



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



Année: 2023

Thèse N°: 96

Prise en charge anesthésique des fistules oeso-trachéales

THESE

Présentée et soutenue publiquement le : / /2023

PAR

Monsieur Mahmoud HSAIRI
Né le 28 Juin 1996 à Tunis

Pour l'Obtention du Diplôme de
Docteur en Médecine

Mots Clés : Fistule oeso-trachéale; Anesthésie; Chirurgie; Ventilation

Membres du Jury :

Monsieur Mustapha BENSGHIR Professeur d'Anesthésie Réanimation	Président
Monsieur Abdelhamid JAAFARI Professeur d'Anesthésie Réanimation	Rapporteur
Monsieur Abderrahman EL WALI Professeur d'Anesthésie Réanimation	Juge
Monsieur Massine EL HAMMOUMI Professeur de Chirurgie Thoracique	Juge
Madame Ahlam MOSADIK Professeur d'Anesthésie Réanimation	Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ
الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾

[سُورَةُ الْبَقَرَةِ: ٣٢]

صِدْقَ اللَّهِ الْعَظِيمِ



**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

ORGANISATION DÉCANALE :

Doyen

Professeur Mohamed ADNAOUI

Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines

Professeur Brahim LEKEHAL

Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération

Professeur Taoufiq DAKKA

Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie

Professeur Younes RAHALI

Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA

SERVICES ADMINISTRATIFS :

Chef du Service des Affaires Administratives

Mr. Abdellah KHALED

Chef du Service des Affaires Estudiantines, Statistiques et Suivi des Lauréats

Mr. Azzeddine BOULAAJOU

Chef du Service de la Recherche, Coopération, Partenariat et des Stages

Mr. Najib MOUNIR

Chef du service des Finances

Mr. Rachid BENNIS

****Enseignant militaire***

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine interne – Clinique Royale
Anesthésie -Réanimation
Pathologie Chirurgicale

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed

Médecine interne – Doyen de la FMPR

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie -Obstétrique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENSOU DA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZAD Rachid

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique Méd. Chef Mat.

Orangers Rabat

Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. SOULAYMANI Rachida

Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pharmacologie- Dir. du Centre National

PV Rabat

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOU DA Adil
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale Doyen FMPT
Anesthésie Réanimation
Neurochirurgie
Cardiologie
Anatomie
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques

Doyen FMPA

Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOU CI Karima

Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale– Dir. du CHIS Rabat
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Chirurgie Générale
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. BENTAHILA Abdelali

Urologie Inspecteur du SSM
Pédiatrie

**Enseignant militaire*

Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

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

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*

Rabat

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

Novembre 1998

Pr. BENOMAR ALI

Rabat

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

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*

****Enseignant militaire***

Traumatologie – Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

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

Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie
Cardiologie [Dir. HMI Mohammed V](#)

Gynécologie-Obstétrique
Ne Urologie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie [Dir. Hôp.Ar-razi Salé](#)
Gynécologie Obstétrique

Neurologie [Doyen de la FMP Abulcassis](#)

Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Pneumo-ptisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-ptisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-ptisiologie
Neurochirurgie

Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

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

Ne Urologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie - [Dir. Hôp. Cheikh Zaid Rabat](#)
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. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik

Anesthésie-Réanimation
Ne Urologie
Néphrologie
Pneumo-physiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique [Dir. Hôp. Des Enfants Rabat](#)
Chirurgie Générale
Pédiatrie -
Neuro-chirurgie
Chirurgie Générale [Dir. Hôpital Ibn Sina Rabat](#)
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique **V-D.**
Aff Acad. Est.
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek

Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim

Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBABH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Décembre 2002

Pr. AMEUR Ahmed*
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*

Pr. BAMOU Youssef*
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila

Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie [Dir. HMI Moulaya Ismail-Meknès](#)
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie

****Enseignant militaire***

Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. CHOHO Abdelkrim*
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RAISS Mohamed
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

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

Janvier 2005

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

AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*

****Enseignant militaire***

Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Pédiatrie
Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Générale [Dir. de l' ERPPLM](#)

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Ne Urologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie réparatrice et plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Rhumatologie [Dir. Hôp. Al Ayachi Salé](#)
Pédiatrie
Cardiologie
Biophysique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie
Hématologie

Pr. BENCHEIKH Razika
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
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nouridine
Pr. CHERKAOUI Naoual*
Pr. EL BEKKALI Youssef*
Pr. EL ABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Noureddine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*

****Enseignant militaire***

O.R.L
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire. *Dir. Hôp. Ibn Sina Marr.*
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine interne
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-Chimie
Pharmacie Clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie cardio-vasculaire
Chirurgie Générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie Médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Microbiologie
Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Hématologie biologique
Biochimie-Chimie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Traumatologie-Orthopédie

Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGADR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir

Rabat

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 Lamyia
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani*

Mars 2010

Pr. Karim FILALI *

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*
Pr. DAMI Abdellah*
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

****Enseignant militaire***

Parasitologie
Cardiologie

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie [Dir. Hôp. 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
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation [Directeur de l'Ecole Royale du Service de Santé Militaire](#)

Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
Microbiologie
Médecine Aéronautique
Biochimie- Chimie
Chirurgie Pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Plastique et Réparatrice
Urologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique

Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
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 ALAOU MHAMDI Mouna
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir Chirurgie
Pr. JAHID Ahmed

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Traumatologie-Orthopédie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Pédiatrique
Anatomie Pathologique

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. BENSghir Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjoub
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 JAOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERREGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryem
Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida

Pharmacologie *Doyen FP de l'UM6SS*
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie-Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
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
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie

****Enseignant militaire***

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

Pharmacie

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*

AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM*

MAI 2013

Pr. BOUSLIMAN Yassir*

MARS 2014

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

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKACEM Rachid*
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila
Pr. BEKKALI Hicham*
Pr. BENAZZOU Salma
Pr. BOUABDELLAH Mounya
Pr. BOUCHRIK Mourad*
Pr. DERRAJI Soufiane*

****Enseignant militaire***

Médecine interne
Pharmacologie *Directrice du Méd. Phar.*
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique *Vice-Doyen à la*

Génétique
Ne Urologie
Ophtalmologie
Ne Urologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Toxicologie

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Anesthésie-Réanimation *Dir. ERSSM*
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Hématologie Biologique
Gynécologie-Obstétrique
Pharmacologie
CCV
Médecine interne
Généologie-Obstétrique

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique

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*
Hyg.

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
Pr. TAHIRI Latifa

JANVIER 2016

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

JUIN 2017

Pr. ABI Rachid*
Pr. ASFALOU Ilyasse*
Pr. BOUAITI El Arbi*
Hyg.
Pr. BOUTAYEB Saber
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
Pr. HAFIDI Jawad
Pr. MAJBAR Mohammed Anas
Pr. OURAINI Saloua*
Pr. RAZINE Rachid
Hyg.
Pr. SOUADKA Amine
Pr. ZRARA Abdelhamid*

PROFESSEURS AGREGES :

JANVIER 2005

Pr. HAJJI Leila

MAI 2018

Pr. AMMOURI Wafa
Pr. BENTALHA Aziza
Pr. EL AHMADI Brahim
Pr. EL HARRECH Youness*
Pr. EL KACEMI Hanan
Pr. EL MAJJAOUI Sanaa
Pr. FATIHI Jamal*
Pr. GHANNAM Abdel-Ilah
Pr. JROUNDI Imane
Hyg.
Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil
Pr. TADILI Sidi Jawad

Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie réparatrice et plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et

Dermatologie
Rhumatologie

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L

Microbiologie
Cardiologie
Médecine préventive, santé publique et

Oncologie Médicale
Oncologie Médicale
Anatomie
Chirurgie Générale
O.R.L
Médecine préventive, santé publique et

Chirurgie Générale
Immunologie

Cardiologie (*mise en disponibilité*)

Médecine interne
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Urologie
Radiothérapie
Radiothérapie
Médecine interne
Anesthésie-Réanimation
Médecine préventive, santé publique et

Radiologie
Anesthésie-Réanimation

****Enseignant militaire***

Pr. TANZ Rachid*

NOVEMBRE 2018

Pr. AMELLAL Mina

Pr. SOULY Karim

Pr. TAHRI Rajae

NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq*

Pr. ACHBOUK Abdelhafid*

Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid

Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah*

Pr. BASSIR Rida Allah

Pr. BOUATTAR Tarik

Pr. BOUFETTAL Monsef

Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed*

Pr. BOUZELMAT Hicham*

Pr. BOUKHRIS Jalal*

Pr. CHAFRY Bouchaib*

Pr. CHAHDI Hafsa*

Pr. CHERIF EL ASRI ABAD*

Pr. DAMIRI Amal*

Pr. DOGHMI Nawfal*

Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir

Pr. EL ANNAZ Hicham*

Pr. EL HASSANI Moulay El Mehdi*

Pr. EL HJOUJI Abderrahman*

Pr. EL KAOUI Hakim*

Pr. EL WALI Abderrahman*

Pr. EN-NAFAA Issam*

Pr. HAMAMA Jalal*

Pr. HEMMAOUI Bouchaib*

Pr. HJIRA Naouafal*

Pr. JIRA Mohamed*

Pr. JNIENE Asmaa

Pr. LARAQUI Hicham*

Pr. MAHFOUD Tarik*

Pr. MEZIANE Mohammed*

Pr. MOUTAKI ALLAH Younes*

Pr. MOUZARI Yassine*

Pr. NAOUI Hafida*

Pr. OBTEL MAJDOULINE

Hyg.

Pr. OURRAI ABDELHAKIM*

Pr. SAOUAB RACHIDA*

Pr. SBITTI YASSIR*

Pr. ZADDOUG OMAR*

Pr. ZIDOUH SAAD*

SEPTEMBRE 2021

Pr. ABABOU Karim*

Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula*

Pr. ATOUF OUFAA

Pr. BAKALI Youness

Oncologie Médicale

Anatomie

Microbiologie

Histologie-Embryologie--Cytogénétique

Néphrologie

Chirurgie réparatrice et plastique

Radiothérapie

Génycologie-Obstétrique

Anatomie

Néphrologie

Anatomie

Chirurgie-Générale

Cardiologie

Traumatologie-Orthopédie

Traumatologie-Orthopédie

Anatomie pathologique

Neuro-chirurgie

Anatomie Pathologique

Anesthésie-Réanimation

Pharmacie-Galénique

Virologie

Gynécologie-Obstétrique

Chirurgie Générale

Chirurgie Générale

Anesthésie-Réanimation

Radiologie

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

O.R.L

Dermatologie

Médecine interne

Physiologie

Chirurgie-Générale

Oncologie Médicale

Anesthésie-Réanimation

Chirurgie Cardio-Vasculaire

Ophtalmologie

Parasitologie-Mycologie

Médecine préventive, santé publique et

Pédiatrie

Radiologie

Oncologie Médicale

Traumatologie-Orthopédie

Anesthésie-Réanimation

Chirurgie réparatrice et plastique

Oncologie Médicale

Immunologie

Chirurgie Générale

****Enseignant militaire***

Pr. BAMOUS Mehdi*
 Pr. BELBACHIR Siham
 Pr. BELKOUCH Ahmed*
 Catastrophes
 Pr. BENNIS Azzelarab*
 Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham
 Pr. DOUMIRI Mouhssine
 Pr. EDDERAI Meryem*
 Pr. EL KTAIBI Abderrahim*
 Pr. EL MAAROUFI Hicham*
 Pr. EL OMRI Noual*
 Pr. ELQATNI Mohamed*
 Pr. FAHRY Aicha*
 Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina*
 Pr. IKEN Maryem
 Pr. JAAFARI Abdelhamid*
 Pr. KHALFI Lahcen*
 Faciale
 Pr. KHEYI Jamal*
 Pr. KHIBRI Hajar
 Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae
 Pr. LABOUDI Fouad
 Pr. LAHKIM Mohamed*
 Pr. MEKAOUI Nour
 Pr. MOJEMMI Brahim
 Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad
 Pr. SATTE AMAL*
 Pr. SOUHI Hicham*
 Pr. TADLAOUI Yasmina*
 Pr. TAGAJDID Mohamed Rida*
 Pr. ZAHID Hafid*
 Pr. ZAJJARI Yassir*
 Pr. ZAKARYA Imane*

CCV
 Psychiatrie
 Médecine des Urgences et des
 Traumatologie-Orthopédie
 Génétique
 Anesthésie-Réanimation
 Radiologie
 Anatomie Pathologique
 Hématologie Clinique
 Médecine interne
 Médecine interne
 Pharmacie Galénique
 Néphrologie
 Parasitologie
 Anesthésie-Réanimation
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-
 Cardiologie
 Médecine interne
 Radiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Pédiatrie
 Chimie Analytique
 Neurochirurgie
 Neurologie
 Pneumo-phtisiologie
 Pharmacie Clinique
 Virologie
 Hématologie
 Néphrologie
 Pharmacognosie

**Enseignant militaire*

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Pr. ABOUDRAR Saadia
Pr. ALAMI OUHABI Naima
Pr. ALAOUI KATIM
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
Pr. ANSAR M'hammed
Chimique
Pr. BARKIYOU Malika
Pr. BOUHOUCHE Ahmed
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
Pr. DAKKA Taoufiq
Rech. et de la Coop.
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes
Pr. IBRAHIMI Azeddine
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med
Pr. RIDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed

Physiologie
Biochimie-Chimie
Pharmacologie
Histologie-Embryologie
Chimie Organique et Pharmacie

Histologie-Embryologie
Génétique Humaine
Applications Pharmaceutiques
Physiologie *Vice-Doyen chargé de la*

Pharmacologie
Biologie moléculaire/Biotechnologie
Chimie Organique
Chimie
Pharmacognosie
Pharmacologie

PROFESSEURS HABILITES :

Pr. AANNIZ Tarik
Pr. BENZEID Hanane
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia
Pr. CHERGUI Abdelhak
végétales
Pr. DOUKKALI Anass
Pr. EL BAKKALI Mustapha
Pr. EL JASTIMI Jamila
Pr. KHANFRI Jamal Eddine
Pr. LAZRAK Fatima
Pr. LYAHYAI Jaber
Pr. OUADGHIRI Mouna
Pr. RAMLI Youssef
Pr. SERRAGUI Samira
Pr. TAZI Ahnini
Pr. YAGOUBI Maamar

Microbiologie et Biologie moléculaire
Chimie
Biochimie-Chimie
Botanique, Biologie et physiologie

Chimie Analytique
Physiologie
Chimie
Histologie-Embryologie
Chimie
Génétique
Microbiologie et Biologie
Chimie Organique Pharmaco-Chimie
Pharmacologie
Génétique
Eau, Environnement

Mise à jour le 21/02/2022

KHALED Abdellah

Chef du Service des Affaires Administratives

FMPR

**Enseignant militaire*



Dédicaces



A la mémoire de ma grand-mère

Mamie Labba... mon ange gardien... Pas un seul jour ne passe sans que je ne pense à toi .. Je ne cesse de me remémorer tous les souvenirs d'enfance passés auprès de toi... Ton Hamoud est finalement devenu médecin... c'était ton plus grand souhait.

Paix a ton âme. Je t'aimerai pour toujours et à jamais.

A mes chers parents Sami et Zinet

*Cette thèse c'est à vous que je la dédie... je ne saurai comment vous remercier
...Les mots peuvent difficilement décrire mes sentiments et ma
reconnaissance envers vous. Vous avez été ma source d'inspiration, de
soutien et de conseils. Vous m'avez appris à être unique, déterminé, à croire
en moi et à toujours persévérer. Je suis tellement reconnaissant et honoré de
vous avoir comme parents.*

*Pour reprendre une citation d'Albert Schweitzer : « Il arrive que notre
propre lumière s'éteigne et qu'elle soit rallumée par l'étincelle d'une autre
personne, chacun de nous a des raisons de penser avec une profonde
gratitude à ceux qui ont allumé la flamme en lui. » Vous, maman et papa,
avez été cette étincelle pour moi lorsque ma lumière s'est éteinte. Merci pour
votre amour et votre soutien indéfectibles tout au long de cette aventure
que j'ai entreprise. Je vous aime tous les deux, pour toujours et à jamais.*

A mon petit frère Hedi

A celui qui m'a toujours encouragé avec passion, A celui qui n'a jamais cessé de croire en moi. Je ne peux pas imaginer être la personne que je suis aujourd'hui sans un frère aussi formidable que toi. Merci pour tout ce que tu m'as apporté

A Mon très cher oncle Dr Hsairi Mohamed

Je vous suis tellement reconnaissant pour votre professionnalisme et votre attention sincère.

Vous m'avez apporté une aide précieuse tout au long de ce parcours, que dieu vous apporte santé et prospérité a vous et a toute votre famille.

A Dr Hicham Hamadi

*Je vous remercie sincèrement pour votre aide précieuse lors de l'élaboration
de ce travail.*

Veillez trouver ici l'expression de mon estime et de ma reconnaissance



Remerciements



A notre maitre et président du jury
Professeur Ben sghir Mustapha
Professeur en anesthésie-Réanimation

Accepter de présider notre jury est le plus grand honneur pour nous. On vous remercie sincèrement pour ça. On vous remercie également pour votre gentillesse et votre présence bienveillante pour ce travail ainsi que votre sincère intérêt accordé à notre effort.

A notre maitre et directeur de thèse

Professeur Jaafari Abdelhamid

Professeur d'anesthésie- Réanimation

*Nous vous sommes très reconnaissants pour votre confiance en nous
accordant ce travail.*

*Votre patience ainsi que votre attention à diriger et à orienter ce travail
n'ont pu être que très bénéfique et c'est pour cela qu'on vous remercie
sincèrement et chaleureusement.*

A notre maitre et juge de thèse

Professeur El Wali Abderrahmane

Professeur d'anesthésie-Réanimation

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous faites en acceptant de
juger ce travail.*

Veillez, trouver ici l'expression de nos remerciements les plus sincères.

A notre maitre et juge de thèse

Professeur El Hammoumi Massine

Professeur de chirurgie thoracique

Vous m'avez accueilli aimablement dans votre service.

Vous avez bien voulu me faire le grand honneur de participer à notre jury.

*Veillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et mes vifs
remerciements.*

A notre maitre et juge de thèse

Professeur Mosadik Ahlam

Professeur d'anesthésie Réanimation

Vous avez bien voulu vous intéresser à mon travail et le juger.

Vous m'avez fait le grand honneur d'avoir accepté de faire partie de notre jury.

Veillez, trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.



Liste des abréviations



Abréviations

C6	: Sixième vertèbre cervicale
C7	: Septième vertèbre cervicale
CEC	: Circulation extracorporelle
CPC	: Cancer pulmonaire à petites cellules
CPNP	: cancer pulmonaire non à petites cellules
D2	: Deuxième vertèbre thoracique
D3	: Troisième vertèbre thoracique
D4	: Quatrième vertèbre thoracique
ECMO	: Oxygénation par membrane extra-corporelle
EEG	: Electroencéphalogramme
EFR	: Explorations fonctionnelles respiratoires
FOB	: Fibroscopie à optique
FOT	: Fistule oeso-trachéale
GCS	: Score de Glasgow
HFJV	: jet ventilation à haute fréquence
HVBP	: Haut volume basse pression
IMC	: Indice de masse corporelle
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
SNG	: Sonde naso-gastrique
ST	: Sténose trachéale
TABC	: Tronc artériel Brachio- céphalique
TIVA	: Anesthésie intra-veineuse totale
TOGD	: Transit oeso-gastroduodéal
TVBC	: Tronc veineux Brachio-céphalique
VC	: Volume courant
VIH	: Virus de l'immunodéficience humaine



Liste des illustrations



Liste des figures

Figure 1: Evaluation des critères d'intubation difficiles (ouverture de la bouche).....	6
Figure 2 : Evaluation de la flexion-extension du rachis cervical	6
Figure 3 : Critères d'intubation difficiles : (distance thyro-mentonnière).....	7
Figure 4 : Intubation par Naso- fibroscopie	9
Figure 5 : Gestion de la ventilation en per-opératoire	9
Figure 6: Période post-opératoire	10
Figure 7 : TDM cervico-thoracique objectivant la FOT au niveau de la trachée cervicale (flèche rouge)	13
Figure 8: Ventilation à travers le champ opératoire : 1 : œsophage, 2 : trachée.....	13
Figure 9: TDM cervico-thoracique montrant la FOT (flèche rouge)	16
Figure 10 : Gestion per-opératoire des voies aériennes, Flèche rouge : FOT.....	16
Figure 11 : TDM cervico-thoracique révélant une FOT localisée au niveau de la trachée supérieur (cervical).....	19
Figure 12 : Vue antérieure montrant la morphologie externe de la trachée.....	24
Figure 13: Trajet de la trachée et situation par rapport au plan sous cutané.....	27
Figure 14: Classification de Mc Kenzi	29
Figure 15: Coupe horizontale passant par la trachée montrant la disposition de ses tuniques	30
Figure 16: Vascularisation artérielle de la trachée	32
Figure 17 : Innervation de la trachée	34
Figure 18 : Illustration montrant la visualisation de la ligne blanche au décours d'une trachéotomie.....	36
Figure 19 : Coupe transversale passant par C-7 montrant les rapports de la trachée cervicale	38
Figure 20 : Relations anatomiques de la trachée et de l'œsophage	41
Figure 21: Vue antérieur illustrant les rapports vasculo-nerveux de la trachée thoracique après dissection du médiastin	42
Figure 22: Coupe horizontale passant par T3	43

Figure 23 : Théorie embryologique du développement de l'axe aérodigestif chez l'embryon.....	44
Figure 24 : La disposition de voies aériennes inférieures	47
Figure 25 : Les 2 temps respiratoires.....	48
Figure 26 : Variation du calibre de la trachée au moment de la respiration	49
Figure 27: Configuration de l'axonomie.....	52
Figure 28 : Pathogénie des fistules secondaires aux techniques de réanimation respiratoire..	57
Figure 29 : : Les facteurs favorisant le développement des FOT Post-trachéotomie	58
Figure 30 : Mise en place de l'implant phonatoire chez les patients laryngectomisés.....	60
Figure 31 : TDM thoracique objectivant la présence d'air à l'intérieur de l'œsophage.....	63
Figure 32 : Classification anatomique des malformations congénitales oesotrachéales	64
Figure 33 : Les différents types de FOT selon Kuth.	65
Figure 34 : Localisation de la FOT selon Wang	66
Figure 35 : Radiographie du thorax révélant une distension aérienne de l'œsophage(flèche) chez un patient atteint de FOT	70
Figure 36 : TOGD illustrant la dilatation œsophagienne et montrant la FOT	72
Figure 37 : TDM révélant une FOT.....	74
Figure 38 : Coupe scanographique avec reconstruction sagittale révélant une FOT	74
Figure 39 : Endoscopie œsophagienne révélant Une fistule trachéo-œsophagienne d'environ 3 mm avec la présence de bulles d'air	76
Figure 40 : FOT(flèche jaune)visualisée lors d'une trachéobronchoscopie	77
Figure 41 : Rôle du point gardien dans le maintien de la flexion du cou	85
Figure 42 : Etapes de la réalisation de la chirurgie de résection-anastomose trachéale	86
Figure 43 : Suture horizontale de l'œsophage.....	89
Figure 44 : Les étapes de la fermeture d'une FOT par voie cervicale.....	91
Figure 45 : Schématisation de la chirurgie d'exclusion œsophagienne bipolaire	93
Figure 46 : Algorithme de prise en charge des FOT	94
Figure 47 : Endoprothèse métallique auto extensible de troisième génération.....	96

Figure 48 : Exemple de stents œsophagiens (A : modèle Ultra Flex , B Modèle Poly Flex)	97
Figure 49 : Prothèse type Montgomery	98
Figure 50 : Prothèse en silicone type Dumon	98
Figure 51 : Algorithme de prise en charge chirurgical et endoscopique des FOT	101
Figure 52 : Gastrostomie avec système de drainage sous-marin	114
Figure 53 : Technique d'utilisation du cathéter épidural selon Adate et al.....	117
Figure 54 : Ventilation à travers le champs opératoire.....	117
Figure 55 : Les étapes de la ventilation à travers le champs opératoire au cours de la chirurgie de résection anastomose-trachéale	118
Figure 56 : Sonde de Montandon	118
Figure 57 : Schématisation de la jet ventilation à haute fréquence	121
Figure 58 : Intubation sélective bilatérale chez un patient présentant 3 FOT.....	124
Figure 59 : Tube endotrachéal à double lumière.....	126
Figure 60 : Jet ventilation à haute fréquence au cours d'une résection anastomose de la trachée.....	127
Figure 61 : Patient en position latérale gauche avec les cathéters d'ECMO en place.....	129
Figure 62 : Ventilateur à débit contrôlé.....	131
Figure 63 : La sonde à 3 lumières	131
Figure 64 : Manomètre de contrôle des pression des ballonnets.....	137
Figure 65 : Eléments du système NOSTEN.....	138
Figure 66 : Intérêt de l'échographie dans le choix des sondes adaptées	139
Figure 67 : Différents types de canules en silicone.....	140

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif de l'ensemble des données des quatre observations.....	20
Tableau 2 : Les dimensions de la trachée selon Griscom et Wohl et.....	26
Tableau 3 : Critères diagnostiques de FOT chez les patients sous ventilation mécanique	78
Tableau 4 : Matériel nécessaire à l'intubation et la ventilation.....	108
Tableau 5 : Comparaison des différentes stratégies de ventilation lors de la chirurgie de résection anastomose trachéale selon Marwaha.....	133



Sommaire



Introduction	1
Observations	4
A. Observation 1	5
B. Observation 2	11
C. Observation 3	14
D. Observation 4.....	17
Discussion	22
A. Données anatomo-embryo-physiologiques	23
I. Anatomie	23
1. Anatomie descriptive	23
1.1 Situation et morphologie de la trachée	23
1.2 Dimensions de la trachée	25
1.3 Trajet.....	26
2. Structure de la trachée.....	27
3. Vascularisation et innervation	31
3.1 Les artères	31
3.2 Les veines.....	33
3.3 Drainage lymphatique.....	33
3.4 Innervation	33
4. Rapports	35
II. Embryologie-Génétique	44
III. Physiologie.....	46
1. Respiration et trachée.....	46

2. Drainage muco-ciliaire.....	50
2.1 Les acteurs de la clairance mucociliaire	50
2.2 Mécanisme	51
3. Fonction phonatoire	52
3.1 Le phénomène de la phonation.....	52
3.2 Les acteurs	52
3.3. Mécanisme et rôle de la trachée	53
B. Les fistules oeso-trachéale (FOT)	54
I. Définition	54
II. Causes	54
1. Acquises	54
1.1 Les causes iatrogènes.....	54
1.1.1. FOT secondaire à une assistance ventilatoire prolongée.....	54
1.1.2. Les explorations endoscopiques de l'œsophage et de la trachée	59
1.2. FOT secondaire à une chirurgie	59
1.3. Causes traumatiques	60
1.3.1. Traumatismes mécaniques.....	60
1.3.2. Traumatisme chimique	61
1.4. Causes néoplasiques	61
1.5. Causes inflammatoires.....	62
1.6. Causes infectieuses	62
2. Congénitale.....	64
III. Classification.....	64
1. Fistules congénitales	64
2. Fistules acquises	66

IV. Diagnostic	67
1. Clinique	67
1.1. Tableau typique de la FOT.....	67
1.2. Patients sous assistance respiratoire	68
1.3. Formes congénitales	69
2. Para clinique	70
2.1. Imagerie	70
2.2. Les moyens endoscopiques	75
V. Critères diagnostiques.....	78
C. Traitement des fistules oeso-trachéales	79
I. But	79
II. Les moyens thérapeutiques	79
1. Volet médical.....	79
2. Volet chirurgical	81
2.1. Traitement chirurgical curatif.....	81
2.1.1 Chirurgie de résection anastomose-trachéale	82
2.1.2. Fermeture directe par voie latéro-cervicale	87
2.2. Traitement chirurgical palliatif.....	92
2.2.1. Chirurgie d'exclusion unipolaire	92
2.2.2. Chirurgie d'exclusion Bipolaire.....	92
III. Choix du traitement adéquat	94
3. Volet endoscopique.....	95
3.1. Traitement prothétique.....	95
3.2. Autres techniques endoscopiques	99
3.2.1. La dé-épithélialisation	99

3.2.2. Application de colles Tissulaire	100
3.2.3. Suture endoscopique	100
3.2.4. Dispositif de fermeture auriculaire.....	100
D. La prise en charge anesthésique.....	102
I. Problématique	102
II. La consultation préanesthésique.....	103
1. Anamnèse	103
2. Examen clinique	104
3. Situations à prendre en considération	104
4. Les explorations paracliniques	106
III. Déroulement de l'anesthésie	107
1. Préparation du matériel	108
2. Monitoring	109
3. La prémédication	109
4. Isolement de la fistule	110
4.1. Technique standard.....	110
4.2. Intubation fibroguidée.....	111
5. Choix des agents anesthésiques et modalités d'Analgésie.....	112
6. Moyens de drainage	113
7. Maintien de l'anesthésie.....	114
8. Stratégie de ventilation en per-opératoire	115
8.1. L'Intubation trachéale distale avec ventilation à travers le champs opératoire	115
8.2. La ventilation intermittente.....	119
8.3. La jet ventilation.....	119
9. Fistules distales et autres stratégies.....	122

10. Nouvelles approches prometteuses	130
IV. L'évolution en postopératoire	134
V. Les complications post-opératoire.....	135
E. Mesures préventives	136
I. Mesures relatives à l'intubation-trachéotomie.....	136
1. Monitoring régulier de la pression des ballonnets.....	136
2. Choix adéquat de la sonde d'intubation et de la canule de trachéotomie	139
3. Privilégier la trachéotomie-percutanée	141
4. Aspirations trachéales	141
II. Mesures relatives à l'état du malade.....	141
1. Apport nutritionnel adapté.....	141
2. Minimisation des mouvements de flexion et d'extension de la tête	142
3. Prévention du Reflux gastro œsophagien.....	142
4. Antibiothérapie adéquate.....	142
Conclusion	143
Résumés	145
Résumé	146
Bibliographie	149



Introduction



« Fistule » ...mot latin datant du XIV^e siècle qui signifie canal ou conduit, employé pour définir une communication entre deux structures qui normalement n'a pas lieu d'être

D'un point de vue anatomique, la trachée et l'œsophage sont deux organes voisins, dotés chacun d'une spécificité histologique et physiologique, il arrive que dans certaines situations pathologiques, une fistule se crée entre ces deux c'est le cas des fistules oeso-trachéales néonatale, l'une des malformations congénitales la plus fréquentes chez le nouveau-né, elle touche environ une naissance sur 4000, et elle peut survenir seule ou s'associe avec une atrésie de l'œsophage(1).

Le cas des fistules acquises est assez particulier, du fait de leur rareté, des affections incriminées dans leurs apparitions et des conséquences dévastatrices qu'elles induisent.

Elles sont divisées en deux catégories, les fistules bénignes et malignes ; les FOT bénignes représentent environ 50 % des formes acquises et peuvent avoir des étiologies multiples (2).

La cause la plus courante à l'heure actuelle est une complication de la ventilation mécanique prolongée, l'incidence de la survenue d'une érosion trachéale par la sonde d'intubation chez les patients sous ventilation mécanique est proche de 0,3 % à 3% , bien que l'introduction de sondes avec des ballonnets à haut volume et à basse pression ait considérablement réduit sa survenue(3) ; les autres causes retrouvée sont secondaires à un traumatisme, ingestion de caustiques, chirurgie trachéale ou œsophagienne, des manœuvres endoscopiques , des infections..

Concernant les formes malignes, c'est les tumeurs touchant l'œsophage et les voies respiratoires qui se compliquent presque toujours cette affection, La néoplasie la plus fréquemment associée aux fistules est le cancer de l'œsophage, avec plus de 10% des patients développant cette affection au cours de leur évolution clinique(2)

Les signes cliniques relatifs à la fistules oeso trachéales, peuvent revêtir une symptomatologie digestive ou respiratoire, le tableau clinique est dominé par la toux, les fausses routes, les infections respiratoires récurrentes, la dysphagie... les patients intubés et ventilés en réanimation présentent souvent des signes secondaire à une désynchronisation ventilatoire dû à la fuite d'air et à l'hypoxie(4)

Le diagnostic positif et étiologique est souvent évident, fait appel à la clinique, l'imagerie, et l'endoscopie

Le traitement nécessite une approche multidisciplinaire et fait appel à des mesures conservatrice qui doivent toujours être entreprises, à la chirurgie ou à l'endoscopie. Le choix de la thérapeutique adéquate tient compte de l'étiologie, la taille, la localisation de la fistule, ainsi que et comorbidités du patient et du pronostic de la maladie.

La gestion des voies aériennes au cours des interventions chirurgicale représente un véritable défi pour le médecin anesthésiste, d'où l'intérêt de ce travail qui a pour objectif à travers quatre cas cliniques et une revue de la bibliographie d'expliquer les contraintes liées à la prise en charge anesthésique , les différentes stratégies employées durant la période per-opératoire ainsi que les différentes techniques rapportées dans la littérature permettant de se prémunir contre les complications potentielles de cette affection.



Observations



A. Observation 1

Patient âgé de 20 ans connu atteint d'un trouble du spectre autistique, ayant comme antécédent une hospitalisation prolongée en service de réanimation (3 mois avant son admission en service de chirurgie thoracique), à la suite d'une cellulite de la face compliquant un abcès dentaire non pris en charge, le patient a été trachéotomisé en urgence.

Après la décanulation, le patient a manifesté des fausses routes avec une toux chronique associée à des expectorations blanchâtres, le motivant à consulter en urgence

Une TDM cervico thoracique et une fibroscopie bronchique ont retenu le diagnostic d'une fistule oeso-trachéale à la suite d'une trachéotomie prolongée

❖ Evaluation pré anesthésique :

- IMC à 24.
- l'examen des voies aériennes a objectivé la présence de critères de ventilation et intubation difficile (figure 1,2,3).
- Sur le plan respiratoire : auscultation était sans particularité.
- Sur le plan neurologique : contact difficile avec agitation surtout s'il est éloigné de sa mère ;
- stable sur le plan cardiaque et hémodynamique.

Le reste de l'examen était sans particularité.

- Le Scanner thoracique montre un parenchyme pulmonaire sans anomalie et absence de sténose trachéale
- La fibroscopie bronchique a retrouvé une fistuleoeso-trachéale proximale siégeant à 2 cm des cordes vocales.

Le bilan préopératoire notait une hémoglobine à 12 g/dl ; des plaquettes à 450000 /mm³ ; une urée à 0,17 g/l ; une créatinine à 6 mg/l ; une kaliémie à 3,7 mmol, une natrémie à 136 mmol/l. Le groupage était A+.



Figure 1: évaluation des critères d'intubation difficiles (ouverture de la bouche)



Figure 2 : Evaluation de la flexion-extension du rachis cervical



Figure 3 : critères d'intubation difficiles : (distance thyro-mentionnière)

❖ Prise en charge thérapeutique

Le patient était programmé pour une résection anastomose trachéale. Une fois en décubitus dorsal, un monitoring standard était installé avec prise d'une voie veineuse périphérique. La forte agitation du patient a nécessité une sédation en ventilation spontanée par Sévoflurane.

-En raison de la présence de critères d'intubation et de ventilation difficile, la gestion des voies aériennes supérieures a été assurée par fibroscopie nasotrachéale (figure 4) avec une sédation par Kétamine 50 mg + 2 MAC de sevoflurane en continu, en maintenant une ventilation spontanée.

-L'Intubation était réussie au cours de la deuxième tentative avec une sonde armée numéro 5. Le positionnement de ballonnet a été vérifié par fibroscopie bronchique (positionné en juxta-carinaire : distal par rapport à la fistule),

Après, l'induction a été faite par 200 ug de Fentanyl, 200 mg de propofol et 50 mg de Rocuronium, Puis le malade était branché au respirateur en mode VAC avec réglage des paramètres. L'antibioprophylaxie était à base de Ceftriaxone 2 g + Flagyl 1 g administrée 30 min avant incision. Un billot était placé sous les omoplates, tête en extension pour mieux exposer les structures anatomiques en voie d'abord antérieur.

-la gestion anesthésique en per opératoire a consisté au moment de la section de la trachée, une augmentation du FIO₂ 100% pendant 3 min pour éviter les épisodes de désaturation et d'hypoxie lors du changement du tube de ventilation. La sonde nasotrachéale initiale avait doucement été retirée et la ventilation a été assurée par une sonde de Montandon au niveau de la trachée distale (figure 5) mise en place par les chirurgiens après ouverture de la trachée.

-Avant l'anastomose trachéale, le patient était réintubé par voie orale via vidéo-laryngoscopie et guide Eichmann avec une sonde simple numéro 5 et la vérification était faite par capnographie.

Une sonde nasogastrique est introduite à la fin de l'intervention et laissée en place.

-Le geste chirurgical a consisté à une fermeture de la fistule orotrachéale au niveau cervical par voie antérieur avec résection–anastomose de trachée, la durée était de 3 h sans incident peropératoire. Les pertes sanguines minime avec une bonne diurèse.

❖ Evolution post-opératoire

-Le réveil était assuré en réanimation avec une sédation légère pendant la première nuit, le patient a été accompagné par sa mère pendant toute la durée postopératoire.

-L'extubation (figure 6) du patient était faite 24 heures après arrêt de la sédation et acquisition des pré requis,

Les suites opératoires immédiates étaient simples. Le patient a été transféré au service de chirurgie thoracique à la 48 -ème heure.



Figure 4 : intubation par Naso- fibroscopie



Figure 5 : gestion de la ventilation en per-opératoire



Figure 6: période post-opératoire

B. Observation 2

Il s'agit d'une patiente âgée de 23 ans sans antécédents notables victime d'un accident de la voie publique ayant occasionné un polytraumatisme grave d'où son admission en réanimation pour prise en charge.

Initialement, la patiente avait présenté une altération de son état de conscience, GCS initial à 8/15, la TDM cérébrale avait objectivé un foyer de contusion.

Dès son admission, elle a directement été intubée, ventilée et mise sous sédation pendant 16 jours, avec une amélioration progressive de son état neurologique (GCS à 13-14/15).

Le vingtième jour d'hospitalisation avait été marqué par la dégradation de sa fonction respiratoire constatée par les éléments suivants :

- Détérioration des paramètres ventilatoires avec présence de fuites d'air.
- L'aspiration de liquide et de suc gastrique par la sonde trachéale.
- La survenue d'une pneumopathie d'inhalation.

La présence de ces signes a motivé le recours aux explorations suivantes :

- Une radiographie thoracique avait mis en évidence la présence d'air au niveau de l'œsophage
- Une TDM cervico-thoracique faite par la suite avait permis d'objectiver la présence d'une fistule située au niveau de la trachée cervicale Faisant longitudinalement 10 mm de diamètre.
- L'endoscopie œsophagienne et trachéo-bronchique avaient permis de visualiser la FOT qui était située à 12 cm de l'arcade dentaire.

❖ Prise en charge thérapeutique

La prise en charge anesthésique a vait consisté en une intubation trachéale sous contrôle fibroscopique avec un changement en per opératoire et en fin d'intervention.

L'intervention chirurgicale comprenait en une résection de la fistule œsophagienne à partir d'une incision cervicale latérale gauche puis réparation de la fistule trachéale par résection du trajet fistuleux puis suture œsophagienne avec une interposition du muscle sterno-hyoïdien et interposition du lobe thyroïdien gauche.

La sonde naso-gastrique était fixée et la tête en position de flexion sterno-mentonnière.

❖ Evolution postopératoire

L'analgésie post opératoire était multimodale à base de paracétamol, néfopam et de morphine.

Le suivi avait noté une bonne évolution avec une amélioration progressive de l'état respiratoire. La fibroscopie de contrôle était sans particularités,

La patiente avait bénéficié d'une bonne réhabilitation neurologique ainsi que plusieurs séances de physio-kinésithérapie respiratoire.

Le suivi était estimé à 6 mois sans anomalies cliniques ni radio-endoscopiques décelables.

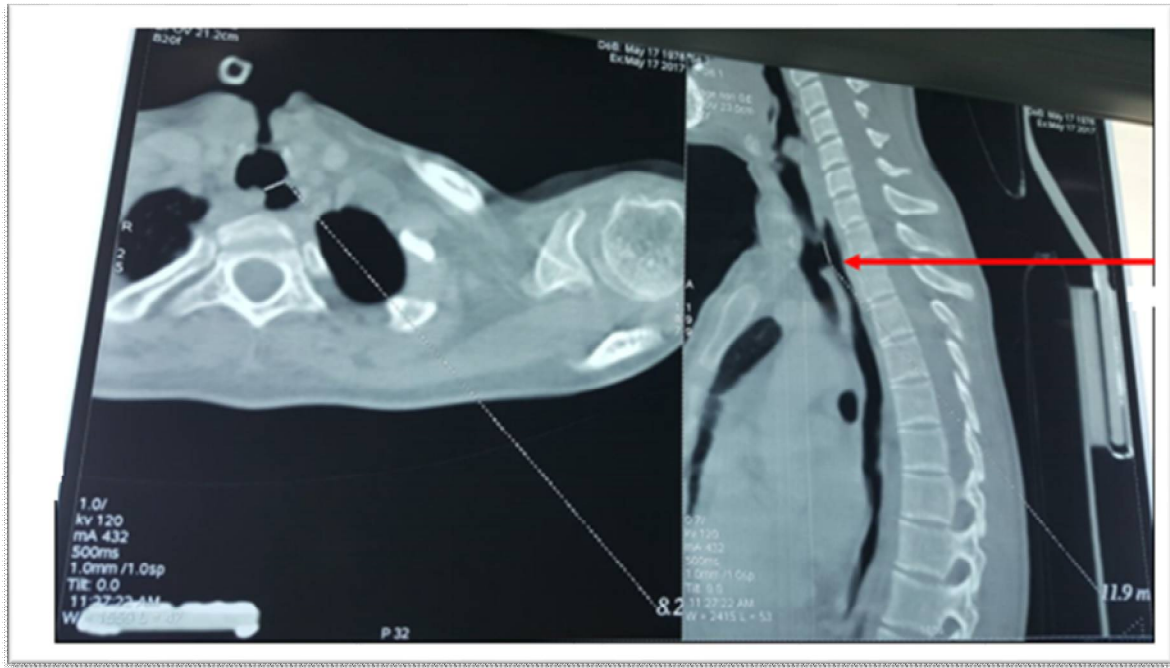


Figure 7 : TDM cervico-thoracique objectivant la FOT au niveau de la trachée cervicale (flèche rouge)

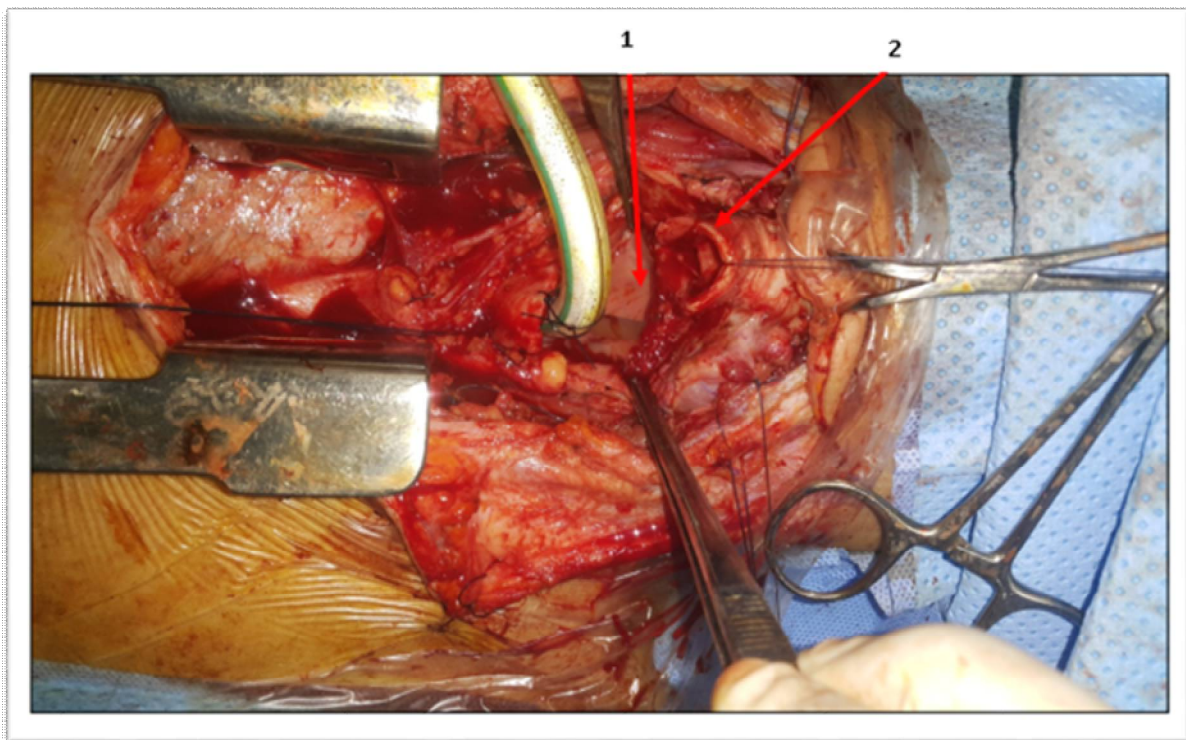


Figure 8: ventilation à travers le champ opératoire : 1 : œsophage, 2 : trachée

C. Observation 3

Patiente âgée de 20 ans, n'ayant pas d'antécédents notables, victime d'un accident de la voie publique ayant occasionné un traumatisme crânien grave d'où son admission en service de réanimation pour prise en charge.

