurgicale devient alors inéluctable devant un poumon totalement détruit, non fonctionnel et candidat à des complications mortelles.

Les patients candidats à telle intervention doivent bénéficier d'un bilan clinique et paraclinique complet et une bonne préparation médicale. La protection du poumon sain et le choix des techniques de chirurgie et des méthodes d'anesthésie appropriées, contribuent à côté de l'antibiothérapie et la kinésithérapie respiratoire prolongée, à minimiser les complications postopératoires et à une bonne tolérance de la pneumonectomie avec des taux de mortalité et de morbidité acceptables.

La surveillance à long terme extrêmement attentive permet de guetter toute complication. Néanmoins, dans notre série, 2 patients ont été perdus de vue, ce qui rend essentiel la création de structures sanitaires qualifiées pour un bon suivi.

RESUMES

RESUME

Titre : les pneumonectomies chez l'enfant.

Auteur : OURIAD ABDELALI

Mots-clés : pneumonectomie, enfant, évolution

Introduction : La pneumonectomie représente une mutilation majeure du poumon chez l'enfant, ce qui justifie une étude des complications immédiates et à long terme de cette intervention.

Matériel et méthode : Notre travail rapporte de façon rétrospective 14 cas de pneumonectomies réalisées au service de chirurgie A à l'hôpital d'enfants de Rabat durant la période 2010/2015

Résultats : L'âge moyen de nos patients était de 6 ans avec des extrêmes de 1 an et 12 ans, la dilatation de bronche à localisation diffuse représente la cause prédominante dans notre série suivie de la tuberculose pulmonaire puis la pneumonie aiguë et en dernier lieu l'inhalation de corps étrangers et l'hypoplasie pulmonaire.

La symptomatologie clinique était dominée par les broncho-pneumopathies récidivantes, la toux chronique et les bronchorrhées.

Sur le plan para-clinique tous nos patients ont bénéficié d'une radiographie standard du poumon, 90% d'une TDM et 20% d'une fibroscopie bronchique. Dans tous les cas, une préparation médicale à base d'antibiothérapie et de kinésithérapie précédait l'exérèse chirurgicale.

Les suites opératoires étaient simples dans 90% des cas, et compliquées dans 10% des cas et on note un cas décède en per-opératoire. Seulement 10 patients ont été suivies en consultation. L'évolution à long terme était bonne, 2 cas ont présenté un début de scoliose.

Conclusion : La pneumonectomie reste toujours justifiée, elle permet de guérir et d'améliorer la qualité de vie des patients. La kinésithérapie respiratoire, ainsi qu'une préparation médicale minutieuse (antibiothérapie) minutieuse et une surveillance rapprochée constituent un complément fondamentale dans la prise en charge thérapeutique.

La chirurgie thoracique vidéo-assistée (CTVA) représente une nouvelle technique chirurgicale tout à fait fiable, offrant des bénéfices potentiels.

Le respect de ses règles de prudence devrait permettre à cette chirurgie de faire partie intégrante de notre choix thérapeutique.

ABSTRACT

Title : pneumonectomy in children.

Author : OURIAD ABDELALI

Keywords : Pneumonectomy , child, évolution

Background : Pneumonectomy is a major lung resection in children, which justifies a study of immediate complications and long term results of this heavy intervention.

Methods : Our study reports retrospectively 14 cases of pneumonectomy performed by surgery in a children's hospital in Rabat between 2010/2015

Results : The mean age of patients was 6 years ranging from 1 year and 12 age, sex ratio was 1.5, the left side of pneumonectomy were predominant. Dilatation of bronchus shows diffuse localization in the predominant cause of our series followed by pulmonary tuberculosis, pneumonia and inhalation of foreign bodies and finally pulmonary hypoplasia.

