



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
RABAT



Année: 2020

Thèse N°: 217

L'ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DANS LES RÉSECTIONS PULMONAIRES MAJEURES

THESE

Présentée et soutenue publiquement le : / /2020

PAR

Monsieur IDRISSI KAITOONI Boubker

Né le 20 Janvier 1993

Pour l'obtention du Diplôme de
Docteur en Médecine

Mots Clés : Résections pulmonaires, Evaluation cardio-pulmonaire.

Membres du Jury :

Madame Leila ACHACHI

Président

Professeur de Pneumo ptisiologie

Monsieur Abdellah ACHIR

Rapporteur

Professeur de Chirurgie Thoracique

Monsieur Mohamed BOUCHIKH

Juge

Professeur de Chirurgie Thoracique

Monsieur Mustapha ALILOU

Juge

Professeur d'Anesthésie réanimation



UNIVERSITE MOHAMMED V
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 :

<i>Doyen</i>	Professeur Mohamed ADNAOUI
<i>Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Etudiantines</i>	Professeur Brahim LEKEHAL
<i>Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</i>	Professeur Toufiq DAKKA
<i>Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</i>	Professeur Younes RAHALI
<i>Secrétaire Général</i>	Mr. Mohamed KARRA

* Enseignants Militaires

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

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

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed	Médecine Interne - <u>Doyen de la FMPR</u>
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda	Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha	Gynécologie - Obstétrique
Pr. TAZI Saoud Anas	Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation- <u>Doyen de FMPO</u>
Pr. BAYAHIA Rabéa	Néphrologie
Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif	Chirurgie Générale
Pr. BENSOUDA Yahia	Pharmacie galénique
Pr. BERRAHO Amina	Ophtalmologie
Pr. BEZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique <u>Méd. Chef Maternité des Orangers</u>
Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie
Pr. CHOKAIRI Omar	Histologie Embryologie
Pr. KHATTAB Mohamed	Pédiatrie
Pr. SOULAYMANI Rachida	Pharmacologie- <u>Dir. du Centre National PV Rabat</u>
Pr. TAOUFIK Jamal	Chimie thérapeutique

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed	Chirurgie Générale <u>Doyen de FMPT</u>
Pr. BENSOUDA Adil	Anesthésie Réanimation
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza	Gastro-Entérologie
Pr. CHRAIBI Chafiq	Gynécologie Obstétrique
Pr. EL OUAHABI Abdessamad	Neurochirurgie
Pr. FELLAT Rokaya	Cardiologie
Pr. JIDDANE Mohamed	Anatomie
Pr. TAGHY Ahmed	Chirurgie Générale
Pr. ZOUHDI Mimoun	Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine	Radiothérapie
Pr. BEN RAIS Nozha	Biophysique
Pr. CAOUI Malika	Biophysique
Pr. CHRAIBI Abdelmjid	Endocrinologie et Maladies Métaboliques <u>Doyen de la FMPA</u>
Pr. EL AMRANI Sabah	Gynécologie Obstétrique

* Enseignants Militaires

Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Chirurgie Générale - Directeur du CHIS
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Chirurgie Générale
Gynécologie - Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Urologie Inspecteur du SSM
Pédiatrie
Traumatologie - Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Décembre 1996

Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie
Cardiologie Directeur HMI Mohammed V

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BIROUK Nazha
Pr. FELLAT Nadia
Pr. KADDOURI Noureddine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Neurologie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie Directeur Hôp. Ar-razi Salé
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. BENOMAR ALI

Neurologie Doyen de la FMP Abulcassis

* Enseignants Militaires

Pr. BOUGTAB
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*

Abdesslam Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUAMAR 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. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie *Directeur Hôp. My Youssef*
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Novembre 2000

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

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Cheikh Zaid*
Urologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL 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. 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. KABIRI EL Hassane*

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Univ. Cheikh Khalifa*
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale *Directeur Hôpital Ibn Sina*
Chirurgie Thoracique

* Enseignants Militaires

Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique *V-D chargé Aff Acad. Est.*
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
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. JAAFAR Abdeloibab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RAISS Mohamed
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie *Dir.-Adj. HMI Mohammed V*
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Dermatologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Gynécologie Obstétrique
Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
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. HACHI Hafid

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Chirurgie Générale

* Enseignants Militaires

Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre *
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Pédiatrie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Rhumatologie
Ophtalmologie
Rhumatologie *Directeur Hôp. Al Avachi Salé*
Pédiatrie
Cardiologie
Biophysique
Cardiologie (mise en disponibilité)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

AVRIL 2006

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

Rhumatologie
Hématologie
O.R.L.
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio - Vasculaire. *Directeur Hôpital Ibn Sina Mar*
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine Interne
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie - Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Pneumo - Phtisiologie

* Enseignants Militaires

Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Biochimie
Pneumo - Phtisiologie

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi *
Pr. AMHAJJI Larbi *
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed *
Pr. BALOUCH Lhousaine *
Pr. BENZIANE Hamid *
Pr. BOUTIMZINE Nouridine
Pr. CHERKAOUI Naoual *
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *
Pr. EL BEKKALI Youssef*
Pr. EL ABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Nouredine
Pr. HADADI Khalid *
Pr. ICHOU Mohamed *
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LOUZI Lhoussain *
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed *
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
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

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie cardio-vasculaire
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologie biologique
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie-orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali *
Pr. AGADR Aomar *
Pr. AIT ALI Abdelmounaim *

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale

* Enseignants Militaires

Pr. AKHADDAR Ali *
 Pr. ALLALI Nazik
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. BELYAMANI Lahcen *
 Pr. BJIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae *
 Pr. BOUI Mohammed *
 Pr. BOUNAIM Ahmed *
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
 Pr. 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. LAMSAOURI Jamal *
 Pr. MARMADÉ Lahcen
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. NASSAR Ittmade
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
 Pr. AMEZIANE Taoufiq*
 Pr. BELAGUID Abdelaziz
 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. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. NAZIH Mouna*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

* Enseignants Militaires

Neuro-chirurgie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités*
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie
 Biochimie-chimie
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie-orthopédie
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Hématologie clinique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Médecine interne
 Gynécologie obstétrique
 Rhumatologie
 Gastro-entérologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Pédiatrie
 Hématologie biologique
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Cardiologie
 Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation
 Médecine Interne *Directeur ERSSM*
 Physiologie
 Microbiologie
 Médecine Aéronautique
 Biochimie- Chimie
 Radiologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Plastique et Réparatrice
 Urologie
 Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale
 Hématologie
 Anatomie Pathologique

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed

Pr. ABOUELALAA Khalil *

Pr. BENCHEBBA Driss *

Pr. DRISSI Mohamed *

Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna

Pr. EL OUAZZANI Hanane *

Pr. ER-RAJI Mounir

Pr. JAHID Ahmed

Pr. RAISSOUNI Maha *

Chirurgie pédiatrique

Anesthésie Réanimation

Traumatologie-orthopédie

Anesthésie Réanimation

Chirurgie Générale

Pneumophtisiologie

Chirurgie Pédiatrique

Anatomie Pathologique

Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir

Pr. AIT EL CADI Mina

Pr. AMRANI HANCHI Laila

Pr. AMOR Mourad

Pr. AWAB Almahdi

Pr. BELAYACHI Jihane

Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain

Pr. BENCHEKROUN Laila

Pr. BENKIRANE Souad

Pr. BENNANA Ahmed*

Pr. BENSCHIR 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 JAUDI Rachid *

Pr. EL KABABRI Maria

Pr. EL KHANNOUSSI Basma

Pr. EL KHLOUFI Samir

Pr. EL KORAICHI Alae

Pr. EN-NOUALI Hassane *

Pr. ERGUIG Laila

Pr. FIKRI Meryem

Pr. GHFIR Imade

Pharmacologie

Toxicologie

Gastro-Entérologie

Anesthésie Réanimation

Anesthésie Réanimation

Réanimation Médicale

Anesthésie Réanimation

Biochimie-Chimie

Hématologie

Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation

Néphrologie

Chimie Analytique et Bromatologie

Traumatologie orthopédie

Anatomie

Cardiologie

Réanimation Médicale

Pédiatrie

Anesthésie Réanimation

Radiologie

Neuro-chirurgie

Médecine Nucléaire

Chimie Thérapeutique

Toxicologie

Pédiatrie

Anatomie Pathologique

Anatomie

Anesthésie Réanimation

Radiologie

Physiologie

Radiologie

Médecine Nucléaire

* Enseignants Militaires

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 *

Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies métaboliques
 Microbiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique *Vice-Doyen à la Pharmacie*
 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 *

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah
 Pr. BENCHAKROUN Mohammed *
 Pr. BOUCHIKH Mohammed
 Pr. EL KABBAJ Driss *
 Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira *
 Pr. HARDIZI Houyam
 Pr. HASSANI Amale *
 Pr. HERRAK Laila
 Pr. JANANE Abdellah *
 Pr. JEAIDI Anass *
 Pr. KOUACH Jaouad*
 Pr. LEMNOUER Abdelhay*
 Pr. MAKRAM Sanaa *
 Pr. OULAHYANE Rachid*
 Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
 Pr. SEKKACH Youssef*
 Pr. TAZI MOUKHA Zakia

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

* Enseignants Militaires

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKACEM Rachid*
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila
Pr. BEKKALI Hicham *
Pr. BENZAOU Salma
Pr. BOUABDELLAH Mounya
Pr. BOUCHRIK Mourad*
Pr. DERRAJI Soufiane*
Pr. DOBLALI Taoufik
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim*
Pr. EL MARJANY Mohammed*
Pr. FEJJAL Nawfal
Pr. JAHIDI Mohamed*
Pr. LAKHAL Zouhair*
Pr. OUDGHIRI NEZHA
Pr. RAMI Mohamed
Pr. SABIR Maria
Pr. SBAI IDRISSE Karim*

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

AOÛT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie
Rhumatologie

PROFESSEURS AGREGES :

JANVIER 2016

Pr. BENKABBOU Amine
Pr. EL ASRI Fouad*
Pr. ERRAMI Noureddine*
Pr. NITASSI Sophia

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

JUIN 2017

Pr. ABBI Rachid*
Pr. ASFALOU Ilyasse*
Pr. BOUAYTI El Arbi*
Pr. BOUTAYEB Saber
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
Pr. HAFIDI Jawad
Pr. OURAINI Saloua*
Pr. RAZINE Rachid
Pr. ZRARA Abdelhamid*

Microbiologie
Cardiologie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Oncologie Médicale
Oncologie Médicale
Anatomie
O.R.L.
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Immunologie

NOVEMBRE 2018

Pr. AMELLAL Mina
Pr. SOULY Karim
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie
Microbiologie
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

* Enseignants Militaires

NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq *	Néphrologie
Pr. ACHBOUK Abdelhafid *	Chirurgie Réparatrice et Plastique
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid *	Radiothérapie
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah *	Gynécologie-obstétrique
Pr. BASSIR RIDA ALLAH	Anatomie
Pr. BOUATTAR TARIK	Néphrologie
Pr. BOUFETTAL MONSEF	Anatomie
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed *	Chirurgie Générale
Pr. BOUZELMAT Hicham *	Cardiologie
Pr. BOUKHRIS Jalal *	Traumatologie-orthopédie
Pr. CHAFRY Bouchaib *	Traumatologie-orthopédie
Pr. CHAHDI Hafsa *	Anatomie Pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI Abad *	Neurochirurgie
Pr. DAMIRI Amal *	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI Nawfal *	Anesthésie-réanimation
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir	Pharmacie Galénique
Pr. EL ANNAZ Hicham *	Virologie
Pr. EL HASSANI Moulay EL Mehdi *	Gynécologie-obstétrique
Pr. EL HJOUJI Aabderrahman *	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI Hakim *	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI Abderrahman *	Anesthésie-réanimation
Pr. EN-NAFAA Issam *	Radiologie
Pr. HAMAMA Jalal *	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI Bouchaib *	O.R.L
Pr. HJIRA Naoufal *	Dermatologie
Pr. JIRA Mohamed *	Médecine Interne
Pr. JNIENE Asmaa	Physiologie
Pr. LARAQUI Hicham *	Chirurgie Générale
Pr. MAHFOUD Tarik *	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE Mohammed *	Anesthésie-réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. MOUZARI Yassine *	Ophthalmologie
Pr. NAOUI Hafida *	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL Majdouline	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI Abdelhakim *	Pédiatrie
Pr. SAOUAB Rachida *	Radiologie
Pr. SBITTI Yassir *	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG Omar *	Traumatologie Orthopédie
Pr. ZIDOUH Saad *	Anesthésie-réanimation

* Enseignants Militaires

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS/Prs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naïma	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. YAGOUBI Maamar	Environnement,Eau et Hygiène
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

Mise à jour le 11/06/2020

KHALED Abdellah

Chef du Service des Ressources Humaines

FMPR

* Enseignants Militaires

L'évaluation préopératoire dans les résections pulmonaires majeures

(A propos de 72 cas)

numero these 217/2020

1 - Plan

2 - Liste des abréviations

3 - Introduction

4 - RAPPELS

5 - Matériels et méthodes

6 - Résultats

7 - Discussion

8 - Conclusion

9 - Bibliographie

10 - Iconographie

11- Résumés

Plan

Introduction

Rappels

- 1 - Rappel anatomo-physiologique**
- 2 - Rappel historique sur les résections pulmonaires**
- 3 - Généralités sur l'évaluation préopératoire de la fonction cardio-respiratoire**

3-1 Les facteurs de risques associés au patient

3-1-1 L'âge et l'état nutritionnel

3-1-2 Le tabagisme

3-1-3 La bronchopneumopathie chronique obstructive

3-1-4 L'asthme

3-1-5 Les symptômes respiratoires et le SAOS

3-1-6 L'évaluation des facteurs de risque cardio-vasculaire

3-2 L'anamnèse et l'examen clinique

3-3 Les épreuves fonctionnelles respiratoires et cardio-vasculaires

3-3-1 La spirométrie

3-3-2 La diffusion libre du monoxyde de carbone

3-3-3 La gazométrie artérielle

3-3-4 La scintigraphie pulmonaire

3-3-5 L'ergospirométrie

3-3-6 Le test de marche et la capacité à monter les escaliers

3-3-7 Le cathétérisme cardiaque et le blocage de l'artère pulmonaire

5 - Généralités sur les résections pulmonaires majeures

5-1 Définition

5-2 Types d'intervention

5-2-1 Segmentectomie

5-2-2 Lobectomie

5-2-3 Pneumonectomie

5-3 Durée de l'intervention

5-4 Voies d'abord

5-4-1 Thoracotomie postéro-latérale

5-4-2 Vidéo-thoracoscopie vidéo-assistée

5-4-3 Autres voies d'abord

5-5 Intubation et ventilation

5-6 Drainage pleural

5-7 Indications des RPM

6 - Généralités sur les complications postopératoires des résections pulmonaires majeures

6-1 Complications hémorragiques

6-2 Complications infectieuses et respiratoires

6-3 Complications cardio-vasculaire et thrombo-emboliques

6-4 Complications digestives

6-5 Complications diverses rares

6-5-1 Traumatisme nerveux récurrent et phrénique

6-5-2 Chylothorax

6-5-3 Hernie pulmonaire

6-6 Scores de risque

6-6-1 Score de Canet

6-6-2 Thoracoscoring

Matériels et méthodes

1 - Matériels

1-1 Le cadre de l'étude

1-2 Le nombre total des cas

2- Méthodes

2-1 Le type de l'étude

2-2 La durée de l'étude

2-3 Les critères d'inclusion

2-4 Les critères d'exclusion

2-5 L'enquête

2-5-1 Registres du service

2-5-2 Établissement de la fiche d'exploitation

2-5-3 Collecte des données

2-5-4 Saisie et analyse des données

3 - La fiche d'exploitation

3-1 Données relatives à l'évaluation préopératoire

3-1-1 Anamnèse

3-1-2 Antécédents

3-1-3 Examen clinique

3-1-4 Examens complémentaires

3-1-5 Bilan préopératoire

3-1-6 Évaluation de la fonction respiratoire

3-1-7 Évaluation de la fonction cardio-vasculaire

3-2 Données relatives aux résections pulmonaires majeures

3-3 Données relatives à la période post opératoire

Résultats

1 - Données générales

1-1 L'âge

1-2 Le sexe

1-3 La fréquence

2 – Données relatives à l'évaluation préopératoire de la fonction cardio-respiratoire

2-1 Antécédents et facteurs de risque cardio-vasculaire

2-1-1 Antécédents médicaux

2-1-2 Antécédents chirurgicaux

2-1-3 Antécédents toxiques

2-2 Données cliniques

2-3 Données paracliniques

2-3-1 Bilans à visée diagnostique

2-3-2 Diagnostic préopératoire

2-3-3 Bilan préopératoire

2-3-3-1 Évaluation de la fonction respiratoire

2-3-3-2 Évaluation de la fonction cardio-vasculaire

2-3-4 Bilan d'extension

2-4 Caractéristiques en fonction de la pathologie

2-4-1 Cancer bronchopulmonaire

2-4-2 Kyste hydatique

2-4-3 Dilatation de bronches

2-4-4 Aspergillose pulmonaire

2-4-5 Tuberculose pulmonaire

2-4-6 Emphysème pulmonaire

3 - Données relatives aux résections pulmonaires majeures

3-1 Type d'intervention et geste chirurgical

3-2 Voie d'abord

4 - Données relatives à la période postopératoire

4-1 Complications postopératoires

4-2 Suites postopératoires

Discussion

1 - Données relatives à l'évaluation préopératoire de la fonction cardio-respiratoire

1-1 Première étape : Spirométrie et indices de diffusion

1-2 Deuxième étape

1-2-1 Calcul des valeurs postopératoires prédites

1-2-2 Fonction respiratoires postopératoire attendue

1-3 Troisième étape : Ergospirométrie

1-4 Algorithme final

1-5 Dans notre contexte

2 - Données relatives aux résections pulmonaires majeures

2-1 Intubation

2-2 Voies d'abord et geste chirurgical

2-3 Accidents peropératoires

2-4 Résections pulmonaires sous anesthésie locale et sédation

3 - Données relatives aux complications postopératoires des RPM

3-1 Effets de la chirurgie pulmonaire sur la fonction respiratoire

3-2 Complications postopératoires de la chirurgie pulmonaire

3-3 Conséquences et facteurs de risque de la chirurgie pulmonaire

4 - Stratégies permettant de réduire le risque de complications respiratoires postopératoires

4-1 Stratégies préopératoires

4-2 Stratégies peropératoires

4-3 Stratégies postopératoires

5 - Évaluation préopératoire dans les résections pulmonaires majeures au CHU Ibn Sina de Rabat

Conclusion



Dédicaces

A Ma très chère Mère

Aucun mot ne saurait exprimer à sa juste valeur l'amour, la gratitude et le respect que je porte pour toi. Tu as consacré ta vie à parfaire mon éducation avec un dévouement inégalé. Ce diplôme est avant tout le fruit de tes innombrables efforts et de tes engagements. Pour tous les sacrifices que tu as faits, et pour le soutien que tu m'as offert au cours de mes longues années d'étude. J'espère que tu pourras trouver dans ce modeste travail un témoignage d'amour et d'affection.

A Feu Mon très cher Père

*Tu as toujours été ma source de motivation et de persévérance.
Tu n'as jamais cessé de nous apprendre qu'il fallait toujours et encore
travailler plus dur. J'espère être à la hauteur de tes espérances et je
m'efforcerai d'être digne de ce que tu aurais souhaité que je sois. Les
mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon respect, ma
considération, ma reconnaissance et mon amour éternel. Ce titre de
Docteur en Médecine je le porterai fièrement et je le dédie à toi tout
particulièrement. Que Dieu tout puissant t'accepte en sa sainte
miséricorde et t'ouvre les voies du paradis.*

A mon cher frère et à ma chère sœur

L'amour fraternel que je vous porte est sans limites. J'ai eu beaucoup de chance de vous avoir à mes côtés toutes ces longues années. Puisse notre esprit de famille se fortifier au cours des prochaines années et notre fraternité demeurer toujours aussi limpide et intacte. Qu'ALLAH vous protège et vous assure bonne santé et une longue et heureuse vie.

A ma très chère Yasmine, la femme de ma vie

Aucun mot ne saurait exprimer ma profonde gratitude pour l'amour inconditionnel et intemporel, la tendresse et la gentillesse qu'on a toujours portée l'un envers l'autre. Ma chère, j'aimerais que tu trouves dans ce travail l'expression de mes sentiments de reconnaissance les plus sincères, car c'est grâce à ton aide et à ta patience que ce travail a pu voir le jour. Merci d'être là à tout moment, merci d'exister tout simplement. Que dieu le tout puissant nous accorde un avenir meilleur et un amour indélébile. Je t'aime du plus profond de mon être.

A toute ma famille et a tous mes proches

J'ai beaucoup de chance de vous avoir à mes cotés, et je vous souhaite beaucoup de bonheur et de réussite. Veuillez retrouver en ce travail l'expression de mon amour, ma gratitude et mon grand attachement.

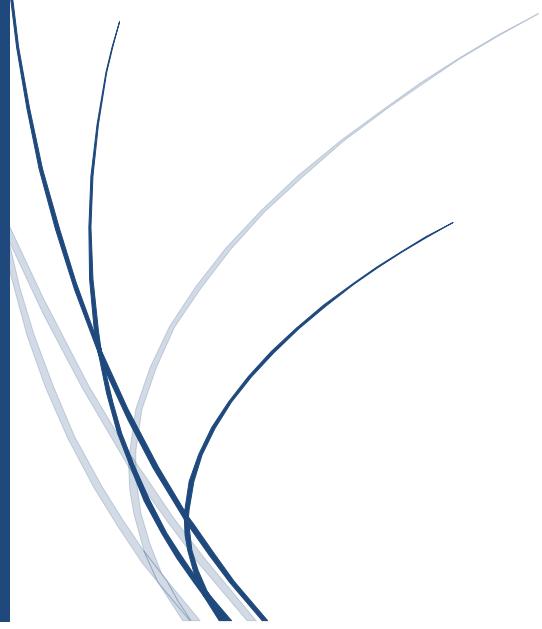
A tous mes amis (es)

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères et sœurs et des amis sur qui je peux compter.

En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.



Remerciements



A notre maitre et Président de thèse Monsieur

Le Professeur

Si votre présidence du jury de cette thèse est pour nous un grand honneur, elle confirme les qualités professionnelles et humaines que reconnaissent tous les étudiants et résidents qui sont passés par votre service.

Votre compétence, votre rigueur, ainsi que votre modestie ont bien marqué notre parcours.

A travers cette dédicace, nous espérons vivement pouvoir exprimer nos respects les plus profonds, ainsi que notre vive reconnaissance.

Vous pouvez vous enorgueillir d'avoir accompli votre devoir d'éducateur.

Nous vous renouvelons, notre profonde estime et admiration pour ce que vous êtes.

A notre maitre et rapporteur de thèse

monsieur le professeur

*Nous avons été touchés par la grande amabilité et
la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger cette thèse.
Vous nous faites un très bon exemple à suivre par vos compétences
et vos qualités morales. Nous vous prions de recevoir ici l'expression
de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.*

A notre maitre et juge de these

Monsieur le Professeur

Professeur

Nous vous remercions pour l'intérêt que vous avez

immédiatement porté au sujet.

En dehors de vos connaissances claires et précises, dont nous avons

bénéficié, vos remarquables qualités humaines et professionnelles

méritent toute admiration et tout respect.

Veillez trouver ici le témoignage respectueux de notre

reconnaissance et admiration.



Liste des abréviations

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AVC	: Accident vasculaire cérébral
BPCO	: Bronchopneumopathie chronique obstructive
CHU	: Centre hospitalier universitaire
CO₂	: Dioxyde de Carbone
CPT	: Capacité pulmonaire totale
CVF	: Capacité vitale forcée
DEM	: Débit expiratoire maximal
DEP	: Débit expiratoire de pointe
DLCO	: Diffusion libre du Monoxyde de carbone
ECG	: Électrocardiogramme
EFR	: Épreuve fonctionnelle respiratoire
HB	: Hémoglobine
HTA	: Hypertension artérielle
IRA	: Insuffisance respiratoire aigue
IRM	: Imagerie par résonnance magnétique
O₂	: Dioxygène
PaCO₂	: Pression artérielle en Dioxyde de carbone
PaO₂	: Pression artérielle en Dioxygène
PET	: Tomographie par émission de positrons
RCRI	: Revised cardiac risk index
SaO₂	: Saturation artérielle en Dioxygène
TDM	: Tomodensitométrie
VEMS	: Volume expiré maximal en 1 seconde
VO₂ max	: Volume d'Oxygène maximum
VR	: Volume résiduel

133Xe	: Xénon 133
99mTc	: Technétium 99m
RI	: Radiations ionisantes
BK	: Bacille de Koch
OMS	: Organisation mondiale de la santé
TTF1	: Facteur de transcription thyroïdienne 1
TNM	: Taille Nodule Métastase
ACE	: Antigène carcino-embryonnaire
SCC	: Antigène du carcinome à cellules squameuses
NSE	: Énolase neuro-spécifique
CBNPC	: Carcinome bronchique non à petites cellules
CPC	: Carcinome a petite cellule
KHP	: Kyste hydatique du poumon
IFI	: Immunofluorescence indirecte
DDB	: Dilatation de bronches
RGO	: Reflux gastro-œsophagien
ORL	: Oto-rhino-laryngologie
RPM	: Résections pulmonaires majeures
NFS	: Numération formule sanguine
FE	: Fraction d'éjection
VATS	: Thoracoscopie vidéo-assistée
ATCD	: Antécédents
POP	: postopératoire
APD	: Anesthésie péridurale
CPAP	: Ventilation spontanée avec pression positive continue
ACFA	: Arythmie complète par fibrillation auriculaire



Sommaire

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
RAPPELS	4
1-RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE :	5
2-RAPPEL HISTORIQUE SUR LES RESECTIONS PULMONAIRES :	13
3-GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DE LA FONCTION CARDIO-RESPIRATOIRE :	15
3-1 Les facteurs de risque associés au terrain :	15
3-2 L'anamnèse et l'examen clinique :	21
3-3 Les épreuves fonctionnelles respiratoires et cardio-vasculaires :	22
4-GÉNÉRALITÉS SUR LES RÉSECTIONS PULMONAIRES MAJEURES :	32
4-1 La définition :	32
4-2 Les types d'intervention :	32
4-3 La durée de l'intervention :	33
4-4 Les voies d'abord :	34
4-5 Les types d'intubation :	35
4-6 Le drainage pleural :	37
4-7 Les indications des RPM :	37
5-1 Complications hémorragiques :	41
5-2 Complications infectieuses et respiratoires :	42
5-3 Complications cardiaques et thromboemboliques :	45
5-4 Complications digestives :	46
5-5 Complications diverses rares :	46
5-6 Scores de risque :	48
MATÉRIELS ET MÉTHODES	51
1 - MATÉRIELS	52
1-1 Le cadre de l'étude	52
1-2 Le nombre total des cas	52

2 - MÉTHODES	52
2-1 Le type d'étude :	52
2-2 La durée de l'étude :	52
2-3 Les critères d'inclusion :	52
2-4 Les critères d'exclusion :	53
2-5 L'enquête :	53
RÉSULTATS	59
1 - DONNÉES GÉNÉRALES :	60
1-1 L'âge :	60
1-2 Le sexe :	61
1-3 La fréquence :	61
2 - DONNÉES RELATIVES À L'ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DE LA FONCTION CARDIO-RESPIRATOIRE:	62
2-1 Les antécédents et les facteurs de risque cardio-vasculaire :	62
2-2 Les données cliniques :	65
2-3 Les données paracliniques :	67
2-4 Les caractéristiques préopératoires en fonction de la pathologie :	77
3 - DONNÉES RELATIVES AUX RÉSECTIONS PULMONAIRES MAJEURES:	91
3-1 Le type d'intervention et le geste chirurgical :	91
3-2 La voie d'abord :	94
4 - DONNÉES RELATIVES À LA PÉRIODE POST-OPÉRATOIRE :	96
4-1 Les complications postopératoires :	96
4-2 Les suites opératoires :	97
DISCUSSION	100
1-DONNÉES RELATIVES A L'ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DE LA FONCTION CARDIO-RESPIRATOIRE :	101
1-1 Première étape :	103
1-2 Deuxième étape :	106
1-3 Troisième étape :	110
1-4 Algorithmes finaux :	114

1-5 Dans notre contexte :	117
2- DONNÉES RELATIVES AUX RESECTIONS PULMONAIRES MAJEURES:	120
2-1 L'intubation :	120
2-2 La voie d'abord et le geste chirurgical :	121
2-3 Les incidents et accidents peropératoire :	122
2-4 Le drainage pleural :	122
2-5 Les résections pulmonaires sous anesthésie locale et sédation :	123
3-DONNÉES RELATIVES AUX COMPLICATIONS POSTOPÉRATOIRES :	125
3-1 Effets de la chirurgie pulmonaire sur la fonction respiratoire :	126
3-2 Complications postopératoires de la chirurgie thoracique :	127
3-3 Conséquences et facteurs de risque des complications pulmonaires :	130
4 : STRATÉGIES PERMETTANT DE RÉDUIRE LE RISQUE DE COMPLICATIONS RESPIRATOIRES POSTOPÉRATOIRES :	135
4-1 : Stratégies préopératoires :	135
4-2 : Stratégies peropératoires :	136
4-3 : Stratégies postopératoires :	137
5-ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DANS LES RESECTIONS PULMONAIRES MAJEURES AU CHU IBN SINA :	141
CONCLUSION	142
RÉSUMÉS	142
BIBLIOGRAPHIE	142
ICONOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE	142



Introduction

La chirurgie d'exérèse pulmonaire doit être réalisée après un bilan fonctionnel approfondi. Ce bilan fonctionnel permet de prévoir la fonction respiratoire postopératoire. L'exérèse pulmonaire envisagée doit offrir au patient la meilleure survie à long terme avec la morbidité et la mortalité la plus faible. Cette exérèse doit être adaptée au bilan fonctionnel préopératoire.

Les mesures fonctionnelles respiratoires y occupent depuis toujours une place centrale. L'évaluation de la tolérance à l'exercice est cependant devenue essentielle au bilan chez les patients présentant une fonction respiratoire « limite ». Lors d'une résection pulmonaire majeure, l'évaluation clinique revêt une place aussi importante que les évaluations fonctionnelles respiratoire et cardiovasculaire, elle veille en particulier à identifier des facteurs de risque qui peuvent être modifiés dans la période périopératoire.

La littérature disponible permet de proposer des recommandations relativement précises pour l'évaluation des candidats à une résection pulmonaire. Celle-ci vise non seulement à évaluer le risque postopératoire immédiat mais également les conséquences à long terme de la résection pulmonaire sur le système respiratoire.

Dans notre contexte, le profil épidémiologique des patients proposés pour une chirurgie thoracique est différent de celui des pays occidentaux. Ainsi, l'évaluation préopératoire doit donc être adaptée à notre contexte et aux caractéristiques épidémiologiques et cliniques de nos patients.

Notre travail a pour principal objectif de démontrer si l'évaluation clinique et l'évaluation fonctionnelle respiratoire (EFR) associée aux autres bilans sont capables d'être prédictif de complications postopératoires. Nous illustrerons nos propos par une étude rétrospective réalisée à partir de l'exploitation de 72 dossiers de patients opérés de Janvier 2018 à Décembre 2019, toutes indications confondues, au sein du centre hospitalier universitaire (CHU) Ibn Sina de Rabat, et nous confronterons l'expérience locale aux données de la littérature.



Rappels

1-RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE :

Le poumon est un organe intrathoracique pair de l'appareil respiratoire, permettant l'échange des gaz vitaux, notamment l'oxygène et le dioxyde de carbone. L'oxygène est nécessaire au métabolisme de l'organisme, et le dioxyde de carbone doit être évacué. Le poumon droit pèse environ 650 grammes tandis que le poumon gauche pèse 550 grammes environ.

De forme pyramidale, les poumons possèdent plusieurs faces :

- Une face externe, accolée au gril costal ;
- Une face interne, où s'insèrent les bronches et circulent les vaisseaux sanguins ;
- Une base, reposant sur le diaphragme.

Les poumons droit et gauche sont reliés par les bronches et la trachée.

- Trachée : C'est un conduit respiratoire en provenance du larynx, passe entre les deux poumons sur leurs parties supérieures et se sépare en deux bronches droite et gauche.
- Bronches : Chaque bronche s'insère au niveau d'un poumon. Au sein du poumon, les bronches se divisent pour former des structures de plus en plus petites jusqu'aux bronchioles terminales.

Chaque poumon comporte des scissures le divisant en lobes, véritable unité anatomique qui reçoit son propre pédicule. Chaque lobe se compose et fonctionne comme un petit poumon.

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

Le poumon bénéficie d'une double circulation sanguine:

- Les vaisseaux pulmonaires, assurant la circulation fonctionnelle.
- Les vaisseaux bronchiques, assurant la circulation nourricière.

Les poumons sont entourés par une séreuse qui les protège. Cette séreuse est appelée la plèvre. Elle est constituée de deux feuillets : le pariétal et le viscéral.

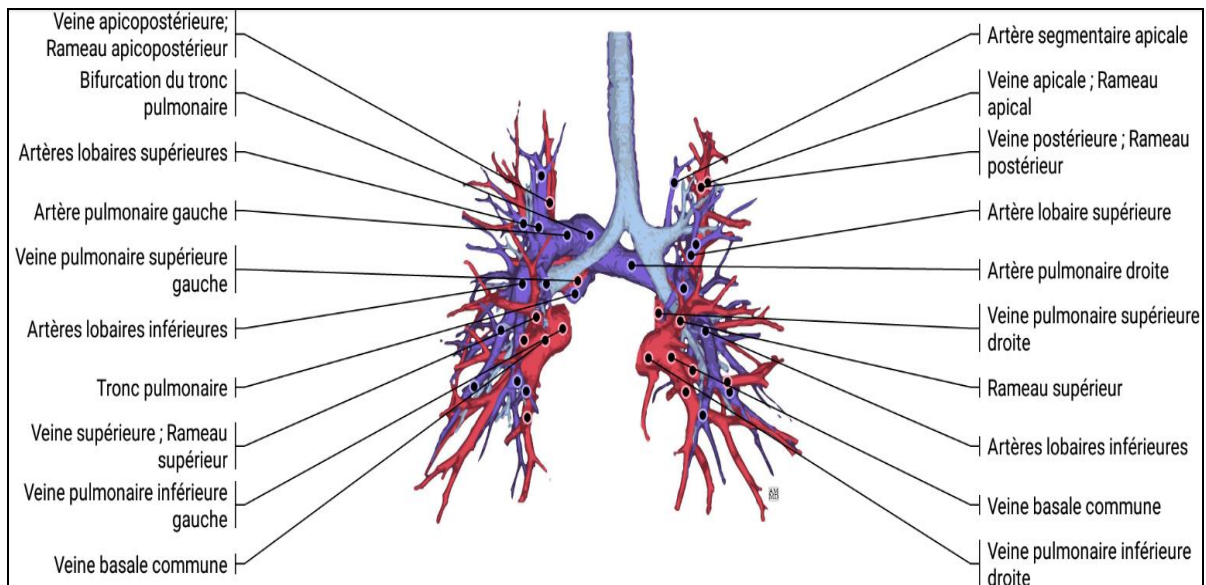


Figure 1 : Vascularisation pulmonaire et arbre trachéo-bronchique

❖ Segmentation pulmonaire

Le poumon droit est le plus grand des deux poumons. Il est divisé en trois lobes : supérieur, moyen et inférieur, séparés par deux scissures.

- La grande scissure sépare les lobes supérieur et moyen du lobe inférieur. Elle est oblique de haut en bas et d'arrière en avant le long de la face latérale du poumon.
- La petite scissure sépare le lobe supérieur du lobe moyen et se dirige horizontalement de la grande scissure vers l'avant le long de la face latérale du poumon.

Ce poumon est divisé en dix segments suivant l'arborisation bronchique qui en constitue l'axe central. La bronche souche droite donne naissance à la bronche lobaire supérieure, celle-ci se dirige vers le haut et se divise très rapidement en trois bronches pour les segments du même nom : apicale, dorsale et ventrale. Ces trois segments forment le lobe supérieur droit.

Le tronc intermédiaire bronchique se divise sur une courte distance en bronche lobaire moyenne et bronche lobaire inférieure. La bronche lobaire moyenne se dirige vers l'avant et se divise en deux bronches pour les segments du même nom : latéral et médian. La bronche lobaire inférieure donne rapidement une bronche apicale puis le tronc des basales qui se divise en quatre bronches : antérieure, interne, externe et postérieure.

La bronche souche gauche se divise en deux bronches lobaires : supérieure et inférieure. Le poumon gauche est ainsi constitué de deux lobes séparés par une scissure qui est oblique de haut en bas et d'arrière en avant.

La bronche lobaire supérieure se divise en bronche culminale dirigée vers le haut et une bronche linguale se dirigeant vers l'avant. La bronche culminale donne naissance à deux bronches segmentaires (ventrale et apicodorsale) et la bronche linguale à deux bronches segmentaires (apicale et caudale)

La bronche lobaire inférieure se divise en quatre bronches segmentaires : apicale, antéro-interne, externe et postérieure.

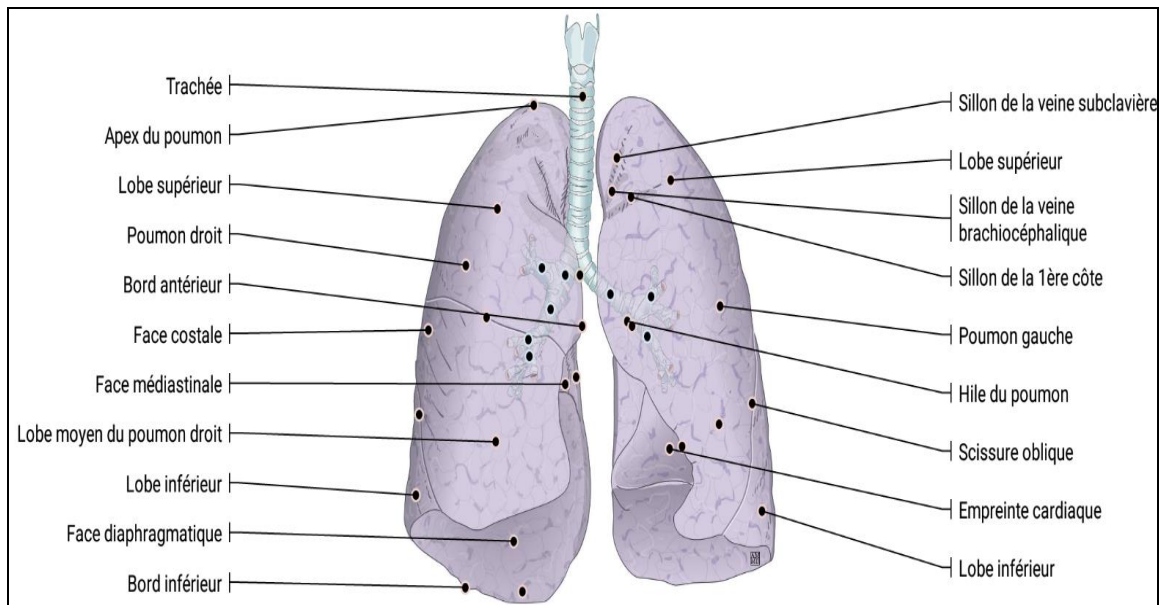


Figure 2: Configuration externe des poumons mettant en évidence la trachée et les différents lobes.

Le système respiratoire et le système cardiaque vont de pair. La respiration a un rôle essentiel. Sa fonction principale est de :

- apporter de l'oxygène : O_2 aux cellules de l'organisme.
- Débarrasser l'organisme des déchets : CO_2 (gaz carbonique en excès).
- Maintenir à un niveau normal les paramètres sanguins (paO_2 , $paCO_2$, SaO_2 et pH)

- Quelques soient les demandes de l'organisme : repos, sommeil, effort de la vie courante, marche, montée d'escalier, effort intense de type sportif.

Le transport de l'O₂ et du CO₂ dépendent de 4 processus distincts :

- la ventilation pulmonaire (mouvement des gaz dans et hors des poumons)
- la diffusion alvéolo-capillaire
- le transport de l'O₂ et du CO₂ par le sang
- le passage des gaz des capillaires vers les tissus (respiration cellulaire)
- Le système respiratoire est composé de haut en bas :
 - du nez (narines)
 - de la bouche
 - du pharynx
 - du larynx
 - de la trachée
 - des deux bronches primaires (droite et gauche)
 - des bronchioles
 - des conduits puis des sacs alvéolaires.

Il y a 2 zones fonctionnelles :

- une zone conductive qui sert de passage de l'air mais surtout de filtre pour l'air inspiré.
- une zone respiratoire qui permet les échanges gazeux grâce à 300 millions d'alvéoles.

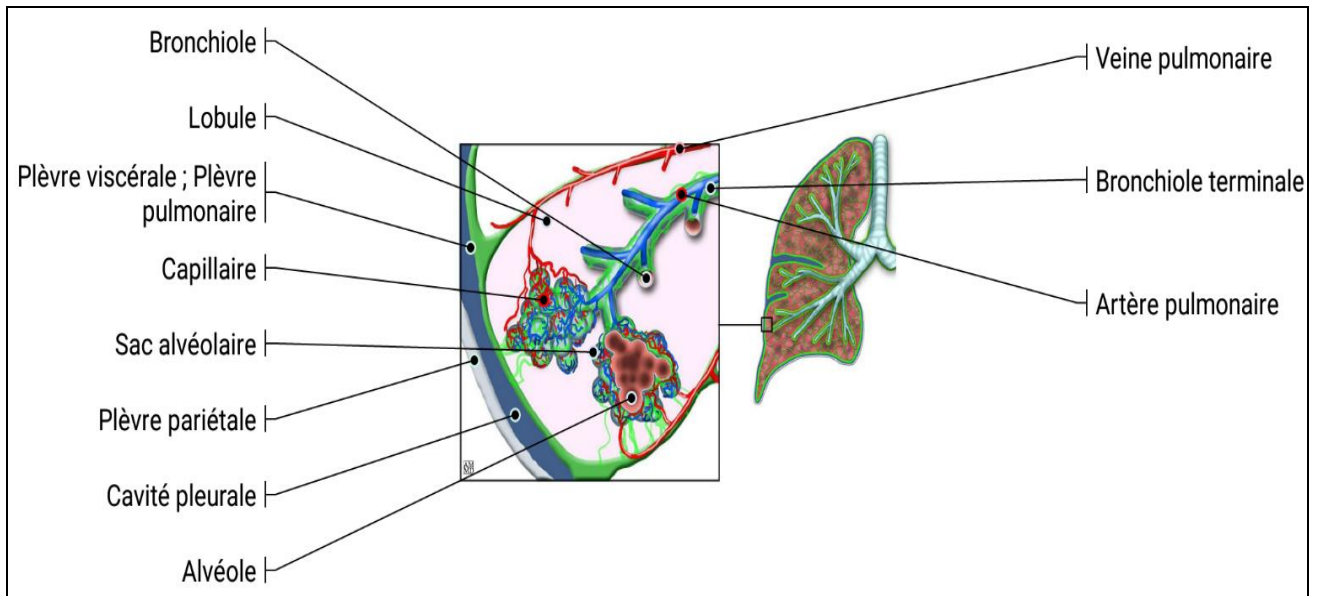


Figure 3: Les alvéoles pulmonaires du système respiratoire.