Initialement, la patiente était inconsciente, avec un GCSi à 7.

Le bilan initial a montré des lésions de contusion au niveau des deux champs pulmonaires avec une hémorragie méningée associés à une atteinte axonale.

Dès son admission, la patiente avait été intubée, ventilée et sédaturée, puis une trachéotomie a été faite à J7.

L'évolution ultérieure était marquée par une amélioration de l'état neurologique de la patiente avec un GCS à 14. Cependant elle a commencé à manifester une difficulté respiratoire constatée sur les éléments suivants :

- Détérioration des paramètres ventilatoires avec présence de fuites
- Aspiration de liquide et de suc gastrique par la sonde trachéale
- Pneumopathie d'inhalation à répétition

La radiographie thoracique réalisée par la suite a objectivé une pneumo-gastrie

Devant ce faisceau d'arguments clinico-radiologique, le diagnostic de fistule oeso-trachéale avait été évoqué.

La confirmation diagnostic :

- Une TDM cervico-thoracique avait permis de mettre en évidence une fistule au niveau cervical, faisant longitudinalement 12mm de diamètre
- L'endoscopie trachéo-bronchique avait permis de localiser la FOT qui était située à 15 cm de l'arcade dentaire

❖ Prise en charge thérapeutique

La prise en charge anesthésique consistait en une intubation par une sonde armée avec une confirmation fibroscopique de la position du ballonnet en l'absence de position en intra- fistuleux.

Au moment de la résection trachéale, la sonde était changée et la patiente était intubée à travers le champ opératoire par les chirurgiens.

Au moment de l'anastomose trachéale, la sonde d'intubation était retirée et le patient était réintubée par voie orotrachéale par une sonde armée avec vérification du bout de la sonde par l'équipe chirurgicale.

L'intervention avait consisté en une résection de la fistule œsophagienne par une incision cervicale antérieur en U puis réparation de la fistule trachéale avec une interposition musculaire(sternohyoïdien) pour renforcement des plans de sutures œsophagiennes et trachéales,

Une sonde naso-gastrique de prévention était ensuite mise en place.

❖ Evolution postopératoire

Le contrôle fibroscopique, fait au dixième jour post opératoire, montrait aucune anomalie avec une bonne fermeture de l'orifice fistulaire.

L'évolution ultérieure était marquée par le décès de la patiente survenu au quinzième jour post opératoire à la suite d'une péritonite e causée par une complication en rapport avec la jéjunostomie.



Figure 9: TDM cervico-thoracique montrant la FOT (flèche rouge)

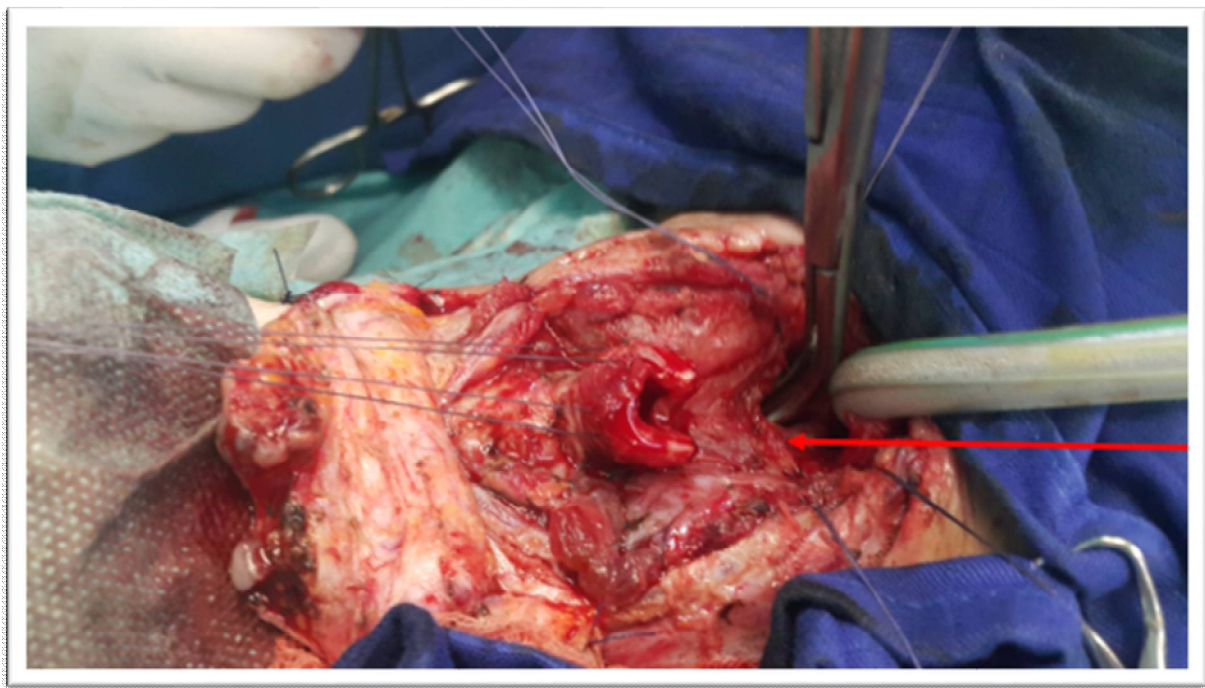


Figure 10 : gestion per-opératoire des voies aériennes, Flèche rouge : FOT

D. Observation 4

Il s'agissait d'une patiente âgée de 42 ans sans antécédents pathologiques particuliers, admise en service de réanimation pour la prise en charge d'une hémorragie méningée survenue spontanément avec un GCS à 7/15.

Le scanner cérébral avait montré une hémorragie méningée au niveau du lobe temporal, sans autres lésions associées.

La patiente a été intubée et ventilée. Une amélioration du GCS à 12 a été notée au cours de son séjour.

À J13 de son admission, elle a présenté une dégradation de son état respiratoire constatée par :

- Détérioration des paramètres ventilatoire avec présence de fuites aériennes.
- Aspiration de liquide et de suc gastrique par la sonde trachéale.
- Survenue d'une pneumopathie d'inhalation.

Dès lors, une radiographie thoracique a été faite objectivant la présence d'air au niveau de l'œsophage et de l'estomac évoquant une fistule oeso-trachéale

Le scanner cervico thoracique a permis de localiser la fistule oeso-trachéale au niveau du tiers supérieur de la trachée faisant longitudinalement 29mm de diamètre.

La confirmation diagnostique a été obtenue par une endoscopie œsophagienne et trachéo-bronchique qui a noté une fistule au niveau de la trachée cervicale située à 17 cm de l'arcade dentaire.

❖ Prise en charge thérapeutique

La préparation pré opératoire a consisté en une gastrostomie de drainage et l'optimisation nutritionnelle par une jéjunostomie d'alimentation avec une antibiothérapie adaptée.

L'induction anesthésique était faite par séquence rapide en utilisant le propofol et le rocuronium. Après l'intubation trachéale par une sonde armée, le contrôle fibroscopique notait la position correcte de la sonde et l'absence du positionnement intra-fistuleux du bout de la sonde trachéale.

L'entretien anesthésique était fait par du sevoflurane. La ventilation était contrôlée. Au moment de l'anastomose trachéale, la sonde d'intubation était retirée et une nouvelle sonde était positionnée par l'équipe chirurgicale. Au moment de l'anastomose trachéale la patiente était ré intubés par voie oro-trachéale avec une sonde armée.

L'intervention chirurgicale a consisté en une réparation de la fistule œsophagienne après une incision cervicale antérieure sous forme de U puis résection de la fistule trachéale par anastomose termino-terminale et suture trachéale longitudinale en T et plastie œsophagienne par suture transverse avec une interposition du muscle sterno-hyoïdien pour renforcement des deux structures et couverture superficielle par le lobe thyroïdien gauche. Mise en place d'une sonde naso-gastrique fixée et fixation de la tête en position de flexion sterno-mentonnaire.

❖ Evolution postopératoire

L'évolution était favorable avec un contrôle fibroscopique au dixième jour ne montrant aucune anomalie, avec une bonne fermeture de l'orifice fistulaire.

La patiente a bénéficié de séances de réhabilitation neurologique ainsi que de nombreuses séances de kinésithérapie de désencombrement bronchique.

. Trois mois plus tard la patiente avait manifesté une détresse respiratoire, une trachéotomie d'urgence a été réalisée montrant une sténose au niveau de la trachée cervico-thoracique traitée par une manœuvre de dilatation endoscopique.

Le suivi clinique, radiologique et fibroscopique un an plus tard était satisfaisant.

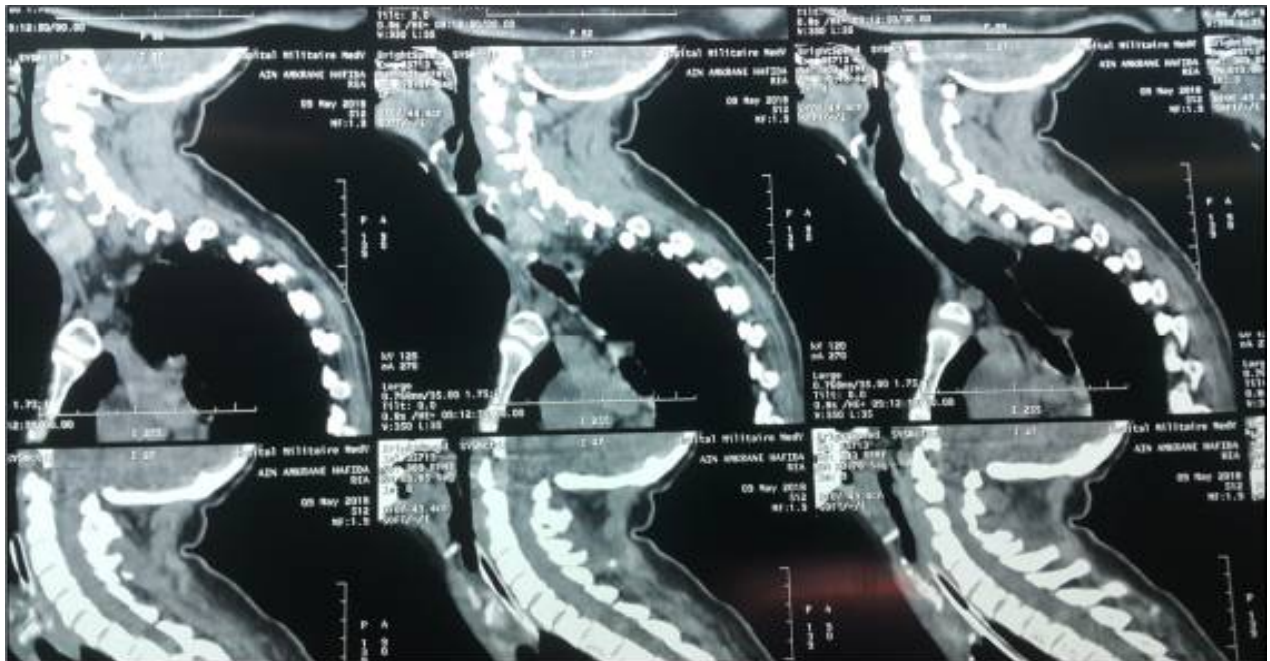


Figure 11 : TDM cervico-thoracique révélant une FOT localisée au niveau de la trachée supérieur (cervical)

Tableau 1 : tableau récapitulatif de l'ensemble des données des quatre observations

	Observation 1	Observation 2	Observation 3	Observation 4
Age	20 ans	23 ans	20 ans	42 ans
Sexe	Masculin	Féminin	Féminin	Féminin
Antécédents	Autisme	Sans antécédents	Sans antécédents	Sans antécédents
Motif Initial	Abcès dentaire compliqué d'une cellulite de la face	Polytraumatisme grave avec GCS à 8	Traumatisme crânien grave avec GCS à 8	Hémorragie méningée survenue spontanément avec GCS à 7
Durée d'intubation	30J (trachéotomie)	16J	34J (trachéotomisée à J-4)	13J
Délai d'apparition FOT	35J	20J	41 J	13J
Signes cliniques	Fausse routes avec expectorations blanchâtres	-détérioration des paramètres ventilatoires avec présence de fuites d'air -aspiration de liquide et gastrique par la sonde trachéale -pneumopathie d'inhalation	Détérioration des paramètres ventilatoires avec présence de fuites d'air -aspiration de liquide et gastrique par la sonde trachéale -pneumopathie d'inhalation	Détérioration des paramètres ventilatoires avec présence de fuites d'air -aspiration de liquide et gastrique par la sonde trachéale -pneumopathie d'inhalation
Radio thoracique		Air au niveau de l'œsophage	Image de dilatation œsophagienne	Air au niveau de l'œsophage
TDM cervico-thoracique	TDM thoracique a retrouvé un parenchyme sain	Objective une FOT faisant 10mm de diamètre	Objective une FOT faisant 12mm de diamètre	Objective une FOT faisant 29mm de diamètre

Donnés endoscopique	Visualisation d'une FOT proximale siégeant à 3cm des cordes vocales	Visualisation de la FOT au niveau de la trachée cervicale à 12cm en dessous des arcades dentaires.	Visualisation de la FOT au niveau de la trachée cervicale à 15cm en dessous des arcades dentaires	Visualisation de la FOT au niveau de la trachée cervicale à 17 cm en dessous des arcades dentaires
Type de chirurgie	Résection anastomose trachéale par voie cervicale antérieur	Réparation directe par résection du trajet fistuleux, abord latéro cervical	Résection et réparation de la fistule avec interposition musculaire au niveau de la trachée (SH)	Résection anastomose trachéale par voie cervicale antérieur
Consultation préanesthésique	Présence de critères d'intubation-ventilation difficile.	Sans particularités.	Sans particularités.	Sans particularités.
Mode d'intubation	Nasofibroscopie avec sédation.	Intubation orotrachéale fibroguidée	Intubation orotrachéale fibroguidée	Intubation orotrachéale fibroguidée
Mode ventilatoire	VAC			
Ventilation per-opératoire	Sonde de Montandon après augmentation Fio2 pendant 3 minutes.	Sonde de Montandon après augmentation Fio2 pendant 3 minutes.	Sonde de Montandon après augmentation Fio2 pendant 3 minutes.	Sonde de Montandon après augmentation Fio2 pendant 3 minutes.
Evolution post-opératoire	-Extubation à H-24 post-opératoire, -contrôle fibroscopique satisfaisant	- Extubation à Contrôle fibroscopique satisfaisant au dixième jour post-opératoire	Extubation à Contrôle fibroscopique satisfaisant au dixième jour post-opératoire	Extubation à Contrôle fibroscopique satisfaisant au dixième jour post-opératoire
Complications	Sans complications	Sans complications	Décès à J-15 Postop à la suite d'une péritonite	Sténose trachéale survenue 3 mois après l'intervention



Discussion



A. Données anatomo-embryo-physiologiques

I. Anatomie

1. Anatomie descriptive

1.1 Situation et morphologie de la trachée(figure12)

La trachée est un conduit fibrocartilagineux qui fait suite au larynx, et se termine dans le thorax en donnant les deux branches de bifurcation : Les bronches souches droite et gauche.

Elle s'étend de la 6eme vertèbre cervicale et se prolonge jusqu'au médiastin (niveau de la 5eme vertèbre thoracique)

Dotée d'une forme cylindrique, aplatie en arrière, sa surface postérieure occupe le $\frac{1}{4}$ de sa circonférence.

Sa partie cylindrique offre des saillies transversales superposées entre elles déterminées par les anneaux cartilagineux qui rentrent dans sa constitution.

Ces saillies sont séparées les unes des autres par des dépressions inter annulaires.

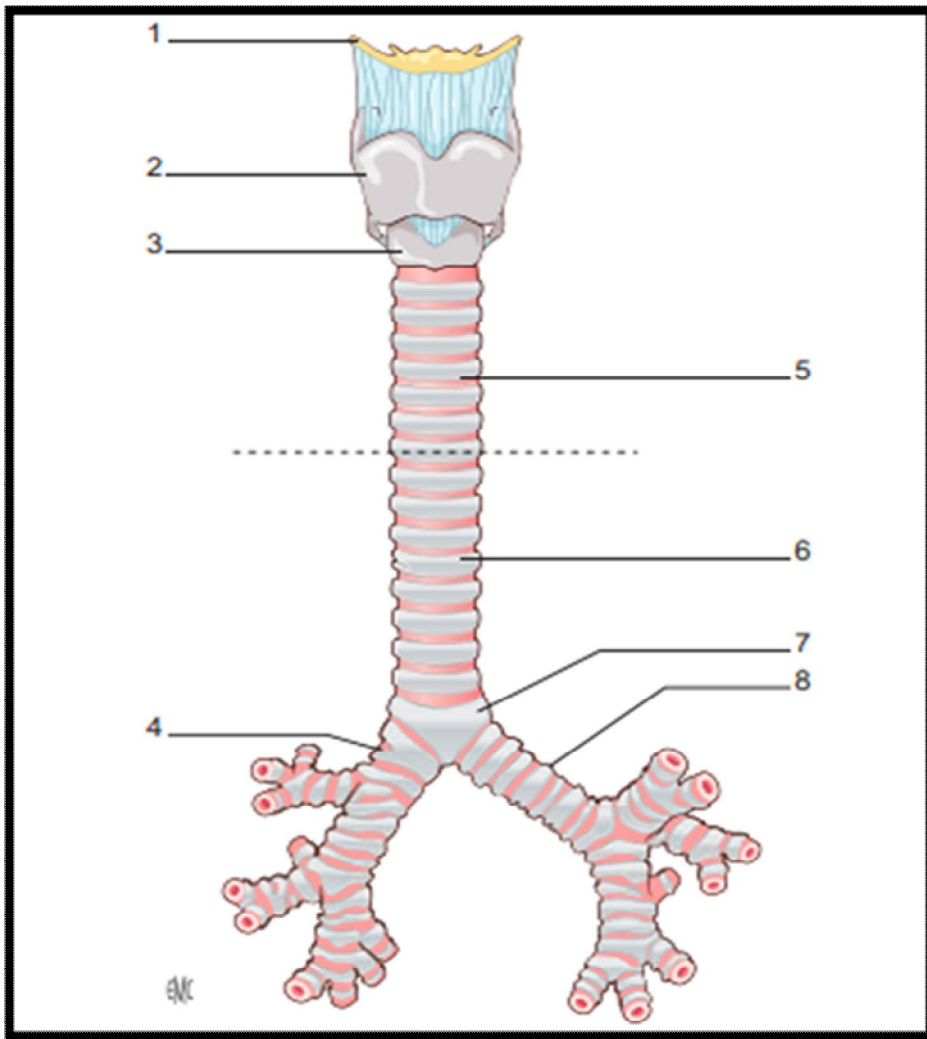


Figure 12 : Vue antérieure montrant la morphologie externe de la trachée(5)

1-os hyoïde ; 2-cartilage thyroïde ; 3-cartilage cricoïde ; 4-bronche principale droite ; 5-trachée cervicale ; 6-trachée thoracique ; 7-carène ; 8-bronche principale gauche

1.2 Dimensions de la trachée

❖ Longueur

La longueur moyenne de la trachée est de 12cm chez l'adulte de sexe masculin et de 11cm chez le sexe féminin

Sa longueur peut varier avec les mouvements : elle peut augmenter lorsque le larynx est soulevé ou lorsque la colonne cervicale est basculée en arrière.

La différence observée entre sa longueur maximale et minimale est de 3 ou 4 cm et cela grâce aux propriétés élastiques de la membrane séparant les anneaux trachéaux.

❖ Diamètre

Le calibre de la trachée est toujours plus réduit chez le vivant par rapport aux cadavres ; selon plusieurs auteurs(6) et après avoir menés des travaux de dissection sur des cadavres ils ont aboutis aux constatations suivantes:

- le diamètre des anneaux trachéaux au niveau thoracique sont plus importants que ceux du niveau cervical
- le diamètre antéropostérieur est plus grand que le diamètre traverse en haut tandis qu'à l'extrémité inférieur le diamètre transverse l'emporte sur le diamètre antéropostérieur(7)

Le calibre est susceptible de changer aussi selon l'âge et le sexe des sujets et cela explique les différences de tailles des canules de trachéotomies et des sondes d'intubation.

Tableau 2 : les dimensions de la trachée selon Griscom et Wohl et(8)

Age en année	0 à 2	2 à 4	4 à 6	6 à 8	8 à 10	10 à 12	12 à 14	14 à 16	16 à 18	18 à 20
Longueur en cm	5.4	6.4	7.2	8.2	8.8	10	10.8			
								11.2	12	11.8
-Femme								12.4	12	13.1
-Homme										
Diamètre antéropostérieur(cm)	0.53	0.74	0.8	0.92	1.1	1.2	1.3			
								1.39	1.4	1.42
-Femme								1.45	1.6	1.75
-Homme										
Diamètre transverse(cm)	0.64	0.81	0.9	0.93	1.1	1.2	1.33			
								1.46	1.4	1.39
-Femme								1.43	1.6	1.66
-Homme										

1.3 Trajet

La trachée naît au niveau du bord inférieur du cartilage cricoïde, descend obliquement vers le bas et en arrière, en suivant la ligne médiane, tout en s'éloignant de la surface cutanée.

Dans cette direction, la trachée, dans sa partie cervicale, se trouve à 1.8 cm des téguments (niveau où se fait l'introduction de la canule après incision de la région sous laryngée lors de la réalisation de la trachéotomie) et à 4.5 cm au niveau de la fourchette sternale et elle est encore plus profonde à 7 cm au niveau de sa portion thoracique rendant l'accès plus difficile

La trachée suit une trajectoire assez droite qui, chez certains individus dont la trachée est plus courbée, est corrigée par une hyper extension.

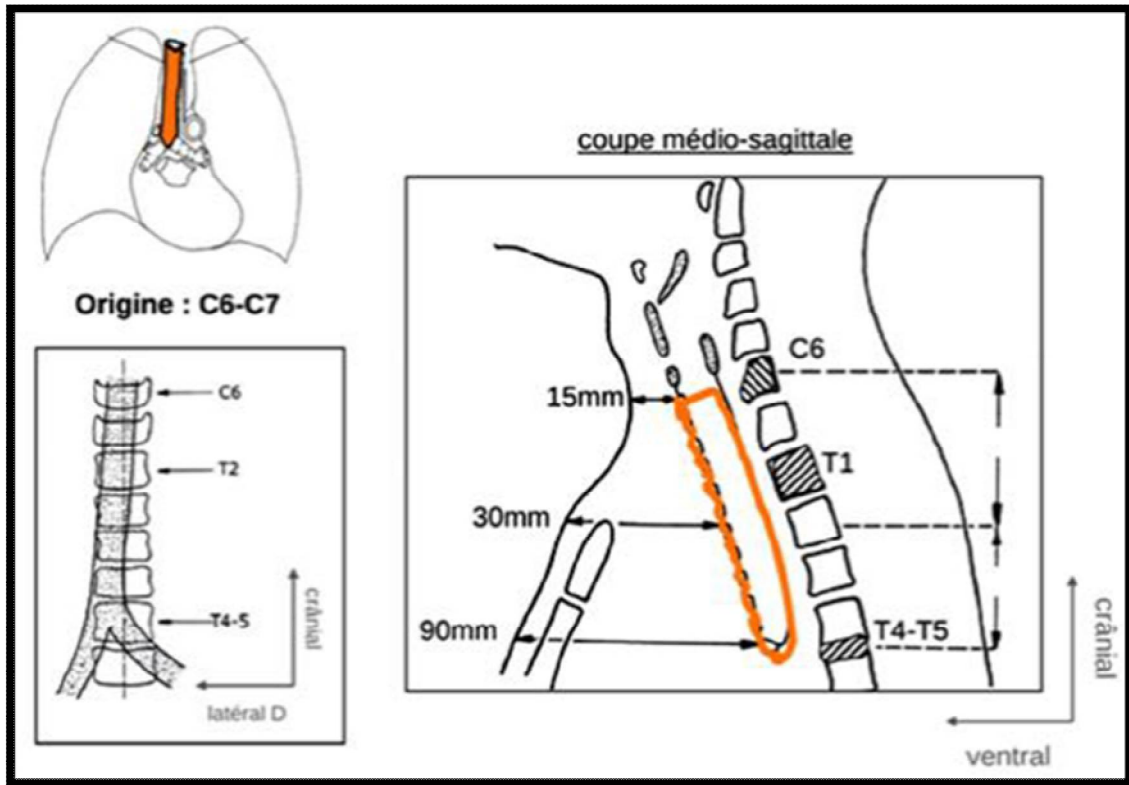


Figure 13: trajet de la trachée et situation par rapport au plan sous cutané(9)

2. Structure de la trachée

La trachée est constituée de 2 tuniques : une externe et l'autre interne, et elle est également recouverte sur toute sa longueur par du tissu adipeux facilitant son mouvement.

➤ Une tunique externe

Il s'agit d'une tunique fibro-musculo-cartilagineuse constituée d'une gaine fibro-élastique qui contient le cartilage et une couche de fibres musculaires lisses dans sa partie postérieure uniquement, cette tunique est recouverte par l'adventice qui l'unit aux éléments adjacents et par laquelle chemine les vaisseaux destinés à la trachée et aux bronches.

Ses constituants :

- ❖ -Les anneaux cartilagineux : constitués par du tissu hyalin, au nombre de 16 à 20. Ils sont incomplets, car il manque 1/4 de cartilage dans la partie postérieure

Leur hauteur varie de 2 à 5 mm ainsi que leurs formes qui a été classé par McKenzie(10)

Ces anneaux ont une double fonction : Les parties ouvertes des anneaux sont en appui sur l'œsophage et lui permettent de se dilater vers l'avant lors de l'ingestion des aliments.

Les parties solides soutiennent les parois de la trachée en la maintenant perméable malgré les changements de pressions qui se produisent pendant la respiration.(11)

Les cartilages ne sont pas réguliers en particulier le premier et le dernier qui possèdent une disposition particulière. Le premier est plus haut et reliée au cartilage cricoïde par deux petites apophyses, tandis que le dernier forme une structure similaire à un éperon lorsqu'elle se divise dans sa partie médiane donne naissance à la carène trachéale.

- ❖ La membrane fibro-élastiques :

Permet d'envelopper et relier les cartilages entre eux, ainsi les intervalles compris entre les cartilages sont comblés par des lames fibro-élastiques appelés ligaments inter annulaires.

- ❖ Les fibres musculaires. :

On les retrouve au niveau de la face postérieure plane de la trachée en avant de la lame transverse : une couche de fibre musculaire lisse de 2mm d'épaisseur.

Les fibres sont disposées transversalement et s'attachent à la face interne des extrémités des anneaux cartilagineux.

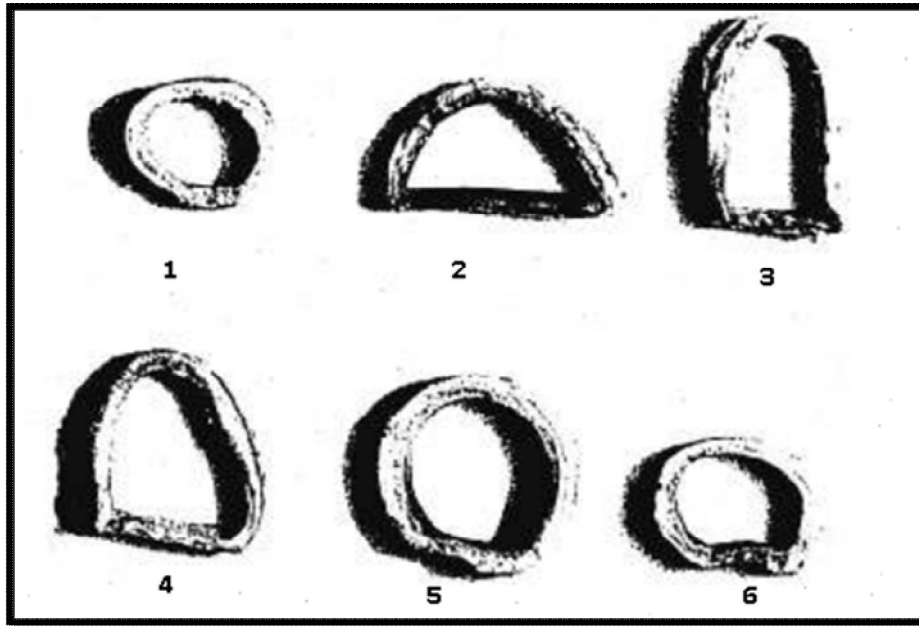


Figure 14: Classification de Mc Kenzi(10)

1-circulaire ; 2-aspect en ' D'; 3-aspect en U renversée ; 4-Triangulaire ; 5- aspect en 'C'(fer à cheval) ; 6- Elliptique

➤ Une tunique interne (Rappel Histologique)

La paroi de la trachée est dotée d'une muqueuse et d'une sous-muqueuse et protégée de l'extérieur par du cartilage.

-La muqueuse comprend un épithélium de type respiratoire cilié englobant des cellules prismatiques ciliées, des cellules caliciformes et aussi de cellules basales

Cet épithélium permet d'assurer la même protection contre les particules inhalées que les muqueuses présentes dans les cavités nasales et le larynx.

-La sous muqueuse qui a une localisation plus profonde que la muqueuse est aussi doté d'une activité sécrétoire.

La sécrétion de mucus est plus riche au niveau de la partie proximale de la trachée et cela est en partie du a la raréfaction du tissu glandulaire au fur et à mesure que l'on descend vers le bas.

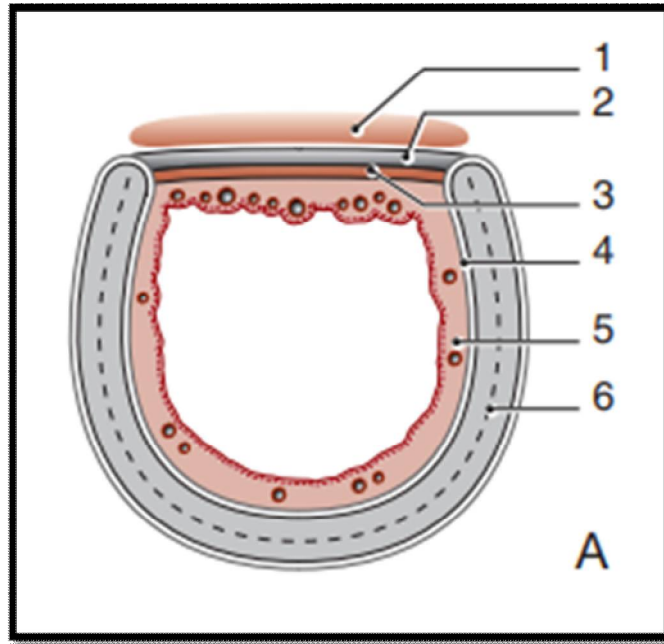


Figure 15: coupe horizontale passant par la trachée montrant la disposition de ses tuniques(6)

1-fibre musculaire lisse ; 2- lame transverse ; 3-muscle trachéal ; 4-adventice ; 5- muqueuse séro-muqueuse ; 6- site d'insertion du ligament inter-annulaire

Des récentes études histologiques ont révélé l'existence au sein de l'épithélium trachéal de cellules spécialisées : les cellules endocrines et les cellules non-endocrines.

Les cellules neuroendocrines sont caractérisées par l'existence de similitudes morphologiques avec les cellules entéroendocrines du tractus gastro-intestinal et sont dotées de propriétés mécano –sensible (détection de la F_{iO_2}) et ainsi moduler la réponse ventilatoire

En ce qui concerne les cellules non neuroendocrine ou celle dite en brosse qui sont appelés de la sorte en raison de la présence de microvillosités au niveau de leurs pole apical,(12) et contrairement aux cellules neuro -endocrines , elles sont chimio-sensorielles , et sont connectées aux fibres afférentes du nerf vagal via des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine et sont donc fonctionnelles et impliqués dans modulation de la réponse immunitaires et la protection des voies inférieures (13)

3. Vascularisation et innervation

3.1 Les artères

➤ Vascularisation de la trachée cervicale :

-La trachée cervicale reçoit son approvisionnement en sang à partir de l'artère thyroïdienne inférieure, cela a été découvert pour la première fois par John R. Salassa qui a mené des travaux de dissections portant sur 21 cadavres humains avec les collaborateurs W. Spencer Payne et Bruce W. Pearson à la Mayo Clinic)(14).

En effet, l'artère thyroïdienne inférieure en passant derrière l'artère carotide commune donne les trois branches trachéo-œsophagiennes qui longent latéralement la moitié supérieure de la trachée puis s'anastomosent pour former un vaisseau longitudinal qui donne des branches segmentaires pour l'alimenter.

La 1ère, 2ème et 3ème branches vascularisent selon un ordre respectif les portions inférieures, moyennes et supérieures de la trachée cervicale.

➤ Vascularisation de la trachée thoracique :

-La portion thoracique de la trachée reçoit un approvisionnement en sang plus riche et plus variable que la portion cervicale.

La vascularisation est assurée par des artères thymiques et par de l'artère bronchique droite surtout au niveau de l'extrémité distale.

L'artère thyroïdienne moyenne qui est inconstante ainsi que l'oesotrachéale ascendante y contribuent également.

La partie latéro-trachéale inférieure de la trachée est vascularisée par les branches de l'artère thoracique interne qui elle-même une branche de l'artère subclavière.

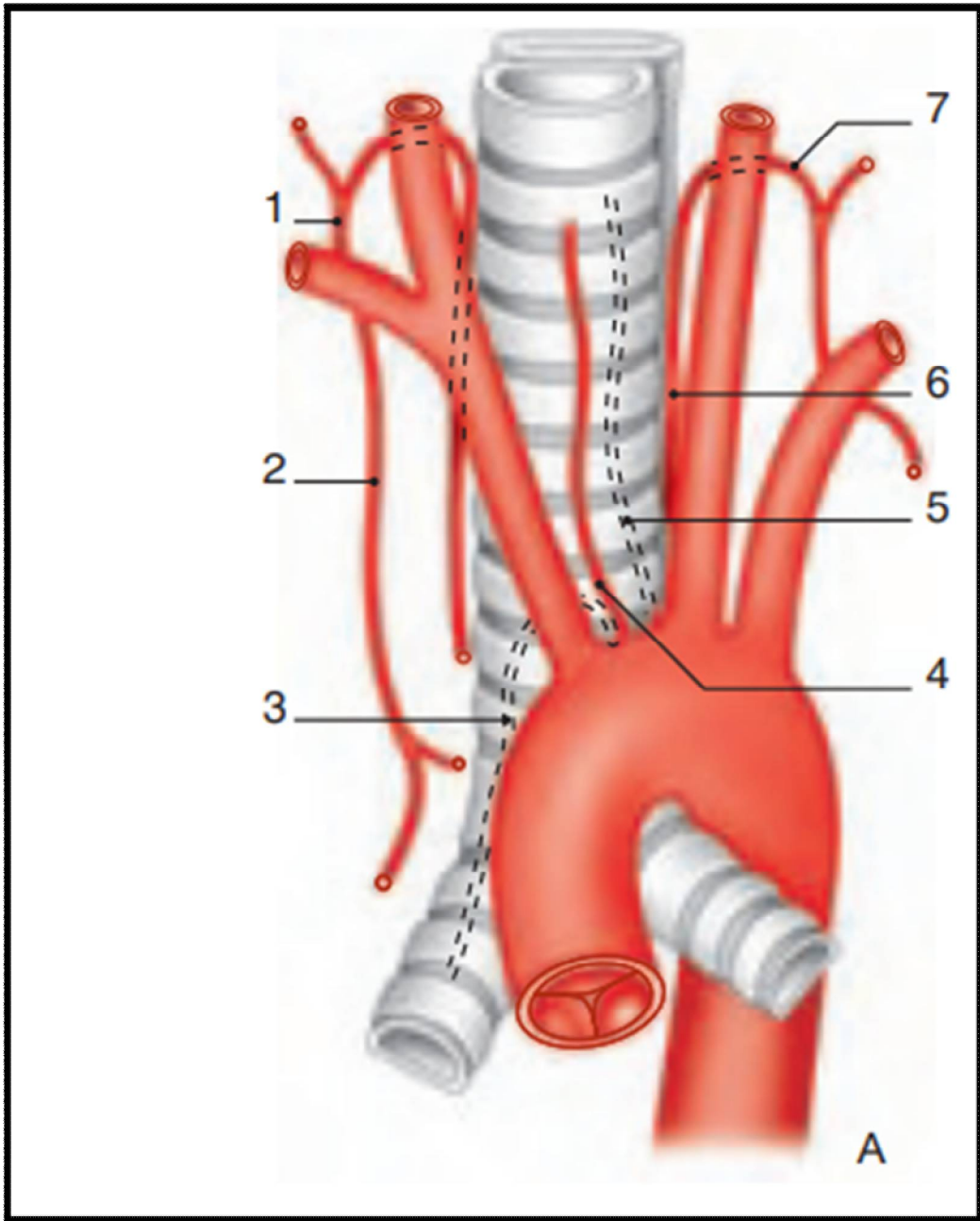


Figure 16: Vascularisation artérielle de la trachée(6)

A. 1. Artère thyroïdienne inférieure droite ; 2. artère mammaire interne ; 3. artère bronchique (rétro bronchique) droite ; 4. artère thyroïdienne moyenne de Neubauer ; 5. artère trachéo-œsophagienne ascendante de Demel ; 6. artère trachéo-œsophagienne descendante de Haller ; 7. artère thyroïdienne inférieure gauche

Les différents vaisseaux destinées à la trachée confluent pour former des branches anastomotiques disposées longitudinalement niveau de chaque ligament inter annulaire d'où fragilité de la muqueuse trachéale ; cela peut expliquer les phénomènes ischémiques induits par les ballonnets des sondes d'intubation responsable du développement des fistules trachéo-œsophagienne et d'autres complications(15)

3.2 Les veines

Elles prennent naissance à partir d'un plexus sous-muqueux dense.

Le drainage veineux de la trachée cervicale se fait vers les veines œsophagiennes et les thyroïdiennes inférieures

Les veines de la portion thoracique se jettent dans les veines œsophagiennes confluant vers le système cave inférieur.

3.3 Drainage lymphatique

Les lymphatiques de la trachée se drainent dans les lymphonœuds péri-trachéo-bronchiques, c'est-à-dire les chaînes latéro-trachéales droite et gauche, et les ganglions rétro-trachéaux.

3.4 Innervation

La trachée est innervée par des branches des nerfs pneumogastriques et du nerf récurrent gauche pour le contingent parasympathique, et par des branches de la chaîne sympathique thoracique pour le contingent sympathique (figure18)

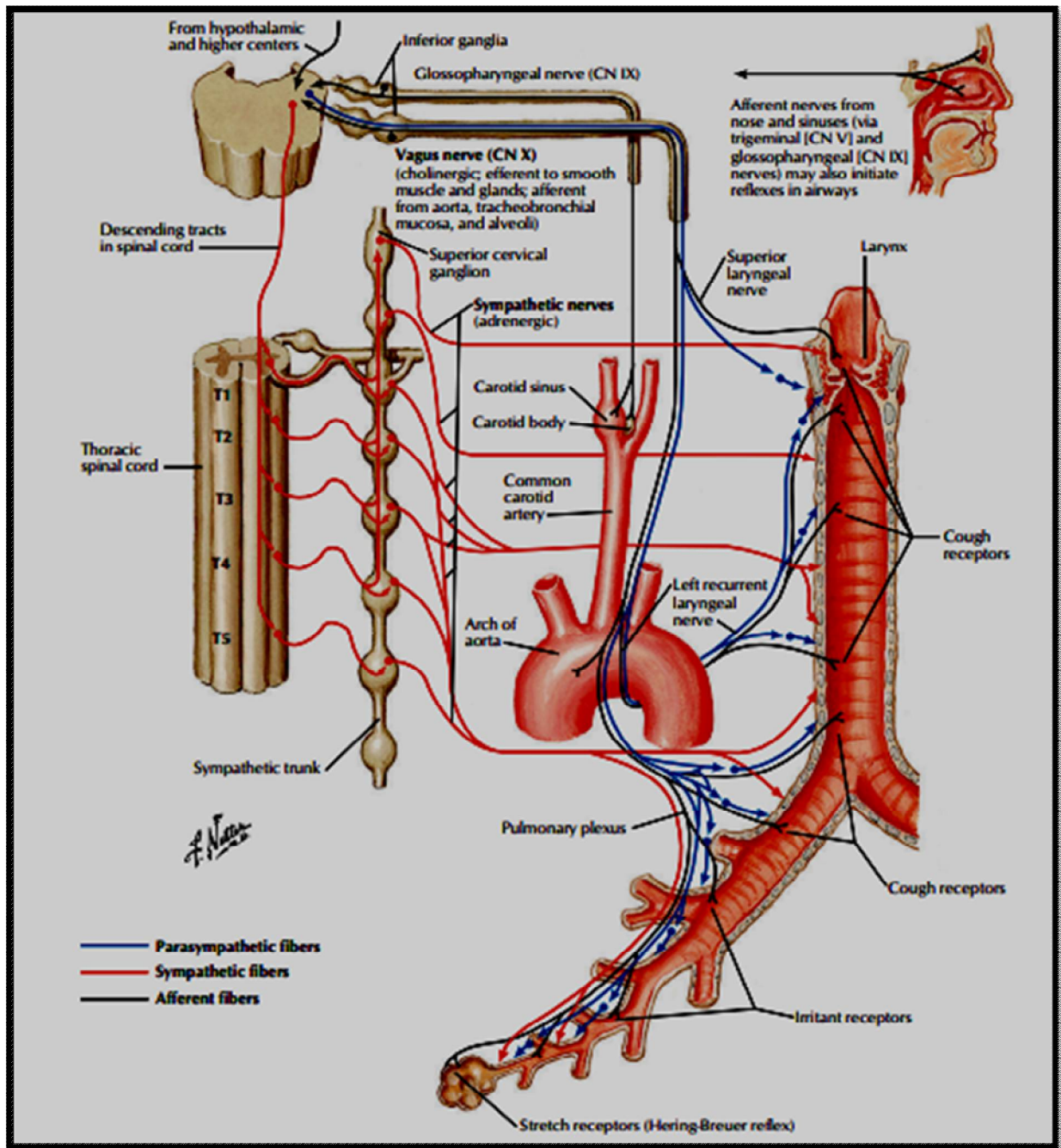


Figure 17 : Innervation de la trachée(16)

4. Rapports

Les rapports ne sont pas fixes, les variations dépendent du segment trachéal décrit.