The symptomatology was dominated by recurrent pulmonary chronic cough and the bronchorrhea. On the para-clinical, all patients underwent a standard radiography of the lung, 90% CT and 20% of a fiber-optic bronchoscope. In all cases, surgical excision. The postoperative course was uneventful in 90 of cases and complicated in 10% and one case was dying at operation. Only 10 patients were followed in consultation. The long term was good. 2 cases had onset of scoliosis.

Conclusion : Pneumonectomy remains justified, it can cure and improve the quality of life for patients. Chest physiotherapy, and a thorough medical preparation and close monitoring are fundamental to the further therapeutic management.

The video-assisted thoracic surgery-VATS), a true compromise between the surgical resection of pulmonary and VTC, a new surgical technique is quite reliable, offering potential benefits.

Compliance with its prudential rules should allow this surgery to be an integral part of our armamentarium.

ملخص

العنوان: استئصال الرئة عند الطفل

المؤلف: أورياض عبد العالي

كلمات البحث: استئصال الرئة -الطفل- مضاعفات

خلفية: يعتبر استئصال الرئة عند الطفل جدعا بالغا للرئة، الأمر الذي يبرر دراسة المضاعفات الفورية والطويلة الأجل لهذا التدخل الجراحي.

الأساليب: دراسة تقارير بأثر رجعي تخص 14 حالة من حالات استئصال الرئة أنجزت بمصلحة الجراحة التابعة لمستشفى الأطفال بالرباط ما بين 2010 و2015

النتائج: كان متوسط عمر المرضى 6 سنوات مع أطراف تتراوح ما بين شهرين 12 سنة نسبة الإناث 1,5، هيمنت حالات استئصال الرئة في الجانب الأيسر وتوسع القصبات المنتشر يظهر في سلسلتنا السبب الغالب يليها السل الرئوي والالتهاب الرئوي الحاد ثم استنشاق الأجسام الغريبة وأخيرا نقص تنسج الرئة وكان يسيطر عليها الأعراض الرئوي المتكررة، سعال المزمن تر قضيبي. خضع جميع المرضى للتصوير الإشعاعي المعياري على مستوى الرئة، 90% من التصوير التفريسي الرئوي 20% من التنضير الليفي القضيبي في جميع الحالات، المضادات الحيوية الطبية المستندة إلى إعداد والترويض التنفسي سبقت الاستئصال الجراحي وكانت النتائج الجراحية المباشرة بسيطة في 90% من الحالات ومعقدة في 20% وسجلت حالات وفاة في المركب الجراحي. وأعقب فقط 10 مريضا بصفة منتظمة بالعيادة التطور على المدى البعيد كان إيجابيا و 5 حالات عرفت بداية من جنف.

الخلاصة: استئصال الرئة عند الطفل يبقى مبررا، فانه يمكن من علاج وتحسين نوعية الحياة المرضى. ويبقى الترويض التنفسي وإعداد طبي شامل و الرصيد الدقيق من الأمور الأساسية لإدارة علاجية مكتملة. الجراحة بمساعدة الفيديو الصدرية تعد التسوية الحقيقية بين الاستئصال الجراحي والتصوير بالفيديو الصدري، وهي تقنية جراحية جديدة موثوق بها تماما، وتقديم المنافع المحتملة ينبغي أن يتفق مع قواعدها الحوطية لتكون جزءاً لا يتجزأ من المعدات الجراحية لدينا.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] D.F.BLYTH, N.J.BUCKEB, R.SEWSUNKER.
Pneumonectomy in children
European journal of cardio thoracic surgery .2002;587-594
- [2] DESCHAMPS. C, BERNARD.A ET AL
Empyema and bronchopleural fistula after pneumonectomy
Ann thorac surgery :2001;72:243-248
- [3] A.A.CONLAN, D.G.MOYES
Pulmonary resection in the prone position in children
Thorac cardio vascular surgery: 1986;92:890-893
- [4] J.P.HEWITSON, U.O.VON.OPPELL
Role of thoracic surgery for childhood tuberculosis
World.J.surgery; 1997;21:468-474
- [5] Q.R.STILES, B.W.MEYER
The effects of pneumonectomy in children
J thorac cardiovascular surgery,1969;58:394-400.
- [6] D.N. COMPBELL, J.R.LILLY
The changing spectrum of pulmonary operations in infants and children
Thoracic cardiovascular surgery,1982;83:680-685.