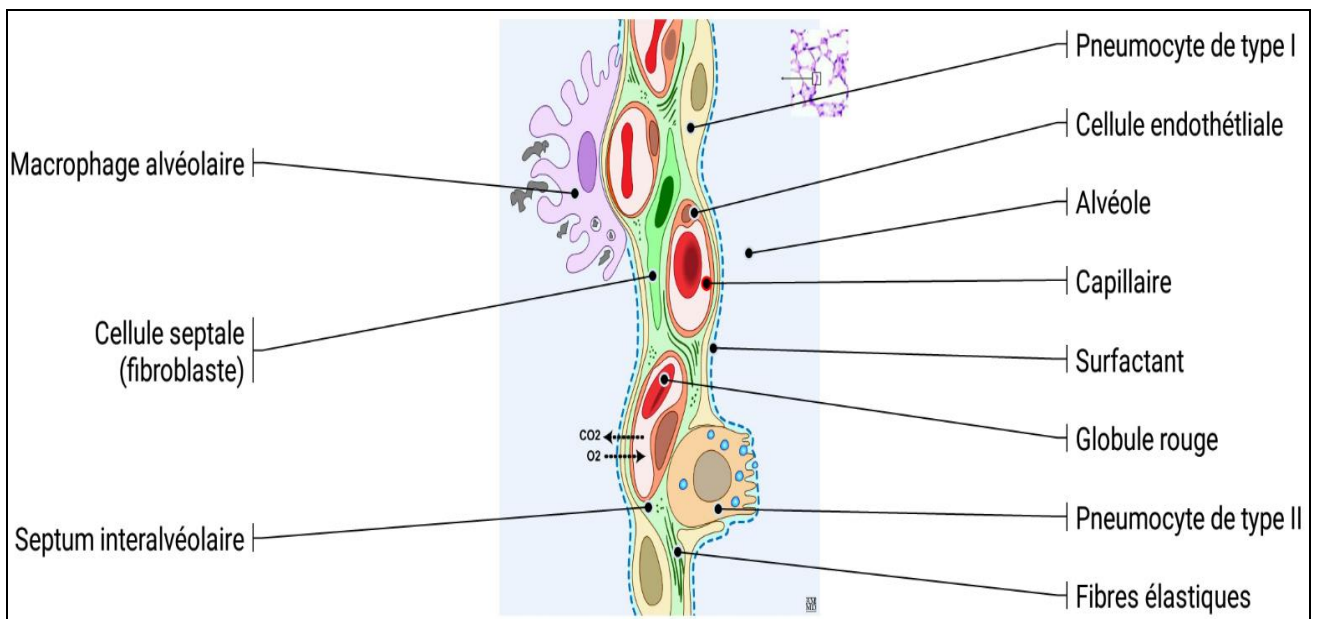


Figure 4: Les échanges gazeux au niveau de la membrane alvéolo-capillaire.

A l'inspiration de repos on inhale en moyenne 500 ml d'air. Seulement 350 ml parviennent aux alvéoles. En effet, 150 ml ne participent pas aux échanges alvéolo-capillaires. On dit alors qu'il existe un espace mort. Le débit ventilatoire au repos est environ de 6 à 8L/min.

L'inspiration est un phénomène actif au cours duquel le volume thoracique augmente. L'augmentation du volume pulmonaire se produit par la contraction des muscles inspiratoires. Ces muscles augmentent la dimension de la cage thoracique dans toutes les directions.

Le muscle principal de l'inspiration est le diaphragme : Lors de l'inspiration il va s'abaisser et pousser le volume de la cage thoracique vers le bas.

Les intercostaux externes sont des muscles situés entre les côtes. Ils sont donc responsables de l'élévation des côtes vers l'extérieur et de l'élévation de sternum vers l'avant.

Au cours de l'inspiration forcée, d'autres muscles sont sollicités (petit pectoral, sterno-cléido-mastoïdien, scalènes).

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

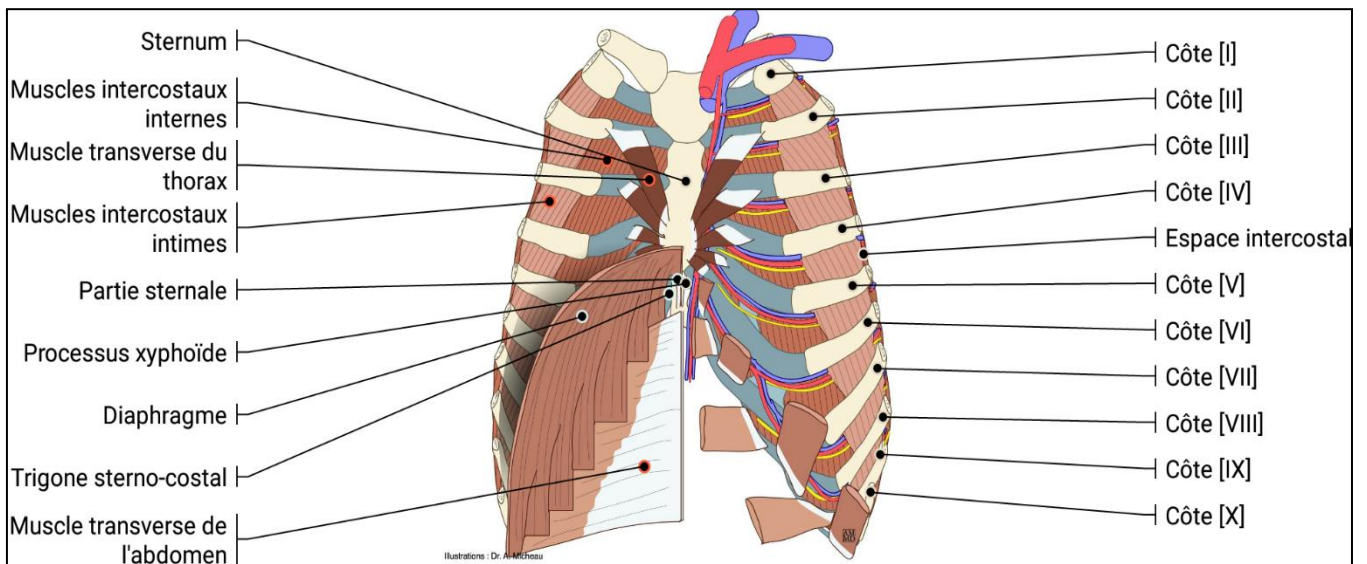


Figure 5: Les différents muscles intervenant dans la mécanique ventilatoire.

2-RAPPEL HISTORIQUE SUR LES RESECTIONS PULMONAIRES :

Les développements de la chirurgie thoracique ont été formidables aux cours du siècle dernier. Au début du vingtième siècle, la chirurgie de résection pulmonaire n'existait pas. La chirurgie thoracique n'était pas encore une discipline chirurgicale à part entière et la plupart des interventions chirurgicales thoraciques visaient à résoudre des problèmes infectieux ou à favoriser la collapsothérapie dans le cadre de la prise en charge thérapeutique de la tuberculose pulmonaire. Les premières interventions chirurgicales thoraciques aux Etats-Unis dans les années 1920 concernaient essentiellement le drainage chirurgical des épanchements para-pneumoniques compliqués et des empyèmes. [1]

Dans les années 1920-30, l'indication principale de la chirurgie de résection pulmonaire concernait essentiellement les destructions parenchymateuses associées aux bronchiectasies. Le traitement répandu aux Etats-Unis était alors la lobectomie de coagulation. Après ouverture de la cage thoracique, les structures hilaires sélectionnées étaient grossièrement suturées ensemble et le lobe détruit coagulé par un tisonnier brûlant, chauffé à rouge dans un feu de charbon de bois à l'entrée de la salle d'opération.

Très souvent, les complications infectieuses survenaient et justifiaient l'une ou l'autre forme de drainage à ciel ouvert. La mortalité opératoire était significative mais, pour certains malades, le bénéfice était réel. La première résection pulmonaire pour cancer remonte à 1933 et fut réalisée par Evarts Graham à St. Louis. A la fin des années 1930-40, l'intérêt avait augmenté et l'on assista au développement de la discussion et de la ligature hilare systématique.

Pendant les dix années suivantes, le débat s'est concentré autour du meilleur abord chirurgical du cancer bronchopulmonaire, lobectomie ou pneumonectomie. La lobectomie devint ainsi l'intervention de choix et pneumonectomie fut réservée aux cas où seule cette chirurgie lourde permettait de garantir une résection complète. Dans les années 1960-70, les progrès furent considérables dans le domaine de l'anesthésie et des instruments chirurgicaux, en particulier avec l'avènement des agrafeuses chirurgicales à cartouche disponible popularisées par Ravitch et Steichen. [1]

Avec la fin du vingtième siècle, coïncide également une prise de conscience de plus en plus nette de l'importance capitale d'un bilan approprié du cancer broncho-pulmonaire. Alors que dans les années 1960, la moitié des patients souffrant de cancer étaient jugés inopérables et que la moitié des opérés se révélaient non résécables, de nos jours la large majorité des candidats à l'intervention bénéficient d'une résection complète.

Les deux dernières décennies du vingtième siècle ont également confirmé la place de la transplantation pulmonaire et permis d'assister à la redécouverte de la thoracoscopie et de ses développements dans une chirurgie qui se veut moins invasive, annonciatrice de séjours hospitaliers réduits et de reprise précoce du travail.

Les premières pneumonectomies ont été effectuées par ligature en masse du pédicule pulmonaire. Puis, afin d'effectuer une épargne parenchymateuse, des études anatomiques de la segmentation et des variations pulmonaires [2] ont permis une dissection plus précise. Les différents éléments du pédicule pulmonaire ont été individualisés. Ceci a été à l'origine des lobectomies et des segmentectomies pulmonaires.

3-GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DE LA FONCTION CARDIO-RESPIRATOIRE :

3-1 Les facteurs de risque associés au terrain :

❖ L'âge et l'état nutritionnel :

On considère souvent que l'âge et l'obésité ne sont pas des facteurs de risque indépendants si l'on tient compte des comorbidités qui y sont associées, [3, 4] ces dernières jouant un rôle prépondérant.

Dans la chirurgie de réduction de volume ou la transplantation pulmonaire, l'âge est un facteur de surmortalité chez les patients BPCO. Cependant, l'âge ne doit pas être une raison pour récuser un patient pour une chirurgie pulmonaire carcinologique sans évaluation gériatrique approfondie et multifactorielle. Celle-ci doit être globale et inclure notamment la recherche de comorbidités, du statut nutritionnel, de l'autonomie fonctionnelle, de l'humeur ainsi que plusieurs autres paramètres [5].

Le surpoids et l'obésité (définis par un IMC respectivement supérieur à 25 et à 30 kg/m²) exercent plutôt un rôle protecteur en périopératoire [6], la plupart des études conduites sur des patients obèses n'ont pas démontré de sur risque de complications respiratoires postopératoires. [7]

En chirurgie oncologique, la dénutrition est associée à une augmentation du risque infectieux et un défaut de cicatrisation postopératoire, sans qu'un seuil de dénutrition ne soit clairement défini. [8, 9]

Le risque augmente toutefois surtout après 70 ans. [10, 11]

❖ *Le tabagisme :*

Le tabagisme est un facteur augmentant de manière importante le risque de complications respiratoires postopératoires. Ceci a été démontré dans plusieurs études prospectives et pour divers types de chirurgie. [12-17] Il est important de noter que le tabagisme augmente le risque postopératoire, même en l'absence de pathologie respiratoire associée.

Le tabagisme chronique induit une hyperplasie des glandes bronchiques, augmente la sécrétion de mucus et altère la clairance mucociliaire.

Le sevrage tabagique doit donc clairement être encouragé en période préopératoire. Les données disponibles suggèrent cependant qu'un sevrage relativement prolongé est nécessaire pour diminuer le risque de complications postopératoires.

Une étude prospective a ainsi démontré que le sevrage tabagique n'était efficace qu'après 8 semaines d'abstinence. [18] Dans le contexte de la chirurgie de résection pulmonaire, une étude rétrospective a montré un bénéfice d'un sevrage d'au moins 4 semaines, d'où l'intérêt d'encourager les patients à arrêter le tabac dès la première consultation, voire même avant. [19]

Délais	Bénéfices attendues
12-24h	Diminution du taux sérique de carboxyhémoglobine, amélioration du transport d'O ₂
48-72h	Diminution de la réactivité des voies aériennes supérieures et améliorations de la fonction ciliaire
1-2 semaines	Majoration transitoire du risque de complications respiratoires (phase de bronchorrhée) Diminution du risque de complications cardiovasculaires Diminution du risque de complication au niveau du site opératoire
4-6 semaines	Amélioration des explorations fonctionnelles respiratoires
6-8 semaines	Normalisations des fonctions immunitaires et du métabolisme des médicaments Disparition du risque de complications respiratoires
8-12 semaines	Réduction globale de la morbidité respiratoire postopératoire

Tableau I : Les bénéfices attendus en fonction du délai d'arrêt de l'intoxication tabagique

❖ *La BPCO :*

La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) est une maladie chronique et lentement progressive caractérisée par une obstruction des voies aériennes non ou incomplètement réversible dont l'agent causal principal est le tabagisme. [20] Le terme de BPCO regroupe deux entités bien connues : la bronchite chronique et l'emphysème. [21]

La spirométrie, et plus particulièrement le volume expiré maximal en une seconde (VEMS), permet d'évaluer la gravité de la BPCO. [20, 21] La BPCO augmente le risque de complications respiratoires postopératoires tant en chirurgie thoracique [22] qu'en chirurgie non thoracique. [10, 17, 23-25]

Bien que la sévérité de la BPCO, évaluée par le degré de diminution du VEMS, soit un élément prédictif des complications respiratoires, il est difficile de proposer un seuil permettant d'identifier les patients présentant des complications sévères ou contre-indiquant une intervention chirurgicale.

L'interrogatoire et un bilan fonctionnel respiratoire concourront à cette identification. Lorsque le bilan préopératoire démontre que le patient présente une dégradation par rapport à son état habituel sur base des symptômes et du bilan fonctionnel respiratoire, il apparaît raisonnable de prescrire une courte corticothérapie par voie orale. [3] Le sevrage tabagique est d'autant plus important chez un patient BPCO, surtout en cas de chirurgie abdominale haute ou thoracique.

❖ *L'asthme :*

Les progrès faits dans la prise en charge de l'asthme, en particulier grâce à l'utilisation des corticoïdes inhalés, ont permis d'obtenir un bon contrôle de la maladie chez une grande majorité des patients souffrant de cette maladie inflammatoire chronique des voies aériennes. Ceci explique probablement que les études récentes montrent un risque très faible de complications postopératoires chez les patients asthmatiques, particulièrement avant 50 ans, [26] alors que ce risque était clairement majoré dans des études plus anciennes. [27]

Il est donc essentiel de s'assurer que le patient présente un asthme bien contrôlé par son traitement [26, 28] avant une intervention chirurgicale. Si tel n'est pas le cas, une corticothérapie orale de courte durée permet le plus souvent d'atteindre cet objectif sans augmenter le risque de complications postopératoires.

❖ *Les symptômes respiratoires et le SAOS :*

La présence d'une toux productive en période préopératoire est associée à une incidence augmentée de complications respiratoires postopératoires après chirurgie abdominale haute ou thoracique. [29]. L'amélioration des signes cliniques sous traitement permet de réduire la mortalité périopératoire [30]

Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) est fréquent et très souvent non diagnostiqué [31]. Son retentissement est non négligeable car il augmente le risque de complications générales, cardiorespiratoires et la durée de l'hospitalisation. Un mauvais contrôle clinique doit donc inciter en une intensification du traitement en préopératoire. Cette pathologie peut être aisément dépistée lors de la consultation d'anesthésie par des questionnaires de type Berlin, ASA-OSA, STOP-Bang. [32, 33] Le score STOP-Bang, très sensible mais peu spécifique, est très utilisé en préopératoire pour diagnostiquer les SAOS [32, 33].

Snoring	Ronfler de manière sonore	0-2 Faible Risque de SAOS
Tiredness	Fatigue ou somnolence pendant la journée	
Observed	Pauses respiratoires pendant le sommeil	
Pressure	HTA	3-4 Risque modéré de SAOS
BMI	> 35 kg/m²	
Age	> 50 ans	5-8 Risque élevé de SAOS
Neck	Périmètre > 40 cm	
Gender	Sexe masculin	

Tableau II: Différents paramètres du Score STOP-BANG

❖ *La stratification du risque cardio-vasculaire*

L'hypertension artérielle influence le risque de complication viscérale, elle participe donc à la morbidité périopératoire quel que soit l'intervention. L'équilibre éventuel d'un traitement antihypertenseur devra être obtenu avant la chirurgie. [34].

L'insuffisance coronarienne est actuellement l'une des causes les plus fréquentes de décès périopératoire. Durant cette période, on admet que les patients présentant plus de 2 facteurs de risque d'athérosclérose (âge supérieur à 70 ans, tabac, diabète, hypertension artérielle, hypercholestérolémie) sont à risque d'accident coronarien. Chez les patients coronariens connus, qu'ils soient ou non symptomatiques, cette évaluation aura pour but de juger de la gravité de la maladie et de son équilibre sous traitement [35].

La découverte d'un souffle cardiaque chez un patient doit conduire à programmer une consultation spécialisée chez un cardiologue. L'échocardiographie couplée au doppler est un examen clef dans l'évaluation des valvulopathies : elle en apprécie la sévérité et les répercussions sur la fonction ventriculaire gauche, la circulation pulmonaire, le ventricule droit et la circulation coronarienne. Elle est l'un des examens de référence permettant d'orienter la prise en charge thérapeutique vers l'optimisation d'un traitement médical, ou vers la chirurgie. Si le choix d'un remplacement valvulaire est retenu, il faudra le programmer avant la résection pulmonaire [35, 36].

Facteurs cliniques		Points
Antécédent de maladie coronarienne		1
Antécédent d'insuffisance cardiaque		1
Antécédent de maladie cérébrovasculaire (accident vasculaire cérébral ou accident ischémique transitoire)		1
Diabète insulino-requérant		1
Insuffisance rénale (créatininémie > 175 µmol/l)		1
Chirurgie à haut risque de complications		1
Index de Lee (total des points)	Incidence des complications cardiovasculaires majeures	
0	0,4%	
1	0,9%	
2	7%	
≥ 3	11%	

Tableau III: Index de risque cardiaque modifié RCRI et risque de complication majeure après chirurgie thoracique en fonction de la valeur du RCRI

3-2 L'anamnèse et l'examen clinique :

L'anamnèse est essentielle à l'identification du risque de complication respiratoire postopératoire. L'interrogatoire veille à évaluer le tabagisme, les antécédents du patient, tant respiratoires qu'extra-respiratoires, les traitements, en particulier inhalés (ces derniers étant souvent omis par les patients à l'interrogatoire), la tolérance à l'exercice, la présence d'une toux et son caractère productif, la présence d'une perte pondérale involontaire récente, entre autres. [20, 28]

L'examen clinique évalue l'état général du patient, la présence d'un encombrement bronchique, de signes d'obstructions bronchiques (sibilances, expiration prolongée), d'une respiration paradoxale et de recrutement des muscles respiratoires dits accessoires. Il recherche également la cyanose et les signes de cœur pulmonaire chronique (jugulaires saillantes, œdèmes des membres inférieurs), ces derniers signes justifiant une analyse des gaz du sang artériels. [37-39]

L'anamnèse et les épreuves fonctionnelles respiratoires jouent ici un rôle essentiel. En fonction du type d'intervention et de son indication, on décide éventuellement de postposer la chirurgie dans l'attente qu'une adaptation thérapeutique permette de revenir à l'état stable.

3-3 Les épreuves fonctionnelles respiratoires et cardio-vasculaires :

❖ *La spirométrie*

La spirométrie est une mesure physiologique de la façon dont un sujet inspire ou expire des volumes de gaz au cours du temps. Elle mesure donc des volumes mobilisables.

- La capacité vitale forcée (CVF) correspond au volume maximum de gaz expiré au cours d'un effort maximum effectué à partir d'une inspiration maximale, exprimée en litres (L).

- Le VEMS est le volume expiré maximal lors de la première seconde lors d'une expiration forcée à partir d'une inspiration maximale. L'ordre donné est donc de gonfler les poumons au maximum et de souffler tout de suite le plus fort possible et le plus longtemps possible.

- Les autres paramètres issus de la manœuvre expiratoire forcée sont le débit expiratoire de pointe (DEP : débit maximum), le débit expiratoire maximal (instantané) à 75 % de la CVF (DEM75 %), le débit expiratoire maximal à 50 % de la CVF (DEM50 %), le débit expiratoire maximal à 25 % de la CVF (DEM25 %) et le débit expiratoire maximal entre 25 et 75 % de la CVF ou débit médian (DEMM25–75 % ou DEM25–75 %), débits exprimés en L/s. Ces débits instantanés (souvent appelés à tort « périphériques » ou « distaux » [40]) ont peu d'intérêt chez l'adulte [41] et sont donc quasiment absents des nouvelles normes (seul le DEM25–75 % persiste [42], essentiellement pour la pédiatrie, mais là encore il est de peu d'intérêt [43]).

Le test de réversibilité de l'obstruction bronchique est quantifié lors de nouvelles expirations forcées 15 minutes minimum après inhalation d'un bêta-agoniste de courte durée d'action (400 g de salbutamol) ou 30 minutes après inhalation d'un parasympatholytique de courte durée d'action.

Une réversibilité significative est définie par une augmentation de VEMS et/ou de CVF de ≥ 12 % par rapport à la valeur de base et de ≥ 200 ml.

Actuellement, la spirométrie reste la première étape essentielle dans toute évaluation fonctionnelle respiratoire avant résection pulmonaire. Il est recommandé de la pratiquer alors que le patient est en état stable et après un traitement bronchodilatateur optimisé. [44]

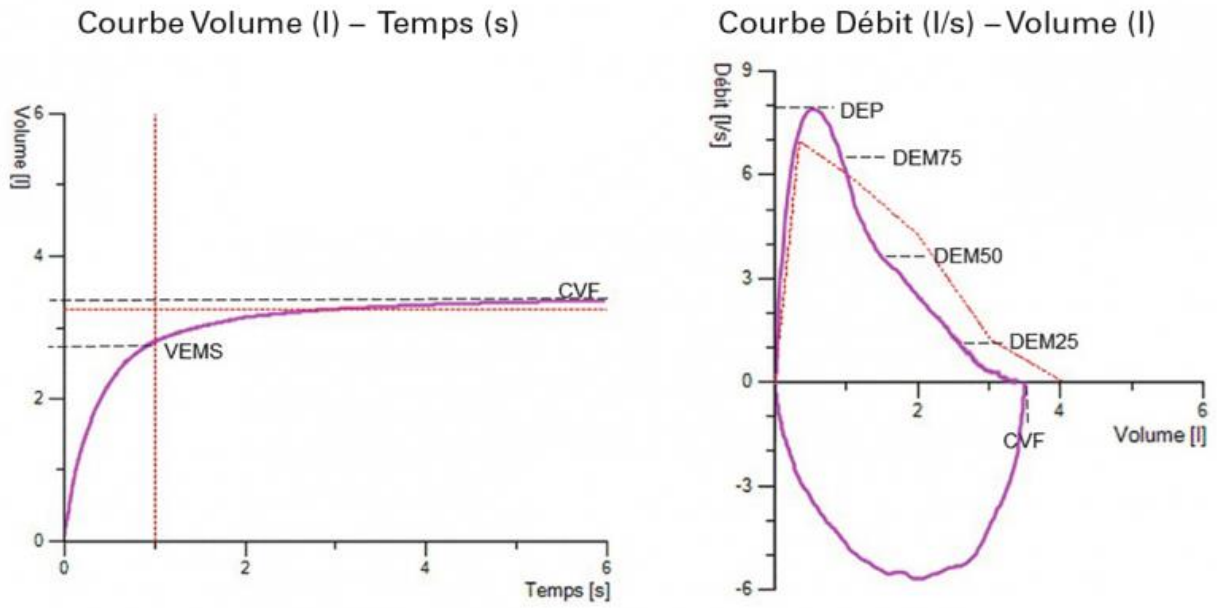


Figure 6: La notion de boucle volume débit lors d'une spirométrie.

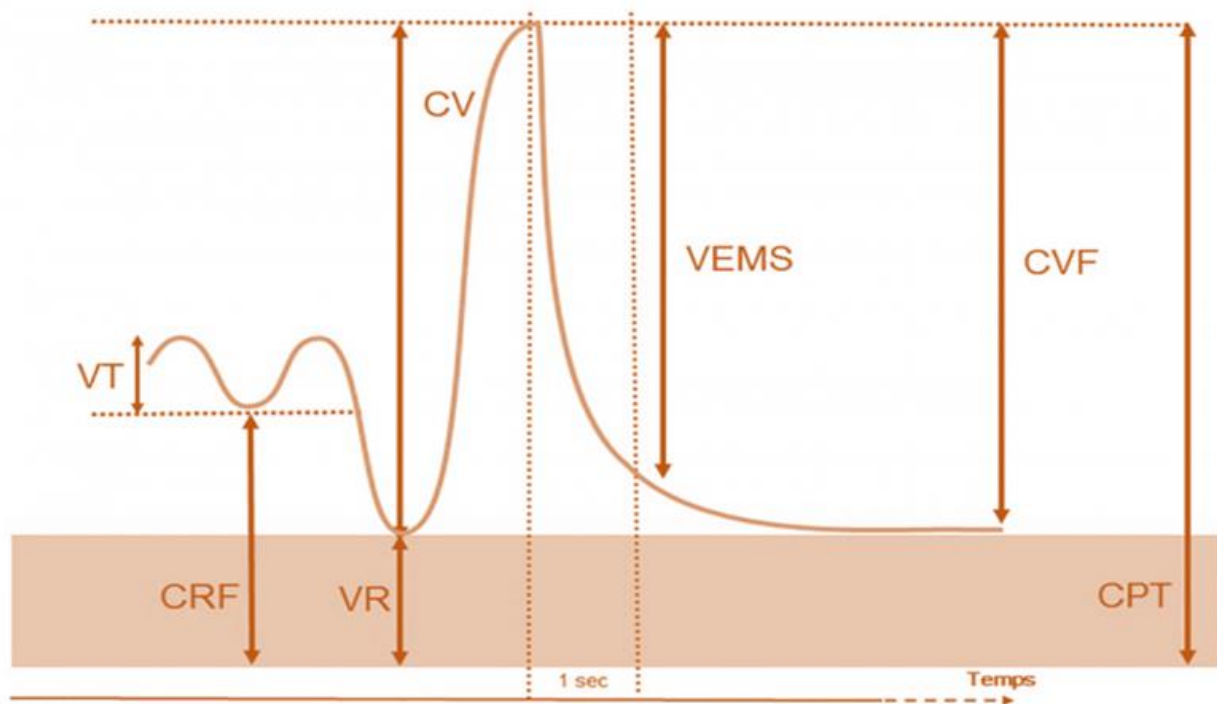


Figure 7: Différents volumes pulmonaires lors d'une spirométrie

❖ *Diffusion libre du monoxyde de carbone*

La DLCO est une conductance, c'est-à-dire exprimant la « facilité » pour les molécules de CO à passer du gaz alvéolaire jusqu'au sang capillaire pulmonaire [45]: le CO à partir du gaz alvéolaire rencontre deux résistances (inverse d'une conductance) en série, la première liée à la nécessité de diffuser au travers de la barrière alvéolo-capillaire, puis la seconde résistance est liée à la nécessité de réagir avec le transporteur du gaz, l'hémoglobine. La mesure de la DLCO habituelle se fait en apnée [46].

Les indications de la mesure de la DLCO devraient être très larges dans la mesure où cette exploration permet une évaluation à la fois de la demande et de la capacité ventilatoire. [47]

Ceci explique que la DLCO est l'exploration de repos la mieux corrélée à la dyspnée, notamment au cours de la BPCO ou des pneumopathies interstitielles [48, 49]. Cette exploration permet le dépistage des emphysèmes responsables d'une destruction du lit vasculaire pulmonaire. La DLCO explore à la fois les atteintes interstitielles, vasculaires et bronchiolaires.

❖ *Gazométrie artérielle*

La gazométrie artérielle en air ambiant est un examen du bilan préopératoire facile à réaliser et de bon rapport coût-efficacité. Elle donne des informations sur l'hématose préopératoire du patient (capnie, pression artérielle en oxygène saturation en oxygène et contenu artériel en hémoglobine). Elles sont réalisées de manière systématique avec les EFR.

- Hypoxémie : $PaO_2 < 60$ mmHg. L'hypoxémie n'est pas une contre-indication à la résecabilité. Le lobe ou le poumon qui doit être réséqué peut favoriser cette hypoxémie en réalisant un shunt vrai s'il n'est pas ventilé du fait d'une obstruction bronchique. Dans ce cas, l'exérèse du poumon non fonctionnel améliore la PaO_2 .

- Hypercapnie : $PaCO_2 > 50$ mmHg. L'hypercapnie sévère est considérée comme une contre-indication à la chirurgie d'exérèse pulmonaire. Sa valeur n'est pas clairement démontrée dans d'autres situations.

La plupart des études réalisées à ce jour ont montré que des valeurs préopératoires de $PaCO_2$ supérieures à 45 mm Hg et de PaO_2 inférieures à 90 mm Hg étaient de bons indicateurs du risque de complications pulmonaires postopératoires, mais ne doivent plus conduire à contre indiquer la chirurgie [50].

❖ *Scintigraphie pulmonaire*

La scintigraphie pulmonaire est une méthode d'exploration isotopique actuellement très utilisée. Elle consiste à explorer la circulation pulmonaire et la ventilation pulmonaire. Il n'existe pas de contre-indication absolue à sa réalisation. Son unique contre-indication relative est l'existence d'un shunt droit-gauche.

On distingue deux techniques :

La scintigraphie pulmonaire de ventilation se fait par inhalation d'un radiopharmaceutique (Xénon 133, aérosol de ^{99m}Tc -carbone, Krypton 81m) au malade.

La scintigraphie pulmonaire de perfusion se fait par injection d'un radiopharmaceutique (^{99m}Tc -macroagrégats d'albumine) par voie intraveineuse au malade.

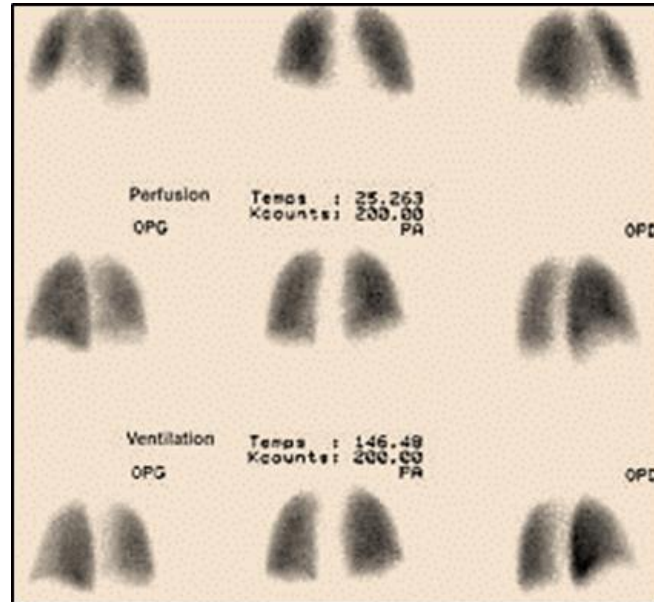


Figure 8: Scintigraphie pulmonaire de perfusion et de ventilation

Une de ses principales indications est le bilan préopératoire. Elle permet d'évaluer la fonction relative d'un lobe pulmonaire avant une éventuelle résection. Cet examen est également utile pour calculer le VEMS postopératoire prévisible, qui correspond au produit du VEMS préopératoire par le pourcentage de perfusion du poumon restant [51]. Il est considéré comme un facteur prédictif indépendant de complications postopératoires, et de mortalité [51].

Chez certains patients porteurs de cancers bronchopulmonaires et qui présentent une hypoxémie sévère, la réalisation d'une scintigraphie de ventilation-perfusion est recommandée afin de mettre en évidence une éventuelle « discordance inverse ventilation/perfusion », révélatrice de shunt intrapulmonaire fonctionnel. La tumeur entraîne une obstruction bronchique avec en aval un territoire non ventilé, mais perfusé. [52-54]

Ainsi, il fait partie des critères d'opérabilité, et de la majorité des algorithmes décisionnels : on admet actuellement que des valeurs de ce paramètre inférieures à 40% doivent faire craindre un risque important de complication postopératoire et doivent amener à compléter le bilan préopératoire par la réalisation d'un test d'effort.

❖ Ergospirométrie et mesure du VO₂max

Ce test est pratiqué en mesurant, tout au long de l'exercice sur un vélo, la réponse du système cardio-respiratoire. L'exercice physique représente un stress tant pour le système respiratoire que pour le système cardiovasculaire. L'ergospirométrie permet une évaluation non invasive de la réponse intégrée des systèmes cardiovasculaire et respiratoire à ce stress physiologique.

Cet examen n'est pas réalisé de façon courante en préopératoire d'une chirurgie d'exérèse. Il a pour but d'évaluer les patients ayant une fonction respiratoire limite en spirométrie qui pourraient bénéficier d'un geste d'exérèse [55, 56].

À l'état normal : la mesure ergospirométrique de la consommation d'O₂ et de rejet de CO₂ (VO₂ max) permet d'apprécier l'adaptation à l'effort du système de transport d'O₂. À l'état normal, la performance de ce système dépend principalement du niveau quotidien d'activité physique, c'est-à-dire de l'entraînement physique déterminant l'endurance à l'effort.

En pathologie : ce test mesure l'importance de la désadaptation et l'efficacité des mécanismes compensateurs tout au long de la chaîne de transport de l'O₂. Il permet un diagnostic physiopathologique chez les patients qui présentent une insuffisance respiratoire avec une fonction limite et un suivi des patients insuffisants respiratoires.

❖ *Test de marche de 6 min et test de la navette*

Brièvement, l'objectif donné est de parcourir la distance la plus longue possible en 6 minutes, des données sont recueillies avant et après le test : fréquence cardiaque, dyspnée et fatigue globale cotées par l'échelle de Borg. La mesure de saturation artérielle par oxymétrie pulsée n'est pas obligatoire mais habituellement réalisée.

Bien que le test de marche de 6 minutes soit couramment utilisé dans l'évaluation de la capacité à l'exercice chez le patient BPCO, il n'existe pas de données permettant de le proposer dans l'évaluation fonctionnelle du candidat à une résection pulmonaire.

Le test de la navette (aller-retour à vitesse croissante sur une distance de 10 mètres), selon la méthode développée par Singh [57], est plus reproductible et mieux corrélé avec le VO₂max que le test de marche de 6 minutes.

Ainsi, la réalisation de moins de 25 navettes témoigne d'une VO₂max < 10 ml/kg/min. Néanmoins, ce test reste peu prédictif des complications postopératoires et ne doit donc pas être utilisé seul pour exclure un patient de toute prise en charge chirurgicale. [58]

❖ *La capacité à monter les escaliers*

Si pour des raisons de disponibilité, l'épreuve à l'effort n'a pas pu être réalisée, on procède à la technique de montée d'escaliers. Cette technique permet si le VEMS est inférieur à 80% de prédire les complications cardio-respiratoires en fonction du nombre d'escaliers qu'a pu monter sans arrêt le patient. La marche en pente est modélisable au moyen d'un tapis roulant ou en utilisant des escaliers.

L'usage des escaliers est préférable au tapis roulant car la marche sur un tel support n'est pas une activité familière [59]. Les tests en laboratoire ne traduisent pas un effort réaliste et peuvent ainsi induire une ventilation différente de celle constatée sur le terrain [60-62]. Quelques volées d'escaliers sont disponibles facilement et sans investissement à peu près partout.

Si leur utilisation est apparue dès 1948 en pneumologie, ces tests sont aujourd'hui encore peu formalisés et le manque de standardisation ne permet pas une utilisation courante [63, 64]. Néanmoins Brunelli montre qu'une épreuve d'escalier est un outil accessible, sûr, et constitue le meilleur outil prédictif de complication cardio-pulmonaire après une résection [65]. Les auteurs concluent que c'est un test envisageable pour évaluer la réserve cardio-respiratoire des patients BPCO en phase stable [66].

Le test d'escaliers se déroule généralement sur 4 étages (89 marches), chaque marche mesurant 17 cm de hauteur. Nous mesurons la hauteur montée, qui correspond au nombre de marches qu'on multiplie à la hauteur d'une marche.

Pour certains, le bon sens clinique demeure la référence : en effet, il existe une relation entre le nombre d'étages que peut gravir un patient et la VO₂max. Par exemple, lorsque le patient peut gravir trois étages, une lobectomie peut être envisagée sans risque, et une pneumonectomie peut être pratiquée lorsque le patient gravit cinq étages [67]. En particulier, les patients atteignant plus de 22 m de dénivelé à ce test, présentent une mortalité inférieure à 1%. [68]

En revanche, l'incapacité à franchir un étage équivaut à une VO₂ max inférieure à 10ml/kg/min, ce qui est incompatible avec la réalisation d'une résection pulmonaire, quelle qu'en soit l'étendue [69].

❖ Cathétérisme cardiaque et blocage de l'artère pulmonaire

Cet examen est réservé à certains patients. Il a pour but d'évaluer le lit vasculaire pulmonaire. Il permet par le même examen de réaliser une angiographie pulmonaire et une mesure des pressions et débits pulmonaires.

Il est indiqué dans le cadre des exérèses pulmonaires chez les patients qui ont une fonction limite ou une hypertension artérielle pulmonaire préexistante retrouvée en échographie cardiaque préopératoire et chez les patients qui doivent subir une pneumonectomie avec un poumon tumoral encore perfusé [70-72]

4-GÉNÉRALITÉS SUR LES RÉSECTIONS PULMONAIRES MAJEURES :

4-1 La définition :

Le terme « Résection Pulmonaire Majeure » signifie ablation soit d'une partie d'un lobe pulmonaire (segmentectomie) soit d'un lobe (lobectomie), soit l'ablation d'un poumon entier (pneumonectomie). Ces exérèses sont dites anatomiques et sont des interventions plus importantes que les résections dites atypiques. [73]

L'intervention doit parfois être réalisée soit par une ouverture du thorax appelée thoracotomie, soit par une chirurgie mini-invasive dite thoracoscopie. Les lobectomies ou les segmentectomies pour un cancer du poumon à un stade précoce, pour des métastases pulmonaires ou pour des lésions bénignes sont réalisées souvent par un abord thoracoscopique, c'est à dire sans écartement du thorax.

4-2 Les types d'intervention :

❖ *Segmentectomies*

Chaque lobe du poumon est divisé en segments. Dans certains cas, seule une partie d'un lobe pulmonaire peut être enlevée. On parle de segmentectomie anatomique réglée.

Ces interventions sont indiquées dans certains cancers de petite taille ou d'un type particulier (opacité en verre dépoli), dans certaines métastases du poumon et chez des malades dont la fonction respiratoire est altérée.

❖ *Lobectomies*

La lobectomie est le traitement « standard » de la majorité des cancers du poumon. Après une lobectomie, le ou les lobes restants occupent progressivement le volume laissé libre par le lobe enlevé.

❖ *Pneumonectomies*

Lorsqu'un poumon est enlevé en totalité, il reste à sa place une cavité qui se comble progressivement de sérosités naturelles. Il est rare, mais possible, qu'une intervention de lobectomie se termine en pneumonectomie. Cette intervention n'est faite que si les bilans préopératoires; à savoir la spirométrie, la scintigraphie et les épreuves à l'effort, montrent que le patient peut supporter cet acte chirurgical.

Dans la mesure du possible, les chirurgiens essaient toujours de ne pas faire de pneumonectomie et donc de conserver au moins un lobe pulmonaire, pour préserver au maximum la fonction respiratoire et diminuer le risque de survenue de complications. Mais certaines tumeurs, du fait de leur taille ou leur localisation, peuvent imposer l'ablation complète du poumon. [73]

4-3 La durée de l'intervention :

L'intervention dure de 2 heures à 5 heures, selon la technique choisie et les difficultés rencontrées. Après l'intervention, une surveillance en salle de réveil pour une durée variable de 2 à 4h, selon la récupération, est nécessaire.

4-4 Les voies d'abord :

Le choix de la voie d'abord chirurgicale est crucial pour le chirurgien. Ce choix dépend essentiellement du type d'exérèse, de la zone à réséquer, d'éventuels gestes associés, du patient et de l'habitude du chirurgien.

Différentes voies d'abord sont alors utilisées pour les exérèses pulmonaires. Ces voies sont dites parfois mini-invasives pour des buts esthétiques et fonctionnels quand elles sont moins étendues et sans écartement costal. Les principales voies d'abord utilisées dans les exérèses pulmonaires sont les suivantes :

La thoracotomie postérolatérale : c'est la voie d'abord la plus utilisée car elle permet la majorité des exérèses pulmonaires. Elle est en général réalisée au niveau du cinquième espace intercostal, espace qui permet d'obtenir la meilleure exposition thoracique.

La vidéo-thoracoscopie et la mini-thoracotomie vidéo-assistée : c'est la voie d'abord adaptée pour l'exérèse de nodules sous-pleuraux, pour réaliser des biopsies pleurales ou pulmonaires périphériques. Cependant, elle est devenue de plus en plus utilisée pour la réalisation de résections pulmonaires majeures.

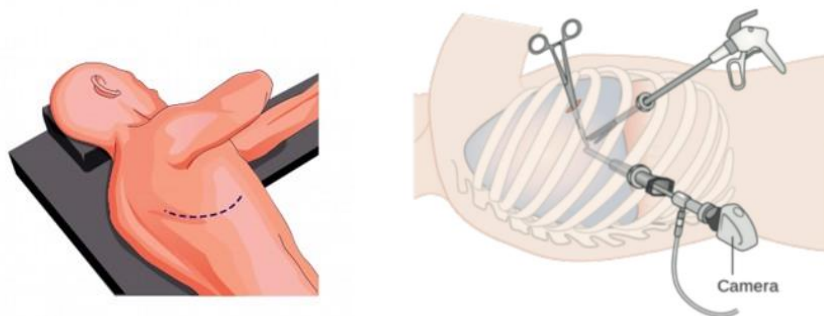


Figure 9: Illustrations montrant la voie abordée lors d'une thoracotomie postérolatérale droite et lors d'une thoracoscopie vidéo-assistée.

D'autres voies d'abord peuvent également être utilisées :

La thoracotomie latérale dite de Noirclerc [2],

La thoraco-phréno-laparotomie,

La bi-thoraco-sternotomie dite de Clamshell [74, 75]

La thoracotomie axillaire,

La cervico-thoracotomie antérieure dite de Dartevelle

La sternotomie médiane.

La thoracotomie postérieure de type Paulson [76, 77]

4-5 Les types d'intubation :

La ventilation pulmonaire en chirurgie thoracique nécessite la mise en place de sondes d'intubations sélectives et entraîne la modification des rapports ventilation/perfusion pendant la durée de l'intervention chirurgicale.

Il existe des indications absolues de ventilation sélective lorsqu'il est nécessaire d'éviter une contamination ou une inondation du poumon sain par le poumon malade. Cette ventilation uni-pulmonaire est également très utile dans le cadre de la vidéo-thoracoscopie et pour les pneumonectomies. Il est ainsi nécessaire d'utiliser des sondes sélectives.

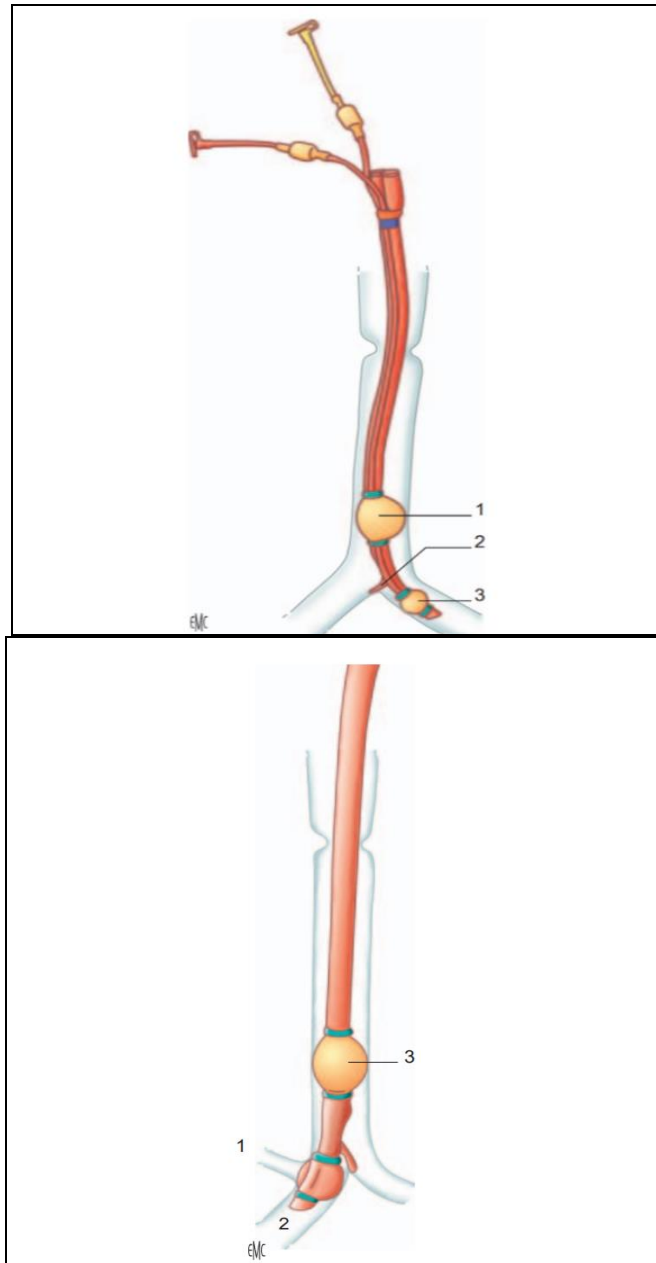


Figure 10: Sondes utilisées pour l'intubation des patients candidats a une résection pulmonaire Carlens (a gauche) White (a droite)

4-6 Le drainage pleural :

Le but du drainage pleural après exérèse pulmonaire est double :

- évacuer l'air et le sang de la plèvre afin de prévenir l'infection et le pyothorax.
- permettre la réexpansion du parenchyme restant.