➤ Trachée cervicale

La portion cervicale de la trachée s'étend de C-6 à D-2 et répond :

▪En avant :

- ❖ L'isthme du corps thyroïdien qui recouvre le 2ème, 3ème et 4ème anneau trachéal
- ❖ Un peu plus en bas avec l'artère thyroïdienne moyenne ou de 'Neubauer' lorsqu'elle est présente.
- ❖ Les veines thyroïdiennes inférieures, qui sont très volumineuses et forment un réseau anastomotique descendant au niveau de la fourchette sternale et s'anastomosant avec le tronc brachiocéphalique gauche.
- ❖ Superficiellement avec L'aponévrose cervicale moyenne, qui engaine les muscles sous hyoïdiens. En haut elle adhère à la lame périphérique du fascia cervical sur la ligne médiane et forme la ligne blanche cervicale.

La ligne blanche constitue un repère chirurgical important lors de la réalisation des trachéotomies (7)

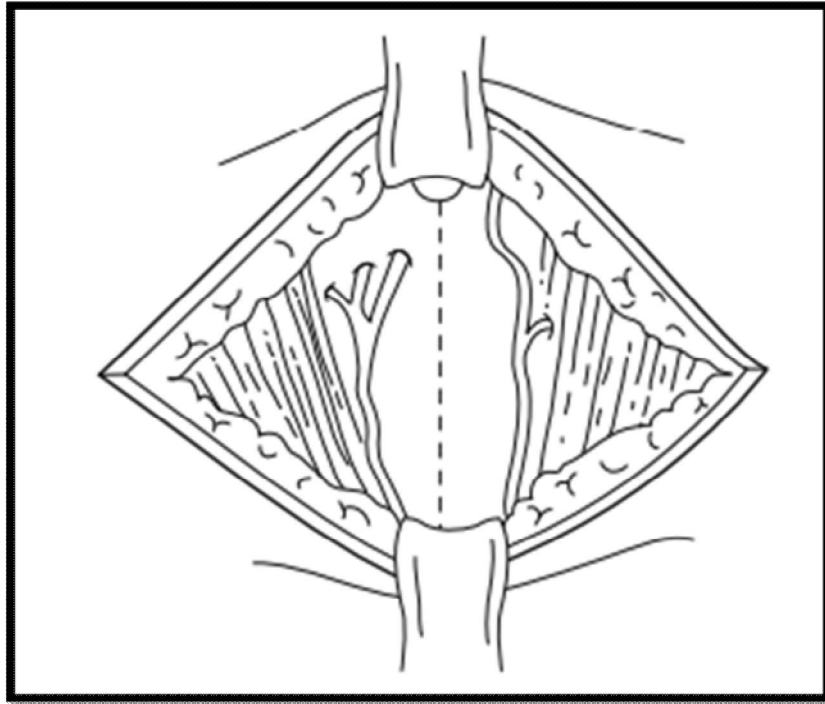


Figure 18 : illustration montrant la visualisation de la ligne blanche au décours d'une trachéotomie(17)

▪Latéralement :

- ❖ Les lobes latéraux de la thyroïde recouvrent les six premiers anneaux de la trachée qui dans certains cas peuvent être responsables d'une déviation trachéale lorsqu'ils sont hypertrophiés (goitres par exemple)
- ❖ Les nerfs récurrents, couplés à leur chaîne lymphatique récurrentielle ainsi que l'artère laryngée inférieure, montent derrière les lobes latéraux dans la loge thyroïdienne :
 - Le nerf droit à une position antérolatérale, Il rejoint la trachée au niveau de son 2ème anneau et croise par l'avant le tronc de l'artère thyroïdienne inférieure.
 - Le nerf gauche est situé dans l'angle trachéo-œsophagien. Il croise par l'arrière les branches de l'artère thyroïdienne inférieure.

- ❖ Les artères thyroïdiennes inférieures atteignent la face postérieure des lobes latéraux de la thyroïde et se divisent en trois branches.
- ❖ Le paquet jugulo-carotidien est contenu au sein de la gaine vasculaire et comprend : L'artère carotide commune, la veine jugulaire interne et le nerf X

Ce paquet est accompagné par :

- La chaîne lymphatique jugulaire, en avant et latéralement à la veine.
- Les nerfs cardiaques supérieurs sympathique et parasympathique, en avant et en arrière de l'artère carotide.
- La branche descendante du nerf hypoglosse.
- Le pédicule vertébral passe plus en arrière vers le foramen transverse de C6.

▪En arrière : la trachée est reliée sur toute sa longueur à l'**œsophage** qui la chevauche à gauche, la liaison est assurée par un tissu cellulo-élastique et musculaire lâche.

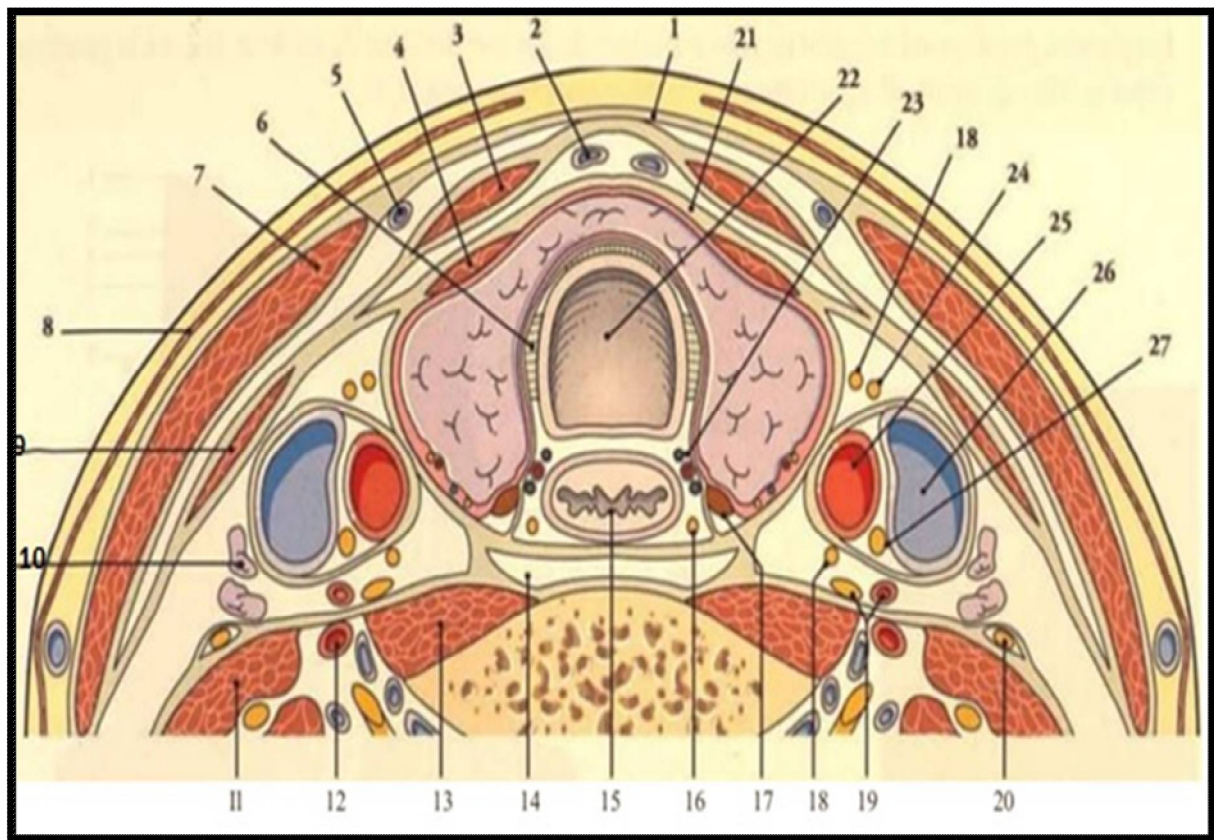


Figure 19 : Coupe transversale passant par C-7 montrant les rapports de la trachée cervicale (18)

1-lame superficielle du fascia cervical ; 2-veine thyroïdienne inférieure ; 3-muscle sterno-hyoïdien ; 4- muscle sterno-thyroïdien ; 5-veine jugulaire ; 6-ligament thyro-trachéal latéral ; 7-muscle sterno-cléido-mastoïdien ; 8-platysma ; 9-muscle omohyoïdien ; 10-lymphoœuds jugulaire latéral ; 11- muscle scalène antérieur ; 12 - artère vertébrale ; 13-muscle long du cou ; 14-espace rétro-œsophagien ; 15-œsophage ; 16-nerf récurrent ; 17- parathyroïde inférieure ; 18-nerfs cardiaques cervicaux supérieurs(vagaux) ; 19-ganglion cervical moyen ; 20- nerf phrénique et lame prévertébrale ; 21-lame pré trachéale musculaire ; 22-Trachée ; 23-artère et veine thyroïdienne inférieures ; 24-racine supérieur de l'anse cervicale ; 25-artère carotide commune ; 26- veine jugulaire interne ; 27-nerf vague

➤ Trachée Thoracique

Représente la continuité de la portion cervicale, s'étend jusqu'à D4 au niveau de la carène

▪ En avant :

✓ Le plan vasculaire artériel constitué par :

- ❖ Le tronc artériel brachio-céphalique provenant de l'arc aortique qui termine en position latéro-trachéale droite. : étant en contact direct avec la trachée , le TABC risque d'être comprimé lors de la chirurgie de résection anastomose trachéale(19) ; d'où l'importance d'un monitoring adéquat au décours ce type d'intervention
- ❖ La jonction des portions ascendante et horizontale de la crosse aortique.
- ❖ L'artère carotide commune gauche,
- ❖ Le plan vasculaire veineux, constitué du tronc veineux brachio-céphalique gauche qui croise la trachée au niveau de T3.

▪ En arrière

- ❖ **-L'œsophage thoracique**(figure) : La trachée est liée à l'œsophage supra bronchique derrière lequel se trouve le canal thoracique.

La trachée chevauche légèrement l'œsophage à droite : la proéminence de l'extrémité postérieure des anneaux cartilagineux est ainsi facilement reconnaissable au doigt, ce qui constitue un repère lors de la chirurgie du médiastin postérieur(20)

▪ A droite :

- ❖ La crosse azygos, par symétrie avec l'arc aortique, enjambe le pédicule pulmonaire droit avant de se jeter dans la veine cave supérieure.
- ❖ Le TABC

- ❖ Le TVBC droit
 - ❖ Le nerf vague droit
 - ❖ La plèvre médiastinale droite
- A gauche :
- ❖ La crosse aortique qui croise la trachée avant sa bifurcation en la repoussant légèrement à droite.
 - ❖ L'artère carotide commune gauche en position latéro-trachéale.
 - ❖ L'artère sous Clavière gauche en situation latéro-œsophagienne.
 - ❖ TVBC gauche
 - ❖ Le nerf vague gauche
 - ❖ Les nerfs récurrents gauches
 - ❖ La plèvre médiastinale et poumon gauche

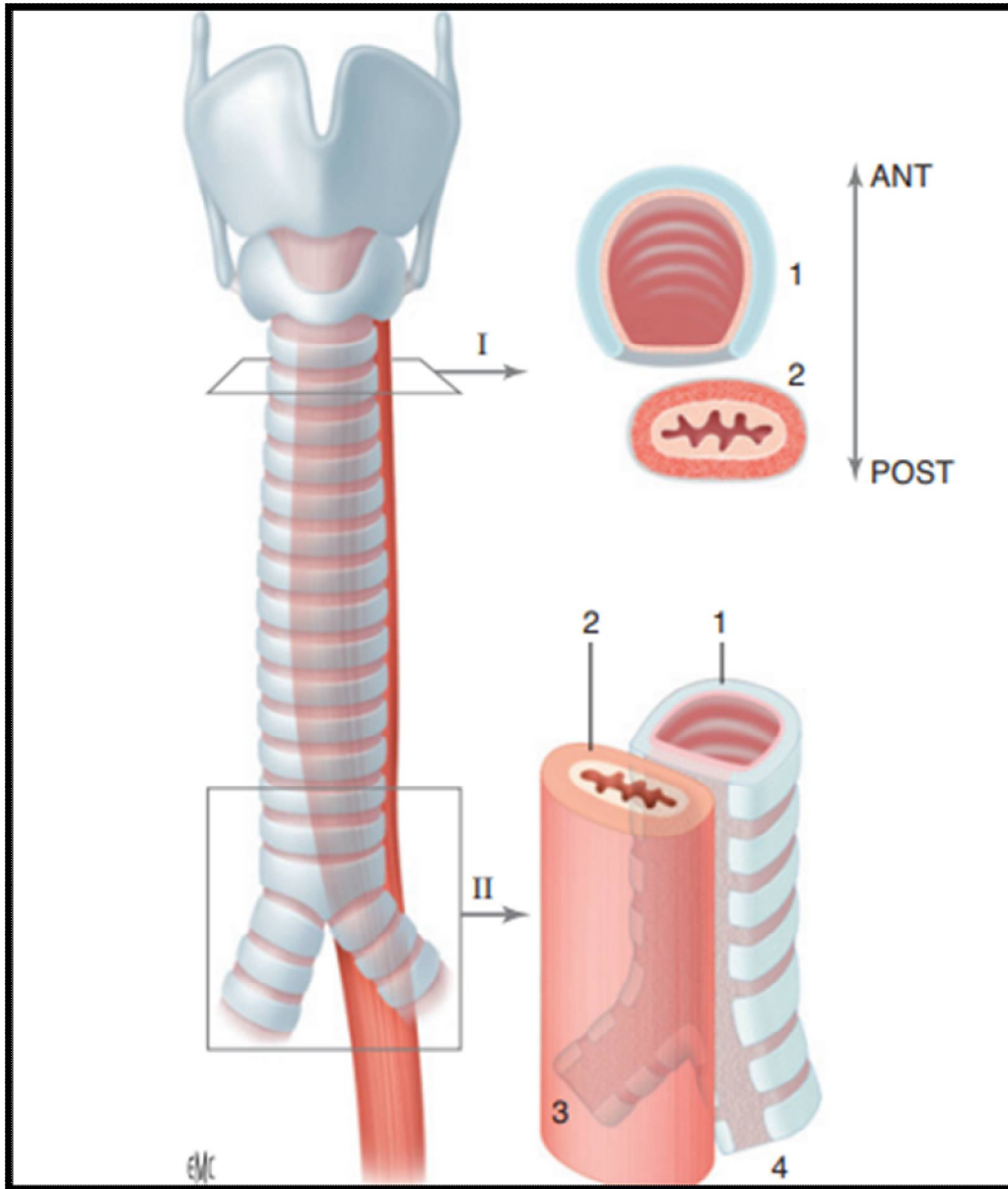


Figure 20 : Relations anatomiques de la trachée et de l'œsophage(19)

. I. Coupe transversale au niveau de la région cervicale. 1. trachée ;

2. œsophage ; Ant : antérieur ; Post : postérieur ;

II. les relations de la trachée thoracique et des bronches principales avec la portion thoracique de l'œsophage

1. trachée ; 2. œsophage ; 3. bronche principale gauche ; ; 4. bronche principale droite.

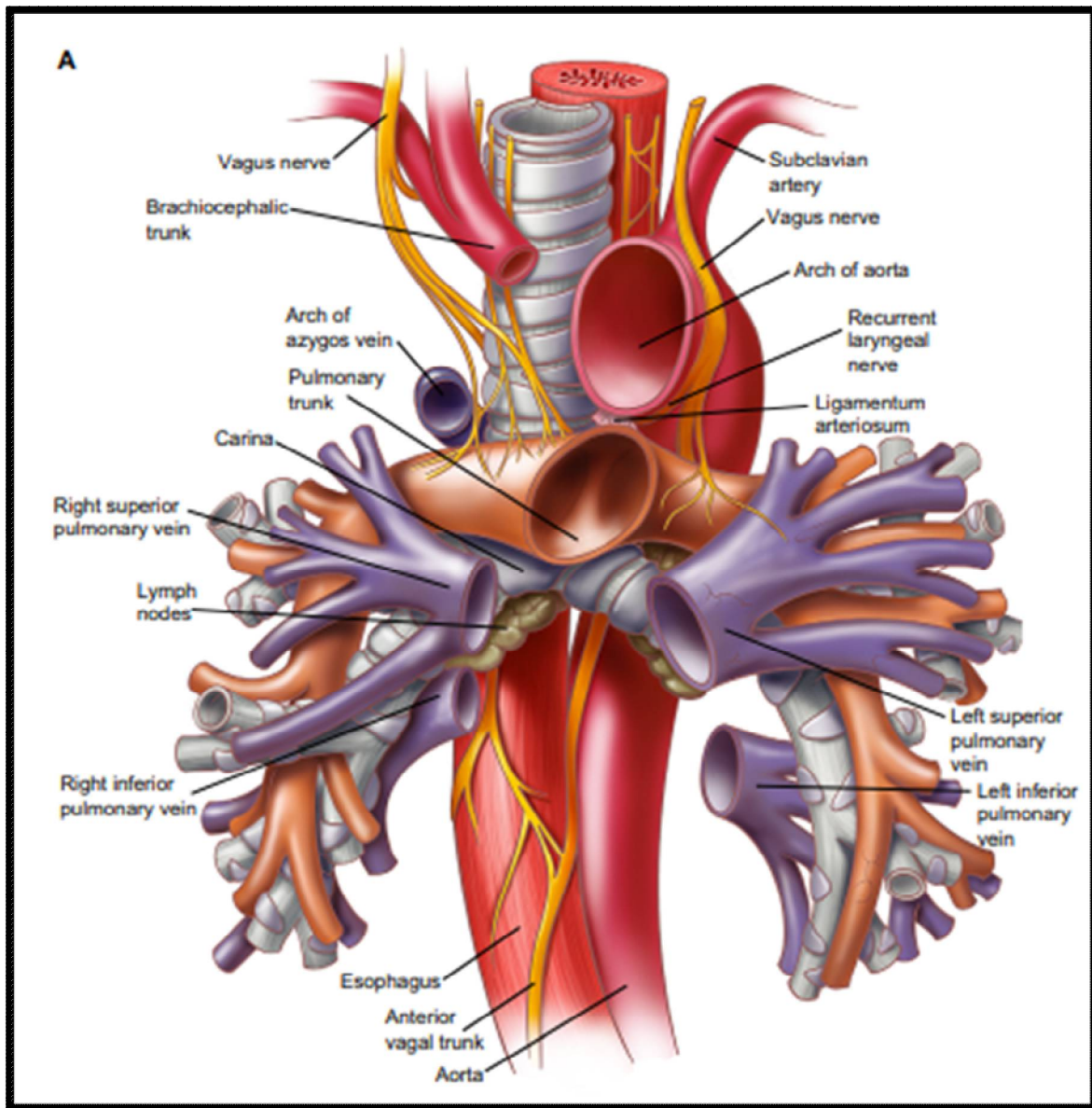


Figure 21: Vue antérieure illustrant les rapports vasculo-nerveux de la trachée thoracique après dissection du médiastin (10)

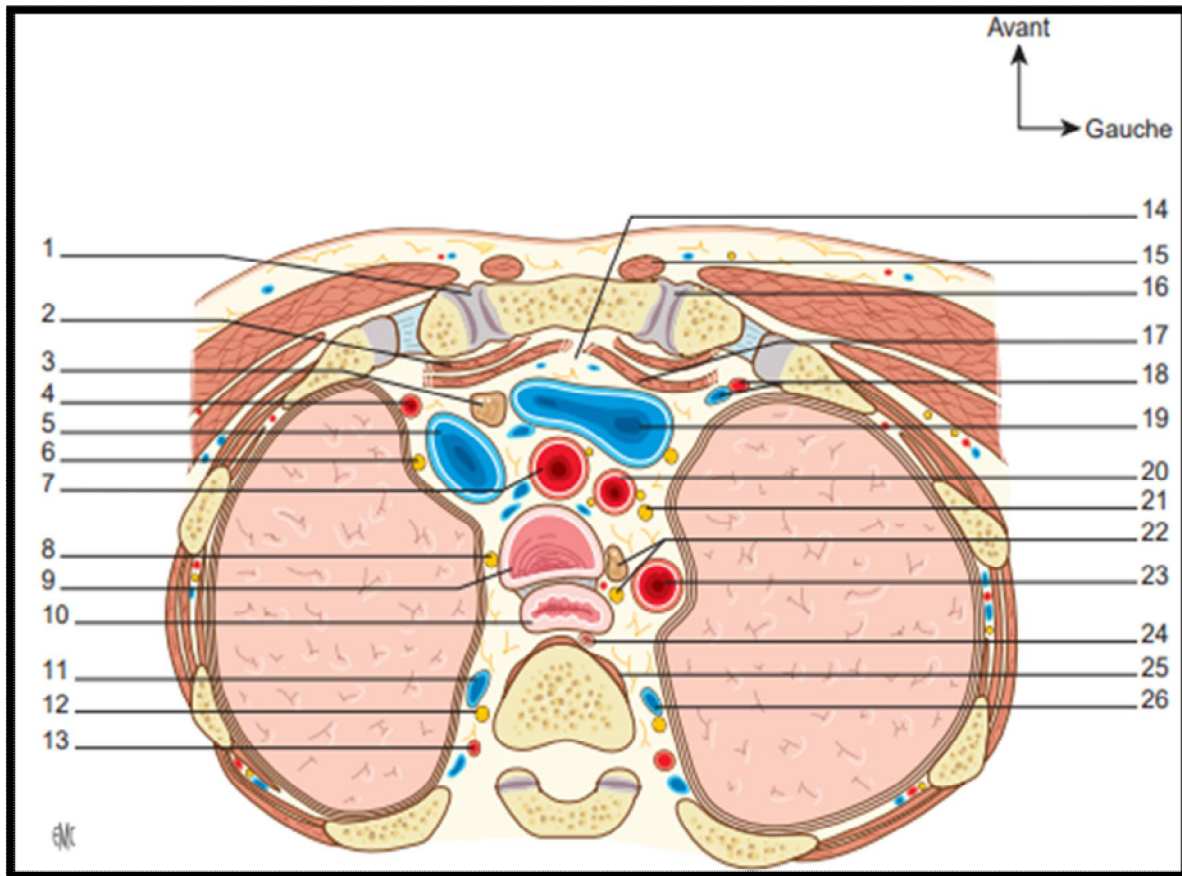


Figure 22: Coupe horizontale passant par T3(5)

1- articulation sternoclaviculaire ; 2- muscle sternoïdyen ; 3-nœud lymphatique ; 4-artère thoracique interne ; 5- veine brachiocéphalique droite ; 6.-nerf phrénique droit; 7- tronc artériel brachiocéphalique ; 8. nerf vague droit; 9. trachée ; 10. œsophage ; 11. veine intercostale supérieure droite ; 12- chaîne sympathique ; 13- artère intercostale ; 14. corps adipeux rétro sternal ; 15-muscle sterno-cléido-mastoidien (chef sternal); 16- Ménisque sternocostal ; 17-muscle sternoïdyen ; 18-vaisseaux thoraciques internes et nerf phrénique gauche ; 19- tronc veineux brachiocéphalique gauche ; 20-artère carotide gauche ; 21- nerf vague gauche ; 22. nerf laryngé récurrent gauche ; 23. artère subclavière gauche ; 24-canal thoracique ; 25- muscle long du cou ; 26- veine intercostale supérieure.

II. Embryologie-Génétique

La séparation entre l'œsophage et la trachée est réalisée entre la quatrième et la huitième semaine de la vie intra-utérine à partir de l'intestin antérieur primitif.

A la face antérieure de cet intestin naît le diverticule trachéobronchique qui va se séparer de l'intestin antérieur primitif sous l'induction notocordale (figure 23-A). Le clivage se fait de bas en haut. Dans le même temps un clivage latéral s'effectue à partir des crêtes latérales trachéo-œsophagiennes de part et d'autre du diverticule trachéal. Ces crêtes vont fusionner pour former le septum trachéo-œsophagien, considéré comme la clé de voute de l'organogenèse locale (figure 23- B et C).

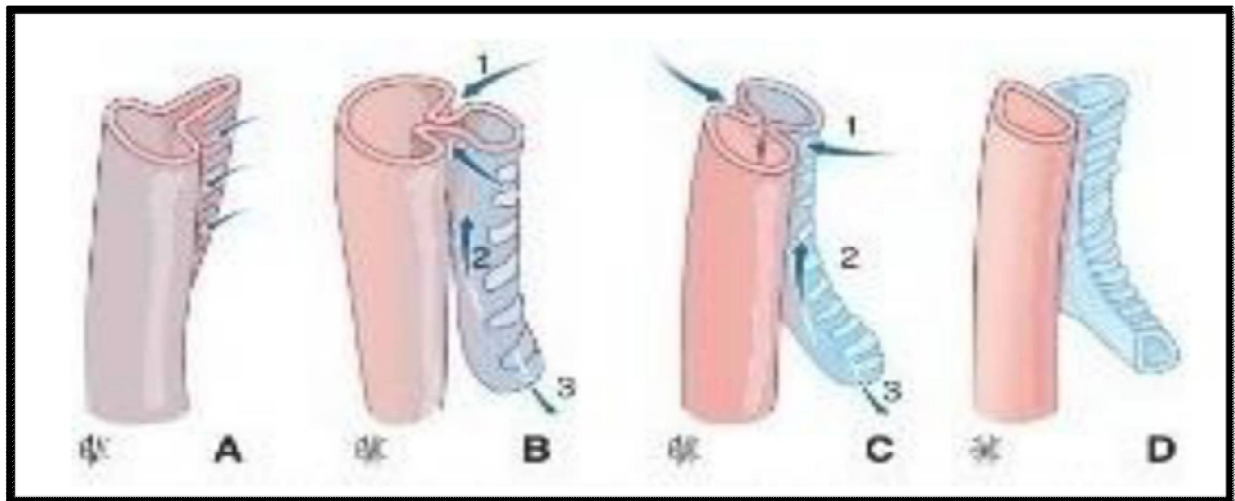


Figure 23 : Théorie embryologique du développement de l'axe aérodigestif chez l'embryon(21)

A-Apparition du bourgeon trachéal à la face antérieur de l'anse intestinale primitive sous forme d'une crête longitudinale

B, C- Sous l'influence de l'induction notocordale, le clivage trachéobronchique s'effectue latéralement par invagination des plis trachéo-œsophagiens (1), et de bas en haut par progression du septum intertrachéo-bronchique (2). Par ailleurs, les deux bourgeons bronchiques commencent à apparaître à la face inférieure de la trachée (3)

D- Aspect de l'axe trachéobronchique à la fin de son développement

Le septum oesotrachéal est formé dans la portion crâniale de la zone aérodigestive commune. Tout d'abord cellulaire, il est le siège de nécrose avec vacuolisation, puis les membranes basales s'invaginent de part et d'autre jusqu'à leur coalescence médiane.

Le mésenchyme migre progressivement pour compléter finalement la séparation entre trachée et œsophage. L'élongation trachéale, crâniale et caudale et surtout l'élongation œsophagienne, uniquement crâniale, font progresser le septum de façon ascendante jusqu'au pharynx du 27^{ème} au 32^{ème} jour (figure23- D).

La naissance de l'œsophage se poursuit jusqu'à la 7^{ème} semaine, date à laquelle il atteint sa taille définitive par rapport aux autres organes. La lumière œsophagienne se modifie, de circulaire s'aplatit (7^{ème} semaine) avec apparition des plus longitudinaux primaires puis secondaires (10^{ème}-12^{ème} semaine). L'organisation des structures vasculaires se fait vers la 7^{ème} semaine. Au 4^{ème} mois, l'épithélium stratifié définitif est constitué(21).

La trachée s'entoure de cartilage vers la 10^{ème} semaine, puis s'organise en anneaux(22).

Le gène Sonic Hedgehog est une glycoprotéine du signal extracellulaire nécessaire au développement normal de nombreux organes. Il est indispensable au développement et à la dissociation trachéo-œsophagienne. La mutation ou perturbation d'expression de ce gène implique un phénotype anormal ainsi qu'une perturbation de ses facteurs de transcription Gli1 Gli2 et Gli3. Ceci peut aboutir à des anomalies de l'intestin primitif antérieur et formation d'A.O et de F.O.T congénitales(23)

III. Physiologie

1. Respiration et trachée

-Comme le larynx, auquel elle fait suite, la trachée constitue une voie unique et se trouve indispensable à la vie. Faisant partie de l'arbre trachéo-bronchique, elle assure le maintien de l'une des fonctions les plus importantes de l'organisme qui est la respiration.

❖ Fonctions de la trachée :

- Elle contribue à la protection de voies aériennes inférieures (figure) en réchauffant l'air inspiré et se présente comme une barrière contre les agressions mécaniques par le réflexe de la toux.
- L'humidification de l'air inspiré garantit une protection contre les agents infectieux et les agressions mécaniques et obstructives causées par l'accumulation des bouchons de mucus.

La trachéotomie entraîne un court-circuit à l'humidification et au réchauffement de l'air inspiré ainsi les patients dont le statut immunitaire est précaire sont exposés à ces types de complications ; d'où l'intérêt d'assurer des soins adéquats chez les trachéotomisés en procédant à changement régulier des canules et en assurant un drainage des sécrétions trachéales avec un respect des conditions d'asepsie(24).

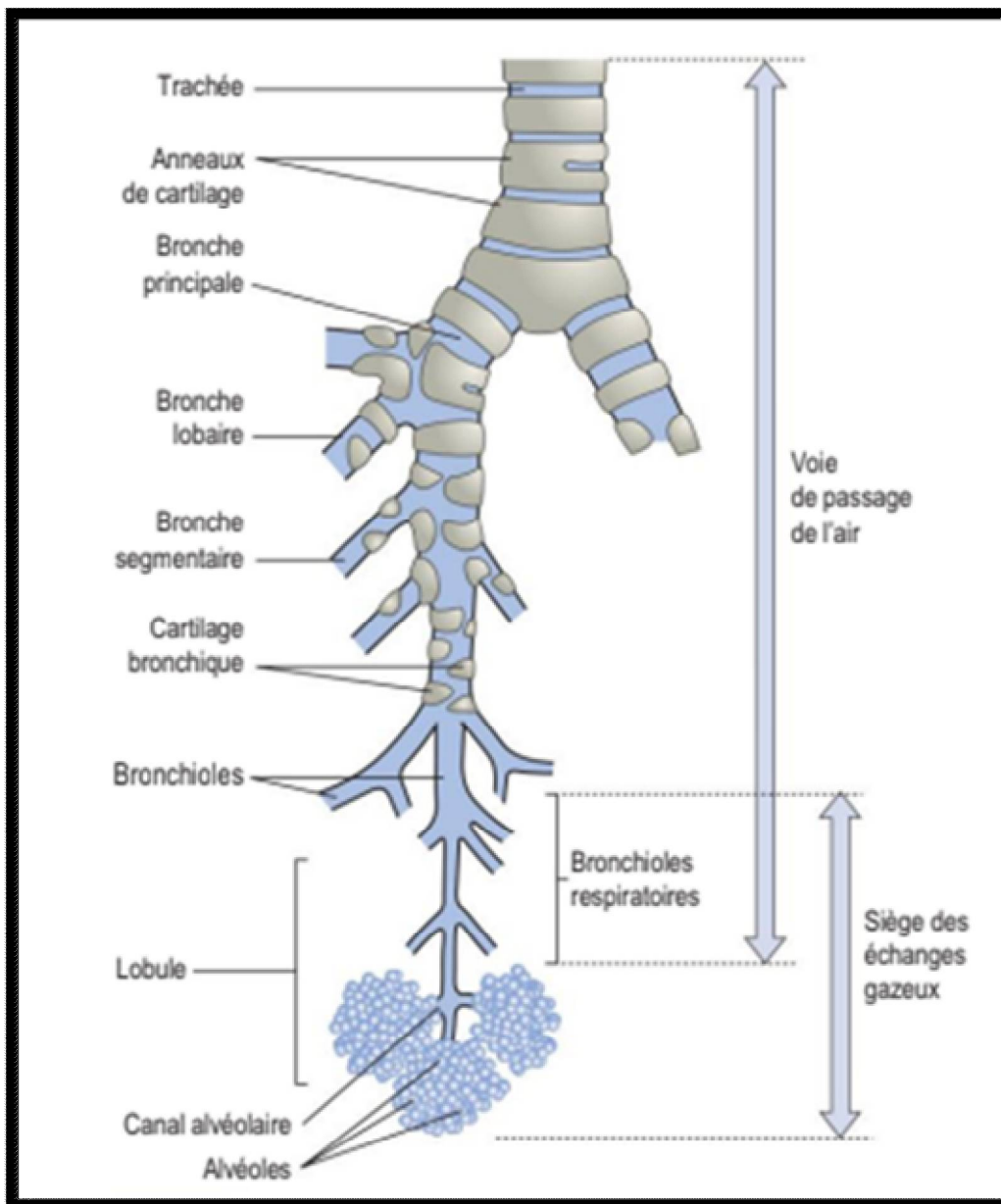


Figure 24 : la disposition de voies aériennes inférieures (14)

❖ Rôle de la trachée lors des 2 temps ventilatoires :

➤ Inspiration

L'inspiration est un phénomène actif pendant lequel l'air passe dans les poumons, la contraction des muscles respiratoires (Diaphragme et muscle intercostaux) fait augmenter le volume de la cage thoracique (figure) rendant ainsi la pression intra pulmonaire inférieure à la pression atmosphérique.

La trachée pendant ce temps ne joue le rôle que d'un simple conduit qui subit les variations de pressions causées par les muscles.

➤ Expiration

Lors de l'expiration, l'air est chassé des poumons, ceci est dû au relâchement des muscles ventilatoires qui font diminuer le volume intra thoracique (figure), par conséquent le volume de la trachée est également réduit.

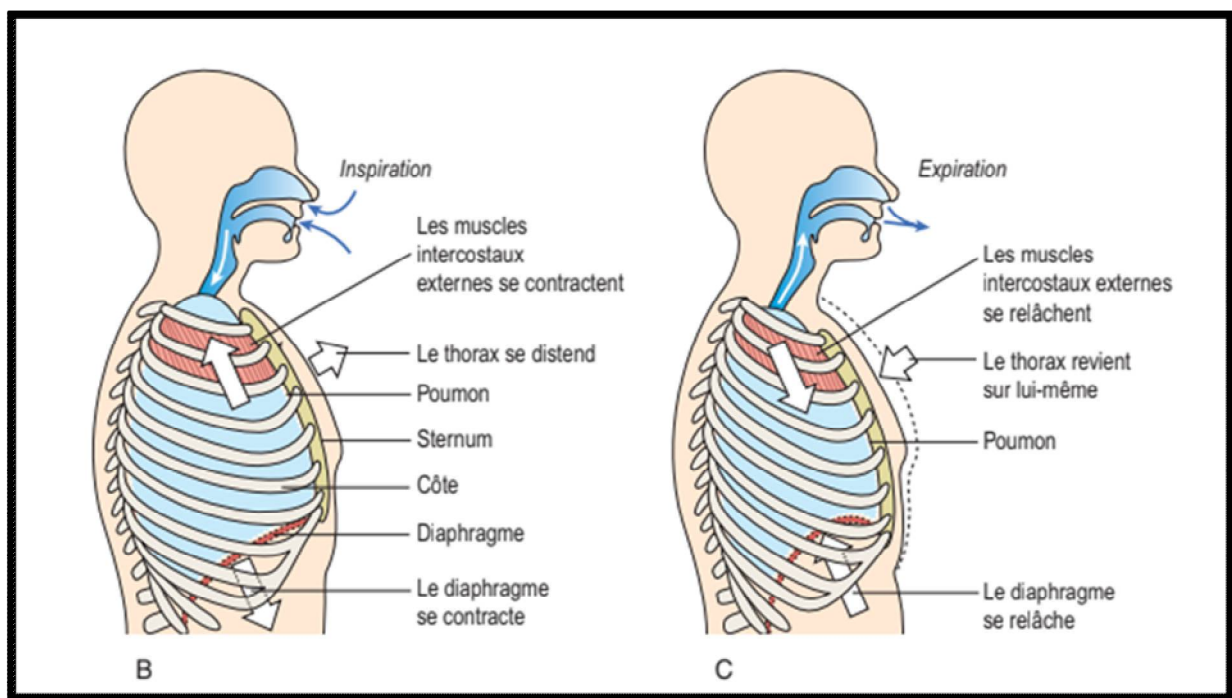


Figure 25 :les 2 temps respiratoires(25)

Les variations du calibre de la trachée thoracique pendant les deux temps respiratoires est possible grâce aux propriétés fibro-musculo-élastique de sa tunique, Pendant l'expiration son diamètre est réduit de moitié (15)

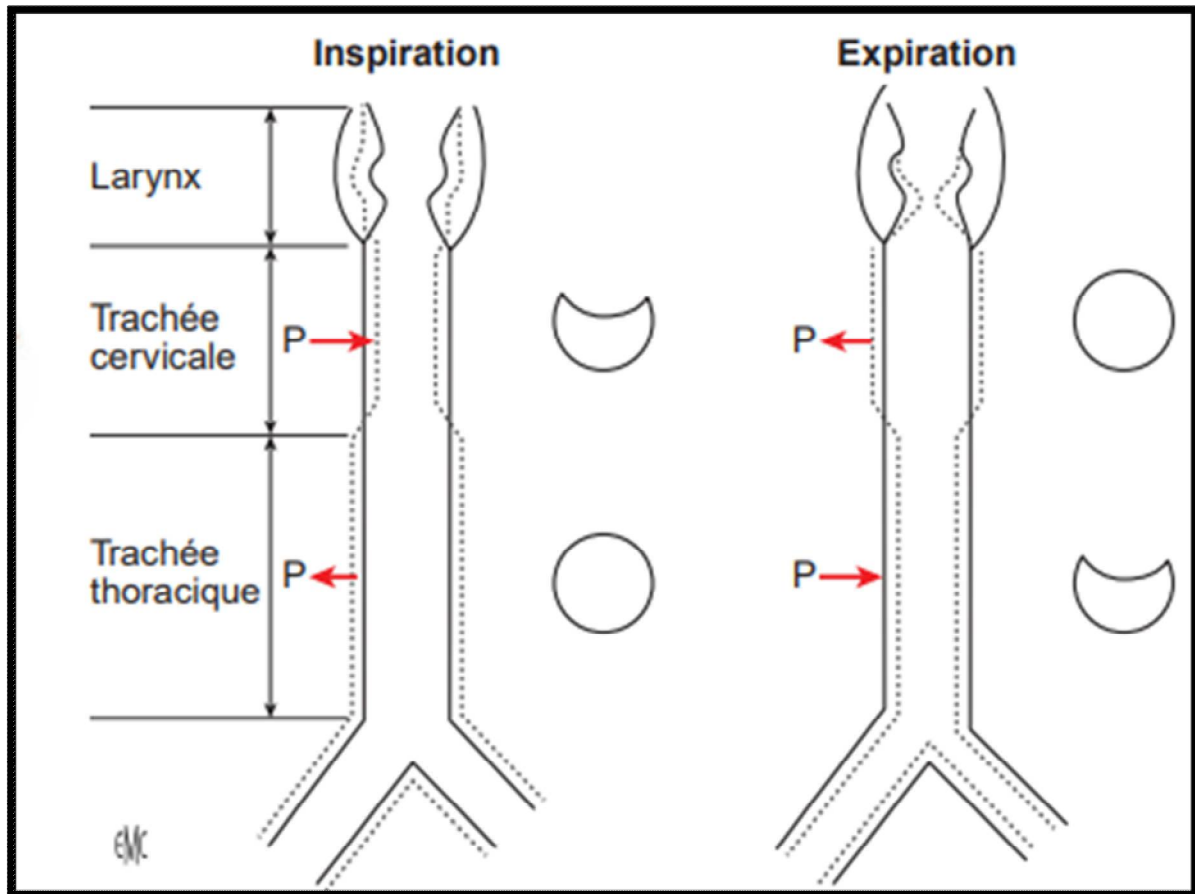


Figure 26 : Variation du calibre de la trachée au moment de la respiration(5)

2. Drainage muco-ciliaire

La trachée est tapissée d'une muqueuse ciliée et de glandes sécrétrices de mucus (figure) qui lui permettent d'assurer le drainage des sécrétions bronchique par l'intermédiaire des mouvements ciliaire, et le réflexe de la toux (figure),

Les cils propulsent ce mucus, chargé de particules de poussière et d'autres débris des poumons vers le pharynx, où il peut être avalé ou recraché.

2.1 Les acteurs de la clairance mucociliaire :

L'épithélium cilié est recouvert de mucus et de liquide périciliaire, ces deux composants représentent les principaux fluides de la surface des voies respiratoires(26)

➤ Le mucus

La composition du mucus :

95% d'eau

2% de mucines : produite par les cellules caliciformes

1% de protéines : produite par les cellules séreuses

2% d'autres éléments (lipides et sels inorganiques)

➤ Le Liquide périciliaire

Sécrété par l'épithélium bronchique, il participe à la lubrification des cils et les aide à propulser le mucus.

La profondeur de liquide périciliaire est estimée à 5–10 μm (14)

Le maintien d'une bonne profondeur de ce liquide est important pour une clairance mucociliaire efficace. Si le fluide périciliaire est trop profond, les cils ne parviennent pas à propulser le mucus. Inversement, si le liquide est peu profond les cils restent coincés dans la couche muqueuse(27).

➤ Les cils

Les cils sont présents à la surface des cellules ciliées :

- nombre : 200 cils par cellule.
- vitesse de battement : 12-16 battements par seconde
- longueur : 5-6 μm

Chaque cil est composé de 3 parties :

- Corps ciliaire qui contient l'axonème
- Corpuscule basal
- Racine ciliaire

Le corps ciliaire détient l'axonème (figure) qui est une structure protéique intervenant dans le mouvement de battement ciliaire

Ultra structure du corps ciliaire :

- 9 paires de microtubules
- 1 paire de microtubules centraux
- Liens par les bras de dynéine, liens de nexine, ponts radiaires

2.2 Mécanisme

Les cils battent grâce à une interaction complexe entre les bras de dynéine et les microtubules de l'axonème.

La dynéine subit un changement de structure, alimenté par l'hydrolyse de l'ATP, ce qui provoque le glissement des microtubules entre eux et ainsi la courbure ciliaire(28).