- [7] **L.A. LANGDALE, M.MEISSNER.**
Tuberculosis and the surgeon
Am J surg 1992;163:505-509.
- [8] **M. HANSLER, E.FRANKE, G.WENDT ET AL.**
pneumonectomy in cystic fibrosis
pediatr.pulmonal, 1999;28:376-379.
- [9] **EREN. SEVVAL, EREN. MEHMET. NESIMI**
Pneumonectomy in children for destroyed lung
Thoracic cardiovascular surgery,2003;126:574-581.
- [10] **BOUCHET. A, CUILLERT, J.**
Anatomie topographique descriptive fonctionnelle
Tome 2 ; cou et thorax. Editions SIMEP / 1089-1098.
- [11] **A. LAHLAIDI.**
Anatomie topographique trilingue : membres, thorax
Abdomen volume1:391-417.
- [12] **G. COUY.**
Atlas de poche d'embryologie.
Medecine- sciences éd Flammarion, 1994:310-312
- [13] **M. CATALA**
Embryologie.
ED Masson (paris) 2000.

- [14] LEVASSEUR. PH, REGNARD.J.F.
Pneumonectomie
Encyclopédie méd.chir(paris-France)
Techniques chirurgicales -thorax 1994.
- [15] NETTER.
Atlas d'anatomie humaine-Thorax
4 ème edition
- [16] DAHAN. N, BERYAND. J.
Principes du drainage thoracique.
Encycl.Méd.Chir(edition Elsevier Masson)
Techniques chirurgicales thorax 2002.
- [17] BALQUET. P, LARROQUET M.
Drains pleuraux
Encycl.Méd Chir (paris- France) 4-036-C-10.1993.
- [18] A. A. COLAN ET AL
Tota thoracoscopic pneumonectomy
Thorac cardiovascular surg 2003;126:2083-2085
- [19] SR. CRAIG, M. HAMZAH ET AL
Video-assisted thoracoscopic pneumonectomy
j. pediatr surg 1996;31:1724-1726.

- [20] **KLEINMANN P., LEVY J F., DEBESSE B.**
La pleurectomie parietal percutanée par video thoracoscopie
Rév Mal Resp 1991;8:459-462
- [21] **R. J. MC KENNA ET AL**
Video assisted thoracic surgery(VATS)
Thorac cardiovascular surgery 1998;10:321-325.
- [22] **K. KAWAHARA, A. IWASAKI ET AL**
Video assisted thoracoscopic lobectomy
Surg laparosc endosc, 1997;7:219-222.
- [23] **A. SAITO, N. YAGI ET AL**
Video assisted right lower lobectomy
Surg laparosc endosc 1995;5:56-58.
- [24] **H. P. LIU, C. H. CHANG ET AL**
Thoracoscopic assisted lobectomy
Chest 1995;107:853-855.
- [25] **W. S. WALKER, F. M. CARNOCHAN ET AL**
Video assisted thoracoscopic pneumonectomy
Br j surg, 1994;81:81-82.
- [26] **S. R. GRAIG , W. S . WALKER ET AL**
Initial experience of video assisted thoracoscopic pneumonectomy
Thorax 1995;50:392-395.