Le type de drainage dépend de l'exérèse. Le drainage après exérèse partielle du parenchyme est réalisé par deux drains mis en place après l'hémostase avant la fermeture du thorax. Il est nécessaire de vérifier la bonne réexpansion du parenchyme pulmonaire, la pneumostase et l'absence de risque de luxation lobaire. [78]

Le drainage est réalisé par un drain postérieur déclive dans la gouttière vertébrale et un drain antérieur mis en place et dirigé vers l'apex. Le drain postérieur draine préférentiellement les liquides et l'antérieur les fuites aériennes. Ces drains doivent être de gros calibre.

4-7 Les indications des RPM :

Les indications de chirurgie d'exérèses parenchymateuse pulmonaire sont actuellement bien établies. Elles sont envisagées à visée curatrice, avec une faible morbi-mortalité et une survie à long terme.

❖ *Cancer bronchique*

L'indication principale est représentée par les cancers bronchiques non à petites cellules [79-81]. La résection chirurgicale doit être discutée pour tout CBNPC a priori résécable, car elle seule apporte une réelle chance de guérison. La chirurgie constitue le traitement de référence des CBNPC de stade 1 et 2, elle

peut aussi être envisagée pour les stades 3a et exceptionnellement pour les stades 3b. L'étendue de l'exérèse parenchymateuse dépend du stade TNM de la tumeur; à savoir de son volume, de sa topographie et de ses éventuelles extensions ganglionnaires et aux structures de voisinage.

❖ *Métastases pulmonaires*

L'exérèse de métastases pulmonaires a visée curative peut être envisagé lorsque le cancer primitif a été réséqué, quand la maladie cancéreuse est contrôlée et qu'une exérèse totale est possible. Il faut privilégier au maximum l'épargne parenchymateuse en optant pour les techniques d'énucléation et d'exérèse atypique.

Une segmentectomie réglée est préférable en cas de lésion volumineuse isolée. Une lobectomie peut être nécessaire en cas de lésion unique proximale ou plus rarement, lorsque plusieurs lésions sont situées dans un même lobe. L'indication d'une pneumonectomie reste exceptionnelle en matière de pathologie métastatique et peut être réalisée seulement chez un patient ayant une excellente fonction respiratoire [82].

❖ *Kyste hydatique du poumon*

La rupture du KHP est un événement important de son évolution naturelle. Elle se fait le plus souvent dans les bronches sous l'effet de la pression exercée par la croissance du kyste sur les structures bronchiques adjacentes entraînant un détachement de l'adventice altérant ainsi les apports nutritifs du kyste, qui se flétrit, se fissure puis se rompt dans les bronches.

La chirurgie représente le traitement de référence visant à l'élimination du kyste, le traitement de la cavité résiduelle et des lésions parenchymateuses engendrés par le développement du parasite [83-85]. Une résection parenchymateuse réglée est souvent réalisée à but curative.

❖ *Dilatation de bronche*

Les DDB sont volontiers plurifocales et récidivantes. Ainsi, l'exérèse doit être suffisamment limitée pour permettre une épargne parenchymateuse et suffisamment étendue pour éviter la récurrence. L'indication chirurgicale est réservée aux DDB localisées, mal tolérées ou après hémoptysies non contrôlées. La période post opératoire est souvent marquée par des complications infectieuses, dont l'incidence a tendance à diminuer grâce à la kinésithérapie de drainage.

❖ *Aspergillome*

La place du traitement chirurgical des aspergilloses thoraciques a évolué et a quasiment disparu avec l'avènement des nouveaux antifongiques, cependant elle reste envisageable en cas d'hémoptysies graves. [86] Elle est indiscutable en cas d'aspergillome classique développé au sein d'une caverne tuberculeuse ou post radiothérapie. Le traitement idéal consiste en une résection emportant le mycétome et la cavité sous-jacente.

❖ *Autres indications*

Les malformations artérioveineuses pulmonaires sont rares mais peuvent entraîner des complications sévères, parfois létales. Leur traitement consiste en une embolisation ou une résection chirurgicale par segmentectomie ou lobectomie en fonction de la taille du nombre et de la localisation.

Par ailleurs, certaines tumeurs bénignes peuvent faire l'objet d'une exérèse chirurgicale surtout lorsque le diagnostic reste inconnu. L'exérèse peut se faire par énucléation afin d'épargner le parenchyme pulmonaire, mais dans le cas de tumeur pseudo-inflammatoire ou volumineuse dont le degré de malignité est inconnu, une exérèse anatomique s'impose.

5-GÉNÉRALITÉS SUR LES COMPLICATIONS POST-OPÉRATOIRES DES RÉSECTIONS PULMONAIRES MAJEURES :

La mortalité de la chirurgie thoracique lors des résections pulmonaires varie de 2 à 6 % selon les séries et selon le type d'intervention, la pneumonectomie étant le geste entraînant les complications les plus sévères. Dans la plupart des séries chirurgicales, les principales complications rencontrées sont d'ordre cardiaque et respiratoire. La bonne connaissance des principales complications postopératoires précoces est primordiale et permet aux cliniciens en charge des patients d'établir précocement les diagnostics, et de limiter les conséquences de ces complications.

5-1 Complications hémorragiques :

L'hémorragie postopératoire est le motif le plus fréquent de reprise chirurgicale [87]. Environ 3 % des patients opérés sont transfusés. Les facteurs de risque d'hémorragie sont la prise d'un traitement anticoagulant ou antiagrégant au long cours en préopératoire, ce qui est le cas de presque un quart des patients. Ces traitements doivent être interrompus au moins 8 jours avant l'intervention pour les antiagrégants, ce qui nécessite une bonne collaboration entre chirurgien, anesthésiste et cardiologue. La prévention de ce risque hémorragique postopératoire se fait également au bloc opératoire, avec l'inspection minutieuse des différents sites pouvant saigner, comme les artères intercostales, bronchiques, ou le parenchyme pulmonaire. Dans certaines séries, une chimiothérapie préopératoire est à l'origine de plus de reprise pour hémorragie, notamment en cas de pneumonectomie [88].

5-2 Complications infectieuses et respiratoires :

Les complications infectieuses et respiratoires sont les principales complications rencontrées après chirurgie thoracique, survenant dans environ 25 % des cas [89]. Ces complications sont bronchiques, parenchymateuses pulmonaires, ou pleurales.

L'expérience des équipes prenant en charge les patients devant être opérés pour cancer bronchique est primordiale. En effet, le taux de complications est inversement proportionnel au nombre d'exérèses pulmonaires effectuées dans un établissement [90].

Les principaux facteurs de risque associés aux complications postopératoires infectieuses ou respiratoires sont l'âge élevé, la présence de comorbidités associées, notamment cardiovasculaires et neurologiques, et une altération de la fonction respiratoire préopératoire. Certains autres facteurs de risque sont plus discutés, comme la poursuite du tabagisme ou la présence d'une chimiothérapie préopératoire. Néanmoins, la présence d'une chimiothérapie préopératoire ou d'une radio-chimiothérapie semble augmenter le risque de complications infectieuses et respiratoires. En cas de pneumonectomie, les complications respiratoires étaient plus fréquentes chez les patients ayant reçu une chimiothérapie, sans différence en termes de mortalité [91], alors que cette dernière était plus élevée en cas de radiothérapie préopératoire [92, 93].

Le mécanisme et les facteurs de risque de ces complications ont été discutés et ils sont liés au terrain, au geste chirurgical, à la douleur postopératoire générée par la cicatrice et les drains, ainsi qu'aux conséquences de l'intubation et de l'anesthésie générale.

Nous citerons celles, qui sont le plus rencontrées dans les suites opératoires des exérèses pulmonaires majeures :

- *Les encombrements bronchiques*
- *Les atélectasies*
- *Les pneumopathies postopératoires*
- *Les empyèmes post-pneumonectomie*
- *Les fuites aériennes prolongées*
- *Les emphysèmes sous-cutanés*
- *Les complications anastomotiques*
- *Les torsions lobaires et les infarctus veineux pulmonaires*
- *Les syndromes de détresse respiratoire aigu (SDRA)*
- *Les œdèmes post-pneumonectomie*



Figure 12: Radiographie thoracique d'un emphysème sous-cutané géant



Figure 11: Pneumopathie infectieuse à j5 postopératoire prédominant en base droite et associée à un épanchement pleural réactionnel.

5-3 Complications cardiaques et thromboemboliques :

L'arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire (ACFA) et le flutter sont les complications cardiaques les plus fréquentes après chirurgie thoracique. Leur incidence est estimée entre 10 et 30 % selon les séries et le type de chirurgie. L'analyse des données collectées prospectivement sur une étude de 6 ans retrouve une incidence de l'ACFA de 12,3% [94]. Dans cette large série, les gestes les plus à risque d'ACFA sont la lobectomie (18 %), la bi-lobectomie (25 %) et la pneumonectomie (30 %), alors que les exérèses partielles donnaient moins de 5 % d'ACFA.

Il ne semble pas prouvé que la vidéo-chirurgie diminue le risque de troubles du rythme supraventriculaires, y compris dans une étude récente [95]. L'ACFA est le plus souvent asymptomatique et diagnostiquée lors de la surveillance systématique de la fréquence cardiaque du patient en postopératoire. Elle survient le plus souvent dans les 4 premiers jours postopératoires, avec un pic aux 2^e et 3^e jours [96, 97]. Elle allonge indiscutablement la durée de l'hospitalisation.

D'autres complications plus rares, dont la fréquence peut être minimisée par une bonne estimation du risque cardiovasculaire en préopératoire, peuvent être citées. Elles ont été très peu étudiées en chirurgie thoracique. Dans les études rétrospectives, en l'absence de prévention, leurs incidences varient entre 2 et 5 % et leurs mortalités entre 0 et 2 % [35, 98-99].

Nous en dénombrons quelques-unes :

- *Les ischémies myocardiques*
- *Les insuffisances cardiaques*
- *Les thromboses veineuses profondes*
- *Les embolies pulmonaires*
- *Les shunts droite – gauche*

5-4 Complications digestives :

Leur incidence reste difficile à établir mais elles semblent cependant sous-estimées. Leur prise en charge est habituelle et ne doit pas être influencée par le geste pulmonaire récent. L'ulcère gastrique postopératoire doit systématiquement être prévenu par la mise en place d'inhibiteurs de la pompe à protons [100].

De manière historique, une incidence plus importante d'occlusions intestinales a été notée après les chirurgies de réduction de volume pulmonaire [101]. Les vagotomies réalisées lors des curages ganglionnaires sont responsables de troubles de la motricité gastrique et participent à une augmentation des pneumopathies postopératoire par micro-inhalation [102]. Il s'agit d'un symptôme fréquemment rapporté par les patients mais souvent mésestimé lors du suivi postopératoire.

5-5 Complications diverses rares :

❖ *Traumatisme nerveux récurrent et phrénique*

Les traumatismes des nerfs récurrents ou phréniques surviennent dans 1 % des cas [103]. Ils sont directement liés au geste chirurgical, et sont parfois prévisibles en préopératoire en raison de la situation de la lésion. Le traitement des paralysies récurrentielles postopératoires se limite le plus souvent à de la rééducation, à l'arrêt de l'alimentation en cas de fausses routes importantes, ou à une alimentation mixée dans les cas moins sévères.

❖ *Chylothorax*

Le chylothorax est défini par la présence de liquide lymphatique dans la cavité pleurale. Il est généralement causé par un traumatisme peropératoire du

canal thoracique. Un tel traumatisme concerne moins de 1 % des opérés thoraciques. Il peut survenir lors du curage ganglionnaire médiastinal, notamment sous-carénaire ou sous-aortique [104], ou d'une dissection difficile lors d'une lobectomie ou pneumonectomie

❖ *Hernie pulmonaire*

Les hernies pulmonaires sont rares. Elles peuvent se rencontrer dans les exérèses pariétales étendues, si la reconstruction pariétale n'est pas suffisante. Elles peuvent également se rencontrer dans toute thoracotomie, voire même après vidéo-chirurgie ou mini-incisions, probablement favorisées dans ce dernier cas par un soin moins grand pris pour fermer la paroi [105].

La hernie peut apparaître en postopératoire immédiat, mais aussi plusieurs années après une intervention. Une correction chirurgicale s'impose le plus souvent, pour certains lorsque la longueur de la hernie est supérieure à 5 cm [105].

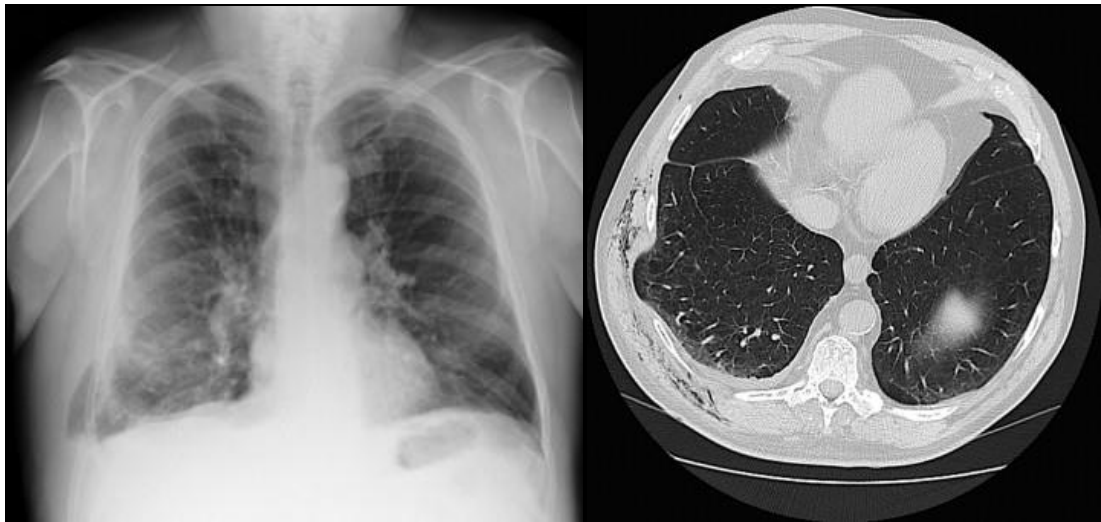


Figure 13: Radiographie et TDM d'une hernie pulmonaire postopératoire

5-6 Scores de risque :

Un score ASA > 2 est un facteur de risque de complication respiratoire postopératoire [30]. Différents autres scores ont été proposés permettant d'évaluer le risque de défaillance respiratoire aigüe, de pneumopathie ou encore de complications respiratoires postopératoires [106]. Leur utilisation en pratique clinique est souvent limitée par la complexité de leur calcul.

❖ *Le score de Canet*

Le score Canet reprend les différents éléments facilement accessibles de l'évaluation préopératoire liés au terrain et au type de chirurgie. Il paraît discriminant pour prédire la survenue de complications incluant : l'infection pulmonaire l'épanchement pleural, les atélectasies, les IRA, le pneumothorax ...

L'utilisation de ces scores n'a pas vocation à contre-indiquer un patient pour une chirurgie programmée sans intégrer dans une analyse bénéfices-risques de la procédure. Elle permet d'identifier les patients chez lesquels l'optimisation de la pathologie préexistante et la préparation préopératoire doivent être plus particulièrement discutées. [106]

Independent predictors of risk for PPCs		Risk score
Age, years		
≤ 50		0
51–80		3
> 80		16
Preoperative SpO ₂ , %		
≥ 96%		0
91–95%		8
≤ 90%		24
Respiratory infection in the last month		
No		0
Yes		17
Preoperative anemia (HbO ₂ ≤ 10 g/dl)		
No		0
Yes		11
Surgical incision		
Peripheral		0
Upper abdominal		15
Intrathoracic		24
Duration of surgery, hours		
≤ 2		0
2–3		16
> 3		23
Emergency procedure		
No		0
Yes		8
Risk class	Number of points in risk score	Pulmonary complications rates
Low risk	<26 points	1.6%
Intermediate risk	26–44 points	13.3%
High risk	≥45 points	42.1%
PPC postoperative pulmonary complications		

Tableau IV: Le score de Canet et les risques de complications pulmonaires postopératoires

❖ *Thoracscore*

Dérivé de la base de données française Epithor, le Thoracscore a été validé afin de prédire la mortalité intra-hospitalière après chirurgie thoracique [107]. Il comprend 9 facteurs de risque indépendants (l'âge, le sexe, le score ASA, l'état fonctionnel selon l'échelle de Zubrod, la dyspnée selon l'échelle de Borg, une chirurgie urgente *versus* élective, l'étendue de la résection et une liste de comorbidités). [108, 109]

Dans la cohorte Epithor, la mortalité totale était de 2,7% après une lobectomie et de 7,8% après une pneumonectomie. Les facteurs de risque de mortalité après une pneumonectomie sont l'âge > 65 ans, le score ASA > 3, l'IMC abaissé et la pneumonectomie droite. [110]

Variable	Risk factor
Age	>55 years
Gender	Male
ASA physical status	>2
Performance Status Classification (WHO)	>3
Dyspnea score (Medical Research Council)	>3
Surgical priority	Urgent or emergency
Procedure class	Pneumonectomy
Diagnosis	Malignant
Comorbid diseases	>3

Tableau V : Différents paramètres du Thoracscore



Matériels et méthodes

1 - MATÉRIELS

1-1 Le cadre de l'étude

Il s'agit d'une étude réalisée au sein du service de chirurgie thoracique du centre hospitalier universitaire (CHU) Ibn Sina de Rabat.

1-2 Le nombre total des cas

Auprès de 72 malades opérés au service de Chirurgie Thoracique.

2 - MÉTHODES

2-1 Le type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective.

2-2 La durée de l'étude :

L'étude a concerné une période s'étalant sur 2 ans, soit de janvier 2018 à décembre 2019.

2-3 Les critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude :

- Tous les patients ayant bénéficié d'une résection pulmonaire majeure; à savoir lobectomie, bi-lobectomie ou pneumonectomie, quel que soit la pathologie causale.
- Notre recrutement a concerné tous les âges et les sexes.

2-4 Les critères d'exclusion :

N'ont pas été retenus dans notre étude :

- Les autres types de chirurgie thoracique.
- Tous les dossiers incomplets.

2-5 L'enquête :

❖ *Registres du service :*

Recherche des cas concernés et leurs numéros de dossier à partir des registres numérisés préalablement sur ordinateur et des archives du service de chirurgie thoracique du centre hospitalier universitaire (CHU) Ibn Sina de Rabat. (Registres des années 2018 et 2019).

❖ *Établissement de la fiche d'exploitation :*

Nous avons commencé notre étude par l'élaboration d'une fiche d'exploitation type (voir annexe) qui comporte :

- Une première partie permettant de recueillir les données épidémiologiques (âge, sexe) et les antécédents (médicaux, chirurgicaux et toxiques).
- Une seconde partie correspondant à la période préopératoire et permettant de recueillir les paramètres cliniques ainsi que les données de l'évaluation préopératoire.
- Une troisième partie où on collectait des informations sur la période per-opératoire (Intervention chirurgicale, voies d'abord...

❖ *La collecte des données :*

Les données ont été collectées à partir du système d'exploitation informatisé et des dossiers papiers des patients au niveau des archives du service.

Saisie et analyse des données :

Les données ont été organisées et analysées sur une base de données Excel.

FICHE D'EXPLOITATION EN CHIRURGIE

THORACIQUE

DONNÉES RELATIVES A L'ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE

Anamnèse

Nom Prénom Age Sexe Diagnostic
Q1 Q2 Q3 Q4 Q5

Antécédents Q6

Médicaux Tuberculose pulmonaire HTA Diabète
 Dyslipidémie Cardiopathie AVC Autres

Chirurgicaux

Toxiques Tabagisme Alcoolisme Autres

Traitement en
cours.....

Examen clinique

Q7 Appareil respiratoire
.....

Q8 Appareil cardiovasculaire
.....

Q9 Autres appareils
.....

Examens complémentaires

Q10 Radiographie
thoracique

Q11 TDM thoracique

Q12 IRM thoracique

Q13 PET scanner

Q14 Fibroscopie bronchique

Q15 Étude anatomopathologique

Q16 Autres (selon la pathologie)

Résultats

- **Bilan préopératoire** Q17

Examens complémentaires

.....

Évaluation de la fonction respiratoire Q18

Spirométrie

CVF	
VEMS	
VEMS/CVF	

Pléthysmographie

CRF	
VR	
CPT	
VR/CPT	

Gaz du sang

PH	
PaCO ₂	
PaO ₂	
SaO ₂	
HCO ₃ ⁻	

Transfert pulmonaire des gaz : capacité de diffusion du CO

Hb	
CRF	
VA	
KCO	
DLCO	

Scintigraphie pulmonaire

.....
.....

Évaluation de la fonction cardio-vasculaire Q19

ECG :

Échocardiographie :

Interaction Cardio-Vx à l'effort : VO2 max Test de marche de 6 min

.....

Préparation à l'intervention Q20

- Sevrage tabagique Kinésithérapie respiratoire Bronchodilatateur

Antibiotique

DONNÉES RELATIVES AUX RÉSECTIONS PULMONAIRES

Q21 Type d'intervention

Q22 Voie d'abord

Q23 Incidents et Accidents per opératoire

DONNÉES RELATIVES A LA PÉRIODE POSTOPÉRATOIRE

Q24 Complications postopératoires :

- Détresse respiratoire
- Hémorragie
- Insuffisance cardiaque
- Infection
- Hernie du cœur
- Fistule broncho-pulmonaire
- Embolie

pulmonaire

Autres.....

Q25 Surveillance post opératoire :

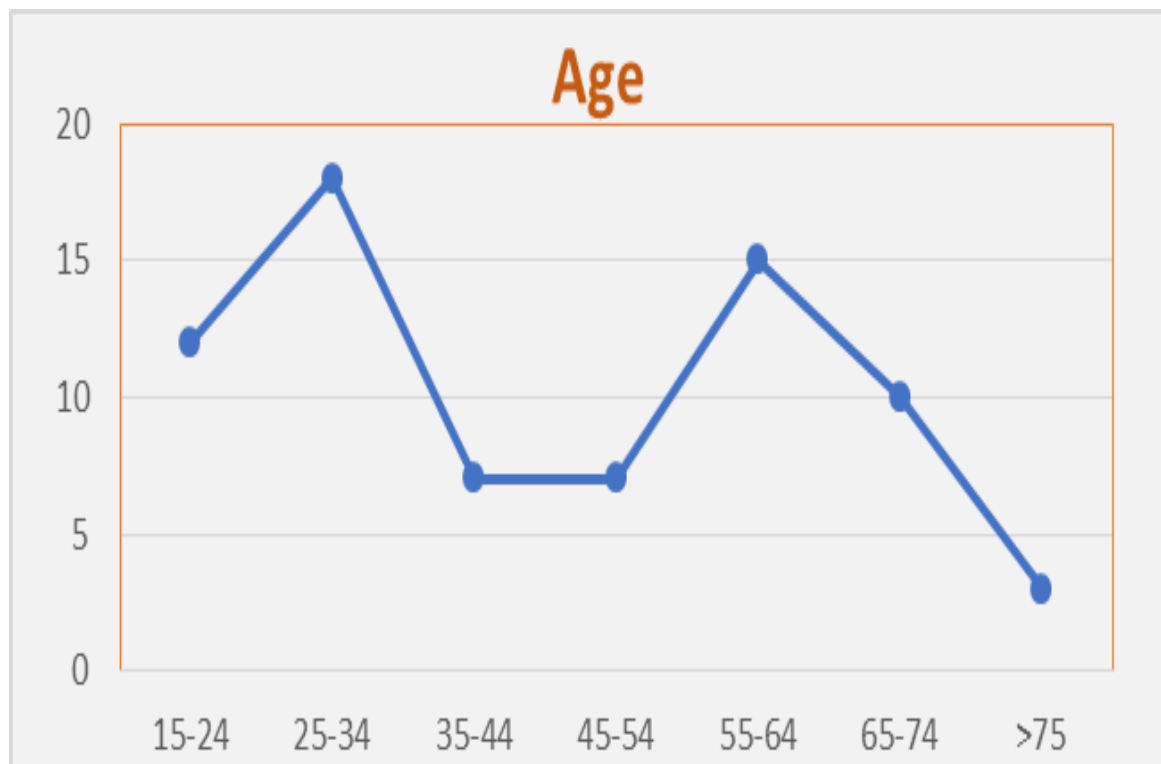


1 - DONNÉES GÉNÉRALES :

1-1 L'âge :

L'âge moyen de nos patients était de 45,1 ans avec des extrêmes allant de 15 ans à 78 ans.

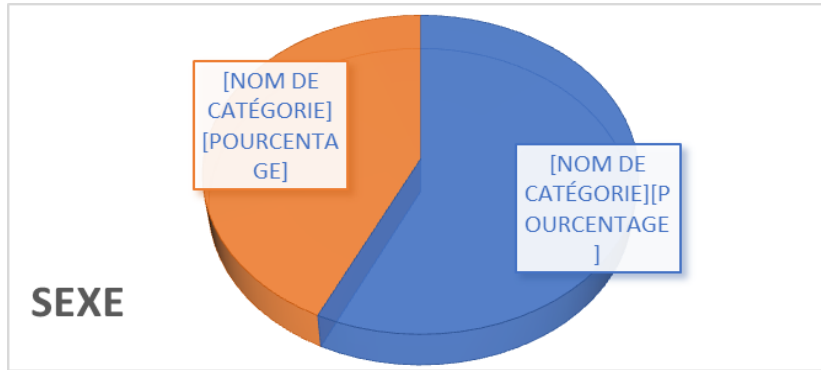
En effet dans cet échantillon, nous remarquons que la tranche d'âge la plus touchée se situe entre 25 et 34 ans (18 malades soit 25%). Notons qu'un deuxième pic représenté par 15 malades (20,8%) est à noter chez une population plus âgée, cette tranche est comprise entre 55 et 64 ans.



Graphique 1 : Tranches d'âge de la population étudiée

1-2 Le sexe :

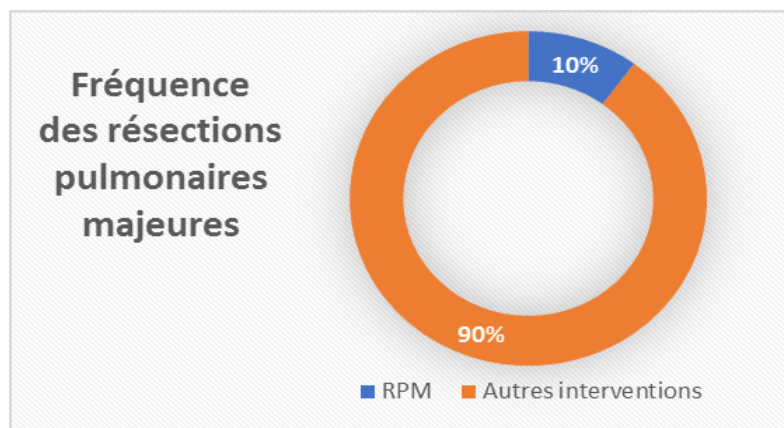
Il était dominé par le sexe masculin qui représentait un peu plus de la moitié de la population. En effet 41 patients étaient des hommes, soit 57%.



Graphique 2 : Pourcentage et sexe ratio H/F de la population étudiée

1-3 La fréquence :

Pendant la période de notre étude, 72 patients ont bénéficié d'une résection pulmonaire majeure sur un total de 715 interventions chirurgicales au sein du service de Chirurgie Thoracique du CHU Ibn Sina de Rabat, soit une fréquence d'un peu plus de 10%.



Graphique 3: Fréquence des résections pulmonaires majeures dans le service de chirurgie thoracique.

2 - DONNÉES RELATIVES À L'ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DE LA FONCTION CARDIO-RESPIRATOIRE:

2-1 Les antécédents et les facteurs de risque cardio-vasculaire :

Dans notre série 58 patients (80%) présentaient un antécédent quel qu'il soit (médical, chirurgical ou toxique).

❖ Antécédents médicaux :

37 patients (51%) présentaient un ou plusieurs antécédents médicaux.

12 patients (16%) avaient déjà été traités pour tuberculose pulmonaire depuis plusieurs années.

L'asthme été retrouvée isolée chez 2 patients (2,7%), 3 patients (4,1%) étaient porteurs d'une BPCO.

Nous avons retrouvé une notion d'hypertension artérielle chez 2 malades (2,7%).

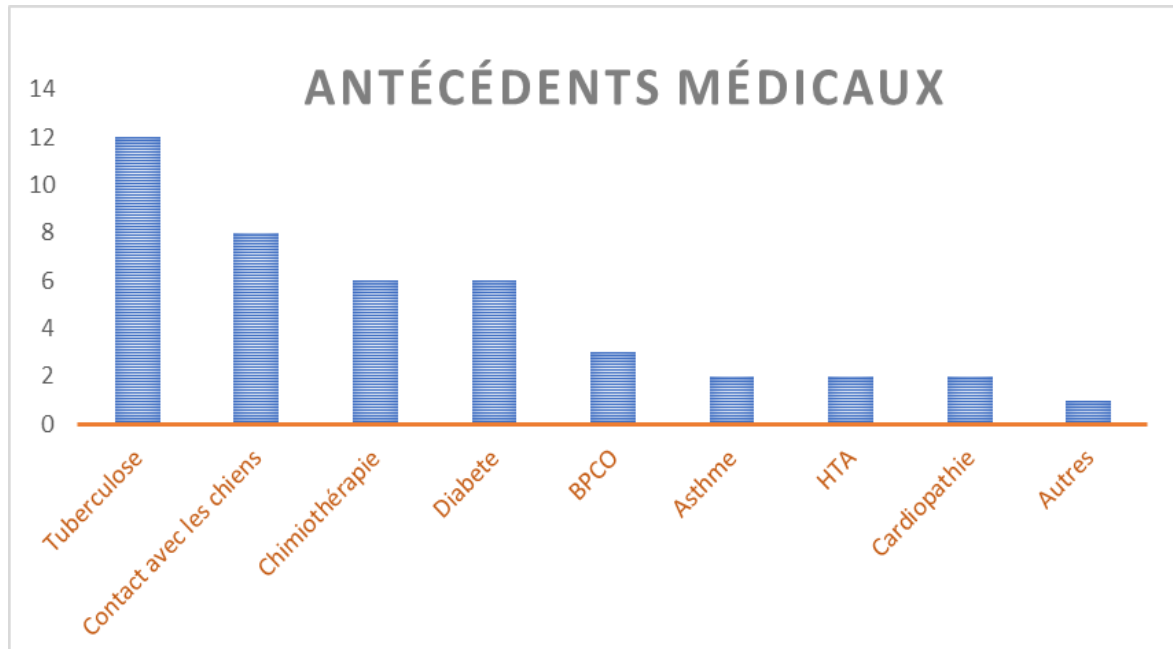
Le diabète a été retrouvé chez 6 patients (8,3%). Chez 2 malades, il était associé à la tuberculose pulmonaire. 2 patients étaient porteurs d'une valvulopathie sous traitement antiagrégant plaquettaire.

Le contact avec les chiens a été relevé chez 8 patients, soit 61% des malades opérés pour un kyste hydatique.

Dans la catégorie des patients porteurs de pathologie néoplasique qui sont au nombre de 38;

6 patients soit 15,4% avaient bénéficié d'une chimiothérapie néoadjuvante.

D'autres antécédents ont été relevés chez une minorité de malades : une néphropathie lupique, un syndrome sec de Gougerot-Sjögren, une maladie de Behçet ...

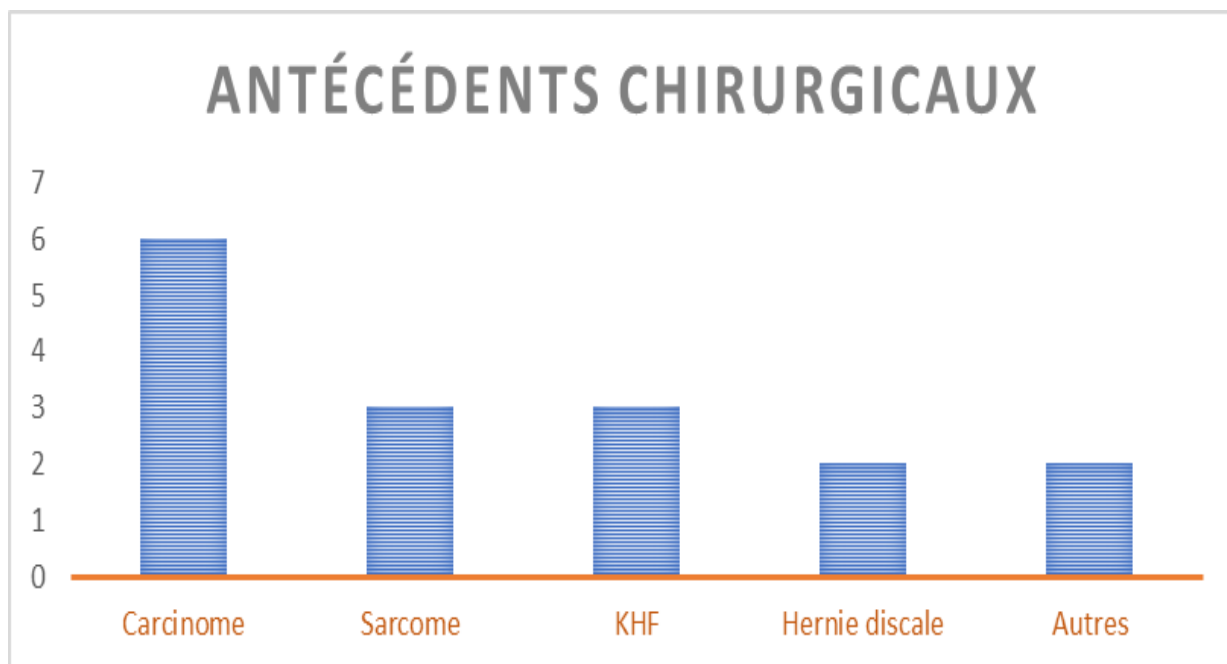


Graphique 4:: Antécédents médicaux de la population étudiée

❖ *Antécédents chirurgicaux :*

Les antécédents chirurgicaux ont été retrouvés chez 16 patients (22%).

3 patients (14,7%) ont été opérés pour kyste hydatique hépatique. Ces mêmes malades ont été admis et opérés pour kyste hydatique pulmonaire. Nous avons noté 9 cas (56%) opérés d'une tumeur de type « carcinome ou sarcome » intéressant la région colorectale chez 3 patients, l'utérus chez 3 patientes, le fémur (1), la mandibule (1), le foie (1), 2 patients (12,5%) ont été opérée pour hernie discale.



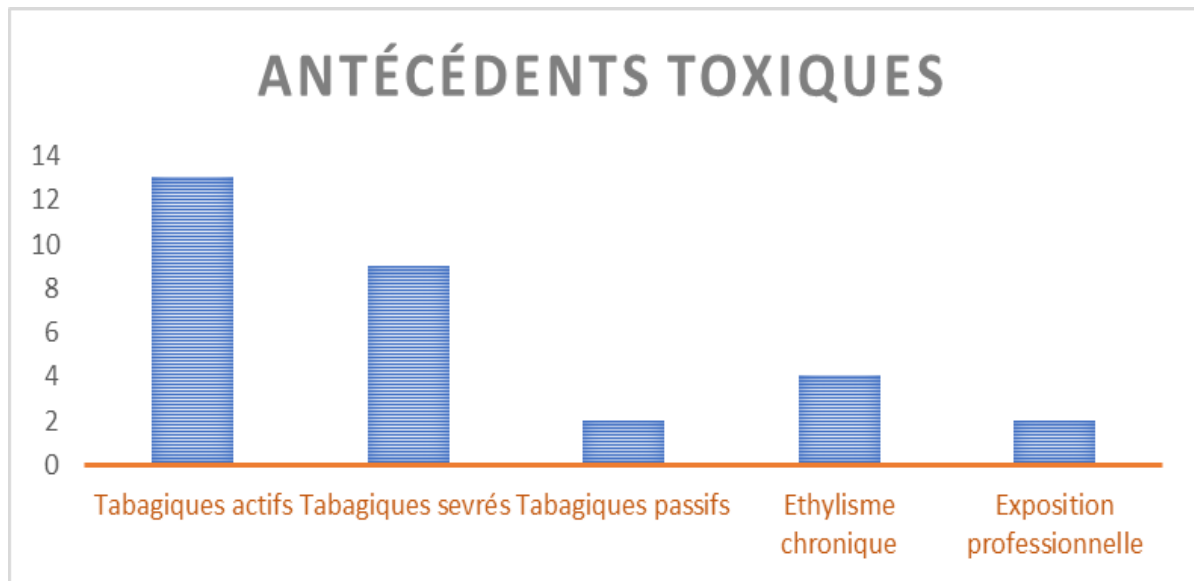
Graphique 5:: Antécédents chirurgicaux de la population étudiée

❖ *Antécédents toxiques :*

24 patients (33%) présentaient un antécédent d'intoxication tabagique dont 11 patients (45%) étaient déjà sevrés depuis au minimum 3 mois. Notons que sur ces 24 patients, 13 étaient des fumeurs actifs (55%) lorsque le diagnostic fut posé. Tous ces patients ne fumaient que la cigarette, seul 1 cas d'intoxication au cannabis ou autre drogue a été signalé.

La plus longue durée de tabagisme était de 48 paquets/années. Dans cet échantillon, le tabagisme n'a été retrouvé que chez les hommes. Cependant nous avons noté 2 cas (8,3%) de tabagisme passif.

Parmi ces patients, nous avons noté 4 cas (16,6%) d'éthylisme chronique. L'exposition professionnelle à des substances toxiques a été précisée chez 2 patients (8,3%).



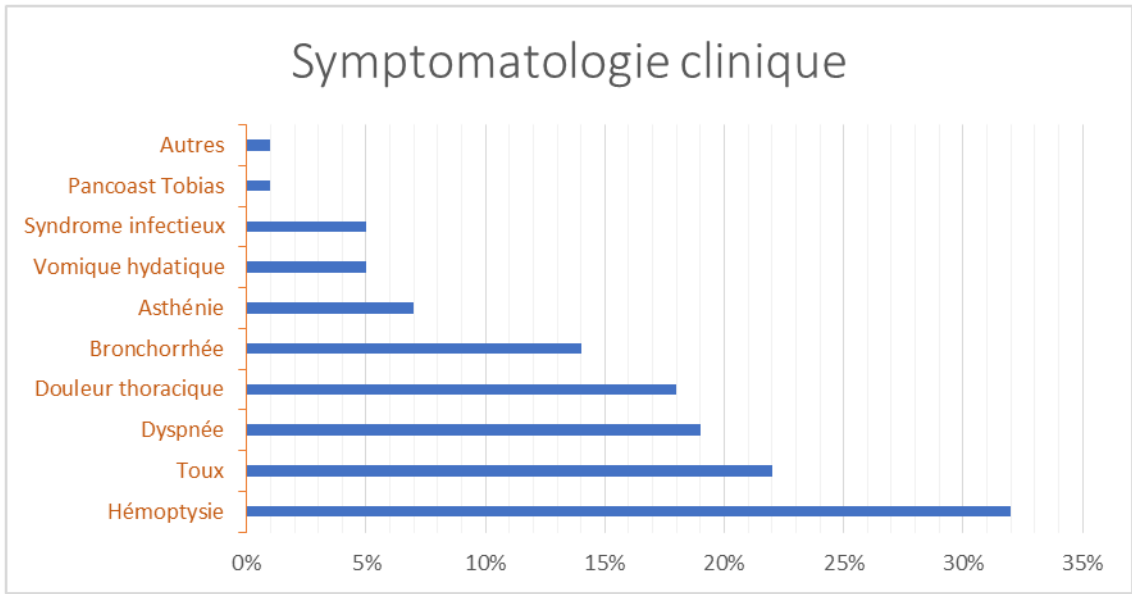
Graphique 6: Antécédents toxiques de la population étudiée

2-2 Les données cliniques :

La fréquence et l'intensité des symptômes variaient d'une catégorie de pathologie à l'autre.

Sans aucune distinction de pathologie, le symptôme le plus récurrent est l'hémoptysie retrouvé chez 23 malades (32%), d'abondance variable (elle fut faible chez 7, modérée chez 13, et enfin abondante chez 3 malades).

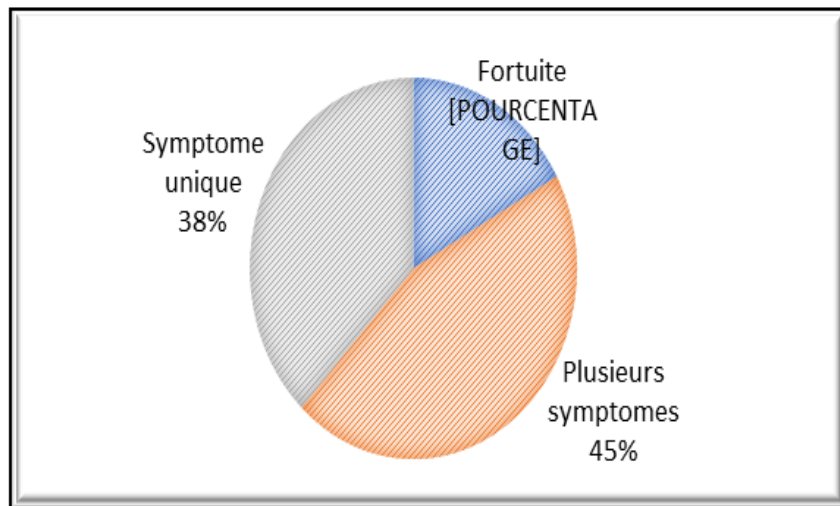
Elle est suivie de la toux avec 22% des cas (16 malades), puis de la dyspnée d'effort avec 14 cas (19%) dont un malade qui présentait une orthopnée. La douleur thoracique était retrouvée chez 18% des patients, 10 patients (14%) ont présenté des crachats muco-purulents. En revanche, 3 malades seulement ont présenté une vomique hydatique, dans la catégorie des malades porteurs d'une pathologie hydatique.



Graphique 7: Symptomatologie clinique relevée chez la population étudiée

Certains patients (45%) pouvaient avoir simultanément deux ou plusieurs symptômes.

Cependant, 17% % de malades étaient asymptomatiques, la découverte de leur pathologie s'est faite fortuitement sur une imagerie radiologique.



Graphique 8: Fréquence des symptômes en pourcentage de la population étudiée

Néanmoins, l'examen clinique a mis en évidence un syndrome infectieux dont l'intensité variait, chez 3 patients. Une altération de l'état général avec un amaigrissement important non chiffré, a été retrouvé chez 5 patients. Nous avons également noté la présence de râles sibilants chez 1 malade. Un syndrome de Pancoast-Tobias a été retrouvé chez 1 malade qui souffrait d'une tumeur apicale droite.