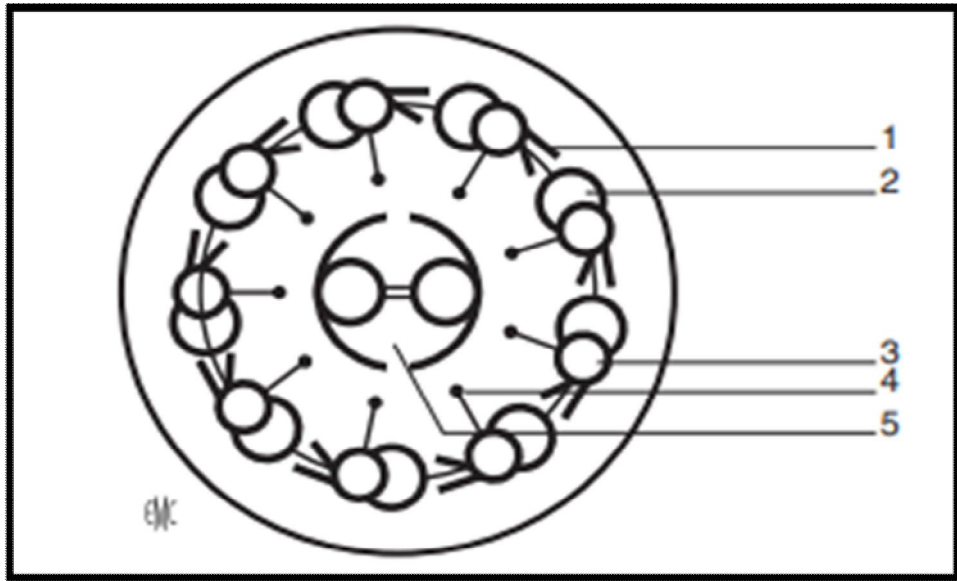


Figure 27: Configuration de l'axonème(5)

1- Bras de dynéine ; 2- microtubule A ; 3- microtubule B ; 4-bras radiaire ; 5-Doublet central.

3. Fonction phonatoire (5) (29)

3.1 Le phénomène de la phonation

La phonation est un processus faisant intervenir les organes de la voix pour produire le son,

Son principe est similaire au fonctionnement des instruments à vent tel que la clarinette et le saxophone.

3.2 Les acteurs :

- ❖ Le souffle : Appareil respiratoire (trachée et poumons)
- ❖ La vibration : Larynx et cordes vocales
- ❖ La résonance : La cavité buccale et nasale

3.3. Mécanisme et rôle de la trachée

La phonation sollicite une importante quantité d'air rendant ainsi le temps expiratoire plus allongé par rapport au repos.

La trachée ainsi que le reste de l'appareil respiratoire ne servent que de conduit au passage de l'air et son cheminement jusqu'à l'appareil vibratoire (Larynx).

Le passage de l'air à travers le larynx provoque la vibration des cordes vocales (figure), cette vibration entraîne la production d'un son au niveau de la glotte qui est par la suite repris et modulé au niveau des résonateurs (cavité buccale et nasale) pour produire les mots et les lettres(29)

Le volume de la voix dépend de la force avec laquelle l'air est expulsé ; Plus la force est grande, plus la vibration des cordes vocales est importante engendrant une élévation des pressions infra-glottique rendant ainsi le son émis plus intense (cris)

D'une manière générale, le timbre de la voix dépend du degré de tension des cordes vocales ; plus les cordes vocales sont tendues (par mouvement d'adduction) plus leurs vibrations sont rapides et plus le son est aigu.

Afin de mieux expliquer le rôle de la trachée dans ce processus, on prend l'exemple d'une personne qui a subi une trachéotomie :

L'air des poumons est dévié vers l'extérieur grâce à la canule de trachéotomie ; Les cordes vocales ne vibrent plus, le malade ne peut pas parler. Lors de la fermeture de l'orifice de la canule la personne peut de nouveau reparler(25).

B. Les fistules oeso-trachéale (FOT)

I. Définition :

la FOT se manifeste par la présence d'une communication anormale entre la trachée et l'œsophage, cette affection s'explique par la proximité anatomique entre ces deux structures(30).

La gravité de cette pathologie est due au passage du contenu gastrique dans les voies respiratoires et des complications infectieuses qui en résultent mettant en jeu le pronostic vital

II. Causes

1. Acquises

1.1 Les causes iatrogènes

1.1.1. FOT secondaire à une assistance ventilatoire prolongée

Historiquement, la cause la plus fréquente de FOT d'origine bénigne était l'intubation endotrachéale prolongée, mais l'avènement des sondes avec ballonnets à haut volume et basse pression, a relativement réduit son incidence.

Les FOT peuvent être une complication commune à l'intubation et à la trachéotomie.

Elles sont peu fréquentes, de l'ordre de 0.5 à 1% de l'ensemble des complications mais grave en terme de pronostic qui est le plus souvent fatal(31) ; Elles apparaissent souvent entre la 2eme et la 3eme semaine souvent d'évolution(32)

D'après 44 cas étudiés par Harley en 1972(33), la fistule trachéo-œsophagienne était présente chez 1 patient sur 200 (0,5 %) ayant subi une trachéotomie.

Les facteurs incriminés dans sa survenue (figure 29) :

- Ballonnet gonflé de façon prolongée et avec des pressions trop élevées ;représente principal facteur de risque de développement des fistules (34) ; il est incriminé dans 75% des cas de FOT acquise sous ventilation mécanique(35)

DIDDEE et SHAW (4) estiment que jusqu'à 3 % des patients sous ventilation mécanique présenteront un FOT secondaire à un traumatisme lié au ballonnet

Explication physiopathologique :

Les ballonnets des sondes gonflé à des pressions supérieures à 30 cm H₂O (22 mm Hg) sont connues pour provoquer une diminution de la perfusion capillaire de la muqueuse trachéale, plus encore, des pressions au-delà 50cm H₂O peuvent entraîner une obstruction totale du flux sanguin vers l'épithélium trachéal engendrant ainsi un phénomène d'ischémie/ nécrose à l'origine d'une ulcération de la paroi trachéale et la formation d'une communication entre la trachée et l'œsophage.(36) ; Chez les patients hypotendu même une pression à 34 cm de H₂O peut provoquer des signes de lésions trachéales(37).

La survenue d'une FOT dans cette situation est favorisée par la présence concomitante d'une SNG (figure 27)

La localisation de la fistule post-intubation est relativement haute, dans la moitié supérieure de la trachée, dans le cas des patients ayant subi une trachéotomie, elle se situe approximativement à 1-2 cm distalement de la stomie, en regard du ballonnet

- La durée prolongée de la ventilation artificielle
- Sonde naso-gastrique à demeure
- Pression induite par la canule de la trachéotomie

- Traumatisme de la paroi de la trachée et 1 lors de la trachéostomie percutanée
- le terrain : Diabète, hypotension, dénutrition, immunodépression, prise au long cours de stéroïdes(38)
- Les complications infectieuses sévères

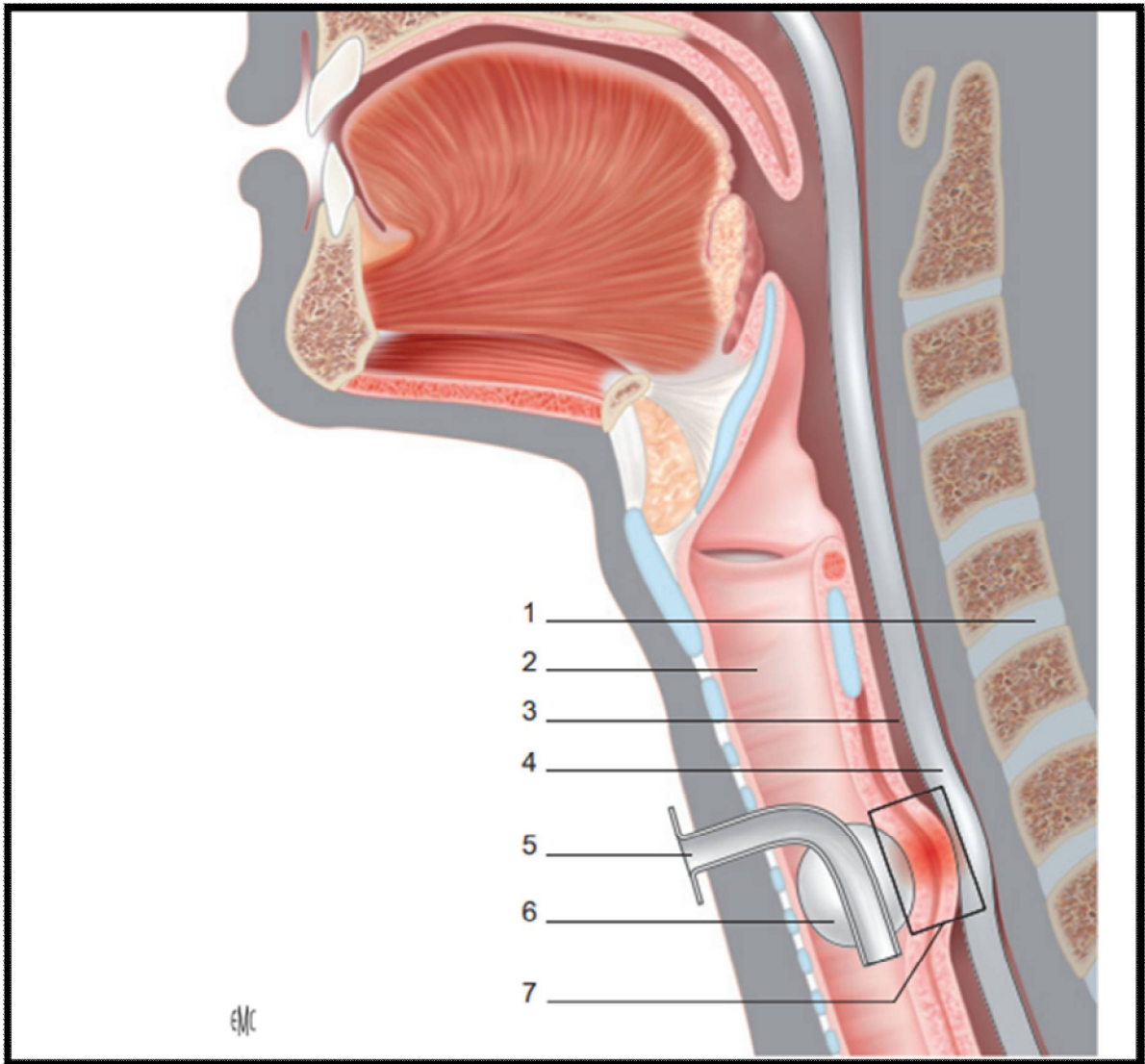


Figure 28 : Pathogénie des fistules secondaires aux techniques de réanimation respiratoire(19)

1. colonne cervicale ; 2. trachée cervicale ; 3. œsophage cervical ; 4. sonde nasogastrique ; 5. sonde de trachéostomie à ballonnet ; 6. ballonnet de la sonde ; 7. zone de compression entre le ballonnet et la sonde nasogastrique favorisant l'ischémie et le développement d'une fistule trachéo-œsophagienne.

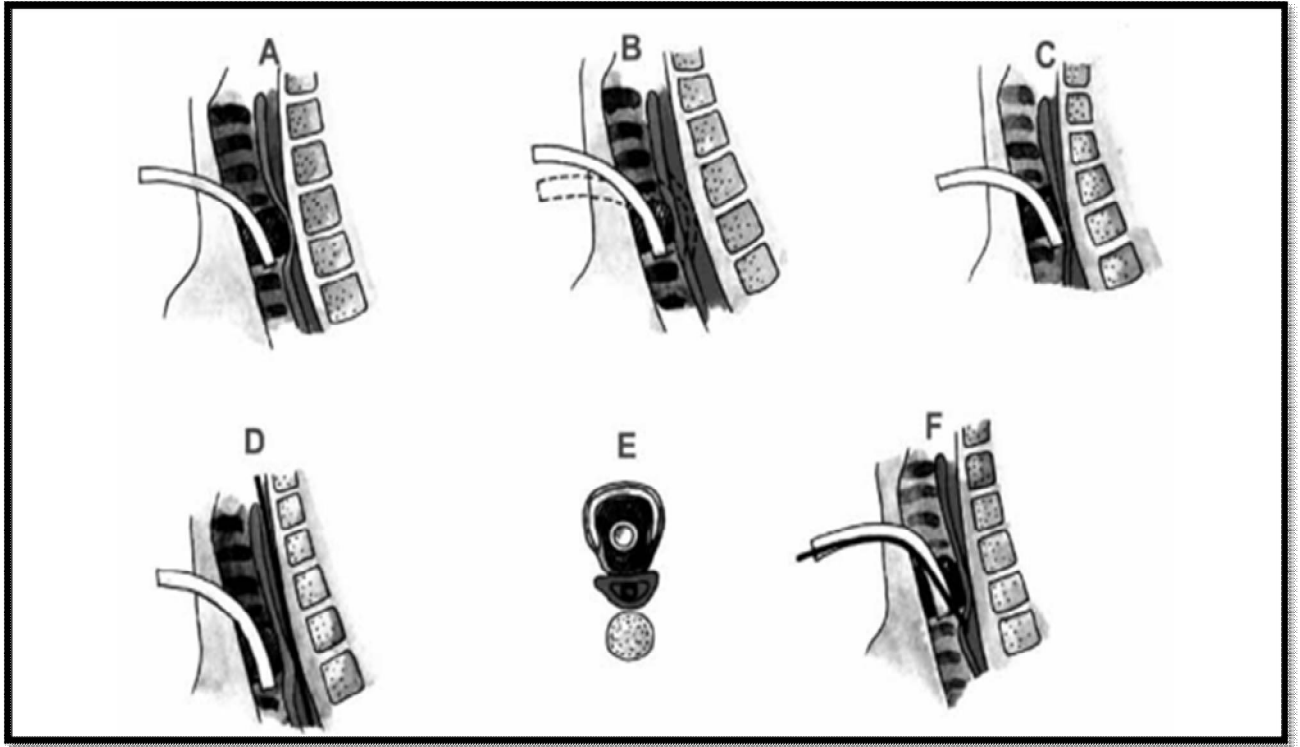


Figure 29 : : les facteurs favorisant le développement des FOT Post-trachéotomie (39)

A –Ballonnet gonflé à des pressions élevées ;

B - mouvement excessif de la canule de trachéotomie ;

C – contact de l'extrémité de la canule avec la paroi postérieure de la trachée ;

D + E – présence concomitante d'un ballonnet de trachéotomie et d'une SNG à demeure ;

F – Irritation de la trachée par l'aspiration répétées

1.1.2. Les explorations endoscopiques de l'œsophage et de la trachée

Les perforations œsophagiennes post endoscopie sont la principale cause de développement de fistules, cette complication peut survenir à la suite d'une manipulation instrumentale inadéquate ou lorsque l'œsophage en cause pose problème.

Les situations les plus courantes :

- ❖ Le cas des perforations iatrogènes qui surviennent à la suite d'une œsophagoscopie de contrôle post chirurgicale ou dans une manœuvre thérapeutique de dilatation en cas de sténose post radique ou à la suite d'ingestion de substances caustiques(40)
- ❖ La pose de stents œsophagiens et l'exploration cardiaque par échographie transoesophagienne sont également incriminées dans le développement de ces fistules(35)

1.2. FOT secondaire à une chirurgie

- ❖ l'œsophagectomie totale ou partielle se complique dans 4% des cas de FOT(41)

Cette complication est généralement secondaire à un phénomène ischémique dû à une dissection élargie de l'œsophage ou à la suite de lâchage des sutures d'anastomose.(42)

- ❖ Des cas de FOT ont également été rapportés chez des patients à la suite d'une chirurgie trachéale (Tumeurs , sténose) et, très exceptionnellement secondaire à des interventions pour diverticules pharyngo-œsophagiens (par voie cervicale ou endoscopique)(43)
- ❖ Chez les patients laryngectomisés, la fistule trachéo-œsophagienne représente une complication rare mais grave qui survient le plus souvent dans les zones irradiées. elle peut survenir spontanément ou à la suite d'un élargissement de la FOT créé pour s'adapter aux prothèses vocales(44)

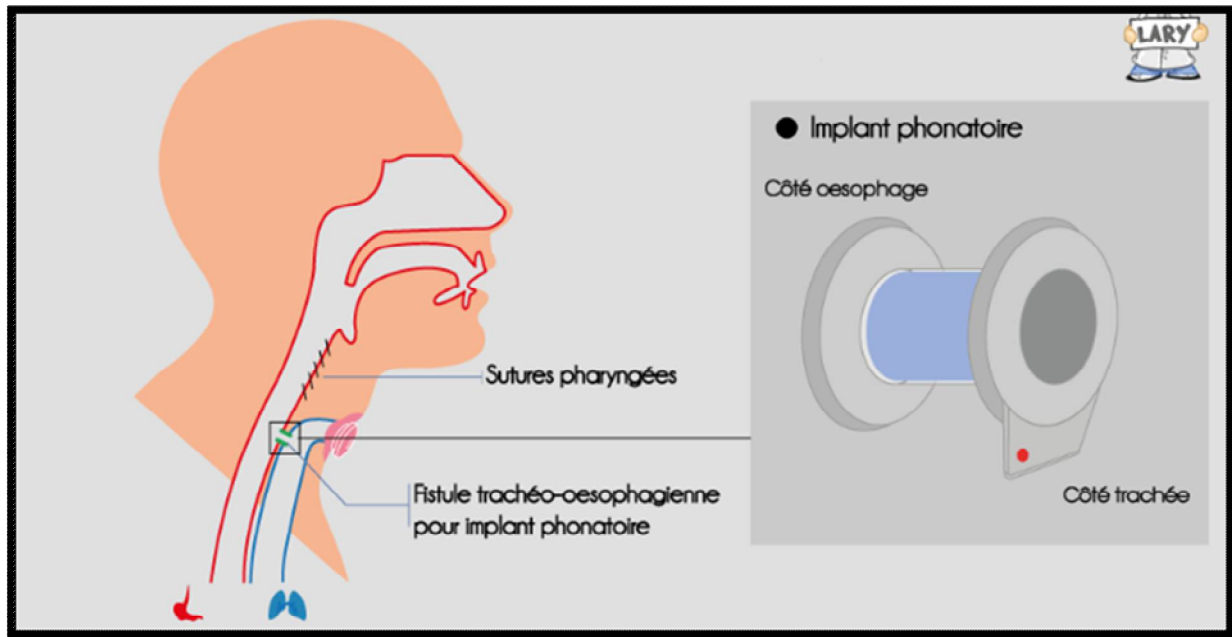


Figure 30 : mise en place de l'implant phonatoire chez les patients laryngectomisés(45)

1.3. Causes traumatiques

1.3.1. Traumatismes mécaniques

➤ Les traumatismes non pénétrants du thorax

Entité très rare ; le risque de survenue de FOT dans cette situation est proche de 0,001%(46)

Le contexte de survenue : les accidents de voitures à haute cinétique chez les jeunes conducteurs ; le thorax subit un écrasement contre le volant du véhicule et il en résulte une compression trachéo-œsophagienne par la partie haute du corps vertébral thoracique et le manubrium sternal.(47),

Les premiers signes cliniques apparaissent généralement après un intervalle de temps allant de 3 jours à une semaine, ce retard s'explique par le processus de nécrose et de dévitalisation tissulaire qui s'installe progressivement

Les FOT post traumatique peuvent survenir seules ou s'associer à un pneumothorax, fracture de côtes et rarement un emphysème sous cutané (En fonction de la gravité du traumatisme) ; elles siègent essentiellement au niveau du tiers inférieur de la trachée en juxta-carinaire

D'après les données de la littérature, le taux mortalité en l'absence de prise en charge est de 80 % contre 9,2 % après une intervention chirurgicale adaptée(48)

➤ Les traumatismes pénétrants cervico-thoraciques

C'est les blessures survenant à la suite d'une agression par arme blanche ou des plaies pénétrantes par balle ; le diagnostic est souvent méconnu en raison des signes cliniques qui sont généralement masqués.(48)

Le risque dans ces situations, est de léser le paquet vasculo-nerveux du cou menaçant ainsi le pronostic vital

1.3.2. Traumatisme chimique

L'ingestion de produits caustiques survient fréquemment et de façon accidentelle chez les enfants ou d'une façon intentionnelle chez les adultes suicidaires.(49)

Les produits caustiques les plus retrouvées sont les solutions alcalines, le mécanisme de la FOT résulte d'une brûlure chimique étendue au niveau l'œsophage responsable d'une ischémie pariétale.

Jusqu'à ce jour, la littérature ne rapporte aucun consensus quant à la prise en charge optimale de ces cas de fistules(49)

1.4. Causes néoplasiques

- ❖ Les cancers touchant l'œsophage , la trachée et les carcinomes à localisation médiastinale sont les seuls tumeurs malignes pouvant être responsable de FOT(50). Ballazs et al (51) ont rapporté que sur 264 patients atteints de FOT, 92 % avaient des tumeurs œsophagiennes, 7 % des tumeurs pulmonaires et 0,75% d'autres tumeurs médiastinales.

- ❖ un certain type de chimiothérapie anti-angiogénique : le Bevacizumab (AVASTIN)a été apparenté avec l'apparition de manifestations indésirables graves et parfois fatales de FOT lors des essais clinique sur le cancer du poumon à petites cellules (CPPC), le cancer du poumon non à petites cellules (CPNPC) et le cancer de l'œsophage(43).
- ❖ La radiothérapie a également été décrite comme une cause tardive de FOT(35).
- ❖ Les FOT peuvent exceptionnellement marquer l'évolution de certains lymphomes non hodgkiniens(52).

1.5. Causes inflammatoires

Dans le passé, la cause la plus fréquente de FOT bénigne acquise était les infections médiastinales granulomateuses. Cependant, avec l'augmentation de la prévalence des intubations et des trachéotomies plus de 70% des causes des fistules sont devenues d'origine iatrogène

Certaines granulomatoses telle que la maladie de Wegener se compliquent de fistules , le phénomène physiopathologique demeure inconnue , mais les exploration radiologiques et scanographiques retrouvent généralement des calcifications trachéo-bronchiques qui semblent être incriminées (53).

La maladie de Crohn à localisation œsophagienne peut exceptionnellement se compliquer de FOT (24), le 1er cas a été rapporté par Eggers (1935) chez un patient, 3 ans après le diagnostic de la maladie.

1.6. Causes infectieuses

Bactérienne : les infections bactériennes donnent rarement des tableaux de FOT, c'est notamment le cas de la Tuberculose à localisation œsophagienne secondaire(54) ; la fistulisation vers les voies respiratoires et rare(figure) ; la thérapie antituberculeuse donne de bons résultats avec une fermeture spontanée de la fistule(55)

Virale : La littérature rapporte de rares cas de Fistules oeso-bronchiques survenues chez des sujets atteints d'une coïnfections VIH-Tuberculose.(56).



Figure 31 : TDM thoracique objectivant la présence d'air à l'intérieur de l'œsophage(54)

Autres :

-FOT secondaire à l'ingestion d'un corps étranger

Il s'agit d'une entité relativement rare, cependant, sa fréquence est en nette augmentation surtout chez les enfants(ingestion de piles)(35), et aussi chez les adultes porteurs de comorbidités psychiatriques(30).

Il est souvent difficile de faire la distinction entre les FOT secondaire au corps étranger lui-même ou à la manœuvre de son extraction endoscopique(57) surtout lorsque l'aspect scanographique initial n'objective pas la fistule.

2. Congénitale

La fistule oesotrachéale sans atrésie de l'œsophage ou communément appelée fistule en « H » ou en « N » est une malformation congénitale rare, elle représente à peu près 4% de l'ensemble des malformations oesotrachéales(58).

Elle peut survenir seule ou s'associer à d'autres malformations telle que la duplication œsophagienne, la trachéomalacie ou même rentrer dans un cadre syndromique comme le syndrome de VATER qui associe en plus de la FOT une atteinte vertébrale, anale , rénale et une atrésie de l'œsophage.(59).

III. Classification

1. Fistules congénitales

la fistule oesotrachéale isolée représente le type E (figure) de l'ensemble des malformations congénitales touchant la trachée et l'œsophage et elle a été décrite pour la première fois par Gross en 1953(60) .

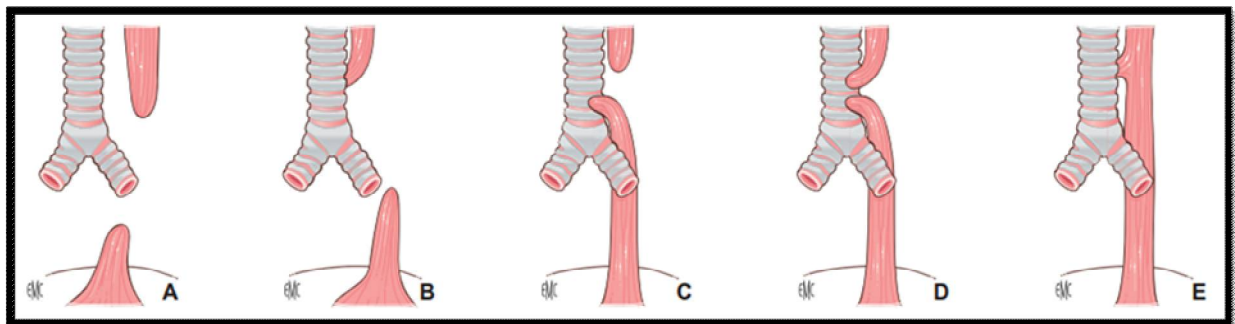


Figure 32 : classification anatomique des malformations congénitales oesotrachéales(5)

Une deuxième classification établie par Kluth(61) qui a répertorié l'ensemble des malformations congénitales de l'œsophage.

Il existe 7 types de FOT non associés à l'atrésie de l'œsophage.

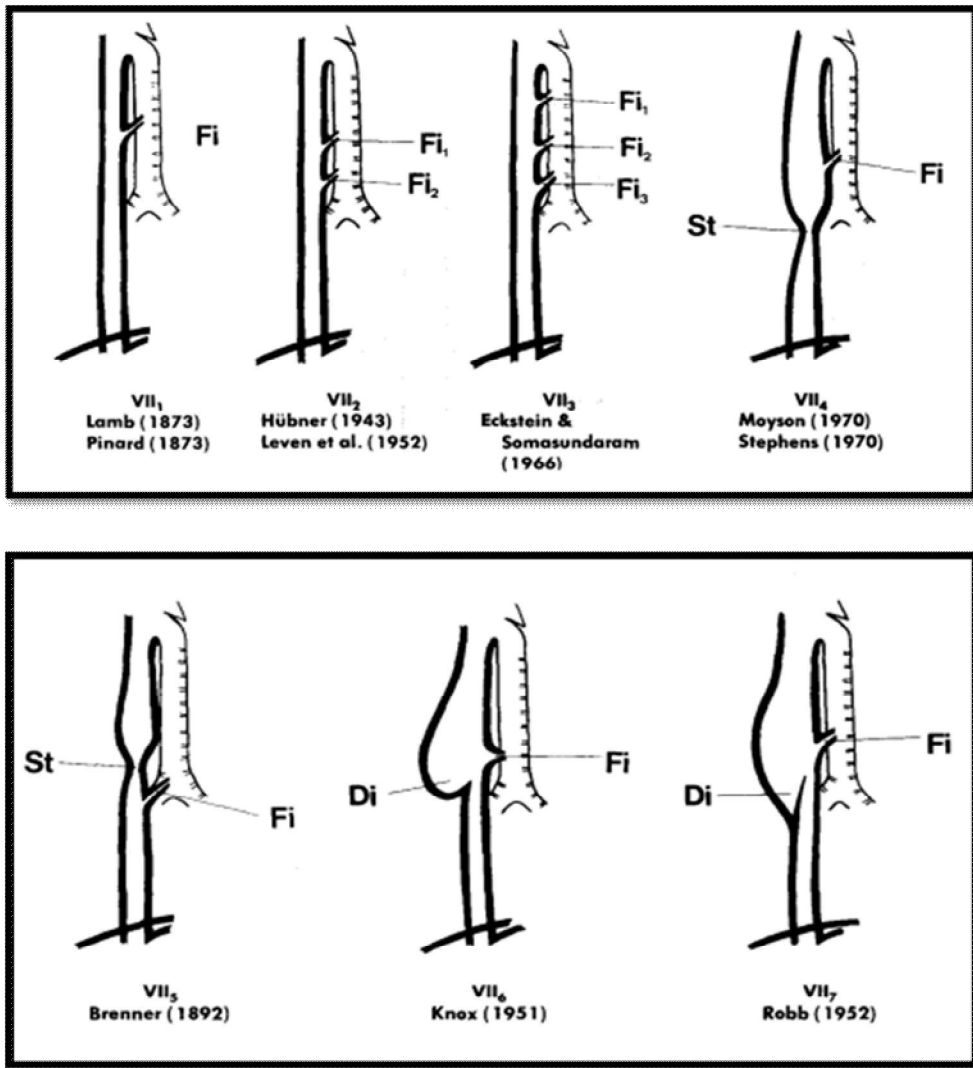


Figure 33 : les différents types de FOT selon kuth(61).

VII1 ; une fistule oesotrachéale (Fi)

VII2 ; deux fistules oesotrachéales (Fi1, Fi2)

VII3 ; trois fistules oesotrachéales (Fi1,Fi2,Fi3)

VII4 ; une sténose œsophagienne (st) en aval d'une fistule oesotrachéale

VII5 ; une sténose œsophagienne en amont d'une fistule oeso-trachéale

VII6 ; diverticule au niveau de l'œsophage en regard de la fistule

VII7 ; l'œsophage a une double lumière distale de la fistule et une lumière dorsale (Di)

2. Fistules acquises

-Une nouvelle classification basée sur des données endoscopiques a été modélisée par Wang et ses collaborateurs(62) , Le système proposé comprend huit zones qui classent les différents emplacements de fistule ; les emplacements I à III ont été définis de la même manière que pour la sténose des voies aériennes centrales tandis que Les zones IV à VIII, se rapportent à la carène de la trachée et aux bronches principale et moyenne droite , ainsi qu'aux segments proximal et distal de la branche principale gauche(figure34).

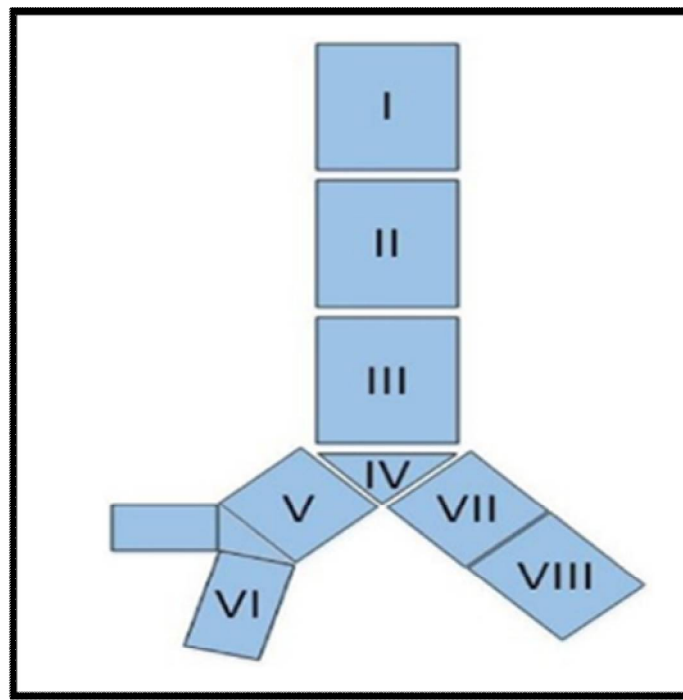


Figure 34 : Localisation de la FOT selon Wang(63)

I - tiers supérieur de la trachée.

II - tiers moyen de la trachée.

III - tiers inférieur de la trachée.

IV - carène de la trachée.

V - bronche principale droite.

VI - bronche moyenne droite.

VII – segment proximal de la bronche principale gauche.

VIII – segment distal de la bronche principale gauche

IV. Diagnostic

1. Clinique

Il n'existe aucun signe clinique spécifique de FOT, le diagnostic est suspecté devant la clinique qui est évocatrice et confirmé par un faisceau d'arguments fondés sur l'imagerie et surtout l'endoscopie

La présentation clinique peut revêtir plusieurs aspects qui dépendent directement de l'état du malade, la cause de la fistule et du délai d'apparition.

1.1. Tableau typique de la FOT

Les patients qui sont en autonomie respiratoire présentent un tableau clinique quasi similaire et cela peu importe l'étiologie de la fistule

➤ Signes respiratoires

- L'exacerbation des sécrétions trachéale : il s'agit généralement du 1er signe à apparaître témoin de la souillure continue de la trachée par les particules digestives
- La toux survenant à la suite de la déglutition ou signe d'ONO(64) : c'est le maître symptôme, elle a généralement un caractère positionnel (s'aggravant avec le décubitus dorsal) et a une prédilection pour les boissons gazeuses.
- Le rejet de particules alimentaires (parfois biliaire) dans un effort de toux.
- les symptômes en rapport avec une surinfection broncho-pulmonaires (pneumopathies d'inhalation) : l'aggravation d'une toux préexistante avec des expectorations muco-purulentes.

➤ Signes digestifs

La symptomatologie digestive est généralement discrète et n'est souvent pas au premier plan :

- Dysphagie douloureuse avec éructations.
- Ballonnement abdominal : témoin du passage continu d'air dans le tube digestif

➤ Autres signes

-D'autres caractéristiques supplémentaires dans l'histoire du patient qui peuvent faire suspecter une FOT sont : un antécédent de traumatisme, ingestion de substances caustique, hémoptysie, de douleur thoracique, Dysphonie, de dyspnée, ; infection récurrente des voies respiratoires et de fièvre d'origine inconnue.

-une récente altération de l'état général avec perte de poids associés aux symptômes décrits précédemment : peuvent orienter vers la nature néoplasique ou infectieuse de la FOT

-la découverte d'un emphysème sous cutané qui évoque un pneumo-médiastin et impose une investigation et une prise en charge urgente

1.2. Patients sous assistance respiratoire

Les signes cliniques apparaissent en moyenne entre la deuxième et la troisième semaine d'une intubation ou trachéotomie prolongée

La survenue d'une FOT chez les patients ventilés en réanimation peut se manifester par une symptomatologie digestive ou respiratoire :

- Une exacerbation des sécrétions trachéales avec présence de liquide gastrique(Bile et suc gastrique) ou de gavage lors de l'aspiration(31)

- Détérioration des paramètres ventilatoires des patients par fuite aérienne à travers la fistule malgré un bon réglage du ventilateur et un ballonnet gonflé à des pressions élevées(65)
- Apparition d'une énorme distension aérique gastrique avec à l'auscultation : bruits hydro-aérique présents à l'occasion de chaque insufflation(66).
- Le signe du « Breathing Bag » (67) : gonflement et dégonflement d'un sac en polyéthylène placé sur l'extrémité de la sonde nasogastrique synchronisé avec le ventilateur
- Echecs répétés de sevrage(65)
- Broncho-pneumopathies d'inhalation à répétition
- Fausse route lors de la tentative d'alimentation

1.3. Formes congénitales

Entité très rare, la présentation clinique est similaire aux autres formes cliniques de FOT, cependant c'est l'âge de survenue qui diffère

Les signes cliniques varient en fonction du calibre de la fistule : une communication large peut se manifester dès la naissance, alors qu'une discrète fistule peut avoir révélation tardive jusqu'à l'âge adulte (32)

Généralement la symptomatologie est discrète les premiers jours puis elle tend à aggraver au fur et à mesure que le nouveau-né grandit.

Elle se manifeste par la triade de Helmsworth et Pryles :

- fausses routes
- pneumopathies d'inhalations à répétitions
- météorisme abdominal

2. Para clinique

2.1. Imagerie

➤ Radiographie thoracique

Permet le plus souvent de visualiser les signes indirects de la fistule :

- chez les patients intubés en réanimation, la radiographie peut attribuer la cause de la FOT à une hyperpression du ballonnet endotrachéal ; il devient plus large et fait saillie à travers la trachée(35)
- une image de dilatation œsophagienne(figure35) : distension gazeuse de l'œsophage située en position distale par rapport au siège de la fistule ; image d'une grande valeur permettant d'orienter le diagnostic(66)
- l'imprégnation et la souillure continue de la trachée peut induire des pneumopathies d'inhalation se manifestant par de foyers parenchymateux et des infiltrats prédominant aux lobes inférieurs ; dans les formes évolués des images d'abcès pulmonaires peuvent être également retrouvées(35)

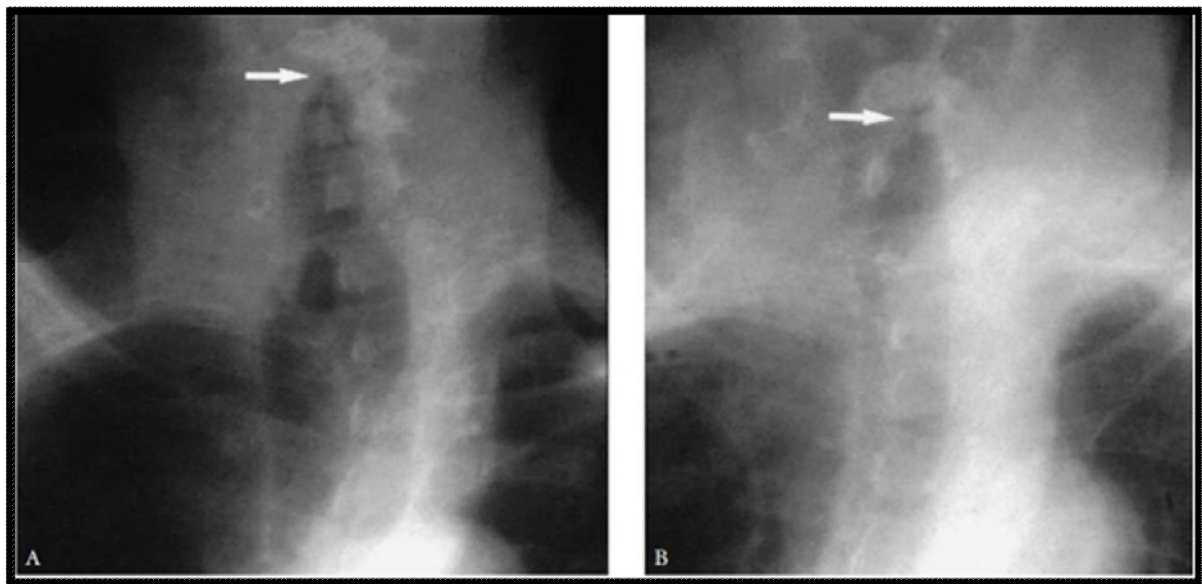


Figure 35 : radiographie du thorax révélant une distension aérienne de l'œsophage(flèche) chez un patient atteint de FOT(15)

➤ Transit-Oeso-Gastro-Duodéal (TOGD)

L'opacification œsophagienne permet de poser le diagnostic des FOT acquise dans 70% des cas(34) et dans 50% à 60 % des cas dans les formes congénitales chez le nouveau-né(68).

Lorsqu'elle correctement réalisée chez un malade coopérant, elle permet de visualiser les caractéristiques de la fistule(35) :

- ❖ Emplacement
- ❖ Étendue
- ❖ Longueur
- ❖ Diamètre
- ❖ Étendue

Elle est formellement contre indiquée en cas de troubles de la déglutition et de troubles de la conscience néanmoins en cas d'inhalation accidentelle, la pneumopathie Barytée demeure bénigne et sans gravité.



Figure 36 : TOGD illustrant la dilatation œsophagienne et montrant la FOT (33)

➤ Tomodensitométrie cervico-thoracique (TDM)

La tomodensitométrie cervico-thoracique demeure un outil très intéressant pour le diagnostic à la fois positif et étiologique des FOT ; les reconstructions sagittales, coronales, et les coupes en 3D avec injection de produit de contraste peuvent aider à identifier les petits trajets fistuleux(69)

Cependant le recours à cet examen est devenu sujet de controverses depuis l'avènement et la facilité qu'offre l'endoscopie par rapport à l'imagerie (70)

- Avantages :
 - simple et non invasif
 - possible chez les patients dépendant la ventilation assistée
- Inconvénients et limites :
 - irradiation inutile
 - importante inflammation dans le territoire péri fistulaire



Figure 37 : TDM révélant une FOT(71)

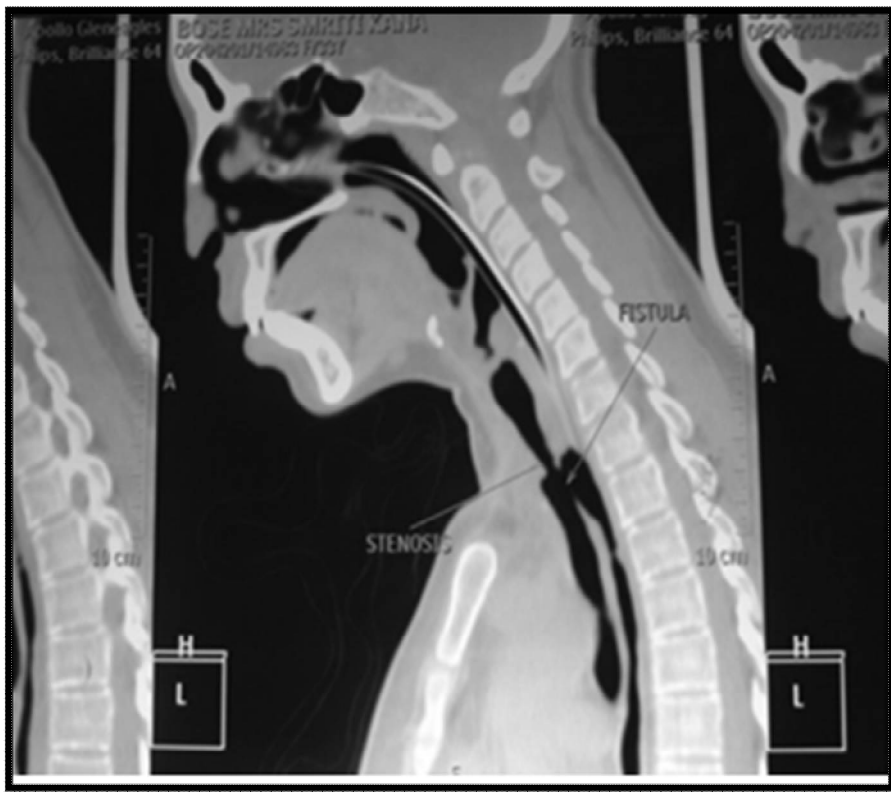


Figure 38 : coupe scanographique avec reconstruction sagittale révélant une FOT (65)

➤ IRM

Indication très limitée en pratique, elle n'est pratiquée que lorsque le TOGD n'est pas contributif et lors des difficultés de réalisation des explorations endoscopiques.

2.2. Les moyens endoscopiques

La pan endoscopie des voies aéro-digestive supérieures parallèlement au transit œsophagien permet la visualisation directe de la fistule

L'endoscopie est l'exploration la plus performante et la plus adaptée pour tout type de patient

➤ Endoscopie trachéo-bronchique

2 types d'endoscopes sont utilisés en pratique : les trachéobronchoscopies dits à tube rigide et les fibroscopes à tube souple

La trachéoscopie permet d'explorer la face postérieure de la trachée à travers une optique rigide grossissante à vision oblique et également de préciser le site exact de la fistule et sa relation avec les principaux éléments anatomiques sus et sous-jacents afin de guider la prise en charge thérapeutique.

Chez les patients intubés, il est préconisé d'utiliser les fibroscopes ; l'introduction peut se faire à travers les canules des trachéotomies ou en retirant légèrement les sondes endo trachéales.

Des biopsies des berges des fistules ainsi que des granulomes inflammatoires quand ils sont présents sont systématiquement réalisées

Si des sécrétions trachéales sont présentes, une aspiration est effectuée pour une analyse cyto bactériologique.

➤ Endoscopie œsophagienne

L'œsophagoscope permet de visualiser les fistules qui surviennent dans un contexte tumoral (cancer de l'œsophage) et de pouvoir effectuer les biopsies.

En réanimation, l'œsophagoscopie réalisée seule ou en complément à la trachéobronchoscopie permet de déceler les gros orifices fistulaire qui à travers desquels les tubes endotrachéaux et les canules de trachéotomie peuvent être perçues(72)

En cas de doute ou de non visualisation de la fistule, une épreuve d'instillation de bleue de méthylène peut être pratiquée(35). Chez un patient trachéotomisé, l'instillation dans l'œsophage de cette solution peut confirmer le diagnostic (le colorant est expulsé par la toux ou visualisé à travers la canule). Cette méthode est utilisée pour mettre en évidence les fistules de petite taille non visibles à l'endoscopie.

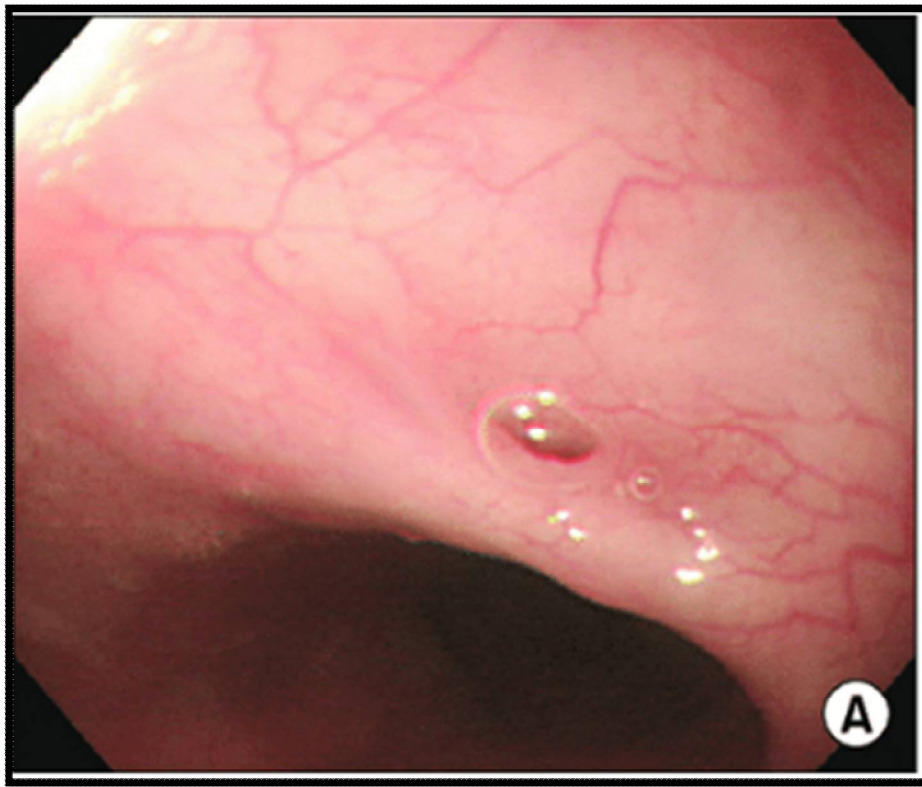


Figure 39 : endoscopie œsophagienne révélant Une fistule trachéo-œsophagienne d'environ 3 mm avec la présence de bulles d'air (33)

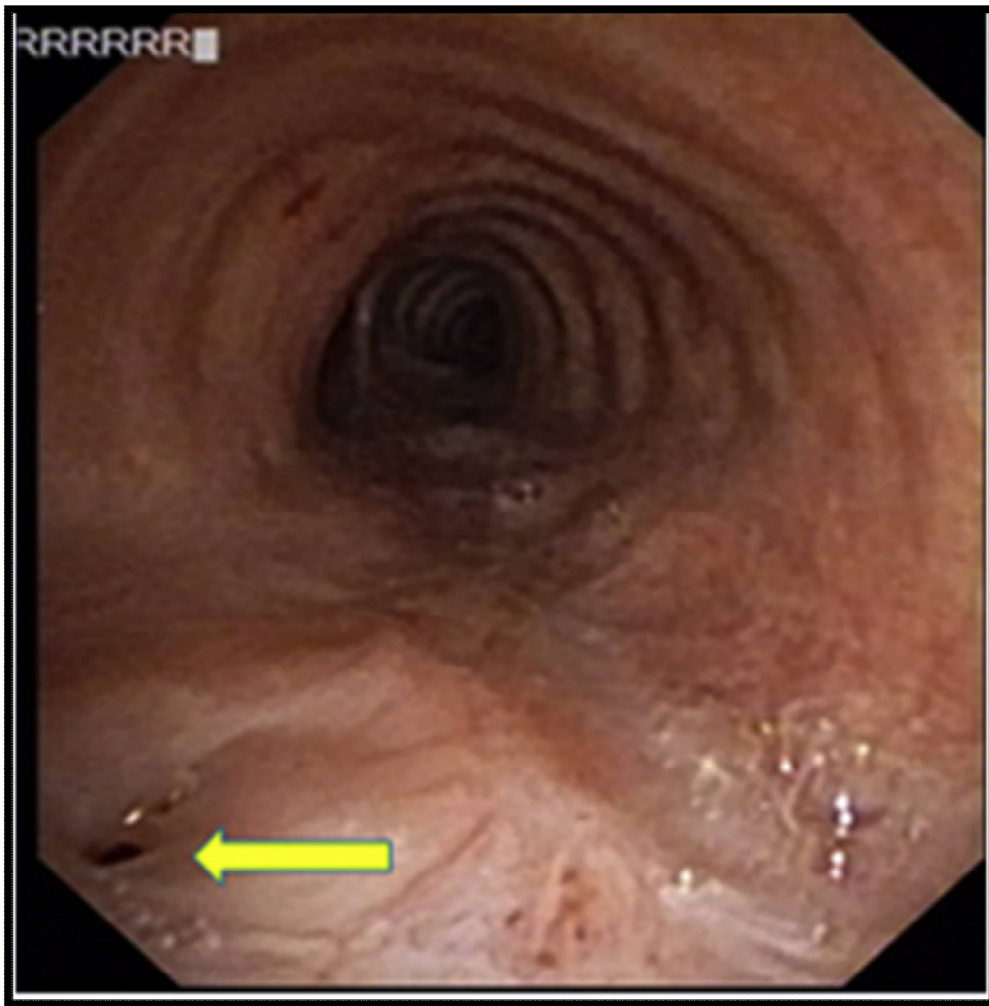


Figure 40 : FOT(flèche jaune)visualisée lors d'une trachéobronchoscopie(65)

V. Critères diagnostiques

-Thomas et al(73), ont réunis l'ensemble des éléments cliniques et paracliniques sous forme de tableau récapitulatif(tableau 3) .

Ces critères diagnostiques ne sont valables que pour les patients intubés ou trachéotomisés sous ventilation mécanique

Tableau 3 : Critères diagnostiques de FOT chez les patients sous ventilation mécanique(73)

Signes Evocateurs

Certitude Diagnostique

-auscultation : Bruits hydroaériques au niveau gastrique synchronisés avec le respirateur

-l'endoscopie : perte de substance muqueuse de la trachée ou l'œsophage

-Fuite aérienne (ballonnet bien gonflé)

- Test au bleu de méthylène +

- La sonde d'intubation trachéale passe au niveau digestif

L'endoscopie :

Lors de l'œsophagoscopie :

-visualisation de la canule de trachéotomie

-visualisation de la muqueuse postérieure de l'œsophage à travers la fistule

Lors de la trachéoscopie

- Mobilité des berges de la fistule avec les mouvements respiratoires

- SNG visualisée

Transit Baryté montre la fistule

-En examinant les caractéristiques cliniques et en utilisant des méthodes de diagnostic(clinique,radiologie,endoscopie), Bertelsen(74) a décrit 3 symptômes de la fistule trachéo-œsophagienne de l'adulte n'accompagnant pas l'atrésie de l'œsophage (type H). Premièrement, obstruction des voies respiratoires ou toux pendant les repas. Deuxièmement, une pneumonie ou une infection respiratoire récurrente. Troisièmement, distension abdominale périodique par l'air ; la présence concomitante de ces 3 symptômes permet de retenir le diagnostic dans 90% des cas.

Ces critères diagnostic ont initialement été établis pour le cas des FOT congénitale qui se manifestent à l'âge adultes(74) ,mais ils ont leurs place dans les situations des FOT acquises survenant chez les malades ne dépendant pas d'une assistance respiratoire.

C. Traitement des fistules oeso-trachéales

I. But :

Les principaux objectifs du traitement des fistules oeso-trachéales :

- Fermeture définitive de la fistule en évitant le risque de récurrence.
- Restaurer la continuité de l'arbre trachéo-bronchique.
- clôture du défaut œsophagien et restauration de la continuité de l'axe digestif.

II. Les moyens thérapeutiques

1. Volet médical

Le traitement médical des FOT doit toujours être entrepris d'une façon précoce, que ce soit dans un but palliatif ou dans le but d'une préparation chirurgicale

Selon les auteurs, la préparation médicale des patients qui jouissent d'une autonomie respiratoire ne doit pas excéder 5 à 10 jours(75) ; le principal objectif est de limiter l'aspiration continue de la trachée, la prévention infections respiratoires et la mise en place d' un traitement de soutien jusqu'à ce que une chirurgie définitive puisse être effectuée(76)

Les principes du traitement médical :

- ❖ Chez les patients intubés, il est recommandé de replacer la sonde endotrachéale de façon à ce que le ballonnet soit positionné en situation distale par rapport à la fistule : cela a pour objectif de limiter l'irritation que subit la paroi de la trachée et de l'œsophage.

- ❖ Arrêt de l'alimentation par voie orale et mise en place d'une jéjunostomie afin d'optimiser l'apport nutritionnel des malades : Cette intervention peut être réalisée par laparotomie ou par chirurgie mini-invasive (jéjunostomie laparoscopique ou technique combinée endoscopique percutanée)(3) ; Les besoins énergétiques d'un patient immobilisé sont d'environ 20-25 kcal/kg/jour et de 30-35 kcal/kg/jour chez les patients ayant un minimum d'activité physique et de mobilisation.
- ❖ Retrait de la SNG et assurer le drainage gastrique par une gastrotomie percutanée.
- ❖ Repliement des tous matériels prothétiques à l'intérieur de l'œsophage susceptible d'entretenir l'inflammation et d'aggraver la fistule.
- ❖ Prévention du reflux gastro œsophagien : Position demi-assise avec surélévation de la tête du lit associé à un traitement un antisécrétoire et médicaments pro kinétiques.
- ❖ Une antibiothérapie adaptée pour prévenir ou traiter les surinfections broncho-pulmonaires ; les patients trachéotomisés : un prélèvement bactériologique au niveau de la stomie permet de mieux adapter le traitement.
- ❖ une optimisation de l'état hémodynamique et respiratoire des patients(35) : le sevrage de la ventilation assistée est impératif ; Si le malade est sous respirateur, la cure de réparation de la FOT peut échouer(37). Un patient respirant spontanément et en bonne santé nutritionnelle est une condition préalable au succès de la thérapie. Cependant certains auteurs ne sont pas d'accord sur le fait que la dépendance ventilatoire puisse représenter une contre-indication absolue à l'intervention chirurgicale et que ces situations doivent être traités au cas par cas(77).

Bayrak et al(78) ont décrit leur expérience avec un patient de 50 ans, victime d'un accident de la voie publique ayant occasionné une tétraplégie séquellaire et a été contraint une assistance respiratoire mécanique à domicile, ce patient a développé une fistule oesotrachéale et a subi une intervention chirurgicale pour sa fermeture , est sorti le 14e jour postopératoire, sans complications

- ❖ Une kinésithérapie respiratoire avec une broncho –aspiration.

Avant les années 2000 aucune étude n'avait discuté les résultats d'un traitement uniquement conservateur dans le traitement des FOT acquises. c'est en 2013 que Yang Lin et ses collaborateurs(79) ont publié le premier cas de guérison spontanée d'une fistules sans recourir à la chirurgie ; un traitement conservateur chez un patient de 86 ans a été entrepris comprenant le repositionnement de la sonde endotrachéale sous le site de la fistule, le retrait de la sonde nasogastrique et la mise en place d'une gastrostomie et d'une jéjunostomie d'alimentation.

Ces mesures peuvent non seulement constituer une thérapie palliative pour les patients dépendants du ventilateur, mais peuvent également offrir une chance de guérison complète.

2. Volet chirurgical

2.1. Traitement chirurgical curatif

Les principaux objectifs de la chirurgie à visée curative sont la fermeture primaire de la fistule et la prévention des récives. ; L'approche chirurgicale optimale dépend du site de la fistule ainsi que de sa longueur, de sa distance par rapport aux cordes vocales et de la carène. Quelle que soit L'approche choisie, une réparation en une seule étape est préférable dans la plupart des fistules(65)

2.1.1 Chirurgie de résection anastomose-trachéale

Il s'agit du traitement de référence des fistules oeso-trachéales qui surviennent en post-intubation(80) :

Elle permet une exposition large et directe des lésions, la réparation simultanée des autres lésions trachéo-œsophagienne induites par l'intubation et d'éviter une dévascularisation majeure de l'axe digestif et de la trachée en limitant les espaces de dissections.

- Rappel historique : Les premières procédures chirurgicales trachéales décrites remontent aux deuxièmes et troisièmes siècles avec les rapports d'Aretaeus et de Galien sur la trachéotomie.

Malgré cette reconnaissance ancienne, la chirurgie trachéale moderne s'est développée beaucoup plus tard. En 1950, Barclay(81) a décrit la première résection trachéale . Ce n'est qu'en 1990 que Grillo a démontré pour la première fois sa faisabilité pour le traitement chirurgical de la sténose trachéale et, plus tard, pour tout type de maladie touchant la trachée nécessitant une résection(fistules oesotrachéales, tumeurs), par résection d'une partie de la trachée et sa reconstruction par réanastomose primaire(82).

- Étapes de l'intervention chirurgicale (figure 41)

Avant d'entamer la cure chirurgicale il convient de réaliser une fibroscopie afin d'évaluer les dimensions de la FOT, cependant l'aspect endoscopique est toujours sous-évalué car l'ouverture fistulaire est toujours plus importante une fois les lésions sont exposées chirurgicalement , Le nombre d'anneaux réséqués dépend de la profondeur et de la longueur de la fistule(83)

- ❖ Installation du patient et voie d'abord

La malade est positionnée en décubitus dorsal avec une hyper extension du cou pour faciliter l'abord de la trachée ; un billot mis sous les épaules peut assurer un meilleur contrôle de l'extension.

La voie d'abord dépend de la localisation de la FOT ; la plupart du temps la fistule siège dans la région médio-supérieure de la trachée en particulier chez les patients qui ont bénéficié d'une ventilation prolongée dans ce cas une cervicotomie antérieure ou une incision sous forme de « U » peuvent être pratiquées, pour les fistules distales ou cervico thoraciques une manubriotomie(84) peut s'associer à l'incision cervicale initiale

❖ Dissection et résection trachéale

Une fois l'incision faite, une manipulation digitale soigneuse permet de libérer les faces antérolatérales de la trachée

La dissection se fait d'une façon circonférentielle au-dessus et en dessous de la fistule et n'intéressant que la zone à réséquer ; l'expertise du chirurgien est primordiale afin d'éviter une lésion des nerfs récurrents adjacents

Dès que le segment distal est réséqué , l'anesthésiste procède au retrait de la sonde d'intubation initiale et à la mise en place d'une sonde stérile ou des cathéters si une HFJV est envisagée (85)

La fistule est ensuite sectionnée tout en s'assurant de la préservation de la paroi œsophagienne

La trachée est réséquée en proximal, au-dessus du segment fistulisé, et la portion trachéal lésée et siège de la fistule est amputé du champ(86)

❖ La suture œsophagienne

La suture de l'œsophage doit être sans tension intéressant 2 plans par des points séparées : d'abord la couche muqueuse ensuite la musculuse

Une fois la suture réalisée, une œsophagoscopie de contrôle doit impérativement être réalisée pour s'assurer de la bonne étanchéité œsophagienne ; une épreuve d'insufflation d'air pour s'assurer d'absence de toute fuite

❖ L'interposition musculaire

L'interposition d'un lambeau musculaire n'est pas systématique dans ce type d'intervention(87) ; elle est indiquée en cas de fragilisation de la paroi œsophagienne par un infiltrat inflammatoire ou du risque de lâchage des sutures de la fermeture de l'œsophage

Les muscles sollicités sont souvent le sterno cleido mastoïdien et le sterno hyoïdien qui sont détachés de leurs pôles supérieurs d'insertion pour donner des lambeaux pédiculés interposées entre la trachée et l'œsophage

❖ L'anastomose termino-terminale de la trachée

Il s'agit de l'étape la plus délicate de l'intervention car une tension trop importante des berges d'anastomose pourrait être responsable d'une déhiscence trachéale ou d'une cicatrice hypertrophique

Avant la réalisation de l'anastomose, l'anesthésiste procède au retrait du tube endotrachéal préalablement placé au niveau du segment trachéal distal, et replace la sonde orotrachéale initiale de façon à ce que le ballonnet soit en dessous de la zone d'anastomose

Vient ensuite l'étape de rapprochement des 2 extrémités saines de la trachée , la meilleure technique d'anastomose comme l'a décrite Grillo(66) consiste à réaliser des points séparés (interrompus) des parties membraneuse et cartilagineuses de la trachée ; ce temps chirurgical ne doit en aucun cas être gêné ou interrompu par la méthode de ventilation utilisée(tube standard, cathéter de jet ventilation)

Après la fermeture de la trachée, un test de de vérification de l'absence de fuite anastomotique est effectué (l'absence de bulle dans le champ opératoire immergé de sérum physiologique est signe d'une bonne étanchéité)

❖ La pose de drains et la flexion cervicale

L'intervention s'achève par la mise en place d'un ou 2 drains de Redon aux alentours de l'anastomose afin de contrôler les suites opératoires et déceler une éventuelle surinfection au niveau du site opératoire

La réduction de la tension des cicatrices trachéales est impérative pour éviter les complications, elle peut être assurée par des techniques dites externes en post opératoire par le biais d'une position fléchie de la trachée entretenue par une orthèse orthopédique au niveau du cou ou au moyen d'un point dit gardien (figure) qui est un point de suture placé entre le menton et le sternum qui servira de rappel pour la patient afin qu'il maintienne une position fléchie(83)

D'autres Alternatives peuvent être réalisées en per opératoire ce sont les mesures dites internes :

- la technique de libération laryngée dite de Dedo Fishman(88) qui consiste à sectionner les muscles sous hyoïdiens suspenseurs du larynx
- la manœuvre de Montgomery (libération des muscles au-dessus du cartilage hyoïde)(89)



Figure 41 : rôle du point gardien dans le maintien de la flexion du cou(90)

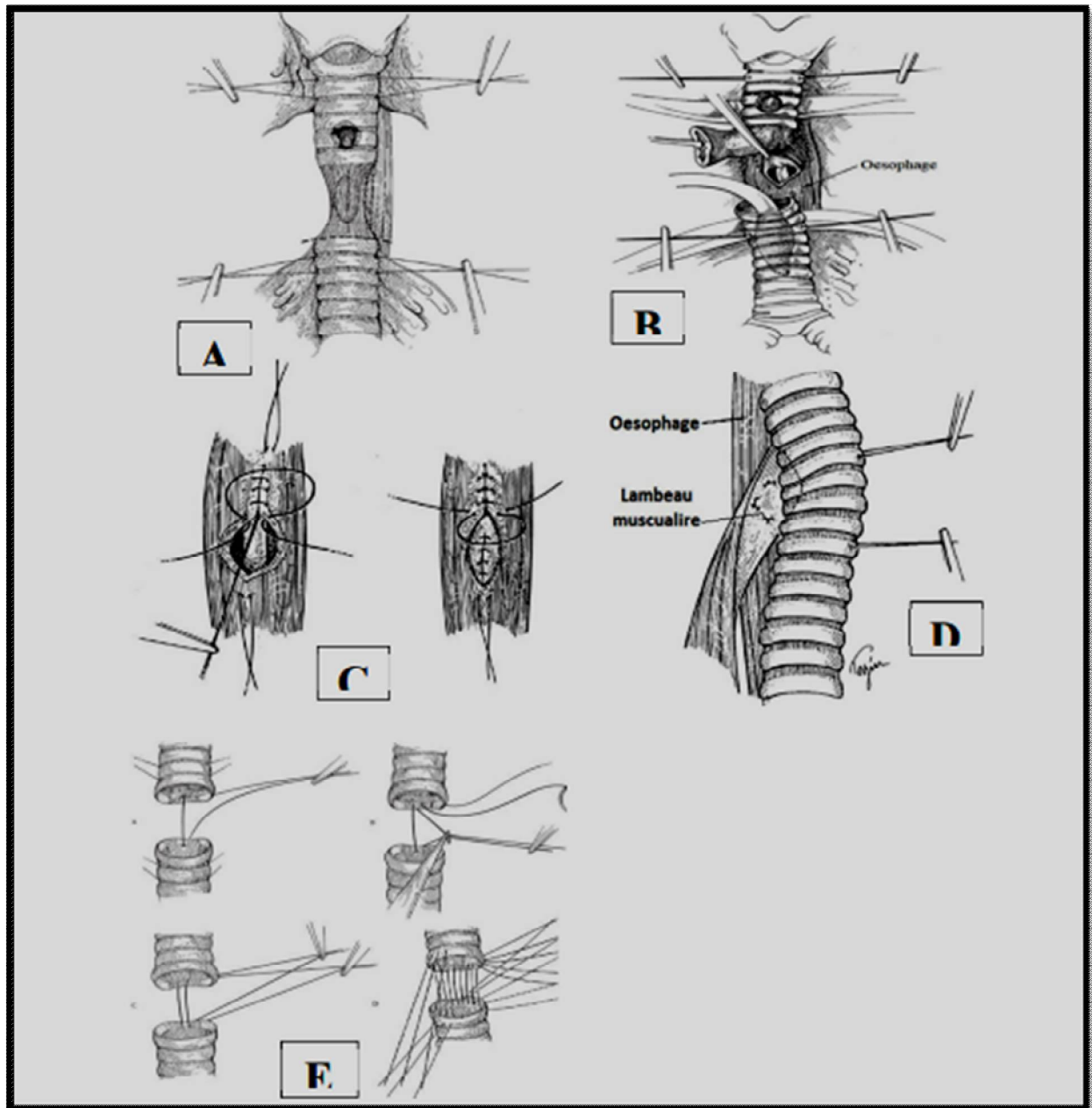


Figure 42 : étapes de la réalisation de la chirurgie de résection-anastomose trachéale (41)

- A- Dissection de la trachée autour de la fistule
- B- : Résection du segment trachéal fistulisé,
- C- Suture de l'œsophage
- D- Interposition d'un lambeau musculaire pédiculé entre la trachée et l'œsophage
- E- Anastomose des berges saines de la trachée

2.1.2. Fermeture directe par voie latéro-cervicale

➤ Principe

Cette technique consiste à fermer directement la fistule par un abord latéro-cervical sans recourir à une résection trachéale.

Elle a l'avantage d'éviter une ouverture trachéale par lâchage des sutures d'anastomoses tout en assurant une bonne fermeture de l'orifice fistulaire (19) cependant cette technique a sollicité beaucoup de critiques de la part de plusieurs auteurs(91) qui selon eux, contrairement à la chirurgie de Grillo(Résection-anastomose) celle-ci expose à grand risque de dévascularisation trachéale par dissection oesotrachéale élargie et une plus forte exposition des nerfs récurrent qui risquent d'être lésés

➤ Les étapes de l'intervention chirurgicale :

❖ Installation du malade et voie d'abord

Le patient est positionné en décubitus dorsal, le cou en hyper extension latéralisé vers la droite afin de faciliter l'abord chirurgical. La cervicotomie gauche représente la meilleure la voie d'abord car l'œsophage dans sa portion cervicale est légèrement dévié vers la gauche et elle permet aussi un meilleur repérage du nerf récurrent gauche qui est présent au niveau de la face antérieure de la trachée.

L'incision est oblique en suivant une direction antérolatérale : allant du bord antérieur du SCM gauche jusqu'au niveau de l'encoche sternale, le recours à une sternotomie peut parfois s'avérer nécessaire s'il le médiastin doit être exploré.(15)

L'incision inclut la peau, le muscle peaucier du cou et l'aponévrose cervicale superficielle et la trachéostomie s'il est présente

❖ Séparation de la fistule

Cette étape commence par une exposition lésionnelle : le chirurgien procède à une libération des groupements musculaire (sterno-cléido-mastoïdien et Omo hyoïdien) de telle sortes qu'ils soient éloignés du paquet jugulo-carotidien et à une section ligature des vaisseaux thyroïdiens (artère thyroïdienne inférieur et veine thyroïdienne moyenne) ;

Afin d'optimiser une meilleure exposition de l'œsophage et de la trachée il convient de libérer le nerf laryngé inférieur gauche qui est cerné en arrière par l'œsophage et du lobe thyroïdien en avant

Au voisinage de la fistule règne une forte adhérence entre la trachée et l'œsophage qui pourrait gêner leurs dissections et leurs séparations il faut alors manœuvrer avec prudence et procéder à une dissection douce de part et d'autre du niveau de la lésion et en évitant de traumatiser le nerf récurrent, une fois fait la fistule est sectionnée en prenant garde de ménager une collerette suffisante sur le versant trachéal permettant une suture étanche sans traction.

❖ Suture de l'œsophage et de la trachée

- ✓ La suture de l'œsophage s'effectue par des points interrompus en 2 plans : En débutant par la couche muqueuse suivie de la musculuse ; afin d'éviter un effet de sténose induit par une importante perte de la substance il convient de suturer l'œsophage de façon horizontale

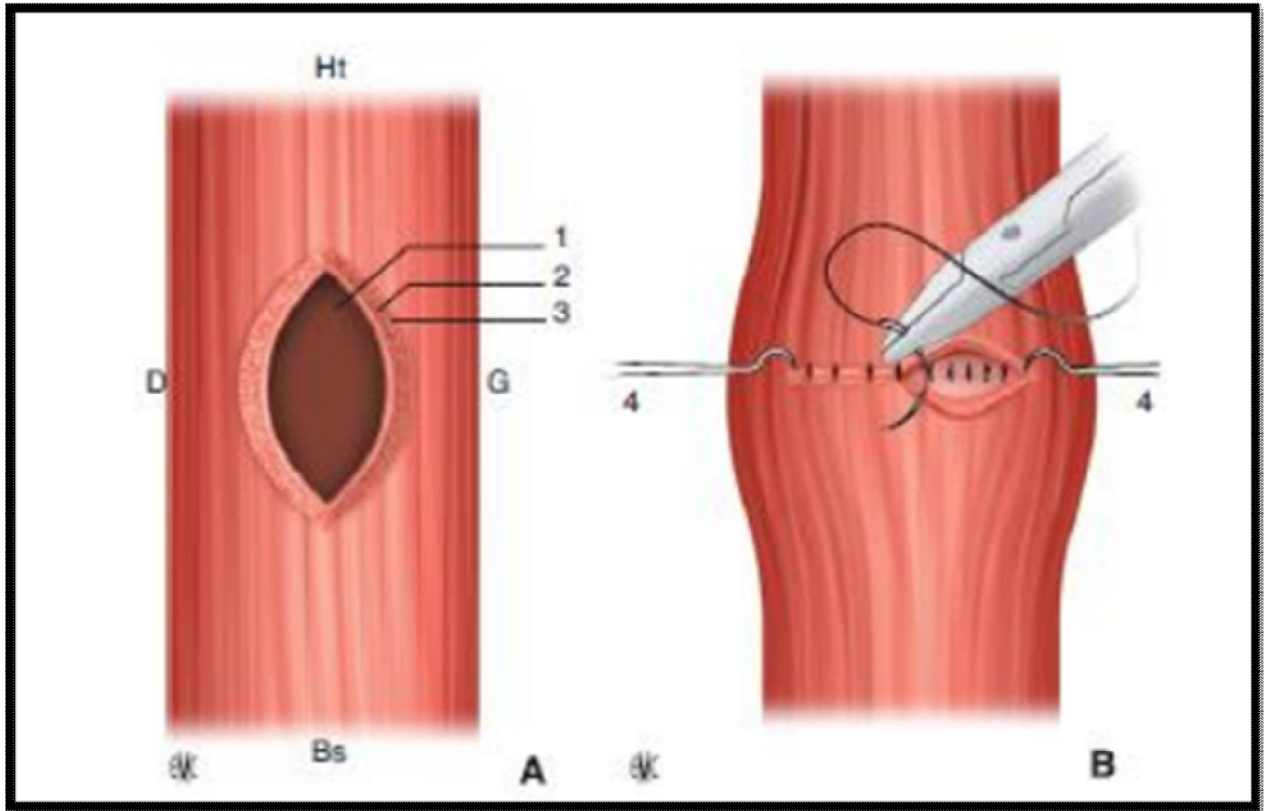


Figure 43 : suture horizontale de l'œsophage(19)

A. Perte de substance intéressant l'axe transversal.

B. sutures horizontales en deux plans (muqueux et musculaire)

1. Lumière œsophagienne ; 2. Muqueuse ; 3. Musculeuse ; 4. Crochets de Gillis ;

Ht : haut ; Bs : bas ; D : Droit ; G : gauche.

✓ La fermeture de la trachée se fait par des points séparés

Si la fermeture directe de la trachée s'avère difficile par la présence de remaniement nécrotiques ou d'ulcération l'interposition d'un lambeau musculaire attaché à la face membraneuse peut s'avérer utile

La prévention des récidives et la protection des lignes de sutures peut faire appel aussi à un lambeau musculaire pédiculé prélevé à partir des muscles SCM ou sterno hyoïdien

Cependant, dans la mesure où aucun muscle homolatéral ne peut être sollicité par la présence d'une importante inflammation locale, le pivotement de l'œsophage et sa fixation à la lame prévertébrale représente alternative pour isoler les 2 lignes de suture (figure)

L'intervention s'achève en mettant en place un système de drainage et réalisant une fermeture sur 2 plans

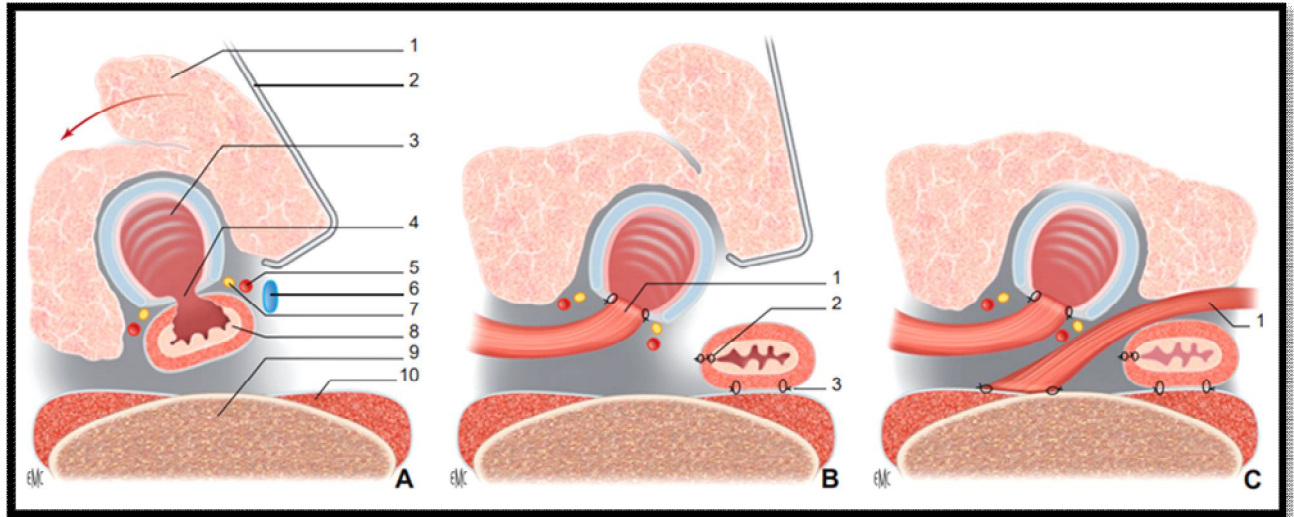


Figure 44 : les étapes de la fermeture d'une FOT par voie cervicale(19)

Sous figure A 1 : Lobe thyroïdien gauche -2 : Ecarteur - 3 : Trachée ;

4 : FOT ; 5 : Artère thyroïdienne inférieure gauche ; 6 : Veine thyroïdienne inférieure gauche

7 : Nerf récurrent gauche -8 : Œsophage -9 : Rachis cervical - 10 : Muscles prévertébraux

A- L'accès cervical et l'exposition des lésions

B- Suture et fixation œsophagienne contre le muscle prévertébral+ suture et renforcement trachéal par le muscle infra hyoïdien homolatéral

C- Interposition du muscle infra hyoïdien control-latéral contre l'œsophage et la trachée

2.2. Traitement chirurgical palliatif

La meilleure alternative pour ce type d'intervention est la chirurgie d'exclusion œsophagienne qui peut être uni ou bipolaire.

Elle ne permet pas la guérison définitive de la fistule mais plutôt de suspendre temporairement la communication entre la trachée et de l'œsophage en l'attente d'une intervention à visée curative.

Cependant le recours à ce type de chirurgie a largement été critiqué par plusieurs auteurs par rapport aux complications et au taux de mortalité qu'elle occasionne(75)

2.2.1. Chirurgie d'exclusion unipolaire

La voie d'abord est cervicale, après avoir préalablement localisé le niveau de la fistule ; l'œsophage est monté vers l'extérieur et sectionné au-dessus du niveau fistulaire. Son extrémité proximale est abouchée à la peau au niveau du SCM tandis que le bout distal est suturé et gardé dans le médiastin. Lors du même temps opératoire une jéjunostomie d'alimentation est mise en place ainsi qu'un drainage par gastrotomie(85)

Cette intervention dite de temporisation offre la possibilité de rétablir facilement la continuité œsophagienne après avoir effectué la cure chirurgicale de la FOT (réparation œsophagienne et résection trachéale)

2.2.2. Chirurgie d'exclusion Bipolaire

La chirurgie d'exclusion Bipolaire (figure 45) ne tient pas compte du niveau de la fistule ; le but est de suspendre temporairement l'œsophage en totalité en attendant une résection anastomose-trachéale.

L'intervention débute par une exclusion du pôle supérieur de l'œsophage par une œsophagostomie cervicale, ensuite une fermeture de l'œsophage distal est réalisée par une voie sus ombilicale (au-dessus du cardia).

L'avantage avec cette technique et contrairement à la précédente c'est la suppression du RGO ; néanmoins elle comporte des risque : selon Mathisen et al(75) la suspension de la communication oeso-gastrique peut compliquer une reconstruction œsophagienne après la cure de la fistule.

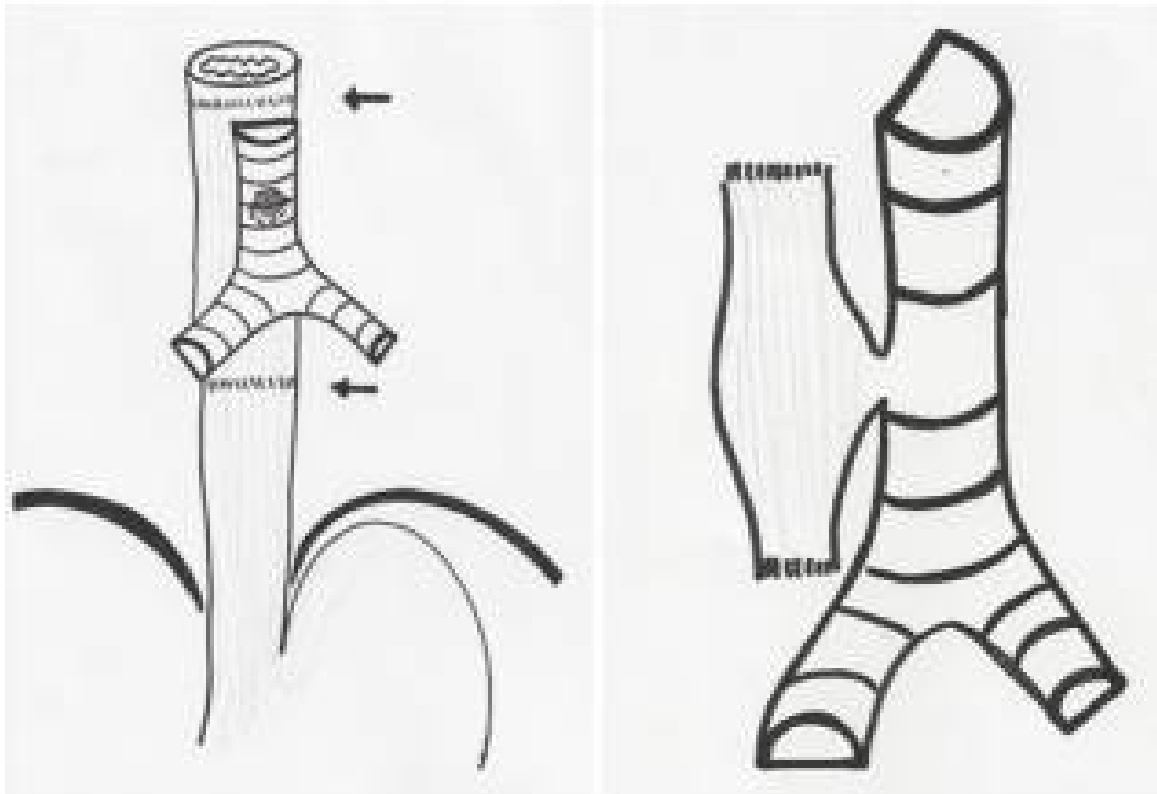


Figure 45 : schématisation de la chirurgie d'exclusion œsophagienne bipolaire(71)

III. Choix du traitement adéquat (figure 46)

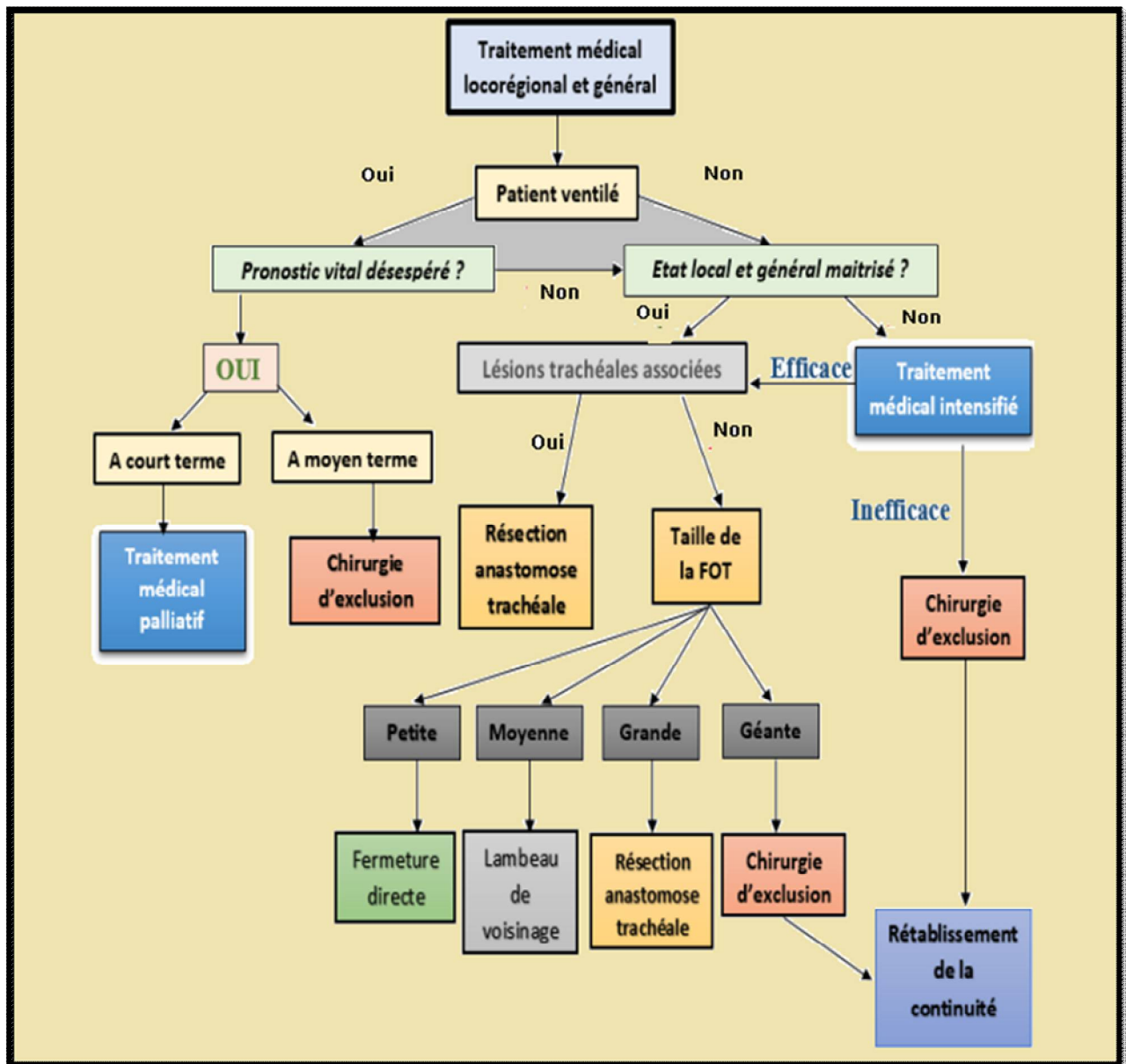


Figure 46 : Algorithme de prise en charge des FOT(92)

3. Volet endoscopique

3.1. Traitement prothétique

Apanage de l'endoscopie interventionnelle qui a connu un progrès considérable ces dernières années, La première insertion d'un stent trachéal métallique a eu lieu en 1952 (18) et depuis, différents types d'endoprothèses ont été utilisés comme 1 alternatives pour une fermeture rapide et peu invasive des FOT.

La pose de ce ces sent en intratrachéal ou en intraoesophagien représente une option palliative intéressante dans le cas des FOT qui surviennent dans un contexte tumoral ; ayant pour objectif de sceller la fistule et de prévenir le débordement vers les voies respiratoires

➤ Les endo prothèses trachéales :

Peuvent être conçue en silicone ou en métal :

❖ Stents en silicone.

Ils ont été introduits par Dumon(93) dans le début des années 90 pour le traitement de la compression extrinsèque des voies aériennes, ils ont ensuite été utilisés par Weigert(94) dans la gestion des fistules malignes avec des résultats sûrs et efficaces sur le plan palliatif. Ils ont l'avantage d'être faciles à enlever et plus durables. Ils nécessitent une bronchoscope rigide pour leur mise en place et doivent donc être réalisés dans des unités ayant l'expérience. Ils se caractérisent par leur flexibilité et leur compatibilité avec les tissus voisins. Cependant, ils présentent un risque de déplacement qui peut être évité par une fixation externe et un risque accru d'infection car leur adhérence peut affecter le fonctionnement du système mucociliaire(95)

❖ Stents métalliques

il en existe 3 générations de stents métalliques , les stents de première génération ne sont plus utilisés. Les endoprothèses Wallstent™ de deuxième génération qui sont

auto-expansibles une fois libérées et les endoprothèses de troisième génération Ultraflex™ sont constituées d'un alliage nickel-titane à « mémoire de forme », ce qui signifie qu'elles se déforment plastiquement à basse température et retrouvent leurs formes initiales à haute température (19). Ils sont insérés à l'aide d'un fibroscope et sont dotés d'une bonne expansibilité et s'ajustent facilement aux dimensions de la trachée, ainsi que la facilitation de l'évacuation des sécrétions(95)

➤ Endoprothèses œsophagiennes

chez les patients atteints de néoplasie avec un état général très altéré et chez qui un traitement chirurgical n'est pas indiqué, la mise en place de stents endoesophagien en plastique ou en métal(figure) peut améliorer considérablement leur qualité de vie en palliant les symptômes en rapport avec l'aspiration, la dysphagie, d'aggravation de l'état respiratoire et du mauvais état nutritionnel(96)

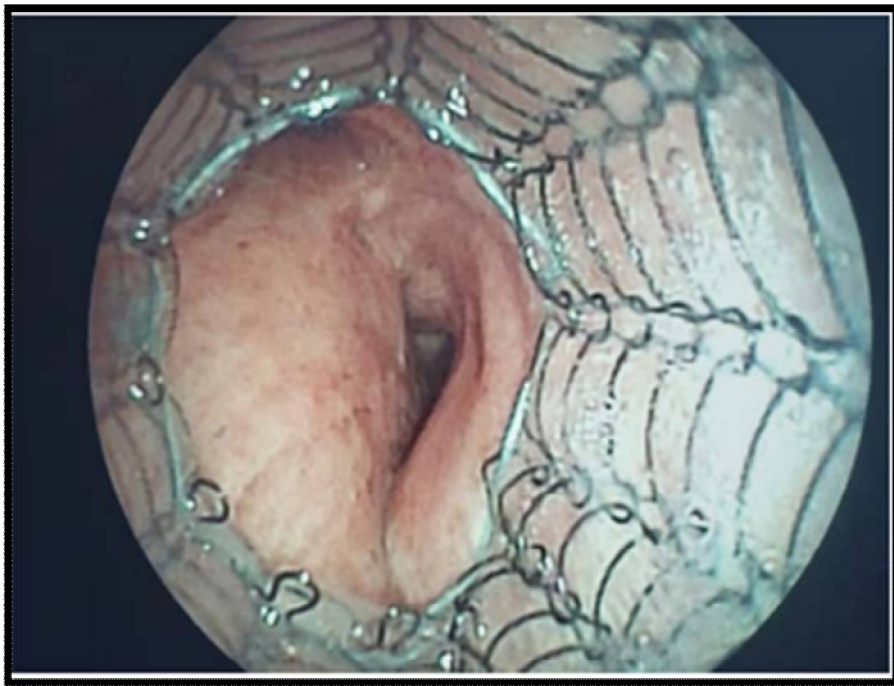


Figure 47 : endoprothèse métallique auto extensible de troisième génération(95)

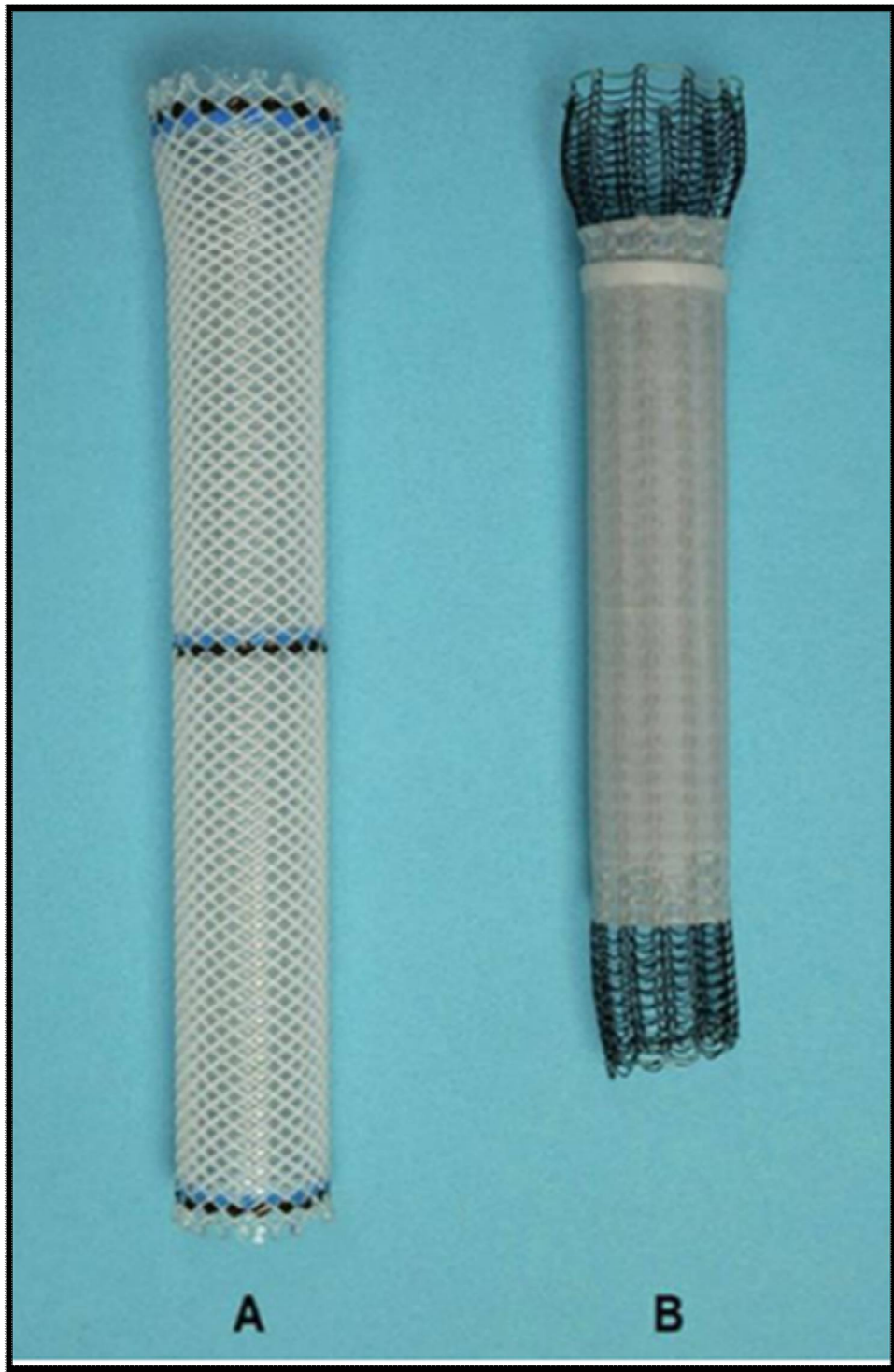


Figure 48 : exemple de stents œsophagiens (A : modèle Ultra Flex , B Modèle Poly Flex)(97)

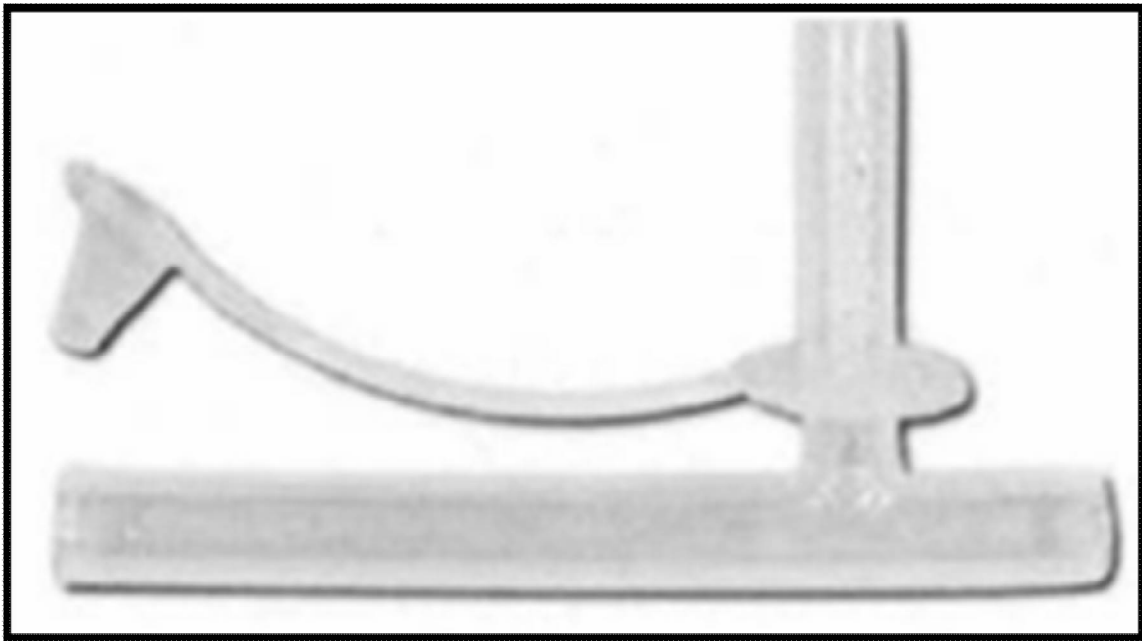


Figure 49 : prothèse type Montgomery(98)

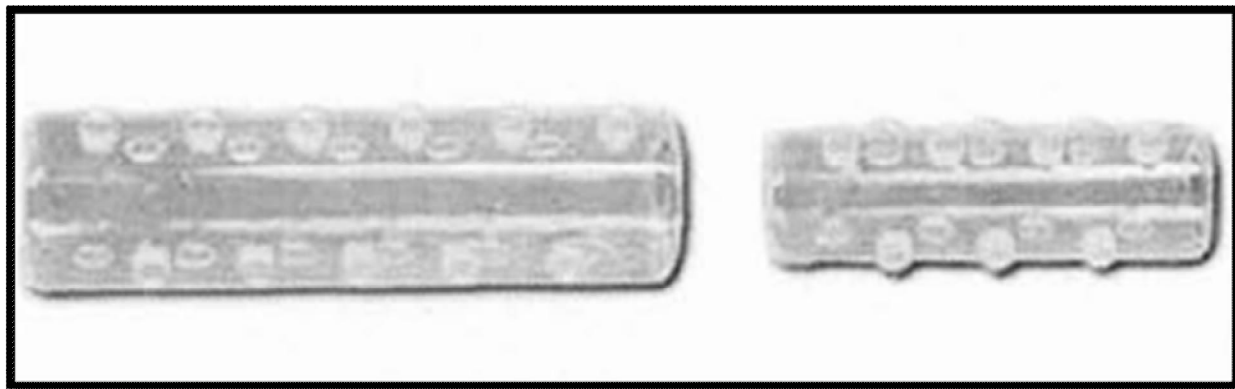


Figure 50 : prothèse en silicone type Dumon(98)

3.2. Autres techniques endoscopiques :

D'autres techniques endoscopiques ont été rapportées depuis les années 80 en utilisant la dé-épithélialisation par électrocoagulation ou par laser, on en appliquant la colle tissulaire.

Aucune de ces techniques ne semble être supérieur à la chirurgie et elles sont surtout applicables pour les FOT congénitales

3.2.1. La dé-épithélialisation :

La fistule est visualisée à travers une bronchoscopie rigide avec optique, au niveau de la face postérieure de la trachée ; la dé-épithélialisation crée une première surface d'œdème au niveau des tissus mous associé à une fibrose entre les 2 orifices de la fistule conduisant à son effacement.

Pour cela deux méthodes sont décrites :

La méthode classique : l'électrocoagulation : elle offre une approche propre et contrôlée, elle est performante pour les fistules étroites

La méthode moderne : Au laser ; cette nouvelle approche a largement dépassé du fait des meilleurs résultats de fermeture fistulaire et le risque amoindrie de lésions des structures voisines. D'abord le laser à CO2 a été utilisé puis le laser ND-YAG qui lui a succédé(99). Plus récemment le laser KTP a surpassé les anciennes méthodes et a détrôné la prise en charge endoscopique des FOT congénitales ; certains auteurs recommandent le laser après récurrence de la fistule après traitement chirurgical initial(100), mais ces recommandations ne concernent que la littérature pédiatrique, aucune publication n'a été émise concernant son apport pour prise en charge des fistules acquises

3.2.2. Application de colles Tissulaire :

Le produit le plus connu est l'Histoacryl qui est un mélange de concentré de protéines humaines ; d'autres produits sont appliqués tels qu'une colle de fibrine ou d'autres sclérosants

C'est un traitement innovateur pour le traitement des FOT congénitales : selon Al Samarai (101) une injection combinée d'Histoacryl et d'un anesthésiant local a permis de fermer une FOT isolée dès la première fois ,

Les injections de colle de fibrine ont été utilisées pour traiter les petites fistules (<5 mm). Cette méthode présente un taux d'échec élevé dans les fistules plus larges (>8 mm) en raison de la dissolution rapide de l'effet coagulant, ce qui entraîne une recanalisation de la fistule(102)

3.2.3. Suture endoscopique

Il existe quelques rapports sur les techniques de suture bronchoscopique à travers les sites de trachéotomie (103), la bronchoscopie rigide en utilisant des techniques de suture extracorporelle avec un pousse nœuds (104) ou un dispositif type Cor-Knot (105)].

Dans le rapport de Mozer et al (105) la FOT d'étiologie bénigne a été fermée en la suturant à travers un tube œsophagien rigide , et en la sécurisant avec un dispositif type Cor-Knot. Ils ont observé une fermeture complète de la fistule sur l'œsophage après l'intervention

3.2.4. Dispositif de fermeture auriculaire

Le dispositif de fermeture auriculaire(106), conçu à l'origine pour la fermeture par cathéter des malformations cardiaques, a récemment été utilisé pour traiter quelques cas de FOT, mais des complications importantes des voies respiratoires ont été signalées lors de son utilisation : l'obstruction des voies aériennes, la formation de tissu granuleux , l'apparition de nouvelles fistules par l'érosion iatrogène.)

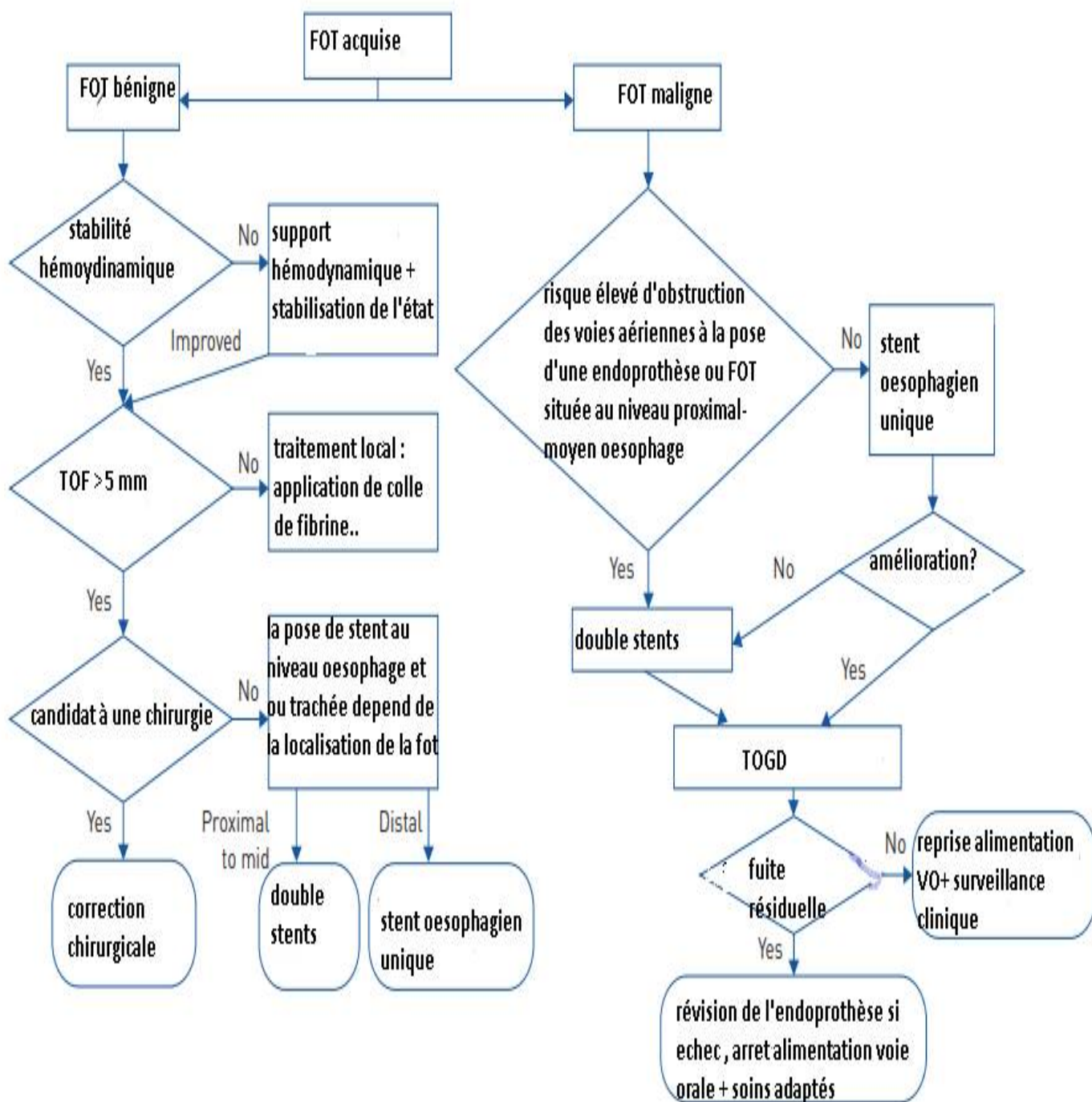


Figure 51 : Algorithme de prise en charge chirurgical et endoscopique des FOT (107)

D. La prise en charge anesthésique

I. Problématique

Le déroulement de l'anesthésie dans le cadre de la pathologie trachéo-œsophagienne repose sur une stratégie adaptée à chaque patient.

Les 2 principaux objectifs de cette prise en charge sont la gestion des voies aériennes en pré et per opératoire et d'offrir la possibilité d'une ventilation spontanée le plus tôt possible en postopératoire.

Les patients présentant des fistules trachéo-œsophagiennes posent de multiples problèmes anesthésiques, cela s'explique par les phénomènes suivants :

❖ Perte de gaz à travers la fistule :

Il y a une possibilité de perte de volume courant à travers la fistule, avec pour conséquence l'incapacité de ventiler les poumons de manière efficace .cependant , une perte massive du VC est rare dans la pratique clinique(108).

La quantité de gaz perdue par la fistule dépend de la pression au niveau des voies respiratoires, de la compliance pulmonaire et de la taille du défaut.

❖ Distension intestinale :

Une ventilation manuelle vigoureuse réalisée avant l'intubation a tendance à forcer le passage des gaz à travers la fistule pouvant produire une distension gastro-intestinale.

Une telle distension est bien connue dans les cas des fistules oesotrachéales congénitale et a été notée comme responsable d'une rupture gastrique, d'une hypotension et dans de rares cas d'arrêt cardiaque chez le nouveau-né.

❖ Aspiration du contenu gastrique à travers la fistule :

La plupart des patients se présentant pour une chirurgie à visée curative ou palliative de FOT souffrent d'une aspiration pulmonaire du contenu oeso-gastrique.

Il en résulte une bronchopneumopathie d'inhalation dans un ou les deux poumons, avec une atteinte grave de la fonction respiratoire.

❖ Mauvaise exposition chirurgicale :

La présence du tube endotrachéal au moment de la chirurgie peut gêner la visibilité per-opératoire, il convient de coopérer avec le chirurgien afin d'assurer à la fois une bonne exposition chirurgicale et le maintien d'une ventilation efficace.

❖ Difficulté à fournir une assistance ventilatoire postopératoire :

La plupart des patients atteints de FOT présentent un état respiratoire très précaire ; et le fait de fournir une ventilation à pression positive en post opératoire peut être la cause de plusieurs traumatismes (lésions de la muqueuse endotrachéale par la ballonnet et l'irritation des anastomoses des sutures trachéales).

II. La consultation préanesthésique

Tous les patients devant subir une chirurgie curative de FOT doivent fournir des antécédents médicaux complets et subir un examen physique rigoureux avant l'intervention.

1. Anamnèse

L'évaluation préopératoire des patients est la même que pour un patient devant être opéré sous anesthésie générale, elle débute par l'évaluation primaire du terrain ; car celui-ci peut directement être lié à la cause de la FOT et aussi facteur pouvant aggraver la prise en charge ultérieure

Les éléments recueillis lors de l'interrogatoire du patient doivent systématiquement rechercher :

- Un antécédent d'intubation ou de trachéotomie et sa durée ou d'une hospitalisation ayant imposé le recours à une ventilation prolongée, la présence de comorbidités (cardiaques ; respiratoires.), Notion de tabagisme, une prise ou une éventuelle allergie médicamenteuse, prise de stéroïde au long au cours.

2. Examen clinique

L'examen clinique doit toujours débiter par l'évaluation de l'IMC des patients, la majorité des auteurs recommandent d'optimiser l'état nutritionnel avant l'intervention chirurgicale.

En effet, Un poids satisfaisant ainsi qu'un sevrage ventilatoire sont deux impératifs pouvant prédire la réussite de l'acte

L'examen clinique comporte systématiquement les éléments suivants :

- recherche de critères de ventilation difficile au masque et des critères d'intubation difficile.
- un examen minutieux de la région du cou avec des tentatives de mobilisation (flexion et extension) et une palpation de la trachée.
- rechercher La position qui permet au patient de respirer le plus confortablement possible ainsi que les positions qui aggravent ou soulagent les symptômes
- L'auscultation pulmonaire recherche les signe d'encombrements bronchique, de râles ou de stridor au repos et lors de l'expiration forcée.

3. Situations à prendre en considération

L'entretien préanesthésique doit sélectionner les patients à haut risque de complications, certaines comorbidités associées aux FOT peuvent compromettre le bon déroulement l'intervention.

➤ Patients sous corticostéroïdes :

Une corticothérapie prolongée peut entraîner une altération de la cicatrisation des anastomoses des voies aériennes. Idéalement, la prise de corticoïde doit être arrêtée 2 semaines à 1 mois avant l'intervention (109)

➤ Les patients diabétiques :

Les patients avec un diabète déséquilibré ont un risque accru de développer des complications anastomotiques, probablement en raison de l'altération de la microvascularisation qui affecte la cicatrisation au niveau des sutures trachéales. Un meilleur contrôle glycémique avant la chirurgie peut être bénéfique pour ces patients(110).

➤ Patients trachéotomisés :

La présence d'une trachéotomie avant la chirurgie suggère une voie aérienne traumatisée au départ, plus sensible à la colonisation microbienne, à l'inflammation et pouvant compromettre la cicatrisation trachéale(109), l'optimisation de l'antibiothérapie est la règle dans ce cas.

➤ Patients avec un antécédent de chirurgie trachéale :

Une chirurgie antérieure sur la trachée peut présenter des difficultés, Les remaniements fibrotiques préexistants peuvent être responsable de tension anastomotiques ainsi que d'un raccourcissement de la trachée(111)

➤ Les patients atteints de granulomatoses

Les patients présentant une fistule oeso-trachéale liée à une granulomatose avec poly angéite (maladie de Wegener) sont de mauvais candidats pour une résection trachéale car l'évolution de la maladie est imprévisible et les rechutes sont fréquentes(110).

Les traitements endoscopiques sont considérés comme des traitements de première ligne chez ces patients.

Dans notre série de cas :

L'entretien préanesthésique chez nos 4 patients n'a décelé aucun critère pouvant compromettre le bon déroulement de l'intervention chirurgicale

4. Les explorations paracliniques

-Les explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) : Les tests de fonction pulmonaire sont utilisés pour prédire le degré avec lequel d'éventuelles composantes obstructives ou restrictives préexistantes peuvent compromettre la capacité à ventiler de manière adéquate pendant l'intervention chirurgicale, cela conditionne également le choix de la technique d'intubation.

-l'électrocardiogramme (ECG) : systématique pour tous les patients ; et surtout chez les patients atteints de BPCO : chez ces malades, l'hyperinflation pulmonaire peut être responsable d'une HAD ou d'une HVD(112) ; ainsi que d'autres troubles du rythme ,les autres explorations cardiaques (écho de stress, coronographie) ne sont pas obligatoires, elles se font si l'état du malade le requiert ou lorsque la chirurgie envisagée comprend une éventuelle pneumectomie (rare dans notre cas).

- L'évaluation comprend une tomодensitométrie cervico thoracique, une bronchoscopie flexible ou rigide, et une endoscopie digestive haute (haute)(32); l'intérêt de ces investigations est de faire l'inventaire des lésions, situer la fistule par rapport aux autres structures du cou et de rechercher une éventuelle sténose trachéale associée(112) : plusieurs cas dans la littérature rapportent des situations où l'intubation a été compromise par la présence d'une sténose trachéale associé à la fistule, ces 2 pathologies sont très fréquemment associées chez les malades à la suite d'une intubation orotrachéale(113,114).

Au terme de cette évaluation anesthésique, l'information éclairée du patient et son consentement quant à la prise en charge péri opératoire doivent être signalés dans le dossier anesthésiques.

L'évaluation préanesthésique chez nos patients :

➤ Anamnèse

A révélé une récente hospitalisation en réanimation avec la nécessité de recourir à une intubation prolongée : 2 de nos patients ont été trachéotomisés.

La notion de ventilation prolongée a directement été retenu comme étant la cause directement incriminée dans l'apparition de la FOT.

➤ Examen clinique

Le premier patient de notre série a présenté des critères d'intubations difficiles objectivés lors de l'examen et l'évaluation des voies aériennes (score de Mallmpati ; distance thyro-mentonnière ; mesure de l'ouverture buccale)

L'examen chez les 3 autres patients n'a rien objectivé d'anormal

➤ Explorations paracliniques

Tous les patients ont bénéficié d'une TDM cervico-thoracique ainsi d'une fibro-bronchoscopie ou une endoscopie œsophagienne

III. Déroulement de l'anesthésie

Il est conseillé que seuls des anesthésistes qui ont une expérience en chirurgie thoracique expérimentés effectuent ces cas pour mieux discuter avec les chirurgiens.

En effet, l'anesthésie du patient requiert une excellente coordination et communication avec les différents intervenants (4).

Les principaux défis de la prise en charge anesthésique comprennent (115) :

- ❖ L'intubation difficile.
- ❖ Le partage des voies respiratoires avec l'équipe chirurgicale.
- ❖ Les problèmes possibles pendant les périodes d'apnée.
- ❖ Les fuites importantes pendant la ventilation.
- ❖ La nécessité de fournir une sédation profonde.

1. Préparation du matériel

Avant de débiter l'intervention, il convient de préparer à l'avance le matériel et les équipements médicaux nécessaires, le matériel requis pour l'intubation et la gestion des voies aériennes inclut des tubes endotrachéaux de plusieurs tailles en particulier les plus petits de 2.5 à 6 mm, des sondes couplés à un circuit stérile pour la ventilation à travers le champs opératoire et un fibroscope à optique (FOB) (116) (tableau 4)

Tableau 4 : matériel nécessaire à l'intubation et la ventilation(117)

ÉLÉMENT	Type
Sondes d'intubation	Plusieurs tailles (2.5 à 6 mm), sondes armées
Laryngoscope	Directe, vidéo laryngoscope
Bronchoscope	Rigide, fibroscope à optique

En plus de préparer les outils nécessaires à la technique de gestion des voies aériennes prévue, certaines écoles préconisent un équipement de secours qui doit être facilement accessible en cas de défaillance des voies aériennes, qui peut inclure d'autres variété de sondes endotrachéales tels que des tubes micro laryngés, des sondes à double lumière et un éventuel appareil pour la jet ventilation incluant deux cathéters(117).

En outre, la mobilisation d'une équipe de chirurgie cardio-thoracique peut s'avérer nécessaire si une assistance respiratoire extracorporelle s'avère nécessaire (CEC) (117).

2. Monitoring

Le monitoring englobe les éléments habituels : 2 VVP de gros calibre (18G), pression artérielle non invasive, électrocardiogramme, saturation artérielle en oxygène, capnographie.

- Mettre en place cathéter artériel permet à la fois de contrôler la tension et de mesurer les gaz du sang.
- la pose d'une voie veineuse centrale n'est pas systématique, elle est réservée à des situations particulières(116) mais si elle est indiquée elle doit épargner la région du cou.
- la particularité de la région du cou est qu'elle est entretenue par des rapports vasculo nerveux très sensibles, pour éviter tout incident cardio vasculaire au cours de l'intervention chirurgicale il est préconisé d'assurer un monitoring continu avec une surveillance rigoureuse.
- Si une chirurgie de résection-anastomose trachéale est envisagée, la présence du chirurgien au moment de l'induction anesthésique est souhaitable.

3. La prémédication

La prémédication avant l'induction a pour but de réduire l'acidité gastrique et le volume des liquides limitant ainsi le risque l'inhalation. Un inhibiteur de la pompe à proton ou le glycopyrolate doivent systématiquement être administrés aux patients (115).

Le midazolam ainsi que les autres médicaments de la famille des benzodiazépines sont connus pour leurs actions bronchostrictrices pouvant perturber la fonction respiratoire des patients

Néanmoins certains auteurs(118,119)ont rapporté des cas résections réussies de FOT après une administration d'une faible dose de midazolam.

- Malgré la controverse quant au risque de survenue d'une déhiscence trachéale avec la prise de corticostéroïdes(120), il a été démontré qu'une faible dose dexaméthasone en pré opératoire diminue l'œdème laryngé aigu après de multiples manipulations des voies respiratoires (113) (la posologie ne doit pas excéder 5mg en 4 prises journalières) .

Dans notre série de cas :

L'administration d'un inhibiteur de la pompe à protons était systématique chez tous nos patients, le glycopyrolate n'était pas disponible.

4. Isolement de la fistule

L'isolement rapide de FOT est la clé d'une gestion anesthésique réussie, il faut garder à l'esprit qu'il faut éviter une ventilation à pression positive avant de sécuriser la fistule sinon il y a un risque de dilatation gastrique et d'inhalation(4).

4.1. Technique standard

une induction à séquence rapide peut être réalisée avec une manœuvre de sellick(121) après une pré oxygénation adéquate : La pré oxygénation avec 100% de FiO2 fournit une sécurité supplémentaire pendant l'intubation avant que le patient ne commence à désaturer, Cela améliore le réservoir d'oxygène par un phénomène dé-nitrogénéation(122).

La succinylcholine ou le Rocuronium faciliteront une intubation rapide en évitant la nécessité d'appliquer une ventilation à pression positive(35).

Cependant, la succinylcholine a une courte durée d'action et une dose supplémentaire d'un autre myorelaxant peut s'avérer nécessaire si le patient montre des signes d'inconfort, ou commence une respiration spontanée qui risque d'entraver l'opération. Idéalement, le rocuronium est le myorelaxant de choix pour ce type d'intervention(123).

Cette stratégie d'isolement est uniquement efficace pour sécuriser les fistules de petites tailles, car il existe un risque de délogement du tube endotrachéal au niveau de la fistule, ainsi qu'un grand risque de pneumopathie d'inhalation et de dilatation gastrique.

Shwethapriya et al(124) ont tenté de sécuriser une fistule chez un patient en utilisant une intubation à séquence rapide. Après l'induction de l'anesthésie et malgré une laryngoscopie permettant de bien visualiser les cordes vocales, (Cormack Lehane grade 1), l'intubation trachéale s'est avérée difficile car la sonde avait tendance à passer à travers la fistule dans l'œsophage de manière répétée confirmée par la capnographie. L'intubation a finalement été obtenue au moyen d'une sonde armée.

4.2. Intubation fibroguidée

Comme la technique d'intubation routinière ne permet pas de visualiser les voies aériennes inférieures, cela peut prédisposer à un placement incorrect du tube endotrachéal à travers la fistule, entraînant une perte catastrophique et non détectée du volume courant.

L'intubation trachéale éveillée en ventilation spontanée guidée par FOB a été citée comme la technique de référence dans la gestion des voies aériennes en cas d'intubation difficile anticipée(125), grâce à son taux de réussite élevé et du faible risque de survenue de complications(124).

La sonde endotrachéale doit être positionnée sous guidage fibroscopique, afin de ne pas la laisser cheminer à travers la fistule et de bien situer le ballonnet au-delà de la zone du défet.

Dans notre série de cas

Chez tous nos patients, nous avons planifié une intubation éveillée assistée par Fibroscopie optique afin d'évaluer précisément la localisation de la fistule et faciliter le positionnement optimal du tube endotrachéal au-delà de son niveau.

Cependant la prise en charge chez premier patient était assez particulière :

- la présence des critères d'intubation difficiles compromettait le passage par voie orale, nous avons donc opté pour une FOB nasale avec une légère sédation en maintenant une ventilation spontanée, c'était la seule technique relativement possible, car en plus du problème de gestion des voies aériennes, il a fallu gérer son agitation ainsi que le réflexe nauséux.

Nous avons rencontré quelques difficultés au cours de la procédure, il a fallu 2 tentatives pour enfin placer correctement la sonde à distance de la fistule.

5. Choix des agents anesthésiques et modalités d'Analgésie

-L'intubation des voies aériennes pour une chirurgie de résection trachéale peut produire un bronchospasme par stimulation directe de la muqueuse, ces effets peuvent être partiellement atténués par le choix adéquat de l'agent anesthésique inhalé :

Il est recommandé d'utiliser le Sévoflurane comme agent anesthésique volatil du fait de son action peu irritante au niveau des voies respiratoires et sans gravité sur l'état hémodynamique du malade(112) ;le recours aux autres agents de la même famille (Desflurane ou l'Isoflurane) est également possible , car aucune différence en termes d'oxygénation, de fraction de shunt ou de stabilité hémodynamique n'a été constatée(112,126).

Le Propofol du fait de son action relaxante au niveau des fibres musculaire du cou peut être l'agent narcotique de choix ; ainsi que la kétamine, mais son usage est limité en pratique du fait de ses multiples effets secondaires(127).

-Une analgésie équilibrée utilisant des opiacés à courte durée d'action comme pilier est idéale pour la procédure elle-même. Certains préconisent l'utilisation d'une perfusion de rémifentanil ou de sufentanil(90), en visant une convalescence avec une toux minimale.

- L'infiltration du champ ou les blocs du plexus cervical superficiel sont utiles pour l'incision du cou lors d'une cervicotomie. Si l'approche comprend une thoracotomie ou une manubriectomie il faut envisager un bloc para vertébral ou péri-dural(109)

En présence d'une FOT , le patient peut bénéficier d'une ventilation spontanée ou contrôlée(35) Le mode spontané peut être utilisé car il permet d'éviter la ventilation en pression positive et réduit ainsi le risque de fuite d'air par l'arbre trachéobronchique. Mais l'adéquation de la ventilation et le maintien de la profondeur de l'anesthésie par des agents volatils ne peuvent être garantis.

La littérature décrit des techniques d'anesthésie régionale pour la réalisation de chirurgie de résections-anastomoses trachéales en maintenant le patient éveillé en ventilation spontanée(128) : Bloc du plexus cervical(129) , infiltrations locales(130) , le cathétérisme épidural cervico-thoracique (131)

Recourir à l'anesthésie locorégionale pour ce type d'intervention requiert une évaluation plus approfondie avant d'être adoptée comme technique de référence.

6. Moyens de drainage

La pose d'une sonde naso-gastrique avant l'induction et laissée en libre drainage peut aider à éviter une dilatation gastrique, cependant si la SNG est directement incriminée dans le développement de la fistule, il conviendrait de la substituer par une gastrostomie percutanée permettant de limiter le passage des gaz anesthésique à travers la fistule(4).

Fokeerah (123) a révolutionné la technique de la gastrostomie lors de la chirurgie des FOT, en la réinventant d'une façon plutôt particulière, dite « gastrostomie avec un système de drainage sous-marin »(figure 52) , dans lequel la sonde de gastrostomie du patient était reliée à une bouteille contenant une colonne d'eau de 10 cm.

Cette stratégie augmente la résistance au flux de gaz des voies aériennes vers l'œsophage, par conséquent, le gaz ne fuira par la fistule que si la pression des voies aériennes dépasse la pression du joint sous-marin qui est à 10 cm H₂O

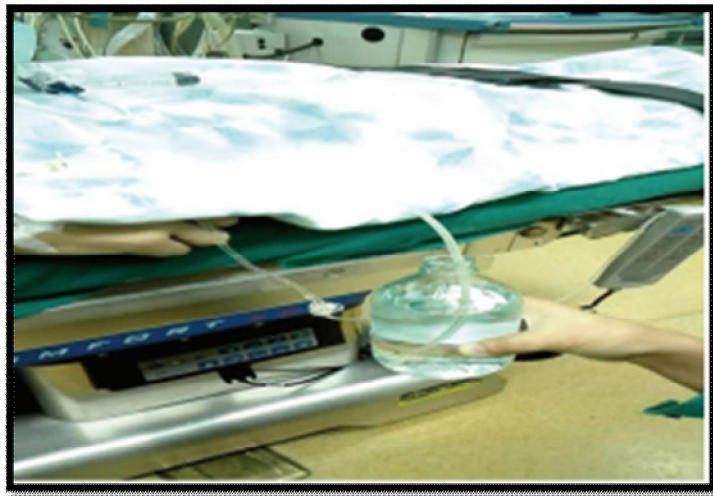


Figure 52 : gastrostomie avec système de drainage sous-marin (118)

7. Maintien de l'anesthésie

La littérature ne rapporte pas de consensus bien codifié relatif au maintien de l'anesthésie pendant l'intervention, elle peut être entretenue via un agent anesthésique volatil ou en intraveineux total.(35)

Selon Yazıcıoğlu et al(115) , il est préférable de recourir à la TIVA afin de prévenir le risque de fuite des produits volatils à travers la fistule lors de la gestion des voies aériennes en per-opératoire , même si plusieurs cas cités dans la littérature utilisant des agents inhalés n'ont pas rapporté d'incidents quant au maintien de la profondeur de l'anesthésie.(35,37)

Une profondeur inadéquate peut induire une instabilité hémodynamique ainsi qu'une agitation du patient pouvant compromettre la cicatrisation par la création de tensions anastomiques au niveau de la trachée.

Certains préfèrent monitorer la profondeur de la sédation par EEG(115) , et d'autres optent pour le monitoring via un Index Bi spectral.(132)

8. Stratégie de ventilation en per-opératoire

La fermeture directe de la fistule ou la chirurgie de résection anastomose trachéale nécessitent une omniprésence du chirurgien thoracique et du médecin anesthésiste qui doivent partager le champ opératoire afin de s'assurer du bon déroulement du temps chirurgical tout en maintenant une ventilation correcte :

8.1. L'Intubation trachéale distale avec ventilation à travers le champs opératoire (116)

Il s'agit d'une approche conventionnelle et sûre. C'est peut-être la raison pour laquelle un grand nombre de cas dans la littérature ont été menés en utilisant cette approche(115,118,133).

Dans les situations les plus simples, une fistule proximale permettra une intubation aisée dès l'induction, avec le ballonnet du tube endotrachéal situé au-delà du segment à réséquer, initialement le maintien d'une pression positive ne pose pas de problème tant que la fistule est sécurisée.

Une fois que la dissection initiale et la mobilisation trachéale ont été effectuées, la trachée est divisée, l'anesthésiste commence par retirer le tube orotrachéal initial qui reste maintenu tracté par des fils en haut et une nouvelle sonde stérile reliée à un circuit stérile est placée au niveau du segment distal de la trachée, permettant une ventilation à travers le champ opératoire (134)

Les périodes d'apnée intermittentes accompagnant les moments de changements de sondes doivent être gérées par une optimisation de l'oxygénation au moment de l'apnée garantissant une meilleure saturation en oxygène, une meilleure stabilisation hémodynamique ainsi qu'un faible risque d'hypercapnie. (116)

la plupart des auteurs recommandent de recourir aux sondes armées plus communément appelées (figure 55) tubes renforcés ou en « crosse de hockey »(135) ; ces dispositifs sont dotés d'une meilleure souplesse que les sondes conventionnelles et leurs forme crochue leurs permettent de se positionner aisément au niveau du segment distal et d'éviter une extubation accidentelle.

Ensuite, dès que la totalité du segment trachéal malade a été enlevé et l'anastomose faite, la sonde stérile sera retirée du champ opératoire, et le tube endotrachéal initial ou une nouvelle sonde sera avancée au-delà des lignes de suture.

Adate et al(118) ont rapporté un cas de réparation d'une fistule chez un patient présentant des critères d'intubation difficiles en utilisant d'cathéter épidural pour sécuriser la sonde orotrachéale initiale pendant le maintien de la ventilation à travers le champ opératoire, ce cathéter a permis de cheminer ultérieurement une nouvelle sonde pour l'intubation après la réalisation de l'anastomose.

Avant chaque manipulation des sondes d'intubation, le patient doit être adéquatement pré oxygéné.

Cette technique est sûre, mais elle impose des périodes d'hypoxémies et ne protège que partiellement de l'inhalation.

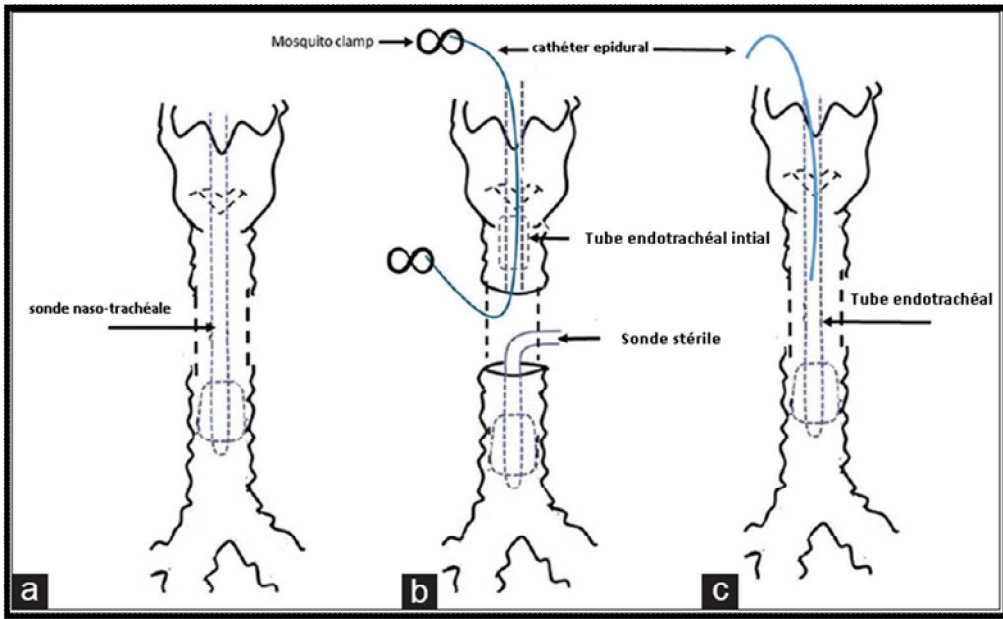


Figure 53 : technique d'utilisation du cathéter épidural selon Adate et al(118)

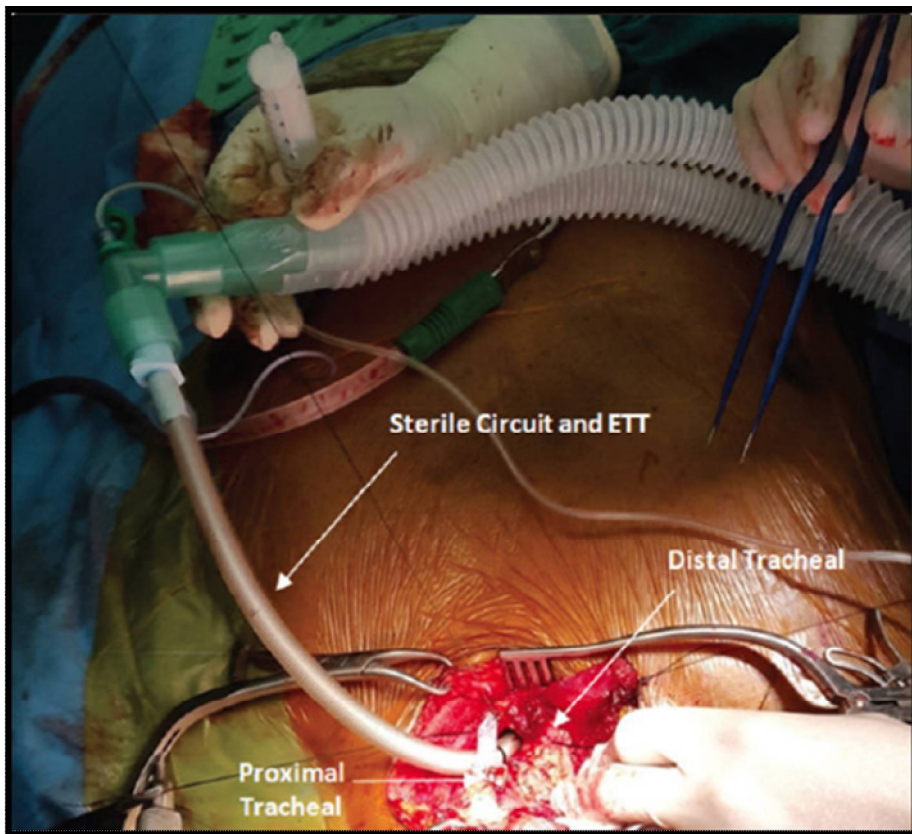


Figure 54 : ventilation à travers le champs opératoire(136)

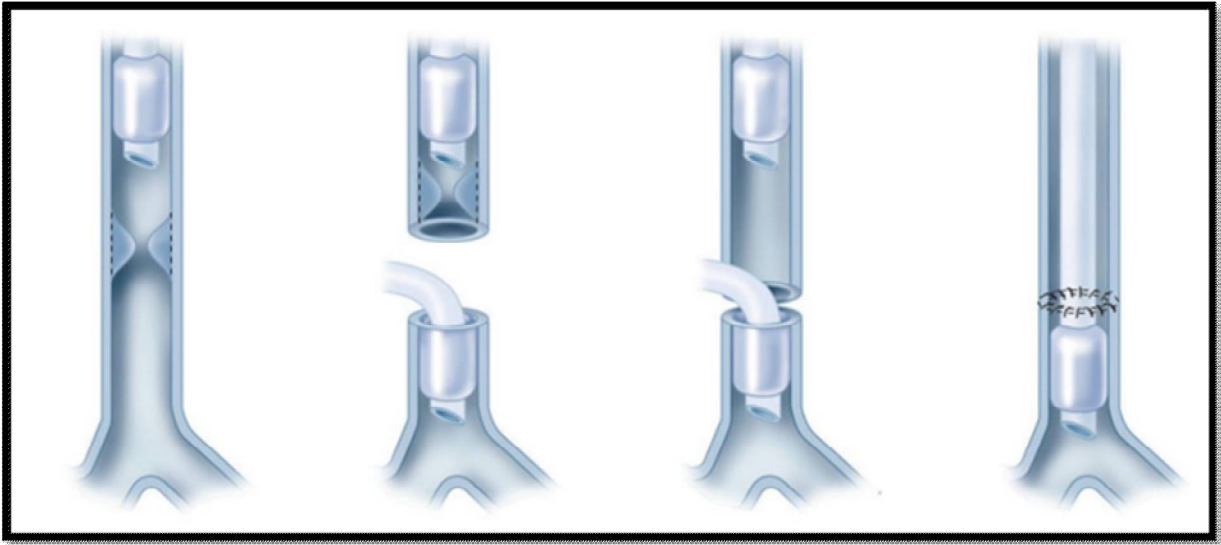


Figure 55 : les étapes de la ventilation à travers le champs opératoire au cours de la chirurgie de résection anastomose-trachéale(137)



Figure 56 : sonde de Montandon(138)

8.2. La ventilation intermittente

Une ancienne technique beaucoup moins pratique que la précédente et rarement abordée dans la littérature : la stratégie de « la ventilation intermittente » rapportée par Dogar et al(113) qui ont décrit le cas d'un jeune patient victime d'un traumatisme crânien, ayant développé une FOT à la suite d'une trachéotomie prolongée, la gestion des voies aériennes pendant l'intervention a commencé par une intubation trachéale de routine, mais en per-opératoire, la sonde trachéale gênait la réparation chirurgicale. Ce qui a donc conduit à l'utilisation la ventilation intermittente en passant la sonde trachéale en position distale par rapport à la fistule, puis en la retirant et en replaçant dans le champ opératoire au moment d'apnée. Cela a été fait plusieurs fois jusqu'à ce que la réparation soit terminée avec succès.

Bien que cette stratégie fut réussie avec Dogar et al les complications due à l'aspiration de sang et de débris ainsi qu'un risque majeur d'hypoxie peuvent subvenir , cela s'est produit avec Alabbad et al(139) lors d'une tentative de positionnement du tube dans le champs opératoire , ce dernier s'est délogé dans la fistule, ce qui a finalement entraîné le décès du patient

8.3. La jet ventilation

La jet ventilation est une alternative intéressante à la ventilation conventionnelle : Sanders (88) a été le premier à introduire ce concept dans la pratique clinique mais ce n'est que dans les années 70 que ce mode ventilatoire a été appliqué pour la chirurgie trachéale.

Cette technique de ventilation avec effet venturi(140) fonctionne en délivrant des flux inspiratoires à l'aide de jets intermittents de gaz sous pression (1 à 1.3 Bar) à travers un cathéter à orifice étroit, tout en maintenant une expiration passive. Le débit de gaz peut varier en fonction de la fréquence adaptée (allant de 40 à 400/minute) modulée par un interrupteur à régulation pneumatique/électronique.

Les patients sont intubés par des sondes conventionnelles, au moment de la section de la trachée, le cathéter de la jet ventilation est introduit à travers la sonde d'intubation et cheminé au niveau de la carène pour assurer la ventilation pendant toute la durée de l'intervention, ce n'est qu'après avoir réalisé l'anastomose que le cathéter est retiré laissant place à la ventilation initiale

Les avantages de la ventilation par jet c'est qu'elle est facile à utiliser, offre un champ opératoire dégagé et ne nécessite aucun équipement particulier.

Les inconvénients sont la contamination de la trachée distale par du sang et des débris provenant des sites chirurgicaux, la génération d'une pression expiratoire finale auto-positif (PEEP) responsable de barotraumatismes imposant au chirurgien de faire preuve d'une grande prudence pour ne pas obstruer le champ opératoire et l'incapacité de surveiller l'oxygène inspiré ainsi que la concentration de gaz anesthésique(90)

Un autre souci majeur qui survient fréquemment avec la jet ventilation est l'hypercapnie associée aux problèmes d'élimination du CO₂, imposant son interruption provisoire à l'origine de plusieurs épisodes d'hypoxémies. Cheng et al (141) ont affirmé que l'hypercapnie provisoire (maintenue à un seuil inférieur à 100 mm Hg pendant quelques minutes) ne prolonge pas le temps de récupération et n'est pas associée à des complications graves, De plus, Gupta et al (142) ont rapporté que l'utilisation de l'héliox (concentré fait d'Hélium et d'oxygène) améliore l'élimination du CO₂ pendant l'intervention.

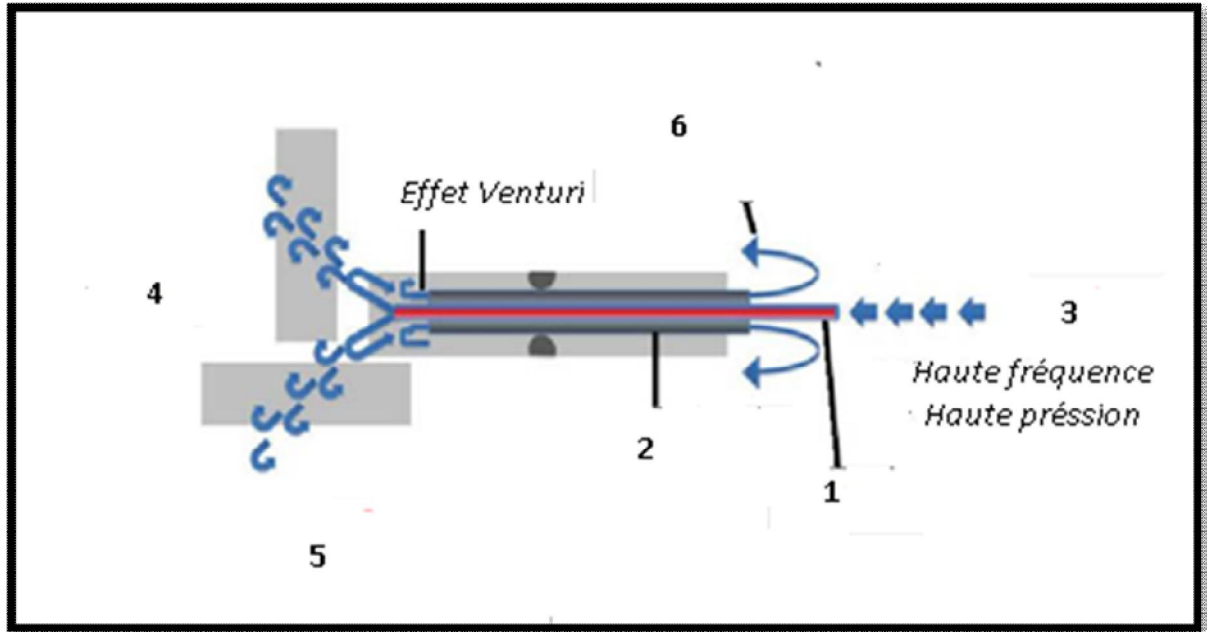


Figure 57 : schématisation de la jet ventilation à haute fréquence (143)

- 1- Canule de jet placée directement dans la trachée ou dans le tube endotrachéal
- 2- trachée ou tube endo trachéal
- 3- Air injecté à haute fréquence et à haute pression
- 4- Air à basse pression et à haute vitesse
- 5- Le flux d'air à haute vitesse assure la ventilation alvéolaire, l'élimination CO₂ et l'oxygénation
- 6- Air exsufflé à travers la glotte ou le tube orotrachéal

-Dans notre série de cas :

Le maintien de la ventilation durant la période per-opératoire chez les quatre patients de notre série a été assurée en adoptant la technique de ventilation à travers le champ opératoire

La décision a été prise en fonction de plusieurs facteurs :

- ✓ Localisation proximale de la fistule
- ✓ Disponibilité du plateau technique
- ✓ Concordance avec l'acte chirurgical envisagé

Nous n'avons pas rencontré de problèmes sérieux pendant les différentes interventions car l'équipe d'anesthésie était expérimentée, les stratégies de ventilation étaient appropriées, l'utilisation du FOB était efficace ainsi que la coopération avec l'équipe chirurgicale était bonne.

La gestion des voies aériennes en per-opératoire a été assurée au moyen d'une sonde de Montandon, le maintien de la ventilation ainsi que l'exposition chirurgicale n'ont pas été entravés,

Les périodes d'apnées accompagnant les épisodes de changement de la sonde d'intubation ont été gérés par une insufflation à haut débit avec une augmentation de la FiO₂ pendant 3 minutes, cela nous a préservé du risque d'hypoxie.

Chez le premier patient, la ré intubation par voie orale après l'anastomose trachéale a été faite par vidéo laryngoscope.

9. Fistules distales et autres stratégies

Les fistules à localisation carinaire et bronchiques sont rares mais peuvent poser de grandes difficultés majeures à l'anesthésiste, nous n'avons pas eu à faire à ce type de situations car la localisation de la fistule de nos quatre patients était proximale (au-dessus de la carène).

La distalité d'une FOT signifie que la protection des deux poumons avec une sonde d'intubation standard sera impossible. Le choix doit être fait d'isoler un seul poumon ou d'utiliser une autre alternative.

Nous allons rapporter les différentes techniques rapportées dans la littérature pour ce type de circonstances :

-L'intubation bronchique sélective implique généralement l'intubation de la bronche principale droite ou gauche et dans de très cas une intubation endo bronchique bilatérale(144) (figure 58) : Le passage d'un fibroscope à optique permettra de visualiser la fistule et de cheminer jusqu'à la bronche non affectée , dès lors une sonde endo bronchique standard peut être passé à travers le fibroscope et une ventilation à poumon unique peut être effectuée ; Ford et ses collègues(145) étaient les premiers à avoir tenté l'intubation bronchique bilatérale, c'était le cas d'une fistule distale complexe, ils ont fait passer deux tubes « MLT » séparément dans chaque bronche, mais ils ont rencontré des difficulté à positionner le ballonnet du tube MLT dans la bronche principale gauche ce qui a conduit à intuber la bronche gauche à travers le champ opératoire.

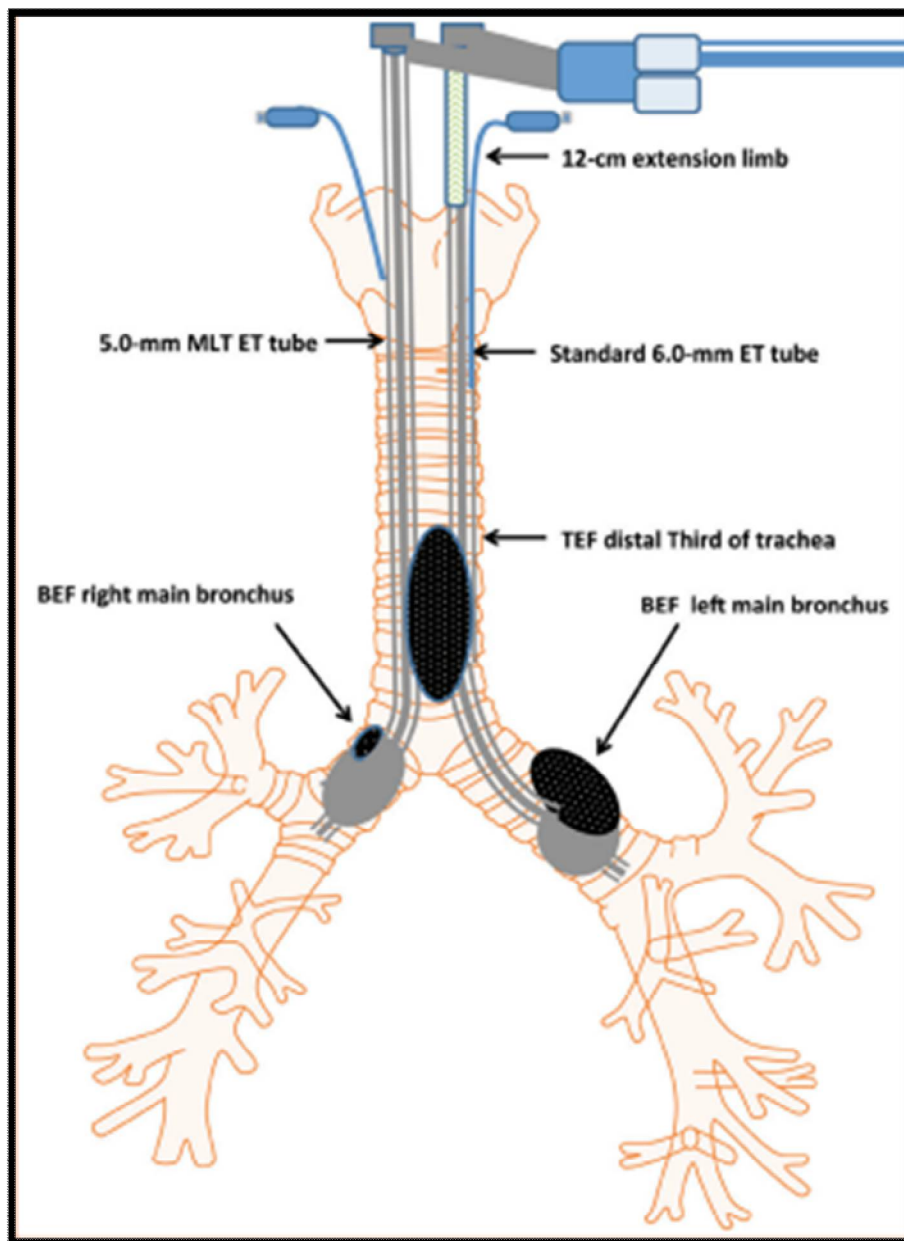


Figure 58 : intubation sélective bilatérale chez un patient présentant 3 FOT(145)

La première était située au niveau des 3 cm distaux de la trachée, la deuxième environ la moitié de la bronche principale gauche (1,5 cm au-delà de la carène), et la troisième dans les 0,5 cm proximaux de la bronche principale droite.

MLT : Mallinckrodt microlaryngeal tube

ET tube : tube endotrachéal

BEF : fistule broncho-œsophagienne

TEF : fistule oesotrachéale

-L'intubation au moyen d'un tube à double lumière (figure 58) peut également être une autre option intéressante. Cette technique d'intubation est certes pratique mais n'est que peu recommandée lors de la réalisation chirurgies de reconstruction trachéales ou de plastie carinaire, car la présence d'un DLT peut gêner le passage du fibroscope(4)

- Chan (71) a rapporté un cas de réparation d'une fistule trachéo-œsophagienne située près de la carène , la stratégie initiale était d'envisager l'intubation avec sonde à double lumière type « Robertshaw » , mais en raison des difficultés techniques de passage de la sonde , il a finalement opté pour l'intubation endo bronchique gauche par un tube en PVC inséré sous guidage fibroscopique , la gestion des voies aériennes en per-opératoire était bonne et aucune complication n'a été signalée.

La plupart des auteurs ont eu recours à l'intubation avec une sonde à double lumière lors des chirurgies visée palliatives, principalement le cas des FOT survenant à la suite d'un cancer de l'œsophage.

- Horishita(106) a été l'un des premiers à décrire cette technique grâce à un tube double lumière gauche 32F type (Sheribroncho™, Tyco, Tokyo, Japon) inséré à l'aide d'un broncho fibroscope lors de la réalisation d'une chirurgie d'exclusion œsophagienne chez une patiente pneumonectomisée ayant contracté une fistule oeso-bronchique droite compliquant un cancer œsophagien.

Similairement les tubes Univent avec bloqueurs bronchiques(123) permettent une intubation sélective efficace avec beaucoup moins de risques qu'avec les sondes à doubles lumière(facilité d'insertion et moins de complications postopératoire par lésions des cordes vocales)



Figure 59 : tube endotrachéal à double lumière(147)

-En cas de lésions au niveau de la carène, des cathéters de jet ventilation séparés peuvent être utilisés au niveau de chaque bronche principale. (140,148) ; l'introduction séparée de 2 cathéters permet de limiter le mouvement de fouettement pouvant être responsable d'une lacération de la trachée et de pneumothorax. (136)

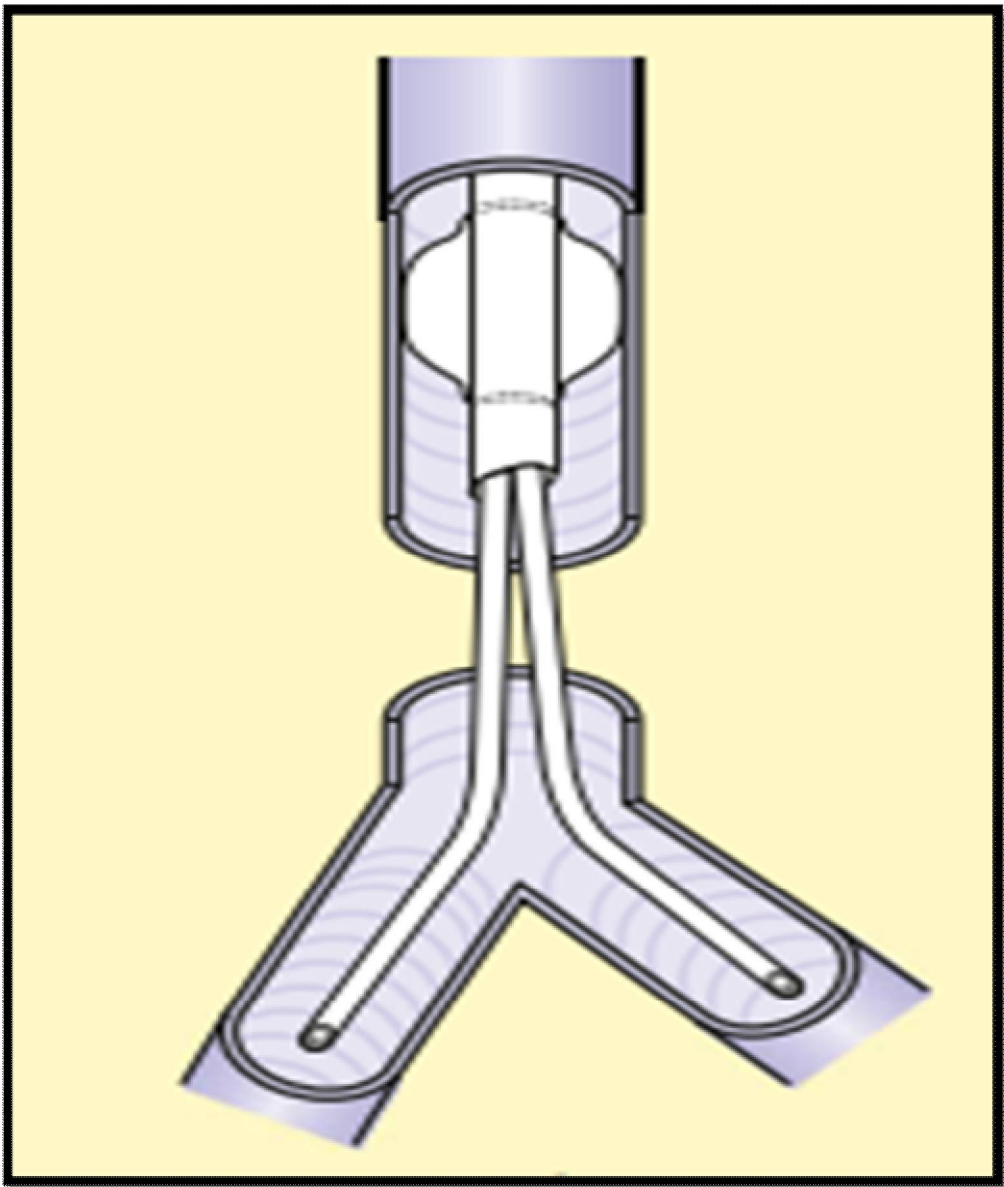


Figure 60 : Jet ventilation à haute fréquence au cours d'une résection anastomose de la trachée(83)

-Une autre alternative peu décrite dans les cas des fistules acquises mais amplement abordée dans le cas des FOT congénitales : l'oxygénation par membrane extracorporelle (ECMO),(149) qui peut permettre un échange gazeux stable en évitant les risques fréquemment retrouvés lors des opérations complexes des voies aériennes inférieures.

L'ECMO est une forme d'assistance respiratoire extracorporelle, initialement mise au point dans les années 1970, qui permet d'assurer l'échange de gaz dans tout le corps en court circuitant les poumons(119)(figure 60) . Cependant il est inévitable d'aspirer du sang et des fragments sans protéger les voies aériennes ainsi que l'anti coagulation systémique qui peut entraîner des lésions vasculaires, des infections, des saignements ainsi que d'autres complications.

Dans le but de minimiser ces risques, Une méta-analyse récente(150) a confirmé que l'ECMO avec une héparinothérapie à faible dose pouvait réduire les saignements du site chirurgical sans augmenter la mortalité et les saignements postopératoires.

Les rapports actuels sur l'apport de l'ECMO pour la fistule trachéo-œsophagienne concernent principalement la catégorie pédiatrique(151), comme alternative à l'impossibilité d'insérer un tube à double lumière, plusieurs rapports sur l'ECMO pour la prise en charge de la FOT chez des patients adultes montrent son potentiel en tant que solution finale pour divers types d'échec de l'intubation des voies aériennes dans ces cas-là(151)

Certains auteurs ont décrit les limites de cette technique et les imprévus auxquels ils ont fait face(119,152,152), ils ont constaté que lorsque la ventilation apnéique se prolonge, le risque de désaturation peut augmenter en raison de divers facteurs :

-l'incapacité de maintenir un débit sanguin ECMO élevé par la survenue d'une hémorragie en per-opératoire ou d'une augmentation du débit cardiaque causée par un traumatisme chirurgical.

Pinelli et al(153) ont tenté de réparer une fistule oesotrachéale en s'aidant du mode ECMO, la survenue d'une hypoxie per-opératoire les a obligé à recourir à une ventilation mécanique minimale.

la même situation rencontrée avec Collins(152) qui a été contraint de délivrer de l'oxygène à haut débit à son patient au moyen d'un dispositif respiratoire.



Figure 61 : Patient en position latérale gauche avec les cathéters d'ECMO en place(119)

Par ailleurs, Certains auteurs rapportent avoir pu scellé certaines petites fistules avant des interventions endoscopiques sous anesthésie générale, , en utilisant une sonde de Blakemore(154) et dans d'autres situations un ballon œsophagien modifié (155) .

L'isolement de la fistule ainsi que le maintien de la ventilation per-opératoire peut être obtenu en combinant plusieurs techniques , Bolca (156) avait décrit le cas d'une patiente atteinte d'une fistule oesobronchique secondaire à une migration d'un stent œsophagien et devant l'impossibilité d'intuber la patiente avec un tube à double lumière , la ventilation au moment de la réparation chirurgicale était assurée au moyen d'une jet ventilation à haute fréquence associée à un bloqueur bronchique. L'intervention s'était déroulée sans incidents

10) Nouvelles approches prometteuses

Enk et al (157,158) ont introduit une nouvelle technique de ventilation appelée ventilation à débit contrôlé . La VDC est un nouveau mode ventilatoire qui maintient un débit constant pendant l'inspiration et l'expiration avec des volumes courants standard par l'intermédiaire d'un tube endotrachéal de petit calibre muni d'un ballonnet au niveau de son extrémité distale.

La sonde d'intubation est dotée d'un diamètre externe inférieur à 4 mm, l'un des principaux aspects de cette technique est le contrôle actif de l'expiration par le principe de Venturi et la mesure de la pression des voies aériennes à l'extrémité du tube via un détecteur placée au niveau de l'extrémité du tube.

Suivant le même raisonnement, les mêmes collaborateurs ont également inventé un dispositif d'urgence mobile , qui permet la ventilation des voies aériennes étroites par de petits cathéters ou même lors d'une procédure fibroscopique(157).



Figure 62 : Ventilateur à débit contrôlé(158)



Figure 63 : la sonde à 3 lumières :

La sonde à 3 lumières est une sonde endotrachéale développé pour la ventilation à débit contrôlé avec une ligne pour le ballonnet, une deuxième ligne (rouge) pour la ventilation et une troisième ligne (noire) pour les mesures de pressions distales des voies aériennes(158)

Tableau 5 : Comparaison des différentes stratégies de ventilation lors de la chirurgie de résection anastomose trachéale selon Marwaha(136)

	<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
<i>Approche conventionnelle (Intubation à travers le champs opératoire)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Protège contre l'inhalation -facilité d'Aspiration trachéo-bronchique des liquides et du sang -Sécurise les voies respiratoires et offre une oxygénation/ventilation contrôlée. -Facilité d'exécution des tests d'étanchéité 	<ul style="list-style-type: none"> -Difficulté de visualisation des cordes vocales -Exposition chirurgicale compromise par le tube endotrachéal -Complications possibles liées à l'intubation et de la ventilation -L'extubation peut perturber l'anastomose
<i>La jet ventilation</i>	<ul style="list-style-type: none"> -permet une bonne exposition chirurgicale Technique de sauvetage rapide Peut renforcer d'autres techniques d'assistance respiratoire (approche conventionnelle) 	<ul style="list-style-type: none"> -Monitoring ventilatoire difficile à mettre en -lésions de lacération trachéale par fouettement du cathéter -Risque de Barotraumatisme
<i>L'oxygénation extra corporelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> -meilleure alternative lorsque aucune autre technique de ventilation ne peut être réalisée -permet une excellente exposition chirurgicale -Permet un contrôle fiable des échanges gazeux -Soutien hémodynamique 	<ul style="list-style-type: none"> -nécessite une importante durée de préparation -Problèmes de coagulopathie et cause majeur d'hémodilution -Risque de lésion vasculaire
<i>Anesthésie loco-régionale</i>	<ul style="list-style-type: none"> -évite les complications liées à l'intubation -permet une excellente exposition lésionnelle -facilité de mobilisation de la trachée car l'intubation la rend moins flexible - Diminution des complications postopératoires dues aux opioïdes, aux anesthésiques et assure une convalescence rapide 	<ul style="list-style-type: none"> -Risque accru d'inhalation et d'aspiration pulmonaire -risque d'hypoxie par ventilation inadéquate. -Contrôle inadéquat de la douleur - mouvement du patient / toux -Risque accru de complications liées au bloc régional, d'échec du bloc et de toxicité des anesthésiques locaux. -impossible à réaliser chez les lésions avec un état général très altéré présentant des lésions étendues

IV. L'évolution en postopératoire

-La position fléchie doit être maintenue pendant minimum cinq jours évitant ainsi une récurrence ou une déhiscence trachéale provoquée par une extension accidentelle du cou.

-L'extubation précoce est la règle car la présence d'un ballonnet du tube endotrachéal au niveau de l'anastomose trachéale peut compromettre la cicatrisation(83).Elle est facilitée avec une utilisation prudente d'opioïdes et de curare en per opératoire(4)

L'analgésie dépendra du site de la chirurgie. Pour la majorité des fistules proximales impliquant des incisions cervicales, une infiltration locale et une analgésie systémique sont généralement suffisantes (4) .

Une fibroscopie bronchique doit être effectuée pour la toilette trachéobronchique ainsi que pour le contrôle visuel de l'état de l'anastomose.

- La physiothérapie intensive et la mobilisation précoce sont des moyens importants de minimiser le risque de complications respiratoires postopératoire ainsi que lutte contre l'encombrement bronchique qui se fait à l'aide d'une kinésithérapie respiratoire associée des aspirations continues des sécrétions trachéales ;

tous les cas de réparation FOT doivent avoir une sonde nasogastrique ou une gastrostomie percutanée endoscopique pendant au moins 9 jours Et cela pour protéger le site de réparation œsophagienne du reflux gastro-œsophagien, qui peut affecter le site de réparation et augmenter le risque de récurrence et de rétrécissement œsophagien(159)

La fistule est réévaluée par : une étude radiographique avec utilisation de produit de contraste, une bronchoscopie et une endoscopie digestive haute. Après confirmation de l'absence de fuite, le tube d'alimentation peut être retiré et l'alimentation per os peut reprendre

Dans notre série de cas :

Chez notre premier patient, en vue de son terrain, on a choisi le réveil en réanimation dans d'un endroit calme avec la présence de la mère, l'extubation a été entamée dès le réveil à h-12 en postopératoire.

Concernant la gestion de la douleur en postopératoire, on a eu recours à une analgésie multimodale par paracétamol et néfopam et c'était bien contrôlée.

V. Les complications post-opératoire

Une préparation adéquate des patients ainsi qu'une technique chirurgicale judicieuse n'épargnent pas la survenue de complications post-opératoires.

Les complications spécifiques à la procédure sont principalement liées à l'anastomose trachéale et comprennent le développement de granulomes, une déhiscence et la survenue de sténoses anastomotiques bénignes.

Les problèmes laryngés peuvent également subvenir à type d'œdème glottique, de lésions des nerfs récurrents ainsi que des troubles de la déglutition.

D'après quelques données de la littérature, la chirurgie de résection et anastomose trachéales a été associées à un taux de mortalité aux alentours de 0 à 5 % et à un taux de morbidité globale de 10 à 30%(109–111).

La dernière étude publiée par Grillo(66)en 2004 avait inclut 38 patients dont 27 avec des fistules survenues à la suite d'une intubation. Le taux de mortalité était de 1 sur 27. Une paralysie postopératoire des cordes vocales est survenue chez un seul cas(66).

En outre, les patients sont exposés au risque d'apparition d'une fistule trachéo-innominée et une possible apparition d'une nouvelle fistule oesotrachéale secondaire au geste chirurgical, La récurrence de la FOT après une chirurgie de résection anastomose est aux alentours de 3 à 8,3 %.Dartevelle et Macchiarini(38) ont trouvé une récurrence de fistule entre 6,4 et 8,3% .

Une autre étude plus récente menée en 2022 par Marwaha et al(90) , concernant les complications de la chirurgie de résection anastomose trachéale pour toute pathologie trachéale à la suite d'une ventilation prolongée. Leur étude a porté sur 70 patients et a révélé un taux de complication de 4 % et un taux de mortalité de 1 %.

Certaines complications liées à l'anesthésie peuvent être retrouvées à type d'atélectasies pulmonaires secondaire au passage de sang et débris au niveau des voies aériennes inférieures et parfois secondaire à ventilation inadéquate(160)

Dans notre série de cas,

A court terme

Une seule patiente est décédée 15 jours après l'intervention à la suite d'une péritonite en rapport avec la jéjunostomie.

Moyen-long terme

Une seule complication a été notée chez une patiente, qui a développé une sténose trachéale 3 mois après l'intervention chirurgicale ; la prise en charge a consisté en une dilatation endoscopique réalisée avec succès

E. Mesures préventives

Les patients sous assistance ventilatoire prolongée sont fortement exposés au risque de développement des FOT, certaines mesures de prévention peuvent être adoptées afin de se prémunir contre cette complication

I. Mesures relatives à l'intubation-trachéotomie

1. Monitoring régulier de la pression des ballonnets.

Malgré l'avènement des Ballonnets HVBP, L'hyperpression des ballonnets des sondes d'intubation demeure le principal facteur de risque de développement des FOT en réanimation ; une surveillance méticuleuse de leurs pressions par un manomètre est la règle afin de les maintenir en dessous de la limite dictée (22 mm hg)

Marzell et ses collaborateurs(84) suggèrent de gonfler les ballonnets dans de l'eau bouillante pendant 3 minutes et ceci dans le but d'augmenter leurs volume résiduel ainsi que leurs surface de contact.



Figure 64 : Manomètre de contrôle des pression des ballonnets(161)

Apparu en France vers la fin des années 90 , le dispositif NOSTEN(161) semble être une option intéressante pour le monitoring et la régulation des pressions des ballonnets. Cependant, en raison de son prix exorbitant et la pauvreté des essais cliniques à son sujet, ses véritables bienfaits en pratiques demeurent inconnus.

Ce système est formé d'un bras sous forme de manchette au-dessus duquel coulisse une masse tout au long de son axe(figure) ; cette masse exerce une pression continue sur un réservoir prérempli d'air relié aux ballonnets des sondes(162).

Le déplacement de cette masse maintient la pression de gonflage des ballonnets qui reste constante sans recourir à une aide ou à un ajustement.

Conçu en aluminium et réutilisable après désinfection, ce format écologique a permis de réduire l'incidence des pneumopathies acquises en réanimations et les incidents liées aux dommages de la paroi trachéale par sur gonflage des ballonnets

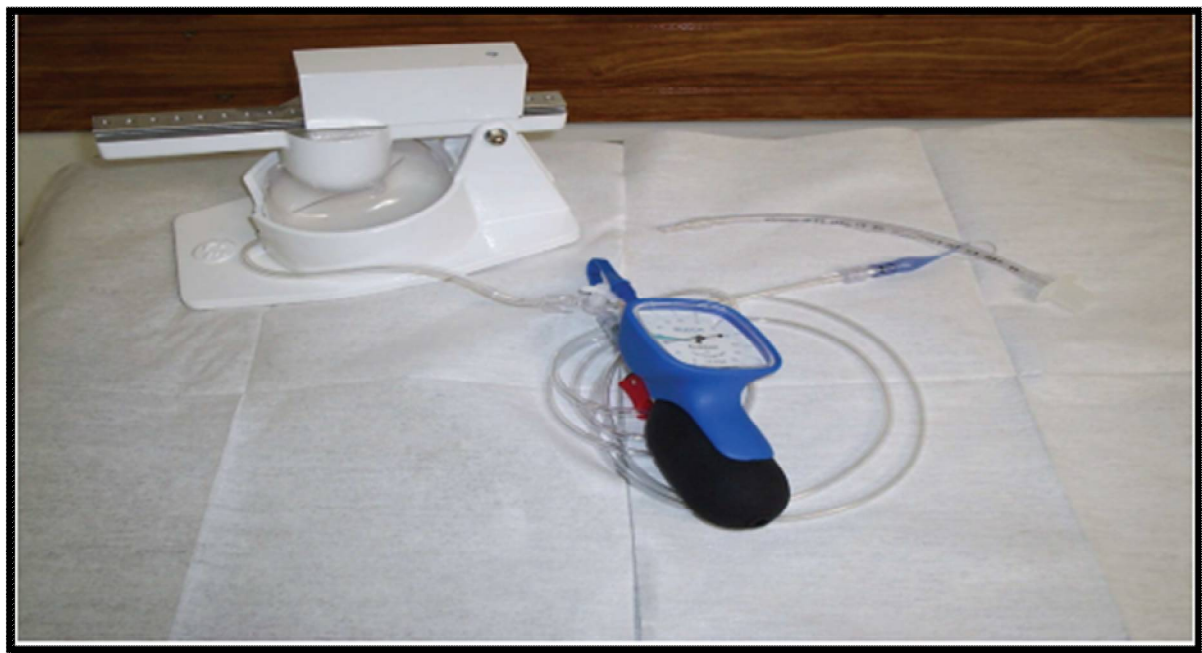


Figure 65 : éléments du système NOSTEN(162-

2. Choix adéquat de la sonde d'intubation et de la canule de trachéotomie

Le choix de la sonde et de la canule doit être conforme aux données du malade à savoir : âge, sexe, tares, morphotype ainsi que les mensurations trachéales prédéterminés par l'échographie (figure)

Ces dispositifs doivent limiter le plus possible les microtraumatismes au niveau de la muqueuse trachéale ;

Un autre point important à mentionner c'est la nature des canules de trachéotomies : il est préconisé d'utiliser les canules en silicone dont l'avantage est la souplesse qui leurs permettent de s'adapter à la forme de la trachée et ainsi limiter les lésions trachéales

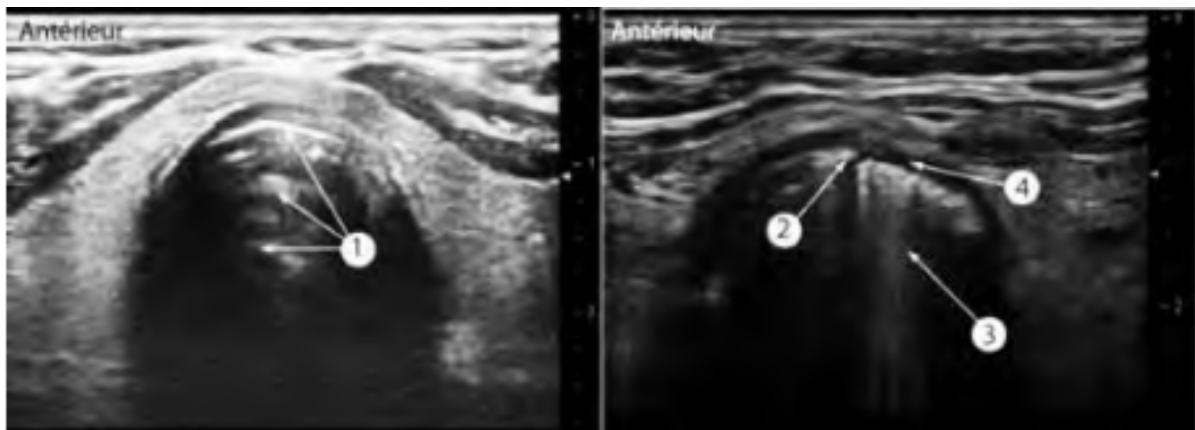


Figure 66 : intérêt de l'échographie dans le choix des sondes adaptées(163)

Image de gauche : coupe coronale de la trachée avant intubation ; (1) : visibilité des anneaux cartilagineux

Image de droite : coupe coronale de la trachée après intubation

(3) les anneaux trachéaux ne sont plus visibles en raison de la présence d'air dans la sonde d'intubation et des artéfacts de type queue de comète sont facilement identifiés

(2) Point hyperéchogène reflétant le canal de gonflement du ballonnet

(4) interface air-muqueuse (ligne noire) en avant de la sonde d'intubation

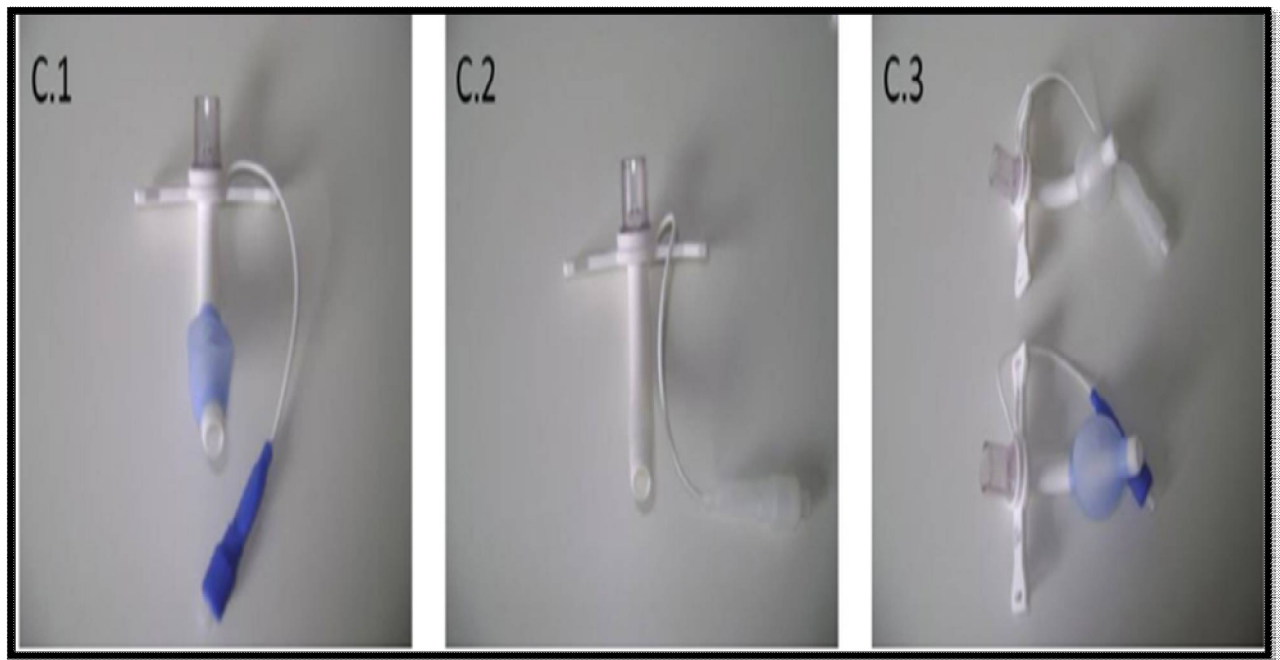


Figure 67 : différents types de canules en silicone(164)

C1-canule Aire Cuf

C2-canule dotée d'un ballonnet plaqué

C3-canules avec en bleu : ballonnet de basse pression et en blanc ballonnet a haute pression Ballonnet

3. Privilégier la trachéotomie-percutanée

Il est recommandé de trachéotomiser les patients intubés nécessitant une ventilation prolongée au-delà de 21 jours.

En effet, il a été prouvé que la trachéotomie limiterai les effets néfaste de l'intubation oro trachéale(109) ses principaux bénéfiques (165) :

- Meilleure sécurisation des voies aériennes
- Réalisation de toilette trachéo-bronchique d'une façon plus aisée
- Meilleur confort pour le patient
- Diminution de l'espace mort instrumental

Cependant, les deux procédés demeurent des facteurs de risques favorisant l'émergence des fistules oeso trachéales. Si une intubation est envisagée il convient de la réaliser avec grande prudence afin d'éviter tout traumatisme inutile, et la réalisation de la trachéotomie demande une grande maîtrise technique et une méticulosité irréprochable

4. Aspirations trachéales

L'aspiration des sécrétions trachéale doit respecter les conditions d'asepsie et doit se faire d'une façon douce et atraumatique afin d'éviter d'induire des traumatismes au niveau muqueuse trachéales à l'origine des fistules(166)

II. Mesures relatives à l'état du malade

1. Apport nutritionnel adapté

Elément clé de la prévention des FOT, un apport calorique satisfaisant est nécessaire pour les patients sous assistance respiratoire

L'hypo albuminémie peut perturber la cicatrisation des patients atteints de FOT et candidats à une réparation chirurgicale à visée curative.

Dès que le diagnostic est posé, Il convient de débiter par une alimentation par voie parentérale et la remplacer ensuite par une jéjunostomie (167)

2. Minimisation des mouvements de flexion et d'extension de la tête(80)

La position de la tête est directement liée avec la pressions exercée par le ballonnets des sondes d'intubation-trachéotomie sur les parois trachéales, la flexion de la tête entraîne une pression plus importante sur la trachée vers l'avant, tandis que l'extension entraîne une pression plus importante sur la paroi postérieure(37).

3. Prévention du Reflux gastro œsophagien

Le recours prophylactique aux médicaments anti sécrétoires et pro kinétiques et chez les patients intubés/trachéotomisés peut s'avérer bénéfiques dans la prévention des FOT

4. Antibiothérapie adéquate

Les dernières recommandations ne préconisent pas le recours à une antibiothérapie dans un but préventif(168) mais recommandent plutôt de traiter efficacement les infections intercurrentes (broncho-pulmonaire , œsophagiennes , orl).



Conclusion



La prise en charge anesthésique des patients atteints de fistules oeso-trachéales demeure un véritable défi thérapeutique, le médecin anesthésiste se doit de faire preuve d'une excellente coordination avec l'équipe chirurgicale, d'une gestion optimale des voies aériennes ainsi qu'un choix adéquat de la stratégie ventilatoire adaptée à chaque situation

En outre, les considérations anesthésiques doivent également inclure l'optimisation de l'état des malades et leurs comorbidités ainsi qu'une bonne connaissance de l'acte chirurgical permettant de limiter l'incidence des événements indésirables, des complications et la morbidité au cours de la période péri-opératoire

Actuellement, de nouvelles approches de gestion de l'anesthésie ont vu le jour depuis peu de temps citons : « le maintien de la respiration spontanée au moment de l'ouverture des voies aériennes » et « l'anesthésie locorégionale chez des patients éveillés au cours des chirurgies de résection trachéales »

Ces nouvelles approches offrent des avantages potentiels par rapport à l'approche conventionnelle. Cependant, l'absence d'essais cliniques randomisés comparant les nouvelles techniques empêche de tirer des conclusions sur leur applicabilité



Résumés



Résumé

Titre : Prise en charge anesthésique des fistules oeso-trachéales

Auteur : Hsairi Mahmoud

Rapporteur : Pr. JAAFARI Abdelhamid

Mots clés : fistule oeso-trachéale ; Anesthésie ; chirurgie ; ventilation

La fistule oeso trachéale est une entité pathologique rare caractérisée par la présence d'une communication anormale entre l'arbre trachéale et le tube digestif à travers l'œsophage.

Il s'agit le plus souvent d'une complication rare de l'intubation trachéale prolongée dont les principales causes sont une lésion per opératoire de la paroi postérieure de la trachée, une hyperpression des ballonnets des sondes d'intubation-trachéotomie, une infection fongique de l'œsophage et la dénutrition du patient.

La gestion anesthésique au moment de la réparation chirurgicale constitue un véritable défi pour le médecin anesthésiste dont le principal objectif est de préserver l'intégrité des voies aériennes et minimiser le risque d'inhalation.

Les patients atteints de fistules oeso-trachéales doivent bénéficier d'une évaluation approfondie et rigoureuse qui débute dès la consultation pré-anesthésique.

En effet, la maîtrise de la fibroscopie bronchique au décours de cet entretien est primordiale, car la localisation de la fistule, ses dimensions ainsi que ses rapports avec les organes de voisinage vont directement conditionner le choix de la stratégie de ventilation.

Les problèmes les plus fréquents, concernent les fistules distales rendant les techniques d'intubations conventionnelles difficiles à mettre en place. Le rôle du médecin réanimateur est de choisir la solution adéquate en optant soit pour une intubation sélective, soit recourir à des techniques plus élégantes comme la jet ventilation.

Une collaboration étroite avec le chirurgien thoracique est toujours nécessaire pour assurer une exposition chirurgicale adéquate

Le suivi des patients en postopératoire et les contrôles réguliers est fondamental pour optimiser les chances de guérison

En raison des difficultés de prise en charge de cette affection, la prévention est l'élément clé permettant de limiter son incidence

Abstract

Title : Anesthetic management of oeso-tracheal fistula

Author : Mahmoud Hsairi

Supervisor : Pr. Abdelhamid JAAFARI

Key words : oeso-tracheal fistula ; Anesthesia ; Surgery ; Ventilation

The oesotracheal fistula is a rare pathological entity characterized by the presence of an abnormal communication between the tracheal tree and the digestive tract through the esophagus. It is very often a rare complication of prolonged tracheal intubation, the main causes of which are intraoperative injury to the posterior wall of the trachea, cuff's hyperpressure of the intubation-tracheostomy tubes, fungal infection of the esophagus and malnutrition of the patient.

Anesthetic management at the time of surgical repair is a real challenge for the anesthesiologist whose main objective is to preserve airway integrity and minimize the risk of inhalation.

Patients with esophageal fistulas require a thorough and rigorous evaluation beginning with the pre-anesthesia consultation.

Indeed, the mastery of the bronchial fibroscopy during this interview is essential, because the location of the fistula, its dimensions as well as its relationship with the neighboring organs will directly condition the choice of the ventilation strategy.

The most frequent problems concern distal fistulas making conventional intubation techniques difficult to implement. The role of the resuscitating physician is to choose the appropriate solution by opting for selective intubation or to use elegant techniques such as jet ventilation.

Close collaboration with the thoracic surgeon is always necessary to ensure adequate surgical exposure.

Postoperative follow-up and regular monitoring of patients is fundamental to optimize the chances of recovery.

Because of the difficulties in managing this condition, prevention is the key to limiting its incidence.

ملخص

العنوان: إدارة تخدير النواسير الرغامية المريئي

من طرف: محمود الحسايري

المشرف: أ.د عبد الحميد جعفري

الكلمات الأساسية: ناسور المريء الرغامي؛ التخدير؛ الجراحة؛ التهوية

ناسور القصبة الهوائية المريء هو كيان مرضي نادر يتميز بوجود اتصال غير طبيعي بين شجرة القصبة الهوائية والجهاز الهضمي عبر المريء. غالبًا ما يكون من المضاعفات النادرة للتنبيب الرغامي المطول، وأسبابه الرئيسية هي حدوث آفة أثناء العملية للجدار الخلفي للقصبة الهوائية، الضغط المفرط لبالونات التنبيب، العدوى الفطرية للمريء وسوء تغذية المريض

تعتبر إدارة التخدير في وقت الإصلاح الجراحي تحديًا حقيقيًا لطبيب التخدير الذي يتمثل هدفه الرئيسي في الحفاظ على سلامة الشعب الهوائية وتقليل مخاطر الإستنشاق.

يجب أن يستفيد المرضى المصابون بالنواسير الرغامية من التقييم المتعمق والدقيق الذي يبدأ في استشارة ما قبل التخدير.

في الواقع، إن إتقان التنظير اللفي للشعب الهوائية خلال هذه المقابلة أمر ضروري، لأن موقع الناسور وأبعاده بالإضافة إلى علاقته بالأعضاء المجاورة سيؤثر بشكل مباشر على اختيار استراتيجية التهوية.

تتعلق المشاكل الأكثر شيوعًا بالنواسير البعيدة مما يجعل تقنيات التنبيب التقليدية صعبة التنفيذ و يتمثل دور جهاز الإنعاش في اختيار الحل المناسب عن طريق التنبيب الانتقائي أو اللجوء إلى التقنيات الأنيقة مثل التهوية النفائة.

إن التعاون الوثيق مع جراح الصدر ضروري دائمًا لضمان التعرض الجراحي المناسب

تعتبر متابعة المريض بعد الجراحة والفحوصات المنتظمة ضرورية لتحسين فرص الشفاء.

نظرًا للصعوبات في إدارة هذه الحالة، فإن الوقاية هي المفتاح للحد من حدوثها.



Bibliographie



- [1] Al-Naimi A, Hamad SG, Zarroug A. Outcome of Newborns with Tracheoesophageal Fistula: An Experience from a Rapidly Developing Country: Room for Improvement. Lazar Z, éditeur. Pulmonary Medicine. 1 déc 2022;2022:1-6.
- [2] Bixby BA, Maddock SD, Reddy CB, Iravani A, Ansari SA. Acquired esophago-respiratory fistulae in adults. Shanghai Chest. janv 2020;4:4-4.
- [3] Paraschiv M. Tracheoesophageal fistula--a complication of prolonged tracheal intubation. J Med Life. 2014;7(4):516-21.
- [4] Diddee R, Shaw IH. Acquired tracheo-oesophageal fistula in adults. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain. juin 2006;6(3):105-8.
- [5] Hitier M, Loäec M, Patron V, Edy E, Moreau S. Trachée : anatomie, physiologie, endoscopie et imagerie. EMC - Oto-rhino-laryngologie. mai 2013;8(2):1-18.
- [6] Prades JM, Chardon S. Anatomía y fisiología de la tráquea. EMC - Otorrinolaringología. janv 2000;29(1):1-12.
- [7] Mahajan S, Mahajan A, Lalit M, Verma P. Morphometry of Adult Human Trachea and its Clinical Implications: A Cadaveric Study in Northern India. JCDR [Internet]. 2022 [cité 9 nov 2022]; Disponible sur: https://www.jcdr.net//article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2022&month=July&volume=16&issue=7&page=AC01-AC05&id=16574
- [8] Griscom N, Wohl M. Dimensions of the growing trachea related to age and gender. American Journal of Roentgenology. 1 févr 1986;146(2):233-7.
- [9] Chaffanjon PP. Chapitre 10 : La trachée. In Université Joseph Fourier de

Grenoble; 2010.

- [10] Mackenzie CF, Mcaslan TC, Shin B, Schellinger D, Helrich M. The Shape of the Human Adult Trachea. *Anesthesiology*. 1 juill 1978;49(1):48-9.
- [11] Gary A. Thibodeau KTP(. *Anthony's Textbook of Anatomy & Physiology*. In: 18eme édition. Elsevier - Health Sciences Division;
- [12] H♦fer D, Drenckhahn D. Identification of brush cells in the alimentary and respiratory system by antibodies to villin and fimbrin. *Histochemistry*. nov 1992;98(4):237-42.
- [13] Kummer W, Lips KS, Pfeil U. The epithelial cholinergic system of the airways. *Histochem Cell Biol*. août 2008;130(2):219.
- [14] Salassa JR, Pearson BW, Payne WS. Gross and Microscopical Blood Supply of the Trachea. *The Annals of Thoracic Surgery*. août 1977;24(2):100-7.
- [15] Rice DC. Surgery of the Trachea and Bronchi: *Annals of Surgery*. juill 2006;244(1):158.
- [16] Netter F. *Atlas d'anatomie humaine*. 2019.
- [17] Guyot L, Seguin P, Benateau H. Trachéotomie. In: Guyot L, Seguin P, Benateau H, éditeurs. *Techniques en chirurgie maxillo-faciale et plastique de la face* [Internet]. Paris: Springer; 2010 [cité 29 oct 2022]. p. 169-72. Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0073-8_39
- [18] Netter's Clinical Anatomy 4th Edition. :630.
- [19] Righini C, Brichon PY, Pison C, Reyt E. Tratamiento de las fístulas traqueoesofágicas. *EMC - Cirugía Otorrinolaringológica y Cervicofacial*. avr 2014;15(1):1-17.
- [20] L.Testut O.Jacob. *Traité d'anatomie topographique avec applications*

médico-chirurgicales Tête -Rachis-Cou-Thorax. Quatrième édition.

- [21] Mcheik JN, Levard G. Malformations congénitales de l'œsophage. EMC - Gastro-entérologie. janv 2006;1(3):1-15.
- [22] Colt J, Hart W, Mayer JH. A rare type esophageal anomaly and its treatment. The Journal of Pediatrics. mars 1955;46(3):317-21.
- [23] Spilde TL, Bhatia AM, Marosky JK, Preuett B, Kobayashi H, Hembree MJ, et al. Fibroblast growth factor signaling in the developing tracheoesophageal fistula. Journal of Pediatric Surgery. mars 2003;38(3):474-7.
- [24] Heffner JE, Hess D. Tracheostomy Management in the Chronically Ventilated Patient. Clinics in Chest Medicine. mars 2001;22(1):55-69.
- [25] Ross JS, Wilson KJW, Waugh A, Grant A, Tibbitts R, Cosserrat J. Anatomie et physiologie normales et pathologiques. 13e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2019.
- [26] Wanner A, Salathé M, O'Riordan TG. Mucociliary clearance in the airways. Am J Respir Crit Care Med. déc 1996;154(6):1868-902.
- [27] Sleight MA, Blake JR, Liron N. The Propulsion of Mucus by Cilia. Am Rev Respir Dis. mars 1988;137(3):726-41.
- [28] Chilvers MA, O'Callaghan C. Local mucociliary defence mechanisms. Paediatric Respiratory Reviews. mars 2000;1(1):27-34.
- [29] Ramé A, Théron S. Anatomie et Physiologie Pour les AS et AP. In: 3eme édition. Elsevier Masson; 2015.
- [30] Koné FI, Singaré K, Soumaoro S, Cissé N, Konaté N, Diarra K, et al. Le traitement conservateur médical de la fistule œsotracheale. Pan Afr Med J [Internet]. 2018 [cité 15 nov 2022];31. Disponible sur: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/31/13/full/>

- [31] Bolca C, Păvăloiu V, Fotache G, Dumitrescu M, Bobocea A, Alexe M, et al. Postintubation Tracheoesophageal Fistula - Diagnosis, Treatment and Prognosis. *chr.* 2017;112(6):696.
- [32] Bibas BJ, Guerreiro Cardoso PF, Minamoto H, Eloy-Pereira LP, Tamagno MFL, Terra RM, et al. Surgical Management of Benign Acquired Tracheoesophageal Fistulas: A Ten-Year Experience. *The Annals of Thoracic Surgery.* oct 2016;102(4):1081-7.
- [33] Jung JH, Kim JS, Kim YK. Acquired Tracheoesophageal Fistula through Esophageal Diverticulum in Patient Who Had a Prolonged Tracheostomy Tube - A Case Report -. *Ann Rehabil Med.* 2011;35(3):436.
- [34] Andrews MJ, Pearson FG. Incidence and Pathogenesis of Tracheal Injury Following Cuffed Tube Tracheostomy with Assisted Ventilation: Analysis of a Two-Year Prospective Study. *Annals of Surgery.* févr 1971;173(2):249-63.
- [35] Diddee R, Shaw IH. Acquired tracheo-oesophageal fistula in adults. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain.* juin 2006;6(3):105-8.
- [36] Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *BMJ.* 31 mars 1984;288(6422):965-8.
- [37] Kaur D, Anand S, Sharma P, Kumar A. Early presentation of postintubation tracheoesophageal fistula: Perioperative anesthetic management. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2012;28(1):114.
- [38] Macchiarini P, Verhoye JP, Chapelier A, Fadel E, Dartevelle P. Evaluation and outcome of different surgical techniques for postintubation tracheoesophageal fistulas. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* févr 2000;119(2):268-76.

- [39] Šileika N, Jovaišas V, Jagelavičius Ž, Janilionis R. Management of acquired benign tracheoesophageal fistula in adults: a twelve-year experience. *LS*. 1 janv 2013;12(4):196-203.
- [40] Daniel M, Kamani T, Nogueira C, Jaberoo MC, Conboy P, Johnston M, et al. Perforation after rigid pharyngo-oesophagoscopy: when do symptoms and signs develop? *J Laryngol Otol*. févr 2010;124(2):171-4.
- [41] Bartels HE, Stein HJ, Siewert JR. Tracheobronchial lesions following oesophagectomy: prevalence, predisposing factors and outcome. *British Journal of Surgery*. 22 janv 2003;85(3):403-6.
- [42] Marty-Ané CH, Prudhome M, Fabre JM, Domergue J, Balmes M, Mary H. Tacheoesophagogastric anastomosis fistula: A rare complication of esophagectomy. *The Annals of Thoracic Surgery*. sept 1995;60(3):690-3.
- [43] Burt M, Diehl W, Martini N, Bains MS, Ginsberg RJ, McCormack PM, et al. Malignant esophagorespiratory fistula: Management options and survival. *The Annals of Thoracic Surgery*. déc 1991;52(6):1222-9.
- [44] Poissonnet V, Culie D, Rouanet C, Bozec A. Réparation de fistule œsotrachéale et de sténose pharyngo-œsophagienne par lambeau libre antébrachial à double palette. *Annales françaises d’Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*. oct 2022;139(5):300-3.
- [45] | L’implant phonatoire [Internet]. [cité 12 janv 2023]. Disponible sur: <http://larylortho.com/le-materiel/avec-implant-phonatoire/limplant-phonatoire/>
- [46] Beal SL, Pottmeyer EW, Spisso JM. Esophageal Perforation following External Blunt Trauma: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. oct 1988;28(10):1425-32.

- [47] Chapman ND. The Management of Traumatic Tracheo-esophageal Fistula Caused by Blunt Chest Trauma. *Arch Surg.* 1 juin 1970;100(6):681.
- [48] Karunaratne BL, Gooneratne PA, Wijesekara S, Goonetilleke G. Acquired Tracheoesophageal Fistula following Blunt Trauma to the Chest. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* déc 2002;10(4):349-50.
- [49] Crema E, Fatureto MC, Gonzaga MN, Pastore R, Silva AA da. Fístula esôfago-traqueal após ingestão cáustica. *J bras pneumol.* févr 2007;33(1):105-8.
- [50] Satija L, Joshi P, George R, Singh S. An unusual case of malignant oesophago-pulmonary fistula diagnosed by multidetector computed tomography. *Medical Journal Armed Forces India.* janv 2012;68(1):72-4.
- [51] Balazs A, Kupcsulik PK, Galambos Z. Esophagorespiratory fistulas of tumorous origin. Non-operative management of 264 cases in a 20-year period. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* nov 2008;34(5):1103-7.
- [52] Benmoussa A, Mechtoune M, Tissir R, Tazi I, Mahmal L. Fistule œsotrachéale compliquant un lymphome non hodgkinien B médiastinal primitif: à propos d'un cas. *Pan Afr Med J [Internet].* 2019 [cité 10 nov 2022];32. Disponible sur: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/32/30/full/>
- [53] Grenier PA, Beigelman-Aubry C, Brillet PY, Lenoir S. Sémiologie de l'atteinte bronchique en scanner. *Journal de Radiologie.* nov 2009;90(11):1801-18.
- [54] Noël-Savina E, Le Mée D, Tanguy-Lainé K, Descourt R. Atteinte œsophagienne d'une tuberculose. *Revue de Pneumologie Clinique.* déc 2012;68(6):361-3.

- [55] Neff M. ATS, CDC, and IDSA Update Recommendations on the Treatment of Tuberculosis. *afp*. 1 nov 2003;68(9):1854-62.
- [56] Ravera M. Tuberculous Bronchoesophageal Fistula in a Patient Infected with the HIV Virus. *Endoscopy*. févr 1997;29(02):146-146.
- [57] Le Gall C, Jacob L, Bonnet F, Corte H. Perforations traumatiques de l'œsophage. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*. juin 2016;20(3):123-30.
- [58] Oulad Saiad M, Kamili E, Hakkoum J, Bourrahouat A, Rada N, Sbihi M, et al. Fistule œsotrachéale congénitale isolée sans atrésie de l'œsophage. À propos de deux observations. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. oct 2010;23(5):267-71.
- [59] Bhagat M. VACTERL association-type anomalies in a male neonate with a Y-chromosome abnormality. *Oxford Medical Case Reports*. 12 janv 2015;2015(1):164-6.
- [60] Johnston PW, Hastings N. Congenital tracheoesophageal fistula without esophageal atresia. *The American Journal of Surgery*. août 1966;112(2):233-40.
- [61] Kluth D. Atlas of esophageal atresia. *Journal of Pediatric Surgery*. déc 1976;11(6):901-19.
- [62] Wang H, Zhang N, Li D, Zou H, Zhang J, Luo L, et al. Airway Covered Metallic Stent Based on Different Fistula Location and Size in Malignant Tracheoesophageal Fistula. *The American Journal of the Medical Sciences*. nov 2015;350(5):364-8.
- [63] Tahseen A, Sheikh MT, Hussain MH. Tracheoesophageal fistula as a complication of tracheostomy. 11(35).

- [64] Wright FW. Radiology of the Chest and Related Conditions: Together with an extensive illustrative collection of radiographs, conventional and computed tomograms, isotope studies, MRs, etc.on CD-ROM. (Cross-platform for Mac and Windows version 3.1 or later) [Internet]. 1^{re} éd. London: CRC Press; 2022 [cité 8 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.taylorfrancis.com/books/9780429272967>
- [65] Santosham R. Management of Acquired Benign Tracheoesophageal Fistulae. *Thoracic Surgery Clinics*. août 2018;28(3):385-92.
- [66] Mathisen DJ, Grillo HC, Wain JC, Hilgenberg AD. Management of acquired nonmalignant tracheoesophageal fistula. *The Annals of Thoracic Surgery*. oct 1991;52(4):759-65.
- [67] Serrano N, Mora ML, Universitario de Canarias H, Unit IC. The “Breathing-Bag” Sign in the Diagnosis of Tracheoesophageal Fistula in Patients Receiving Mechanical Ventilation. *Chest*. avr 2000;117(4):1217-8.
- [68] Genty E, Attal P, Nicollas R, Roger G, Triglia JM, Garabedian EN, et al. Congenital tracheoesophageal fistula without esophageal atresia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. mai 1999;48(3):231-8.
- [69] Cadiere GB, Himpens J, Rajan A, Muls V, Lemper JC, Bruyns J, et al. Laparoscopic Nissen fundoplication: laparoscopic dissection technique and results. *Hepatogastroenterology*. 1997;44(13):4-10.
- [70] Mahalik SK, Sodhi KS, Narasimhan KL, Rao KLN. Role of preoperative 3D CT reconstruction for evaluation of patients with esophageal atresia and tracheoesophageal fistula. *Pediatr Surg Int*. oct 2012;28(10):961-6.
- [71] Duong C, Mo S, Chheak D, Tan S, Oung C, Athkhen P, et al. Traitement chirurgical d’une fistule œsotrachéale post-traumatique par bi-exclusion œsophagienne et plastie digestive. 2013;

- [72] Bibas BJ, Cardoso PFG, Minamoto H, Pêgo-Fernandes PM. Surgery for intrathoracic tracheoesophageal and bronchoesophageal fistula. *Ann Transl Med.* juin 2018;6(11):210-210.
- [73] Thomas AN. The diagnosis and treatment of tracheoesophageal fistula caused by cuffed tracheal tubes. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* avr 1973;65(4):612-9.
- [74] Bertelsen S. Congenital oesophago-tracheal fistulas in the adult. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg.* 1970;4(1):80-2.
- [75] Grillo HC. Surgical treatment of postintubation tracheal injuries. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* déc 1979;78(6):860-75.
- [76] Robins B, Das AK. Anesthetic Management of Acquired Tracheoesophageal Fistula: A Brief Report. *Anesthesia & Analgesia.* oct 2001;93(4):903-5.
- [77] Collier KP, Zubarik RS, Lewis JH. Tracheoesophageal fistula from an indwelling endotracheal tube balloon: a report of two cases and review. *Gastrointestinal Endoscopy.* févr 2000;51(2):231-4.
- [78] Bayrak Y, Tanju S, Suoglu Y, Toker A. Treatment of a Benign Tracheoesophageal Fistula in a Ventilator Dependent Quadriplegic Patient. *Thorac cardiovasc Surg.* déc 2006;54(8):554-5.
- [79] Lin W, Chiu Y. Complete healing of tracheoesophageal fistula in a ventilator-dependent patient by conservative treatment. *Respirology Case Reports.* mars 2014;2(1):27-9.
- [80] Payne DK, Anderson WMcD, Romero MD, Wissing DR, Fowler M. Tracheoesophageal Fistula Formation in Intubated Patients. *Chest.* juill 1990;98(1):161-4.

- [81] Belsey R. Resection and reconstruction of the intrathoracic trachea. *British Journal of Surgery*. 5 déc 2005;38(150):200-5.
- [82] Siciliani A, Rendina EA, Ibrahim M. State of the art in tracheal surgery: a brief literature review. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. 12 sept 2018;13(1):34.
- [83] Macfie A. Anaesthesia for tracheal and airway surgery. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. déc 2008;9(12):534-7.
- [84] Marzelle J, Darteville P, Khalife J, Rojasmiranda A, Chapelier A, Levasseur P. Surgical management of acquired post-intubation tracheo-oesophageal fistulas: 27 patients. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1989;3(6):499-503.
- [85] Marzelle J, Darteville P, Khalife J, Rojasmiranda A, Chapelier A, Levasseur P. Surgical management of acquired post-intubation tracheo-oesophageal fistulas: 27 patients. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1989;3(6):499-503.
- [86] Paraschiv M. Tracheoesophageal fistula - a complication of prolonged tracheal intubation. *J Med Life*. 2014;7(4):516-21.
- [87] Camargo JJ, Machuca TN, Camargo SM, Lobato VF, Medina CR. Surgical treatment of benign tracheo-oesophageal fistulas with tracheal resection and oesophageal primary closure: is the muscle flap really necessary?☆. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. mars 2010;37(3):576-80.
- [88] Dedo HH, Fishman NH. XXV Laryngeal Release and Sleeve Resection for Tracheal Stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. avr 1969;78(2):285-96.
- [89] Montgomery WW. Suprahyoid Release for Tracheal Anastomosis. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 1 avr 1974;99(4):255-60.

- [90] Marwaha A, Kumar A, Sharma S, Sood J. Anaesthesia for tracheal resection and anastomosis. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2022;38(1):48-57.
- [91] Macchiarini P, Verhoye JP, Chapelier A, Fadel E, Darteville P. Partial cricoideotomy with primary thyrotracheal anastomosis for postintubation subglottic stenosis. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* janv 2001;121(1):68-76.
- [92] Ould Sidi Ould Baba El Hacem Zein El Abidine. Les fistules oesotrachéale post-intubation à propos de 3 cas avec revue de la littérature. 2019.
- [93] Dumon JF. A Dedicated Tracheobronchial Stent. *Chest.* févr 1990;97(2):328-32.
- [94] Weigert N, Neuhaus H, Rösch T, Hoffmann W, Dittler HJ, Classen M. Treatment of esophagorespiratory fistulas with silicone-coated self-expanding metal stents. *Gastrointestinal Endoscopy.* mai 1995;41(5):490-6.
- [95] Vargas Espíndola LA, Callejas Gutierrez AM, Saavedra A, Sánchez Morales EA. Fístula traqueoesofágica, a propósito de un caso. *rev colomb neumol.* 13 oct 2021;33(1):37-42.
- [96] Freitag L, Tekolf E, Steveling H, Donovan TJ, Stamatis G. Management of Malignant Esophagotracheal Fistulas With Airway Stenting and Double Stenting. *Chest.* nov 1996;110(5):1155-60.
- [97] Xx X, Lazaraki G, Pilpilidis I, Katsinelos P. Polyflex stents for malignant esophageal strictures: An overview. *Annals of Gastroenterology.* 1 janv 2010;23.
- [98] Clément-Duchene C. Les prothèses endobronchiques: indications et complications étude rétrospective de 231 patients au CHU de Nancy de 1998 à 2002. :115.

- [99] Bhatnagar V, Lal R, Srinivas M, Agarwala S, Mitra DK. Endoscopic treatment of tracheoesophageal fistula using electrocautery and the Nd:YAG laser. *Journal of Pediatric Surgery*. mars 1999;34(3):464-7.
- [100] Rangecroft L, Bush GH, Lister J, Irving IM. Endoscopic diathermy obliteration of recurrent tracheoesophageal fistulae. *Journal of Pediatric Surgery*. févr 1984;19(1):41-3.
- [101] Izzidien Al-Samarrai AY, Jessen K, Haque K. Endoscopic obliteration of a recurrent tracheoesophageal fistula. *Journal of Pediatric Surgery*. nov 1987;22(11):993.
- [102] Scappaticci E, Ardisson F, Baldi S, Coni F, Revello F, Filosso PL, et al. Closure of an iatrogenic tracheo-esophageal fistula with bronchoscopic gluing in a mechanically ventilated adult patient. *The Annals of Thoracic Surgery*. janv 2004;77(1):328-9.
- [103] Caronia FP, Reginelli A, Santini M, Alfano R, Trovato S, Arrigo E, et al. Trans-tracheostomy repair of tracheo-esophageal fistula under endoscopic view in a 75-year-old woman. *J Thorac Dis*. mars 2017;9(3):E176-9.
- [104] Galluccio G. Endoscopic treatment of tracheo-oesophageal fistulae: an innovative procedure. *MMCTS*. 2016;2016:mmw015.
- [105] Mozer AB, Michel E, Gillespie C, Bharat A. Bronchoendoscopic Repair of Tracheoesophageal Fistula. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 sept 2019;200(6):774-5.
- [106] Shah SJ, Jadhav UE, Agrawal DP. Acquired tracheo-esophageal fistula in adult—a classical case of ‘what not to do’. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. juill 2022;38(4):442-4.
- [107] Kim HS, Khemasuwan D, Diaz-Mendoza J, Mehta AC. Management of tracheo-oesophageal fistula in adults. *Eur Respir Rev*. 31 déc 2020;29(158):200094.

- [108] Grebenik CR. ANAESTHETIC MANAGEMENT OF MALIGNANT TRACHEO—OESOPHAGEAL FISTULA. *British Journal of Anaesthesia*. oct 1989;63(4):492-6.
- [109] Tapias LF, Mathisen DJ. Prevention and management of complications following tracheal resections—lessons learned at the Massachusetts General Hospital. *Ann Cardiothorac Surg*. mars 2018;7(2):237-43.
- [110] Wright CD, Grillo HC, Wain JC, Wong DR, Donahue DM, Gaissert HA, et al. Anastomotic complications after tracheal resection: Prognostic factors and management. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. nov 2004;128(5):731-9.
- [111] Donahue DM, Grillo HC, Wain JC, Wright CD, Mathisen DJ. Reoperative tracheal resection and reconstruction for unsuccessful repair of postintubation stenosis. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. déc 1997;114(6):934-9.
- [112] Brodsky JB. Anesthesia for thoracic surgery.
- [113] Dogar SA, Hamid M. Intraoperative ventilatory management of adult tracheoesophageal fistula. *J Pak Med Assoc*.
- [114] Fiala P, Černohorský S, Čermák J, Pátek J, Křepela E, Moučková M. Tracheal stenosis complicated with tracheoesophageal fistula. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. janv 2004;25(1):127-30.
- [115] Özler B, Tezcan B, Subaşı M, Yekeler E. A challenging anesthetic management of acquired tracheo-esophageal fistula operation. *Int J Case Rep Images*. 2018;9:1.
- [116] Hobai IA, Chhangani SV, Alfilie PH. Anesthesia for Tracheal Resection and Reconstruction. *Anesthesiology Clinics*. déc 2012;30(4):709-30.

- [117] Smeltz AM, Bhatia M, Arora H, Long J, Kumar PA. Anesthesia for Resection and Reconstruction of the Trachea and Carina. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. juill 2020;34(7):1902-13.
- [118] Adate K, Kale J, Dongare D, Patil K, Yalgudkar H. Airway manoeuvres during anaesthetic management of adult acquired tracheo-oesophageal fistula. *Airway*. 2021;4(2):128.
- [119] Byrne BE, Harrison-Phipps K, Ong C, Hallward G, Shah R, Glover G, et al. Tracheal and left bronchial-oesophageal fistula repair and salvage 3-phase oesophagectomy supported by extra-corporeal membrane oxygenation: a case report. *Ann Esophagus*. déc 2020;3:40-40.
- [120] Lee CH, Peng MJ, Wu CL. Dexamethasone to prevent postextubation airway obstruction in adults: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Critical Care*. 2 juill 2007;11(4):R72.
- [121] Anesthésie générale : la manœuvre de Sellick remise en question par une première étude menée chez près de 3 500 patients [Internet]. [cité 19 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.aphp.fr/contenu/anesthesie-generale-la-manoeuvre-de-sellick-remise-en-question-par-une-premiere-etude-menee>
- [122] Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesthesia & Analgesia*. févr 2017;124(2):507-17.
- [123] Fokeerah N, Liu X, Hao Y, Peng L. Bronchoesophageal Fistula Stenting Using High-Frequency Jet Ventilation and Underwater Seal Gastrostomy Tube Drainage. *Case Reports in Anesthesiology*. 2016;2016:1-5.
- [124] Nileshwar A. Tracheo-oesophageal fistula – A disastrous complication of endotracheal intubation. *Indian Journal of Respiratory care*. 1 janv 2013;2:238-40.

- [125] Ahmad I, El-Boghdadly K, Bhagrath R, Hodzovic I, McNarry AF, Mir F, et al. Difficult Airway Society guidelines for awake tracheal intubation (ATI) in adults. *Anaesthesia*. avr 2020;75(4):509-28.
- [126] Shimizu T, Abe K, Kinouchi K, Yoshiya I. Arterial oxygenation during one lung ventilation. *Can J Anaesth*. nov 1997;44(11):1162-6.
- [127] Norton JR. Anesthesia for endotracheal surgery. *Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain*. sept 2002;21(3):220-31.
- [128] Macchiarini P, Rovira I, Ferrarello S. Awake Upper Airway Surgery. *The Annals of Thoracic Surgery*. févr 2010;89(2):387-91.
- [129] Liu J, Li S, Shen J, Dong Q, Liang L, Pan H, et al. Non-intubated resection and reconstruction of trachea for the treatment of a mass in the upper trachea. *J Thorac Dis*. mars 2016;8(3):594-9.
- [130] Loizzi D, Sollitto F, De Palma A, Pagliarulo V, Di Giglio I, Loizzi M. Tracheal Resection With Patient Under Local Anesthesia and Conscious Sedation. *The Annals of Thoracic Surgery*. mars 2013;95(3):e63-5.
- [131] Vachhani S, Tsai JY, Moon T. Tracheal resection with regional anesthesia. *Journal of Clinical Anesthesia*. déc 2014;26(8):697-8.
- [132] Zhou Y, Liu H, Wu X, Li S, Liang L, Dong Q. Spontaneous breathing anesthesia for cervical tracheal resection and reconstruction. *J Thorac Dis*. déc 2019;11(12):5336-42.
- [133] Schieren M, Böhmer A, Dusse F, Koryllos A, Wappler F, Defosse J. New Approaches to Airway Management in Tracheal Resections—A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. août 2017;31(4):1351-8.

- [134] Reed MF, Mathisen DJ. Tracheoesophageal fistula. *Chest Surgery Clinics of North America*. mai 2003;13(2):271-89.
- [135] Joshi S. A Rare Case of Adult Acquired Tracheo- Oesophageal Fistula with Sub-Glottic Stenosis for Corrective Surgery- An Anesthetic Challenge. *JCDR* [Internet]. 2014 [cité 3 févr 2023]; Disponible sur: http://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2014&volume=8&issue=11&page=GD01&issn=0973-709x&id=5099
- [136] Marwaha A, Kumar A, Sharma S, Sood J. Anaesthesia for tracheal resection and anastomosis. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2022;38(1):48.
- [137] Hofmeyr-Tracheal-Resection-and-Reconstruction-v2019_0118.
- [138] Montandon tube | SUMI [Internet]. [cité 3 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.sumi.com.pl/produkty-katalog/montandon-tube/>
- [139] Alabbad SI, Shaw K, Puligandla PS, Carranza R, Bernard C, Laberge JM. The pitfalls of endotracheal intubation beyond the fistula in babies with type C esophageal atresia. *Seminars in Pediatric Surgery*. mai 2009;18(2):116-8.
- [140] Rogers RC, Gibbons J, Cosgrove J, Coppel DL. High-frequency jet ventilation for tracheal surgery. *Anaesthesia*. janv 1985;40(1):32-6.
- [141] Cheng Q, Zhang J, Wang H, Zhang R, Yue Y, Li L. Effect of Acute Hypercapnia on Outcomes and Predictive Risk Factors for Complications among Patients Receiving Bronchoscopic Interventions under General Anesthesia. Wei H, éditeur. *PLoS ONE*. 6 juill 2015;10(7):e0130771.
- [142] Gupta VK, Grayck EN, Cheifetz IM. Heliox administration during high-frequency jet ventilation augments carbon dioxide clearance. *Respir Care*. sept 2004;49(9):1038-44.

- [143] CHLIEH, Kenza. LES LESIONS TRACHEALES POST-INTUBATION: A PROPOS DE 12 CAS. 2022.
- [144] Au CL, White SA, Grant RP. A novel intubation technique for tracheoesophageal fistula in adults. *Can J Anesth/J Can Anesth.* juill 1999;46(7):688-91.
- [145] Ford JM, Shields JA. Selective Bilateral Bronchial Intubation for Large, Acquired Tracheoesophageal Fistula. *AANA Journal.* 2012;80(1).
- [146] Horishita T, Ogata J, Minami K. Unique Anesthetic Management of a Patient with a Large Tracheoesophageal Fistula Using Fiberoptic Bronchoscopy: *Anesthesia & Analgesia.* déc 2003;97(6):1856.
- [147] Luther DGP, Robertson HF, Suchett-Kaye I, Birch A, Molyneux M. Double-lumen tracheal tubes and bougies: a bench study to investigate factors that influence the risk of shearing. *Anaesthesia.* juill 2019;74(7):891-5.
- [148] Butin E, Viale JP, Magnin C, Wasmer JM, Motin J. Jet-ventilation à haute fréquence au cours d'une fistule œsotrachéale. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* janv 1987;6(2):115-6.
- [149] Faber DL, Galili R, Eden A, Abramovich A, Adir Y. Extracorporeal Membrane Oxygenation Support during Anesthesia for Broncho-Esophageal Fistula Closure Surgery. 2018;2(2).
- [150] Wu W, Li S, Song X, Wang X, Wang Y, Cai C, et al. Case Report: Differential lung ventilation with jet ventilation via a bronchial blocker for a patient with a large thoracogastric airway fistula after esophagectomy. *Front Surg.* 8 nov 2022;9:959527.
- [151] Hoetzenecker K, Klepetko W, Keshavjee S, Cypel M. Extracorporeal support in airway surgery. *J Thorac Dis.* juill 2017;9(7):2108-17.

- [152] Collins NF, Ellard L, Licari E, Beasley E, Seevanayagam S, Doolan L. Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation and Apnoeic Oxygenation for Tracheo-Oesophageal Fistula Repair in a Previously Pneumonectomised Patient. *Anaesth Intensive Care*. nov 2014;42(6):789-92.
- [153] Pinelli F, Romagnoli S, Bevilacqua S, Macchiarini P. Extracorporeal Membrane Oxygenation-Assisted Esophagectomy. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. avr 2015;29(2):436-8.
- [154] Nakada J, Nagai S, Nishira M, Hosoda R, Matsura T, Inagaki Y. Sealing of a Tracheoesophageal Fistula Using a Sengstaken-Blakemore Tube for Mechanical Ventilation During General Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. avr 2008;106(4):1218-9.
- [155] Inada T, Umemoto M, Ohshima T, Sawada O, Nakamura Y saku. Anesthesia for insertion of a Dumon stent in a patient with a large tracheo-oesophageal fistula. *Can J Anesth/J Can Anesth*. avr 1999;46(4):372-5.
- [156] Bolca C, Boboccea A, Cosoveanu G, Alexe M, Cadar G, Balescu I, et al. Acquired benign tracheo-oesophageal fistula secondary to oesophageal stenting for post lye ingestion stenosis: A case report. *Exp Ther Med*. 21 nov 2022;25(1):15.
- [157] Kristensen MS, de Wolf MWP, Rasmussen LS. Ventilation via the 2.4 mm internal diameter Tritube[®] with cuff - new possibilities in airway management. *Acta Anaesthesiol Scand*. juill 2017;61(6):580-9.
- [158] Schleicher A, Groeben H. Anesthetic considerations for tracheobronchial surgery. *J Thorac Dis*. oct 2020;12(10):6138-42.
- [159] Coran AG. Diagnosis and surgical management of recurrent tracheoesophageal fistulas: Management of recurrent tracheoesophageal fistulas. *Dis Esophagus*. mai 2013;26(4):380-1.

- [160] Young-Beyer P, Wilson RS. Anesthetic management for tracheal resection and reconstruction. *Journal of Cardiothoracic Anesthesia*. déc 1988;2(6):821-35.
- [161] Berthier L. SURVEILLANCE DE LA PRESSION DES BALLONNETS DES SONDES D'INTUBATION : ROLE DE L'IADE.
- [162] 2018-PAPUCHON-Nathalie-Pression-gonflage-ballonnets-IOT.pdf [Internet]. [cité 16 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.chu-poitiers.fr/specialites/formation-infirmier-anesthesiste/wp-content/uploads/sites/49/2019/12/2018-PAPUCHON-Nathalie-Pression-gonflage-ballonnets-IOT.pdf>
- [163] Zlotnick D, Zetlaoui P. ECHOGRAPHIE ET VOIES AÉRIENNES.
- [164] Baudry J, Poissy J. Choix et gestion des différents types de canules de trachéotomie en réanimation. *Réanimation*. mars 2015;24(2):213-7.
- [165] Muniappan A, Wain JC, Wright CD, Donahue DM, Gaissert H, Lanuti M, et al. Surgical Treatment of Nonmalignant Tracheoesophageal Fistula: A Thirty-Five Year Experience. *The Annals of Thoracic Surgery*. avr 2013;95(4):1141-6.
- [166] Battu V. L'aspiration trachéale : indications, matériels, prise en charge et conseils. *Actualités Pharmaceutiques*. mai 2013;52(526):55-7.
- [167] Gust L, De Lesquen H, Fourdrain A, Bouabdallah I, Brioude G, Trousse D, et al. Traitement des fistules œso-trachéo-bronchiques acquises de l'adulte. *EMC - Techniques chirurgicales - Thorax* 2019;14(2):1-7 [Article 42-170].
- [168] Wolf M, Segal E, Yellin A, Faibel M, Talmi YP, Kronenberg J. Acquired Tracheoesophageal Fistula in Critically Ill Patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. août 2000;109(8):731-5.

Serment d'Hippocrate

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

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

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



أطروحة رقم: 96

سنة: 2023

إدارة تخدير النواسير الرغامية المريئي

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم: / / 2023

من طرف

السيد محمود الحسايري

المزاد في 28 يونيو 1996 بتونس

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية: ناسور المريء الرغامى؛ التخدير؛ الجراحة؛ التهوية

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد مصطفى بنصغير

مشرف

أستاذ في الإنعاش والتخدير

عضو

السيد عبد الحميد جعفري

عضو

أستاذ في الإنعاش والتخدير

عضوة

السيد عبد الرحمان الوالي

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد ماسين الحمومي

أستاذ في جراحة الصدر

السيدة أحلام مصديق

أستاذة في الإنعاش والتخدير