- [27] A. P. YIM
VATS major pulmonary resection
Ann thorac surg 2002;74:615-623.
- [28] F. J. PODBIELSKI, G. D. MARQUEZ ET AL
Thoracoscopic assisted pneumonectomy
Ann thorac surg 2002;74:615-623.
- [29] GIUDICELLI. R, THOMAS. P, OTTOMAN. R
Chirurgie thoracique video assistée
Encycl. Méd. Chir (paris-France) 1994:42-415.
- [30] COLHEN. A, BISSON. A ET AL
Suites opératoires en chirurgie thoracique
Encycl. Med. Chir (elsevier, paris) pneumologie 1996:6-000-P45.
- [31] H. D. ADAMS, FL. JUNOD, E. ABERDEEN ET AL
Severe airway obstruction caused by mediastinal displacement after
right pneumonectomy in child
Thorac cardiovascular surg 1972;63:534-539.
- [32] J. P. JANSEN, A. BRUTEL DE LA RIVIERE ET AL.
Post pneumonectomy syndrome
Chest, 1992;101:1167-1170.
- [33] H. C. GRILLO, JAO SHEPARD ET AL.
Post pneumonectomy syndrome
Ann thorac surg 1992;54:638-650.

- [34] P. HORVATH, R. DINWIDDIE, J. STARK.
Successful surgical treatment of tracheal compression following right
pneumonectomy in infancy
Eur J cardiothorac surg 1990;4:351-354.
- [35] H. C. GRILLO, J A. O. SHERPARD ET AL.
Post pneumonectomy syndrome
Ann thorac surg 1992;54:638-650.
- [36] R. SHAH, S. SABANATHAN, AJ MEARNES ET AL.
Self expanding trachea bronchial stents
J cardiovascular surg 1995;36:343-348.
- [37] A. M. KOSLOSKE, S. L. WILLIAMSON.
Stabilization of the infants mediastinum following pneumonectomy
J pediatr surg 1992;27:1521-1522.
- [38] S. E. MORROW, L. GLYNN, K.W. ASHKAFI.
Ping pong ball plompage for right post pneumonectomy syndrome in
children
J pediatr Surg 1998;33:1048-1051.
- [39] R. W. POWELL, S. R. LUCK, JG RAFFENSPERGER.
Pneumonectomy in infant and children
J pediatr Surg 1979;14:231-237.

- [40] DK. RASCH, FL GROVER ET AL.
Right pneumonectomy syndrome in infancy
Ann thorac Surg,1990;50:127-129.
- [41] VYHNALEK. J, WIEDERMANN. M ET AL.
The effects of lung resection in children
Cor et vasa tchecol; DA 1977,19;6:444-456.
- [42] WANNEBROUCQ. J, PETYT. L, REMY-JARDIN.M.
Poumon opéré: aspects anormaux et complications post opératoires
[www ;med.univ-renne1.fr /cerf/edicerf/thoraxy/21 html](http://www.med.univ-renne1.fr/cerf/edicerf/thoraxy/21.html).(article de l'internet).
- [43] A. A COLAN, J. M. LUCANICH ET AL.
Elective pneumonectomy for benign lung disease
J thorac cardiovascular surgery 1995;110:1118—1124.
- [44] D. F. BLYTH ET AL.
Pneumonectomy for inflammatory lung disease
Eur.j. cardiovascular surgery2000;18:429-434.
- [45] M.S.STEWEN,S.J.DE VILLIERS et al.
Pneumonectomy for severe lung disease
Eur Jcardiothorax surg1988;2:282-286..
- [46] A. RIZZI, G. ROCCO ET AL.
Results of surgical management of tuberculosis
Ann thorac surg 1995;59:896-900.

- [47] **W. W. FISCHER, P.A. DEL MISSIER.**
The surgical treatment of tuberculosis in children
Thorac cardiovascular surgery 1989;38:501-522.
- [48] **Z. D. SERY; J. RESSI. ET AL.**
Some late sequels of childhood pneumonectpmy
Surgery 1969 ;65 :343-351.
- [49] **W. M. LEES, R. T. FOX ET AL**
Pulmonary surgery for tuberculosis in children
Ann thorac surg 1967;4:327-333.
- [50] **S. HALEZEROGH, M. KELES, ET AL.**
Factors affecting post operative mortality in destroyed lung
Ann thorac surg 1997;64:1635-1638.
- [51] **M. ASHOUR, L. PANDYA.**
Unilateral post tuberculosis lung destruction
Thorac, 1990;45:121-210.
- [52] **A. A. COLAN, E. K. SCOTT.**
Pneumonectomy for benign disease
j. deslauries and L. P.faber 1999:311-325.
- [53] **J. I. MILLER.**
Bacterial infections of the lung and bronchial compression disorders
General thoracic surgery 2000