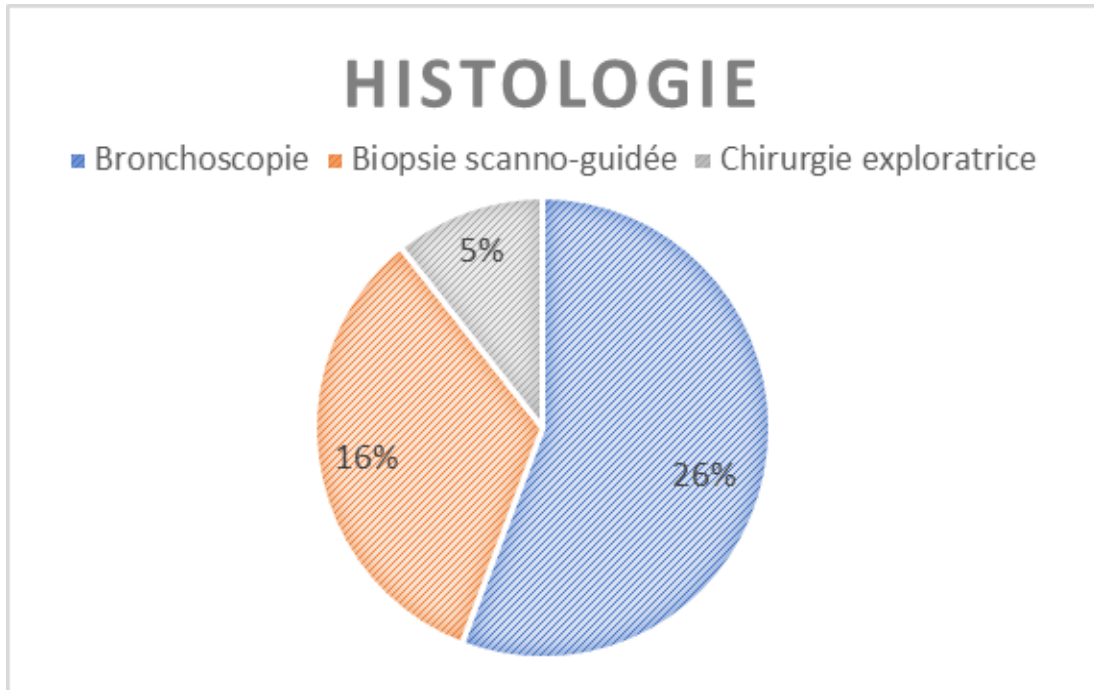
2-3 Les données paracliniques :

❖ *Bilans a visée diagnostique*

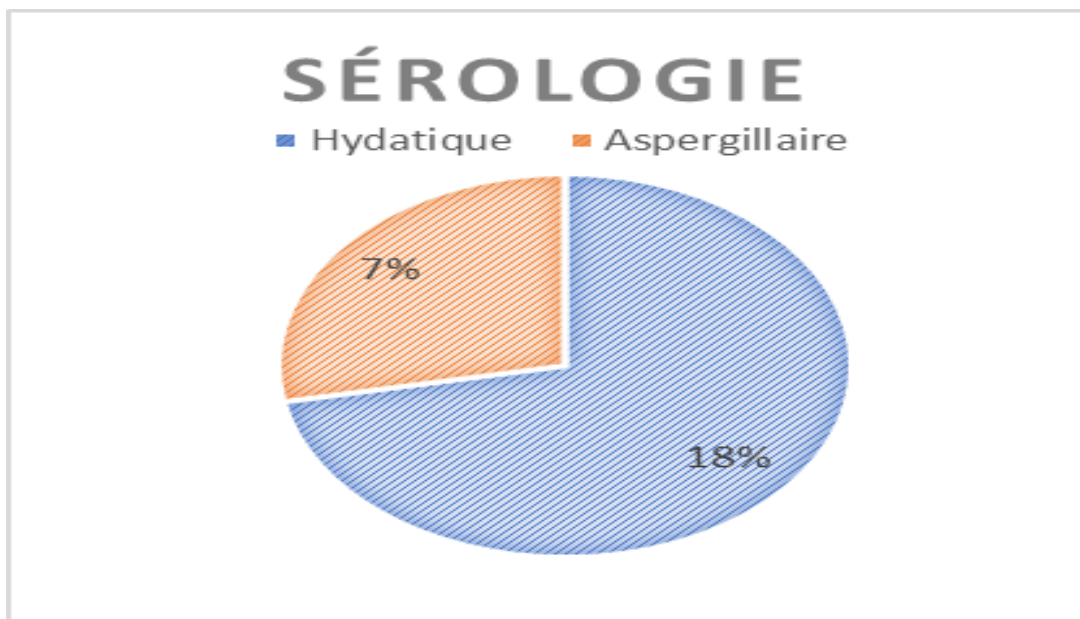
Tous les 72 malades de notre étude ont bénéficié d'une radiographie pulmonaire et d'un scanner thoracique qui ont permis d'orienter le diagnostic.

Une étude histologique a été réalisée chez 34 patients (47,4%). Elles étaient secondaires, a une bronchoscopie avec prélèvements biopsiques chez 19 patients, a une biopsie scanno-guidée chez 11 patients, et finalement a une chirurgie exploratrice avec prélèvements de fragments pour examen histologique dans 4 cas. Quant à l'imagerie par résonance magnétique (IRM) thoracique, elle n'a été réalisée chez aucun patient.

D'autres examens ont été demandés selon le diagnostic suspecté comme la recherche du Bacille de Koch (BK) qui a été réalisée chez 17 patients (23,4%). Quant aux sérologies, hydatique et aspergillaire, elles ont été demandées respectivement, chez 14 patients (19,4%) et 4 patients (5,5%).

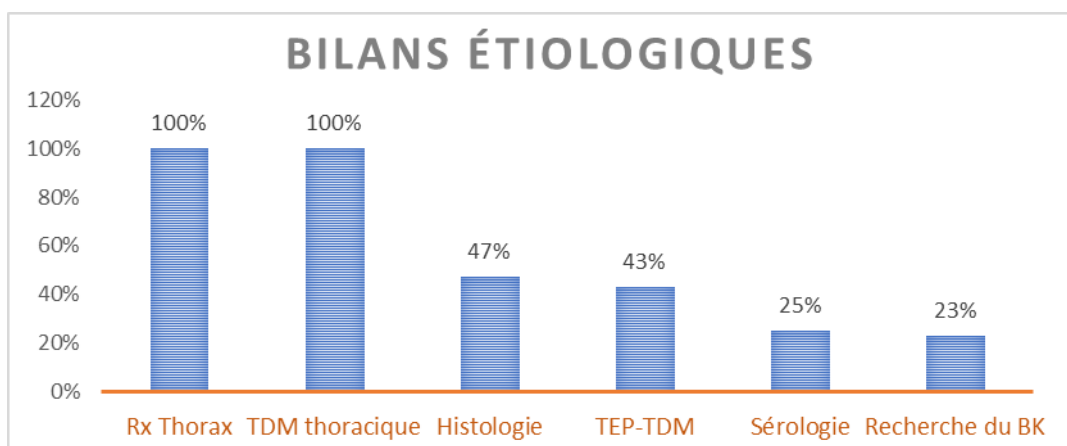


Graphique 9: Pourcentage des examens ayant permis une étude histologique chez la population étudiée.



Graphique 10: Pourcentage des sérologies demandées chez la population étudiée.

En revanche, 31 patients (43%) ont bénéficié d'un PET scan. Ces 31 patients faisaient partie de la catégorie des cas présentant une pathologie néoplasique.



Graphique 11: Pourcentage des bilans étiologiques demandés chez la population étudiée.

❖ *Diagnostic préopératoire*

Au terme de ce bilan, différentes pathologies ont été diagnostiquées.

Ainsi, la pathologie néoplasique arrive en pole position de la liste avec 39 cas, le cancer broncho-pulmonaire est retrouvé chez 32 patients (83%), alors que les métastases pulmonaires sont retrouvées chez 7 patients, représentent 17% de la pathologie néoplasique.

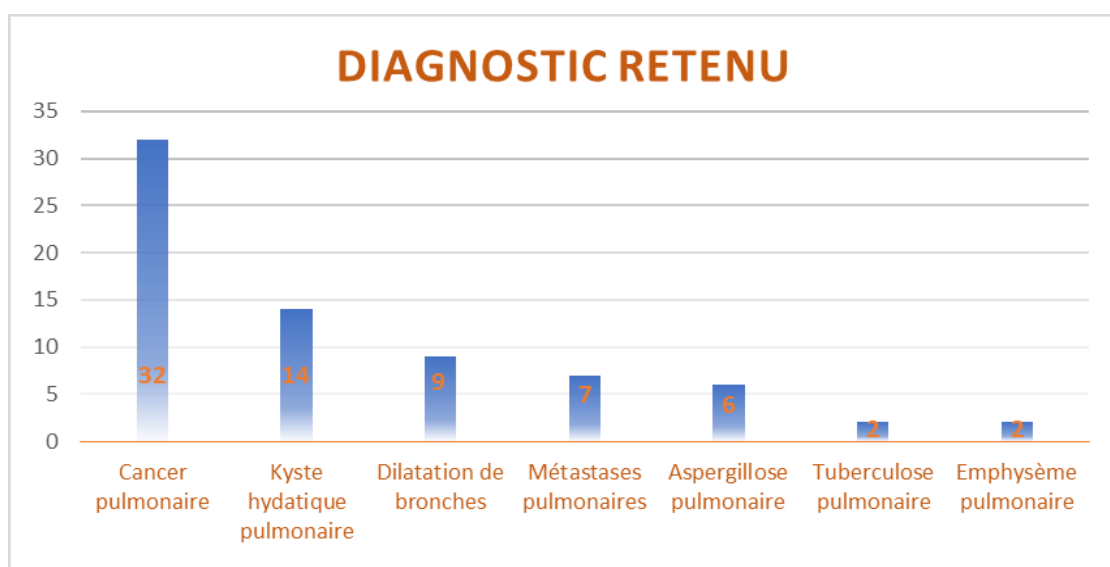
S'en suit, le kyste hydatique du poumon occupant la seconde place avec 14 patients (19%).

9 patients (12,5%) ont été opérés pour une bronchectasie (Dilatation de bronches).

L'aspergillose pulmonaire a été diagnostiquée chez 6 patients (8,4%).

Finalement, la tuberculose et l'emphysème pulmonaire arrivent en dernière position des diagnostics de notre liste avec 2 cas chacune (2,8%).

Le diagramme suivant résume les diagnostics préopératoires retrouvés dans notre série.



Graphique 12: Diagnostics préopératoires retenus chez la population étudiée.

❖ *Bilan préopératoire*

1 - Bilan biologique :

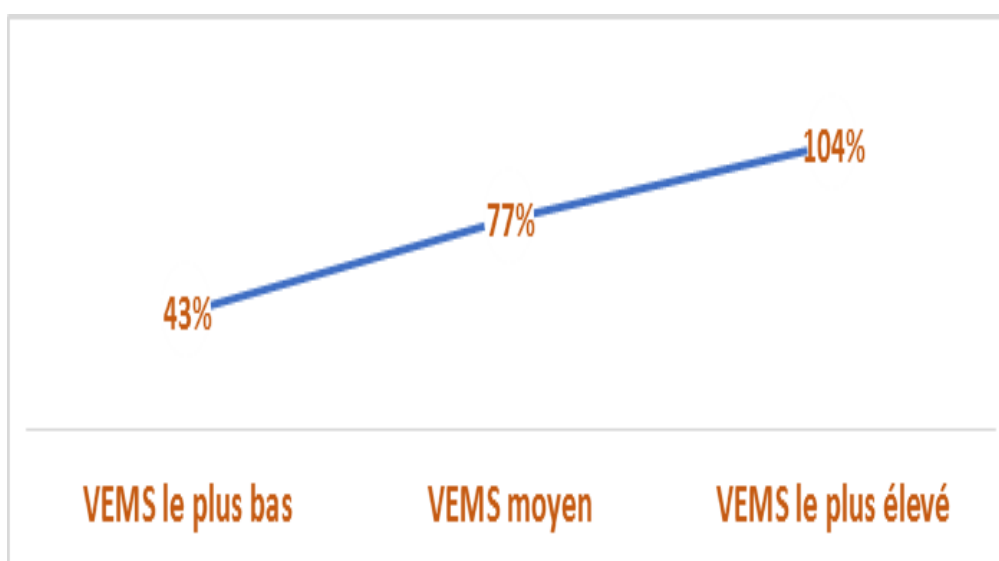
Le bilan biologique préopératoire standard était toujours demandé, comportant une numération formule sanguine (NFS), un ionogramme sanguin, un bilan rénal et un bilan d'hémostase. Toutefois, la détermination du groupage sanguin ABO et Rhésus était systématique.

Dans la majorité des cas, le bilan était strictement normal.

2 - Évaluation de la fonction respiratoire :

L'évaluation respiratoire préopératoire se basait essentiellement sur les explorations fonctionnelles respiratoires (EFR). La spirométrie a été réalisée chez la totalité des patients.

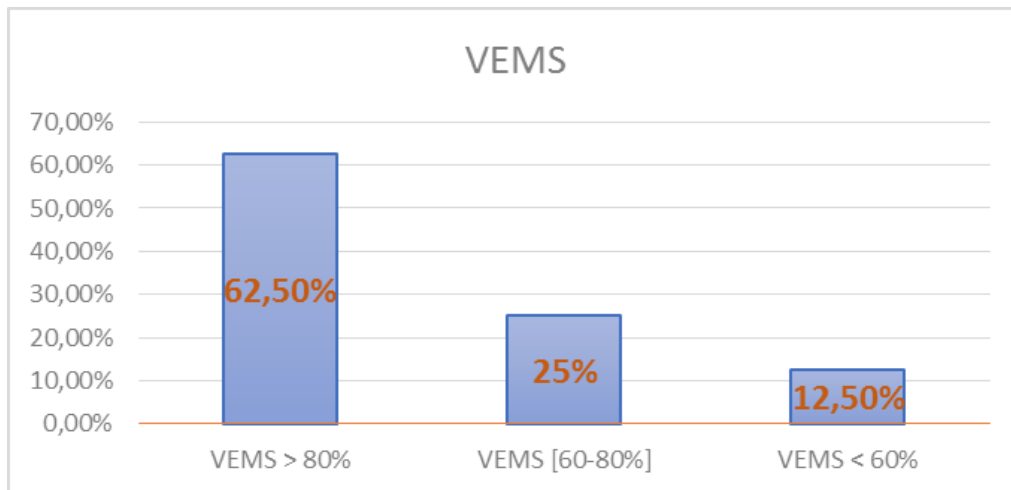
Le VEMS moyen était de 77% avec des extrêmes allant de 43% à 104%.



Graphique 13: Variations des valeurs du VEMS retrouvées chez la population étudiée.

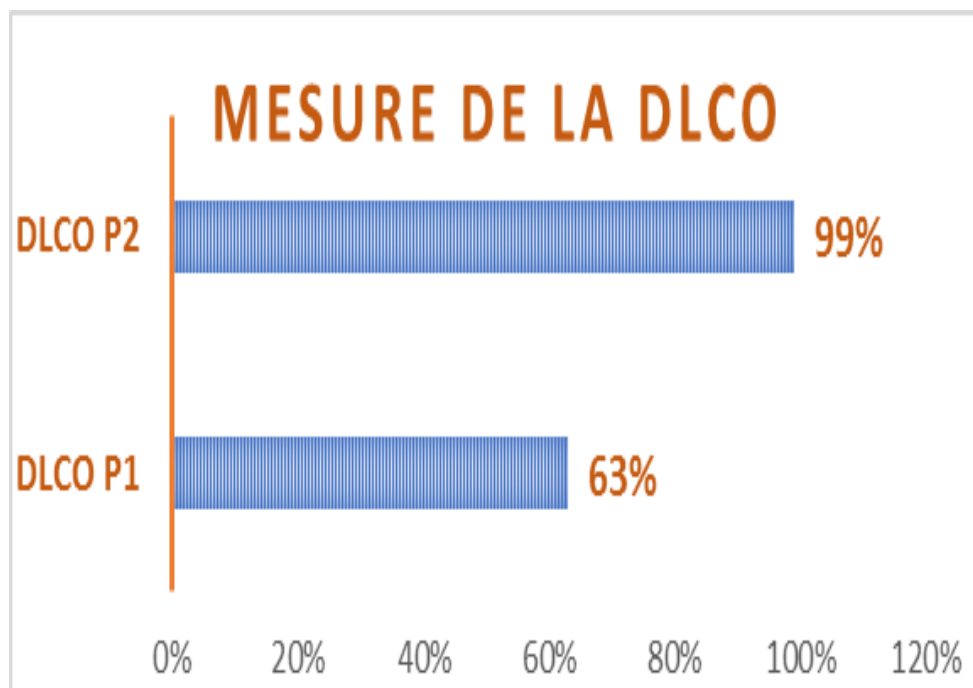
45 patients (62,5%) avaient un VEMS supérieur à 80%, 18 malades (25%) avaient un VEMS variant entre 60% et 80%, et 9 patients avaient un VEMS inférieur à 60%.

Par conséquent, l'EFR était normal chez 45 patients, et perturbé chez le reste. Seulement 5 malades ont reçu un traitement bronchodilatateur visant à améliorer la fonction respiratoire. Les valeurs de la spirométrie retrouvées chez nos patients sont exprimées dans le tableau suivant.



Graphique 14: Répartition des valeurs préopératoires du VEMS chez la population étudiée.

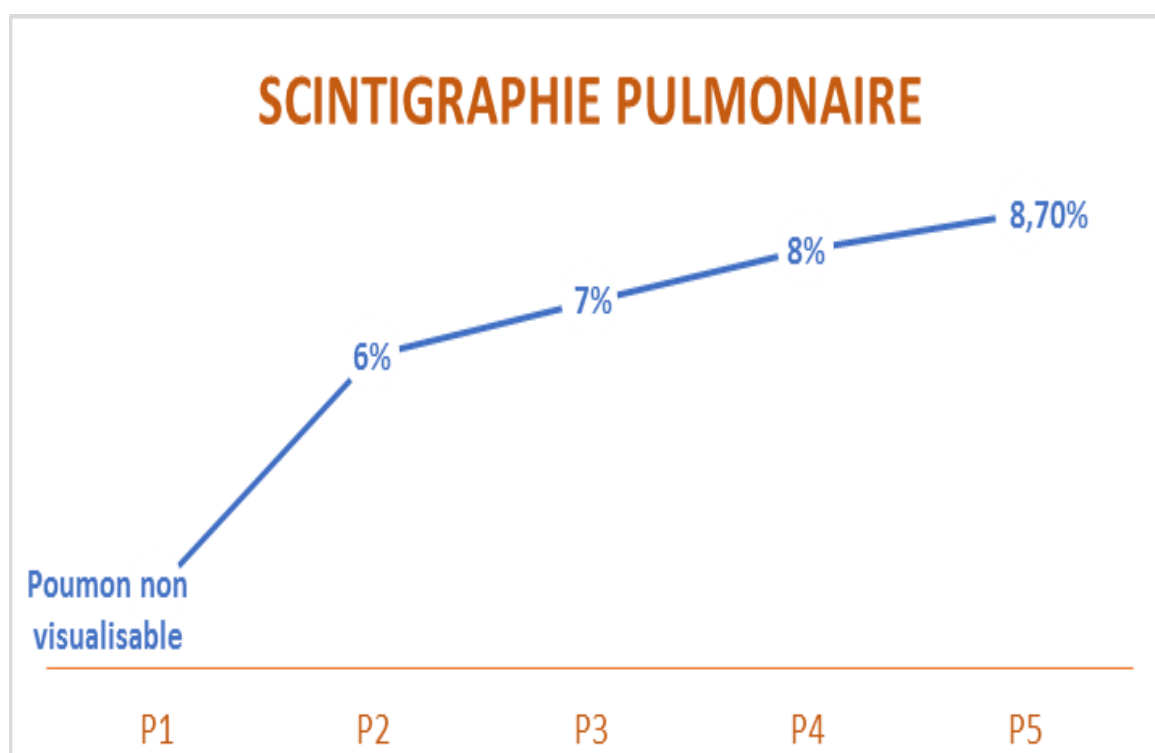
Quant à la capacité de diffusion du monoxyde de carbone (DLCO), elle a été réalisée chez 2 patients, qui avaient tous les 2 un cancer pulmonaire. Chez le premier malade elle était de 63%, chez le second malade la DLCO était de 99%.



Graphique 15: Valeurs de la DLCO chez 2 patients parmi la population étudiée.

5 patients (6,9%) ont bénéficié d'une scintigraphie pulmonaire qui a retrouvé chez 4 des malades une diminution majeure de la perfusion avec défaut de perfusion important du poumon entier (gauche chez 3 patients et droit chez 1 patient). Chez le dernier malade, une destruction fonctionnelle totale du poumon droit a été retrouvée au terme de ce bilan.

2 de ces patients souffraient d'une destruction du parenchyme pulmonaire post-tuberculose, 2 d'une dilatation de bronches, et 1 d'un cancer pulmonaire.

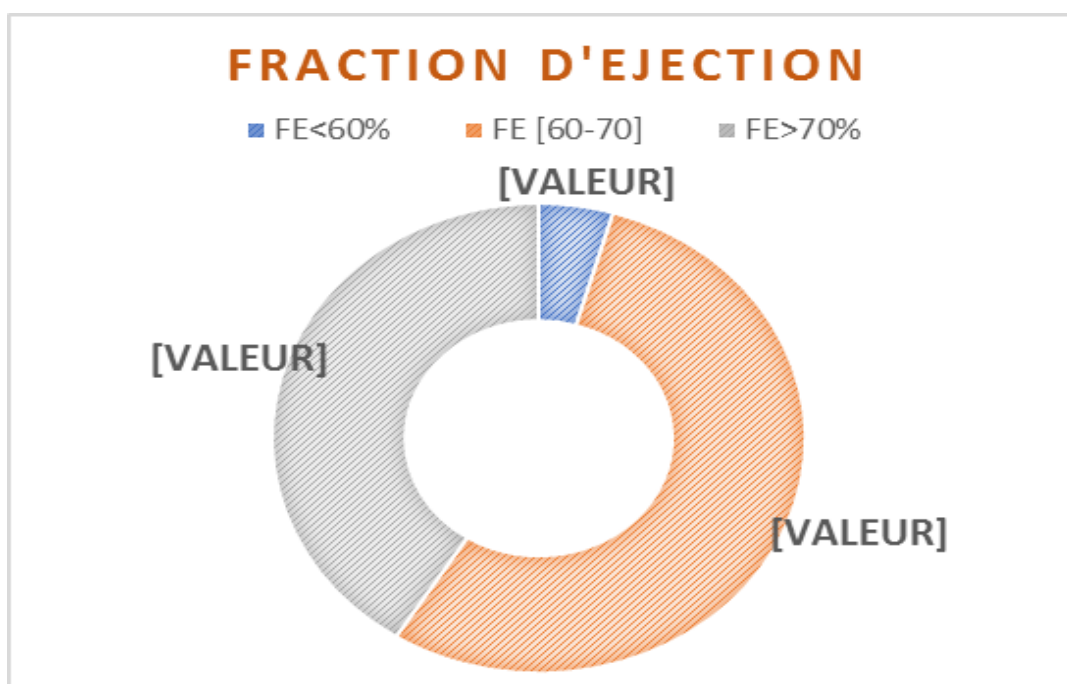


Graphique 16: Valeurs en % de la scintigraphie pulmonaire chez la population étudiée.

3 – Évaluation cardiovasculaire :

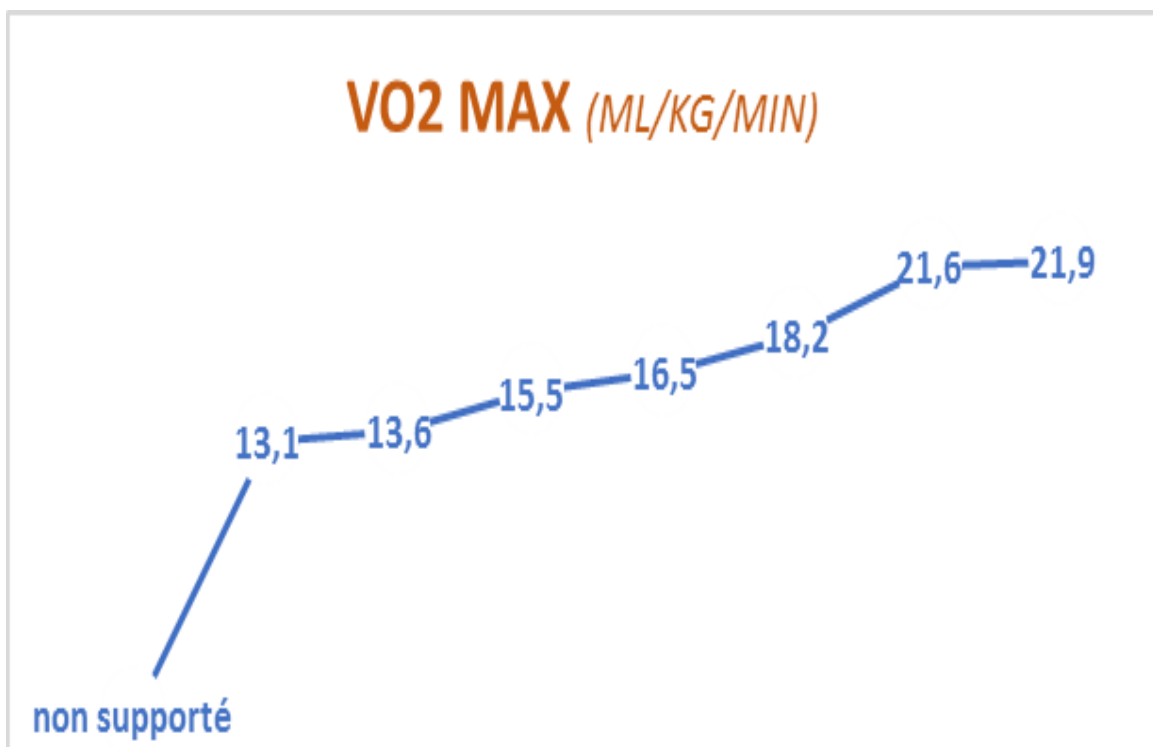
L'électrocardiogramme a été réalisé chez 33 patients (45%), mais il n'était pathologique que dans 2 cas (6%), chez les malades porteurs d'une valvulopathie sus cités.

L'échocardiographie a été réalisée chez 22 patients (30%). Elle a permis le calcul de la fraction d'éjection chez tous ces patients. Celle-ci était pathologique chez un seul malade qui présentait une FE a 50%. Néanmoins, elle a varié entre 60% et 75%, chez les autres patients.



Graphique 17: Valeurs en % des fractions d'éjection chez la population étudiée.

Le bilan cardiovasculaire a été complété dans 8 cas (11%) par le test de marche de six minutes, et par la mesure de la consommation maximale d'oxygène par l'épreuve d'effort (VO2max), chez les patients porteurs de facteurs de risque cardiovasculaire, et a retrouvé des valeurs variant de 13,1 ml/kg/min soit (49%) à 21,9 ml/kg/min soit (86%). Un de ces 8 malades, n'a pas pu supporter l'épreuve.

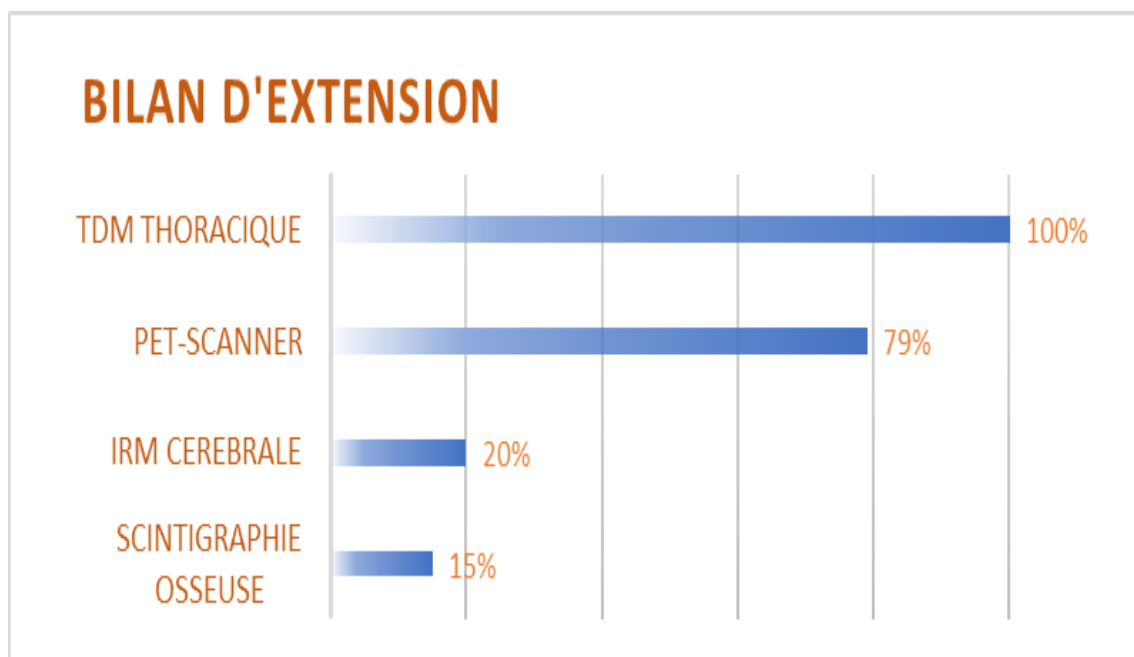


Graphique 18: Valeurs du VO2max lors d'épreuve d'effort chez la population étudiée.

❖ *Bilan d'extension :*

La radiographie pulmonaire et le scanner thoracique n'ont pas seulement permis d'orienter le diagnostic, mais ils ont aussi servi de bilan d'extension chez les 39 patients atteints de cancer pulmonaire. 4 cas d'envahissement locorégional et à distance ont été notés (1 cérébral, 1 péricardique, 2 pleuraux).

Dans le cadre du bilan d'extension à distance, plusieurs examens ont été demandés. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) cérébrale a été réalisée chez 8 patients soit 20% des cas atteints de cancer pulmonaire. La tomодensitométrie par émission de positrons (TDM TEP) a été demandée chez 31 patients (79%) et la scintigraphie osseuse dans 6 cas (15%).

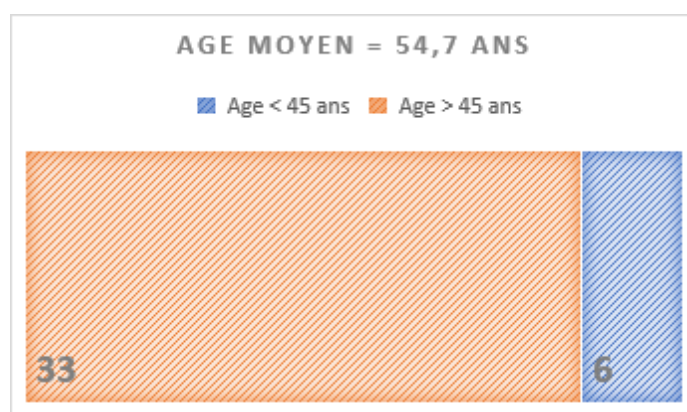


Graphique 19: Bilan d'extension chez la population étudiée.

2-4 Les caractéristiques préopératoires en fonction de la pathologie :

❖ Cancer bronchopulmonaire :

Dans cette catégorie, 39 patients (54,1%) ont été comptabilisés, la majorité de sexe masculin (29 hommes pour 10 femmes). L'âge moyen était de 54,7 ans avec des extrêmes allant de 16 à 78 ans (seulement 6 patients âgés de moins de 45 ans).

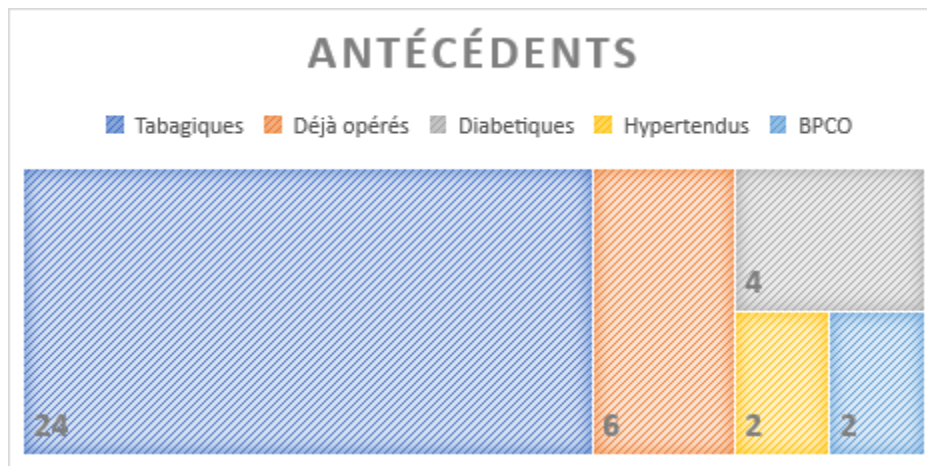


Graphique 20: Répartition de l'âge chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique

24 patients étaient tabagiques dont plusieurs fumaient depuis au moins 2 décennies et dont 10 étaient déjà sevrés. 6 patients ont été opérés pour différentes pathologies, 4 étaient diabétiques, 2 hypertendus et 2 atteints d'une BPCO.

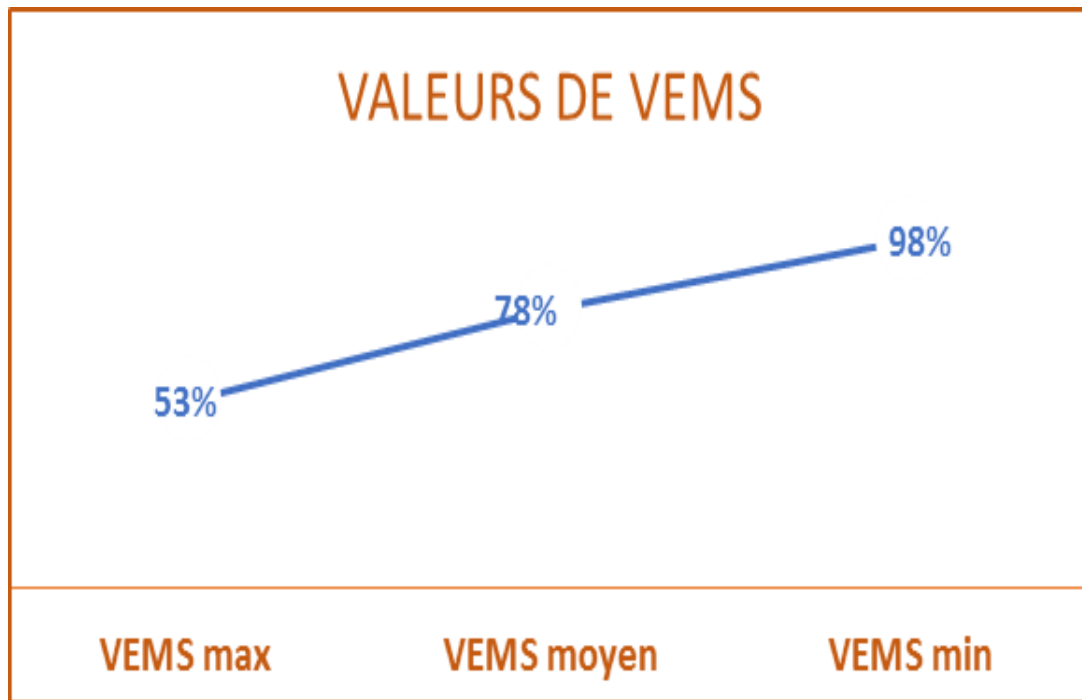
Les signes cliniques les plus retrouvés sont représentés par l'hémoptysie et la dyspnée, suivie de la douleur thoracique et de la toux. Le cancer pulmonaire a été découvert fortuitement chez 10 malades; 4 de ces découvertes étaient des cancers primitifs, les 6 autres étaient des métastases découverte lors du bilan de surveillance d'une pathologie néoplasique, auparavant traitée.

6 patients (15%) avaient bénéficié d'une chimiothérapie néoadjuvante.

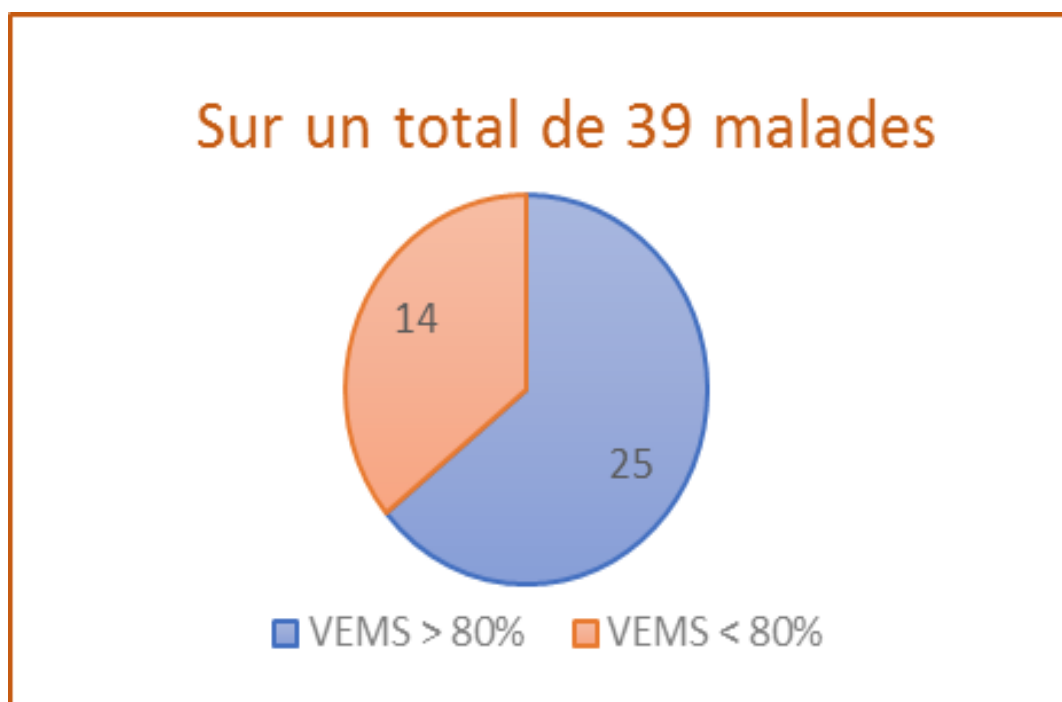


Graphique 21: Antécédents chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique

L'EFR réalisée dans cette catégorie avait retrouvé 14 patients avec des valeurs de VEMS inférieures à 80%. Tandis que le reste des patients (64%) avait une EFR normale. La moyenne du VEMS était de 78,1% avec des extrêmes allant de 53% à 98%. Le DLCO a été calculé chez 2 malades, objectivant des valeurs de 63 et de 99%.

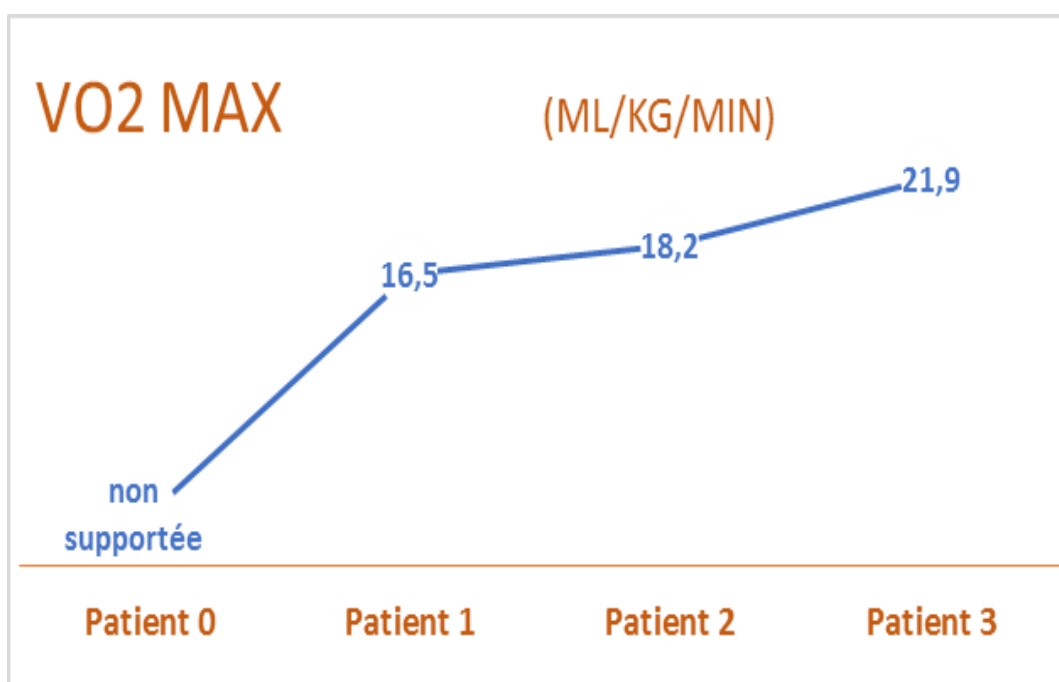


Graphique 22: Valeurs du VEMS chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique



Graphique 23: Répartition du VEMS chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique

18 patients (46%) ont bénéficié d'une échocardiographie retrouvant des valeurs de fraction d'éjection variant entre 50% et 74%. L'épreuve d'effort avec mesure du VO2 max a été réalisée chez 4 malades, dont 1 n'ayant pas supporté l'exercice. Les 3 autres malades avaient des chiffres variant de 16,5 à 21,9 ml/kg/min.



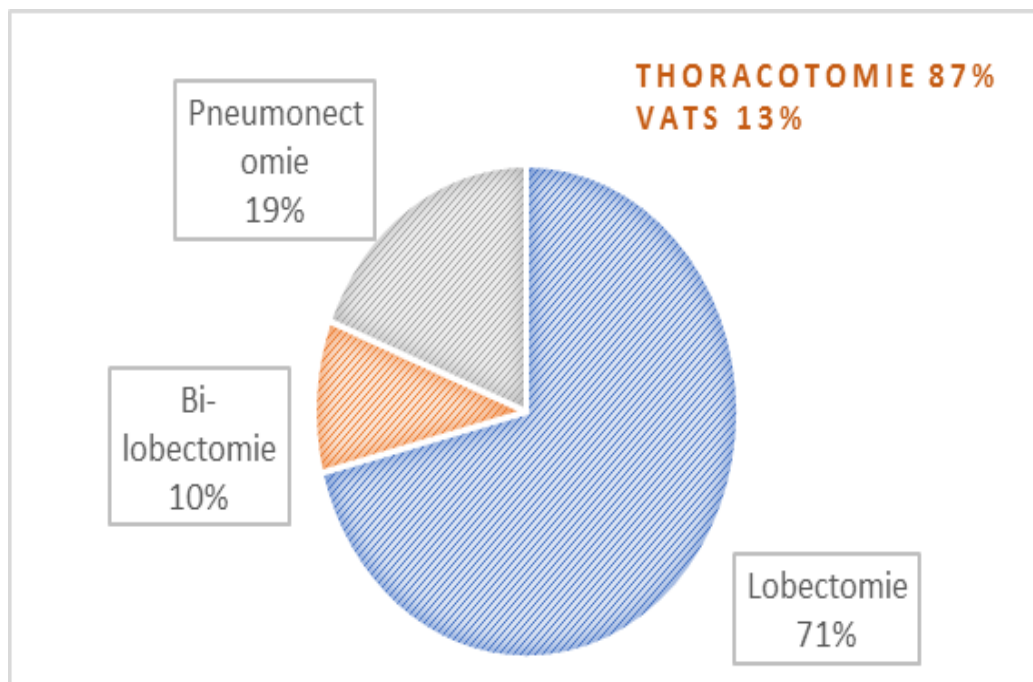
Graphique 24: Valeurs du VO2 max chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique

La scintigraphie pulmonaire a été réalisée chez un seul malade, retrouvant ainsi une fonction pulmonaire fortement altérée, ce malade a bénéficié d'une pneumonectomie.

Dans cette catégorie, nous avons réalisé 28 lobectomies, 4 bi-lobectomies et 7 pneumonectomies.

5 malades ont bénéficié d'une chirurgie vidéo-assistée, contre 34 thoracotomies postéro-latérales.

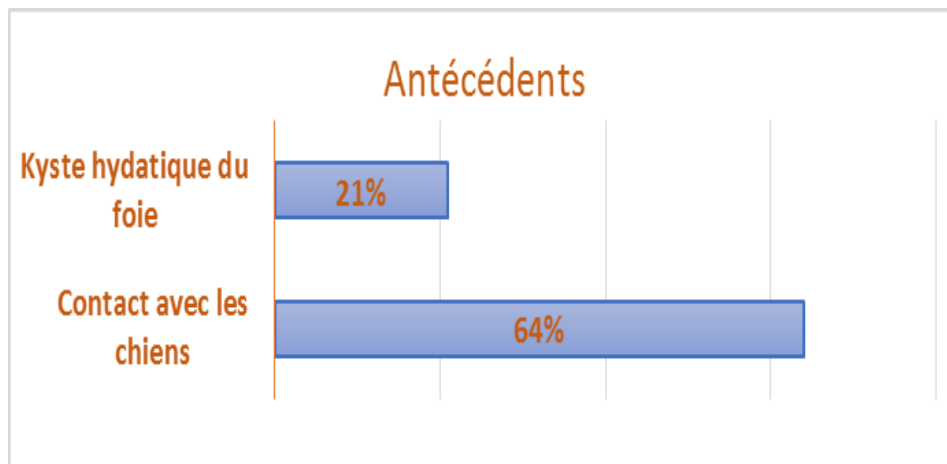
La chirurgie pulmonaire a été complétée par un curage ganglionnaire chez tous ces malades.



Graphique 25: Pourcentage des résections pulmonaires et des voies d'abord chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique

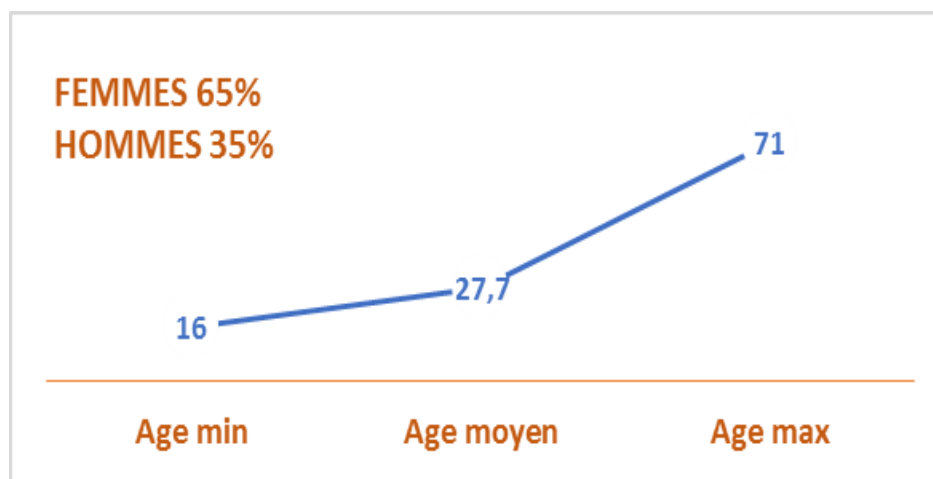
❖ *Kyste hydatique :*

Nous avons noté, dans les ATCD de 9 des patients (64%) hospitalisés pour un KHP, un contact étroit avec les chiens. 2 d'entre eux (14%), ont été opéré pour un kyste hydatique du foie. Dans cette étude, 35% étaient des hommes, contre 65% de femmes (5 contre 9).



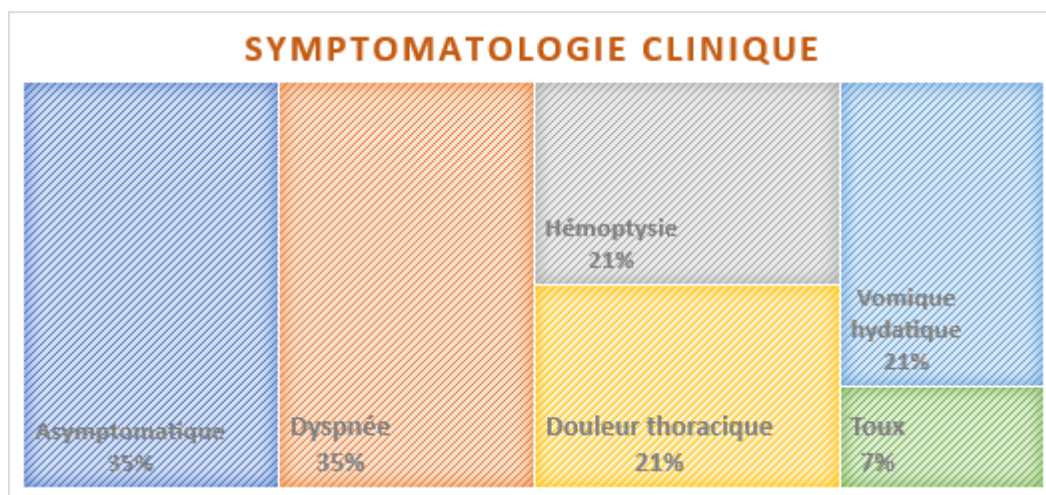
Graphique 26: Antécédents chez la population diagnostiquée d'un KHP

La moyenne d'âge était de 27,7 ans avec des extrêmes de 16 à 38 ans, un seul malade était âgé de 71 ans.



Graphique 27: Répartition de l'âge chez la population diagnostiquée d'un KHP

3 malades ont été admis à la suite de la rupture du kyste dans les bronches avec vomique hydatique, la douleur thoracique a été retrouvée chez 3 malades, en revanche 5 malades étaient dyspnéiques, 3 d'entre eux présentaient des épisodes d'hémoptysie. La toux persistante n'a été retrouvée que chez un seul malade.



Graphique 28: Symptomatologie clinique chez la population diagnostiquée d'un KHP

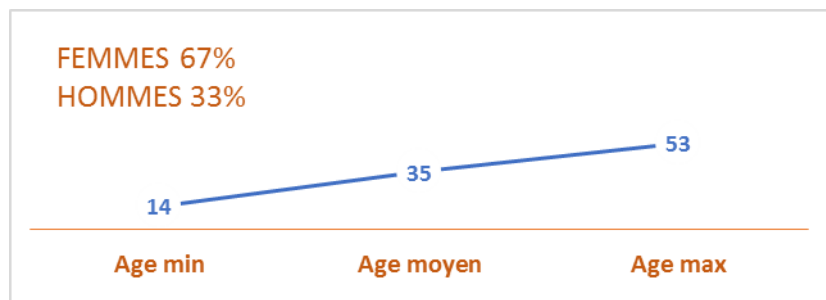
Un malade a été opéré en urgence, et n'a donc bénéficié d'aucun bilan préopératoire. Chez les autres malades, les EFR étaient normales dans tous les cas et nous n'avons relevé aucun trouble notable.

Tous les malades ont subi une lobectomie, mise à part pour un seul chez qui nous avons réalisé une bi-lobectomie. La chirurgie vidéo-assistée a été réalisée chez 1 seul malade.

❖ **Dilatation des bronches :**

Dans notre série, nous avons retrouvé 9 patients (12,5%) présentant une dilatation de bronches, dont 6 étaient des femmes (67%). L'âge moyen était de 35 ans avec des extrêmes de 14 et 53 ans.

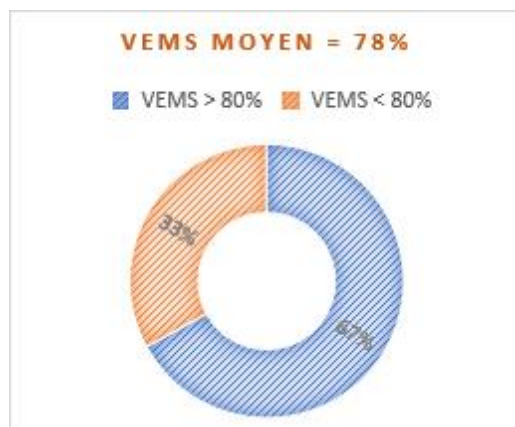
2 de ces patients (23%) ont déjà été traités pour tuberculose pulmonaire, et 2 autres présentaient des broncho-pneumopathies à répétition (23%).



Graphique 29: Répartition de l'âge chez la population diagnostiquée d'une DDB

Les 2 signes cliniques les plus fréquents sont la bronchorrhée et l'hémoptysie, retrouvés chez 5 patients (56%), suivie de la toux (33%) et de douleur thoracique (22%) puis de la dyspnée d'effort retrouvée dans 11% des cas.

Les VEMS retrouvés chez l'ensemble des 9 malades variaient de 50% à 94% (avec une moyenne de 78%). Chez 3 patients, l'EFR était pathologique à savoir une valeur de VEMS inférieure à 80% alors que chez les 6 autres patients, les EFR étaient normales avec des VEMS supérieurs à 80%.



Graphique 30: Valeurs du VEMS chez la population diagnostiquée d'une DDB.

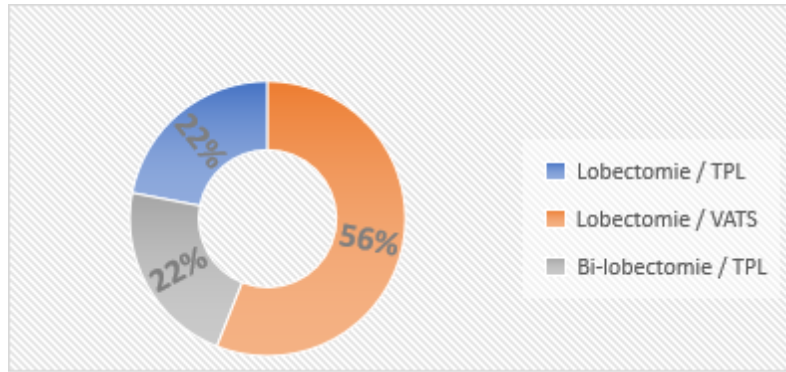
Nous avons réalisé une scintigraphie pulmonaire de perfusion et de diffusion chez le malade avec le VEMS le plus bas, objectivant ainsi une destruction importante du poumon, avec 8,7% de fixation.

L'évaluation cardio-vasculaire réalisé chez ce même malade, a retrouvé, lors de l'épreuve à l'effort, une VO₂ max à 21,6 ml/kg/min (86%).

	VEMS	Scintigraphie pulmonaire	VO ₂ max	Intervention
Patient 1	50%	8,70%	21,6 ml/kg/min	Bi-lobectomie

Tableau VI: Bilan préopératoire chez le malade atteint d'une DDB avec le VEMS le plus bas

Chez cette catégorie de malade, 2 ont subi une bi-lobectomie et les 7 autres une lobectomie, dont 2 par VATS.

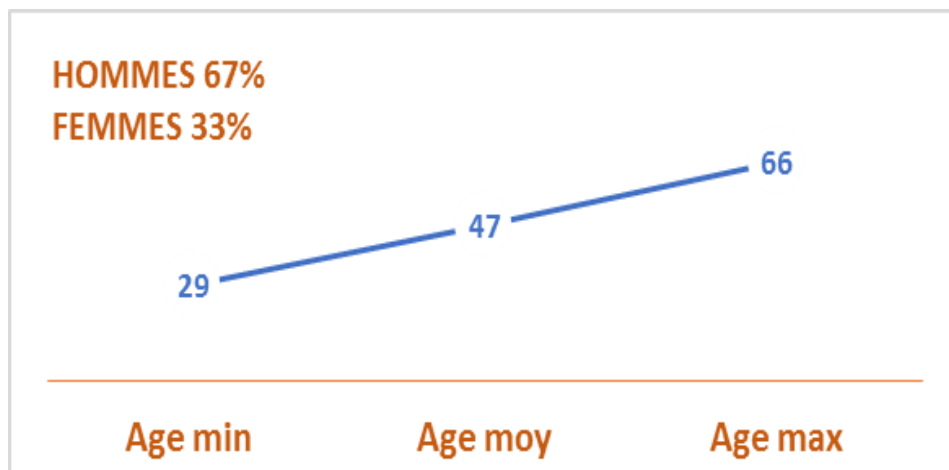


Graphique 31: Interventions et voies d'abord chez la population diagnostiquée d'une DDB.

❖ *Aspergillome pulmonaire :*

6 patients de notre série ont été atteints d'aspergillome pulmonaire. Le sexe ratio était de 4 hommes pour 2 femmes, âgés de 29 à 66 ans, avec un âge moyen de 47 ans.

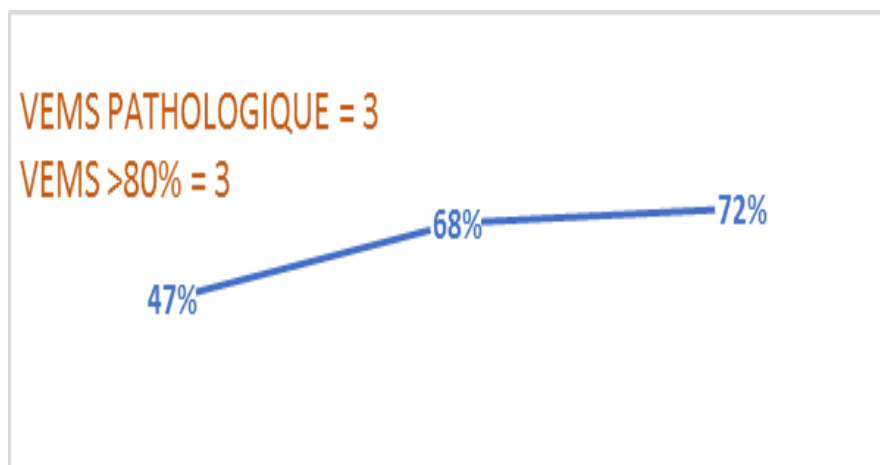
Tous les patients avaient comme antécédents une tuberculose pulmonaire (non, mal ou bien) traitée.



Graphique 32: Répartition de l'âge chez la population diagnostiquée d'une DDB.

L'ensemble de ces patients présentait une hémoptysie, d'abondance variable. Chez 3 d'entre eux, elle était de moyenne abondance, 2 de faible abondance, et chez le dernier elle était importante et récidivante. La toux sèche et la dyspnée ont été retrouvées également dans 17% des cas, tandis que des crachats muco-purulents n'ont pas été retrouvés.

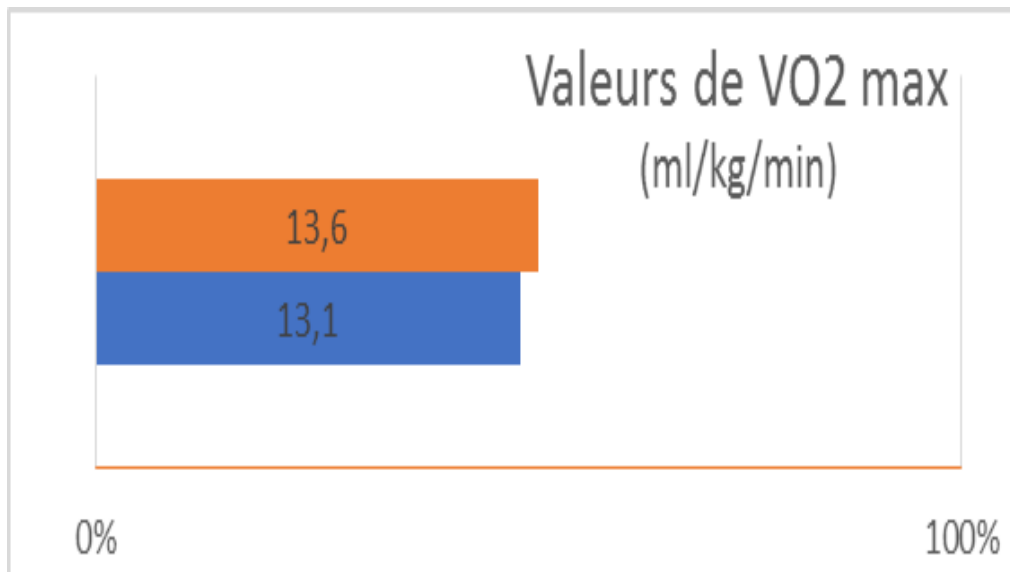
L'EFR réalisée chez ces patients était normal dans 50 % des cas. Chez l'autre moitié, elle avait retrouvé un trouble ventilatoire obstructif avec des VEMS de 47, 68 et 72% dont les valeurs sont représentées ci-dessous.



Graphique 33: Valeurs du VEMS chez la population atteinte d'une DDB

2 patients ont bénéficié d'une épreuve d'effort, qui est revenue avec des valeurs de VO₂ max de 49% (13,1 ml/kg/min) et de 51% (13,6 ml/kg/min).

La scintigraphie pulmonaire a été demandée chez un seul malade, objectivant une destruction quasi-totale du poumon gauche avec une fixation de 6%.



Graphique 34: Valeurs du VO2max chez les 2 patients atteints d'une DDB

Ce malade a bénéficié d'une pneumonectomie, alors que les 5 autres ont été lobectomisés, tous par thoracotomie postéro-latérale.

❖ *Tuberculose pulmonaire*

Dans cette catégorie, nous avons regroupé les patients ayant gardé des séquelles post-tuberculose.

Au total, nous avons retrouvé 2 patientes (2,8%) âgées de 25 et 60 ans et aucun homme.

Les 2 patientes ont été traitées pour tuberculose pulmonaire avec mauvaise observance thérapeutique.

L'une présentait une toux chronique, et l'autre une hémoptysie d'abondance moyenne.

L'EFR était anormale chez les 2 patientes avec des valeurs de VEMS a 69% et 43%.

Les 2 patientes ont bénéficié d'une scintigraphie pulmonaire, qui a objectivé dans les 2 cas une destruction pulmonaire, l'une était totale avec poumon non visualisable et l'autre était avancée avec fixation de seulement 6% du parenchyme.

L'épreuve d'effort a été réalisée chez la malade dont le VEMS était le plus bas, retrouvant ainsi une valeur de VO2 max a 46 % (15,5 ml/kg/min).

Une pneumonectomie a été réalisé chez ces 2 patientes.

Tuberculose	Patient 1	Patient 2
Sexe	Femme	Femme
Age	25	60
ATCD	BK	BK
Symptômes	Toux	Hémoptysie
VEMS	69%	43%
Scintigraphie	Destruction partielle 6%	Destruction totale (poumon non visualisable)
VO2 max	-	15,5 ml/kg/min
Intervention	Pneumonectomie	Pneumonectomie

Tableau VII: Caractéristiques cliniques, paracliniques et thérapeutiques chez les 2 patients tuberculeux de notre série

❖ *Emphysème pulmonaire*

Seulement 2 malades ont été répertoriés dans cette catégorie. Il s'agissait d'une femme de 34 ans et d'un homme de 75 ans. La femme avait dans ses antécédents une tuberculose traitée ainsi qu'une valvulopathie sous traitement et présentait une dyspnée de stade 3, une toux productive persistante et un hippocratisme digital. Quant à l'homme, il était tabagique, et se plaignait de douleurs thoraciques.

La spirométrie chez ces 2 malades a retrouvé des valeurs de VEMS anormales, de 53 et de 72%. Celui avec le VEMS le plus bas a reçu un traitement bronchodilatateur préopératoire.

Ils ont tous les 2 bénéficiés d'une chirurgie à ciel ouvert, l'un d'une lobectomie et l'autre d'une bi-lobectomie.

Emphysème	Patient 1	Patient 2
Sexe	Femme	Homme
Age	34	75
ATCD	BK + Valvulopathie ss/ttt	Tabagique
Symptômes	Dyspnée + Toux + Hippocratisme	Douleurs thoraciques
VEMS	72%	53%
Intervention	Lobectomie	Bi-lobectomie

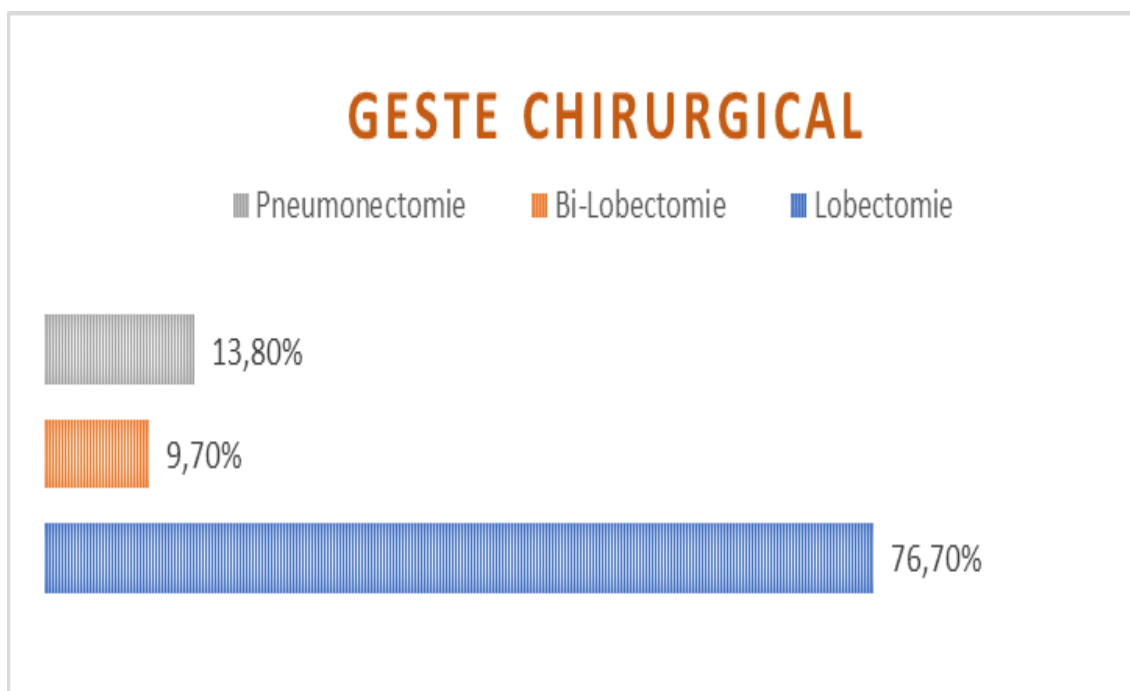
Tableau VIII: Caractéristiques cliniques, paracliniques et thérapeutiques chez les 2 patients emphysémateux de notre série

3 - DONNÉES RELATIVES AUX RÉSECTIONS PULMONAIRES MAJEURES:

3-1 Le type d'intervention et le geste chirurgical :

Sur une période de deux ans, allant de janvier 2018 à décembre 2019, le service de chirurgie thoracique du CHU Ibn Sina de Rabat a réalisé 715 actes chirurgicaux thoraciques. Les résections pulmonaires majeures en représentaient plus ou moins 10%.

Dans notre série l'écrasante majorité des patients, soit 62 malades (86,7%) ont subi une chirurgie pulmonaire partielle, contre 10 patients (13,8%) qui ont bénéficié d'une résection pulmonaire complète : La lobectomie (55 malades soit 76,7%), la bi-lobectomie (7 malades soit 9,7%) et enfin la pneumonectomie (10 malades soit 13,8%).



Graphique 35: Répartitions des résections pulmonaires chez la population étudiée.

❖ *Pneumectomie*

Pour les 10 patients ayant bénéficiés d'une pneumectomie, nous avons recensé 6 cas de cancer du poumon (60%), 2 tuberculeux (soit 20%), un patient opéré pour métastases pulmonaires disséminées, et un autre pour aspergillose pulmonaire (soit 10% et 10%). Leurs âges variaient entre 25 et 78 ans avec une moyenne 48,5 ans, le sexe ratio H/F était de 6/4.

Ils ont tous bénéficié d'une spirométrie en 1^{ère} intention qui n'est revenue normale qu'à 3 reprises (30%), ces 3 patients n'ont pas eu recours à une évaluation fonctionnelle complémentaire. En revanche les 7 autres (70%), ont tous eu besoin de bilans respiratoires supplémentaires, nous avons donc réalisé 4 scintigraphies pulmonaires et 5 épreuves d'effort avec calcul du VO₂ max chez ces malades. Tous ces bilans sont revenus en faveur d'une pneumectomie.

❖ *Bi-lobectomie*

Pour nos 7 patients bi-lobectomisés, nous retrouvons 3 cas de cancer du poumon (soit 42%), 2 dilatations de bronches (28%), un cas de kyste hydatique (14%) et un emphysème pulmonaire (14%). Ces patients étaient âgés de 17 à 46 ans, pour une moyenne d'âge de 32,4 ans. Un seul homme pour 6 femmes (sexe ratio H/F de 1/6).

Mise à part une des patientes qui a été opérée en urgence pour rupture du KHP et donc n'a bénéficié d'aucune investigation respiratoire, tous les autres malades ont tous bénéficié d'une spirométrie qui s'est révélé être normale dans 5 cas. Une seule patiente a eu besoin d'explorations fonctionnelles supplémentaires, nous avons réalisé chez elle une scintigraphie pulmonaire et une épreuve d'effort avec calcul du VO₂ max, qui sont revenues en faveur de la chirurgie.

❖ *Lobectomie*

En ce qui concerne les malades ayant bénéficiés d'une lobectomie, ils sont au nombre de 55 (34hommes pour 21 femmes avec un sexe ratio H/F approximativement de 5/3). Leurs âges varient de 18 à 76 ans avec une moyenne d'âge de 51,2 ans. Nous dénombrons 29 cas de cancer du poumon (52,7%) dont 6 métastases pulmonaires, 13 cas de KHP (soit 25%), 7 bronchectasies (12,7%), 5 cas d'aspergillose pulmonaire (9,1%) et finalement 1 cas d'emphysème pulmonaire (1,8%).

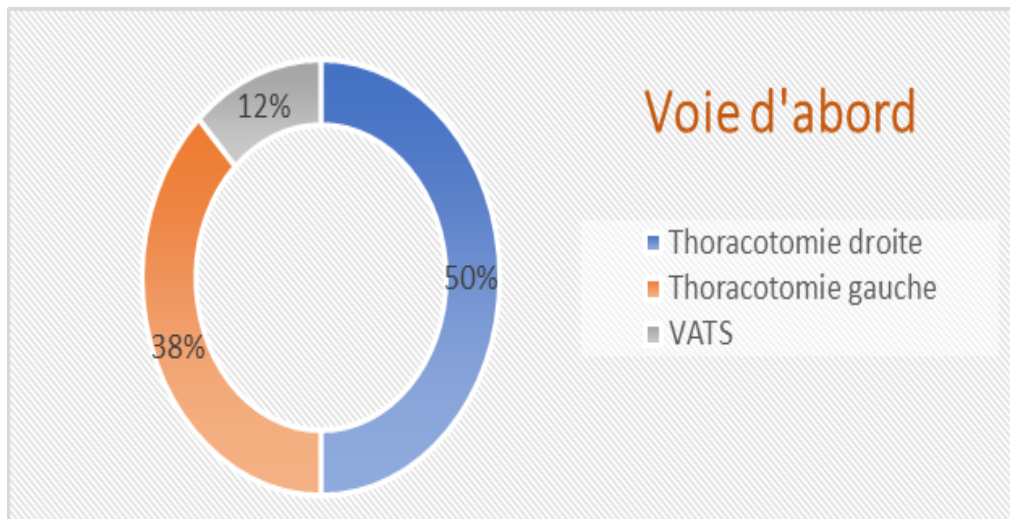
Tous ces malades ont bénéficié d'une spirométrie en première intention qui est revenue normale chez 50 malades (soit 90%), seulement 5 d'entre eux ont eu besoin d'une exploration supplémentaire. Nous avons mesuré la (DLCO) diffusion du Monoxyde de Carbone chez 2 malades, et chez 3 malades nous avons eu recours à l'épreuve d'effort avec calcul du VO₂ max pour trancher.

	Lobectomie	Bi-lobectomie	Pneumonectomie
Nombre de malade	55	7	10
Moyenne d'âge	51,2	32,4	48,5
Sexe Ratio H/F	1,6	0,17	1,5
EFR perturbée	5	1	7
Évaluations supplémentaires	5	2	9
Complications	1	1	1
Décès	1	0	1

Tableau IX: Récapitulatif des statistiques des malades en fonction l'intervention chirurgicale proposée

3-2 La voie d'abord :

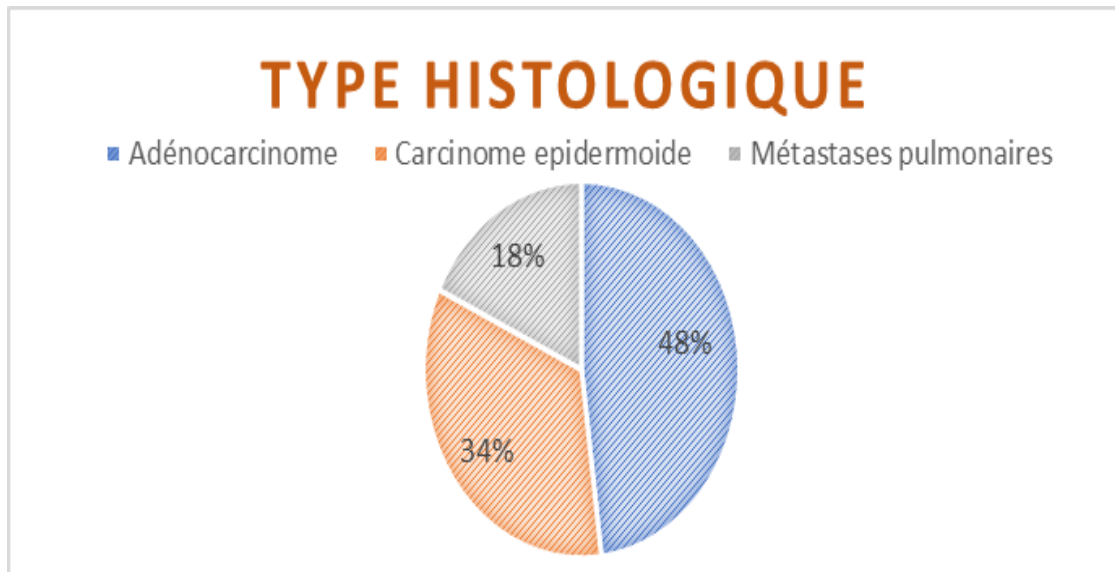
La voie d'abord était majoritairement une thoracotomie postéro-latérale réalisé chez 64 patients (88,9%), dont 50% était droite et 38,9% était gauche. Cependant nous avons eu recours à la chirurgie thoracoscopique vidéo assistée (VATS) chez 8 malades (10,2%).



Graphique 36: Voies d'abord chirurgicales chez la population étudiée.

L'examen histologique et l'étude anatomo-pathologique de la pièce opératoire ont toujours été demandés. Pour les patients qui avaient un cancer ou des métastases pulmonaires, le curage ganglionnaire a été réalisé dans 82% des cas, chez 32 malades.

Le type histologique était dans 60,6% (19 patients) des cas un adénocarcinome et dans 39,4% (13 patients) un carcinome épidermoïde. Dans le cas de métastase pulmonaire d'un cancer primitif extra pulmonaire, le type histologique était dans tous les cas (7 patients) un adénocarcinome bien différencié.



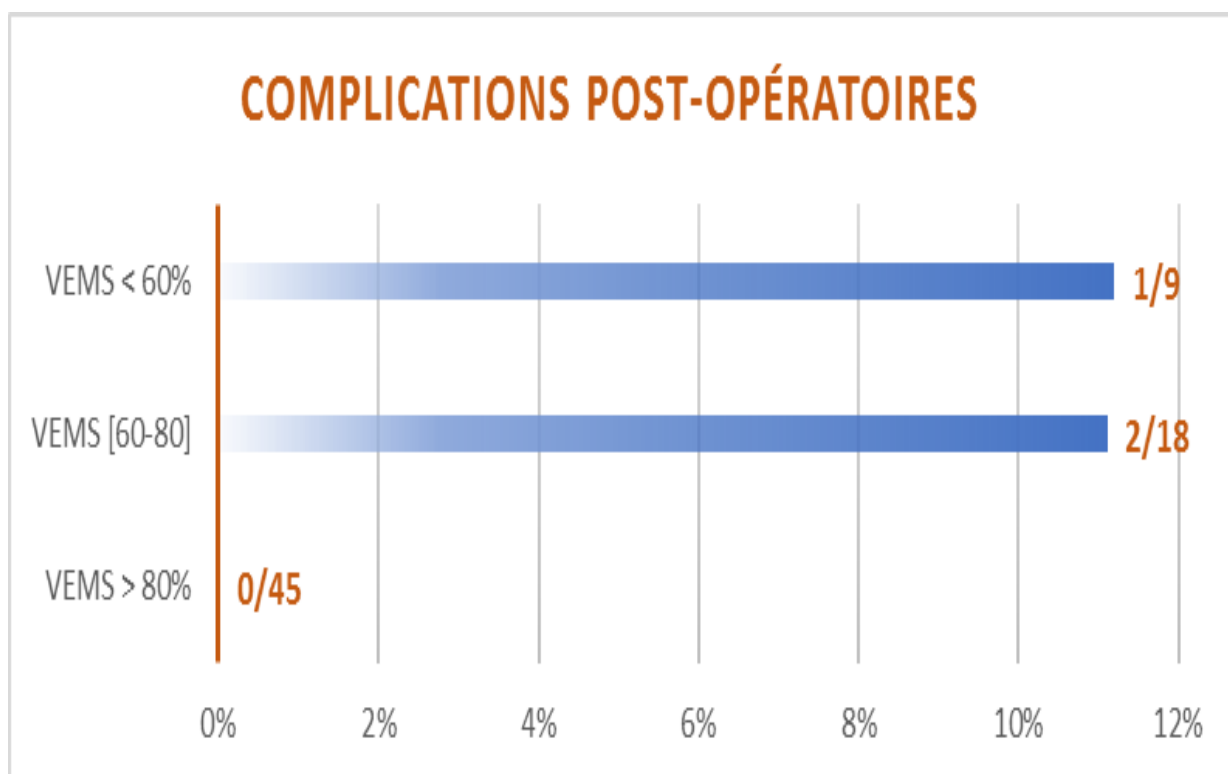
Graphique 37: Pourcentages des différents types histologiques chez les patients présentant une pathologie néoplasique lors de notre étude

4 - DONNÉES RELATIVES À LA PÉRIODE POST-OPÉRATOIRE :

4-1 Les complications postopératoires :

Pour la plupart des patients de notre étude (69 cas, à savoir 95,8%), les suites opératoires étaient simples et assurées au service de chirurgie thoracique. Le passage par la salle de surveillance post-interventionnel (SSPI) était systématique pour tous les patients. Quand la poursuite de la ventilation mécanique était nécessaire, les patients étaient transférés au service de réanimation. La poursuite de la ventilation mécanique au service de réanimation n'a été requise que chez 3 malades (4,2%), qui ont tous les 3, développé une détresse respiratoire post-opératoire.

Sans aucune distinction de pathologie, nous avons retenu 3 cas (4,2%) de complications post-opératoires, dans la même hospitalisation, lors de notre étude. Ces complications ont été retrouvées chez des patients avec un profil spirométrique altéré, à savoir $< 80\%$, puisque 2 d'entre eux avaient des VEMS à 70% et à 67% (représentant ainsi 2 patients sur les 18 dont le VEMS variait de 60 à 80%) et le troisième autre un VEMS à 53% (1 patient sur 9 dont le VEMS était inférieur à 60%).



Graphique 38: Pourcentage et nombre de malades ayant développé une complication post-opératoire.

4-2 Les suites opératoires :

Un des 3 patients a pu être extubé à J+2 à la suite d'une détresse respiratoire, cette patiente âgée de 34 ans, était suivie en cardiologie et mise sous Sintrom pour une valvulopathie congénitale. Elle a également été traitée par des antibacillaires pour une tuberculose pulmonaire ancienne non documentée. Elle a bénéficié d'une bi-lobectomie supérieure droite au sein du service pour un emphysème pulmonaire. Son VEMS préopératoire était à 53%.

Concernant le deuxième patient, il est décédé au service de réanimation chirurgicale à J+5 en postopératoire, des suites d'une détresse respiratoire avec désaturation brutale. C'était un patient âgé de 46 ans, asthmatique depuis l'enfance et tabagique chronique actif lorsque le diagnostic de cancer broncho-pulmonaire fut posé. Ce patient a bénéficié d'une lobectomie inférieure droite, son VEMS préopératoire était à 67% après préparation à l'aide de bronchodilatateurs.

Quant au troisième patient, il était âgé de 68 ans et était connu tabagique lorsqu'on lui a diagnostiqué un cancer pulmonaire. Les bilans étiologiques et d'extension de ce malade, étaient en faveur d'une pneumonectomie gauche avec curage ganglionnaire. Son VEMS était à 70%, et l'épreuve d'effort n'a pu être supportée par le malade. Après concertation pluridisciplinaire une pneumonectomie gauche fut retenue. Il a été hospitalisé en réanimation après l'intervention chirurgicale et l'intubation a été maintenue à sa sortie du bloc opératoire. Il décéda au service de réanimation à J+3 en postopératoire des suites d'une détresse respiratoire aigüe.

Pour tous les autres patients, les suites opératoires étaient simples. La durée totale moyenne d'hospitalisation était de 8 jours avec une durée minimale de 6 jours et une durée maximale de 10 jours.

Paramètres	Malade 1	Malade 2	Malade 3
Age	34	46	68
Sexe	Féminin	Masculin	Masculin
ATCD	BK pulmonaire + Valvulopathie	Asthmatique + Tabagique	Tabagique sévère
Diagnostic retenu	Emphysème pulmonaire	Cancer pulmonaire	Cancer pulmonaire
Profil spirométrique	VEMS à 53% après préparation	VEMS à 67% après préparation	VEMS à 70% après préparation
Geste chirurgical	Bi-lobectomie supérieure droite	Lobectomie inférieure droite	Pneumectomie gauche
Complications post-opératoires	Détresse respiratoire	Détresse respiratoire + désaturation brutale	Détresse respiratoire
Suites opératoires	Réanimation puis retour au service	Décès à j+5	Décès à j+3

Tableau X: Caractéristiques cliniques, paracliniques et thérapeutiques des 2 malades ayant rencontrés des complications postopératoires



1-DONNÉES RELATIVES A L'ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DE LA FONCTION CARDIO- RESPIRATOIRE :

Le bilan respiratoire préopératoire avant résection pulmonaire nécessite une discussion distincte pour plusieurs raisons. Le traitement chirurgical offre les meilleures chances de guérison en cas de tumeur carcinologiquement opérable. Beaucoup de ces tumeurs sont liées au tabagisme et donc fréquemment associées d'une part à des anomalies fonctionnelles respiratoires secondaires à la BPCO, d'autre part à des comorbidités en particulier cardiovasculaires. Ces dernières devront faire l'objet d'une attention particulière lors du bilan préopératoire ; le lecteur intéressé à ce sujet est renvoyé aux recommandations édictées par l'American College of Cardiology et l'American Heart Association. [111]

En effet, les patients souffrant de cancers bronchiques sont souvent d'âge relativement avancé. Cependant, la British Thoracic Society a déconseillé les pneumonectomies chez les patients de plus de 80 ans [9], d'autant plus que certaines études rapportent une mortalité de 50 % dans cette situation [112]. La bi-lobectomie est également associée à une mortalité importante après 70 ans. [112]

La première étape du bilan d'opérabilité avant une chirurgie thoracique est une évaluation respiratoire et cardiovasculaire (coronarienne, rythmique ou valvulaire). [113]

L'évaluation du risque cardiaque avant les résections pulmonaires a reçu moins d'attention par rapport à l'évaluation de la fonction respiratoire [114]. Dès 1961, Mittman [115] a démontré qu'un électrocardiogramme anormal (ECG)

était associé à un risque accru de complication cardiaque peropératoire et/ou postopératoire, comme l'insuffisance ventriculaire, les troubles du rythme cardiaque ou l'infarctus du myocarde.

Les mesures des gaz du sang artériel ont fait partie de l'évaluation préopératoire de routine pendant une longue période. Cependant, leur valeur prédictive pour l'opérabilité fonctionnelle n'est pas certaine. Pour la pression artérielle en oxygène (PaO₂), certains auteurs estiment une valeur < 50 mm Hg comme un risque nettement augmenté [116, 117]. Une plus grande importance a été attachée à la pression artérielle de dioxyde de carbone (PaCO₂), où un accord considérable existe qu'une valeur élevée de > 45 mm Hg représente un risque élevé pour les résections pulmonaires [118-121].

Cependant, l'évaluation respiratoire est essentiellement basée sur l'exploration fonctionnelle respiratoire (EFR). Le bilan fonctionnel doit idéalement être réalisé après un traitement bronchodilatateur optimal chez les sujets présentant une pathologie respiratoire obstructive et au besoin, une courte corticothérapie orale peut être prescrite.

C'est aussi le cas pour les patients de notre série où l'administration de bronchodilatateur et de corticoïde de courte durée en préopératoire se fait de façon standardisée en fonction des résultats des bilans chez certains patients. De plus en plus, on préconise un bilan en trois étapes, la place respective des deux dernières pouvant être discutée. [122]

1-1 Première étape :

❖ *Spirométrie et indices de diffusion*

En 1955, Gaensler et al. [123] ont suggéré l'utilisation de la capacité vitale (CV), qui doit être supérieure à 2L avant la résection pulmonaire. D'autres auteurs ont également recommandé l'utilisation de la CV [124, 125] mais il a pratiquement été abandonné en faveur du VEMS.

Pour réaliser des résections en toute sécurité :

- Boushy et al. [126] ont recommandé une valeur de VEMS > 2L pour la pneumonectomie.
- Une valeur > 1,5 L pour la lobectomie a été recommandé par Wernly et al. [127].
- Lodden Kemper et al. [128] ont suggéré des valeurs nettement plus conservatrices :
 - 2,5L pour la pneumonectomie > 1,75 L pour la lobectomie > 1,5 L pour la segmentectomie.
- Les valeurs de VEMS proposé par MILLER [129] étaient :
 - 2L pour la pneumonectomie > 1L pour la lobectomie > 0,6 L pour la segmentectomie.
- Trois auteurs ont utilisé le VEMS en pourcentage prédit: Mittman [115] suggérait un VEMS > 70%, Nagasaki et al. [130] ainsi que Pate et al. [131] ont proposé un VEMS > 40%.

Cependant, dans aucune de ces trois études n'ont été mentionnées les mesures possibles de la résection avec ces valeurs. Les autres paramètres de la spirométrie n'ont pas été largement utilisés [114].

En ce qui concerne notre étude au sein du service de Chirurgie thoracique du CHU d'Ibn Sina de Rabat, nous avons retenus respectivement les valeurs suivantes : un VEMS > 80% pour une pneumonectomie, et > 60% pour une lobectomie. A partir de ces seuils, une résection pulmonaire peut être réalisée sans aucun bilan nécessaire pour compléter l'évaluation fonctionnelle pulmonaire. Le tableau suivant permet de démontrer que nos chiffres concordent avec les études retrouvées.

Auteurs	Pneumonectomie	Lobectomie
Boushy et al.	>2L (80%)	>1,5L (60%)
Lodden Kemper et al.	>2,5L (100%)	>1,75L (70%)
Miller et al.	>2L (80%)	>1L (40%)
Mitmann et al.	>70%	-
Nagasaki et al.	-	>40%
Pate et al.	-	>40%
Notre étude	>80%	>60%

Tableau XI : Tableau récapitulatif : Valeurs de VEMS retenus pour une résection pulmonaire chez les différents auteurs.

Actuellement, la spirométrie reste la première étape essentielle dans toute évaluation fonctionnelle respiratoire avant résection pulmonaire. Il est recommandé de la pratiquer alors que le patient est en état stable et après un traitement bronchodilatateur optimisé. [122]

Selon les dernières recommandations, chez les patients non dyspnéiques, si le VEMS est supérieur à 1,5L et/ou 60% pour une lobectomie ou supérieur à 2L et/ou 80% pour une pneumonectomie, la chirurgie peut être réalisée sans autre exploration [9, 122]. Si le patient est dyspnéique ou si le résultat de la spirométrie n'autorise pas à lui seul la chirurgie, il est recommandé de mesurer la capacité de transfert du monoxyde de carbone (DLCO).

Certains auteurs ont mis en avant les altérations des indices de diffusion et en particulier du facteur de transfert du monoxyde de carbone (DLCO) comme facteur prédictif du risque postopératoire. [122, 132, 133] Si celle-ci est supérieure à 80 % de la valeur prédite, la chirurgie est autorisée [133].

Chez les patients ne remplissant pas les critères d'opérabilité sur base du VEMS et/ou du DLCO, des évaluations complémentaires seront réalisées.

Première étape du bilan fonctionnel respiratoire (faisant suite au bilan cardio-vasculaire) d'après les recommandations de la <i>British Thoracic Society</i> (BTS), l' <i>American College of Chest Physicians</i> (ACCP) et C. Bolliger [5-7].	
Première étape du bilan fonctionnel respiratoire	
VEMS > 80 % de la VP pour ACCP	
VEMS > 1,5 L pour lobectomie, 2 L pour pneumonectomie pour BTS	Résection pulmonaire possible, jusqu'à la pneumonectomie, sans test supplémentaire
VEMS > 80 % et T _{CO} > 80 % de la VP pour C. Bolliger	
VEMS < 80 %	Bilan complémentaire nécessaire (<i>tableau V</i>)
T _{CO} < 80 % de la VP	
VP : valeur prédite.	

Tableau XII: Première étape du bilan fonctionnel respiratoire [9, 114]

1-2 Deuxième étape :

❖ *Calcul des valeurs post-opératoires prédites*

Le but de ces calculs est d'évaluer la contribution du poumon à résecter à l'ensemble de la fonction pulmonaire. Ceci permet d'estimer le risque périopératoire et la fonction pulmonaire résiduelle chez des patients ayant une altération de la fonction pulmonaire.

2 approches ont été proposées :

a- Calcul basé sur les données anatomiques :

Chaque segment contribue à 5,26% de la fonction pulmonaire, le poumon ayant fonctionnellement 19 segments au total. La formule la plus simple est donc la suivante :

$$\boxed{\text{VEMS pop} = \text{VEMS préop} \times (1 - 0,0526 \times N)}$$

Où N est le nombre de segments à résecter.

La British Thoracic Society a proposé la formule suivante :

$$\boxed{\text{VEMS pop} = \text{VEMS préop} \times [(19-a)-b/(19-a)]}$$

Où a et b sont respectivement le nombre de segments non obstrués et obstrués qui seront résectés.

Il est recommandé de n'utiliser ces formules que pour des résections n'excédant pas un lobe [9].

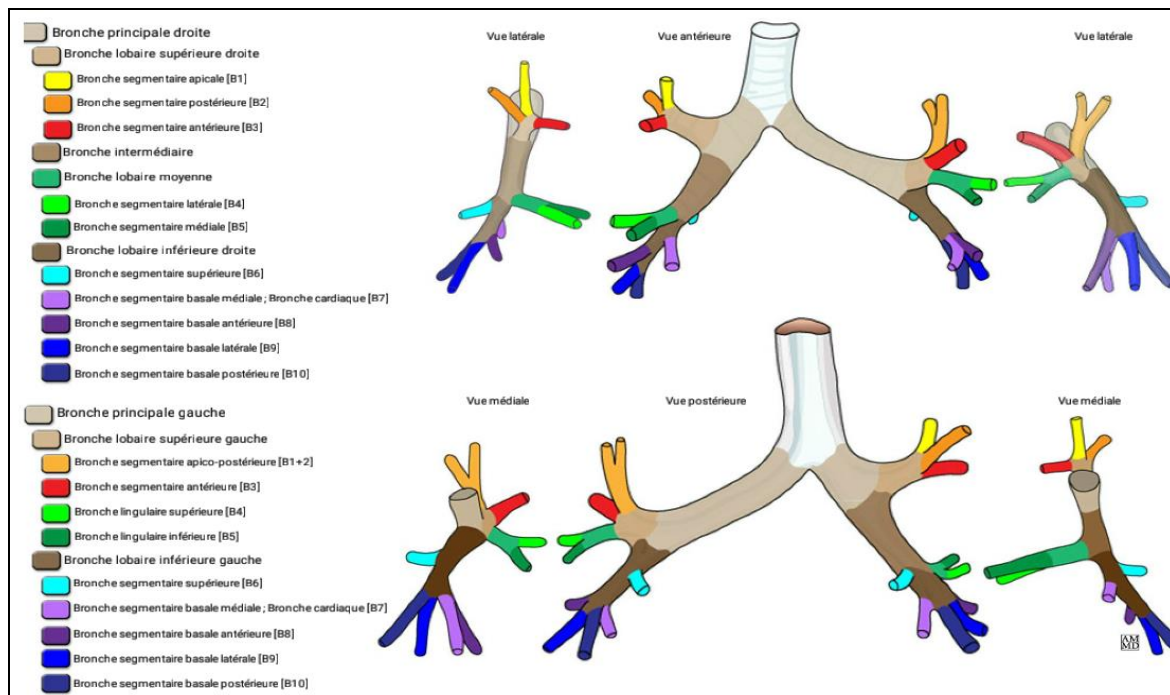


Figure 14: Arbre trachéobronchique montrant les différents segments des lobes pulmonaires.

b- Calcul basé sur la contribution des segments à résecter, qui est évaluée grâce à une scintigraphie de perfusion ou à une TDM quantitative (encore peu répandue) :

La formule généralement utilisée est alors :

$$\boxed{\text{VEMS POP} = \text{VEMS préop} \times (1-C)}$$

[Ou C est la contribution du parenchyme à résecter à la fonction totale (fraction en % de la perfusion totale).

A partir de ces calculs, de nombreux auteurs ont défini des seuils d'opérabilité. Leurs valeurs diffèrent peu d'une étude à l'autre. Les seuils proposés dans l'algorithme de C.Bolliger sont présentés dans le tableau suivant.

[114]

Interprétation des valeurs calculées de VEMS, T_{CO} et $V'O_2$ pic postopératoires prédites (pop), d'après C. Bolliger [7].	
Valeur postopératoire prédite	Interprétation
VEMSpop < 40 % de la VP *	Risque élevé de complications cardio-respiratoires
TCO-pop < 40 % de la VP *	Risque élevé de complications fatales
$V'O_2$ pic-pop < 35 % des valeurs prédites (< 10 mL/kg/min)	Risque élevé de complications cardio-respiratoires Valeur prédictive supérieure à celles de VEMSpop et TCO-pop

VP : valeur prédite. *Un VEMSpop et un TCOpop < à 40 % de la VP conduisent à récuser l'intervention. Un VEMSpop ou un TCOpop > à 40 % de la VP conduisent à calculer la $V'O_2$ pic-pop.

Tableau XIII: Interprétation du VEMS, de la DLCO et du VO2max postopératoires prédits [114]

❖ *Fonction respiratoire postopératoire attendue*

Diverses équipes ont développé des tests visant à déterminer avec le plus de précision possible les paramètres fonctionnels respiratoires attendus en période postopératoire, dans l'idée que ceux-ci seraient des déterminants plus pertinents du risque lié à la chirurgie que la fonction préopératoire. Dans cette optique, la broncho-spirométrie [134] et la spirométrie en décubitus latéral [135] ont été rapidement supplantées par la scintigraphie pulmonaire, en raison de sa complexité pour la première, de son manque de reproductibilité pour la deuxième. [136]

Diverses équipes ont en effet pu démontrer que la scintigraphie pulmonaire de ventilation (au ^{133}Xe) [137] ou de perfusion (au ^{99m}Tc) [138] permettait de déterminer avec une excellente fiabilité la fonction respiratoire post-pneumectomie. Il suffit pour ce faire de multiplier la fonction préopératoire par la contribution du poumon non opéré à la radioactivité enregistrée à la scintigraphie pulmonaire.

On peut ainsi calculer le VEMS et le DLCO postopératoire attendu (VEMSppo, DLCOppo) :

$$\text{VEMSppo} = \text{VEMS préopératoire} \times (1 - \text{fraction de la perfusion totale du poumon réséqué})$$

Ces techniques sont également valables pour prédire la fonction postopératoire après lobectomie. Il faut toutefois être conscient du fait que cette estimation est valable à distance de l'opération mais que la chute fonctionnelle observée dans la période postopératoire immédiate est sous-estimée, particulièrement en cas de lobectomie. [138]

La scintigraphie pulmonaire quantifiée est devenue un outil important dans l'évaluation du risque périopératoire des patients candidats à une résection pulmonaire. Lorsque la scintigraphie pulmonaire n'est pas disponible, on peut éventuellement prédire la fonction respiratoire postopératoire en se basant sur le nombre de sous segments non atelectasiés à réséquer. [140]

Une méthode similaire se basant sur le nombre de segments réséqués a également été évaluée :

$$\text{VEMSppo} = \text{VEMS préopératoire} \times (\text{n}^\circ \text{ segments restants} / \text{n}^\circ \text{ total de segments non atelectasiés})$$

Les données de la littérature ne permettent toutefois pas d'évaluer la validité de cette dernière méthode chez des patients présentant une fonction respiratoire altérée chez qui ces prédictions ont une pertinence plus importante. Il apparaît de la revue de plusieurs séries que le risque périopératoire augmente nettement lorsque le VEMSppo est inférieur à 40 % des valeurs prédites. [141]

D'autres ont proposé d'inclure également le DLCO_{ppo} comme critère d'évaluation, observant également un risque postopératoire augmenté en cas de DLCO_{ppo} < 40 % des valeurs prédites [132, 133].

Un VEMS_{sppo} et un DLCO_{ppo} supérieurs à 40 % des valeurs prédites ont donc été proposés comme critères d'opérabilité. [132] On considère toutefois actuellement que certains patients ne remplissant pas ces critères peuvent être opérés avec un risque acceptable. L'évaluation préopératoire doit alors comporter une épreuve d'effort métabolique ou ergospirométrie

1-3 Troisième étape :

❖ Ergospirométrie

Une résection pulmonaire représente un stress tant pour le système respiratoire que pour le système cardiovasculaire. Très tôt, plusieurs auteurs ont tenté d'évaluer la tolérance hémodynamique aux conséquences d'une pneumonectomie en réalisant des cathétérismes du cœur droit sans et avec occlusion unilatérale de l'artère pulmonaire du poumon à réséquer. [142-144] Cette technique est toutefois difficilement utilisable de manière routinière et a rapidement été abandonnée.

L'évaluation hémodynamique au repos a fait l'objet de peu d'études [145-147] et n'a jamais gagné une place importante dans le bilan préopératoire, probablement en raison de son caractère relativement invasif. Ces méthodes sont rapidement tombées en désuétude après que soit apparue l'importance de la capacité d'exercice dans la prédiction des complications pulmonaires postopératoires. Il existe des arguments théoriques de poids pour utiliser l'évaluation de la tolérance à l'exercice dans le bilan préopératoire avant résection pulmonaire.

En effet, l'exercice physique représente un stress tant pour le système respiratoire que pour le système cardiovasculaire. L'ergospirométrie permet une évaluation non invasive de la réponse intégrée des systèmes cardiovasculaire et respiratoire à ce stress physiologique. Elle permet la mesure de la consommation maximale en oxygène (VO₂max), considérée comme le meilleur reflet de la condition physique d'un sujet.

La VO₂max est par ailleurs influencée par divers paramètres qui sont associés à une morbidité postopératoire augmentée après thoracotomie comme l'âge [148-150] (la VO₂max exprimée en valeur absolue diminue de manière physiologique avec l'âge), l'état nutritionnel [151, 152] ou encore les indices de diffusion pulmonaire (DLCO) [132, 133]. Sa mesure permet donc d'évaluer la répercussion fonctionnelle de l'altération éventuelle de ces divers paramètres. L'enregistrement de l'électrocardiogramme à l'effort permet par ailleurs de détecter une éventuelle pathologie cardiaque ischémique révélée par l'effort.

Eugene et al. avaient remarqué dans une petite série de patients que la mortalité postopératoire était nulle chez ceux présentant une VO₂max supérieure à 1 l/min alors qu'elle atteignait 75 % chez ceux présentant une VO₂max inférieure à 1 l/min. [153] Bien qu'il soit trop simpliste de s'arrêter à ce seuil et à la mortalité observée dans cette petite série, ces résultats ont stimulé l'utilisation de l'ergospirométrie dans l'évaluation préopératoire avant résection pulmonaire.

Quelques travaux contestent la valeur additionnelle de l'ergospirométrie dans l'évaluation préopératoire des candidats à la résection pulmonaire. [132, 141, 154-156]

La majorité des études soulignent cependant son utilité. [119, 131, 157-167].

Progressivement, l'utilisation de la consommation d'oxygène rapportée au poids a remplacé la valeur absolue, et divers seuils ont été proposés. Une valeur supérieure à 20 ml/kg/min a rapidement été identifiée comme permettant de prédire avec une haute probabilité un décours postopératoire non compliqué. [96] Ceci a été confirmé par plusieurs travaux. [119, 131-132, 147, 160-161]

À l'inverse, une valeur inférieure à 10 ml/kg/min est associée à un risque très élevé de complications postopératoires et contre-indique pour beaucoup une résection pulmonaire. [116, 157, 162]

Bolliger, qui a beaucoup travaillé sur le sujet, propose d'utiliser la VO₂max exprimée en % de la valeur prédite plutôt qu'en valeur absolue, sur base de deux travaux. [163, 164] Ceci présente toutefois le désavantage de ne pas tenir compte du risque lié à l'âge ; la valeur attendue de la VO₂max étant déterminée par l'âge et le genre.

De manière similaire à ce qui est réalisé pour les paramètres fonctionnels respiratoires mesurés au repos, Bolliger et al. [163] ont proposé d'utiliser non pas la valeur préopératoire mais la valeur postopératoire prédite de la VO₂max (VO₂maxppo). Dans une étude prospective incluant 25 patients avec des anomalies fonctionnelles respiratoires, ils enregistrèrent trois décès postopératoires chez des patients présentant une VO₂max ppo < 20 ml/kg/min. Il faut toutefois noter que ce type de test n'est pas bien standardisé.

Les résultats de notre série semblent concorder avec les études des différents auteurs, puisqu'aucun de nos malades opérés ne présentait une valeur de VO₂ max < 10 ml/kg/min, mise à part le malade n'ayant pas supporté l'épreuve d'effort. Il fut opéré après concertation pluridisciplinaire.

Seconde et troisième étapes du bilan fonctionnel respiratoire d'après les recommandations de la <i>British Thoracic Society</i> (BTS), l' <i>American College of Chest Physicians</i> (ACCP) et C. Bolliger [5-7].		
Seconde et troisième étapes du bilan fonctionnel respiratoire		
C. Bolliger	ACCP	BTS
EFX avec mesure de la V'O ₂ pic : <i>tableau II</i> pour interprétation	T _{CO} et calcul des valeurs pop (scintigraphie de perfusion si pneumonectomie) : - si VEMS _{pop} ou T _{CO} -pop < 40 % : EFX ; - si VEMS _{pop} < 30% ou TCO _{pop} x VEMS _{pop} < 1 650 → Patient inopérable	T _{CO} , SaO ₂ et calcul des valeurs pop - si VEMS _{pop} et T _{CO} -pop < 40 % : haut risque - si VEMS _{pop} > 40 % et T _{CO} -pop > 40 % et SaO ₂ > 90 % : risque acceptable ; - si autre combinaison : EFX.
Scintigraphie de perfusion : mesure des VEMS, T _{CO} -pop - si VEMS _{pop} et T _{CO} -pop < 40 %, non opérable - si l'un des deux est > 40 %, calcul de V'O ₂ pic-pop : interprétation : <i>tableau III</i>	EFX : - si V'O ₂ pic < 10 mL.min.kg ⁻¹ : patient non opérable - si V'O ₂ pic < 15 mL.min.kg ⁻¹ et VEMS _{pop} < 40 % et T _{CO} -pop < 40 % : non opérable - si : montée < 1 étage, ou < 25 navettes : non opérable	EFX : - Test en navette < 25 navettes ou désaturation > 4 % : haut risque > 25 navettes et < 4 % désaturation : EFX complète ; - V'O ₂ pic < 15 mL.min.kg ⁻¹ : haut risque V'O ₂ pic > 15 mL.min.kg ⁻¹ : risque acceptable
La V'O ₂ pic-pop est l'élément déterminant pour une résection pulmonaire. Si > 35 % : opérable	Gazométrie : ne doit pas à elle seule contre-indiquer une résection pulmonaire	Haut risque : considérer une résection moins étendue ou une radiothérapie

EFX : explorations fonctionnelles à l'exercice. Valeurs pop : postopératoires prédites.

Tableau XIV: Seconde et troisième étape du bilan fonctionnel respiratoire [9, 114]

Bien que le test de marche de 6 minutes soit couramment utilisé dans l'évaluation de la capacité à l'exercice chez le patient BPCO, il n'existe pas de données permettant de le proposer dans l'évaluation fonctionnelle du candidat à une résection pulmonaire.

Les études sont contradictoires concernant la recherche de désaturation brutale à l'effort dans la prédiction de la morbidité cardiopulmonaire postopératoire. L'évaluation de DLCO à l'exercice est probablement un bon marqueur de complications postopératoires, mais son intérêt reste à préciser [168]. La recherche de l'hypertension pulmonaire à l'exercice n'a quant à elle pas sa place dans l'évaluation fonctionnelle préopératoire. [72]

1-4 Algorithmes finaux :

Les arbres décisionnels suivants représentent les algorithmes proposés respectivement par l'American College of Chest Physicians, l'European Respiratory Society et l'European Society of Thoracic Surgery.

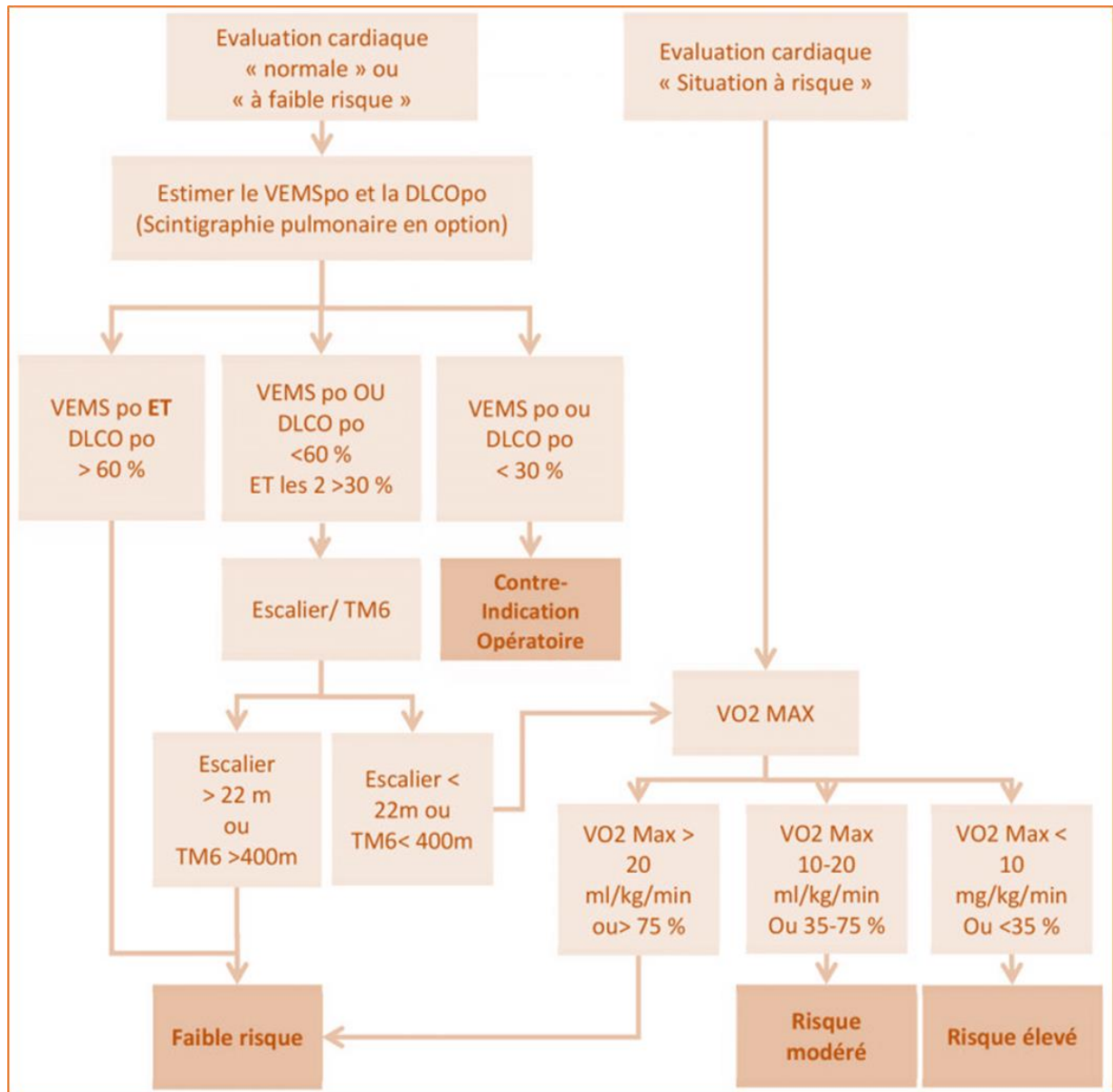


Figure 15: Arbre décisionnel représentant l'algorithme proposé par l'American College of Chest Physicians

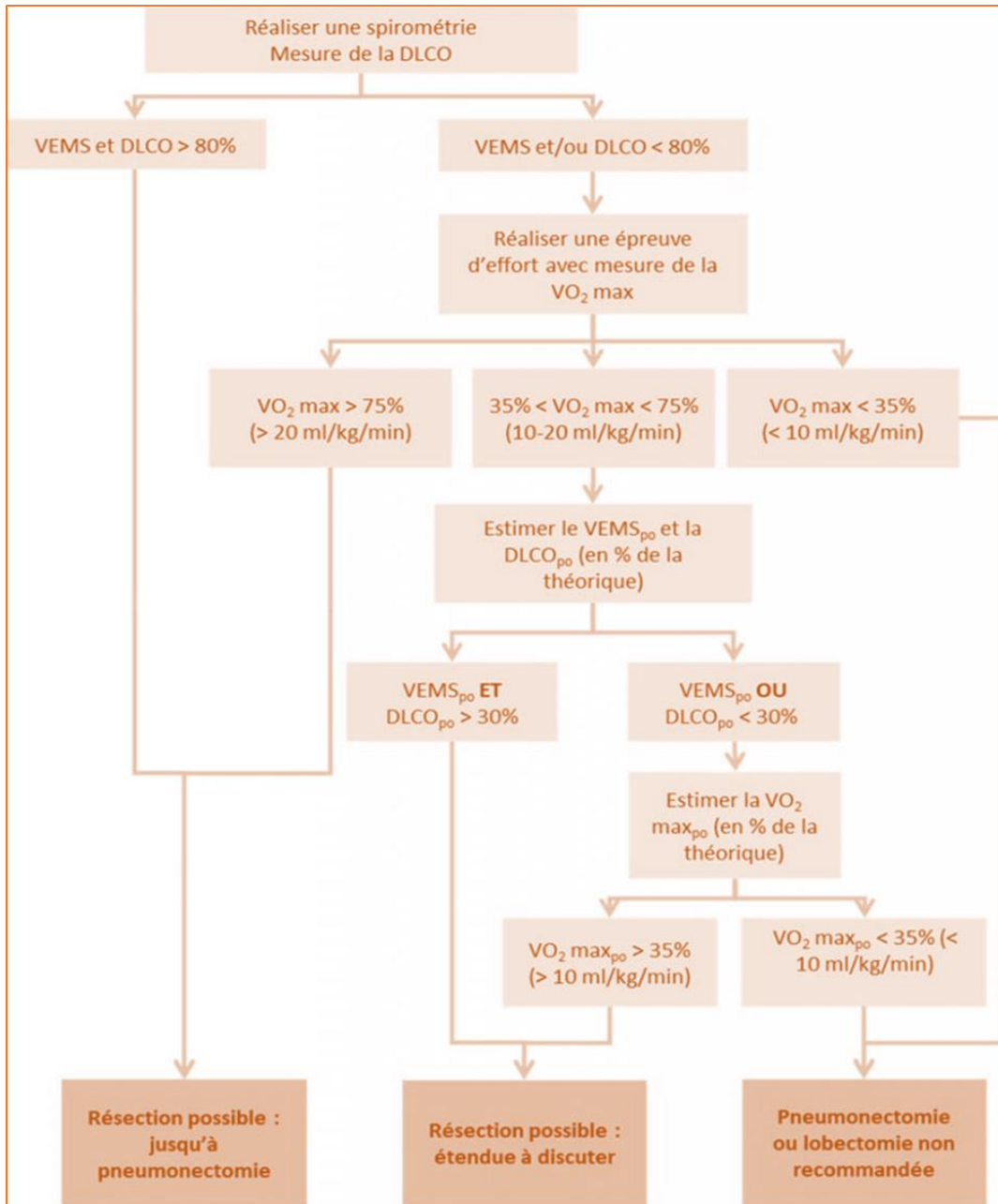


Figure 16: Arbre décisionnel représentant l’algorithme proposé par l’European Respiratory Society et l’European Society of Thoracic Surgery

=> En quatre étapes, il intègre les données fonctionnelles au repos (VEMS et DLCO), la VO2max, et la scintigraphie pulmonaire permettant de calculer le VEMS ppo et le DLCO ppo d’une part, la VO2maxppo d’autre part. [162]

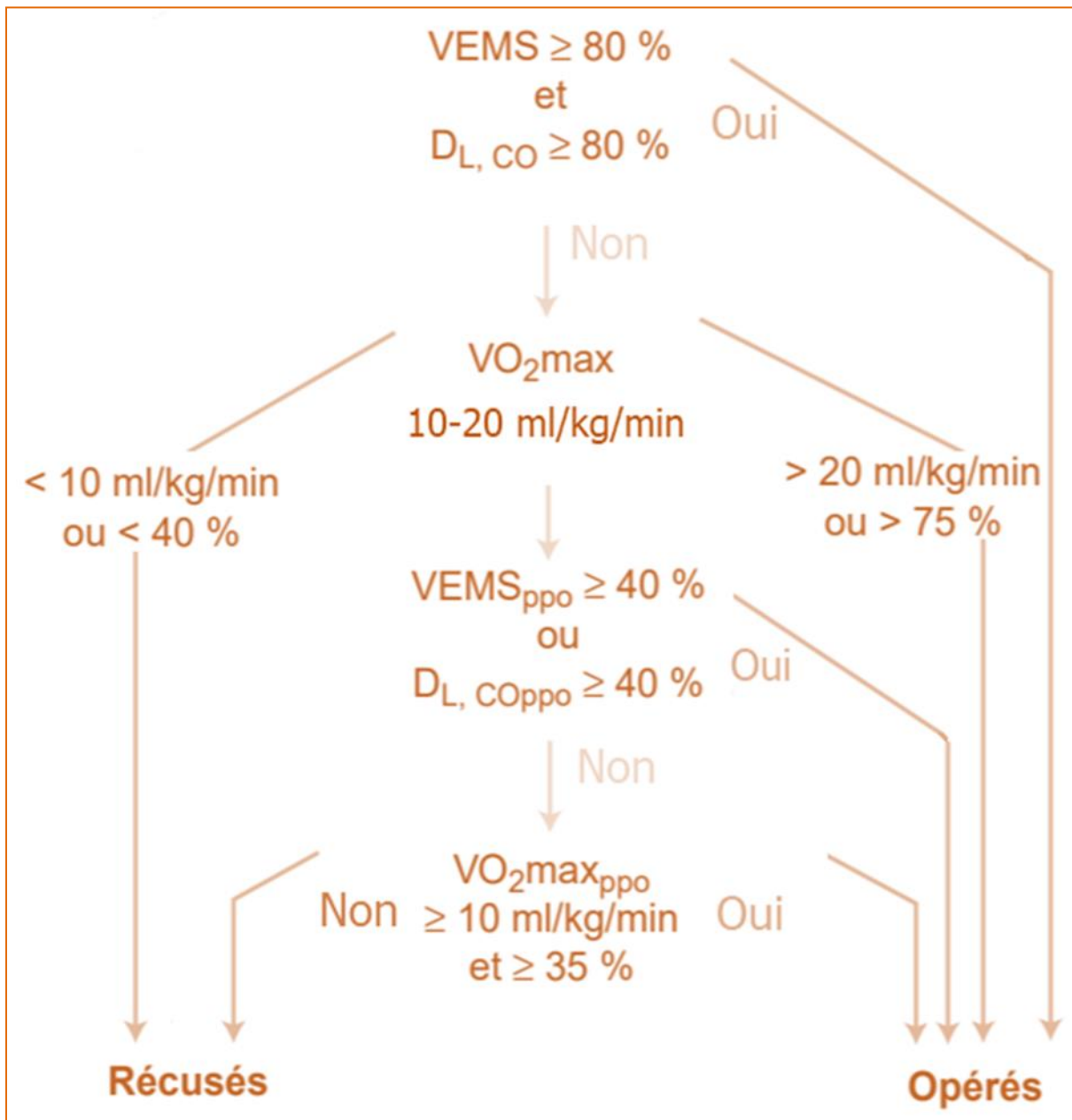


Figure 17: Algorithme décisionnel final pour l'évaluation fonctionnelle respiratoire des candidats a une résection pulmonaire proposé par Wyser et al.

1-5 Dans notre contexte :

Le profil épidémiologique de nos patients candidats à une résection pulmonaire majeure est globalement différent de celui de la population occidentale. Cette dernière est généralement âgée et porteuse de tares cardio-vasculaires avec une nette prédominance de la pathologie néoplasique. Alors que chez nous, les résections pulmonaires majeures sont indiquées non seulement pour la population âgée, mais également pour les sujets jeunes porteurs d'une pathologie infectieuse ou inflammatoire chronique.

Dans notre étude, l'opérabilité des patients a été évaluée lors de la consultation pré anesthésique.

L'évaluation de la fonction cardiovasculaire reposait en **premier lieu** sur la recherche de facteurs de risque, mais aussi sur l'examen clinique. Par ailleurs, l'ECG n'était pas systématique chez tous nos patients. Il a été réalisé uniquement chez les malades âgés de plus de 50 ans et/ou porteur au moins d'un facteur de risque cardiovasculaire quel que soit l'âge.

Quant à l'échocardiographie, elle a été pratiquée chez tout patient présentant un facteur de risque de maladie cardio-vasculaire, et chez tous les malades diagnostiqués d'un cancer pulmonaire. La fraction d'éjection (FE) retrouvée au terme de ce bilan a été correcte chez l'écrasante majorité des patients, elle a varié de 60% à 75% (elle était de 50% chez un seul malade).

Comme cité dans la littérature, la spirométrie représente la **base du bilan respiratoire préopératoire**.

En effet, tous nos patients ont bénéficié d'une spirométrie. La plupart des patients, au nombre de 45, avaient un VEMS $\geq 80\%$, ces derniers ont bénéficié d'une résection pulmonaire sans pour autant approfondir le bilan préopératoire. Des valeurs inférieures à 80% ont également été observées chez 27 patients (seulement 9 patients avec un VEMS inférieur à 60%, chez qui le bilan préopératoire a été systématiquement approfondi en fonction de la pathologie causale, de l'anamnèse, de la symptomatologie rapportée et de l'examen clinique). Tous les patients dont l'EFR était perturbé ont bénéficié d'une kinésithérapie respiratoire préopératoire, et ont également reçu un bronchodilatateur et une corticothérapie pendant une courte durée.

Certains des patients ayant une valeur VEMS à la spirométrie, située entre 60 et 80%, ont bénéficié d'évaluations supplémentaires à visée pronostique, en fonction de la pathologie causale mais aussi du type de résection pulmonaire retenu par nos chirurgiens en se référant aux bilans étiologiques et des bilans d'extension.

La DLCO a été mesurée chez 2 patients, avec des valeurs de 63 et de 99%, ils sont âgés respectivement de 60 et de 67 ans, et étaient tous les 2 tabagiques actifs au moment où le diagnostic fut posé. Les valeurs de leurs VEMS étaient respectivement de 67 et de 83%.

En revanche 5 patients ont bénéficié d'une scintigraphie pulmonaire. Le plus jeune était âgé de 25 ans et le plus âgé de 60 ans, 4 d'entre eux ont déjà été traités pour tuberculose pulmonaire.

Eux également avaient une fonction respiratoire altérée avec des VEMS variant entre 43% et 50%.

En ce qui concerne l'ergospirométrie (les épreuves à l'effort avec calcul du VO₂ max), considérée comme étant **l'étape finale** de l'évaluation préopératoire lorsque le bilan initial est perturbé, elle a été réalisée chez 8 patients, avec des valeurs allant de 13,1 à 21,9 ml/kg/min. Leurs âges allaient de 25 à 62 ans. 3 d'entre eux étaient tabagiques et 2 avaient été traités pour une tuberculose pulmonaire. Leurs fonctions respiratoires étaient altérées avec des VEMS allant de 43 à 68%.

Chez certains malades sans FDR cardio-vasculaires, la capacité cardiopulmonaire a été déterminée par l'estimation des équivalents métaboliques correspondant aux différentes activités physiques que le patient est capable de réaliser : on considère que, si le patient arrive à monter 1 à 2 étages sans dyspnée ou symptomatologie angineuse, aucune exploration cardiologique complémentaire n'est justifiée ou nécessaire afin de compléter le bilan.

2- DONNÉES RELATIVES AUX RESECTIONS PULMONAIRES MAJEURES:

2-1 L'intubation :

L'exclusion pulmonaire par une intubation sélective est actuellement recommandée dans les gestes de résection pulmonaire. Elle permet de faciliter la chirurgie, de mieux exposer le poumon et de diminuer les forces de cisaillement au niveau du poumon opéré.

Jay B. Brodsky [169], a conclu après un travail d'expérience de 8 ans sur la mise en place des sondes à doubles lumières pour l'intubation de 1170 patients, que ces sondes peuvent être utilisées pour toute chirurgie thoracique avec ventilation uni-pulmonaire.

Après intubation orotrachéale, les auteurs préconisent une vérification par fibroscopie avant et après positionnement du malade.

Dans notre série, tous nos patients avaient bénéficié d'une intubation orotrachéale par des sondes doubles lumières.

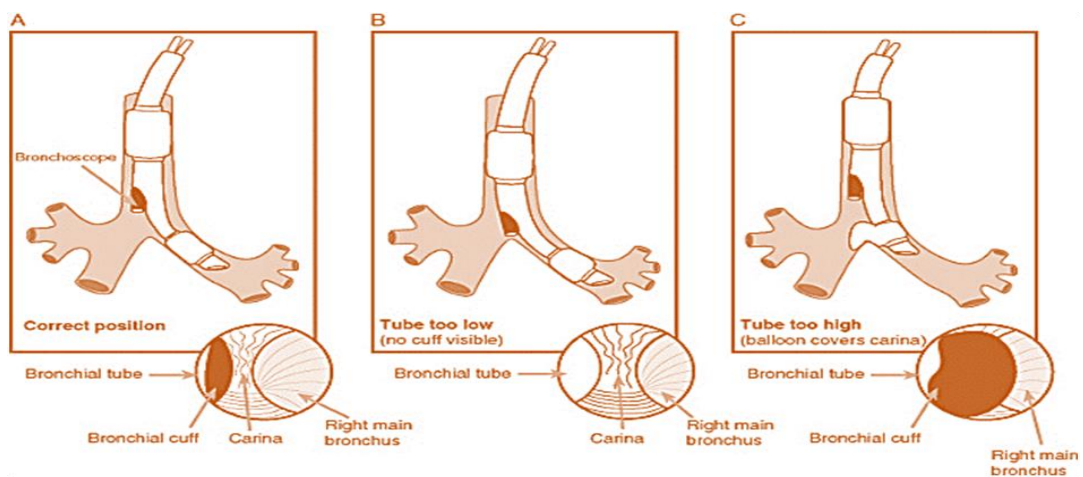


Figure 18: Illustration montrant le positionnement de la sonde d'intubation utilisée chez les candidats à une résection pulmonaire

2-2 La voie d'abord et le geste chirurgical :

La plupart des auteurs ont trouvé que le côté de l'exérèse pulmonaire était le plus souvent gauche, toute indication confondue. Cependant, dans le cas du cancer bronchique, la proportion des malades programmés pour une exérèse gauche et celle des malades prévus pour une exérèse droite sont proches [170-172].

Notre série a comporté un nombre légèrement plus important d'exérèses droites (56%), que d'exérèses gauches (44%). Ali Rifaat [173] a également retrouvé dans sa série une prédominance droite.

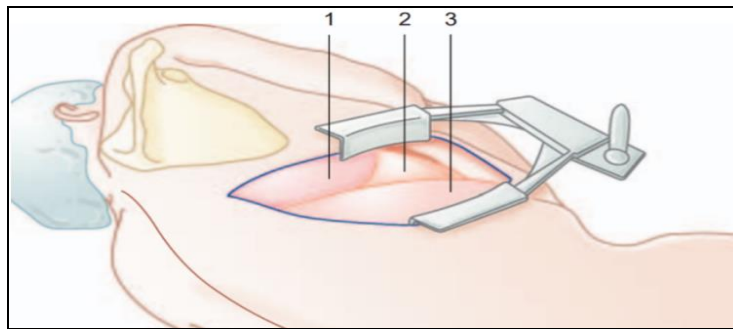


Figure 19: Thoracotomie postéro-latérale

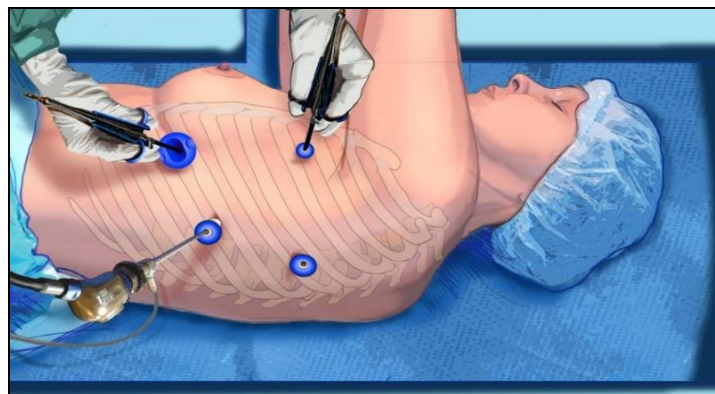


Figure 20: Thoracoscopie vidéo-assistée (VATS)

La vidéo-thoracoscopie, quant à elle a été utilisée chez 8 patients (11%), ce qui représente en moyenne 1 patient sur 7. La majorité des patients, qui sont au nombre de 55, ont bénéficié d'une lobectomie qui reste de loin le geste chirurgical le plus utilisé, pour 10 pneumonectomies et 7 bi-lobectomies.

La pathologie néoplasique fut l'indication première pour une RPM, suivie de la pathologie infectieuse et inflammatoire. Ainsi 54,4% de nos malades ayant bénéficié d'une résection pulmonaire ont été pris en charge pour une pathologie néoplasique (Cancer bronchique ou métastases pulmonaires), et le reste à savoir 33 malades (45,6%), ont été hospitalisés et opérés pour une pathologie infectieuse ou inflammatoire (Kyste hydatique, aspergillome, Bronchectasie ...)

2-3 Les incidents et accidents peropératoire :

La plupart des auteurs décrivent des complications cardiovasculaires de l'ordre de 23- 67% [174].

En effet, James E. Tisdale [175], Lars P. Riber [176] et Louis A. Lanza [97] ont trouvé respectivement un taux d'ACFA de 23% ; 15% et de 24%.

Dans notre série, aucun incident per-opératoire de type cardiovasculaire n'a été signalé.

2-4 Le drainage pleural :

Le type de drainage dépend de l'exérèse. Le drainage après exérèse partielle du parenchyme est réalisé par deux drains mis en place après l'hémostase avant la fermeture du thorax.

Certaines équipes ne préconisent pas de drainage des cavités de pneumonectomies afin de diminuer le risque infectieux. D'autres équipes

mettent en place un drain dit « de pneumonectomie » qui doit être placé dans le cul-de-sac postéroinférieur afin de drainer les liquides mais surtout d'équilibrer les pressions dans les cavités. [177]

Dans notre série, nous avons placé 2 drains à tous nos malades avant la fermeture du thorax.

2-5 Les résections pulmonaires sous anesthésie locale et sédation :

Au sein de la médecine moderne d'aujourd'hui, plus spécifiquement dans le domaine de la chirurgie thoracique, nous assistons à une importante évolution des procédures diagnostiques et thérapeutiques. L'objectif est de passer de la norme actuelle consistant en une anesthésie générale avec le patient intubé sous ventilation uni-pulmonaire à une anesthésie régionale avec le patient non intubé et en ventilation spontanée [178].

Le principal avantage de cette chirurgie sans intubation est de diminuer la morbidité résultant de l'effet délétère de l'anesthésie générale et de VUP combiné aux effets bénéfiques de la ventilation spontanée. Chez les patients bénéficiant d'une résection pulmonaire sous ventilation assistée, on estime que l'incidence des lésions pulmonaires est de 4%, avec une mortalité de 25%. Les lésions subcliniques sont plus fréquentes et sont associées à des complications postopératoires. [179, 180]

Effectuer la chirurgie thoracique sans intubation nécessite l'élaboration d'un protocole pour l'anesthésie, ou les indications et les contre-indications, les critères d'inclusion et les critères d'exclusion, la technique anesthésique la plus appropriée pour la procédure chirurgicale et les critères de conversion à l'anesthésie générale doivent être bien définis.

Amélioration du ratio ventilation/perfusion
Meilleure conservation de la vasoconstriction pulmonaire hypoxique
Diminution du shunt pulmonaire et l'hypoxémie
Diminution de la lésion pulmonaire due à la ventilation mécanique
Diminution de la libération des médiateurs de l'inflammation
Diminution des complications associées à la manipulation des voies aériennes
Diminution des complications secondaires à l'utilisation de l'anesthésie générale profonde
Diminution des complications associées à l'utilisation des relaxants
Diminution de la durée d'hospitalisation
Meilleure satisfaction pour le patient

Tableau XV: Principaux bénéfices d'une chirurgie thoracique sans intubation

La réalisation d'une VATS chez le patient sans intubation implique l'exécution de procédures thoracoscopique avec une technique d'anesthésie régionale, chez les patients avec une ventilation spontanée sans manipulation des voies aériennes. Ces techniques régionales comprennent l'anesthésie locale, les blocs intercostaux, le bloc inter-pleural, les blocs paravertébraux ou l'anesthésie péridurale [181-184].

Bien que les avantages à long terme ne soient pas encore clairs, cette technique peut potentiellement être une alternative intéressante à l'anesthésie générale.

Ainsi, en ce qui concerne notre série, tout nos malades ont bénéficié d'une anesthésie générale.

3-DONNÉES RELATIVES AUX COMPLICATIONS POSTOPÉRATOIRES :

La mortalité opératoire après chirurgie d'exérèse pulmonaire pour cancer se situe d'après une étude récente entre 3 et 6 %, ce chiffre variant selon le volume d'intervention pratiquées chaque année dans l'hôpital concerné [185]. À part, se situe la chirurgie pour réduction pulmonaire dont la mortalité varie considérablement de 4 % [186] à 21 % [187], du fait du faible nombre de patients dans les séries, d'une sélection particulière des patients, et d'une prise en charge périopératoire nécessairement différente.

Les complications pulmonaires sont les plus fréquentes constituant la première cause de mortalité. La chirurgie thoracique est associée à une incidence de 13 à 28 % de complications pulmonaires sévères [185], les complications cardiovasculaires étant moins fréquentes (de l'ordre de 10 %) et de conséquences moins graves. Il n'existe cependant pas de définition consensuelle des complications postopératoires.

De ce fait, l'incidence de ces complications, la morbidité et la mortalité en rapport semblent très différentes d'une étude à l'autre. Les modifications concernant la fonction respiratoire et survenant pendant la période périopératoire sont supposées jouer un rôle prépondérant dans la survenue des complications pulmonaires [188, 189]. L'apport de techniques améliorant la fonction respiratoire postopératoire pourrait ainsi réduire l'incidence des complications pulmonaires.

3-1 Effets de la chirurgie pulmonaire sur la fonction respiratoire :

Les modifications respiratoires observées après une résection pulmonaire comprennent une augmentation du travail respiratoire, un syndrome restrictif, une hypoxémie, et une dysfonction des muscles respiratoires [188, 189] pouvant durer de six à huit semaines. La dysfonction des muscles respiratoires en périopératoire peut, dans certains cas, correspondre plus à un problème de coordination qu'à une réelle perte d'activité globale [189]. Les besoins ventilatoires et le travail ventilatoire semblent en effet pouvoir doubler dans la période postopératoire immédiate avec augmentation de la fréquence respiratoire [190].

Les effets de la chirurgie pulmonaire sur la fonction respiratoire résultent de trois mécanismes principaux : la création d'une solution de continuité au niveau des muscles intercostaux, la douleur postopératoire, la stimulation viscérale qui, par voie réflexe, diminue la fonction diaphragmatique [189].

Au cours de la ventilation de repos, Maeda et al. [190] ont montré en postopératoire, chez 20 patients, une fonction diaphragmatique relativement préservée mais s'associant à un accroissement du recrutement des muscles intercostaux et accessoires. Ces auteurs rapportaient cependant une réduction de la force maximale du diaphragme [190]. La conduction du nerf phrénique était quant à elle préservée. Parmi les 20 patients étudiés, les indices les plus altérés de la fonction diaphragmatique étaient observés chez les quatre patients présentant une détresse respiratoire [190].

De plus, le rôle de la douleur dans l'apparition d'une dysfonction des muscles inspiratoires a été récemment mis en évidence [191]. D'autres facteurs peuvent aussi contribuer à la survenue de complications pulmonaires : une bronchoconstriction liée à l'instrumentation des voies aériennes supérieures ou secondaire aux médicaments, et l'altération de la fonction muco-ciliaire [189].

3-2 Complications postopératoires de la chirurgie thoracique :

La chirurgie d'exérèse pulmonaire est grevée de complications plus ou moins spécifiques, quelquefois graves, pouvant alors mettre en jeu le pronostic vital, et concernant une population de patients dont l'âge moyen se situe autour de 65 ans ou plus [192]. Les complications pulmonaires sont les plus fréquentes et ont été les plus étudiées. La détermination de leur fréquence et de leur impact clinique est actuellement difficile. Si presque tous les auteurs mentionnent les pneumopathies, l'insuffisance respiratoire aiguë et les atelectasies, certaines complications sont moins souvent rapportées (SDRA, embolie pulmonaire, bronchospasme...). De plus, il n'existe pas de définition uniforme des complications parmi ces différentes études.

Le tableau suivant résume et compare la mortalité, la fréquence des complications respiratoires et cardiovasculaires en fonction du type d'intervention, des différents auteurs et de notre étude. Celui-ci nous révèle qu'il n'y a pas de convergence, en ce qui concerne les complications, entre les résultats des différents auteurs, puisque les statistiques diffèrent d'une équipe à une autre. En revanche, en termes de mortalité, nos résultats concordent avec ceux des différents auteurs.

Les résultats de notre étude ne prennent en considération que les complications postopératoires recensées lors de la même hospitalisation que celle de la chirurgie de résection pulmonaire.

Auteurs	Complications respiratoires	Complications cardiovasculaires	Type de résection	Mortalité
Stéphan et al.	25%	8%	Pneumonectomie	7%
			Lobectomie	8%
Deslauriers et al.	29%	10%	RPM	3%
Kearney et al.	10%	13%	RPM	1%
Ribas et al.	31%	23%	RPM	6%
Melendez et al.	30%	14%	RPM	2%
Bush et al.	39%	29%	RPM	6%
Harpole et al.	23%	18%	Pneumonectomie	3%
Mitsudomi et al.	34%	37%	Pneumonectomie	5%
Uramoto et al.	22%	18%	Lobectomie	0%
Notre étude	4,1%	1,6%	Pneumonectomie	10%
			Lobectomie	3,2%

Tableau XVI: Mortalité et fréquence des complications pulmonaires et cardiovasculaire en fonction du type de résection recensées chez différents auteurs.

Une mise au point sur la prise en charge de ces complications a été récemment publiée [193]. L'existence d'un bullage prolongé (supérieur à sept jours pour la plupart des études) est la complication pulmonaire la plus fréquente [186, 194-196]. Si cette complication relativement bénigne n'influence peu ou pas la mortalité, elle est en revanche associée à une durée d'hospitalisation prolongée [196]. De plus, l'existence de telles fuites aériques peut compromettre les échanges gazeux et augmenter le travail respiratoire [194].

L'insuffisance respiratoire aiguë nécessitant la mise en route d'une ventilation artificielle est la deuxième complication la plus fréquente avec une incidence médiane de 6,75 %. Cette complication est associée dans plusieurs études à une mortalité élevée [148, 156, 197-198]. Le pronostic est probablement plus en rapport avec la complication sous-jacente conduisant à la ventilation mécanique qu'à cette dernière. Cependant, la ventilation mécanique est associée avec un risque accru de pneumopathie nosocomiale [199] et de fistule broncho-pleurale, au pronostic redoutable [198, 200].

Avec une incidence médiane de 6,5 %, les atélectasies arrivent en troisième position des complications pulmonaires. Si l'on ne considère que les atélectasies les plus sévères (collapsus complet du ou des lobes ipsilatéraux après lobectomie), celles-ci surviennent le plus souvent vers le troisième/quatrième jour postopératoire, et nécessitent une bronchoscopie thérapeutique dans 88 % des cas [201]. Ces atélectasies ne s'accompagnent pas d'une surmortalité, mais prolongent l'hospitalisation [201].

Les complications cardiovasculaires sont essentiellement représentées par les troubles du rythme supraventriculaires qui ont un pic de fréquence vers le troisième/quatrième jour postopératoire, et qui ne semblent pas influencer la mortalité [192, 202].

À côté de ces complications, d'autres complications non spécifiques ont été rapportées : confusion mentale 9,7 % [151, 192, 198] ; infection urinaire 5 % [151, 202] ; sepsis 2,3 % [151, 194, 201], insuffisance rénale aiguë 2% [141, 151, 194, 197]. Les complications digestives sont rapportées dans moins de 1% des cas.

Dans la cohorte Epithor, la mortalité totale était de 2,7% après une lobectomie et de 7,8% après une pneumonectomie. En ce qui concerne notre étude, la mortalité était de 3,2% pour les lobectomies et de 10% pour les pneumonectomies, pour une mortalité globale de 2,7%.

Complications	STS Database Registre Epithor	Notre étude
Arythmie	14%	1,6%
Atélectasie/pneumonie	10,1%	-
Fuite d'air prolongée	7%	-
Hémorragie postopératoire	2%	-
Fistule bronchique	0,8%	-
SDRA	0,4%	4,1%
Mortalité	3%	2,7%

Tableau XVII: Fréquence des complications après résection pulmonaire majeure selon les registres STS Database et Epithor [192, 151, 197-198]

3-3 Conséquences et facteurs de risque des complications pulmonaires :

La survenue de complications pulmonaires en postopératoire de chirurgie thoracique, en particulier lors de résections pulmonaires, a un impact sur la mortalité, la durée d'hospitalisation et le coût global de l'intervention. Plusieurs études retrouvent un lien entre la survenue de complications pulmonaires et l'augmentation de mortalité [148, 156, 192, 194, 197-198, 203]

En fait, ce sont les complications pulmonaires les plus graves qui engendrent une surmortalité, telles que l'existence d'une fistule broncho-

pleurale (50 % de mortalité) [192, 197-198], une insuffisance respiratoire aiguë nécessitant la mise en route d'une ventilation mécanique (33 à 76 % de mortalité) [148, 156, 187, 197, 203] ou une pneumopathie (30 à 67 % de mortalité) [148, 197].

Quant aux complications cardiovasculaires, il faut souligner l'extrême gravité de l'infarctus du myocarde en postopératoire dont la mortalité associée est proche de 100 % [195, 197]. Les complications postopératoires entraînent un allongement de la durée de séjour à l'hôpital de trois à sept jours en moyenne [194, 201-204].

L'évaluation du risque opératoire doit être soigneusement pesée face au risque de reporter ou d'annuler une intervention potentiellement curative, et qui reste souvent la seule option thérapeutique. Plusieurs auteurs ont essayé d'identifier les facteurs pouvant prédire la survenue des complications pulmonaires après résection pulmonaire dans des populations déjà sélectionnées pour la chirurgie sur les données cliniques et paracliniques, incluant des épreuves fonctionnelles respiratoires. Les facteurs de risque tirés des études les plus récentes sont résumés dans le tableau suivant :

Auteurs	Facteurs de risque
Stéphan et al.	Score ASA > 3 Durée d'intervention Ventilation mécanique postopératoire
Deslauriers et al.	Age > 60 ans Mauvais statut fonctionnel Pneumectomie droite ATCD respiratoire ou cardiovasculaire
Dyszkiewicz et al.	Antécédents de BPCO Mauvais statut fonctionnel Urée > 0,45 mg/L
Ribas et al.	VEMS prédit < 45%
Bush et al.	Albuminémie basse Résection étendue
Harpole et al.	Age > 65 ans Pneumectomie droite Troubles de rythme
Mitsudomi et al.	VEMS prédit < 45% LDH > 180 UI Extubation immédiate possible
Uramoto et al.	LDH > 230 UI VR/CPT > 30 PaO ₂ < 80mmHg
Cerfolio et al.	Pas de facteur de risque identifié

Tableau XVIII: Facteurs de risque des complications pulmonaires après chirurgie thoracique selon les différents auteurs.

L'état de santé général (évalué par différents moyens) apparaît comme étant un facteur important retrouvé dans plusieurs études. L'appréciation de l'état général tient compte à la fois des antécédents respiratoires et cardiovasculaires. Ainsi, les complications pulmonaires sont plus fortement liées aux pathologies sous-jacentes qu'à l'âge du patient [194].

Quand l'âge avancé a été rapporté comme facteur de risque par certains auteurs, les autres facteurs envisageables tel que les pathologies sous-jacentes n'étaient pas contrôlées. L'âge en lui-même n'apparaît donc pas comme un facteur de risque majeur [151, 166, 194-197, 205] et ne doit pas être pris seul en compte pour récuser un patient [3].

Les épreuves fonctionnelles respiratoires et la scintigraphie de ventilation/perfusion ont été traditionnellement utilisées pour identifier les patients devant être récusés pour une résection pulmonaire programmée [114, 206]. Les données de la spirométrie ont une valeur prédictive variable selon les études : un VEMS ou une capacité vitale forcée abaissés étant un facteur de risque possible pour les unes [166, 197, 205], non confirmé par d'autres [141, 151, 156, 194, 196, 202-204]. Plus intéressant, plusieurs études ont évoqué la valeur du VEMS prévisible en postopératoire pour prédire les complications pulmonaires et/ou la mortalité [132, 156, 198, 205].

Cependant, les données cliniques apparaissent plus pertinentes que les données spirométriques dans les études qui ont évalué ces deux facteurs [194, 207]. De plus, les valeurs « seuil » des épreuves fonctionnelles respiratoires ont été récemment remises en cause par certains auteurs [156, 195, 208], tel le VEMS minimal prédit en postopératoire de 800 ml [195]. Ainsi il apparaît que ces valeurs « seuils », définies il y a plusieurs dizaines d'années essentiellement sur l'expérience clinique, ne sont peut-être plus pertinentes à l'heure actuelle [108].

En complément de ces examens traditionnels, d'autres méthodes pour appréhender les échanges gazeux et la consommation d'oxygène (VO₂) ont été développées et étudiées. La 'DLCO' capacité de diffusion du monoxyde de carbone s'est révélée être un marqueur potentiel de la survenue de complications [132, 206].

L'évaluation clinique par le test de marche de six minutes [62], ou par l'auto-évaluation des patients [209], ou la mesure de la VO2 max par des moyens de laboratoire, ont donné des résultats prometteurs [114, 209, 210] chez des patients à haut risque en raison d'un VEMS prédit en postopératoire < 40 %. Les récents progrès dans la standardisation et la réalisation des tests cardio-respiratoires pour évaluer la VO2 devraient permettre leur plus large diffusion [211].

Dans une étude prospective récente [212], un algorithme comprenant les épreuves fonctionnelles respiratoires, la fonction prédite en postopératoire et des tests cardio-respiratoires, semble intéressant dans l'évaluation préopératoire des candidats à une résection pulmonaire, il faut cependant se souvenir que beaucoup de ces candidats peuvent bénéficier d'une résection pouvant aller jusqu'à la pneumonectomie sans réalisation d'examens coûteux et non disponibles partout [114].

L'algorithme ainsi proposé conduisait à une mortalité de 1,5 % et un taux d'inopérabilité de 4 %.

4 : STRATÉGIES PERMETTANT DE RÉDUIRE LE RISQUE DE COMPLICATIONS RESPIRATOIRES POSTOPÉRATOIRES :

La prise en compte des facteurs favorisant la survenue de complications respiratoires postopératoires doit permettre d'identifier les malades à risque, d'évaluer leur gravité et d'entreprendre des mesures préventives et thérapeutiques adéquates [3, 188, 189, 213-216].

4-1 : Stratégies préopératoires :

L'arrêt du tabac doit survenir au moins huit semaines avant l'acte chirurgical pour permettre de minimiser le risque de complications respiratoires [18]. Le risque de complications respiratoires semble ne pas varier si l'arrêt ou la diminution de la consommation de tabac n'a pas lieu dans ce délai [18, 217].

L'état nutritionnel est un facteur important. Les volumes pulmonaires et l'oxygénation sont souvent altérés chez les patients obèses et une perte de poids améliore les paramètres ventilatoires. L'obésité n'est pas cependant un facteur de risque clairement démontré [187, 194, 215]. En revanche, chez les patients BPCO opérés d'une réduction de volume pulmonaire, la dénutrition préopératoire augmente le risque de maintien d'une ventilation mécanique en postopératoire et la durée de séjour à l'hôpital [218]. Il n'a pas été démontré cependant qu'une renutrition préopératoire était bénéfique dans cette population.

La kinésithérapie respiratoire est une pratique commune aussi bien en pré qu'en postopératoire [3, 189, 214, 215]. Les exercices d'inspiration profonde et la spirométrie incitative, dont l'objectif est de majorer la dépression pleurale inspiratoire, ont été les plus étudiés [3]. La plupart des études ne montrent pas de

différences d'efficacité entre ces deux méthodes [219, 220]. Si la spirométrie incitative est une méthode peu coûteuse, facile à appréhender par le patient, lui donnant des objectifs quantifiables [189, 215], et permettant éventuellement un suivi de la fonction respiratoire [221], une étude récente randomisée et contrôlée n'a pu démontrer l'avantage de la spirométrie incitative associée à la kinésithérapie respiratoire conventionnelle en chirurgie thoracique [222].

La ventilation spontanée avec pression positive continue (CPAP) diminuerait la survenue d'atélectasies comparée à la kinésithérapie respiratoire classique [220]. Le principal avantage de cette technique est qu'elle est indépendante de l'effort du patient [3]. En raison de son coût potentiel et des moyens en personnel qu'elle nécessite, la CPAP devrait être réservée aux patients ne pouvant participer au programme de kinésithérapie conventionnelle [3].

4-2 : Stratégies peropératoires :

La ventilation mécanique postopératoire doit être la plus courte possible en raison de ses effets sur la survenue de pneumopathies nosocomiales et de fistules broncho-pleurales. L'apport de la ventilation non invasive (VNI) semble être intéressant dans ce contexte postopératoire. En effet, son intérêt a été largement démontré chez des patients BPCO qui constituent une partie importante des patients candidats à une résection pulmonaire.

En postopératoire immédiat de chirurgie thoracique, la VNI permet d'améliorer la PaO₂ de façon durable sans favoriser la survenue de fuites broncho-pleurales [223]. La VNI a aussi été utilisée avec succès chez des patients en insuffisance respiratoire aiguë, extubés après une médiane de huit jours de ventilation mécanique, dont certains après chirurgie thoracique [224].

Une étude prospective randomisée (incluant des patients en postopératoire) a démontré que la VNI (aide inspiratoire au masque plus pression expiratoire positive) était comparable en termes d'amélioration des échanges gazeux à la ventilation conventionnelle mais qu'elle s'accompagnait de moins de complications infectieuses dans les détresses respiratoires aiguës [225].

Une étude cas témoins a souligné aussi la diminution des complications infectieuses lors de l'utilisation de la VNI par rapport à une ventilation conventionnelle [226]. Ces faisceaux d'arguments plaident donc pour une possible utilisation de la VNI en postopératoire de chirurgie thoracique en cas d'insuffisance respiratoire aiguë. Ceci a été confirmé récemment par une étude randomisée contrôlée dans les détresses respiratoires dans les suites de résection pulmonaire [227]. La nécessité d'intubation était réduite de 12 sur 24 patients dans le groupe ventilation contrôlée à 5 sur 24 dans le groupe VNI, ainsi que la mortalité, qui passait de 37.5 % à 12.5 % grâce à la VNI [228].

4-3 : Stratégies postopératoires :

La prise en charge de la douleur postopératoire a connu de nettes améliorations ces dernières années. En particulier, la délivrance des opiacés par les méthodes de PCA (intravenous Patient-Controlled Analgesia) connaît une grande popularité en raison de son efficacité et de sa sûreté [216, 229]. L'anesthésie péridurale (APD) au niveau thoracique pourrait amender l'inhibition réflexe des muscles respiratoire et la douleur qui participent à la dysfonction des muscles respiratoires [188, 189, 230].

L'APD thoracique avec des anesthésiques locaux, combinée à une anesthésie générale permet, par rapport à une anesthésie générale simple, de maintenir le débit cardiaque et de d'atténuer la chute de PaO₂ lors de la

ventilation en poumon unique [231]. Deux méta-analyses plaident en faveur de l'utilisation d'une APD au décours de la chirurgie (dont la chirurgie thoracique) [232, 233]. La méta-analyse de Ballantyne et al. [232] montre que l'utilisation de morphiniques en périurale diminue la fréquence des atélectasies mais pas les autres complications pulmonaires, comparée à l'utilisation systémique des opiacés.

En revanche, l'utilisation des anesthésiques locaux en périurale diminue l'incidence des infections pulmonaires et des complications respiratoires postopératoires en général, par rapport à l'utilisation systémique des opiacés. La deuxième méta-analyse, plus récente, [233] conclut elle aussi à un bénéfice de l'APD en termes de mortalité (réduction de 30 %), d'incidence des pneumopathies (de 39 %), des insuffisances respiratoires aiguës (de 59 %), et de l'infarctus du myocarde (de 33 %).

Les résultats concordants de ces deux méta-analyses doivent être cependant regardés avec un regard critique : les définitions des complications postopératoires varient selon les études comme nous l'avons mentionné précédemment, influant directement sur leur fréquence de survenue ; la place de la kinésithérapie postopératoire est rarement précisée, et enfin les études spécifiques à la chirurgie thoracique sont peu nombreuses.

En chirurgie thoracique, la morphine a été le plus souvent employée en périurale [234], conduisant à une réduction de la morbidité pulmonaire de 31,1 % à 14,6 %. Une autre étude récente portant sur 50 patients après thoracotomie ne retrouvait pas d'influence de l'APD thoracique ni sur la survenue des complications pulmonaires, ni sur la durée de séjour. En revanche, le contrôle de la douleur était de meilleure qualité [235].

Enfin, l'administration d'anesthésiques locaux en péridurale thoracique diminuerait les arythmies supraventriculaires après résection pulmonaire [236]. Finalement, bien que l'intérêt d'une APD ne soit pas formellement démontré en chirurgie thoracique pour prévenir les complications postopératoires, la grande majorité des équipes ont incorporé cette technique dans leur prise en charge thérapeutique [213] en raison de l'excellente analgésie obtenue. D'autres techniques sont aussi disponibles [216] telles que l'analgésie intra ou extra-pleurale, les blocs nerveux intercostaux et les blocs paravertébraux.

Stratégies préopératoires

Sevrage tabagique d'au moins 8 semaines si possible

Veiller à un traitement optimal des patients souffrant de maladie respiratoire chronique (asthme, BPCO)

Postposer l'intervention si possible chez les patients BPCO et asthmatiques en état instable et prescrire une courte cure de corticoïdes oraux si nécessaire

Postposer l'intervention si possible en cas d'infection respiratoire et traiter si nécessaire par antibiotiques

Mettre en œuvre la kinésithérapie respiratoire (manœuvres d'inspiration profonde) 24 heures avant l'intervention, en particulier en cas de chirurgie abdominale supérieure

Stratégies peropératoires

Préférer un abord thoracoscopique à une thoracotomie

Réduire autant que possible la durée de l'intervention

Préférer une anesthésie spinale ou épidurale

Éviter l'utilisation du pancuronium

Stratégies postopératoires

Prescrire une kinésithérapie respiratoire incluant des exercices d'inspiration profonde dans le cadre de la chirurgie abdominale supérieure

Encourager une mobilisation aussi précoce que possible

Préférer une analgésie locale aux antalgiques de type opiacé par voie générale

Veiller à un traitement inhalé optimal chez les patients souffrant de maladies respiratoires obstructives chroniques

Tableau XIX: Tableau récapitulatif des stratégies à entreprendre afin de réduire le risque de complications postopératoires.

5-ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE DANS LES RESECTIONS PULMONAIRES MAJEURES AU CHU IBN SINA :

Tout au long de notre étude, nous avons remarqué que l'évaluation préopératoire en chirurgie d'exérèse pulmonaire au sein du Centre Hospitalier Universitaire Ibn Sina de Rabat, concordait dans l'ensemble avec les données des études des différents protocoles et des différentes équipes rapportés dans la littérature.

Néanmoins, certains examens ne sont pas pratiqués en routine chez tous les malades, et différent d'une indication à une autre et d'une pathologie à une autre.

La mesure de la DLCO, la scintigraphie pulmonaire ainsi que la mesure de la VO₂max, ne sont demandées que chez certains malades en fonction des indications de celles-ci et des différents algorithmes proposés pour l'évaluation fonctionnelle préopératoire lors de résections pulmonaires, mais aussi par manque de disponibilité et de moyens économiques des patients.

Cependant, ceci n'a pas influencé pour autant la prise en charge des patients retenus pour la chirurgie pulmonaire, en effet un grand nombre de résections pulmonaires ont été réalisés avec succès au sein du service de Chirurgie Thoracique du CHU Ibn Sina de Rabat.

Nous avons également remarqué, que les résultats des évaluations cliniques, les résultats du bilan d'extension et d'opérabilité, ainsi que les bilans préopératoires cardio-respiratoires (à savoir l'EFR avec calculs des valeurs du

VEMS, la mesure de la diffusion libre du monoxyde de carbone DLCO, la scintigraphie pulmonaire de perfusion et de ventilation et finalement les épreuves à l'effort avec calcul de la VO₂ max) nous permettaient de prédire, d'anticiper et de prévenir les complications postopératoires.

Finalement, nous avons conclu que ces bilans jouaient un rôle déterminant dans le choix des patients candidats pour ce type de chirurgie, et qu'ils nous permettaient de n'admettre que ceux susceptibles de ne développer aucune complication postopératoire grave, surtout d'ordre respiratoire ou cardiovasculaire.



Les complications cardiovasculaires et respiratoires représentent une source importante de morbidité et de mortalité postopératoire, en particulier après une résection pulmonaire majeure. Le bilan clinique et fonctionnel préopératoire a pour objectif d'identifier les facteurs de risque prédisposant au développement de ces complications.

Compte tenu de l'impact des résections pulmonaires sur la fonction respiratoire, l'évaluation préopératoire doit être complète chez les patients présentant une fonction limite afin de ne pas les priver d'une intervention potentiellement curative et comportant un risque relativement acceptable.

Lorsque le VEMS est supérieur à 80 % des valeurs prédites en l'absence d'anomalies importantes des indices de diffusion pulmonaire, le risque opératoire est généralement acceptable. Dans le cas inverse, il ne faut généralement pas d'emblée exclure une intervention. Un bilan complémentaire incluant une ergospirométrie sera indiqué. Après avoir décidé du type d'exérèse, la voie d'abord doit être choisie judicieusement. L'anesthésie en chirurgie thoracique est essentielle et spécifique. Elle nécessite une excellente coordination avec le chirurgien. L'intubation sélective est un des éléments principaux. Elle est préconisée pour la plupart des exérèses en chirurgie thoracique.

La surveillance postopératoire est essentielle pour diminuer les complications. Il est maintenant établi que l'extubation précoce, la kinésithérapie respiratoire, une bonne analgésie, et l'utilisation de la ventilation non invasive permettent de diminuer la morbidité des exérèses pulmonaires.

La discussion préopératoire de même que l'intervention chirurgicale doivent alors idéalement avoir lieu dans un centre ayant une activité importante en chirurgie thoracique (surtout oncologique), le volume d'activité étant un autre déterminant du risque postopératoire.

La discussion préopératoire sera pluridisciplinaire et tiendra bien entendu compte de l'avis du patient. Le profil épidémiologique et clinique qui caractérise nos patients marocains, n'a pas rendu le circuit d'évaluation préopératoire différent de celui proposé dans les pays occidentaux. Notre pratique concorde dans l'ensemble avec les protocoles rapportés dans la littérature. Néanmoins, certains examens peuvent ne pas être pratiqué en routine par faute de disponibilité ou de moyens, sans que cela n'influence la prise en charge des patients.

Au terme de cette étude rétrospective, nous avons pu faire un état des lieux de notre pratique sur la prise en charge des patients candidats à une chirurgie d'exérèse pulmonaire au Centre Hospitalier Universitaire Ibn Sina de Rabat.

La chirurgie d'exérèse pulmonaire doit être réalisée après un bilan fonctionnel approfondi. Ce bilan fonctionnel permet de prévoir la fonction respiratoire postopératoire. L'exérèse pulmonaire envisagée doit offrir au patient la meilleure survie à long terme avec la morbidité et la mortalité la plus faible. Cette exérèse doit être adaptée au bilan fonctionnel préopératoire.

Les mesures fonctionnelles respiratoires y occupent depuis toujours une place centrale. L'évaluation de la tolérance à l'exercice est cependant devenue essentielle au bilan chez les patients présentant une fonction respiratoire « limite ». Lors d'une résection pulmonaire majeure, l'évaluation clinique revêt une place aussi importante que les évaluations fonctionnelles respiratoire et cardiovasculaire, elle veille en particulier à identifier des facteurs de risque qui peuvent être modifiés dans la période périopératoire.

La littérature disponible permet de proposer des recommandations relativement précises pour l'évaluation des candidats à une résection pulmonaire. Celle-ci vise non seulement à évaluer le risque postopératoire immédiat mais également les conséquences à long terme de la résection pulmonaire sur le système respiratoire.

Dans notre contexte, le profil épidémiologique des patients proposés pour une chirurgie thoracique est différent de celui des pays occidentaux. Ainsi, l'évaluation préopératoire doit donc être adaptée à notre contexte et aux caractéristiques épidémiologiques et cliniques de nos patients.

Notre travail a pour principal objectif de démontrer si l'évaluation clinique et l'évaluation fonctionnelle respiratoire (EFR) associée aux autres bilans sont capables d'être prédictif de complications postopératoires. Nous illustrerons nos propos par une étude rétrospective réalisée à partir de l'exploitation de 72 dossiers de patients opérés de Janvier 2018 à Décembre 2019, toutes indications confondues, au sein du centre hospitalier universitaire (CHU) Ibn Sina de Rabat, et nous confronterons l'expérience locale aux données de la littérature.



Résumés

RÉSUMÉ

La chirurgie de résection pulmonaire, plus particulièrement les lobectomies et les pneumonectomies, est grevée d'une lourde morbi-mortalité, d'où l'intérêt d'une sélection soigneuse des candidats à cette chirurgie et d'une prise en charge rigoureuse en pré, en per et en postopératoire de ces malades. Le but de notre travail est, donc de démontrer qu'il existe une corrélation entre l'évaluation fonctionnelle cardio-respiratoire et la survenue de complications postopératoires.

Notre étude rétrospective a porté sur 72 patients ayant bénéficié d'une résection pulmonaire majeure au centre hospitalier universitaire Ibn Sina de Rabat sur une période s'étalant sur 2 ans de Janvier 2018 à Décembre 2019.

Notre série fut dominée par le sexe masculin qui représentait 57% [41 patients]. Nous avons opéré des patients de tout âge, avec des extrêmes allant de 15 à 78 ans, l'âge moyen était de 45,1 ans. Les antécédents, tous confondus les plus retrouvés, étaient dominés par le tabagisme [24 patients] et la tuberculose [12 patients], soit 16% et 33%.

La pathologie néoplasique, cancer et métastases pulmonaires, fut la plus fréquente [39 patients]. Elle était suivie par la pathologie infectieuse; à savoir le kyste hydatique, l'aspergillose et la tuberculose pulmonaire [22 patients]. Finalement la pathologie inflammatoire fut la moins recensée [11 patients], elle fut représentée par les bronchectasies et l'emphysème pulmonaire.

L'évaluation fonctionnelle respiratoire, évaluée essentiellement par la spirométrie chez tous nos patients, a mis en évidence un VEMS moyen avoisinant les 77% avec des extrêmes allant de 43% à 100%. La scintigraphie pulmonaire a pu être pratiquée chez [5 patients]. Quant à la capacité de diffusion libre du monoxyde de carbone, elle ne fut réalisée que chez [2 patients].

Le risque cardiovasculaire a été évalué d'abord par la clinique et la recherche de facteurs de risque cardiovasculaire. L'évaluation cardiovasculaire a été appréciée chez [8 patients] à l'aide d'une ergospirométrie. Le VO₂max mesuré durant le test de marche de 6 min, a varié entre 13,1 et 21,9 ml/kg/min. L'ECG et l'échocardiographie n'ont pas été systématiques chez tous les patients.

L'intervention chirurgicale la plus pratiquée fut la lobectomie [55 patients] suivie de la pneumonectomie [10 patients] et finalement la bi-lobectomie [7 patients]. La chirurgie mini-invasive, vidéo-assistée fut réalisée chez [8 patients].

Seulement [3 patients] ont présenté des complications postopératoires et ont donc été hospitalisés dans un service de réanimation chirurgicale. Tous ces patients ont présenté des complications d'ordre respiratoire. La mortalité postopératoire était de 2,7% [2 patients].

SUMMARY

Pulmonary resection surgery, more particularly lobectomy and pneumonectomy, is burdened with a heavy morbidity and mortality, hence the importance of a careful selection of candidates for this surgery and of rigorous treatment in advance, in per and postoperative of these patients. The aim of our work is, therefore, to demonstrate that there is a correlation between the cardio-respiratory functional assessment and the occurrence of postoperative complication.

Our retrospective study focused on 72 patients who underwent a major pulmonary resection at the Ibn Sina University Hospital Center in Rabat over a period spanning 2 years from January 2018 to December 2019.

Our series was dominated by the male sex which represented 57% [41 patients]. We operated on patients of all ages, with extremes ranging from 15 to 78 years, the average age was 45.1 years. The antecedents, all confused the most found, were dominated by smoking [24 patients] and tuberculosis [12 patients], 16% and 33%.

The neoplastic pathology, cancer and pulmonary metastases, was the most frequent [39 patients]. It was followed by infectious pathology; namely the hydatid cyst, aspergillosis and pulmonary tuberculosis [22 patients]. Finally, the inflammatory pathology was the least documented [11 patients], it was represented by bronchiectasis and pulmonary emphysema.

The respiratory functional assessment, essentially assessed by spirometry in all our patients, revealed an average FEV1 approaching 77% with extremes ranging from 43% to 100%. Pulmonary scintigraphy could be performed in [5 patients]. As for the free diffusion capacity of carbon monoxide, it was only carried out in [2 patients].

Cardiovascular risk was first assessed by the clinic and research into cardiovascular risk factors. Cardiovascular evaluation was assessed in [8 patients] using ergo-spirometry. The VO₂max measured during the 6 min walk test varied between 13.1 and 21.9 ml/kg/min. The ECG and echocardiography were not systematic in all patients.

The most common surgical procedure was lobectomy [55 patients] followed by pneumonectomy [10 patients] and finally bi-lobectomy [7 patients]. Minimally invasive, video-assisted surgery was performed in [8 patients].

Only [3 patients] presented postoperative complications and were therefore hospitalized in a surgical intensive care unit. All these patients experienced respiratory complications. Postoperative mortality was 2.7% [2 patients].

المخلص

تعتبر عملية استئصال الرئة او جزء منها من العمليات الجراحية المرتبطة بأمراض ووفيات شديدة. لذلك يتطلب هذا النوع من الجراحة، رعاية صارمة للمرضى قبل وخلال وبعد العملية.

وكان الهدف من دراستنا هو تقييم نوع العناية المقدمة للمرضى قبل العملية لتجنب مضاعفات ما بعد الجراحة. نتناول في دراستنا الاسترجاعية المكونة من 72 مريضًا خضعوا لعملية استئصال رئوي في مركز مستشفى ابن سينا الجامعي بالرباط مدة سنتين والممتدة بين يناير 2018 إلى ديسمبر 2019.

وقد لاحظنا هيمنة نسبة الذكور حيث بلغت 57% [41 مريضاً]. أجرينا عمليات على المرضى من جميع الأعمار، وكان متوسط العمر 45.1 عامًا. كانت السوابق هي الأكثر شيوعاً، حيث سيطر عليها التدخين [24 مريضاً] والسل [12 مريضاً]، أي 16% و33%.

كانت أمراض الأورام والسرطان والانبثاث الرئوي الأكثر شيوعاً [39 مريضاً]. ثم علم الأمراض المعدية. وهي الكيس العدار، داء الرشاشات والسل الرئوي [22 مريضاً]. وأخيراً، كان علم الأمراض الالتهابية هو الأقل توثيقاً [11 مريضاً]، وكان يمثلته توسع القصبات وانتفاخ الرئة.

كشف التقييم الوظيفي التنفسي، الذي تم تقييمه بشكل أساسي عن طريق قياس التنفس في جميع مرضانا، عن متوسط FEV1 يقترب من 77% مع القيم المتطرفة من 43% إلى 100%. تم تنفيذ التصوير اللوني الرئوي لـ 5 مرضى. أما بالنسبة لقدرة الانتشار الحر لأول أكسيد الكربون، فقد تم إجراؤها فقط [2 مريضاً].

تم تقييم القلب والأوعية الدموية [8 مرضى]. تراوحت VO2max التي تم قياسها خلال اختبار المشي لمدة 6 دقائق بين 13.1 و21.9 مل / كم / دقيقة.

كان الإجراء الجراحي الأكثر شيوعاً هو استئصال الفصيلة [55 مريضاً] يليه استئصال الرئة [10 مرضى] وأخيراً استئصال الفصوص الثنائية [7 مرضى]. تم إجراء جراحة تنظيف الصدر بمساعدة الفيديو [8 مرضى].

قدم [3 مرضى فقط] مضاعفات ما بعد الجراحة، وبالتالي تم إدخالهم إلى المستشفى في وحدة العناية الجراحية. عانى جميع هؤلاء المرضى من مضاعفات تنفسية.

بلغ معدل الوفيات بعد الجراحة 2.7% [مريضان].



- [1] **W.A. Fry**
Chirurgie thoracique : historique et comparaison des développements en Europe et en Amérique nord
Rev Mal Respir 2004 ; 21:369-71.
- [2] **Noirclerc M, Dor V, Chauvin G, Kreitman P, Masselot R, Balenbois D, et al.**
Extensive lateral thoracotomy without muscle section.
Ann Chir Thorac Cardiovasc 1973; 12:181-4.
- [3] **Smetana GW;**
Preoperative pulmonary evaluation;
N Engl J Med 1999; 340:937-44.
- [4] **Marx GF, Mateo CV, Orkin LR;**
Computer analysis of postanesthetic deaths.
Anesthesiology 1973; 39:54-8.
- [5] **Hamaker ME¹, Jonker JM, de Rooij SE, Vos AG, Smorenburg CH;**
Frailty screening methods for predicting outcome of a comprehensive geriatric assessment in elderly patients with cancer: a systematic review.
Lancet Oncol 2012, 13:E437-44
- [6] **Cao C, Wang R, Wang JBunhjoo, Xu Y;**
Body mass index and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: meta-anaysis;
PloS One 2012; 7:E438-92.

[7] Choi H, Mazzone P;

Preoperative assessment of lung cancer patients being considered for lung resection

Curr Opin Anesthesiol 2015; 28:18-25

[8] Charloux A;

Preoperative assessment of lung cancer patients before lung resection;

Rev Mal Respir 2017; 24:6S50-58

[9] British Thoracic Society, Society of Cardiothoracic Surgeons of GB and Ireland Working Party.

BTS guidelines: Guidelines on the selection of patients with lung cancer for surgery;

Thorax 2001; 56:89-108

[10] Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, Daley J.

Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery.

Ann Intern Med 2001; 135: 847-57.

[11] Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E.

A prospective study of risk factors and cardiopulmonary complications associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of cardiopulmonary morbidity.

Acta Anaesthesiol Scand 1990; 34:144-55.

[12] Warner MA, Divertie MB, Tinker JH.

Preoperative cessation of smoking and pulmonary complications in coronary artery bypass patients.

Anesthesiology 1984; 60:380-3.

[13] Wightman JA.

A prospective survey of the incidence of postoperative pulmonary complications.

Br J Surg 1968; 55:85-91.

[14] Garibaldi RA, Britt MR, Coleman ML, Reading JC, Pace NL.

Risk factors for postoperative pneumonia.

Am J Med 1981; 70:677-80.

[15] Brooks-Brunn JA.

Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest 1997; 111:564-71.*

[16] Rao MK, Reilley TE, Schuller DE, Young DC.

Analysis of risk factors for postoperative pulmonary complications in head and neck surgery.

Laryngoscope 1992; 102:45-7.

[17] McAlister FA, Khan NA, Straus SE, Fisher BW, Majumdar SR, et al.

Accuracy of the preoperative assessment in predicting pulmonary risk after nonthoracic surgery.

Am J Respir Crit Care Med 2003; 167:741-4.

[18] Warner MA, Offord KP, Warner ME, Lennon RL, Conover MA.

Role of preoperative cessation of smoking and other factors in postoperative pulmonary complications: a blinded prospective study of coronary artery bypass patients.

Mayo Clin Proc 1989; 64:609-16.

[19] Nakagawa M, Tanaka H, Tsukuma H, Kishi Y.

Relationship between the duration of the preoperative smoke-free period and the incidence of postoperative pulmonary complications after pulmonary surgery.

Chest 2001;120:705-10.

[20] Singh D, Agusti A, Anzueto A, Barnes PJ, Bourbeau J, Celli BR, et al.

Global initiative for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease.

Eur Respir J. 2019 May 18; 53(5).

[21] SPLF. Société de Pneumologie de Langue Française.

Recommandations pour la prise en charge de la BPCO. Définition, nosologie et histoire naturelle de la BPCO.

Rev Mal Respir 2003; 20:S10-S13.

[22] Legare JF, Hirsch GM, Buth KJ, MacDougall C, Sullivan JA.

Preoperative prediction of prolonged mechanical ventilation following coronary artery bypass grafting.

Eur J Cardiothorac Surg 2001; 20:930-6.

- [23] Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF.**
Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program.
Ann Surg 2000; 232:242-53.
- [24] Ephgrave KS, Kleiman-Wexler R, Pfaller M, Booth B, Werkmeister L, Young S. Postoperative pneumonia: a prospective study of risk factors and morbidity.**
Surgery 1993; 114:815-9.
- [25] Hall JC, Tarala RA, Hall JL.**
Respiratory insufficiency after abdominal surgery.
Respirology 1996; 1:133-8.
- [26] Warner DO, Warner MA, Barnes RD, Offord KP, Schroeder DR, Gray DT, et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma.**
Anesthesiology 1996; 85:460-7.
- [27] Gold MI, Helrich M.**
A study of complications related to anesthesia in asthmatic patients.
Anesth Analg 1963; 42:238-93.
- [28] E.D. Bateman, S.S. Hurd, P.J. Barnes, J. Bousquet, J.M. Drazen, J.M. FitzGerald, P. Gibson et al.**
Global strategy for asthma management and prevention.
Eur Respir J 2008; 31: 143-178.

- [29] Mitchell CK, Smoger SH, Pfeifer MP, Vogel RL, Pandit MK, Donnelly PJ, et al.**

Multivariate analysis of factors associated with postoperative pulmonary complications following general elective surgery.

Arch Surg 1998; 133:194-8.

- [30] Smetana GW¹, Lawrence VA, Cornell JE; American College of Physicians.**

Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians.

Ann Intern Med. 2006 Apr 18; 144(8):581-95.

- [31] Finkel KJ¹, Searleman AC, Tymkew H, Tanaka CY, Saager L, Safer-Zadeh E, Bottros M, et al.**

Prevalence of undiagnosed obstructive sleep apnea among adult surgical patients in an academic medical center.

Sleep Med. 2009 Aug; 10(7):753-8.

- [32] Chung F¹, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S, Khajehdehi A, Shapiro CM.**

STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea.

Anesthesiology. 2008 May; 108(5):812-21.

- [33] Abrishami A, Khajehdehi A, Chung F.**

A systematic review of screening questionnaires for obstructive sleep apnea.

Can J Anaesth. 2010; 57:423-38

[34] Warner DO, Warner MA, Offord KP, Schroeder DR, Maxson P, Scanlon PD.

Airway obstruction and perioperative complications in smokers undergoing abdominal surgery.

Anesthesiology 1999; 90: 372-9

[35] Lee TH¹, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al.

Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery.

Circulation. 1999 Sep 7; 100(10):1043-9.

[36] Le Guen M, Fishler M.

Anesthésie pour chirurgie thoracique.

Paris: Elsevier EMC Anesthesie Réanimation 2016; 13:1-12.

[37] Cain HD, Stevens PM, Adaniya R.

Preoperative pulmonary function and complications after cardiovascular surgery.

Chest 1979; 76:130-5.

[38] Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SG, Page CP.

Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery.

Chest 1996; 110: 744-50.

[39] Williams-Russo P, Charlson ME, MacKenzie CR, Gold JP, Shires GT.

Predicting postoperative pulmonary complications. Is it a real problem?

Arch Intern Med 1992; 152:1209-13.

- [40] Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al.**

Interpretative strategies for lung function tests.

Eur Respir J 2005; 26:948–68.

- [41] Quanjer PH, Weiner DJ, Pretto JJ, Brazzale DJ, Boros PW.**

Measurement of FEF25–75 % and FEF75 % does not contribute to clinical decision making.

Eur Respir J 2015; 43:1051–8.

- [42] Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver BH, et al.**

Multiethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations.

Eur Respir J 2012; 40:1324–43.

- [43] Boutin B, Koskas M, Guillo H, Maingot L, LaRocca MC, Boule M, et al.**

Forced expiratory flows' contribution to lung function interpretation in schoolchildren.

Eur Respir J 2015; 45:107–15.

- [44] Lockwood P.**

Lung function test results and the risk of post-thoracotomy complications.

Respiration (Herrlisheim) 1973; 30:529-42.

[45] Roughton FJ, Forster RE.

Relative importance of diffusion and chemical reaction rates in determining rate of exchange of gases in the human lung, with special reference to true diffusing capacity of pulmonary membrane and volume of blood in the lung capillaries.

J Appl Physiol 1957; 11:290–302.

[46] Macintyre N, Crapo RO, Viegi G, Johnson DC, van der Grinten CP, Brusasco V.

Standardisation of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung.

Eur Respir J 2005; 26:720–35.

[47] Mahut B, Chevalier-Bidaud B, Plantier L, Essalhi M, Callens E, Graba S, et al.

Diffusing capacity for carbon monoxide is linked to ventilatory demand in patients with chronic obstructive pulmonary disease.

COPD 2012; 9:16–21.

[48] Londner C, Al Dandachi G, Plantier L, Gillet-Juvin K, Chevalier-Bidaud B, et al.

Cross-sectional assessment of the relationships between dyspnea domains and lung function in diffuse parenchymal lung disease.

Respiration 2014; 87:105–12.

[49] O'Donnell DE, Webb KA.

Breathlessness in patients with severe chronic airflow limitation. Physiologic correlations.

Chest 1992; 102:824–31

[50] Bolliger CT.

Evaluation of operability before lung resection.

Curr Opin Pulm Med 2003; 9(4): 321-6.

[51] A. Charloux.

L'évaluation cardio-respiratoire avant la chirurgie thoracique du cancer bronchique.

Rev Mal Respir 2007; 24:6S50-6S58

[52] Win T, Laroche CM, Groves AM, White C, Wells FC, Ritchie AJ, et al.

Use of quantitative lung scintigraphy to predict postoperative pulmonary function in lung cancer patients undergoing lobectomy.

Ann Thorac Surg 2004; 78:1215-8.

[53] DeMeester TR, Van Heertum RL, Karas JR, Watson RL, Hansen JE.

Preoperative evaluation with differential pulmonary function.

Ann Thorac Surg 1974; 18:61-71.

[54] Jemielity M, Kwinecki P, Baszko A, Czepczynski R, Ruchala M, Ponizynski A et al.

Use of ⁹⁹Tcm-MIBI scintigraphy in the evaluation of perfusion improvement after myocardial revascularization with the use of the left internal thoracic artery.

Nucl Med Commun 2001; 22:183-8.

- [55] Villani F, Busia A.**
Preoperative evaluation of patients submitted to pneumonectomy for lung carcinoma: role of exercise testing.
Tumori 2004; 90:405-9.
- [56] Koizumi K, Haraguchi S, Hirata T, Hirai K, Mikami I, Okada D, et al.**
Surgical treatment for lung cancer patients with poor pulmonary function.
Ann Thorac Cardiovasc Surg 2005; 11:87-92.
- [57] Singh SJ¹, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE.**
Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction.
Thorax. 1992 Dec;47(12):1019-24.
- [58] Win T, Jackson A, Groves AM, Wells, Ritchie, Munday H, Laroche CM.**
Relationship of shuttle walk test and lung cancer surgical outcome.
Eur J Cardiothorac Surg. 2004 Dec; 26(6):1216-9.
- [59] Swerts PM¹, Mostert R, Wouters EF.**
Comparaison of corridor and treadmill walking in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease.
Phys Ther 1990; 70:439-42.
- [60] Poulain M, Durand F, Palomba B, Ceugniet F, Desplan J, Varray A;**
6 minutes walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD.
Chest 2003; 123:1401-7.

[61] Donner CF, Muir JF;

Rehabilitation and chronic care scientific group of the European Respiratory Society. Selection criteria and programmes for pulmonary rehabilitation in COPD patients.

Eur Respir J 1997; 10:744-57.

[62] Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S:

A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain.

Chest 2001; 119:256-70

[63] Baldwin E, Courmand A;

Pulmonary insufficiency: Physiological classification, clinical methods of analysis, standard values in normal subjects.

Medecine (Baltimore) 1948; 27:243-7.

[64] Holden D, Rice T, Stelmach K, Meeker DP;

Exercise testing, 6 min walk, stair Climb in the evaluation of patients at high risk for pulmonary resection.

Chest 1992; 102: 1774-9.

[65] Brunelli A, Al Refai M, Monteverde M, Borri A, Salati M, Fianchini A et al.

Stair climbing test predicts cardiopulmonary complications after lung resection.

Chest 2002; 121: 1106-10.

[66] Pollock M, Roa J, Benditt J, Celli B.

Estimation of Ventilatory reserve by stair climbing: a study in patients with chronic airflow obstruction.

Chest 1993; 104: 1378-83.

[67] Olsen G.N., Bolton J.W., Weiman D.S., Hornung C.A.

Stair climbing as an exercise test to predict the postoperative complications of lung resection. Two years' experience.

Chest 1991; 99:587-590

[68] Brunelli A¹, Refai M, Xiumé F, Salati M, Sciarra V, Socci L, Sabbatini A.

Performance at symptom-limited stair-climbing test is associated with increased cardiopulmonary complications, mortality, and costs after major lung resection.

Ann Thorac Surg. 2008 Jul; 86(1):240-7

[69] Rapport de la mission ERS 2008.

Synthèse : Chirurgie du cancer bronchopulmonaire chez les patients à haut risque.

Revue des Maladies Respiratoires Actualités Volume 1, Issue1, March 2009, Pages 64-67

[70] Tanita T, Tomoyasu M, Nagumo T, Mizuno M, Ueda S, Kondo T, et al.

Preoperative evaluation for lung resection using right ventricular hemodynamic functions by unilateral pulmonary arterial occlusion test.

Kyobu Geka 2004; 57:913-20.

[71] Reilly Jr. JJ, Mentzer SJ, Sugarbaker DJ.

Preoperative assessment of patients undergoing pulmonary resection.

Chest 1993; 103(suppl4):342S-345S.

[72] Colice GL¹, Shafazand S, Griffin JP, Keenan R, Bolliger CT; American College of Chest Physicians.

Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: ACCP evidenced-based clinical practice guidelines (2nd edition).

Chest. 2007 Sep; 132(3 Suppl):161S-77S.

[73] D. Gossot, E. Brian, R. Caliandro, P. Girard, M. Grigoriou, A. Seguin-Givelet et JB. Stern, et al.

Exereses pulmonaires majeures.

Département Thoracique, IMM

[74] Bains MS, Ginsberg RJ, Jones 2nd WG, McCormack PM, Rusch VW, Burt ME, al.

The clamshell incision: an improved approach to bilateral pulmonary and mediastinal tumor.

Ann Thorac Surg 1994;58: 30-3.

[75] [Macchiarini P, Ladurie FL, Cerrina J, Fadel E, Chapelier A, Dartevelle P.

Clamshell or sternotomy for double lung or heart-lung transplantation?

Eur J Cardiothorac Surg 1999; 15:333-9.

- [76] Dartevelle PG, Chapelier AR, Macchiarini P, Lenot B, Cerrina J, Ladurie FL, et al.**

Anterior transcervicalthoracic approach for radical resection of lung tumors invading the thoracic inlet.

J Thorac Cardiovasc Surg 1993; 105:1025-34.

- [77] Paulson DL, Weed TE, Rian RL.**

Cervical approach for percutaneous needle biopsy of Pancoast tumors.

Ann Thorac Surg 1985; 39:586-7

- [78] Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, Ginsberg RJ, Hiebert CA, Patterson GA, al.**

Thoracic surgery.

London: Churchill Livingstone; 2002.

- [79] Detterbeck FC¹, Mazzone PJ², Naidich DP³, Bach PB⁴.**

Screening for lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines.

Chest. 2013 May; 143(5 Suppl):e78S-e92S.

- [80] Eberhardt WE, De Ruyscher D, Weder, Le Pécoux C, De Leyn P, Hoffmann H, Panel Members.**

2nd ESMO Consensus Conference in Lung Cancer: locally advanced stage III non-small-cell lung cancer.

Ann Oncol. 2015 Aug; 26(8):1573-88

- [81] Institut National du Cancer.**
Recommandations professionnelles : Cancer du poumon non à petites cellules.
Boulogne-Billancourt INCa; septembre 2010.
- [82] Spaggiari L, Grunenwald DH, Girard P, Solli P, Le Chevalier T.**
Pneumonectomy for lung metastases: indications, risks, and outcome.
An Thorac Surg. 1998 Dec; 66(6):1930-3.
- [83] Ramos G, Orduna A, Garcia-Yuste M.**
Hydatid cyst of the lung: Diagnosis and treatment.
World J Surg 2001; 46:46-57
- [84] Riquet M, Souilamas R.**
Kyste hydatique pulmonaire. Indications thérapeutiques.
EMC, Pneumologie 6-003-M-10; 2000:1-6.
- [85] Shehatha J, Alizzi A, Alward M, Konstantinov I.**
Thoracic Hydatid Disease: A Review of 763 Cases.
Heart Lung Circ 2008; 17:502-4.
- [86] Patterson KC, Streck ME.**
Diagnosis and treatment of pulmonary aspergillosis syndromes.
Chest. 2014 Nov;146(5):1358-1368.
- [87] Sirbu H., Busch T., Aleksic I., Lotfi S., Ruschewski W., Dalichau H.**
Chest re-exploration for complications after lung surgery Thorac.
Cardiovasc. Surg. 1999; 47:73-76

- [88] Cerfolio R.J.**
Chest tube management after pulmonary resection *Chest Surg. Clin. N. Am.* 2002; 12:507-527
- [89] Stephan F., Boucheseiche S., Hollande J., Flahault A., Cheffi A., Bazelly B., et al.**
Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors.
Chest 2000; 118:1263-1270
- [90] Bach P.B., Cramer L.D., Schrag D., Downey R.J., Gelfand S.E., Begg C.B.**
The influence of hospital volume on survival after resection for lung cancer
N. Engl. J. Med. 2001; 345:181-188
- [91] Leo F., Solli P., Veronesi G., Radice D., Floridi A., Gasparri R., et al.**
Does chemotherapy increase the risk of respiratory complications after pneumonectomy?
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2006; 132:519-523
- [92] Cerfolio R.J., Bryant A.S., Spencer S.A., Bartolucci A.A.**
Pulmonary resection after high-dose and lowdose chest irradiation *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 80:1224-1230
- [93] Daly B.D., Fernando H.C., Ketchedjian A., Dipetrillo T.A., Kachnic L.A;**
Pneumonectomy after high-dose radiation and concurrent chemotherapy for nonsmall cell lung cancer.
Ann. Thorac. Surg. 2006; 82: 227-231

- [94] Vaporciyan A.A., Correa A.M., Rice D.C., Roth J.A., Smythe W.R., Swisher et al.**

Risk factors associated with atrial fibrillation after noncardiac thoracic surgery: analysis of 2588 patients

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2004; 127:779-786

- [95] Whitson B.A., Andrade, Boettcher A., Bardales R., Kratzke R.A., Dahlberg, et al.**

Video-assisted thoracoscopic surgery is more favorable than thoracotomy for resection of clinical stage I non-small cell lung cancer

Ann. Thorac. Surg. 2007; 83:1965-1970

- [96] Amar D., Goenka A., Zhang H., Park B., Thaler H.T.**

Leukocytosis and increased risk of atrial fibrillation after general thoracic surgery

Ann. Thorac. Surg. 2006; 82:1057-1061

- [97] Lanza L.A., Visbal A.I., DeValeria P.A., Zinsmeister A.R., Diehl N.N., Trastek V.F.**

Low-dose oral amiodarone prophylaxis reduces atrial fibrillation after pulmonary resection

Ann. Thorac. Surg. 2003; 75:223-230

- [98] Ziomek S., Read R.C., Tobler H.G., Harrell J.E., Gocio J.C., Fink L.M., et al.**

Thromboembolism in patients undergoing thoracotomy

Ann. Thorac. Surg. 1993; 56:223-227

- [99] Nagahiro I., Andou A., Aoe M., Sano Y., Date H., Shimizu N.**
Intermittent pneumatic compression is effective in preventing symptomatic pulmonary embolism after thoracic surgery
Surg. Today 2004; 34:6-10
- [100] Mitchell K, Hazelrigg SR.**
Gastrointestinal-related complications after major lung surgery.
Thorac Surg Clin 2006; 16:299—302.
- [101] Cetindag IB, Boley TM, Magee MJ, et al.**
Postoperative gastrointestinal complications after lung volume reduction operations.
Ann Thorac Surg 1999; 68:1029-33.
- [102] Renaud S, Falcoz P-E, Santelmo N, et al.**
Gastric distension is a contributing factor to pneumonia after pulmonary resection.
Eur J Cardiothorac Surg 2012; 42:398—403.
- [103] Krasna M.J., Forti G.**
Nerve injury: injury to the recurrent laryngeal, phrenic, vagus, long thoracic, and sympathetic nerves during thoracic surgery
Thorac. Surg. Clin. 2006; 16:267-275
- [104] Platis I.E., Nwogu C.E.**
Chylothorax
Thorac. Surg. Clin. 2006; 16:209-214

- [105] Berry M.F., Friedberg J.**
Chest wall/diaphragmatic complications
Thorac. Surg. Clin. 2006; 16:277-285
- [106] Canet J¹, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J, et al.**
Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort.
Anesthesiology. 2010 Dec;113(6):1338-50.
- [107] Bouquin [13] Falcoz PE, Conti M, Brouchet L, Chocron S, Puyraveau M, Mercier M, et al.**
The Thoracic Surgery Scoring System (Thoracoscore): risk model for in-hospital death in 15,183 patients requiring thoracic surgery.
Thorac Cardiovasc Surg. 2007 Feb; 133(2):325-32.
- [108] Walters DM, Nagji AS, Stukenborg GJ, Peluso MR, Taylor MD, Kozower BD, Lau CL, Jones DR.**
Predictors of hospital discharge to an extended care facility after major general thoracic surgery.
Am Surg. 2014 Mar; 80(3):284-9.
- [109] Jadad A¹, Rizo C, Cubillos P, Ståhl E.**
Measuring symptom response to pharmacological interventions in patients with COPD: a review of instruments used in clinical trials.
Curr Med Res Opin. 2004 Dec; 20(12):1993-2005.

- [110] Thomas PA, Berbis J, Baste JM, Tronc F, Falcoz PE, Dahan M.**
Pneumonectomy for lung cancer: contemporary national early morbidity and mortality outcomes.
J Thorac Cardiovasc Surg. 2015 Jan; 149(1):73-82.
- [111] Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman, Ewy, Fleischmann KE, al.**
ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery.
Circulation 2002; 105:1257-67.
- [112] Rostad H, Naalsund A, Strand TE, Jacobsen R, Talleraas O, Norstein J.**
Results of pulmonary resection for lung cancer in Norway, patients older than 70 years.
Eur J Cardiothorac Surg 2005; 27:325–8.
- [113] S. Carreira.**
Évaluation respiratoire préopératoire.
EMC Anesthésie-Réanimation 2014; 11(2):36-375-A-12
- [114] C.T. Bolliger, A.P. Perruchoud;**
Functional evaluation of the lung resection candidate.
Eur Respir J 1998; 11:198-212
- [115] Mittman C.**
Assessment of operative risk in thoracic surgery.
Am Rev Respir Dis 1961; 84:197–207.

- [116] Meyer-Erkelenz JD, Mösges R, Sieverts H.**
Spiroergometrie (kardio-pulmonale Funktionunter Belastung).
PraxPneumol 1980; 34:585–600
- [117] Mittman C, Bruderman I.**
Lung cancer: to operate or not?
Am Rev Respir Dis 1977; 116:477–496.
- [118] Laros CD.**
Preoperative function analysis: possibilities and limits.
Pneumologie 1972; 147: 83–94.
- [119] Morice RC, Peters EJ, Ryan MB, Putnam JB, Ali MK, Roth JA.**
Exercise testing in the evaluation of patients at high-risk for complications from lung resection.
Chest 1992; 101:356–61.
- [120] Karliner JS, Williams MH.**
Relationship between preoperative pulmonary function studies and prognosis of patients undergoing pneumonectomy for carcinoma of the lung.
Dis Chest 1968; 54:112–118.
- [121] Tisi GM.**
Preoperative evaluation of pulmonary function.
Am Rev Respir Dis 1979; 119:293–310.

[122] E. Marchand.

Évaluation respiratoire clinique et fonctionnelle préopératoire.

EMC Pneumologie (2005); 2:177-191

[123] Gaensler EA, Cugell DW, Lindgren I, Verstraeten JM, Smith SS, Strieder JW.

The role of pulmonary insufficiency in mortality and invalidism following surgery for pulmonary tuberculosis.

J Thorac Cardiovasc Surg 1955; 29: 163–187

[124] Bühlmann AA, Rossier PH.

Die Bedeutung der Lungenfunktionsprüfung für die Thoraxchirurgie.

Dtsch Med Wschr 1960; 85:621–625.

[125] Uggla L-G.

Indications for and results of thoracic surgery with regard to respiratory and circulatory function tests.

Acta Chir Scand 1956; 111:196–212.

[126] Boushy SF, Billig DM, North LB, Helgason AH.

Clinical course related to preoperative and postoperative pulmonary function in patients with bronchogenic carcinoma.

Chest 1971; 59:383–391.

- [127] Wernly JA, DeMeester TR, Kirchner PT, Myerowitz PD, Oxford DE, Golomb HM.**

Clinical value of quantitative ventilation-perfusion lung scans in the surgical management of bronchogenic carcinoma.

J ThoracCardiovascSurg 1980; 80: 535–543.

- [128] Loddenkemper R, Gabler A, Göbel D.**

Criteria of functional operability in patients with bronchial carcinoma: preoperative assessment of risk and prediction of postoperative function.

ThoracCardiovascSurg 1983; 31:334–337.

- [129] Miller JI.**

Physiologic evaluation of pulmonary function in the candidate for lung resection.

J ThoracCardiovascSurg 1993; 105:347–352.

- [130] Nagasaki F, Flehinger BJ, Martini N.**

Complications of surgery in the treatment of carcinoma of the lung.

Chest 1982; 82: 25–29.

- [131] Pate P, Tenholder MF, Griffin JP, Eastridge CE, Weiman DS.**

Preoperative assessment of the high-risk patient for lung resection.

Ann Thorac Surg 1996; 61:1494–1500.

- [132] Markos J, Mullan BP, Hillman DR, Musk AW, Antico VF,**

Lovegrove FT, et al. Preoperative assessment as a predictor of mortality and morbidity after lung resection.

Am Rev Respir Dis 1989; 139:902–10.

- [133] Ferguson MK, Little L, Rizzo L, Popovich KJ, Glonek GF, Leff A, et al.**
Diffusing capacity predicts morbidity and mortality after pulmonary resection.
J Thorac Cardiovasc Surg 1988; 96:894–900.
- [134] Neuhaus H, Cherniack NS.**
Abronchspirometric method of estimating the effect of pneumonectomy on the maximum breathing capacity.
J Thorac Cardiovasc Surg 1968; 55:144-8.
- [135] Walkup RH, Vossel LF, Griffin JP, Proctor RJ.**
Prediction of postoperative pulmonary function with the lateral position test.
Chest 1980; 77:24-7.
- [136] Schoonover GA, Olsen GN, McLain WC, Habibian MR, Edwards DG, Spurrier P.**
Lateral position test and quantitative lung scan in the preoperative evaluation for lung resection.
Chest 1984; 86:854-9.
- [137] Kristersson S, Lindell SE, Svanberg L.**
Prediction of pulmonary function loss due to pneumonectomy using ¹³³Xe-radiospirometry.
Chest 1972; 62:694-8.

[138] Olsen GN, Block AJ, Tobias JA.

Prediction of postpneumonectomy pulmonary function using quantitative macroaggregate lung scanning.

Chest 1974; 66:13-6.

[139] Ali MK, Mountain CF, Ewer MS, Johnston D, Haynie TP.

Predicting loss of pulmonary function after pulmonary resection for bronchogenic carcinoma.

Chest 1980; 77:337-42.

[140] Nakahara K, Monden Y, Ohno K, Miyoshi S, Maeda H, Kawashima Y.

A method for predicting postoperative lung function and its relation to postoperative complications in patients with lung cancer.

Ann Thorac Surg 1985; 39:260-5.

[141] Kearney DJ, Lee TH, Reilly JJ, DeCamp MM, Sugarbaker DJ.

Assessment of operative risk in patients undergoing lung resection. Importance of predicted pulmonary function.

Chest 1994; 105:753-9.

[142] Sloan H, Morris JD, Figley M, Lee R.

Temporary unilateral occlusion of the pulmonary artery in the preoperative evaluation of thoracic patients.

J Thorac Surg 1955; 30:591-7.

[143] Rams JJ, Harrison RW, Fry WA, Moulder PV, Adams WE.

Operative pulmonary artery pressure measurements as a guide to postoperative management and prognosis following pneumonectomy.

Dis Chest 1962; 41:85-90.

[144] Laros CD, Swierenga J.

Temporary unilateral pulmonary artery occlusion in the preoperative evaluation of patients with bronchial carcinoma. Comparison of pulmonary artery pressure measurements, pulmonary function tests and early postoperative mortality.

Med Thorac 1967; 24:269-83.

[145] Fee HJ, Holmes EC, Gewirtz HS, Ramming KP, Alexander JM.

Role of pulmonary vascular resistance measurements in preoperative evaluation of candidates for pulmonary resection.

J Thorac Cardiovasc Surg 1978; 75:519-24.

[146] Lewis Jr. JW, Bastanfar M, Gabriel F, Mascha E.

Right heart function and prediction of respiratory morbidity in patients undergoing pneumonectomy with moderately severe cardiopulmonary dysfunction.

J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 108:169-75.

[147] Bolliger CT, Soler M, Stulz P, Gradel E, Muller-Brand J, Elsasser S, et al.

Evaluation of high-risk lung resection candidates: pulmonary haemodynamics versus exercise testing. A series of five patients.

Respiration (Herrlisheim) 1994; 61:181-6.

- [148] Wada H, Nakamura T, Nakamoto K, Maeda M, Watanabe Y.**
Thirty-day operative mortality for thoracotomy in lung cancer.
J Thorac Cardiovasc Surg 1998; 115:70-3.
- [149] de Perrot M, Licker M, Reymond MA, Robert J, Spiliopoulos A.**
Influence of age on operative mortality and long-term survival after lung resection for bronchogenic carcinoma.
Eur Respir J 1999; 14:419-22.
- [150] Romano PS, Mark DH.**
Patient and hospital characteristics related to in-hospital mortality after lung cancer resection.
Chest 1992; 101:1332-7
- [151] Busch E, Verazin G, Antkowiak JG, Driscoll D, Takita H.**
Pulmonary complications in patients undergoing thoracotomy for lung carcinoma.
Chest 1994; 105:760-6.
- [152] Jagoe RT, Goodship TH, Gibson GJ.**
The influence of nutritional status on complications after operations for lung cancer.
Ann Thorac Surg 2001; 71:936-43.
- [153] Eugene J, Brown SE, Light RW, Milne NE, Stemmer EA.**
Maximum oxygen consumption: a physiology guide to pulmonary resection.
Surg Forum 1982; 33:260-2.

[154] Colman NC, Schraufnagel DE, Rivington RN, Pardy RL.

Exercise testing in evaluation of patients for lung resection.

Am Rev Respir Dis 1982; 125:604-6.

[155] Epstein SK, Faling LJ, Daly BD, Celli BR.

Predicting complications after pulmonary resection. Preoperative exercise testing vs a multifactorial cardiopulmonary risk index.

Chest 1993; 104:694-700.

[156] Ribas J, Diaz O, Barbera JA, Mateu M, Canalis E, Jover L, et al.

Invasive exercise testing in the evaluation of patients at high-risk for lung resection.

Eur Respir J 1998; 12:1429-35.

[157] Holden DA, Rice TW, Stelmach K, Meeker DP.

Exercise testing, 6 min walk, and stair climb in the evaluation of patients at high risk for pulmonary resection.

Chest 1992; 102:1774-9.

[158] Pierce RJ, Copland JM, Sharpe K, Barter CE.

Preoperative risk evaluation for lung cancer resection: predicted postoperative product as a predictor of surgical mortality.

Am J Respir Crit Care Med 1994; 150:947-55.

[159] Smith TP, Kinasewitz GT, Tucker WY, Spillers WP, George RB.

Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity.

Am Rev Respir Dis 1984; 129:730-4.

- [160] Walsh GL, Morice RC, Putnam Jr. JB, Nesbitt JC, McMurtrey MJ, Ryan MB.**

Resection of lung cancer is justified in high-risk patients selected by exercise oxygen consumption.

Ann Thorac Surg 1994; 58:704-10.

- [161] Richter LK, Svendsen UG, Milman N, Brenoe J, Petersen BN.**

Exercise testing in the preoperative evaluation of patients with bronchogenic carcinoma.

Eur Respir J 1997; 10:1559-65.

- [162] Bechard D, Wetstein L.**

Assessment of exercise oxygen consumption as preoperative criterion for lung resection.

Ann Thorac Surg 1987; 44:344-9.

- [163] Bolliger CT, Jordan P, Soler M, Stulz P, Gradel E, Skarvan K, et al.**

Exercise capacity as a predictor of postoperative complications in lung resection candidates.

Am J Respir Crit Care Med 1995; 151:1472-80.

- [164] Brutsche MH, Spiliopoulos A, Bolliger CT, Licker M, Frey JG, Tschopp JM.**

Exercise capacity and extent of resection as predictors of surgical risk in lung cancer.

Eur Respir J 2000; 15:828-32.

- [165] Berggren H, Ekroth R, Malmberg R, Naucler J, William-Olsson G.**
Hospital mortality and long-term survival in relation to preoperative function in elderly patients with bronchogenic carcinoma.
Ann Thorac Surg 1984; 38:633-6.
- [166] Dales RE, Dionne G, Leech JA, Lunau M, Schweitzer I.**
Preoperative prediction of pulmonary complications following thoracic surgery.
Chest 1993; 104:155-9.
- [167] Epstein SK, Faling LJ, Daly BD, Celli BR.**
Inability to perform bicycle ergometry predicts increased morbidity and mortality after lung resection.
Chest 1995; 107:311-6.
- [168] Wang JS¹, Abboud RT, Evans KG, Finley RJ, Graham BL.**
Role of CO diffusing capacity during exercise in the preoperative evaluation for lung resection.
Am J Respir Crit Care Med. 2000 Oct; 162:1435-44.
- [169] Jay B. Brodsky, Harry J.M. Lemmens**
Left Double-Lumen Tubes: Clinical Experience With 1,170 Patients.
Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, June 2003: pp289-298
- [170] S. K. Park, C. M. Lee, J. P. Heu, S. D. Song.**
A retrospective study for the outcome of pulmonary resection in 49 patients with multidrug-resistant tuberculosis.
Int J Tuberc Lung Dis 2002; 6(2):143 149.

- [171] Chun Sung Byun, Kyung Young Chung, KyoungSikNarm, JinGu Lee, Daejin Hong.**

Early and Long-term Outcomes of Pneumonectomy for Treating Sequelae of Pulmonary Tuberculosis.

Korean J ThoracCardiovascSurg 2012; 45:110-115.

- [172] Gilbert MASSARD**

Pneumonectomy for chronic infection is a high risk of procedure.

Ann thoracic sugery 1996; 62:1033-8

- [173] Ali Rifaat, M.A. Ghaly, EhabSobhy, Abdulla Badr, AlaaMetwally.**

Pulmonary resection can improve treatment outcome in re-treatment pulmonary tuberculosis and its complications.

Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis (2014)

- [174] James E. Tisdale, PharmD, Heather A. Wroblewski, and Kenneth A. Kesler;**

Prophylaxis of atrial fibrillation after non cardiac thoracic surgery.

Semin Thoracic Surg 2010; 22:310-320

- [175] James E. Tisdale, Heather A. Wroblewski, Donna S. Wall, Karen M. Rieger.**

Randomized Trial Evaluating Amiodarone for Prevention of Atrial Fibrillation After Pulmonary Resection.

Ann ThoracSurg 2009; 88:886-95

[176] Lars P. Riber, Thomas D. Christensen, Henrik K. Jensen, Anette Hoejsgaard.

Pilegaard Amiodarone Significantly Decreases Atrial Fibrillation in Patients Undergoing Surgery for Lung Cancer.

Ann ThoracSurg 2012; 94:339-46

[177] Ishikura H, Kimura S.

The use of flexible silastic drains after chest surgery: novel thoracic drainage.

Ann Thorac Surg 2006; 81:331-3.

[178] Chen KC, Cheng YJ, Hung MH, Tseng YD, Chen JS.

Non-intubated thoroscopic lung resection: a 3-year experience with 285 cases in a single institution.

J Thorac Dis. 2012 Aug; 4(4):347-51.

[179] Della Rocca G¹, Coccia C.

Acute lung injury in thoracic surgery.

Curr Opin Anaesthesiol. 2013 Feb; 26(1):40-6.

[180] Schilling T¹, Kozian A, Huth C, Bühling F, Kretzschmar M, Welte T, HachenbergT.

The pulmonary immune effects of mechanical ventilation in patients undergoing thoracic surgery.

Anesth Analg. 2005 Oct; 101(4):957-65.

[181] Mineo TC, Tacconi F.

Non-intubated Video-thoroscopic Operations in Thoracic Oncology.

Journal of Surgery 2014; 10:25-33

- [182] Piccioni F, Langer M, Fumagalli L, Haeusler E, Conti B, Previtali P.**
Thoracic paravertebral anaesthesia for awake video-assisted thoracoscopic surgery daily.
Anaesthesia. 2010 Dec; 65(12):1221-4.
- [183] Rocco G, La Rocca A, Martucci N, Accardo R.**
Awake single-access (uniportal) video-assisted thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax.
J Thorac Cardiovasc Surg. 2011 Oct; 142(4):944-5.
- [184] Inoue K, Moriyama K, Takeda J.**
Remifentanyl for awake thoracoscopic bullectomy.
J Cardiothorac Vasc Anesth. 2010 Apr; 24(2):386-7
- [185] Bach PB, Cramer LD, Schrag D, Downey RJ, Gelfand SE, Begg CB.**
The influence of hospital volume on survival after resection for lung cancer.
N Engl J Med 2001; 345:181-8.
- [186] Cooper JD, Patterson GA, Sundaesan RS, Trulock EP, Yusen RD, Pohl MS, et al.**
Results of 150 consecutive bilateral lung volume reduction procedures in patients with severe emphysema.
J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 112:1319-30.
- [187] Geddes D, Davies M, Koyama H, Hansell D, Pastorino U, Pepper J, et al.**
Effect of lung-volume-reduction surgery in patients with severe emphysema.
N Engl J Med 2000; 343:239-45.

- [188] Clergue F, Aissa I, Hollande J, Stéphan F.** Respiratory benefits of regional anesthesia.
Region Anesth 1996; 21:18-23.
- [189] Warner DO.**
Preventing postoperative pulmonary complications. The role of the anesthesiologist.
Anesthesiology 2000; 92:1467-72.
- [190] Maeda H, Nakahara K, Ohno K, Kido T, Ikeda M, Kawashima Y.**
Diaphragm function after pulmonary resection. Relationship to postoperative respiratory failure.
Am Rev Respir Dis 1988; 137:678-81.
- [191] Vassilakopoulos T, Mastora Z, Katsaounou P, Doukas G, Klimopoulos S, Roussos**
Contribution of pain to inspiratory muscle dysfunction after upper abdominal surgery. A randomized controlled trial. É
Am J Respir Crit Care Med 2000; 161:1372-5.
- [192] Dyszkiewicz W, Pawlak K, Gasiorowski L.**
Early postpneumonectomy complications in the elderly.
Eur J Cardiothorac Surg 2000; 17:246-50.
- [193]] Similowski T, Ed.**
Le poumon de l'opéré. Suites opératoires de la chirurgie thoracique.
JF Régnard ; 2000.

- [194] Stéphan F, Boucheseiche S, Hollande J, Flahault A, Cheffi A, Bazelly B, et al.**

Pulmonary complications following lung resection. A comprehensive analysis of incidence and possible risk factors.

Chest 2000; 118:1263-70.

- [195] Cerfolio RJ, Allen MS, Trastek VF, Deschamps C, Scanlon PD, Pairolero PC.**

Lung resection in patients with compromised pulmonary function.

Ann Thorac Surg 1996; 62:342-51.

- [196] Abolhoda A, Liu D, Brooks A, Burt M.**

Prolonged air leak following radical upper lobectomy. An analysis of incidence and possible risk factors.

Chest 1998; 113:1507-10.

- [197] Patel RL, Townsend ER, Fountain SW.**

Elective pneumonectomy: factors associated with morbidity and operative mortality.

Ann Thorac Surg 1992; 54:84-8.

- [198] Mitsudomi T, Mizoue T, Yoshimatsu T, Oyama T, Nakanishi R, Okabayashi K.**

Postoperative complications after pneumonectomy for treatment of lung cancer: multivariate analysis.

J Surg Oncol 1996; 61:218-22

- [199] Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, Guiguet M, Trouillet JL, Domart Y, et al.**

Detection of nosocomial lung infection in ventilated patients. Use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques in 147 patients.

Am Rev Resp Dis 1988; 138:110-6.

- [200] Wright CD, Wain JC, Mathisen DJ, Grillo HC.**

Postpneumonectomy bronchopleural fistula after sutured bronchial closure: incidence, risk factors, and management.

J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 112:1367-71.

- [201] Korst RJ, Humphrey CB.**

Complete lobar collapse following pulmonary lobectomy. Its incidence, predisposing factors, and clinical ramifications.

Chest 1997; 111:1285-9.

- [202] Harpole DH, Liptay MJ, DeCamp MM, Mentzer SJ, Swanson SJ, Sugarbaker DJ.**

Prospective analysis of pneumonectomy: risk factors for major morbidity and cardiac dysrhythmias.

Ann Thorac Surg 1996; 61:977-82.

- [203] Chatila W, Furukawa S, Criner GJ.**

Acute respiratory failure after lung volume reduction surgery.

Am J Respir Crit Care Med 2000; 162:1292-6.

[204] Melendez JA, Carlon VA.

Cardiopulmonary risk index does not predict complications after thoracic surgery.

Chest 1998; 114:69-75.

[205] Wahi R, McMurtey MJ, DeCaro, Mountain CF, Ali MK, Smith TL, et al.

Determinants of perioperative morbidity and mortality after pneumonectomy.

Ann Thorac Surg 1989; 48:33-7.

[206] Fergusson MK.

Preoperative assessment of pulmonary risk.

Chest 1999; 115:58S-63S.

[207] Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, Tuley MR, Hilsenbeck S.

Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease.

Chest 1993; 104:1445-51.

[208] Zollinger A, Hofer CK, Pasch T.

Preoperative pulmonary evaluation: facts and myths.

Curr Opin Anaesthesiol 2001; 14:59-63.

[209] Reilly DF, McNeely MJ, Doerner D, Greenberg DL, Staiger TO, Geist MJ, et al.

Self-reported exercise tolerance and the risk of serious perioperative complications.

Arch. Int Med 1999; 159:2185-92.

- [210] Pate P, Tenholder MF, Griffin JP, Eastridge CE, Weiman D.**
Preoperative assessment of the high-risk patients for lung resection.
Ann Thorac Surg 1996; 61:1494-500.
- [211] Johnson BD, Beck KC, Zeballos RJ.**
Advances in pulmonary laboratory testing.
1999; 116:1377-87.
- [212] Wyser C, Stulz P, Solèr M, Tamm M, Müller-Brand J, Habicht J, et al.**
Prospective evaluation of an algorithm for the functional assessment of lung resection candidates.
Am J Respir Crit Care Med 1999; 159: 1450-6.
- [213] Peeters-Asdourian C, Gupta S.**
Choices in pain management following thoracotomy.
Chest 1999; 115:122S-4S.
- [214] Doyle RL.**
Assessing and modifying the risk of postoperative pulmonary complications.
Chest 1999; 115:77S-81S.
- [215] Behr J.**
Optimizing preoperative lung function.
Curr Opin Anaesthesiol 2001; 14:65-9.
- [216] Azad SC.**
Perioperative pain management in patients undergoing thoracic surgery.
Curr Opin Anesthesiol 2001; 14:87-91.

[217] Bluman LG, Mosca L, Newman N, Simon DG.

Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications.

Chest 1998; 113:883-9.

[218] Mazolewski P, Turner JF, Baker M.

The impact of nutritional status on the outcome of lung volume reduction surgery.

Chest 1999; 116:693-6

[219] Celli BR, Rodriguez KS, Snider GL.

A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery.

Am Rev Respir Dis 1984; 130:12-5.

[220] Stock C, Downs JB, Gauer PK, Alster JM, Imrey PB.

Prevention of postoperative pulmonary complications with CPAP, incentive spirometry, and conservative therapy.

Chest 1985; 87:151-7.

[221] Bastin R, Moraine J- J, Bardocsky G, Kahn R- J, Mélot C.

Incentive spirometry performance. A reliable indicator of pulmonary function in the early postoperative period after lobectomy?

Chest 1997; 111:559-63.

[222] Gosselink R, Schrever K, Cops P, Witvrouwen H, De Leyn P, Troosters T, et al.

Incentive spirometry does not enhance recovery after thoracic surgery.

Crit Care Med 2000; 28:679-83.

[223]] Aguiló R, Togores B, Pons S, Rubi M, Barbé F, Agustí AGN.

Noninvasive ventilatory support after lung resectional surgery.

Chest 1997; 112:117-21.

[224] Kilger E, Briegel J, Haller M, Frey L, Schelling G, Stoll C, et al.

Effects of noninvasive positive pressure ventilatory support in non-COPD patients with acute respiratory insufficiency after early extubation.

Intensive Care Med 1999; 25:1374-80.

[225]] Antonelli M, Conti G, Rocco M, Bui M, De Blasi RA, Vivino G, et al.

A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure.

N Engl J Med 1998; 339:429-35.

[226] [58] Girou E, Schortgen F, Delclaux C, Brun-Buisson C, Blot F, Lefort Y, et al.

Association of non-invasive ventilation with nosocomial infections and survival in critically ill patients.

JAMA 2000; 284:2361-7.

- [227] Auriant I, Jallot A, Herve P, Cerrina J, Le Roy Ladurie F, Fournier J- L, et al.**

Non-invasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection.

Am J Respir Crit Care Med 2001; 164:1231-5.

- [228] Rocco M, Conti G, Antonelli M, Bufi M, Costa M- G, Alampi D, et al.**

Non-invasive pressure support ventilation in patients with acute respiratory failure after bilateral lung transplantation.

Intensive Care Med 2001; 27:1622-6.

- [229] Walder B, Schafer M, Henzi I, Tramèr MR.**

Efficacy and safety of patient-controlled opioid analgesia for acute postoperative pain. A quantitative systematic review.

Acta Anaesthesiol Scand 2001; 45:795-804.

- [230] Liu S, Carpenter RL, Neal JM.**

Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome.

Anesthesiology 1995; 82:1474-506.

- [231] Von Dossow V, Welte M, Zaune U, Martin E, Walter M, Rückert, et al.**

Thoracic epidural anesthesia combined with general anesthesia: the preferred anesthetic technique for thoracic surgery.

Anesth Analg 2001; 92:848-54.

[232] Ballantyne JC, Carr DB, Ferranti S, Suarez T, Lau J, Chalmers TC.

The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials.

Anesth Analg 1998; 86:598-612.

[233] Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, van Zundert A, et al.

Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials.

BMJ 2000; 321:1493-7.

[234] Kehlet H, Holte K.

Effect of postoperative analgesia on surgical outcome.

Br J Anaesth 2001; 87:62-72.

[235] Azad SC, Groh J, Beyer A, Schneck D, Dreher E, Peter K.

Kontinuierliche periduralanalgesie versus patientenkontrollierte intravenöse analgesie. Schmerztherapie nach thorakotomien.

Anaesthesist 2000; 49:9-17.

[236] Oka T, Ozawa Y, Ohkubo Y.

Thoracic epidural bupivacaine attenuates supraventricular tachyarrhythmias after pulmonary resection.

Anesth Analg 2001; 93:253-9.



Iconographie et Webographie

LISTE DES FIGUE

Figure 1 : Vascularisation pulmonaire et arbre trachéo-bronchique	6
Figure 2: Configuration externe des poumons mettant en évidence la trachée et les différents lobes. .	8
Figure 3: Les alvéoles pulmonaires du système respiratoire.....	10
Figure 4: Les échanges gazeux au niveau de la membrane alvéolo-capillaire.....	10
Figure 5: Les différents muscles intervenant dans la mécanique ventilatoire.....	12
Figure 6: La notion de boucle volume débit lors d'une spirométrie.....	24
Figure 7: Différents volumes pulmonaires lors d'une spirométrie	24
Figure 8: Scintigraphie pulmonaire de perfusion et de ventilation.....	27
Figure 9: Illustrations montrant la voie abordée lors d'une thoracotomie postérolatérale droite et lors d'une thoracoscopie vidéo-assistée.....	34
Figure 10: Sondes utilisées pour l'intubation des patients candidats a une résection pulmonaire Carlens (a gauche) White (a droite).....	36
Figure 11: Radiographie thoracique d'un emphysème sous-cutané géant	44
Figure 12: Pneumopathie infectieuse à j5 postopératoire prédominant en base droite et associée à un épanchement pleural réactionnel.....	44
Figure 13: Radiographie et TDM d'une hernie pulmonaire postopératoire	47
Figure 14: Arbre trachéobronchique montrant les différents segments des lobes pulmonaires.....	107
Figure 15: Arbre décisionnel représentant l'algorithme proposé par l'American College of Chest Physicians.....	114
Figure 16: Arbre décisionnel représentant l'algorithme proposé par l'European Respiratory Society et l'European Society of Thoracic Surgery	115
Figure 17: Algorithme décisionnel final pour l'évaluation fonctionnelle respiratoire des candidats a une résection pulmonaire proposé par Wyser et al.....	116
Figure 18: Illustration montrant le positionnement de la sonde d'intubation utilisée chez les candidats à une résection pulmonaire.....	120
Figure 19: Thoracotomie postéro-latérale	121
Figure 20: Thoracoscopie vidéo-assistée (VATS).....	121

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Les bénéfices attendus en fonction du délai d'arrêt de l'intoxication tabagique	17
Tableau II: Différents paramètres du Score STOP-BANG.....	19
Tableau III: Index de risque cardiaque modifié RCRI et risque de complication majeure après chirurgie thoracique en fonction de la valeur du RCRI.....	21
Tableau IV: Le score de Canet et les risques de complications pulmonaires postopératoires	49
Tableau V : Différents paramètres du Thoracoscore.....	50
Tableau VI: Bilan préopératoire chez le malade atteint d'une DDB avec le VEMS le plus bas	85
Tableau VI: Caractéristiques cliniques, paracliniques et thérapeutiques chez les 2 patients tuberculeux de notre série.....	89
Tableau VII: Caractéristiques cliniques, paracliniques et thérapeutiques chez les 2 patients emphysémateux de notre série.....	90
Tableau VIII: Récapitulatif des statistiques des malades en fonction l'intervention chirurgicale proposée.....	93
Tableau IX: Caractéristiques cliniques, paracliniques et thérapeutiques des 2 malades ayant rencontrés des complications postopératoires	99
Tableau X : Tableau récapitulatif : Valeurs de VEMS retenus pour une résection pulmonaire chez les différents auteurs.	104
Tableau XI: Première étape du bilan fonctionnel respiratoire	105
Tableau XIII: Interprétation du VEMS, de la DLCO et du VO2max postopératoires prédits [114]	108
Tableau XIV: Seconde et troisième étape du bilan fonctionnel respiratoire.....	113
Tableau XV: Principaux bénéfices d'une chirurgie thoracique sans intubation	124
Tableau XVI: Mortalité et fréquence des complications pulmonaires et cardiovasculaire en fonction du type de résection recensées chez différents auteurs.....	128
Tableau XVII: Fréquence des complications après résection pulmonaire majeure selon les registres STS Database et Epithor.....	130
Tableau XVII: Facteurs de risque des complications pulmonaires après chirurgie thoracique selon les différents auteurs.	132
Tableau XVII: Tableau récapitulatif des stratégies à entreprendre afin de réduire le risque de complications postopératoires.	140

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Tranches d'âge de la population étudiée	60
Graphique 2 : Pourcentage et sexe ratio H/F de la population étudiée	61
Graphique 3 : Fréquence des résections pulmonaires majeures dans le service de chirurgie thoracique.	61
Graphique 4 :: Antécédents médicaux de la population étudiée.....	63
Graphique 5 :: Antécédents chirurgicaux de la population étudiée	64
Graphique 6 :: Antécédents toxiques de la population étudiée.....	65
Graphique 7 :: Symptomatologie clinique relevée chez la population étudiée.....	66
Graphique 8 : Fréquence des symptômes en pourcentage de la population étudiée.....	66
Graphique 9 : Pourcentage des examens ayant permis une étude histologique chez la population étudiée.	68
Graphique 10 : Pourcentage des sérologies demandées chez la population étudiée.....	68
Graphique 11 : Pourcentage des bilans étiologiques demandés chez la population étudiée.....	69
Graphique 12 : Diagnostics préopératoires retenus chez la population étudiée.	70
Graphique 13 : Variations des valeurs du VEMS retrouvées chez la population étudiée.	71
Graphique 14 : Répartition des valeurs préopératoires du VEMS chez la population étudiée.....	72
Graphique 15 : Valeurs de la DLCO chez 2 patients parmi la population étudiée.	72
Graphique 16 : Valeurs en % de la scintigraphie pulmonaire chez la population étudiée.....	73
Graphique 17 : Valeurs en % des fractions d'éjection chez la population étudiée.	74
Graphique 18 : Valeurs du VO ₂ max lors d'épreuve d'effort chez la population étudiée.	75
Graphique 19 : Bilan d'extension chez la population étudiée.	76
Graphique 20 : Répartition de l'âge chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique.....	77
Graphique 21 : Antécédents chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique.....	78
Graphique 22 : Valeurs du VEMS chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique.....	79
Graphique 23 : Répartition du VEMS chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique	79
Graphique 24 : Valeurs du VO ₂ max chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique	80

Graphique 25: Pourcentage des résections pulmonaires et des voies d'abord chez la population diagnostiquée d'un cancer bronchique	81
Graphique 26: Antécédents chez la population diagnostiquée d'un KHP	82
Graphique 27: Répartition de l'âge chez la population diagnostiquée d'un KHP	82
Graphique 28: Symptomatologie clinique chez la population diagnostiquée d'un KHP	83
Graphique 29: Répartition de l'âge chez la population diagnostiquée d'une DDB.....	84
Graphique 30: Valeurs du VEMS chez la population diagnostiquée d'une DDB.....	85
Graphique 31: Interventions et voies d'abord chez la population diagnostiquée d'une DDB.....	86
Graphique 32: Répartition de l'âge chez la population diagnostiquée d'une DDB.....	86
Graphique 33: Valeurs du VEMS chez la population atteinte d'une DDB	87
Graphique 34: Valeurs du VO2max chez les 2 patients atteints d'une DDB	88
Graphique 35: Répartitions des résections pulmonaires chez la population étudiée.	91
Graphique 36: Voies d'abord chirurgicales chez la population étudiée.	94
Graphique 37: Pourcentages des différents types histologiques chez les patients présentant une pathologie néoplasique lors de notre étude.....	95
Graphique 38: Pourcentage et nombre de malades ayant développé une complication post-opératoire.	97

Serment d'Hippocrate

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

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

قسم أبقراط

بسم الله الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد.



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



أطروحة

سنة : 2020
رقم: 217

التقييم ما قبل الجراحة في عمليات إستئصال الرئة

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2020

من طرف

السيد : بو بكر إدريسي قيطوني

المزاداد في 20 يناير 1993

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : إستئصال الرئة؛ تقييم القلب والرئوي.

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيدة ليلى عشعشي

مشرف

أستاذة في أمراض الرئة

عضو

السيد عبد الله عشير

عضو

أستاذ في جراحة الصدر

السيد محمد بوشايخ

أستاذ في جراحة الصدر

السيد مصطفى عليو

أستاذ في التخدير والإنعاش