- [54] J. F. WILSON, A. M. BECKER.
The surgical management of childhood bronchiectasis
Ann surg 1982;195:354-363.
- [55] A. R. COWLES, J.L. LELLI ET AL.
Lung resection in infants and children
j. pediatr Surg 2002;37:643-647.
- [56] A.A. COLAN , S .S. HURWITZ ET AL.
Massive hemoptysis: review of 123 patients
Thorac cardiovasc Surgery 1983;85:120-124.
- [57] M. L. POMERANTY ET AL.
Surgical management of resistant mycobacterial tuberculosis
Ann thorac surg 1991;52:1108-1112.
- [58] J. M. HAMMOND, C. LYDELL ET AL.
Severe pneumococcal pneumonia complicated by massive pulmonary
gangrene
Chest 1993;104:1601-1612.
- [59] Y. RAFAELLY, D. WEISSBERG.
Gangrene of the lung
Ann thorac Surgery 1997;64:970-974.

[60] C. PENNER, B. MAYCHER.

Pulmonary gangrene

Chest 1994;105:567-573.

[61] L. G. PHYLLIPS, K.V. SRAO.

Gangrene of the lung

Thorac cardiovascular surgery 1989;97:114-118.

[62] MALLET. R, RIBIERRE, M, REYROLE. L.

Aplasie et hypoplasie pulmonaire chez l'enfant

La presse medicale 1967;75:1019-1024(n°20).

[63] R. CALABRIA, M. S. SRIKANTH ET AL.

Management of pulmonary blastoma in children

Ann surg 1995;59:192-196.

[64] M. O. Senac Et Al.

Pulmonary blastoma : a rare childhood malignancy

Radiology 1991;179:743-746.

[65] P. LOCH, BALQUET, J. JUST ET AL.

pneumonectomy chez l'enfant

medecine infantile 1988;6:539-545.

[66] J. P. SENAC, J. GIRON, C. BOUSQUET

Etude tomodensitométrique du parenchyme pulmonaire normal et pathologique.

Société française de radiologie: 3-4-5/11/1987/:19/20.

[67] P. V. BRAILLEY, T. TRACY ET AL.

Congenital bronchopulmonary malformations

Thorac cardio vascular surg 1990;99:597-603.

[68] Z. D. SERY.

Pulmonary resection in children

Surgery 1963;54:810-814.

[69] KIM. YT, KIM. HK ET AL.

Long terme outcomes and risk factor analysis after pneumonectomy

Eur journal of cardio thoracic Surgery 2003;23:833-839.

[70] EUGENIUSZ JADCZUK

Post pneumonectomy empyema

Eur j cardiothoracic Surg 1998; 14 :123-126.

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, honneur et les mobiles 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'imposera 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.*

*Déclaration de Genève,
1948*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم أقسم بالله العظيم

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

- بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية؛
- وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه؛
- وأن أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي 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 الصحية بصريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد؛
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسم بشرفي.

• والله على ما أقول شهيد.

استئصال الرئة عند الطفل

(بصدد 14 حالة)

أطروحة:

قدمت ونوشقت علانية يوم:/...../2016

من طرف

السيد عبد العالي أورياض

المزدداد في 23 يناير 1975 بالدار البيضاء

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: استئصال الرئة - الطفل - التطور

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد : امبارك عبد الحق

أستاذ في جراحة الأطفال

مشرف

السيد : رشيد أولحيان

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

أعضاء

السيد : منير كسرى

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد : هشام زرهوني

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال