

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

ANNEE: 2017

THESE N°: 25

TRACHEOTOMIE CHIRURGICALE
(EXPERIENCE DU SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE DE L'HMMV DE RABAT
A PROPOS DE 150 CAS)

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mr. Mohamed BEAOUISS

Né le 14 Juillet 1991 à Settat

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

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Trachéotomie – Indications – Complications – Ventilation mécanique.

JURY

Mr. A. BAITE

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Mr. E. H. KABIRI

Professeur de Chirurgie Thoracique

Mr. M. BENSGHIR

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Mr. Z. H. BELKHADIR

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Mr. A. JAHIDI

Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا
إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31



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

DOYENS HONORAIRES :

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



ADMINISTRATION :

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

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

PROFESSEURS :

Décembre 1984

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

Médecine Interne – Clinique Royale
Anesthésie -Réanimation
pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes

Pathologie Chirurgicale

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUZZANI Houria
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUY Mohamed

Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. CHAD Bouziane

Médecine Interne – Doyen de la FMPR
Pathologie Chirurgicale

Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Janvier et Novembre 1990

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

Février Avril Juillet et Décembre 1991

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

Décembre 1992

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

Mars 1994

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

Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika

Neurologie

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

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

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



Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques **Doyen de la FMPA**
Gynécologie Obstétrique
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie

Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badredine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

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

Mars 1995

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

Décembre 1996

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

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. ERREIMI Naima

Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Gynécologie – Obstétrique
Dermatologie

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

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

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



Pr. FELLAT Nadia
 Pr. HAIMEUR Charki*
 Pr. KADDOURI Nouredine
 Pr. KOUTANI Abdellatif
 Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
 Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
 Pr. TAOUFIQ Jallal
 Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

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

Janvier 2000

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

Novembre 2000

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

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
 Pr. BENABDELJLIL Maria

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

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

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



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

ORL

Anesthésie-Réanimation
 Neurologie

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

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



Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
 Pr. AMEUR Ahmed *
 Pr. AMRI Rachida
 Pr. AOURARH Aziz*
 Pr. BAMOU Youssef *
 Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
 Pr. BENZEKRI Laila
 Pr. BENZZOUBEIR Nadia
 Pr. BERNOUSSI Zakiya
 Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
 Pr. CHOHO Abdelkrim *
 Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
 Pr. EL HAOURI Mohamed *
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. IKEN Ali
 Pr. JAAFAR Abdeloihab*

Anatomie Pathologique
 Urologie
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie
 Biochimie-Chimie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Dermatologie
 Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Dermatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie

Pr. KRIOUILE Yamina
 Pr. LAGHMARI Mina
 Pr. MABROUK Hfid*
 Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 Pr. OUJILAL Abdelilah
 Pr. RACHID Khalid *
 Pr. RAISS Mohamed
 Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
 Pr. RHOU Hakima
 Pr. SIAH Samir *
 Pr. THIMOU Amal
 Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

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

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
 Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
 Pr. ALLALI Fadoua
 Pr. AMAZOUZI Abdellah
 Pr. AZIZ Noureddine*
 Pr. BAHIRI Rachid
 Pr. BARKAT Amina
 Pr. BENYASS Aatif
 Pr. BERNOUSSI Abdelghani
 Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
 Pr. HAJJI Leila
 Pr. HESSISSEN Leila
 Pr. JIDAL Mohamed*
 Pr. LAAROUSSI Mohamed

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

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

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Rhumatologie
 Ophtalmologie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Biophysique
 Microbiologie
 Cardiologie
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire



(mise en disponibilité)

Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. NIAMANE Radouane*
Pr. RAGALA Abdelhak
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Avril 2006

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

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*

Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

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



Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation **Directeur ERSM**
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique

Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
 Pr. ELABSI Mohamed
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 Pr. EL OMARI Fatima
 Pr. GHARIB Noureddine
 Pr. HADADI Khalid*
 Pr. ICHOU Mohamed*
 Pr. ISMAILI Nadia
 Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
 Pr. LOUZI Lhoussain*
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MAHI Mohamed*
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. MRABET Mustapha*
 Pr. MRANI Saad*
 Pr. OUZZIF Ez zohra*
 Pr. RABHI Monsef*
 Pr. RADOUANE Bouchaib*
 Pr. SEFFAR Myriame
 Pr. SEKHSOKH Yessine*
 Pr. SIFAT Hassan*
 Pr. TABERKANET Mustafa*
 Pr. TACHFOUTI Samira
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 Pr. TANANE Mansour*
 Pr. TLIGUI Houssain
 Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
 Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
 Pr. AGDR Aomar*
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
 Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
 Pr. AKHADDAR Ali*
 Pr. ALLALI Nazik
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BJIJOU Younes

Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Anesthésie réanimation
 Psychiatrie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie
 Radiothérapie
 Anesthésie réanimation
 Microbiologie
 Réanimation médicale
 Radiologie
 Pneumo phtisiologie
 Hématologie
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Virologie
 Biochimie-chimie
 Médecine interne
 Radiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Radiothérapie
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Ophtalmologie
 Chirurgie générale
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale

Médecine interne
 Pédiatre
 Chirurgie Générale
 Neurologie
 Neuro-chirurgie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie



Pr. BOUHSAIN Sanae*
 Pr. BOUI Mohammed*
 Pr. BOUNAIM Ahmed*
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. CHTATA Hassan Toufik*
 Pr. DOGHMI Kamal*
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. EL OUENNASS Mostapha*
 Pr. ENNIBI Khalid*
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. HASSIKOU Hasna *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. KABIRI Meryem
 Pr. KARBOUBI Lamya
 Pr. L'KASSIMI Hachemi*
 Pr. LAMSAOURI Jamal*
 Pr. MARMADE Lahcen
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. NASSAR Ittimade
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
 Pr. AMEZIANE Taoufik*
 Pr. BELAGUID Abdelaziz
 Pr. BOUAITY Brahim*
 Pr. CHADLI Mariama*
 Pr. CHEMSI Mohamed*
 Pr. DAMI Abdellah*
 Pr. DARBI Abdellatif*
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar
 Pr. EL HAFIDI Naima
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
 Pr. EL MAZOUZ Samir
 Pr. EL SAYEGH Hachem
 Pr. ERRABIH Ikram
 Pr. LAMALMI Najat
 Pr. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. NAZIH Mouna*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
 Pr. ABOUELALAA Khalil*

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



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

Chirurgie Pédiatrique
 Anesthésie Réanimation

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

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

Février 2013

Pr. AHID Samir
 Pr. AIT EL CADI Mina
 Pr. AMRANI HANCHI Laila
 Pr. AMOUR Mourad
 Pr. AWAB Almahdi
 Pr. BELAYACHI Jihane
 Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
 Pr. BENCHEKROUN Laila
 Pr. BENKIRANE Souad
 Pr. BENNANA Ahmed*
 0.
 Pr. BENSGHIR Mustapha*
 Pr. BENYAHIA Mohammed*
 Pr. BOUATIA Mustapha
 Pr. BOUABID Ahmed Salim*
 Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
 Pr. CHAIB Ali*
 Pr. DENDANE Tarek
 Pr. DINI Nouzha*
 Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
 Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
 Pr. ELFATEMI Nizare
 Pr. EL GUERROUJ Hasnae
 Pr. EL HARTI Jaouad
 Pr. EL JOUDI Rachid*
 Pr. EL KABABRI Maria
 Pr. EL KHANNOUSSI Basma
 Pr. EL KHLOUFI Samir
 Pr. EL KORAICHI Alae
 Pr. EN-NOUALI Hassane*
 Pr. ERRGUIG Laila
 Pr. FIKRI Meryim
 Pr. GHFIR Imade
 Pr. IMANE Zineb
 Pr. IRAQI Hind
 Pr. KABBAJ Hakima

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

Anesthésie Réanimation
 Néphrologie
 Chimie Analytique
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie
 Cardiologie
 Réanimation Médicale
 Pédiatrie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Neuro-Chirurgie
 Médecine Nucléaire
 Chimie Thérapeutique
 Toxicologie
 Pédiatrie
 Anatomie Pathologie
 Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Physiologie
 Radiologie
 Médecine Nucléaire
 Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies métaboliques
 Microbiologie



Pr. KADIRI Mohamed*
 Pr. LATIB Rachida
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUBEJJA Houda
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*
 Pr. SALIHOUN Mouna
 Pr. SAYAH Rochde
 Pr. SEDDIK Hassan*
 Pr. ZERHOUNI Hicham
 Pr. ZINE Ali*

Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

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

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Médecine Interne

***Enseignants Militaires**



MARS 2014

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

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

***Enseignants Militaires**

DECEMBRE 2014

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

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

***Enseignants Militaires**



AOUT 2015

Meziane meryem

Tahri latifa

Dermatologie

Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE

EL ASRI FOUAD

ERRAMI NOUREDDINE

NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale

Ophtalmologie

O.R.L

O.R.L

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia

Pr. ALAMI OUHABI Naima

Pr. ALAOUI KATIM

Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma

Pr. ANSAR M'hammed

Pr. BOUHOUCHE Ahmed

Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz

Pr. BOURJOUANE Mohamed

Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia

Pr. DAKKA Taoufiq

Pr. DRAOUI Mustapha

Pr. EL GUESSABI Lahcen

Pr. ETTAIB Abdelkader

Pr. FAOUZI Moulay El Abbes

Pr. HAMZAOUI Laila

Pr. HMAMOUCHE Mohamed

Pr. IBRAHIMI Azeddine

Pr. KHANFRI Jamal Eddine

Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med

Pr. REDHA Ahlam

Pr. TOUATI Driss

Pr. ZAHIDI Ahmed

Pr. ZELLOU Amina

Physiologie

Biochimie – chimie

Pharmacologie

Histologie-Embryologie

Chimie Organique et Pharmacie Chimique

Génétique Humaine

Applications Pharmaceutiques

Microbiologie

Biochimie – chimie

Physiologie

Chimie Analytique

Pharmacognosie

Zootechnie

Pharmacologie

Biophysique

Chimie Organique

Biologie moléculaire

Biologie

Chimie Organique

Chimie

Pharmacognosie

Pharmacologie

Chimie Organique

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





DEDICACES



*À
FEU SA MAJESTÉ LE ROI
HASSAN II*



Que Dieu ait son âme en sa Sainte Miséricorde.

À

*SA MAJESTÉ LE ROI
MOHAMED VI*

*Chef Suprême et Chef d'Etat-Major Général
des Forces Armées Royales*

Roi du MAROC et garant de son intégrité territoriale



Qu'Allah le glorifie et préserve Son Royaume.

*À
SON ALTESSE ROYALE
LE PRINCE HÉRITIER
MOULAY EL HASSAN*



Que Dieu le garde.

À
SON ALTESSE ROYALE
LE PRINCE MOULAY RACHID



Que Dieu le protège.

À
TOUTE LA FAMILLE ROYALE

A

Monsieur le Général de Corps d'Armée

Abdelfattah LOUARAK

Inspecteur Général des FAR et Commandant de la Zone Sud

En témoignage de notre grand respect

Notre profonde considération et sincère admiration



A

Monsieur le Médecin Général de Brigade

Abdelkrim MAHMOUDI

Professeur d'Anesthésie Réanimation.

Inspecteur du Service de Santé des Forces Armées Royales.

En témoignage de notre grand respect,

Et notre profonde considération

A

Monsieur le Médecin Colonel Major

Abdelhamid HDA

Professeur de Cardiologie Directeur de l'HMIMV –Rabat.

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération



A

Monsieur le Médecin Colonel Major

Mohammed Abbar

Professeur d'urologie

Directeur de l'HMMI-Meknès.

En témoignant de notre grand respect

et notre profonde considération

A

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



A

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



A

*Monsieur le Médecin Colonel
BOUSNANE Abdelaziz
Commandant du groupement formation et instruction
ERSSM*

*En témoignant de notre grand respect
et notre profonde considération*

A mes très chers parents

BRAHIM BEAOUISS et ADDI KHADIJA

*C'est pour moi un jour d'une grande importance,
car je sais que vous êtes à la fois fiers et heureux
de voir le fruit de votre éducation et de vos efforts
inlassables se concrétiser.*

*Votre soutien, vos prières ont été pour moi un stimulant
tout au long de mes études.*

*Aucun mot, aussi expressif qu'il soit, ne saurait remercier
à sa juste valeur, ceux qui ont consacré leur vie
à parfaire mon éducation avec un dévouement inégal.
C'est grâce à ALLAH puis à vous que je suis devenue
ce que je suis aujourd'hui.*

*Acceptez ce travail comme le témoignage de ma reconnaissance,
ma gratitude et mon profond amour.*

*Puisse ALLAH m'aider pour rendre un peu soit-il
de ce que vous m'avez donné.*

Puisse ALLAH vous accorder santé, bonheur et longue vie.

A mes très chers frères Hamza et Yahya

*En témoignage de toute l'affection et des profonds sentiments
fraternels que je vous porte et de l'attachement qui nous unit.*

Je vous souhaite du bonheur et du succès dans toute votre vie .

A la mémoire de mes grands-parents paternels

Et de mon oncle paternel HASSAN

*Malheureusement vous nous avez quitté trop
tôt mais c'est le destin qui en a décidé ainsi.*

Nous prions tous pour vous et que votre âme repose en paix...

A mes grands-parents maternels

*Je ne peux exprimer l'extrême attachement qui me relie
à vous. Vous représentez le grand arbre de notre grande famille.*

*J'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression
de mon affection pour vous. Puisse dieu tout puissant
vous accorder longue vie, sante et bonheur*

*A ma Tante Fatima,
Oncles Youssef, Hassane, Mustapha....*

*Vous êtes pour moi les membres de la famille les plus proches,
vous m'avez soutenu pendant toute ma carrière,
vous étiez toujours là pour m'encourager et me divertir.*

*Un grand merci ne suffit pas
Je vous souhaite tout le bonheur du monde.*

*A tous mes Oncles, Tantes, Cousins et Cousines
A tous les membres de la famille grands et petits*

*Je vous remercie pour tous les moments
de joie et de fêtes que nous avons partagé,
Veuillez tous, chacun avec son nom, trouver
dans ce travail l'expression de ma reconnaissance,
ma gratitude et mon respect le plus profond, en réponse de votre
sympathie, gentillesse, votre aide et l'aimabilité
avec laquelle vous m'avez entourés.*

*Puisse Dieu vous garder en bonne santé, et vous prêter
longue vie pleine de bonheur et de succès.*

Spéciale dédicace à Khawla B.

Et oui, nous y voilà enfin. Sans ta présence, tes conseils, ton attention, ce long parcours m'aurait été dur et amer.

Tu m'as toujours boosté le moral quand il était à plat et tu ne cesses pas encore de le faire, ton grand cœur et ta gentillesse font de toi une personne unique.

Je n'oublierais jamais tout ce que tu as fait pour moi et ce temps que tu m'as consacré. Je tiens à te remercier, c'est un mot simple mais ce que je souhaite exprimer est au-dessus de cela.

J'espère que tu vas trouver à travers ce travail, qui sans ton aide n'aurait pas vu le jour, l'expression de mon affection, respect, gratitude et profonde reconnaissance.

Je te souhaite du fond du cœur tout le bonheur du monde, sante et succès.

A tous mes amis(es) EOM

*Baadi , Benamor , Lamtaouech , Hamid , Lamghari , Lazher , Fihri ,
Hmadate, Mansar, Bouya, Bazzout, Lahrech, Lalami , Fathi ,
Harbili , Elbaraka , , Outaghyame, Bougrini, Elghazali,
Skri, Tayane, Lemouaden.....*

A tous mes amis(es) de la FMPR

*Boussaid, Bakkali, Baiz, Benasser, Belhoussine,
Bedraoui, Bejja, Behlil, Dandane,*

A tous mes amis d'enfance

*Doghmi , Souala, Bourhaba, Monacer, Khouchilia,
Ahhejam, Naciri, Omar, Hjiri, Kamari, Rabii, Kassali,*

A la meilleure équipe de garde 'Groupe A'

Soltani, Elbarichi, Salim, Benbachir, Terrance , Madi, Elhani, Fary

*A tous ceux qui ont contribué de près
ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*J'espère que vous trouverez à travers ce travail mes sentiments de
gratitude, de respect et de profond attachement les plus sincères.*

*A Mr le Docteur MASSINE HAMOUMI
Spécialiste en Chirurgie Thoracique
de l'HMIMV de Rabat*

*Nous tenons vivement, à travers cette dédicace,
à vous transmettre notre vive reconnaissance envers tout
le soutien intellectuel et moral que vous nous avez apportées.*

*Nous vous remercions pour votre disponibilité,
et pour tous vos conseils favorables qui ont été notre référence
utile lors de la préparation de cette thèse.*

*Nous vous prions d'agréer l'expression de nos respects
les plus profonds.*



REMERCIEMENTS



A mon Maitre et Président de Thèse
Monsieur le Médecin Colonel Major A.BAITE
Professeur Agrégé d'Anesthésie Réanimation
Directeur de l'Ecole Royale Du Service De Santé Militaire

*A l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de
notre thèse est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde
reconnaissance pour vos qualités humaines.*
Veuillez trouver ici, l'expression de notre grande estime

*A mon Maître et Rapporteur de Thèse
Monsieur le Médecin Colonel EH. KABIRI
Professeur et Chef de service de Chirurgie Thoracique
À l'HMIMV de Rabat*

*Nous tenons à vous déclarer nos remerciements les plus sincères
pour avoir accepté de diriger ce travail et avoir vérifié à son
élaboration avec patience et disponibilité.*

*Votre dévouement au travail, votre modestie et votre gentillesse
imposent le respect et représentent le modèle que nous serons toujours
heureux de suivre. Mais au-delà de tous les mots de remerciements
que nous vous adressons, nous voudrions louer en vous votre amabilité,
votre courtoisie et votre générosité. Ce fut très agréable de travailler
avec vous pendant cette période.*

*Puisse ce travail être à la hauteur de la confiance
que vous nous avez accordée.*

A mon Maître et Juge de thèse
Monsieur le Médecin Lt-Colonel M. BENSGHIR
Professeur d'Anesthésie Réanimation
A L'HMIMV de Rabat

Nous avons eu la chance de vous avoir parmi les membres de notre jury, et nous vous remercions d'avoir bien voulu en toute simplicité, nous faire l'honneur de juger ce travail.

Nous avons toujours été marqué par vos qualités humaines et l'étendue de vos connaissances.

Qu'il nous soit permis, cher maître, de vous exprimer notre grande estime et notre profonde reconnaissance.

A mon Maître et Juge de Thèse
Monsieur le Médecin Z.H.BELKHADIR
Professeur d'Anesthésie Réanimation
À l'INO de Rabat

*Vous nous faites un immense plaisir en acceptant
de juger notre thèse.*

*Qu'il nous soit permis de témoigner à travers ces quelques lignes
notre admiration à la valeur de votre compétence, votre rigueur ainsi
que votre gentillesse, votre sympathie et votre dynamisme qui
demeureront pour nous le meilleur exemple.*

*Que ce travail soit une occasion de vous exprimer notre gratitude,
de respect et d'admiration les plus sincères.*

A mon Maître et Juge de thèse
Monsieur le Médecin Lt-Colonel A.JAHIDI
Professeur d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale
A L'HMIMV de Rabat

Vous avez accepté de siéger parmi le jury de notre thèse.
Ce geste dénote non seulement de votre gentillesse mais surtout
de votre souci du devoir envers vos étudiants.
Veuillez accepter Monsieur le Professeur, ma profonde
reconnaissance et mes remerciements les plus sincères.
Soyez assuré que c'est une fierté pour nous de vous
compter parmi les membres de notre jury.

LISTE DES ABREVIATIONS

AVC	: Accidents Vasculaire Cérébral
AVP	: Accident de la Voie Publique
BPCO	: Broncho-pneumopathie Chronique Obstructive
FOT	: Fistule Trachéo-oesophagienne
FTI	: Fistule Trachéo-innommée
PN	: Pneumopathie Nosocomiale
RGO	: Reflux Gastro-oesophagien
TC	: Trachéotomie Chirurgicale
TPC	: Trachéotomie Percutanée
VAS	: Voies Aériennes Supérieures
VM	: Ventilation Mécanique
VNI	: Ventilation Non Invasive

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
A/ANATOMIE	9
1/ Morphologie.....	9
2/ Orientation	11
3/ Dimensions	11
4/ Situation	13
5/ Rapports anatomiques	14
a/ Rapports anatomiques de la trachée cervicale.....	14
b/ Rapports anatomiques de la trachée thoracique	21
6/ Vascularisation.....	26
a/ Artères trachéales	26
b/ Veines trachéales	26
c/ Vaisseaux lymphatiques	28
7/ Innervation	31
B/PHYSIOLOGIE :	33
1/ Fonction immunitaire :	33
2/ Fonction de drainage :	33
3/ Fonction aérienne :	33
C/TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE :	36
I/ Trachéotomie chirurgicale :	36
1/ Technique de la trachéotomie chirurgicale réglée.....	36
2/ Trachéotomie difficile :	47

II / Trachéotomie percutanée :	48
A/Techniques anciennes ou abandonnées.....	48
1/Technique de Shelden et Puddenz	48
2/Technique de Toy et Weinstein.....	48
3/Technique de Schachner et Ovil.....	49
B/Techniques Actuelles	49
1/Trachéotomies percutanées par dilatation.....	50
2/Trachéotomie percutanée translaryngée rétrograde	60
D/ CANULES DE TRACHÉOTOMIE :	64
1/ Types de canules :	65
2/ Choix de canules :	69
E/SOINS POSTOPERATOIRES :	70
1/ Humidification :	70
2/ Orifice cutané de la trachéotomie :	70
3/ Aspiration trachéale :	70
4/ Changement de canule :	71
5/ Décanulation :	71
MATERIELS ET METHODES	72
I. PRESENTATION DE L'ETUDE.....	73
II. RECEUIL DES DONNEES :	73
III. CONSIDERATION ETHIQUE :	74
RESULTATS	75
1/DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	76
2/ MOTIF D'HOSPITALISATION EN REANIMATION :	77
3/ INDICATION DE LA TRACHEOTOMIE :	79

4/ TIMING DE LA TRACHEOTOMIE :	79
5/ TECHNIQUE UTILISEE :	80
6/ EVOLUTION ET COMPLICATIONS :	81
DISCUSSION	85
1/DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :	86
2/ MOTIF D'HOSPITALISATION EN REANIMATION :	88
3/ INDICATIONS ET TIMING DE LA TRACHEOTOMIE :	88
4/ TECHNIQUE DE LA TRACHEOTOMIE :	92
5/ COMPLICATIONS DE LA TRACHEOTOMIE :	95
A/ Complications peropératoires	97
B/ Complications postopératoires précoces :	99
C/ Complications post-opératoire tardives :	103
CONCLUSION	112
RESUMES	114
BIBLIOGRAPHIE	118



INTRODUCTION



La trachéotomie est l'ouverture de la trachée cervicale suivie de la mise en place d'une canule. Elle est destinée à réaliser un court-circuit des voies aériennes supérieures [1]. La trachéostomie se définit, quant à elle, comme l'abouchement définitif de la trachée à la peau. [2]

Les premières illustrations de la trachéotomie remontent à l'ancienne Égypte (3600 av. J.-C.), les premiers écrits datent des anciens Grecs [3, 4]. La trachéotomie est ensuite évoquée aux XIIe et XIIIe siècles, elle reste peu utilisée au cours des siècles qui suivent et peu de trachéotomies réussies sont rapportées avant le début du XIXe siècle ; c'est au début de celui-ci, en effet, que de nombreux enfants souffrant de diphtérie (*croup*) sont sauvés grâce à cette technique. C'est néanmoins Chevalier Jackson en 1909 [5] qui popularise et standardise la technique.

Elle est réalisée dans nos jours en deux modalités : la trachéotomie chirurgicale et la trachéotomie percutanée.

La trachéotomie est indiquée essentiellement devant une obstruction des voies aériennes supérieures ou lorsque l'intubation trachéale pose des problèmes. Elle est considérée actuellement comme un geste thérapeutique de survie nécessitant une technique simple, mais greffée parfois de multiples complications qui dépendent de plusieurs facteurs.

En comparaison avec l'intubation trans-laryngée, la trachéotomie possède plusieurs avantages potentiels [6,7]. Elle permet de prévenir les lésions laryngées secondaires à l'intubation prolongée [8], de sécuriser l'abord trachéal surtout chez les patients agités, d'améliorer le confort des patients (reprise de l'alimentation orale et du langage articulé, meilleure mobilité), et de faciliter les

soins de nursing. Ce qui permet de réduire voire d'arrêter la sédation chez les patients sous ventilation mécanique (VM) et d'accélérer le sevrage respiratoire [9, 10]. Par ailleurs, la trachéotomie améliore l'efficacité des aspirations trachéales et permet une meilleure toilette pulmonaire et pourrait de ce fait de réduire l'incidence des pneumopathies nosocomiales (PN) [11,12]. Enfin, la trachéotomie possède un effet bénéfique sur la mécanique respiratoire en diminuant les résistances des voies aériennes et le travail respiratoire [13, 14].

Malgré tous ses bénéfices potentiels: la trachéotomie reste sujette à de nombreuses controverses. Le débat concerne surtout le choix du moment le plus adéquat pour réaliser la trachéotomie (précoce ou tardive) et l'impact de ce dernier sur le devenir des patients de réanimation (sevrage de la VM, durée de VM et survie).

Ce travail analysera de façon rétrospective 150 dossiers des malades trachéotomisés par l'équipe de Chirurgie Thoracique de l'Hôpital Militaire d'Instruction Med V de Rabat durant une période de 5 ans dans le but de :

- Décrire les aspects épidémiologiques de la trachéotomie
- Discuter les différentes indications de cette intervention
- Décrire les différentes techniques utilisées
- Rappeler l'intérêt de la surveillance et des soins postopératoires
- Recenser les complications et les séquelles post trachéotomie.



HISTORIQUE



L'histoire de la trachéotomie selon Van Heurn remonte aux origines de la médecine. On en retrouve déjà la trace sur des documents égyptiens rédigés 3600 ans avant Jésus-Christ dans le Talmud où l'on recommande d'utiliser une pipe comme canule.

Après la chute de l'Empire romain, l'opération « divine » sombre rapidement dans l'oubli. Hormis l'intermède de Paul d'Égine (607-690), médecin byzantin qui fait mention de la trachéotomie dans son *Épitomé* et qu'il a sans doute pratiquée lui-même, c'est Guy de Chaulhac (1300-1368), moine et chirurgien français, considéré comme le plus grand médecin de son temps, qui sort la trachéotomie des oubliettes [3].

Ibn Zuhr, médecin Andalou (1091-1162), a effectué une expérimentation chirurgicale sur les chèvres et il a conclu que les blessures de la trachée peuvent guérir naturellement et que la trachéotomie est une intervention chirurgicale qui peut être utilisée en cas d'obstruction trachéale [15].

Fabricius d'Aquapendente (1537-1619), professeur à l'université de Padoue, est sans doute le premier chirurgien qui a proposé l'insertion d'une petite canule introduite à travers la peau grâce à une incision.

Sanctorius Santorio (1561-1636), plus connu comme le père de la physiologie expérimentale, construit un instrument spécial comparable à un trocart qui permet une perforation trachéale percutanée. En cela, il peut être considéré comme l'initiateur de la technique de trachéotomie percutanée utilisée de nos jours [16].

Le XIXème siècle a vu s'élargir considérablement l'application des trachéotomies permettant d'assurer la survie des patients atteints de la diphtérie et mourant d'obstructions des voies aériennes supérieures. Armand Trousseau (1801- 1867) vulgarisa largement cette intervention [17]. La diphtérie régressa grâce à la vaccination et avec elle la première indication de trachéotomie. Elle continue toutefois à être pratiquée pour les asphyxies en cas de cancer, sur corps étrangers ou pour les traumatismes sévères de la face, en particulier sur les champs de bataille.

Il faut attendre 1909 et Chevalier Jackson pour que la trachéotomie chirurgicale connue actuellement soit codifiée [18]. Dans les années 30, la trachéotomie a été utilisée dans le traitement des formes bulbaires de poliomyélite nécessitant une intubation prolongée. Méthodes de choix pour l'abord trachéal, la trachéotomie a vu son champ d'application restreint par les progrès de l'intubation trachéale. C'est à partir de 1962 que la méthode fut répandue de nouveau par les anesthésistes réanimateurs élargissant les indications et découvrant ainsi les premières complications.

Dérivant de la technique de la canulation vasculaire de Seldinger, la trachéotomie percutanée a été décrite par Sheldon et pruddenz en 1953, puis en 1969 par Toy et Weinstein [16].

Ciaglia en 1985 a décrit la technique de trachéotomie percutanée par dilatation progressive.

De nouvelles techniques sont apparues : la technique de Griggs par dilatation à la pince en 1990. La technique de Fantoni par dilatation rétrograde translaryngée en 1997 puis en 1999 la technique Ciaglia blue Rhino®. La dernière est la technique PercuTwist® par dispositif rotatoire décrite en 2002.



RAPPEL



A/ANATOMIE [19- 21]

1/ Morphologie

La trachée est un conduit membranocartilagineux ayant la forme d'un cylindre aplati à sa face postérieure. Cette face postérieure représente un quart à 1/5 de la circonférence.

Sa partie cylindrique antérieure (Fig. 1) présente des saillies transversales superposées, correspondant aux anneaux trachéaux. La forme de ces anneaux a été classée en six types d'après Mc Kenzie [22] : circulaire, en « fer à cheval », elliptique, triangulaire, semi-circulaire, en U inversé (Fig. 2).

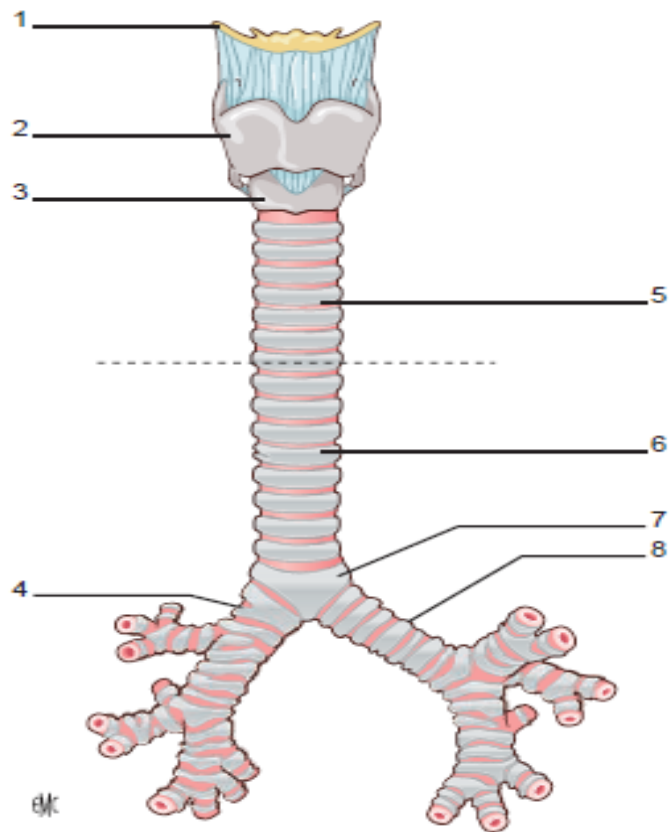


Figure 1. Vue antérieure de la trachée : morphologie externe. [24]

1. Oshyoïde ; 2. cartilage thyroïde ; 3. cartilage cricoïde ; 4. bronche principale droite ; 5. trachée cervicale ; 6. trachée thoracique ; 7. carène ; 8. Bronche principale gauche.

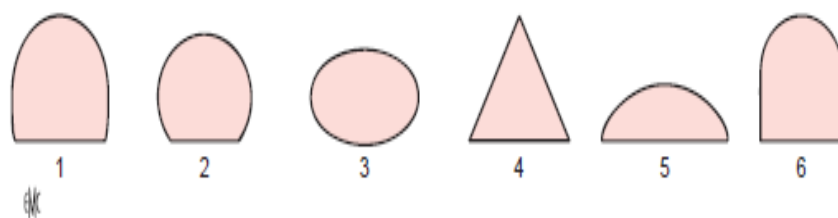


Figure 2. Morphologie trachéale selon Mac Kenzie : coupe axiale. [24]

1. Circulaire ; 2. en « fer à cheval » ; 3. elliptique ; 4. triangulaire ;
5. en demi-cercle ; 6 : en U renversé.

2/ Orientation

La trachée se porte obliquement en bas et en arrière. Ainsi dans sa portion cervicale, elle n'est qu'à 15mm de la peau, tandis qu'en regard de la fourchette sternale, elle se trouve à 3cm des téguments. Dans le thorax, par cette obliquité et l'inclinaison inverse de la paroi thoracique antérieure, la trachée devient encore plus postérieure et difficile d'accès par voie antérieure.

De plus, la trachée est déviée légèrement à droite par la crosse de l'aorte qui peut être responsable de compression trachéale pathologique.

3/ Dimensions

La longueur moyenne de la trachée est de 12cm chez l'homme, 11cm chez la femme. Les segments cervical et thoracique sont pratiquement de même taille : 6 à 7 cm. Cependant, cette longueur varie selon l'âge, le sexe et les sujets. De plus, chez un même sujet, elle peut varier également selon que le larynx est en repos ou en mouvement, selon que la tête est en extension ou en flexion. Cette amplitude de variation est de l'ordre de 3 à 4 cm. Cette laxité permet les résections-anastomoses chirurgicales de trachée pouvant emporter jusqu'à six anneaux trachéaux.

Le calibre trachéal dépend également du sexe (plus grand chez l'homme que chez la femme) et de l'âge, ce qui explique les différentes tailles des canules de trachéotomie et des sondes d'intubation

Age (ans)		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20
Longueur (cm)	Femme	5,4	6,4	7,2	8,2	8,8	10	10,8	11,2	12	11,8
	Homme								12,4	12	13,1
Diamètre antéro-postérieur (cm)	Femme	0,53	0,74	0,8	0,92	1,1	1,2	1,3	1,39	1,4	1,42
	Homme								1,45	1,6	1,75
Diamètre transverse (cm)	Femme	0,64	0,81	0,9	0,93	1,1	1,2	1,33	1,46	1,4	1,39
	Homme								1,43	1,6	1,66

Tableau 1. Dimension de la trachée selon l'âge et le sexe [23]

4/ Situation

La trachée se situe en avant de l'œsophage et présente deux segments : un cervical et un thoracique.

La trachée cervicale s'étend du bord inférieur du cartilage cricoïde jusqu'à l'incisure jugulaire du sternum, en regard de la 2e vertèbre thoracique. En hyperextension cervicale, la trachée devient plus antérieure, ce qui peut faciliter certains gestes chirurgicaux comme les trachéotomies.

La trachée thoracique débute à hauteur de l'incisure jugulaire et se termine par une bifurcation (carène), à hauteur de la 5e vertèbre thoracique, donnant naissance aux bronches principales droite et gauche. Dès leur origine, les bronches divergent formant un angle de 70° l'une par rapport à l'autre. La bronche souche droite est courte (20 à 25 mm), de fort calibre (15 à 16mm) et verticale faisant un angle de 25° avec l'axe trachéal, ce qui explique la fréquence des corps étrangers bronchiques droits. À l'inverse, la bronche souche gauche est plus longue (40 à 45 mm), de plus petit calibre (10 à 11mm) et horizontalisée faisant un angle moyen avec l'axe trachéal de 45° (Fig. 1).

5/ Rapports anatomiques

Sur toute sa hauteur, la trachée est entourée d'un tissu celluloadipeux lâche, jouant le rôle de séreuse et favorisant les mouvements trachéaux. Au niveau thoracique, ce tissu s'étend à tout le médiastin, expliquant la diffusion thoracique des infections cervicales ou des emphysèmes, lors de plaies trachéales.

a/ Rapports anatomiques de la trachée cervicale

➤ Rapports antérieurs

Au niveau des deux ou trois premiers anneaux, la trachée est en rapport avec l'isthme thyroïdien qui adhère fortement par des tractus fibreux formant le ligament suspenseur de la thyroïde (ligament de Grüber). La glande thyroïde est entièrement comprise dans la lame prétrachéale viscérale du fascia cervical.

Cette lame se prolonge en bas par l'aponévrose thyropéricardique, qui contient l'artère thyroïdienne moyenne (artère de Neubauer, inconstante }10 %), les veines thyroïdiennes inférieures et le thymus (ou son vestige cellulograisieux).

Plus superficiellement se trouvent les muscles infrahyoïdiens, avec en profondeur les muscles sternothyroïdiens, délimitant un triangle à base supérieure. En superficie, les muscles sternohyoïdiens forment un triangle à base inférieure.

Ces quatre muscles représentent le « losange de la trachéotomie » et sont compris dans la lame prétrachéale musculaire du fascia cervical. Cette lame fusionne en avant avec la lame superficielle du fascia cervical, formant la ligne blanche infrahyoïdienne, ligne avasculaire qui constitue la voie d'abord classique de la trachée et de la thyroïde (Fig. 3).

La lame superficielle du fascia cervical est recouverte en superficie par le platysma (muscle peaucier du cou). Entre ces deux plans se trouvent les veines jugulaires antérieures droites et gauches qui peuvent s'anastomoser entre elles par une ou plusieurs branches transversales. Ces veines peuvent se dilater considérablement, par exemple lors de goitre, nécessitant une hémostase soigneuse lors de la chirurgie.

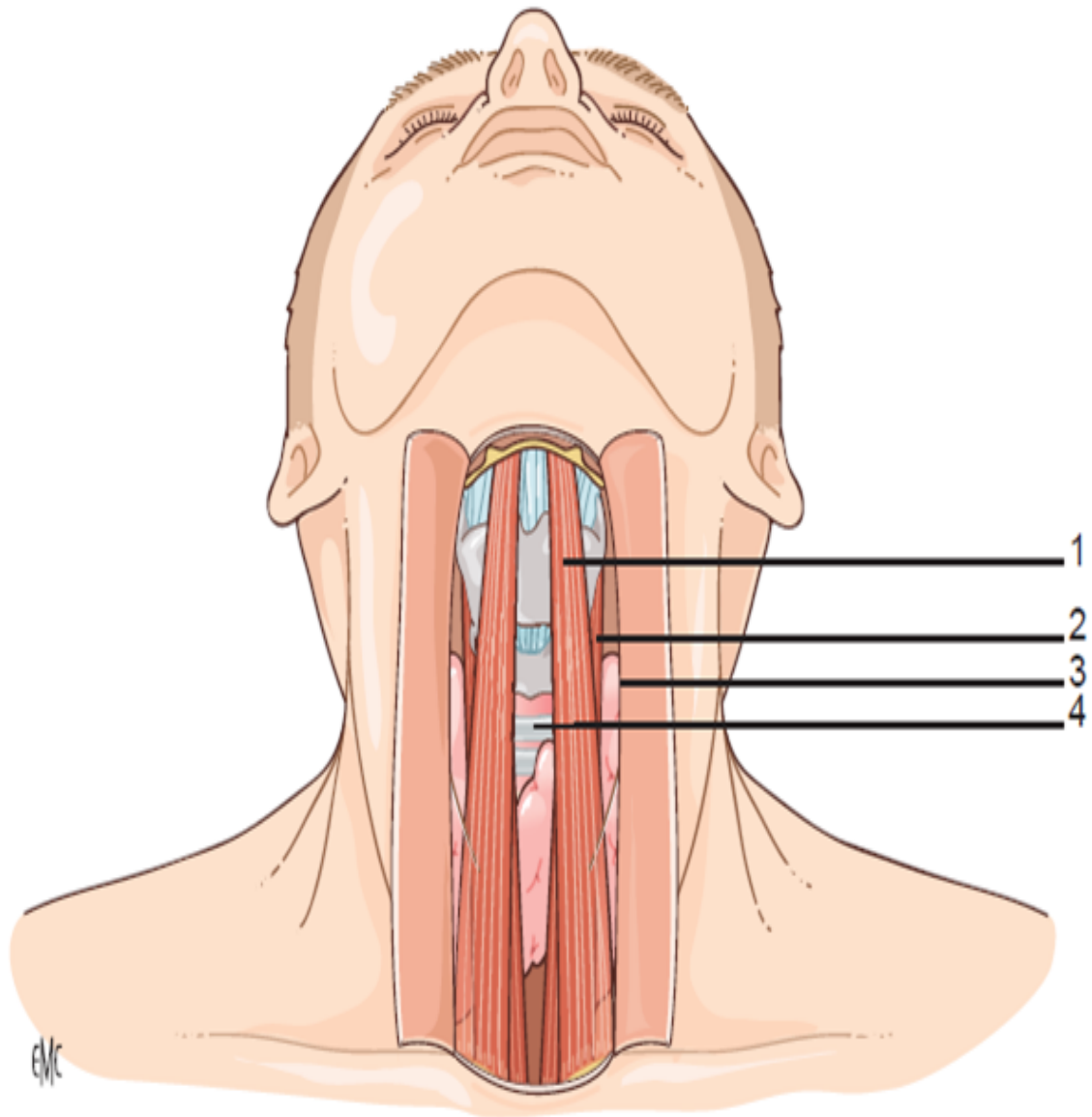


Figure 3. Muscles infrahyoïdiens et losange de trachéotomie. [24]

1. Musclesternohyoïdien ; 2. muscle sternothyroïdien ; 3. thyroïde ; 4. trachée.

➤ **Rapports postérieurs**

Sur toute sa hauteur, la trachée répond à l'œsophage auquel elle est unie par un tissu cellulaire plus ou moins dense et des tractus musculoélastiques. À gauche, l'œsophage déborde légèrement de la trachée, rendant les rapports avec le nerf laryngé récurrent plus intimes. Trachée et œsophage sont compris dans la lame viscérale du fascia cervical.

En arrière de cette lame viscérale se trouve l'espace rétrooesophagien, limité latéralement par les lames pharyngoprévertébrales et en arrière par la lame prévertébrale du fascia cervical (Fig. 4).

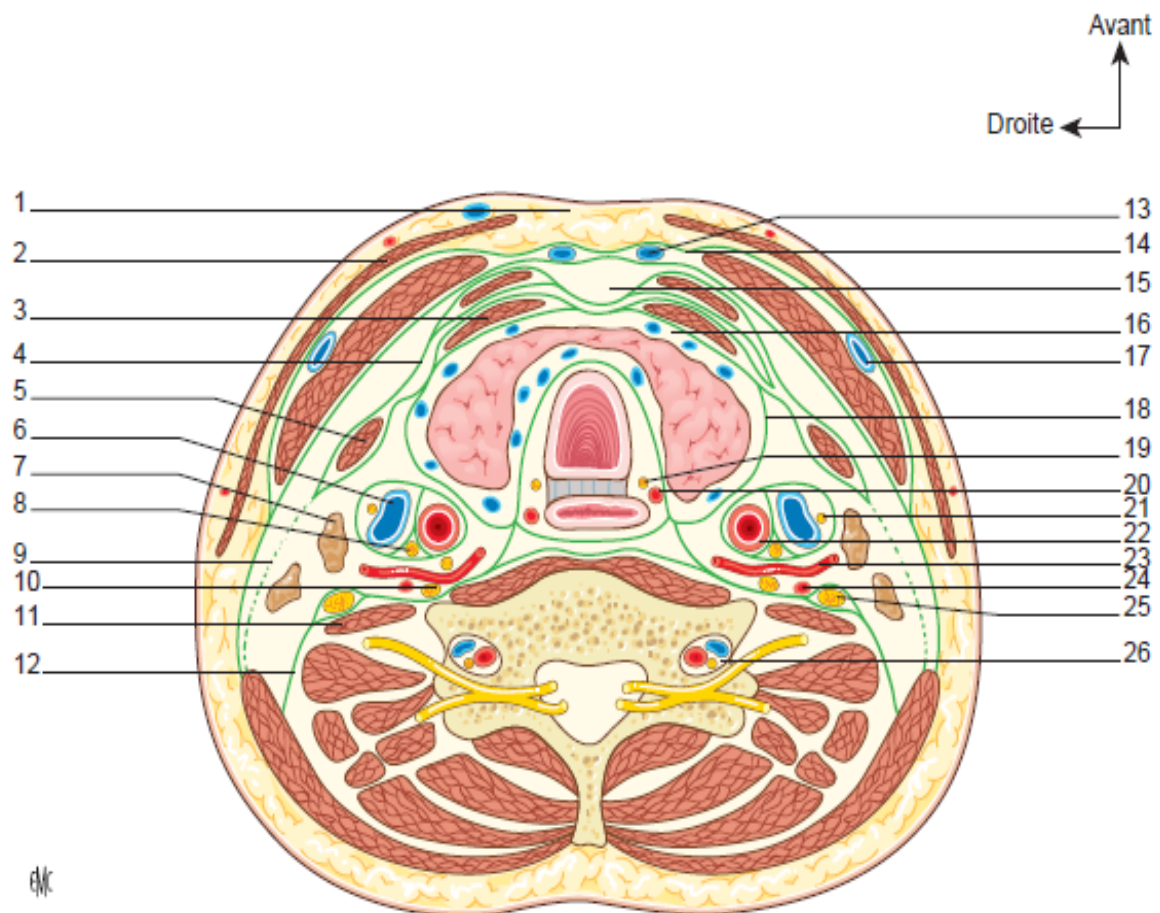


Figure 4. Coupe horizontale à hauteur de la 6e vertèbre cervicale. [24]

- | | |
|--|--|
| 1. Tissu cellulaire sous-cutané | 15. espace sus-sternal (Grüber) ; |
| 2. Platysma | 16. espace périthyroïdien ; |
| 3. muscle sternothyroïdien | 17. veine jugulaire externe ; |
| 4. lame prétrachéale musculaire du fascia cervical ; | 18. lame prétrachéale viscérale du fascia cervical ; |
| 5. muscle omohyoïdien ; | 19. nerf laryngé inférieur ; |
| 6. veine jugulaire interne ; | 20. Artère laryngée postérieure ; |
| 7. ganglions jugulaires internes ; | 21. branche descendante du XII ; |
| 8. nerf vague ; | 22. artère carotide primitive |
| 9. lame celluloganglionnaire sus-omohyoïdienne ; | 23. Artère thyroïdienne inférieure ; |
| 10. chaîne sympathique et anse de Drobnik ; | 24. artère cervicale ascendante ; |
| 11. scalène antérieur ; | 25. nerf phrénique ; |
| 12. lame prévertébrale du fascia cervical ; | 26. Pédicule vertébral. |
| 13. Veine jugulaire antérieure ; | |
| 14. lame superficielle du fascia cervical ; | |

➤ **Rapports latéraux**

Dans sa partie supérieure, la trachée est en rapport avec les lobes thyroïdiens qui peuvent provoquer une déviation, voire une compression trachéale en cas de goitre volumineux. Ils peuvent également envoyer des prolongements postérieurs entre la trachée et l'œsophage. À la face postérieure des lobes thyroïdiens se trouvent les glandes parathyroïdes, supérieure et inférieure. Leur situation est variable avec des glandes pouvant être situées en position rétrotrachéale, voire même prévertébrale.

À gauche, la trachée est en rapport étroit avec le nerf laryngé récurrent qui chemine verticalement dans l'angle oesotrachéal contre la face antérieure de l'œsophage. À droite, le nerf laryngé récurrent a un trajet plus oblique, dessinant la bissectrice de l'angle formé par la trachée et l'artère thyroïdienne inférieure droite (Fig. 5).

Dans sa partie plus inférieure, la trachée est en rapport avec le paquet vasculonerveux du cou : artère carotide commune, veine jugulaire interne, nerf vague. Entre l'axe trachéal et l'axe jugulocarotidien, on retrouve un tissu cellulograisieux très riche en noeuds lymphatiques, particulièrement autour du nerf récurrent qui correspond au secteur VI des évidements ganglionnaires.

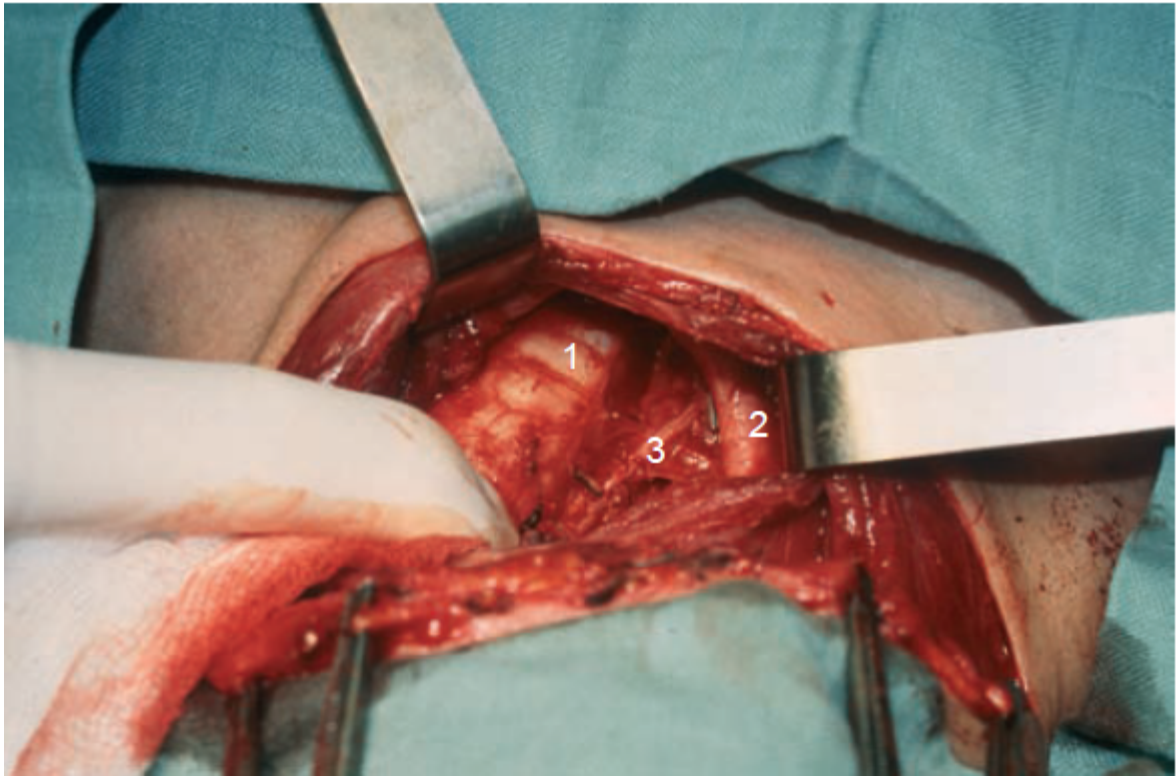


Figure 5. Vue latérale droite de la trachée après thyroïdectomie. [24]

1. Trachée ; 2. carotide commune droite ; 3. nerf laryngé récurrent droit.

b/ Rapports anatomiques de la trachée thoracique

La trachée thoracique est située dans le médiastin moyen.

➤ Rapports antérieurs

Dans sa partie supérieure, la trachée est en rapport direct avec le tronc veineux brachiocéphalique. Elle croise plus bas le tronc artériel brachiocéphalique et l'artère carotide commune gauche qui se dirigent en haut et en dehors en s'écartant l'un de l'autre. Entre ces deux troncs artériels on retrouve dans 10% des cas une artère thyroïdienne moyenne.

Dans sa partie inférieure, la carène est en rapport avec la branche droite de l'artère pulmonaire, la bifurcation artérielle se faisant normalement à gauche de la carène.

En avant monte la crosse de l'aorte dont la partie horizontale passe au-dessus de l'artère pulmonaire droite et croise la partie antérolatérale gauche de la trachée. Elle la dévie légèrement sur la droite creusant une empreinte : la dépression aortique.

À la face antérolatérale droite de la trachée, la veine cave supérieure descend séparée de l'aorte par un groupe ganglionnaire prétrachéobronchique souvent volumineux (Fig. 6).

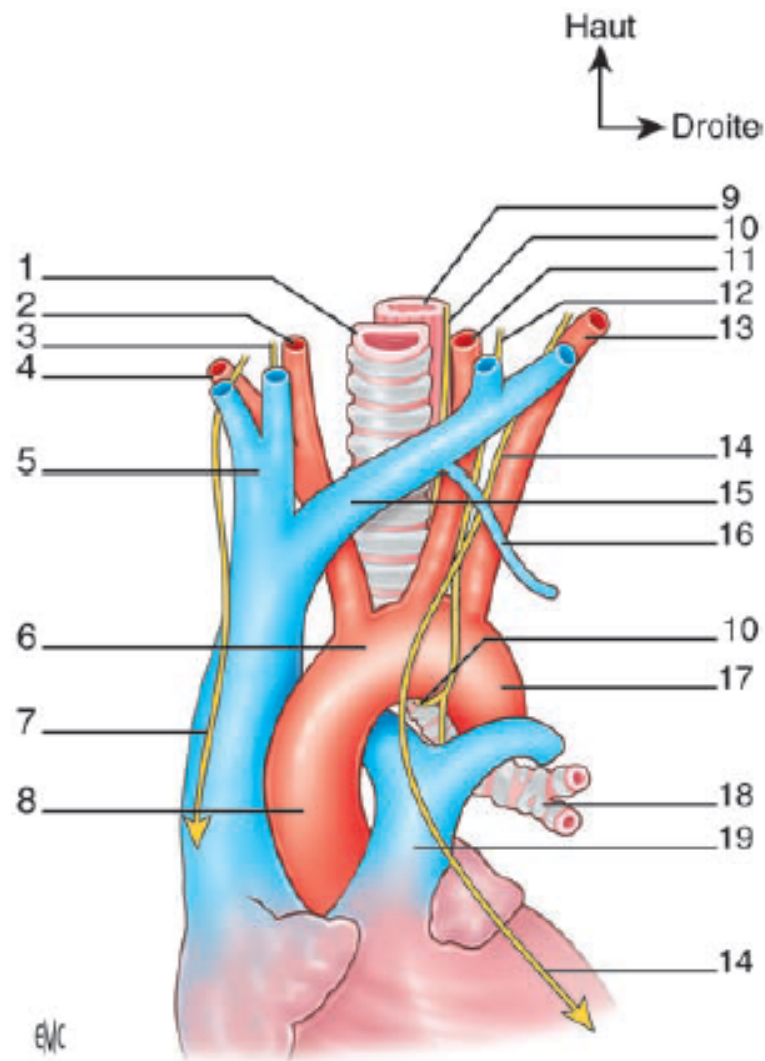


Figure 6. Vue antérieure : trachée thoracique et rapports. [24]

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Trachée ; | 11. artère carotide commune gauche ; |
| 2. artère carotide commune droite ; | 12. nerf vague gauche ; |
| 3. nerf vague droit ; | 13. artère subclavière gauche ; |
| 4. artère subclavière droite ; | 14. nerf phrénique gauche ; |
| 5. veine brachiocéphalique droite ; | 15. veine brachiocéphalique gauche ; |
| 6. crosse de l'aorte ; | 16. veine intercostale supérieure gauche ; |
| 7. Nerf phrénique droit ; | 17. aorte descendante ; |
| 8. aorte ascendante ; | 18. bronche souche gauche ; |
| 9. oesophage ; | 19. tronc artériel pulmonaire. |
| 10. nerf récurrent gauche ; | |

➤ **Rapports postérieurs**

Comme à l'étage cervical, la trachée est appliquée contre l'oesophage qui déborde légèrement sur la gauche.

➤ **Rapports latéraux**

Latéralement, la trachée est en rapport avec, à gauche, la crosse de l'aorte qui la croise d'avant en arrière, au-dessus du pédicule pulmonaire gauche, le nerf pneumogastrique, le nerf laryngé récurrent gauche, la chaîne ganglionnaire récurrentielle gauche, le canal thoracique, la plèvre médiastinale et le poumon gauche.

Du côté droit, la crosse de la grande veine azygos croise la trachée d'arrière en avant, pour aller se jeter dans la veine cave supérieure, en passant au-dessus du pédicule pulmonaire droit. Le nerf vague se place entre la trachée en dedans et la veine azygos en dehors. Enfin la plèvre médiastinale sépare la trachée du poumon droit (Fig. 7-8).

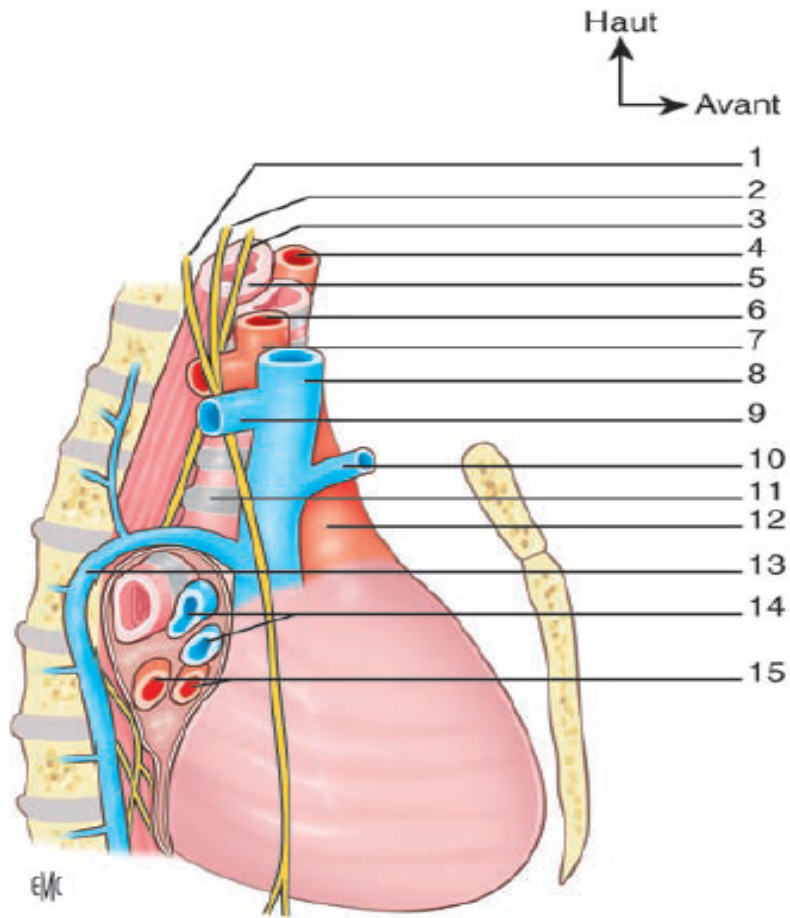


Figure 7. Vue latérale droite : trachée thoracique et rapports. [24]

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Nerf phrénique ; | 9. veine sous-clavière droite ; |
| 2. nerf vague ; | 10. veine brachiocéphalique gauche ; |
| 3. nerf laryngé récurrent ; | 11. Trachée ; |
| 4. artère carotide commune gauche ; | 12. crosse de l'aorte ; |
| 5. oesophage ; | 13. veine azygos ; |
| 6. artère carotide commune droite ; | 14. artères pulmonaires ; |
| 7. artère sous-clavière droite ; | 15. veines pulmonaires. |
| 8. veine jugulaire interne droite ; | |

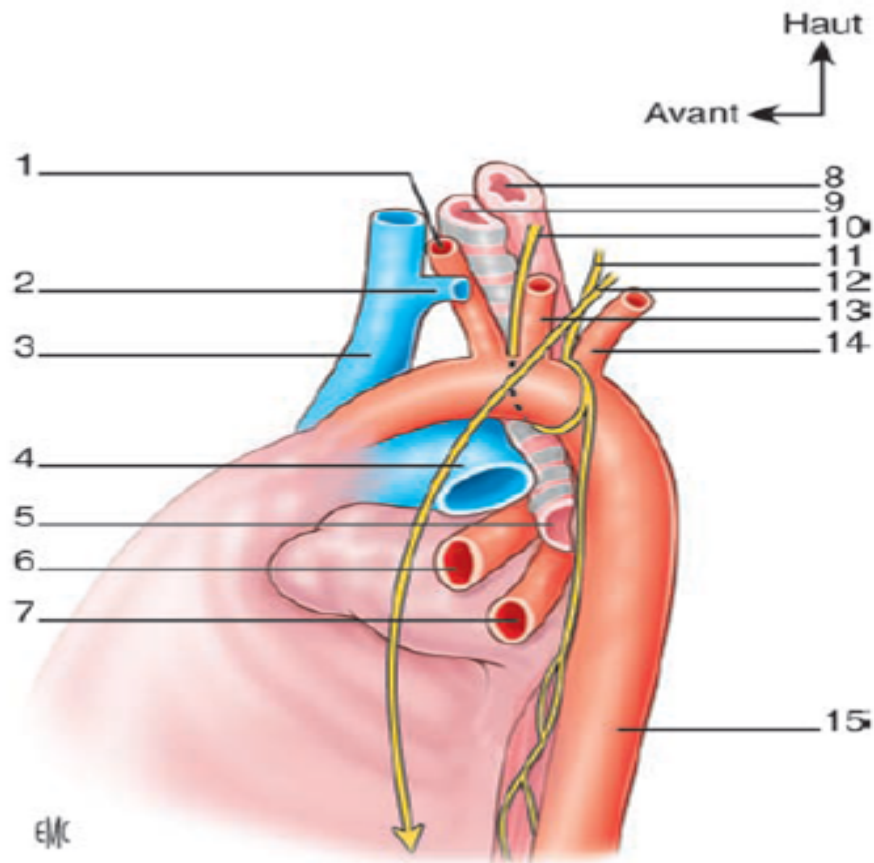


Figure 8. Vue latérale gauche : trachée thoracique et rapports. [24]

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Tronc artériel brachiocéphalique ; | 9. trachée ; |
| 2. veine brachiocéphalique gauche ; | 10. nerf laryngé récurrent gauche ; |
| 3. Veine cave supérieure ; | 11. nerf vague gauche ; |
| 4. artère pulmonaire gauche ; | 12. nerf phrénique gauche ; |
| 5. bronche principale gauche ; | 13. Artère carotide commune gauche ; |
| 6. veine pulmonaire supérieure gauche ; | 14. artère sous-clavière gauche ; |
| 7. veine pulmonaire inférieure gauche ; | 15. Aorte descendante. |
| 8. oesophage ; | |

6/ Vascularisation

a/ Artères trachéales

Au niveau cervical, les artères proviennent principalement des artères thyroïdiennes inférieures (parfois de l'artère thyroïdienne moyenne).

Au niveau thoracique, la vascularisation artérielle est plus variable. Elle provient surtout des artères thymiques et de l'artère bronchique droite. L'artère thyroïdienne moyenne, lorsqu'elle est présente, y participe aussi, ainsi que l'artère oesotrachéale ascendante.

L'artère thoracique interne, branche de l'artère subclavière, donne trois ou quatre branches qui vascularisent la partie latérotachéale inférieure. La microvascularisation artérielle forme des arcs anastomotiques latérotachéaux. Dans les espaces interannulaires, les artères intercartilagineuses anastomosent les arcades latérales droites et gauches entre elles.

b/ Veines trachéales

Les veines du segment cervical de la trachée sont nombreuses et de petit calibre. Elles se jettent par les veines thyroïdiennes inférieures et les veines oesophagiennes dans le système cave supérieur. Au niveau thoracique, les veines se drainent également dans les veines oesophagiennes.

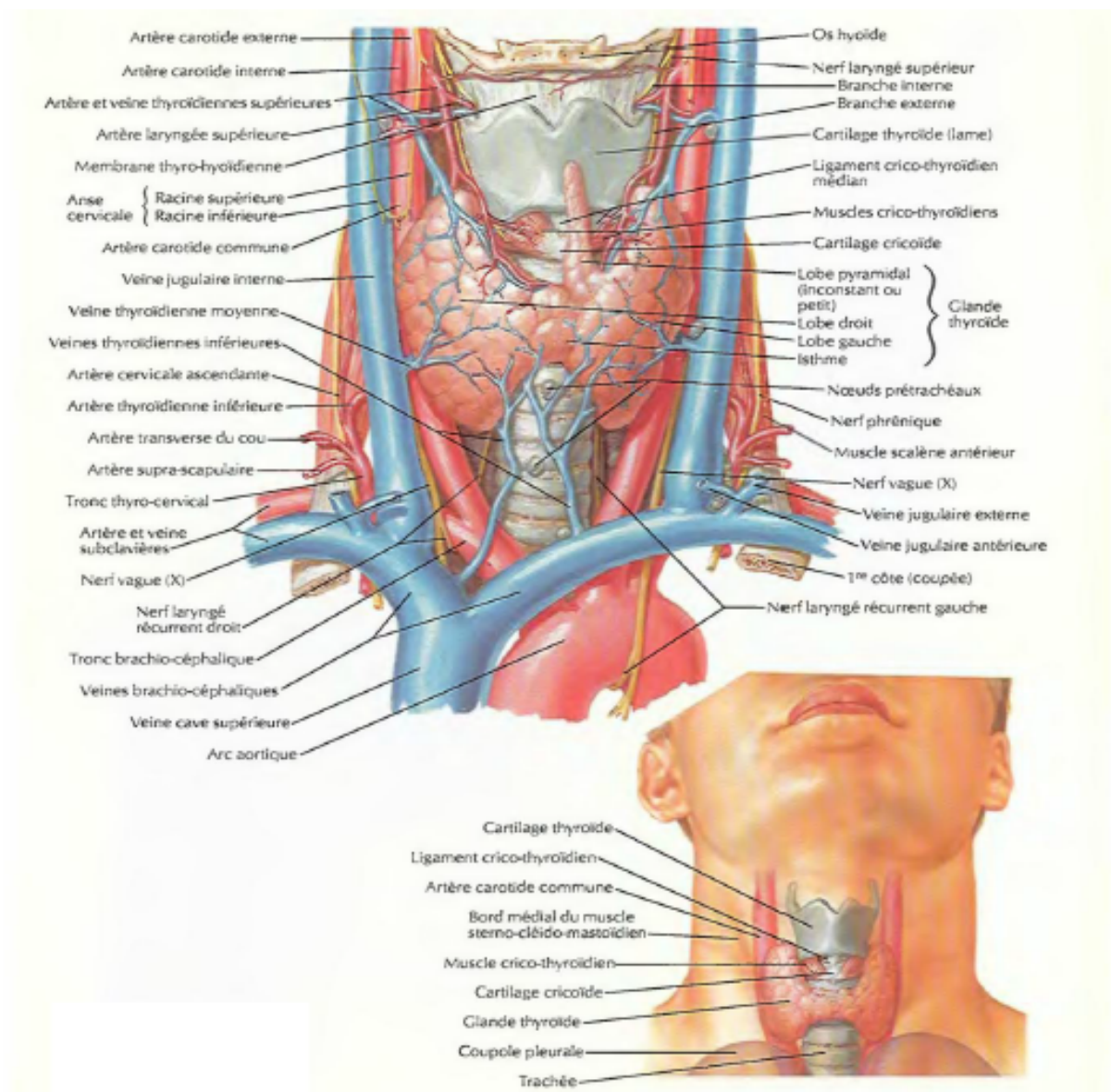


Figure 9. Vascularisation de la trachée . [25]

c/ Vaisseaux lymphatiques

Au niveau cervical, les vaisseaux lymphatiques se dirigent latéralement et en dehors pour rejoindre les noeuds lymphatiques qui s'échelonnent à la face latéropostérieure de la trachée ; ce sont les chaînes ganglionnaires récurrentielles en rapport étroit avec le nerf récurrent. Les noeuds lymphatiques sont de petites tailles, peu nombreux (trois à six) et se drainent plus bas dans les nœuds lymphatiques trachéobronchiques.

Les lymphatiques du segment thoracique, quant à eux, se drainent également dans les noeuds lymphatiques latéro-trachéoesophagiens.

Ces noeuds trachéobronchiques constituent le groupe ganglionnaire le plus important du thorax. Placés entre les ganglions médiastinaux antérieurs en avant et les ganglions aortico-oesophagiens en arrière, ils sont en continuité avec les chaînes ganglionnaires supérieures : récurrentielles, jugulocarotidiennes et sus-claviculaires. Classiquement, les nœuds lymphatiques trachéobronchiques sont répartis en trois sousgroupes :

- les noeuds des pédicules pulmonaires, au niveau des hiles droit et gauche
- les noeuds intertrachéobronchiques de Baréty, situés sous la bifurcation trachéale ;
- les noeuds prétrachéobronchiques.

À droite, cet amas ganglionnaire se situe dans l'angle formé par la trachée et la bronche souche droite, un espace délimité par la veine cave supérieure en avant, la trachée en dedans, le nerf vague en arrière et en dehors la crosse de la veine azygos et la plèvre médiastinale : la loge latérotachéale droite (de Baréty). À gauche, cet amas ganglionnaire est situé dans l'angle trachéobronchique gauche.

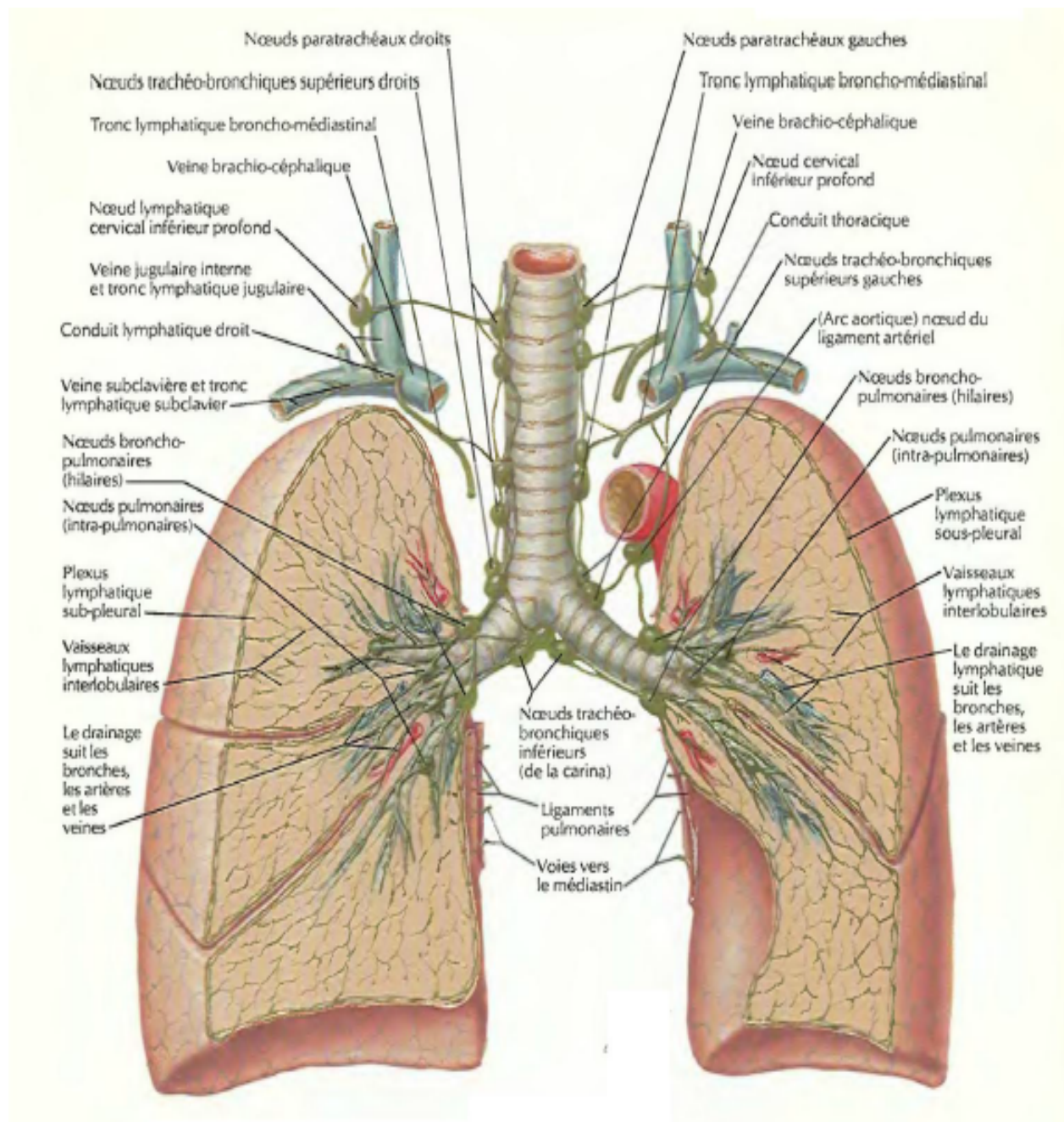


Figure 10. Drainage lymphatique de la trachée . [26]

7/ Innervation

L'innervation de la trachée est végétative, sympathique et parasympathique.

L'innervation sympathique est issue de la chaîne sympathique cervicale et des trois premiers ganglions thoraciques.

L'innervation parasympathique est médiée par le nerf vague droit et les nerfs laryngés récurrents. La trachée thoracique est innervée par le nerf vague droit et le nerf récurrent gauche, tandis que la trachée cervicale est innervée par les deux nerfs laryngés récurrents.

Ils assurent l'innervation motrice du muscle trachéal, sensitive de la paroi et sécrétrice des glandes trachéales. La contraction du muscle trachéal est déclenchée par le système sympathique cholinergique et inhibée par les substances atropiniques

La relaxation du muscle est favorisée par le système sympathique et stimulée par les bêta-2 mimétiques. L'innervation végétative sensitive périphérique dépend des mécanorécepteurs situés au niveau de la bifurcation trachéale, de l'arbre bronchique et des hiles pulmonaires, mais également des chémorécepteurs carotidiens et aortiques. Ainsi, le réflexe de toux est déclenché par des stimulations mécaniques et chimiques de la muqueuse et évite l'encombrement trachéobronchique endogène par des sécrétions ou exogène par des corps étrangers.

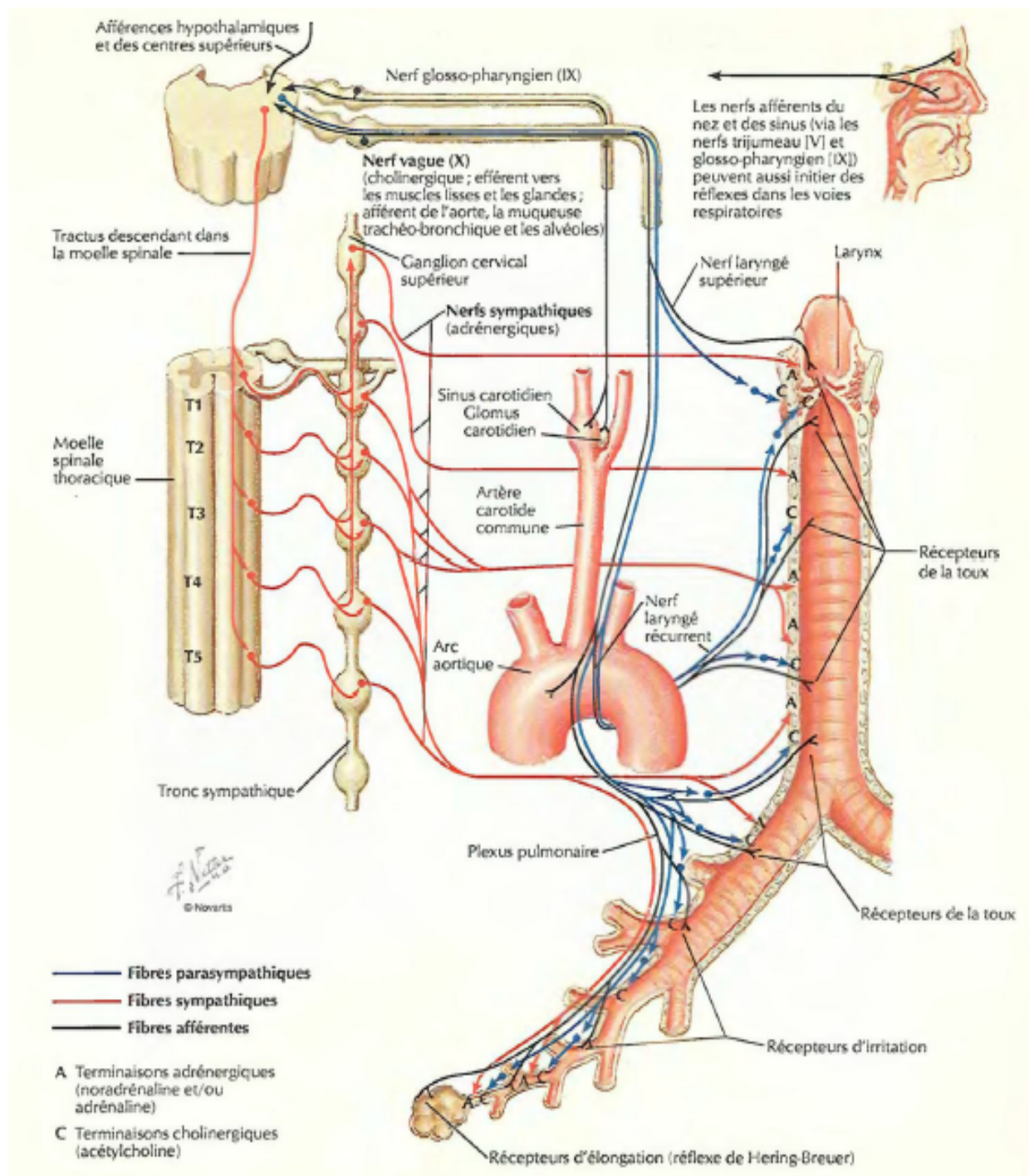


Figure 11. Innervation de la trachée. [26]

B/PHYSIOLOGIE :

La trachée n'est pas un conduit inerte. Par sa structure fibroélastique et sa topographie cervicothoracique, elle est la seule voie de passage de l'air vers les alvéoles pulmonaires, elle participe ainsi à plusieurs fonctions :

1/ Fonction immunitaire :

La trachée participe à la défense des voies aériennes respiratoires grâce à la présence d'amas lymphoïdes pariétaux.

2/ Fonction de drainage :

La trachée permet l'évacuation des sécrétions vers le larynx, spontanément ou au cours du réflexe de toux, grâce à son revêtement muqueux cilié.

3/ Fonction aérienne :

- La trachée est un conduit perméable à l'air durant tout le cycle respiratoire. C'est en effet la circulation de l'air endoluminal qui permet tout à la fois l'hématose sanguine et la phonation.

- Par cette dynamique aérienne, la trachée (associée aux poumons) intervient dans la phonation, le larynx étant l'organe vibratoire : au cours de la phonation, les volumes d'airs mobilisés sont plus importants que de la respiration de repos ; la durée de l'expiration augmente, elle correspond au temps phonatoire : la voix est une expiration sonorisée. Il existe une augmentation des pressions expiratoires dans les voies aériennes : pendant la phonation, l'affrontement des cordes vocales crée un obstacle qui augmente la

pression sous-glottique. Cette dernière est responsable de l'intensité du son émis.

-Enfin la trachée intervient aussi dans la déglutition : lors du temps pharyngien de la déglutition, la trachée ascensionne avec le pharyngolarynx par contraction des muscles élévateurs du larynx. Une trachéotomie avec fixation trachéale au plan cutané gêne cette dynamique [27].

➤ **Action de la trachéotomie sur la ventilation :**

- La trachéotomie a des conséquences ventilatoires favorables, elle permet la diminution de l'espace mort anatomique, excluant du flux respiratoire toute la partie correspondant aux voies aériennes supérieures, réduit celui-ci de 200-250ml à 80-100ml [28].

- La trachéotomie permet de supprimer la turbulence de flux aérien dans la partie des voies respiratoires située au-dessus d'un obstacle.

➤ **Conséquences physiologiques et mécaniques de la trachéotomie :**

La présence d'une canule de trachéotomie a des conséquences non négligeables sur la déglutition et la protection des voies aériennes [29]. Elle ne protège pas totalement les voies aériennes contre les risques d'inhalation et favorise la survenue d'infections.

- L'absence du flux aérien translaryngé entraînerait une « désafférentation » du larynx [30,31] avec diminution des sensations proprioceptives et une perturbation de la coordination du réflexe de fermeture glottique [32]

- L'absence de pression sous-glottique entraînerait une propulsion pharyngée moins efficace [33] une diminution de l'élévation laryngée [34,35] et

une toux moins efficace. Chez le patient canulé, l'absence de fermeture des cordes vocales entraîne un raccourcissement de la phase expiratoire ce qui majore le risque de fausses routes liés à l'inhalation de la stase pharyngée à la reprise inspiratoire, alors que chez le sujet normal l'augmentation de résistance expiratoire par la fermeture des cordes vocales à l'expiration permet l'allongement de la phase expiratoire ;

- La moindre utilisation des structures musculaires impliquées dans la déglutition entraînerait une atrophie musculaire de ces structures [30].

Au total l'abord de la trachée cervicale peut s'avérer délicat du fait de sa mobilité, de ses nombreux rapports et de la richesse de la vascularisation dans cette région, source de complications.

C/TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE :

I/ Trachéotomie chirurgicale :

1/ Technique de la trachéotomie chirurgicale réglée[36]

➤ Anesthésie

La trachéotomie réglée est effectuée le plus souvent au bloc opératoire, sous anesthésie générale. Pour des raisons de lourdeur de déplacement du patient de réanimation, elle peut être réalisée au lit du malade, mais cette situation est souvent inconfortable pour l'opérateur en raison de problèmes d'éclairage et de largeur du lit qui fait que l'opérateur est loin.

➤ Installation

Le patient est allongé en décubitus dorsal, un billot sous les épaules pour obtenir une hyperextension cervicale, en l'absence de contre-indication. La surélévation doit permettre toutefois à l'occiput de rester toujours en contact avec la table opératoire. Après désinfection cutanée, quatre champs sont installés et doivent laisser libre la région médiane du cou depuis l'os hyoïde en haut à l'échancrure sternale en bas.

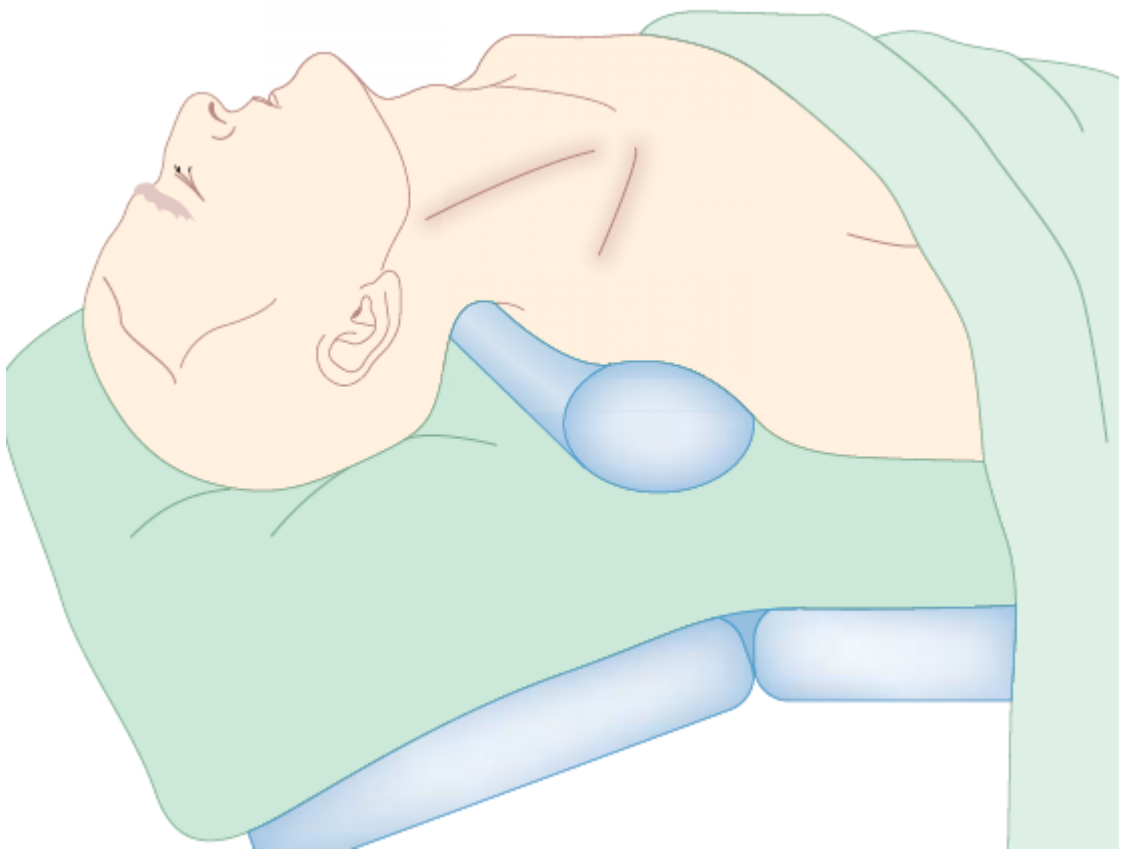


Figure 12. Installation du malade. [37]

➤ **Technique opératoire**

▪ **Incision**

L'incision est horizontale, arciforme dans un pli du cou, 2 cm au-dessus de la fourchette sternale. L'incision est de 3 à 4 cm et intéresse la peau et le tissu cellulaire sous-cutané jusqu'au niveau de l'aponévrose cervicale superficielle, qui apparaît de coloration blanchâtre avec souvent la visualisation des veines jugulaires antérieures de part et d'autre de la ligne médiane. Le décollement cutané doit être limité. L'incision est réalisée au bistouri lame froide 15 pour la peau, puis poursuivie à la lame froide ou au bistouri électrique pour le tissu cellulaire sous-cutané.

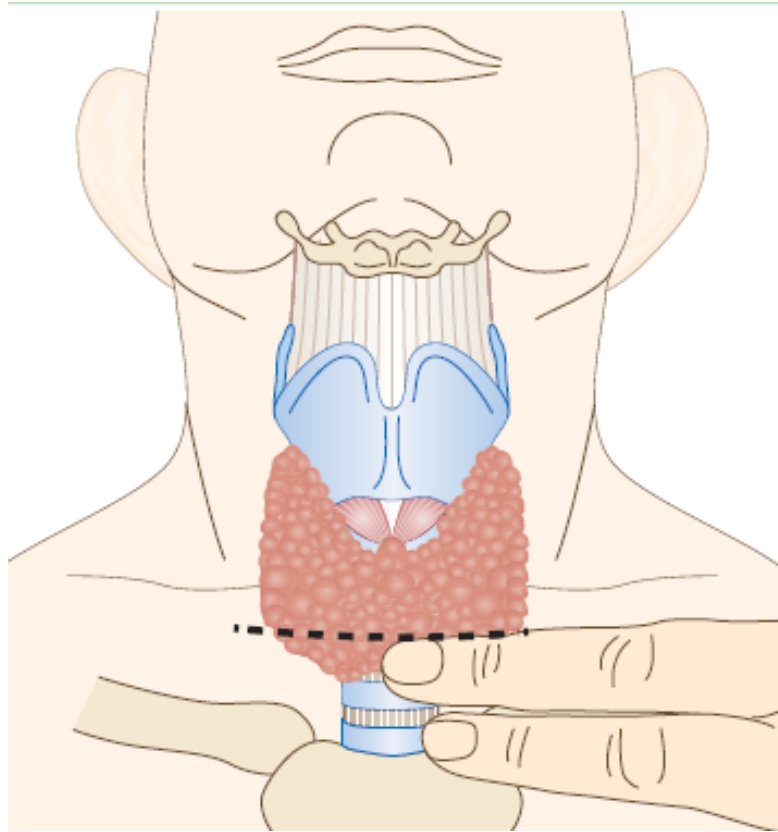


Figure 13. Incision. [37]

▪ Dissection

La ligne blanche est identifiée, entre les deux veines jugulaires antérieures (Fig. 14). Elle apparaît souvent de coloration jaunâtre avec de part et d'autre les muscles infrahyoïdiens superficiels. À l'aide d'une paire de ciseaux de Metzenbaum, placés perpendiculairement, on réalise une petite moucheture à sa partie moyenne, puis elle est ouverte en disséquant verticalement par l'ouverture des ciseaux introduits dans cette moucheture. Cela permet souvent d'écarter les

muscles infrahyoïdiens superficiels qui sont réclinés à l'aide d'un écarteur de Farabeuf. La dissection se poursuit de la même façon dans le plan sous-jacent (muscles infrahyoïdiens profonds), et les muscles sont ainsi écartés de la face antérieure de la thyroïde et les écarteurs de Farabeuf sont glissés à leur face profonde. On veille à rester médian en palpant régulièrement le relief cartilagineux de la trachée.

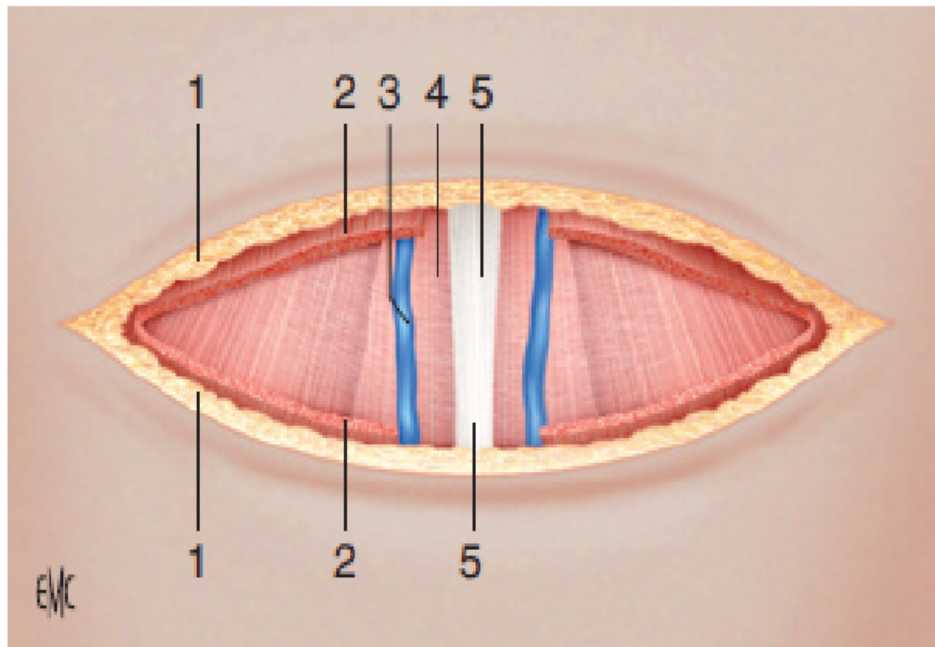


Figure 14. Exposition de la ligne blanche.[36]

1. Peau et tissu cellulaire sous cutane, 2. Muscle peaucier du cou,
3. Veine jugulaire antérieure, 4. Muscles infra-hyoidiens, 5. Ligne blanche

L'isthme thyroïdien est identifié, apparaissant de coloration rosée (Fig. 15). Cet isthme peut être de niveau variable en hauteur et de taille et d'épaisseur variables. Il sera palpé pour le situer par rapport au cricoïde en haut et pour vérifier en bas l'absence de structure vasculaire pulsatile comme un TABC en position haute. L'attitude vis-à-vis de l'isthme sera fonction de sa position :

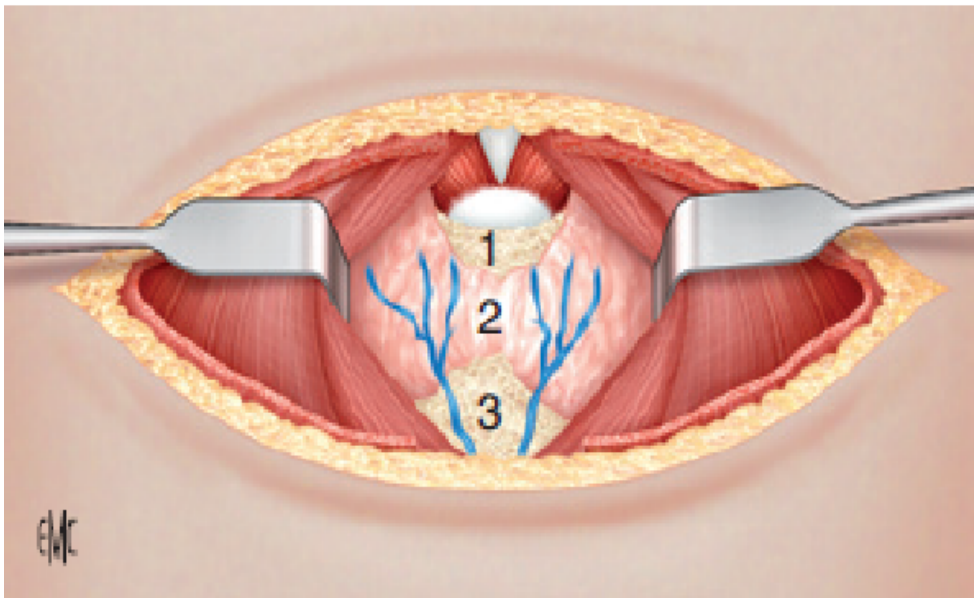


Figure 15. Exposition de l'isthme thyroïdien. [36]

1. Tissu adipeux supra-isthmique, 2. Isthme thyroïdien,
3. Tissu adipeux infra-isthmique et veines thyroïdiennes inférieures.

- soit l'isthme est haut situé (Fig. 16) : il pourra être conservé. On réalise alors l'hémostase du tissu graisseux sous-isthmique, et l'isthme est progressivement refoulé vers le haut pour bien dégager le bord antérieur de la trachée. Au niveau de la graisse sous-isthmique circulent les veines thyroïdiennes inférieures qui peuvent être source de saignement et nécessiter une ligature;

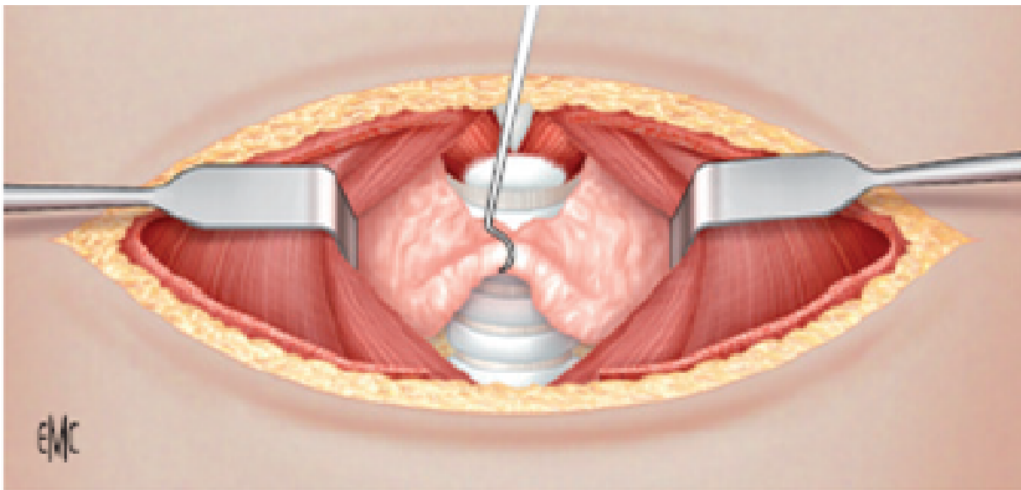


Figure 16. Trachéotomie sous isthmique. [36]

- soit l'isthme est en regard de la zone de trachéotomie (Fig. 17) : il faut le lier et le sectionner. La graisse sus- et sous-isthmique est identifiée, et les vaisseaux sont coagulés. Un dissecteur est introduit par ouvertures successives entre sa face postérieure et la face antérieure de la trachée. Lorsqu'il est parfaitement libéré, deux pinces de Kelly, dont la striction permet une section exsangue entre les deux, sont mises en place. L'isthme est sectionné aux ciseaux ou au bistouri. Les bords sont ensuite écartés de la trachée, puis liés par un point de Meunier au Vicryl® 2. Il faut se méfier de ne pas trop décoller la thyroïde latéralement sous peine de blesser le nerf laryngé inférieur à gauche.

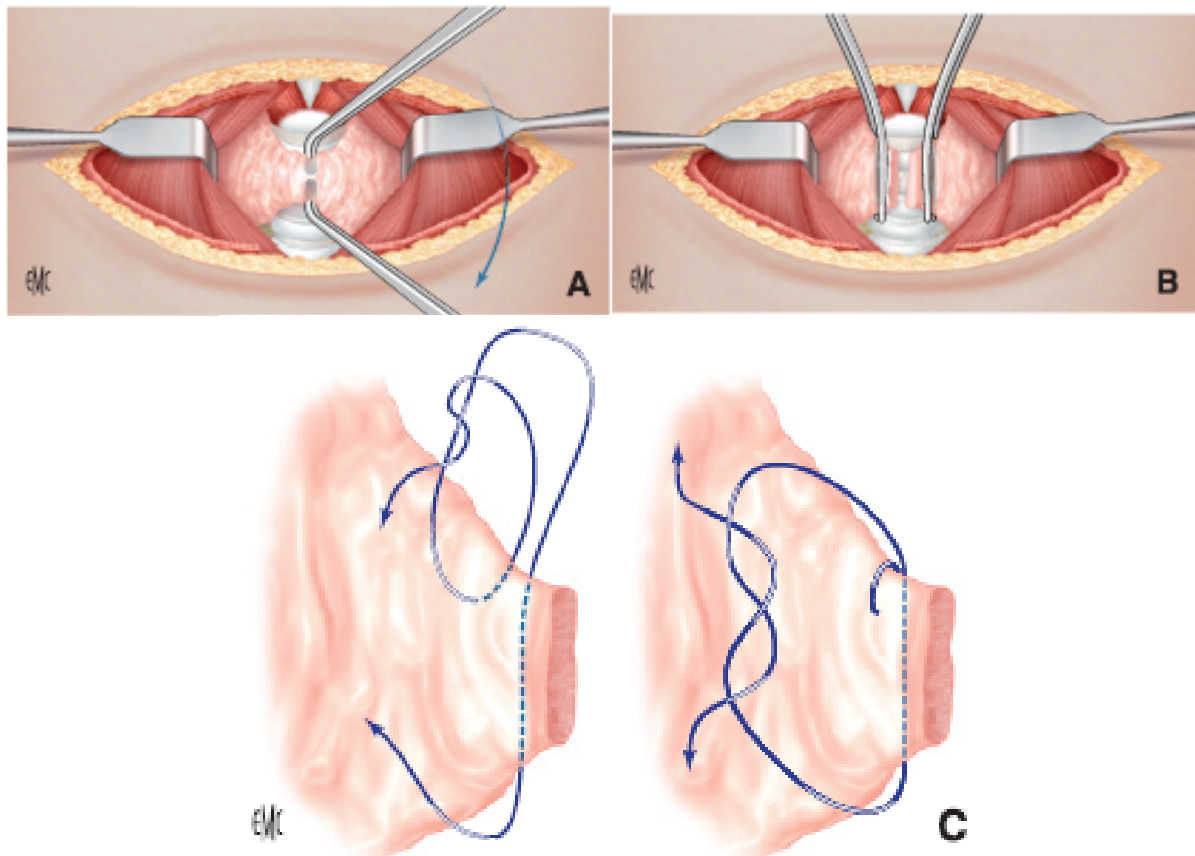


Figure 17. Trachéotomie transisthmique. [36]

A. Décollement de l'isthme, B. Section isthmique

C. Ligature des tranches de section (points de Meunier)

▪ Ouverture trachéale

Les deux premiers anneaux doivent toujours être respectés, et l'ouverture ne doit pas se faire en dessous du quatrième anneau.

En cas de cou court, il faut parfois remonter le larynx, en s'aidant d'écarteurs appliqués contre le bord inférieur de l'arc antérieur du cricoïde. L'ouverture trachéale est réalisée après avoir vérifié la canule et son ballonnet et prévenu l'anesthésiste. L'aspiration doit être fonctionnelle, notamment si le ballonnet de la sonde d'intubation est percé lors de l'ouverture trachéale, pour limiter le risque d'inhalation de sang. Elle peut être réalisée de différentes façons (Fig. 18) :

- incision interannulaire au bistouri lame 15 entre le deuxième et le troisième anneau ou entre les troisième et quatrième. Cette incision doit être limitée latéralement pour ne pas rejoindre la jonction avec la paroi postérieure. Elle expose à un affaissement de l'anneau sous-jacent du fait de la pression de la canule et donc à un risque de sténose ;

- réalisation d'un volet à charnière inférieure : une incision horizontale au bistouri lame 15 est réalisée entre le deuxième et le troisième anneau trachéal, puis deux contre-incisions verticales, latéralement, aux ciseaux de Metzenbaum, intéressant l'anneau ou les deux anneaux sous-jacents. Le volet à charnière inférieure est ainsi obtenu. On peut mettre des fils de rappel aux deux coins du volet ce qui facilite la recanulation ;

- réalisation d'une ouverture en H inversé : une incision horizontale est réalisée entre le deuxième et le troisième anneau en haut, et une autre incision horizontale entre le troisième et le quatrième anneau. Ces deux incisions sont reliées par une incision médiane, aux ciseaux de Metzenbaum, en transcartilagineux. Les volets, à charnière latérale, sont alors repérés à l'aide d'un fil de rappel laissé long en fin d'intervention pour faciliter la recanulation. Les volets peuvent aussi être réséqués;

- résection partielle du segment antérieur du troisième et/ou du quatrième anneau trachéal.

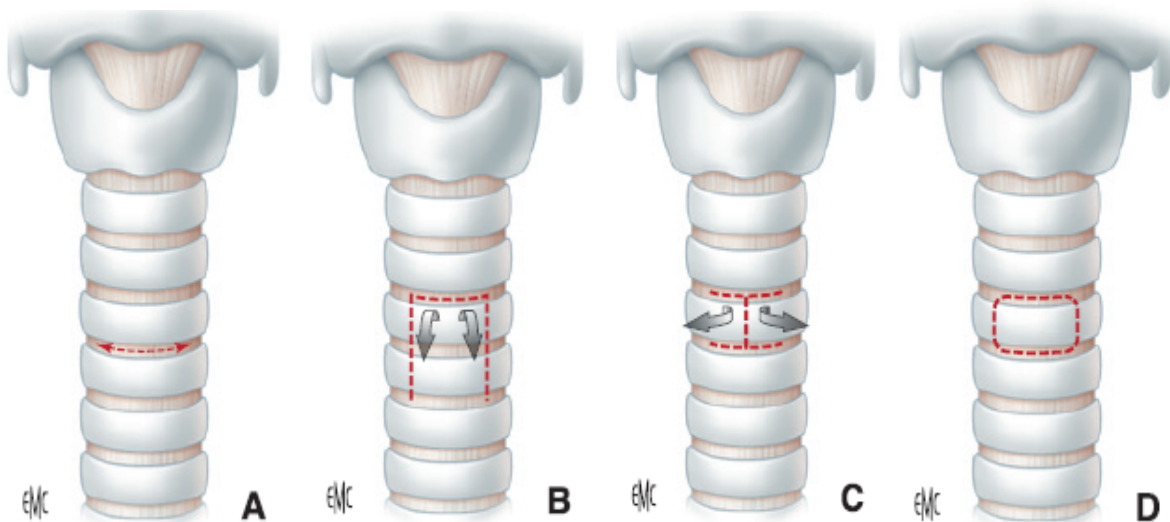


Figure 18. Ouverture trachéale. [36]

A. Incision interannulaire, B. Volet à charnière inférieure, C. Incision en H inverse
D. Résection d'un ou deux anneaux trachéaux

- **Mise en place de la canule**

On demande à l'anesthésiste de préparer les raccords au respirateur, puis de retirer progressivement la sonde d'intubation, en l'arrêtant dès que son extrémité inférieure se situe juste au-dessus de l'ouverture trachéale. Ainsi, en cas de difficulté pour mettre en place la canule, la sonde peut être repoussée, et le patient ventilé. La canule est mise en place, le ballonnet gonflé à l'air, et la canule est branchée au respirateur. La sonde d'intubation orotrachéale est retirée.

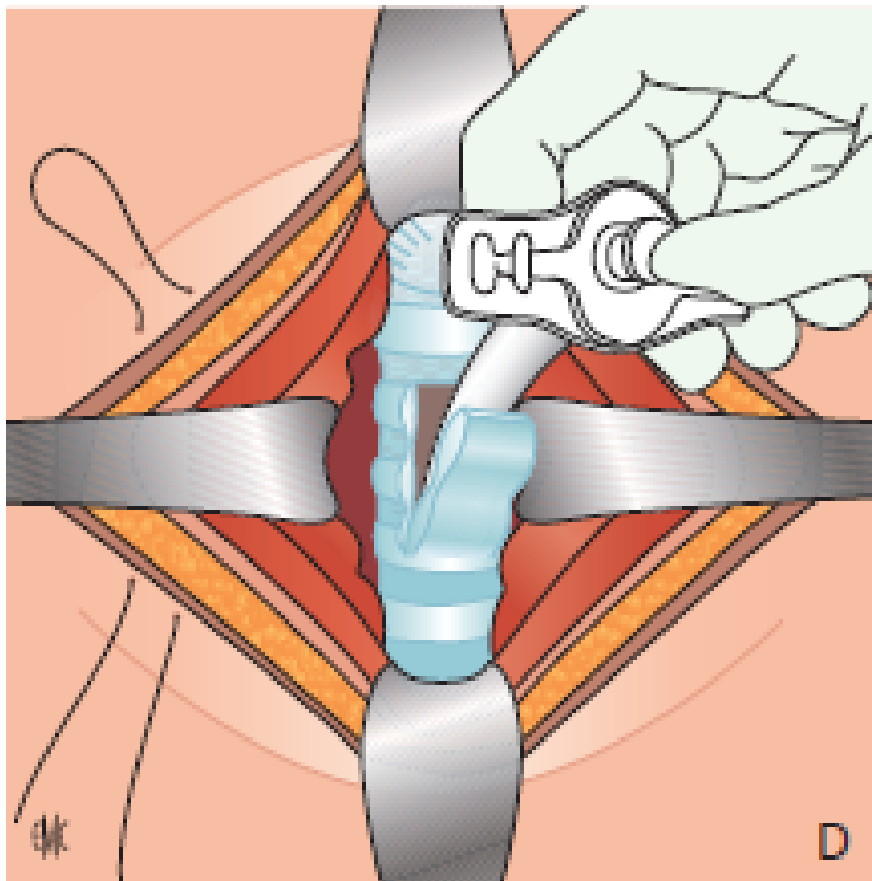


Figure 19. Mise en place de la canule. [24]



Figure 20. Vue peropératoire d'une trachéotomie transversale montrant le TABC à proximité de la zone de dissection (intérêt de prendre des précautions lors de la dissection)

▪ Fermeture

L'hémostase est contrôlée. Des points de rapprochement cutanés de part et d'autre de la canule, qui seront retirés à partir de j8, sont réalisés. Les éventuels fils de rappel sont fixés à la peau. La canule est fixée à la peau par deux à quatre points de sutures. Elle est accrochée autour du cou par le cordon prévu à cet effet dans la pochette de la canule.

2/ Trachéotomie difficile :

Les conditions anatomiques : sujet obèse, cou court, affections rhumatismales limitant les mouvements du rachis, obstruction tumorale laryngée en cas de cancer des voies aériennes supérieures, rendent parfois l'intervention difficile, tant dans le temps anesthésique que dans le geste chirurgical.

➤ Anesthésie :

-Artifices d'intubation :

L'intubation est presque toujours réalisable si l'équipe anesthésique est entraînée et si l'on dispose d'un fibroscope bronchique, ou dans certains cas, d'un bronchoscope rigide (tumeur laryngée ou trachéale).

En l'absence de ces deux éléments favorables, la trachéotomie peut être réalisée sous anesthésie locale.

- Anesthésie locale :

L'anesthésie locale a pour but d'éviter toute réaction liée à la douleur.

Deux zones sont douloureuses : la peau et le corps thyroïde.

Plusieurs boutons cutanés sont pratiqués : deux médians (cricoïde, région sus-sternale), deux latéraux (à mi-chemin de la ligne cricoïdemanubrium sternal et au niveau des bords antérieurs des muscles sterno-cléido-mastoïdiens).

Lorsque la dissection atteint l'isthme du corps thyroïde, une nouvelle injection est pratiquée.

Enfin, avant l'ouverture de la trachée, et afin d'éviter un violent accès de toux, une injection intratrachéale de 1 à 2 cm³ est nécessaire.

Dans tous les cas, la présence de l'anesthésiste est indispensable : il surveille le malade (monitorage) et il peut l'oxygéner.

➤ **Temps chirurgical :**

L'intervention obéit aux mêmes règles que pour la trachéotomie classique.

Cependant, le caractère de l'urgence (asphyxie), les anomalies acquises (antécédents d'irradiation) ou congénitales (anomalie vasculaire, tronc brachiocéphalique barrant la trachée) peuvent conduire à pratiquer une ouverture très haute, souscricoïdienne.

Dans ces cas, si la trachéotomie doit être laissée en place pendant une période assez longue, il faut reprendre l'intervention pour placer la canule dans une position correcte qui évite les complications.

II / Trachéotomie percutanée :

A/Techniques anciennes ou abandonnées

1/Technique de Shelden et Puddenz (1953)

Ces auteurs ont proposé une technique d'abord percutanée destinée à la trachéotomie réglée sous anesthésie locale en ventilation spontanée [38]. Le matériel comporte un trachéotome métallique muni de trois lames coupantes.

2/Technique de Toy et Weinstein (1969)

Ces deux praticiens ont proposé une autre méthode, plus simple, destinée également à la trachéotomie réglée au lit du malade mais utilisable en urgence car rapide à effectuer (réalisable en moins d'une minute) [39]. Celle-ci fait appel à une bougie de dilatation métallique munie d'un manche [40].

3/Technique de Schachner et Ovil (1989)

Ces auteurs ont mis au point une méthode pour la trachéotomie réglée pratiquée au lit du patient [41].

Elle comporte une pince munie de deux mors coupants appelée Rapitrach™. La canule de trachéotomie est introduite à travers les mors ouverts de la pince. La commercialisation du set de trachéotomie Rapitrach™ a été interrompue en raison des complications sévères ou des échecs observés avec cette méthode [42-45].

B/Techniques Actuelles

Les techniques de trachéotomie percutanée ont été développées depuis les années 1990 [46]. Ce sont des techniques maintenant bien codifiées, économiques et rapides. Elles consistent à réaliser une ponction à l'aiguille afin d'introduire un guide métallique entre deux anneaux trachéaux. Est ensuite introduit sur ce guide un dispositif de dilatation, puis insérée la canule de trachéotomie. La technique peut être antérograde (de la peau vers la trachée) ou rétrograde (de la cavité orale vers la peau) [47].

Ces techniques sont contre indiquées chez l'enfant de moins de 15 ans et dans les contextes d'urgence. Les autres contre-indications classiques sont :

- l'absence de repères anatomiques facilement palpables, notamment en traumatologie ;
- l'impossibilité de mise en hyperextension ;
- la présence d'un goitre ;

- la palpation d'un vaisseau pulsatile dans le champ de la trachéotomie ;
- l'infection locale cutanée, notamment chez le brûlé ;
- les tumeurs malignes ;
- les troubles non contrôlés de la coagulation ;
- la nécessité de ventilation en pression positive avec pression de fin d'expiration supérieure à 15 cm d'eau [48–51].

Pour prévenir certaines complications liées à ces contre indications, certaines équipes réalisent systématiquement une échographie cervicale préalable ce qui permet de visualiser la thyroïde, de dépister d'éventuels vaisseaux qui pourraient être à l'origine de complications. Le geste est souvent réalisé sous contrôle nasofibroscopique pour mieux préciser le niveau et prévenir une éventuelle blessure de la paroi postérieure de la trachée.

Deux techniques sont proposées : technique de dilatation ou trachéotomie translaryngée rétrograde.

1/Trachéotomies percutanées par dilatation

➤ Technique de Ciaglia

Les premières trachéotomies percutanées ont été décrites par Ciaglia en 1985 [48]. Des dilateurs de diamètre croissant étaient insérés dans la trachée, sur le guide métallique précédemment introduit. Les kits avec dilateur unique sont préférentiellement utilisés actuellement (Blue Rhino®, Per-fit®, PercuQuick®) [47]. Le patient est placé en décubitus dorsal, un billot sous les épaules. Le site opératoire est préparé avec une détersion puis une asepsie par un

produit iodé, et les champs stériles sont installés. Un aide se place à la tête et introduit un fibroscope par la sonde d'intubation par l'intermédiaire du raccord pour la ventilation mécanique. La sonde est progressivement remontée jusqu'en sous-glotte sous contrôle fibroscopique.

La lumière du fibroscope sert à repérer par transillumination le niveau de la ponction entre le deuxième et le troisième anneau trachéal. On peut s'aider également d'une pression exercée par l'opérateur au niveau de la future zone de ponction, pour évaluer le niveau. L'opérateur est placé sur le côté du patient. Il ponctionne entre le deuxième et le troisième anneau trachéal, avec un cathlon de 16 gauges, relié à une seringue, le vide à la main. Quand l'aiguille franchit la paroi trachéale, la fibroscopie vérifie le caractère médian et que l'aiguille ne blesse pas la paroi postérieure.

L'aiguille est retirée, le cathéter laissé en place et on introduit un guide qui est orienté en direction de la carène. Le cathéter peut ensuite être retiré. On réalise des contre-incisions cutanées horizontales de 0,5 à 1 cm de part et d'autre pour pouvoir passer le dilateur-introducteur, permettant de calibrer l'orifice. Ce dilateur-introducteur est ensuite retiré, le guide laissé en place, et l'ensemble cathéter-dilateur conique est introduit le long du fil guide afin de dilater l'orifice au maximum sous contrôle en fibroscopie par un mouvement de va-et-vient. Puis l'ensemble peut être retiré, en maintenant le fil guide en place et la canule rapidement mise en place par l'orifice après avoir été chargée sur le mandrin et descendue sur le guide. Le fil guide et le mandrin sont ensuite retirés. La fibroscopie confirme le bon positionnement puis le ballonnet est gonflé, le patient ventilé par la canule, et une ultime fibroscopie est réalisée par voie canulaire pour s'assurer du caractère non sélectif [49, 51, 52].

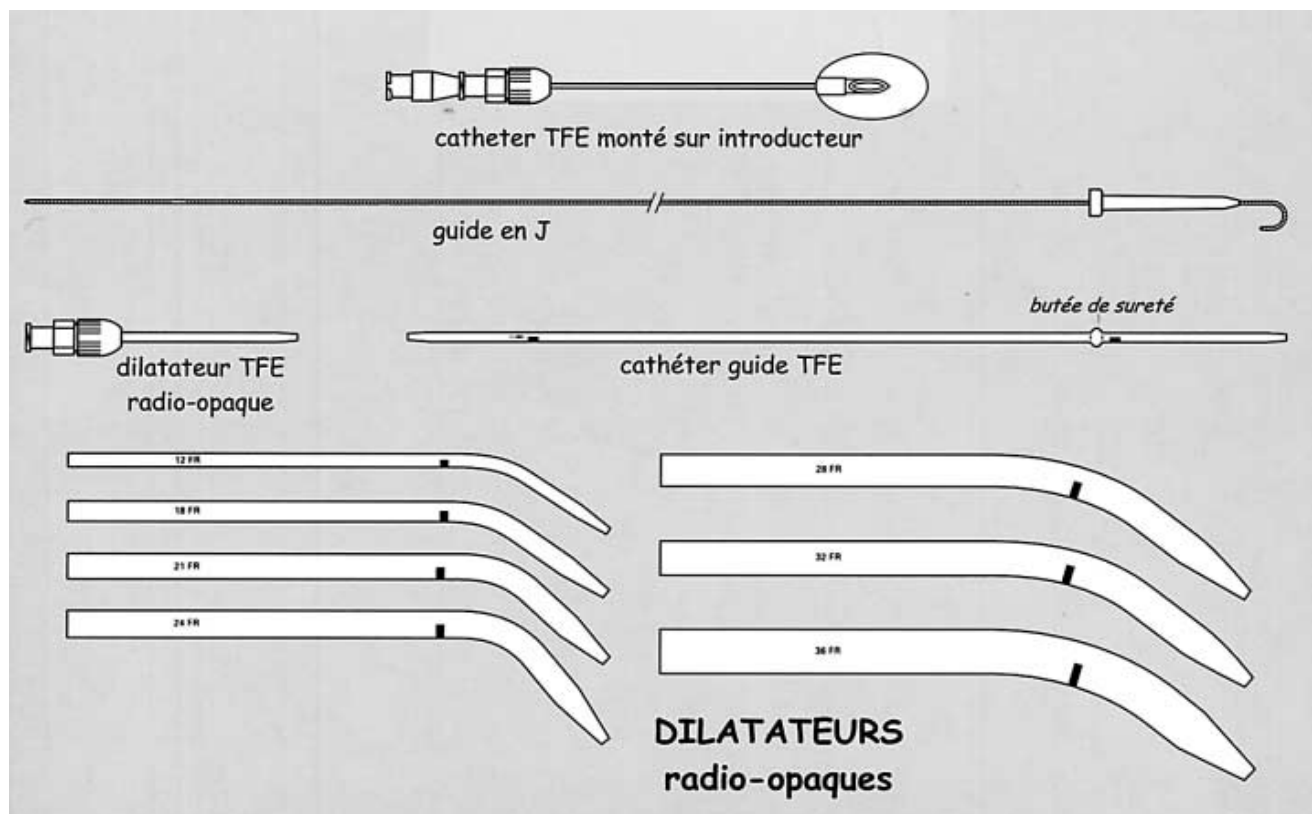


Figure 21. Kit de Trachéotomie percutanée selon Ciaglia (laboratoire Cook™).[53]

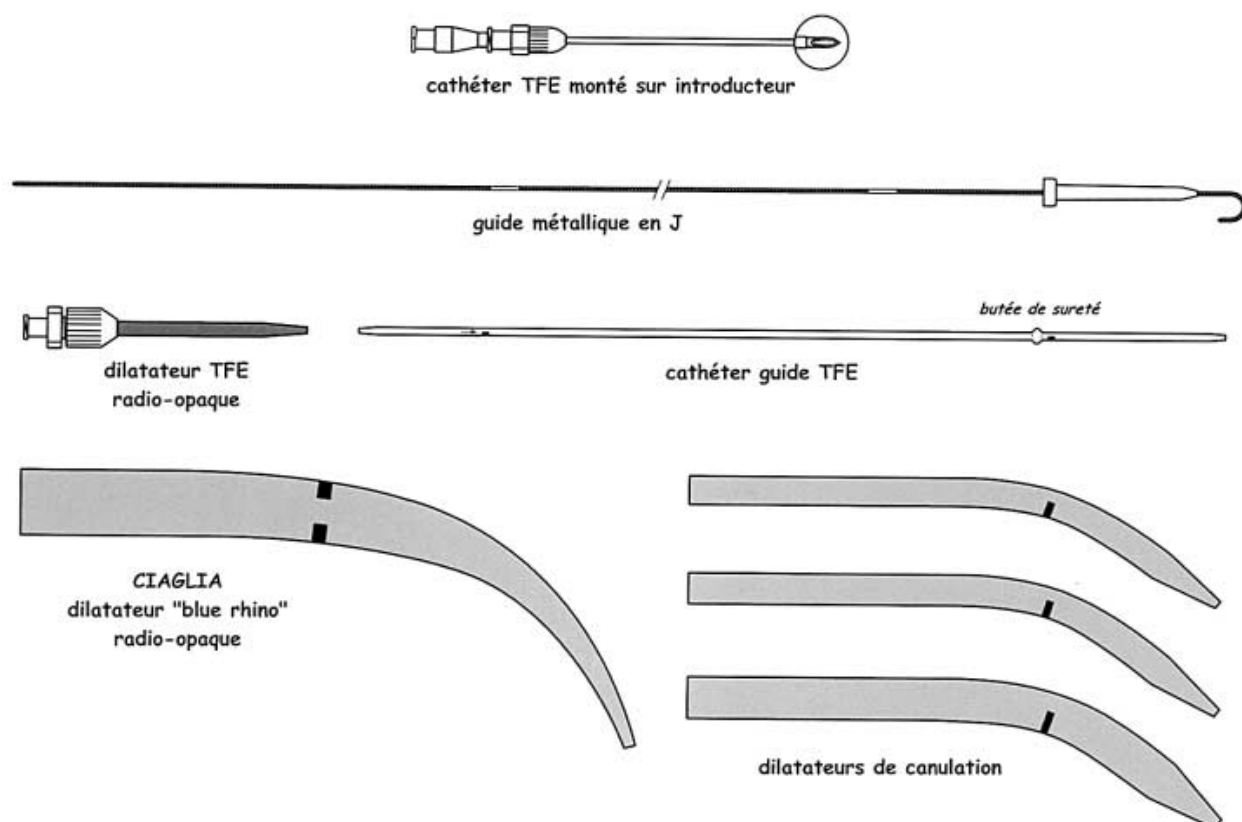


Figure 22. Kit de Trachéotomie percutanée « blue rhino », dérivé du kit Ciaglia
(laboratoire Cook™).[53]

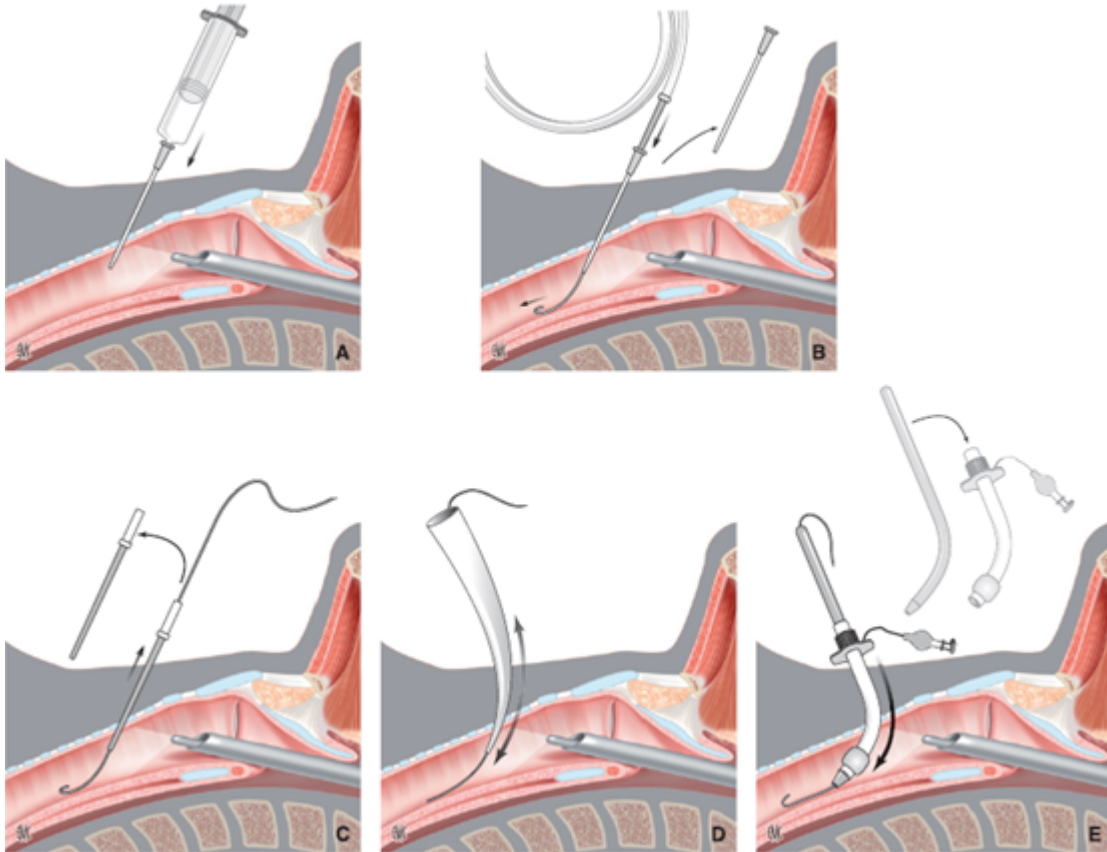


Figure 23. Trachéotomie percutanée selon par Ciaglia. [36]

- A. Ponction trachéale à l'aiguille. B. Introduction du guide. C. Introduction du dilateur-introducteur. D. Introduction de l'ensemble cathéter-dilatateur : dilatation. E. Canule mise en place le long du guide.

➤ **Technique de Griggs**

Décrite en 1990, elle consiste à dilater l'ouverture trachéale à l'aide d'une pince forceps de type Kelly [54, 55]. La position du patient est identique. La ponction trachéale s'effectue au même niveau avec un cathlon dont l'aiguille est retirée quand il est en bonne position. Un guide est introduit à travers le cathéter dans la trachée, puis un dilateur est introduit sur le guide et retiré. La dilatation est ensuite complétée grâce à la pince qui vient clamber le fil guide puis est poussée dans la trachée et la dilatation s'effectue par ouverture des mors, à deux mains. La canule est ensuite introduite par son mandrin passé à travers le guide. La force exercée pour dilater l'orifice de trachéotomie est horizontale, contrairement aux autres techniques où la force s'exerce vers la paroi postérieure de la trachée, diminuant le risque de complications [56].

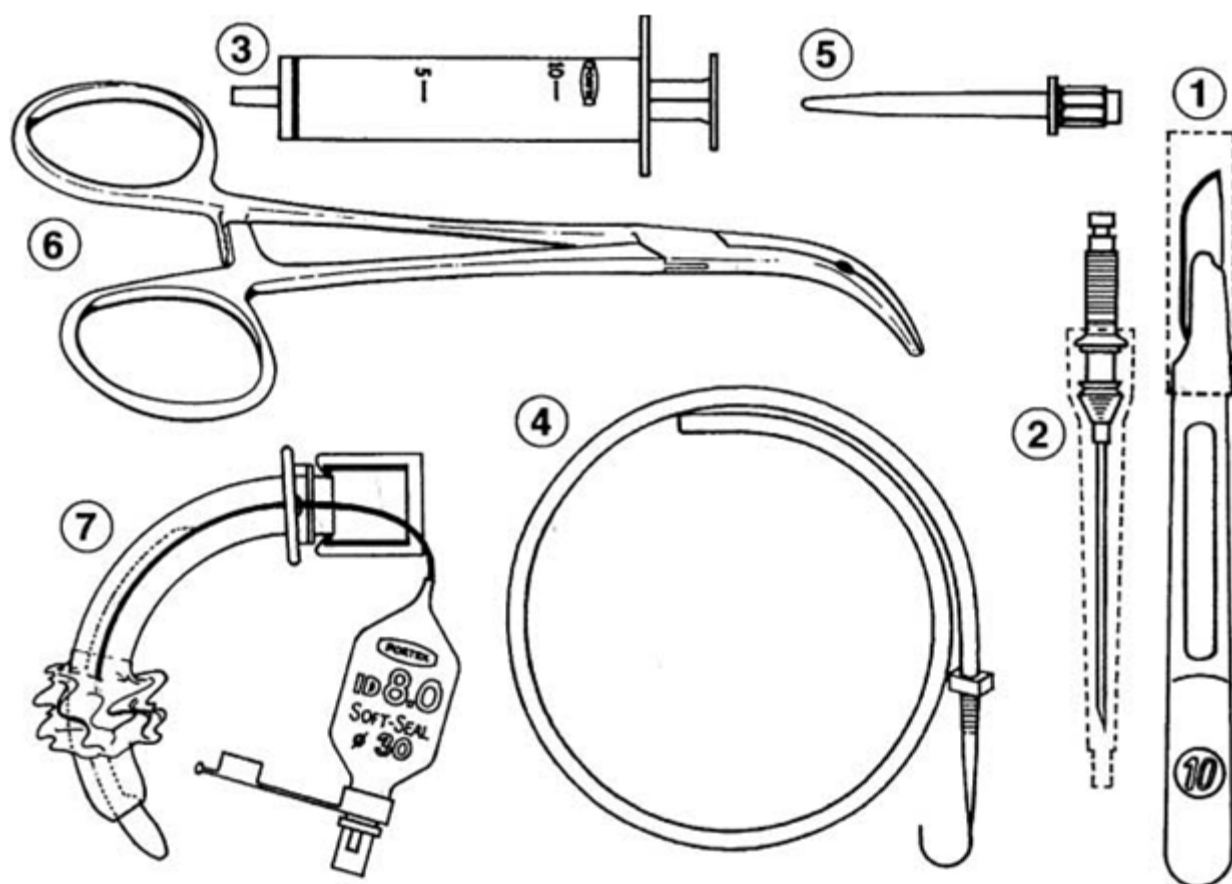


Figure 24. Trachéotomie percutanée selon Griggs : Composition du kit. [53]

1 : scalpel ; 2 : ensemble cathéter court IV 14G ; 3 : seringue 10 mL ; 4 : guide J avec introducteur ;
5 : dilateur ; 6 : pince guide à dilatation ; 7 : canule de trachéotomie et son obturateur.

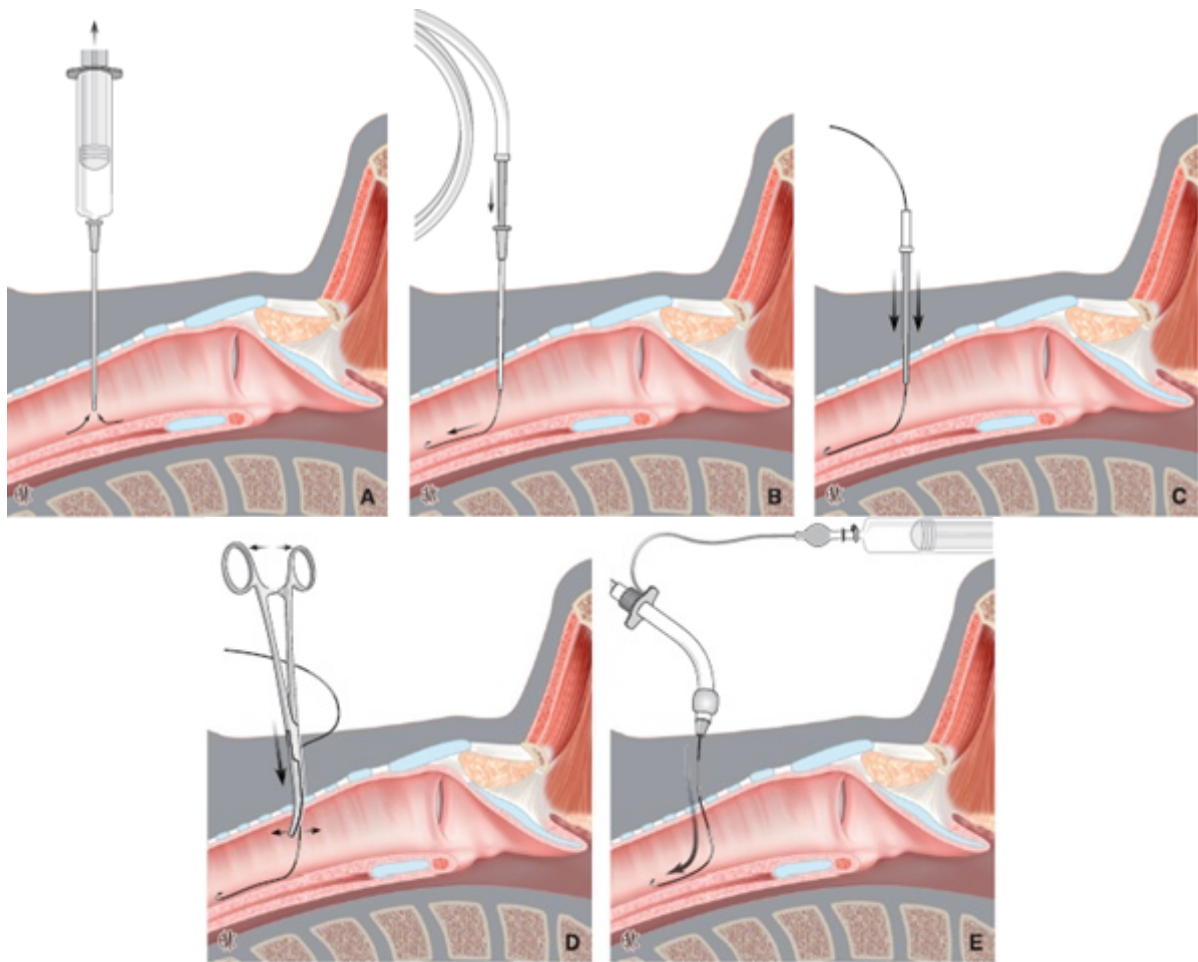


Figure 25. Trachéotomie percutanée selon Griggs. [36]

A. Ponction trachéale à l'aiguille. B. Introduction du guide. C. Introduction du dilateur.

D. Élargissement de l'orifice à la pince. E. Canule mise en place le long du guide.

➤ **Technique de dilatation par vis (PercuTwist®)**

Décrite en 2002 par Frova et Quintel, cette méthode de dilatation diffère par l'emploi d'un dilateur en forme de vis large, perpendiculaire à l'axe trachéal, la dilatation s'effectuant par mouvements de rotation prudents dans le sens des aiguilles d'une montre [57]. L'avantage théorique de cette technique est l'absence de compression de l'arc antérieur des anneaux trachéaux [58].



Figure 26. Kit PercuTwist. [36]



Figure 27. Trachéotomie percutanée selon Frova. [36]

A. Incisions. B. Ponction trachéale. C. Passage du guide. D. Contre-incisions cutanées.
E. Dilatation par vissage. F. Montage de la canule sur son mandrin. G. Canule en place.

2/Trachéotomie percutanée translaryngée rétrograde

Décrite en 1997 par Fantoni, cette technique s'oppose aux précédentes par une ouverture rétrograde, de la lumière trachéale vers la peau [49, 59]. La sonde d'intubation est remontée en sous-glotte, et un fibroscope est introduit à travers celle-ci. La trachée est ponctionnée par voie cervicale au niveau du deuxième-troisième anneau trachéal avec une aiguille courbe tournée vers le haut. Un guide est introduit à travers l'aiguille et remonte dans la sonde d'intubation, voire éventuellement en le longeant par en dehors.

Dans le premier cas, le fil est saisi à sa sortie proximale de la sonde. Dans le second cas, le fil est attrapé par une pince de Magill dans la cavité buccale et ressorti par la bouche. Dans les deux cas, le patient est alors extubé puis réintubé avec une sonde de petit calibre incluse dans le kit, qui est positionnée pour placer le ballonnet sous le point de ponction trachéale. La canule, dont l'extrémité est conique et munie d'une boucle métallique, est ensuite fixée au guide par cette boucle et le fil est tiré au niveau de son extrémité cervicale, entraînant la canule vers la trachée.

Lorsque l'extrémité conique fait saillie sous la peau, on réalise des contre-incisions cutanées au bistouri pour permettre la sortie de la canule. L'extrémité conique est ensuite sectionnée. Un mandrin obturateur est introduit à travers la canule qui la rigidifie et la rend rectiligne afin de lui faire faire une rotation de 180° pour que l'extrémité distale, tournée vers la sous-glotte, se retrouve tournée vers la carène. Le bon positionnement est ensuite vérifié par fibroscopie, puis le ballonnet est gonflé et un adaptateur est fixé pour permettre la ventilation.

Selon les auteurs, cette technique éviterait la pression sur la paroi antérieure, source de sténose par fracture, pouvant gêner le contrôle fibroscopique. Cette technique protégerait aussi la paroi postérieure [60]. Cependant, elle expose au risque d'une perte d'accès aux voies aériennes supérieures au cours des nombreuses manipulations décrites

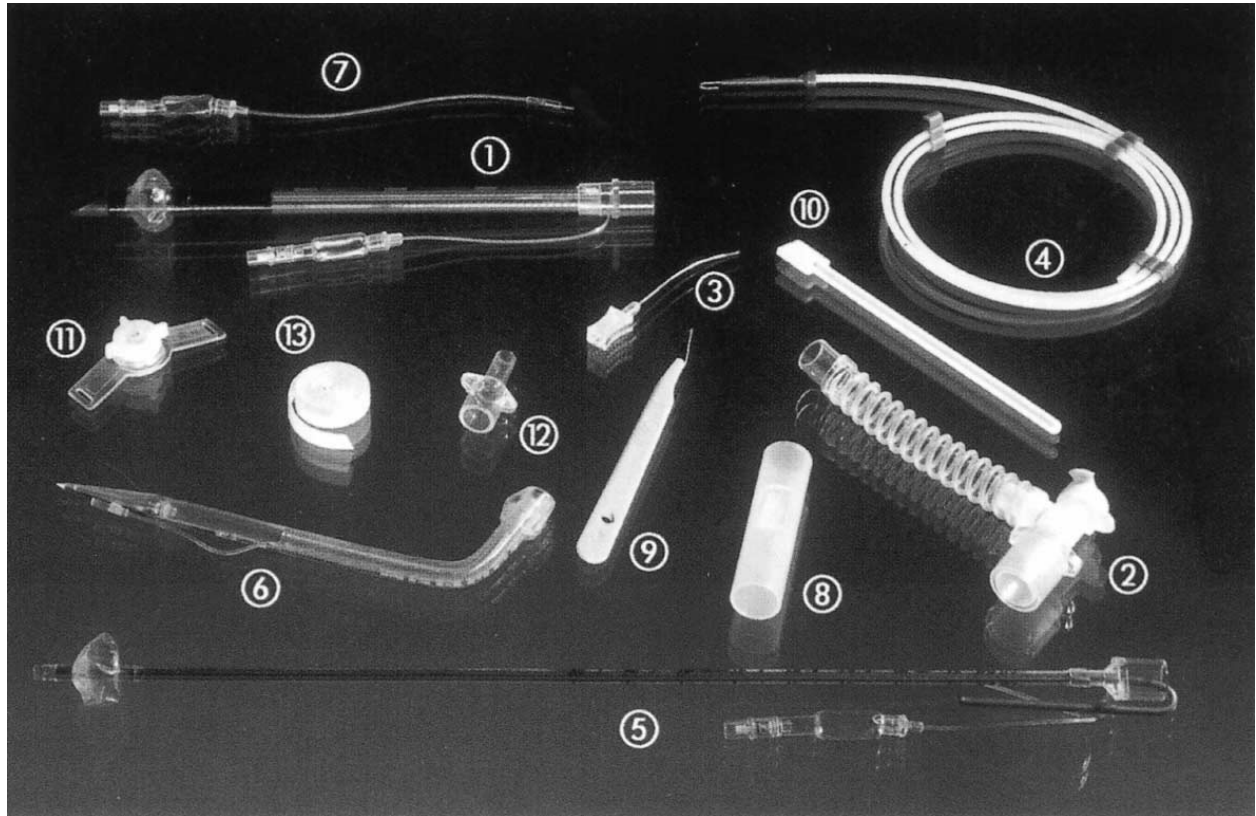


Figure 28. Trachéotomie percutanée selon Fantoni : Composition du Kit. [53]

- | | |
|---|--|
| 1 : sonde d'intubation trachéale rigide à ballonnet ; | 8 : poignée d'extraction ; |
| 2 : raccord annelé ; | 9 : bistouri ; |
| 3 : aiguille courbe ; | 10 : mandrin de canulation ; |
| 4 : guide métallique flexible en J ; | 11 : collerette d'attache de la canule ; |
| 5 : sonde fine d'intubation ; | 12 : raccord de canule ; |
| 6 : canule de trachéotomie armée ; | 13 : lacette de fixation. |
| 7 : ligne de gonflage avec ballonnet témoin ; | |

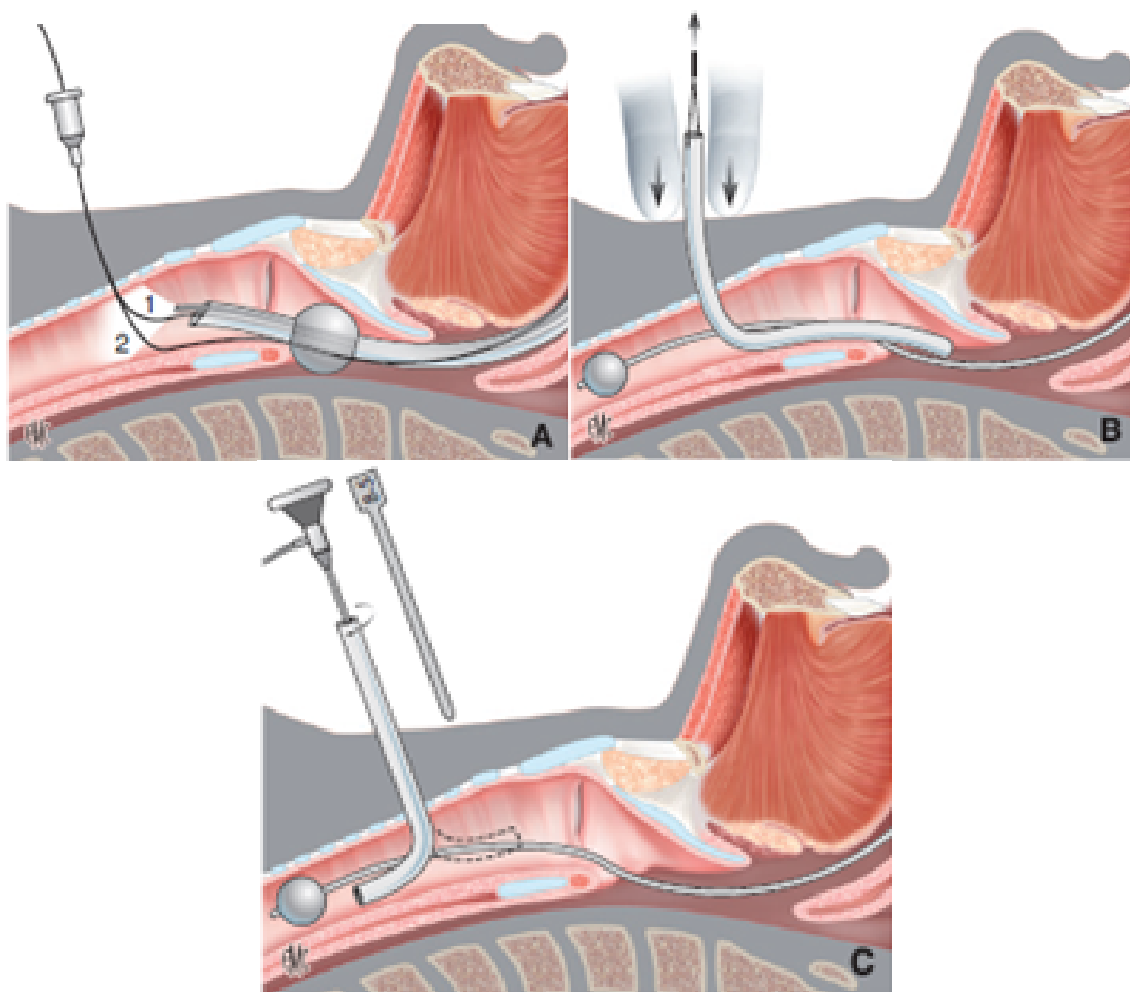


Figure 29. Trachéotomie percutanée selon Fantoni

- A.** Ponction trachéale et introduction du guide, soit dans la sonde d'intubation (1), soit le long de la sonde (2).
- B.** Fil récupéré en bouche. Patient réintubé avec une sonde spécifique de petit diamètre.
- C.** Canule, fixée au guide, introduite en bouche et sortie en intertrachéal. Puis réalisation de contre incisions cutanées et rotation de 180° de la canule afin de diriger son extrémité interne vers la carène.

D/ CANULES DE TRACHÉOTOMIE :

Le choix de la canule de trachéotomie est un facteur essentiel dans la prévention des sténoses.

L'utilisation de nouveaux matériaux et la réalisation de ballonnets basse pression ont permis une diminution importante des complications sténosantes.

Les différentes parties de la canule de la trachéotomie sont :

- La canule externe en contact avec la trachée, munie d'une collerette sur laquelle on adapte un cordonnet permet de maintenir la canule interne en place.
- La canule interne de diamètre inférieur coulisse dans la canule externe. A celle-ci peut s'ajouter un clapet articulé, une valve ou un bouchon permettant de parler.
- Le mandrin introducteur est placé dans la canule externe. Il facilite sa mise en place. Il est enlevé aussitôt que la chemise externe est posée.



Figure 30. Differentes parties de la canule.

A. Canule externe, B. Canule interne, C. Mandrin introducteur

1/ Types de canules :

Selon qu'il s'agit de réaliser un court-circuit des voies aériennes, de permettre une ventilation assistée ou d'éviter des fausses routes en cas de déglutition, le choix du modèle est différent.

❖ Canules à ballonnet :

Le gonflement intratrachéal du ballonnet assure l'étanchéité pour une ventilation assistée.

Le risque majeur est que la pression exercée par le ballonnet sur la paroi trachéale soit trop élevée, entraînant une ischémie, ou que le gonflement soit asymétrique, ce qui désaxe la canule et peut provoquer une ulcération ou un granulome de la paroi.

La réalisation de canules en polychlorure de vinyle (PVC), en silicone, la mise sur le marché de ballonnets basse pression ont permis de diminuer les accidents traumatiques.

❖ **Canules sans ballonnet :**

Ces canules sont utilisées lorsque la ventilation assistée n'est pas indispensable et qu'il n'y a aucun risque de fausse route.

Chez l'adulte, on utilise le plus souvent une canule avec une chemise interne.

Celle-ci rétrécit un peu le diamètre de la lumière respiratoire.

L'ablation en est aisée, sans aucun risque, et permet le nettoyage des sécrétions qui viennent souiller la canule sans être obligé de pratiquer une décanulation complète.

Les matériaux utilisés sont multiples ; les plus anciens sont en argent ou en acrylique rigide.

Actuellement, on leur préfère le PVC et la silicone souple, mieux tolérés par la muqueuse trachéale.



Figure 31. Canule à ballonnet – Canule sans ballonnet

❖ **Canules fenêtrées :**

Elles sont destinées à permettre à l'air de passer par les voies aériennes supérieures.

Lorsqu'elles sont munies d'une soupape, l'air pénètre dans la trachée à l'inspiration par la canule et passe au niveau des voies aériennes supérieures lors de l'expiration, ce qui autorise la phonation.

La soupape peut être obturée afin de vérifier la bonne perméabilité des voies aériennes supérieures.

Le risque majeur de ce type de canule est la formation de granulomes inflammatoires au niveau de la fenêtre, et tout particulièrement si celle-ci n'est pas bien en regard de la lumière trachéale.

Ce tissu de granulation peut d'ailleurs obturer la fenêtre et gêner la mise en place de la chemise interne.

Les matériaux utilisés sont de même type que pour les canules non fenêtrées.



Figure 32. Canule fenêtrée – Canule non fenêtrée

2/ Choix de canules :

❖ * Chez l'adulte :

En l'absence de nécessité de rendre les voies aériennes étanches, il faut privilégier les canules avec une chemise interne.

Le calibre doit être le plus grand possible afin d'éviter les mouvements du bec de la canule à l'intérieur de la trachée.

La longueur doit être adaptée à l'anatomie du sujet.

Un contrôle fibroscopique est parfois utile afin de vérifier qu'une canule longue ne traumatise pas la carène ou ne vient pas intuber la bronche souche droite.

Les variations anatomiques individuelles incitent à privilégier les canules souples dont la courbure s'adapte à l'anatomie des sujets, et ce d'autant que les canules souples ont souvent des collerettes réglables.

❖ * Chez l'enfant :

Les canules souples en silicone ou en PVC sont utilisées de préférence aux canules en argent.

Du fait du faible diamètre de la trachée, elles ne possèdent pas de chemise interne, ce qui implique une surveillance et des soins de canule très réguliers.

E/SOINS POSTOPERATOIRES :

Des soins infirmiers précis, tout particulièrement chez l'enfant, sont le meilleur garant de l'absence de complication.

L'ouverture de la trachée entraîne une modification de la muqueuse trachéale (destruction des cils vibratiles, métaplasie malpighienne) et une infection de la trachée.

Ces deux phénomènes favorisent la suppuration locale et la stagnation des sécrétions, sources de bouchons trachéaux.

Les soins locaux visent à minimiser les effets de ces modifications.

1/ Humidification :

Elle est indispensable.

Elle est assurée par des aérosols réguliers, le recours éventuel à un nez artificiel, fourni avec certaines canules, voire l'instillation de sérum physiologique.

2/ Orifice cutané de la trachéotomie :

Il est nettoyé tous les jours, voire deux fois par jour, afin d'éviter la macération et la stagnation péri-orificielle des sécrétions.

3/ Aspiration trachéale :

Elle est indispensable.

Elle est pratiquée avec le maximum d'asepsie, en ayant recours à des sondes souples, non traumatiques.

La pression d'aspiration ne doit pas être trop élevée pour éviter de traumatiser la muqueuse.

4/ Changement de canule :

Il est effectué à un rythme variable selon la technique utilisée : à la 48^e heure pour la technique chirurgicale, à une date plus tardive pour les autres techniques, environ 7 jours pour la technique percutanée.

Le rythme ultérieur de changement est fonction de l'importance des sécrétions et des épisodes infectieux.

Ce changement doit être effectué la première fois par le chirurgien, dans de bonnes conditions de visibilité.

5/ Décanulation :

La canule de trachéotomie peut être retirée dès lors que la cause de l'obstruction des voies respiratoires a été résolue. En cas de doute sur la perméabilité des voies respiratoires, par exemple après une chirurgie pharyngée ou laryngée, il faut mettre une canule de plus petit calibre et la boucher, de sorte que le patient puisse respirer librement autour de la canule. Le patient doit être sous surveillance étroite pendant ce temps, et peut être surveillé avec une oxymétrie de pouls. Si le patient peut tolérer la canule bouchée pendant une nuit, celle-ci peut alors être retirée. La cicatrice de trachéotomie est alors recouverte d'un pansement occlusif, et cicatrice généralement en 10 à 15 jours.



MATERIELS ET METHODES



I. PRESENTATION DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive et analytique étalée sur une période de 05ans : du Janvier 2012 jusqu'au Décembre 2016

Portant sur 150 patients trachéotomisés et pris en charge aux services de Réanimations de l'Hôpital Militaire D'Instruction Mohamed V de Rabat

➤ Critères D'inclusion :

Tout les patients des deux sexes et différents âges ayant subi une trachéotomie aux services de réanimations par un chirurgien thoracique du service de Chirurgie Thoracique de L'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat

➤ Critères D'exclusion :

Toutes les trachéotomies non réalisées par l'équipe de Chirurgie Thoracique

II. RECEUIL DES DONNEES :

Pour la réalisation de notre travail nous avons élaboré une fiche d'exploitation comprenant les différents variables nécessaire à notre étude.

Les fiches d'exploitation ont été remplies en faisant recours aux dossiers des malades et des comptes rendus opératoires

Cette étude a consisté en l'analyse rétrospective des dossiers médicaux afin de nous permettre de déterminer les aspects épidémiologiques, le motif d'hospitalisation en Réanimation, l'indication et le timing de la trachéotomie, et enfin l'évolution et les complications survenues.

III. CONSIDERATION ETHIQUE :

Le respect de l'anonymat a été pris en considération lors de la collecte de ces données, conformément aux règles de l'éthique médicale.

Enfin, nous avons réalisé une recherche bibliographique, et on a comparé nos résultats, chaque fois que cela était possible, avec ceux déjà publiés dans la littérature.



RESULTATS



1/DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES

➤ Age :

La moyenne d'âge de nos patients était de 39ans +/- 2 avec des extrêmes de 19 et 75 ans

La tranche d'âge la plus représentée était entre 35 et 45 ans

➤ Sexe :

Notre étude révèle une prédominance masculine, sur les 150 malades trachéotomisés, nous dénombrons 96 sujets de sexe masculin contre 54 de sexe féminin, soit un sexe-ratio de 1,78

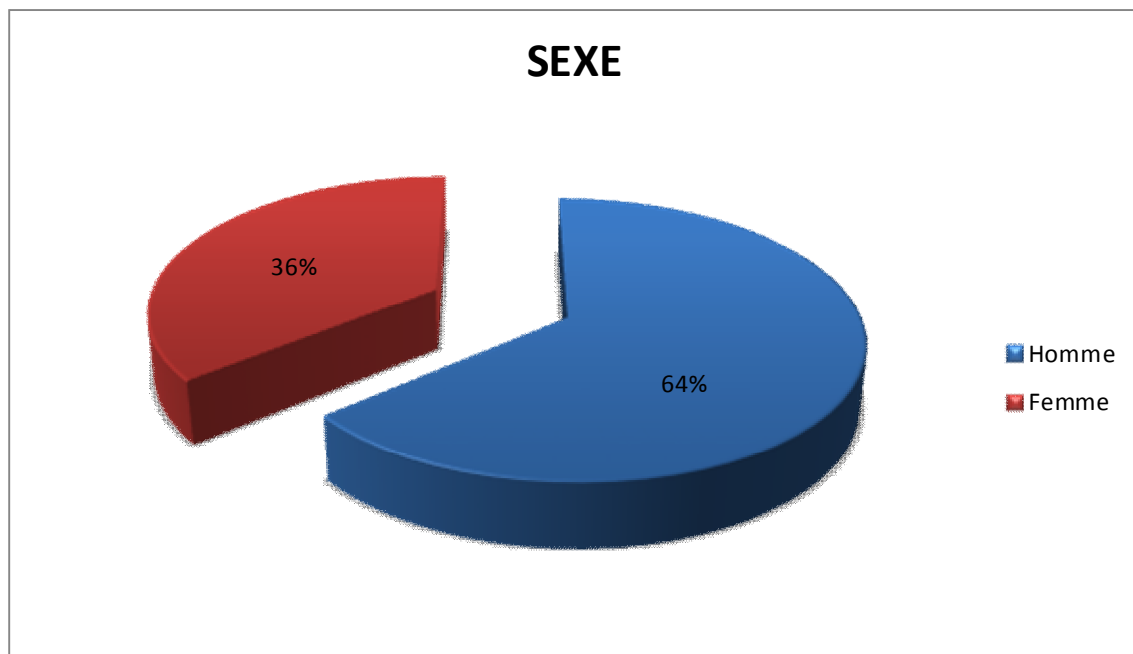


Figure 33 : Répartition des patients selon le sexe

2/ MOTIF D'HOSPITALISATION EN REANIMATION :

Les patients dans notre étude ont été admis aux services de réanimations pour détresse vitale secondaire à des pathologies diverses.

Les polytraumatismes suite à un AVP viennent en tête des motifs d'hospitalisation dans notre série d'étude, en effet 74 des 150 patients de notre étude ont été admis pour ce motif, 70 autres patients ont été partagés entre sepsis sévère avec 38 sujets et causes neurologiques dans les 32 restants.

On retrouve aussi 4 cas d'asthme aigu grave et enfin 2 cas en postopératoire immédiat d'une chirurgie thyroïdienne avec détresse respiratoire au réveil.

Motif D'Hospitalisation		Nombre des cas	Pourcentage%
POLYTRAUMATISME		74	49,33
CAUSE NEUROLOGIQUE	AVC	22	14,66
	TUMEUR CEREBRALE	10	6,66
SEPSIS SEVERE		38	25,33
ASTHME AIGUE GRAVE		4	2,66
POST-OP IMMEDIAT D'UNE CHIRURGIE THYROIDIENNE		2	1,33

Tableau 2 : Répartition des patients en fonction du motif d'hospitalisation

3/ INDICATION DE LA TRACHEOTOMIE :

La trachéotomie a été indiquée dans un but de maintenir une ventilation mécanique au long cours vue le contexte clinique des patients, secondaire soit à un traumatisme crânio-médullaire, AVC ou processus tumoral cérébral, défaillance multiviscérale lors d'un sepsis sévère ou de choc septique

Par ailleurs elle a été indiquée en urgence chez 6 de nos patients : 4 pour asthme aigue grave par difficulté d'intubation et 2 en postopératoire immédiat d'une chirurgie thyroïdienne

4/ TIMING DE LA TRACHEOTOMIE :

Dans notre étude, parmi les 150 patients trachéotomisés, 52 patients soit 34,7% ont fait l'objet d'une trachéotomie précoce, réalisé durant les premiers sept jours de VM, alors que les 98 restants soit un pourcentage de 65,3% ont fait l'objet d'une trachéotomie tardive réalisée au-delà du septième jour de VM

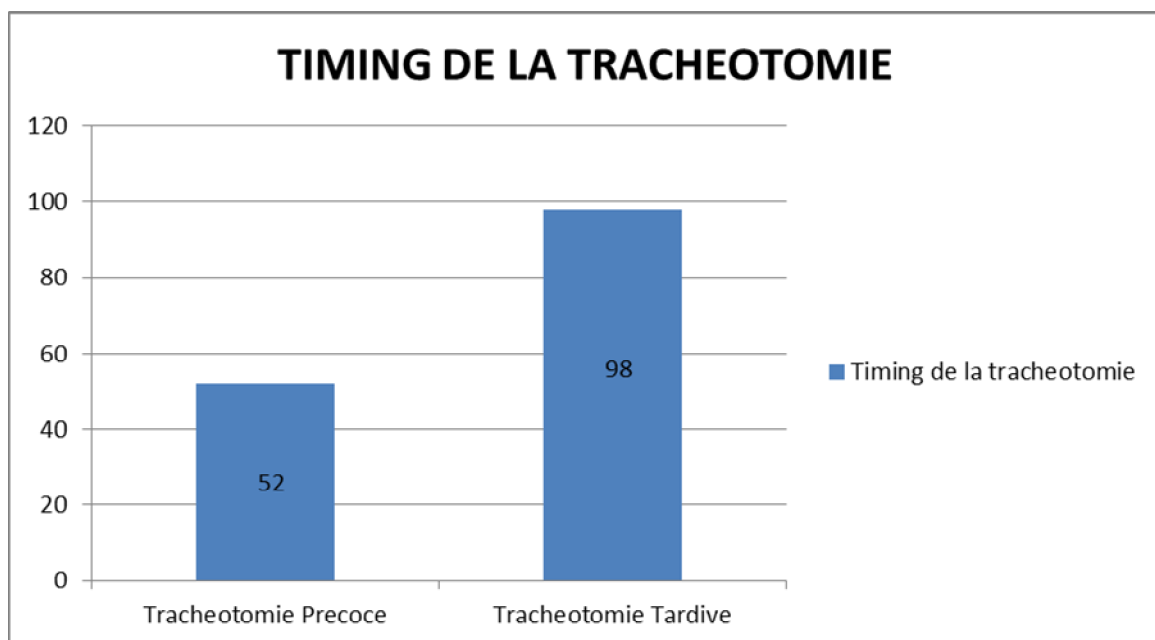


Figure 34. Timing de la trachéotomie.

5/ TECHNIQUE UTILISEE :

La technique utilisée dans notre étude par les membres de l'équipe de chirurgie thoracique était la technique chirurgicale conventionnelle soit une cervicotomie basse à 2 travers de doigt (3cm) du manubrium sternal avec incision trachéale horizontale inter-cartilagineuse et introduction de la canule à calibre adapté au diamètre de la lumière trachéale

6/ EVOLUTION ET COMPLICATIONS :

L'évolution de la chirurgie trachéale réalisée a été favorable pour 119 patients soit 79,4% des cas dans notre série contre 31 patients soit 20,6% dont l'évolution a été marquée par la survenue de complications.

Ces complications ont été divisées en 3 groupes : Complications per-opératoires survenues chez 7 de nos patients, complications précoces survenues chez 14 cas , et des complications tardives survenues chez les 10 cas restants

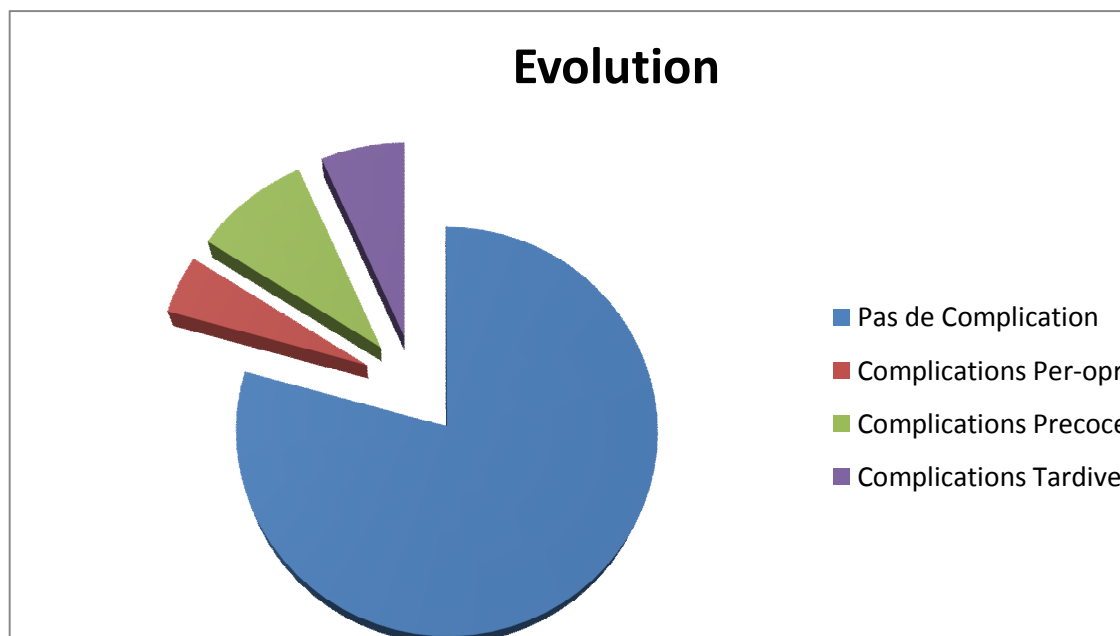


Figure 35 : Répartition des cas selon présence ou non de complications

➤ Les incidents per-opératoires sont exclusivement d'ordre hémorragique :

- Hémorragie per-opératoire contrôlée par hémostase minutieuse chez 7 patients dans notre série d'étude secondaire à :
 - ✓ Lésion des pédicules thyroïdiens inférieurs lors de la dissection
 - ✓ Présence d'un goitre méconnu nécessitant une section isthmique
 - ✓ Dissection laborieuse (ATCD de chirurgie cervicale)

➤ Les complications précoces étaient principalement représentées par :

- Décanulation accidentelle lors du transport des patients chez 6 cas ayant subi une recanulation par le médecin responsable du geste
- Infection de l'orifice de trachéotomie au delà du troisième jour du post-op chez 8 cas ayant bien évolué après antibiothérapie systémique guidée par les résultats des prélèvements bactériologiques et des soins locaux pluriquotidiens avec aspirations bronchique répétées, aseptique et non traumatique.
- Un cas de Pneumothorax bilatéral avec emphysème sous cutané important lors d'une trachéotomie chez une femme suivie pour hyponatrémie sévère, le pneumothorax était d'origine barotraumatique, il a été résolu par ponction et drainage bilatéral

- Les complications tardives sont dominées par :
- Difficulté de recanulation par fermeture rapide de la cicatrice cutanée observée chez 5 patients qui ont bénéficié d'une réincision cutanée et dilatation de l'orifice jusqu'à recanulation facile.
 - Fistule Oeso-trachéale chez 3 patients chez qui on a opté pour un traitement conservateur local et général vue l'état de dénutrition important que présentaient ces patients. Le ballonnet a été placé plus bas que la F.O.T avec mise en place d'une jéjunostomie d'alimentation et déplétion gastrique préventive de RGO et une antibiothérapie systémique avec kinésithérapie passive
 - Cicatrices inesthétiques après fermeture de la trachéotomie chez 2 patients qui ont été adressés à la chirurgie esthétique pour prise en charge.

Complications		Nombre de cas	Pourcentage
Per-opératoire	Hémorragie per-opératoire	7	4,7%
Précoces	Décanulation accidentelle	6	4%
	Infection de l'orifice de trachéotomie	8	5,3%
	Pneumothorax bilatéral avec emphysème sous cutané	1	0,7%
Tardives	Difficulté de recanulation par fermeture rapide de la cicatrice cutanée	5	3,3%
	Fistule Oeso-trachéale	3	2%
	Cicatrices inesthétiques	2	1,3%

Tableau 3 : Complications attribuables à la trachéotomie



DISCUSSION



1/DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

La trachéotomie est une procédure régulièrement décidée et réalisée en réanimation chez les patients sous ventilation mécanique.

En 2000, une étude internationale de prévalence montrait que 24 % des patients ventilés mécaniquement étaient trachéotomisés [61]. En 2005, la même équipe retrouvait une prévalence de trachéotomie de 10,7 % [62]. En 2010, une étude nord-américaine observait un recours à la trachéotomie parmi plus de 180 000 patients ventilés dans 7,5 % des cas [63]. En France, une enquête portant sur la pratique de la trachéotomie parmi 152 services de réanimation a été publiée en 2005 [64]. La proportion médiane des patients trachéotomisés par service était de 7,2 %.

➤ **Age :**

Aussi bien dans notre étude que dans la majorité des études de la littérature, les âges extrêmes étaient 12 a 85 ans avec une moyenne d'âge de 50+/-9

Selon Esteban [65], la tranche d'âge la plus touchée est comprise entre 17 et 82 ans, et selon l'étude de Freeman [66], elle est comprise entre 32 et 76 ans

Dans notre étude la tranche d'âge la plus touchée était de 35-45 ans

Auteur	Ages Extrêmes	Tranche d'âge la plus touchée	Age Moyen
ESTEBAN [65]	12-85	17-82	49+/-9,5
FREEMAN [66]	25-85	32-76	52+/-12
CRACCO [67]	NP	37-77	58+/-17
Notre Etude	19-75	35-45	39+/-2

Tableau 4 : Moyen d'âge selon les auteurs

➤ **Sexe :**

Une nette prédominance masculine a été rapportée par la majorité des études avec un sex-ratio variant de 2,38 à 3,5. Dans notre série on note aussi une prédominance masculine et un sex-ratio de 1,78

Auteur	Hommes	Femmes	Sex-ratio
ESTEBAN [65]	69	35	2
FREEMAN [66]	73	21	3,4
CRACCO [67]	90	37	2,4
Notre Etude	96	54	1,8

Tableau 5 : Répartition des malades selon le sexe

2/ MOTIF D'HOSPITALISATION EN REANIMATION :

Dans notre étude le motif d'hospitalisation le plus fréquent était d'ordre traumatique suite aux AVP présentant presque la moitié (74 cas) des motifs d'admission en réanimation, en deuxième rang vient le sepsis sévère et les causes neurologique (AVC + Tumeurs Cérébrales) avec 70 cas, puis 4 cas d'asthme aigue grave et 2 cas en post-operatoire immédiat de chirurgie thyroïdienne

Dans l'étude de Blot [64] concernant 100 cas, la pathologie d'origine était de nature traumatique (36 cas), neurologique (37 cas), respiratoire (18 cas) et chirurgicale (9 cas).

Bien aussi dans l'étude de Delaney [68] sur 94 cas, 67% des patients ont été admis en Réanimation pour une détresse vitale d'origine traumatique et/ou neurologique , puis dans 25% des cas pour une raison respiratoire , alors que les 8% restants été admis pour brulures graves

3/ INDICATIONS ET TIMING DE LA TRACHEOTOMIE :

En réanimation la trachéotomie n'est que rarement une procédure réalisée en urgence. Pour la majorité des auteurs, la trachéotomie ne doit pas être faite en urgence ni en première intention à l'exception des cas, très rares, où une intubation ne peut être réalisée au préalable.

Dans ces conditions la trachéotomie s'impose essentiellement en cas d'impossibilité d'intubation orotrachéale ou de cricothyroidotomie, le plus souvent en cas de déformations, dues à un traumatisme ou une volumineuse tumeur, du larynx, de l'hypopharynx ou de la sphère maxillo-faciale [69].

Le plus souvent, le contexte amenant à discuter la réalisation d'une trachéotomie repose sur la présence d'un ou plusieurs des éléments suivants [70] :

- la nécessité d'une ventilation assistée de longue durée (au-delà de 21 jours).
- le sevrage de la ventilation mécanique est difficile ou prolongé,
- le relais de l'extubation par la ventilation non invasive (VNI) n'est pas indiqué ou est contre-indiqué ;
- la protection des VAS doit être poursuivie.

L'intubation au long cours expose à des lésions muqueuses laryngées avec risque de granulome, de sténose et de blocage des articulations crico-aryténoïdiennes par ankylose. La trachéotomie n'expose pas à ce risque de lésion laryngée. Une trachéotomie précoce (avant 7 à 10 jours) (définition non consensuelle) réduirait ce risque [71,72]. Dès qu'il y a indication de ventilation assistée durable, l'indication d'une trachéotomie doit se poser dès j5-j7 [73]. Certaines équipes proposent de la réaliser dans les 72 heures pour ces patients [70].

Le sevrage de la ventilation mécanique est le plus souvent simple, mais il peut être difficile ou prolongé [74, 75]. La trachéotomie ne constitue plus aujourd'hui l'unique stratégie au cours du sevrage difficile ou prolongé. La place de la VNI dans le sevrage précoce et dans la prévention de l'insuffisance respiratoire aiguë postextubation a évolué ces dernières années. En effet, l'intérêt de la VNI semble aujourd'hui démontré en relais immédiat de l'extubation chez les patients porteurs d'une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) afin de prévenir l'échec d'extubation [76]. En dehors du cadre de la BPCO et en l'absence de contre-indication à la VNI, il faut probablement avoir recours à cette stratégie prophylactique de sevrage bien que son intérêt ne soit pas établi de façon certaine [77].

Depuis des années, des études cherchent à donner une conduite générale concernant la trachéotomie. On a vu dans la première partie que ces études, globalement, qui concernent des groupes de patients et de pathologies très différents, étaient négatives. Dans presque tous les aspects abordés par les études contrôlées randomisées, les résultats sont équivoques. Par ailleurs, la durée de la ventilation mécanique est le plus souvent difficile à évaluer et ne peut pas vraiment être anticipée. Ne pouvant s'appuyer sur des preuves scientifiques fortes, les recommandations professionnelles sont assez peu directives, laissant une place importante à la décision individuelle au lit du patient.

✓ **Recommandations nord-américaines (1989) [78]**

L'intubation endotrachéale est souhaitée si l'estimation de la ventilation mécanique est inférieure ou égale à 10 jours. Si l'estimation de la ventilation mécanique est supérieure à 21 jours, une trachéotomie est préférable. Lorsque la durée n'est pas prévisible, une évaluation quotidienne de l'indication de trachéotomie est nécessaire. La décision de réaliser une trachéotomie doit être la plus précoce possible pour réduire la durée d'intubation. Une fois que la décision est prise, la trachéotomie doit être réalisée sans délai en l'absence de contre-indication.

✓ **Recommandations françaises (1998) [73]**

La réalisation d'une trachéotomie avant le 5^e-7^e jour n'est pas recommandée en dehors des situations où une durée prolongée d'abord trachéal peut être anticipée. La faible morbidité et les avantages potentiels de la trachéotomie plaident cependant en sa faveur chez les patients qui doivent être ventilés plus de 21 jours.

Si à j5-j7, la durée prévisible de l'abord trachéal dépasse 15 jours supplémentaires, une trachéotomie peut être envisagée. Elle doit alors être pratiquée dans un bref délai. Si à j5-j7, aucune prévision n'est possible, la décision doit être réévaluée chaque jour.

✓ **Recommandations belges (2007) [58]**

L'indication de la trachéotomie doit être personnalisée. Pour les patients nécessitant une ventilation mécanique prolongée, une trachéotomie réalisée précocement (dans la première semaine) peut réduire la durée de ventilation mécanique et la durée de séjour en réanimation.

4/ TECHNIQUE DE LA TRACHEOTOMIE :

Dans notre étude la technique utilisée était la technique chirurgicale conventionnelle.

Plusieurs études prospectives randomisées (tableau 6) [79] ont comparé la trachéotomie percutanée avec la trachéotomie conventionnelle dans la prise en charge du patient ventilé au long cours, essentiellement aux soins intensifs, mais elles ont toutes inclus un nombre modéré de patients.

Il ressort toutefois de beaucoup de ces études (tableau 6) que la technique par voie percutanée semble être une procédure plus aisée, plus rapide, moins couteuse et entraînant moins de complications immédiates (notamment l'infection locale et le saignement) pour autant que le personnel soit expérimenté.

Toutefois dans une méta-analyse récente, Dulguerov et al. Concluaient plutôt en défaveur des techniques percutanées, responsables d'une incidence plus élevée de complications peropératoires précoces majeures [80]. Le problème de cette méta-analyse est lié à la sélection d'études antérieures à 1995, alors que la grande majorité des études randomisées ont été publiées ultérieurement. Il est également intéressant de noter que cette même équipe concluait récemment dans une série randomisée à une équivalence des techniques chirurgicales et percutanées [81]. Hazard dans la première étude randomisée comparant une technique de trachéotomie percutanée par dilatations successives réalisées au lit par un réanimateur, à une trachéotomie chirurgicale réalisée au bloc opératoire par un chirurgien, mettait en évidence une diminution significative des complications postopératoires, en particulier des infections de

stomie, dans le groupe percutané [82]. La durée du geste était significativement inférieure dans ce même groupe, c'est-à-dire que la continence des voies aériennes était, selon les auteurs, maintenue de façon optimale. Dans une étude similaire, Friedman objectivait un taux de complication identique entre techniques chirurgicale et percutanée, mais soulignait le bénéfice majeur en termes de coût d'une trachéotomie réalisée par le réanimateur, au lit du patient [83].

Dans une série prospective randomisée plus récente, Holdgaard objectivait quant à lui un taux de complications hémorragique et infectieuse postopératoire plus faible dans le groupe trachéotomie percutanée [84]. Cette incidence plus faible des infections de stomie pourrait être liée à l'absence de dissection des tissus sous-cutanés et à leur congruence parfaite avec la canule durant la phase de cicatrisation.

Auteurs	Nombre de patients		Temps en min		Complications		Saignement significatif		Infections		Mortalité liée à la procédure	
	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP
Hazard et al	24	22	14	4	14	6	3	1	7	1	0	0
Crofts et al	28	25	-	-	3	1	0	0	1	0	0	0
Friedman et al	27	26	34	8	11	3	1	1	4	0	3	0
Holgard et al	30	30	15	12	30	7	2	0	8	0	0	0
Gysin et al	35	35	15	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Porter et al	12	12	25	15	-	-	-	-	-	-	0	1
Heikkinen et al	26	30	14	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Massick et al	50	50	11	10	1	8	0	2	0	1	0	1
Freeman et al	40	40	42	20	1	0	0	0	0	0	0	0
Melloni et al	25	25	41	14	9	3	0	0	7	0	0	0
Sustic et al	8	8	21	8	3	1	1	1	2	0	0	0
Kaylie et al	12	12	12	12	1	2	-	-	-	-	0	0

Tableau 6 : Etudes prospectives randomisées comparant la trachéotomie chirurgicale(TC) et percutanée(TP). [79]

5/ COMPLICATIONS DE LA TRACHEOTOMIE :

Les complications de l'abord trachéal en réanimation sont toujours d'actualité, même si celles-ci sont mieux connues et prévenues, et doivent faire l'objet d'un dépistage et d'un traitement mieux codifié.

Les progrès réalisés par la trachéotomie chirurgicale au cours du temps sont importants , comme le montre une méta-analyse sur les trachéotomies chirurgicale et percutanée [80]. En effet, dans cette étude le taux de complications graves (décès périopératoires, arrêt cardiaque, pneumothorax et pneumomédiastin) est de 2,39 % pour les trachéotomies chirurgicales effectuées pendant la première période d'étude de 1960 à 1984, durant laquelle sont colligées 17 études avec un collectif de 4 185 patients contre 0,86 % pour les trachéotomies chirurgicales effectuées pendant la deuxième période allant de 1985 à 1996 reprenant 21 études avec un collectif de 3 512 patients [80]. La même constatation est faite au cours de cette étude pour les complications qualifiées de type intermédiaires (désaturation artérielle, hypotension, lésion de la paroi postérieure de la trachée, mauvais positionnement de la canule, inhalation bronchique) passant de 0,84 % à 0,46 %, et dites mineures (hémorragie, difficulté d'insertion ou fausse route de la canule, emphysème sous-cutané) passant de 5,31 % à 1,79 % entre les deux périodes d'étude [80]. D'autres articles corroborent ces données de morbidité et de mortalité avec une mortalité périopératoire globale évaluée à moins de 1 % [85-87]

Le taux de complications globales selon la littérature est de 10 à 20% pour les TC et de 5 à 15% pour les TPC [66,68,70]

Dans notre étude 31 malades (20,6%) ont eu des complications, elles sont concordantes à celles décrites dans la littérature. Elles sont classées en complications peropératoires, postopératoires précoces et postopératoires tardives [88].

Une étude réalisée au même service dans une période de 2 ans de 2007 à 2009 portant sur 20 patients ayant subi une trachéotomie par voie percutanée a objectivé la survenue de complications que chez 2 patients soit un pourcentage de 10% [89] (la moitié du pourcentage de notre série)

Auteurs	Nombre des trachéotomies	Complications	
		n	%
Barbetti et al [90]	250	49	19,6
Waldron et al [91]	150	28	25,3
Goldenberg et al [92]	1130	49	4,3
Belghol R. [89]	20	2	10
Notre Etude	150	31	20,6

Tableau 7 : Fréquence des complications selon les auteurs

A/ Complications peropératoires

Plusieurs complications peuvent survenir au moment ou immédiatement après la réalisation d'une trachéotomie. L'incidence globale des complications est d'environ 15 %, cependant leur incidence, en cas d'une trachéotomie salvatrice est plus élevée (deux à cinq fois plus important) [93, 94].

➤ Hémorragies per-opératoires :

L'hémorragie constitue la complication la plus fréquente. Sa fréquence a diminué, mais un saignement significatif est retrouvé dans 5,7 % des trachéotomies [68], sans différence entre les deux techniques [95,96]. Pour Freeman et al. le saignement peropératoire est moindre avec les techniques percutanées [66]. L'échec de la technique percutanée peut imposer l'arrêt de la procédure et une conversion chirurgicale ; Higgins et al. retrouvaient un taux de conversion de 7,7 %[95].

Ces lésions hémorragiques intéressent le plus souvent les veines thyroïdiennes inférieures nécessitant une hémostase avant l'ouverture trachéale, ou l'isthme thyroïdien qui est souvent divisé pour accéder à la trachée, l'hémostase des bords est assurée par l'électrocautérisation [68] ou une ligature appuyée à l'aide d'un fil serti résorbable. Elles intéressent plus rarement une artère thyroïdienne moyenne ou un tronc artériel brachiocéphalique plus haut situé [94, 97].

Dans notre étude l'hémorragie per-opératoire a été objectivé chez 4,7% des patients ce qui concorde avec les résultats de la littérature

➤ **Autres :**

D'autres complications non retrouvées dans notre série peuvent se rencontrer à savoir :

-Lésions des voies aériennes et de l'oesophage

Au cours de la TC, une lésion laryngotrachéale ou une blessure de l'œsophage est rare. Au cours des techniques de TPC, l'isthme thyroïdien et l'œsophage peuvent être lésés. L'orifice trachéal n'est pas confectionné à la main comme dans la TC et les lésions cartilagineuses de la paroi antérieure sont très fréquentes [98]. Dans la majorité des cas, cette atteinte est mineure, mais ces lésions ont été incriminées dans la genèse d'emphysèmes sous-cutanés et de pneumothorax, ainsi que dans l'évolution de granulomes inflammatoires et de sténoses trachéales.

-Troubles de l'hématose

Les deux techniques exposent à des épisodes hypoxiques et/ou hypercapniques. La ventilation minute peut être franchement diminuée au cours des TPC, en particulier quand le fibroscope occupe trop longtemps la sonde d'intubation.

-Malposition de la canule

Cette complication est rare et ne devrait pas survenir sous contrôle de la vue (TC), sauf si l'orifice est mal taillé et la canule latéralisée contre la paroi, ou si en raison de difficultés opératoires ou anatomiques, cet orifice est situé trop bas. Les conséquences sont précoces : obstruction par les sécrétions, tendance de la canule à sortir, ou au contraire à devenir sélective. En revanche, la malposition du tube trachéal est plus fréquente au cours des TPC, surtout si on s'affranchit du contrôle fibroscopique. C'est un véritable échec pour la technique, dont les suites peuvent être d'une gravité extrême en l'absence de diagnostic rapide.

B/ Complications postopératoires précoces :

Dans notre étude 10% des cas ont présenté une complication précoce .

➤ Infection de l'orifice de la trachéotomie :

L'infection de l'orifice de la trachéotomie, que nous avons observé chez huit patients (5,3 %), demeure une complication importante et fréquente des trachéotomies [99].

Dans les anciennes séries de TC, l'infection locale de l'orifice atteignait souvent une fréquence de 30 %. Dès les premières séries publiées de TPC, cette fréquence a été inférieure à 5 % et elle le reste [100]. Ce point serait à rapporter à une incision chirurgicale de plus petite taille et à un décollement moins important des plans musculocutanés lors des trachéotomies percutanées. Des progrès ont été réalisés dans le soin apporté aux orifices de TC dont la fréquence actuelle d'infection locale peut être estimée à 15 %, ce chiffre comprenant les cas de cellulite du cou, complication particulièrement redoutable [95].

Auteurs	Nombre de trachéotomies	Infection de l'orifice	
		N	%
Barbetti [90]	250	5	2
Amusa [101]	44	3	6,7
Goldenberg [92]	1130	5	0,44
Hazard [82]	NP	-	15
Notre série	150	8	5,3

Tableau 8 : fréquence de l'infection de l'orifice selon les auteurs

➤ **Emphysème et pneumothorax**

L'incidence d'un pneumothorax après une trachéotomie chez l'adulte est comprise entre 0 et 5 % [94, 102, 103], Deux facteurs essentiels sont responsables : une ventilation à haute pression, source de rupture alvéolaire, et la dépression médiastinale importante liée à la dyspnée qui favorise la pénétration de l'air dans le médiastin lors de la dissection des plans trachéaux.

Un emphysème sous-cutané survient dans 5 à 17 % des cas [104, 105]. Il peut se compliquer de pneumomédiastin et pneumothorax [106]. Il est due à une dissection trop importante des tissus peritrachéaux, associée à une incision trachéale trop large et à la fermeture trop étanche des plans cutanés [107].

Dans notre étude, une patiente a présenté cette complication dont l'origine était barotraumatique et qui a été ponctionné et drainé.

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Pneumothorax		Emphysème sous-cutané	
		N	%	N	%
Barbetti [90]	250	0	0	-	-
Goldenberg [92]	1130	3	0,26	1	0,08
Hazard [82]	NP	-	4,2	-	3
Amusa [101]	44	-	-	2	4,7
Notre série	150	1	0,7	1	0,7

Tableau 9 : fréquence du pneumothorax et de l'emphysème sous-cutané selon les auteurs

➤ Décanulation accidentelle :

Plusieurs facteurs peuvent contribuer à la décanulation accidentelle, y compris : la longueur et la courbure de la canule, le site de la trachéotomie, la technique opératoire utilisée, la méthode de fixation de la canule et le gonflement du ballonnet [92, 94]. Pour réduire le risque de survenue de cette complication, l'incision trachéale doit être faite entre le 2ème et le 4ème anneau trachéal et la canule doit être fixée en place par une collerette autour du cou, elle est fixée aussi à la peau par des points de suture à fil non résorbables.

Une décanulation accidentelle dans les 48 premières heures est en général beaucoup mieux gérée après TC qu'après TPC. En effet, l'orifice d'une TC est assez large, avec un fil repère sur la paroi du volet trachéal qui permet la recanulation. En revanche, la canule de TPC moule étroitement l'orifice et les tissus gardent leurs propriétés de rétraction pendant 7 jours en moyenne ;

une décanulation accidentelle oblige donc soit à recanuler avec un plus petit diamètre, soit surtout à réintuber le malade en urgence par la voie orale.

Dans notre étude, il y avait 6 cas de décanulation accidentelle lors du transport des patients.

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Décanulation accidentelle	
		N	%
Barbetti [90]	250	2	0,8
Goldenberg [92]	1130	4	0,35
Notre étude	150	6	4

Tableau 10 : fréquence de la décanulation accidentelle selon les auteurs

➤ **Obstruction de la canule :**

Elle peut être le résultat d'un caillot sanguin, d'un bouchon muqueux ou d'une mobilisation partielle de la canule [94]. Selon David Goldenberg et P. Bradley [103] l'incidence de cette complication est comprise entre 0,3 et 2,7 %. Dans notre étude aucun cas d'obstruction n'a été rapporté.

C/ Complications post-opératoire tardives :

➤ Fistules Trachéo-œsophagiennes :

C'est une complication rare (incidence 0,5 %) [108] mais redoutable, survenant tardivement, en général après plusieurs semaines de ventilation. Dans notre étude trois cas de fistule trachéo- œsophagienne ont été retrouvés. Elle résulte de la chute d'une escarre secondaire à l'ischémie de la muqueuse trachéale.

Les causes à l'origine de cette complication sont la lésion peropératoire de la paroi postérieure de la trachée, une mauvaise position de la canule notamment sa coudure, une mauvaise gestion du ballonnet en particulier des pressions, une sonde gastrique de gros calibre ou trop rigide, une infection fongique de l'œsophage et la dénutrition du patient [106].

Le diagnostic peut être facile lorsqu'on aspire des débris alimentaires dans la trachée ou plus difficile à l'occasion d'une surinfection broncho-pulmonaire inexpliquée, dans ce cas, le diagnostic repose plus sur l'endoscopie œsophagienne que l'endoscopie bronchique, ou sur une tomodensitométrie de la région visualisant la fistule. Le traitement est chirurgical avec exclusion de l'œsophage.

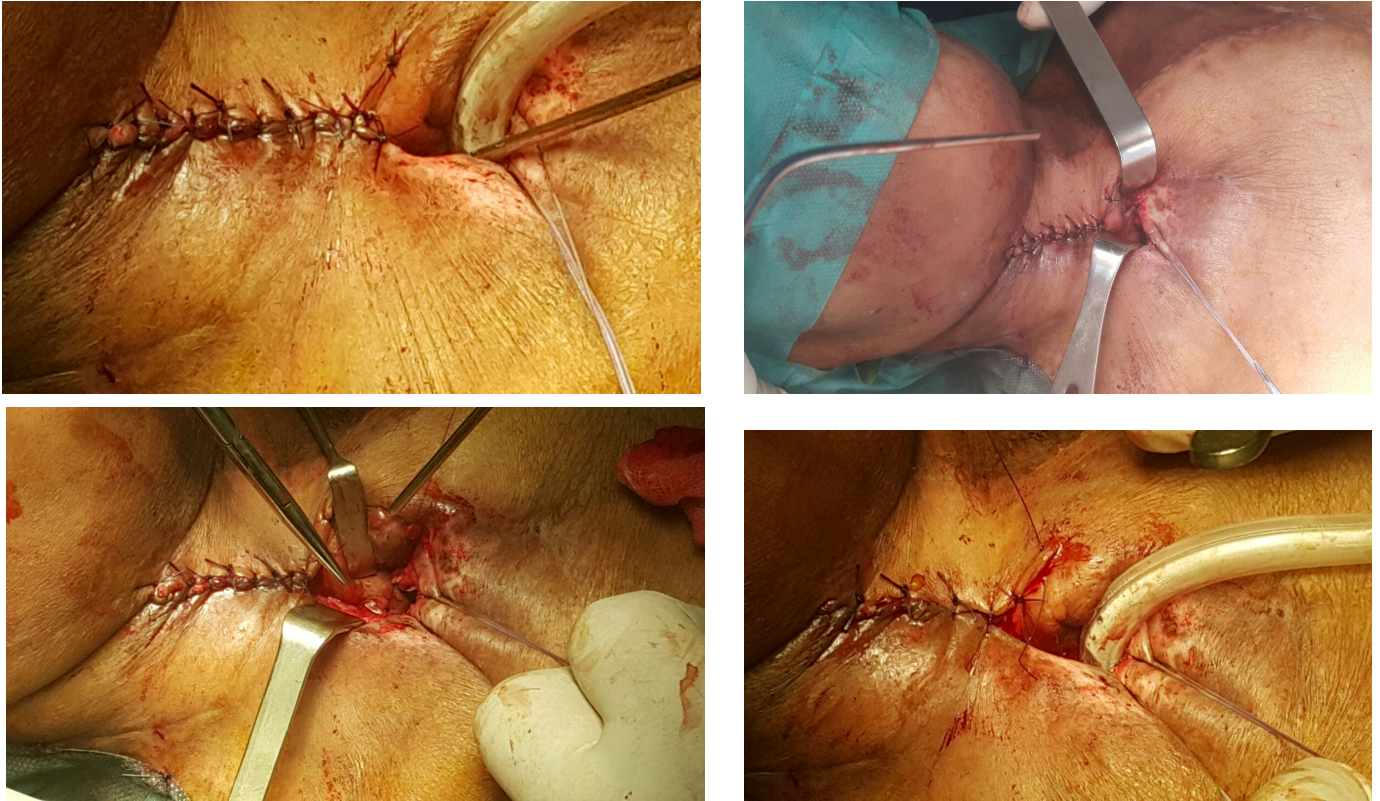


Figure 35. Traitement chirurgicale d'une FOT par lambeau musculo-
cutanée (patiente hors-série)

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Fistules trachéo-œsophagienne	
		N	%
Koffi-Aka [109]	37	4	10,8
Goldenberg [92]	1130	1	0,08
Hazard [82]	-	-	1,2
Notre série	150	3	2

Tableau 11 : Fréquence des fistules trachéo-œsophagiennes selon les auteurs

➤ **Difficulté de recanulation :**

La recanulation peut être difficile pour de multiples raisons :

- Le patient est stressé et/ou opposant à la réalisation d'un geste qui peut être douloureux
- Le patient est obèse et/ou a un cou court.
- Le stroma est sténosant.
- Le chemin d'accès à la trachée emprunte un trajet irrégulier du fait des processus inflammatoires, calcifiants et de cicatrisation anormaux.
- Il peut y avoir un obstacle qui gêne la progression de la canule lors de sa réintroduction

Dans notre étude on a constaté chez 5 patients une difficulté de recanulation et qui ont bénéficié d'une reincision superficielle

➤ **Cicatrices inesthétiques :**

Dans notre étude 2 patients ont présenté une cicatrice inesthétique après fermeture de la trachéotomie.

Rarement sont les études qui rapportent cette complication vue qu'elle passe silencieuse et qu'elle n'a aucun impact sur le pronostic du patient à part si ce n'est un retentissement psychologique et vue aussi qu'elles sont facilement traitées par une intervention chirurgicale réparatrice par les membres de la chirurgie esthétique

On note quand même qu'elles sont beaucoup plus fréquentes quand la trachéotomie est faite par la méthode chirurgicale conventionnelle que par la TPC et ceci est surtout en rapport avec l'incision cutanée qui est plus large dans la TC.

➤ **Autres :**

D'autres complications non retrouvées dans notre série peuvent être observée :

-Sténose Trachéale :

La sténose trachéale après trachéotomie est une complication fréquente dont l'incidence varie selon la définition, à savoir : le degré de réduction de la lumière trachéale, en général le seuil retenu est $\geq 60\%$ correspondant au seuil ayant une traduction clinique, les moyens pour la dépister, le plus souvent contrôle endoscopique éventuellement radiographique, et le caractère prospectif ou rétrospectif de son dépistage.

Ainsi, son incidence peut aller jusqu'à 12 % dans les études prospectives [110] contre 0,5 % dans les études rétrospectives [111]. Les causes de sténoses trachéales sont nombreuses pouvant être liées au patient : état de choc, infection, immunodépression, dénutrition... Des facteurs techniques sont aussi souvent à l'origine d'une sténose trachéale : trachéotomie trop haute au-dessus du premier ou du deuxième anneau trachéal, résection du cartilage, existence de microtraumatismes répétés de la canule sur la trachée (mauvaise position ou fixation de la canule, agitation du patient, etc.) et surtout absence de contrôle de la pression d'insufflation du ballonnet de la canule. En effet, dès lors que la pression du ballonnet dépasse la pression de perfusion de la muqueuse trachéale (30 mmHg), il se produit une nécrose ischémique en quelques heures, voire en quelques minutes lorsque la pression du ballonnet dépasse 50 mmHg [86]. L'érosion de la muqueuse trachéale entraîne une ulcération profonde atteignant le péri-chondre puis le cartilage qui peut alors se nécroser [112]. Le processus de régénération entraîne l'apparition de granulomes inflammatoires au pourtour de ces ulcérations. Par la suite ces derniers, comme au cours de tout processus de cicatrisation, s'enrichissent en collagène pour donner des cicatrices sténosantes. Schématiquement on distingue trois types de sténoses selon leur localisation : les sténoses trachéales sus-ostiale, ostiale ou sous-ostiale.

La sténose trachéale ostiale est liée à la rupture de la voûte cartilagineuse de la trachée due à sa cicatrisation (rétraction) ce qui favorise le collapsus des parois latérales avec un aspect « triangulaire » de la lumière trachéale. Une dyskinésie locale est souvent associée à cette déformation ce qui explique la majoration de la dyspnée à l'inspiration. Cette lésion est aussi bien provoquée par la trachéotomie chirurgicale avec la confection d'un volet cartilagineux que percutanée en raison de la pression exercée par la canule sur la voûte trachéale.

La sténose trachéale sus-ostiale résulte là encore de l'affaissement de la voûte cartilagineuse par compression du dos de la canule avec formation d'un éperon sus-canulaire, créant une sténose antérieure extrinsèque par affaissement du cartilage et intrinsèque par la formation de granulomes favorisés par les mouvements d'ascension de la canule à la toux par exemple.

Les sténoses trachéales sous-ostiales sont liées à la pression exercée par le ballonnet ou par la pointe de la canule sur la muqueuse trachéale ou les deux. La pression du ballonnet engendre une sténose intrinsèque circulaire et symétrique, tandis que la pression de la pointe de la canule est responsable d'une sténose intrinsèque et asymétrique, les deux pouvant se combiner parfaitement. Enfin, à un stade ultime du processus, une lyse cartilagineuse peut se produire provoquant une trachéomalacie qui peut être associée à une sténose.

Actuellement l'avenement de nouveaux matériels, l'attention portée à la pression du ballonnet ainsi que la meilleure sédation des malades agités ont sans doute permis de réduire l'incidence de cette complication qui reste cependant sous-estimée. La TPC a certainement bénéficié de ces mesures d'amélioration, avec une baisse du taux de sténose sous-glottique symptomatique passée de 5 % à moins de 1 % [95].

En réalité, c'est le développement de la nasoendoscopie de contrôle qui permet d'objectiver cela. Une des premières séries après TPC montrait qu'une sténose supérieure à 10 % existait chez 10 % des malades, tous asymptomatiques [113]. Fractures des anneaux trachéaux et rétrécissement radiologique étaient fréquents mais la sténose symptomatique était rare (< 1 %) dans les séries ultérieures. Dans une méta-analyse récente, il n'existe plus de différence significative entre les deux techniques [100].

Auteurs	Sténose Trachéale	
	N	%
Goldenberg [92]	21	1,85
Amusa [101]	3	6,7
Hazard [82]	-	1,7

Tableau 12 : comparaison de la fréquence des sténoses trachéales selon les auteurs

- Granulomes péri-orificiels:

Ce sont des amas de tissus cicatriciels exubérants qui forment des bourgeons charnus au niveau de l'orifice de trachéotomie en rapport avec l'irritation que provoque la canule au contact de la muqueuse trachéale. Leur prévalence réelle demeure difficile à déterminer [110]. Ils sont responsables de 3 types d'ennuis :

- des douleurs locales qui rendent la tolérance de la canule difficile;
- des saignements lors des aspirations ou lors des changements de canules;
- des obstructions de l'orifice de trachéotomie.

Ils sont habituellement bénins mais peuvent être à l'origine d'une difficulté de décanulation.

- Fistule trachéo-innominée :

La fistule trachéo-innominée (FTI) est une communication entre le tronc artériel brachiocéphalique (TABC) et la trachée. C'est une complication classique mais rare de la trachéotomie [114].

Elle entraîne une hémorragie massive notamment intratrachéale qui engendre immédiatement une double détresse hémodynamique et hypoxique. Cette pathologie est spontanément mortelle [115]

Dans les années 1980, on estimait à 2 % le risque de lésion d'un gros vaisseau par la canule [116], actuellement ce risque est estimé à 0,3 %. Le pic de fréquence se situe entre le 7^{ème} et le 14ème jour après la procédure de trachéotomie, elle survient parfois beaucoup plus tardivement. Les facteurs favorisants sont : une trachéotomie basse (sous le troisième anneau trachéal), une surpression prolongée du ballonnet entraînant une nécrose locale, une concavité antérieure de la canule trop importante ou des mobilisations répétées de celle-ci. Le diagnostic de FTI chez un patient trachéotomisé doit être évoqué face à une hémorragie extériorisée par l'orifice de trachéotomie et/ou les voies aériennes supérieures. La pulsatilité de la canule est aussi un signe très évocateur.

L'hémostase immédiate est la priorité absolue. Elle peut être réalisée par le gonflement du ballonnet de la canule en place ou en le remplaçant par celui d'une sonde d'intubation pour permettre de comprimer la fistule en attendant la réalisation d'une hémostase définitive.

-Pneumopathies nosocomiales :

Les pneumopathies nosocomiales acquises en réanimation sont associées à la ventilation artificielle et par conséquent à la sonde translaryngée ou à la canule de trachéotomie. Outre la présence de la prothèse trachéale, de multiples facteurs interviennent pour créer les conditions de la surinfection bronchopulmonaire comme : les modifications de la flore oropharyngée, la sédation, la diminution de la clairance mucociliaire, les troubles de la déglutition, le décubitus dorsal, et surtout l'accumulation de sécrétions purulentes dans la trachée au-dessus du ballonnet de la canule qui contaminent la trachée sous-jacente et l'arbre respiratoire en quelques jours chez plus de 85 % des patients, pour entraîner chez un tiers d'entre eux une pneumopathie nosocomiale dans les jours qui suivent [99]. Néanmoins, aucune étude n'a pu isoler la place de la trachéotomie, comme un facteur de risque supplémentaire par rapport à la sonde trachéale translaryngée dans la survenue des surinfections bronchopulmonaires chez les patients de réanimation ventilés artificiellement [99]. De même aucune étude n'a pu mettre en évidence de différence entre la trachéotomie chirurgicale et la trachéotomie percutanée dans la survenue de pneumopathie nosocomiale [117].



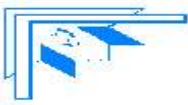
CONCLUSION



Pratiquée depuis très longtemps (3600 avant J-C), la trachéotomie en réanimation est indiquée essentiellement devant un échec ou une impossibilité d'intubation naso ou orotrachéale d'une part et comme support pour le maintien d'une ventilation mécanique prolongée d'autre part.

Elle est considérée actuellement comme un geste thérapeutique de survie dont l'utilité et l'efficacité sont certaines, mais parfois greffée de multiples complications qui peuvent être fatales dans certains cas. Ainsi, la maîtrise de la technique, le bon choix du matériel, la parfaite connaissance des rapports anatomiques de la trachée, la surveillance rigoureuse et les soins postopératoires vont permettre de minimiser les risques de survenue des complications.

Les données de la littérature sont actuellement insuffisantes pour déterminer le moment idéal pour réaliser la trachéotomie : c'est donc l'estimation respective de la durée de la ventilation mécanique et des risques-bénéfices de la procédure chez un patient donné qui amèneront le clinicien à convertir l'intubation translaryngée en trachéotomie.



RESUMES



RESUME

Titre : Trachéotomie Chirurgicale à propos de 150 cas

Auteur : BEAOUISS MOHAMED

Mots Clés : Trachéotomie– Ventilation Mécanique –Indications – Complications

Introduction : La trachéotomie est l'ouverture de la trachée cervicale suivie de la mise en place d'une canule. Le but de cette étude est de rappeler les indications, les techniques et les complications de cette intervention.

Matériel et Méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 150 malades trachéotomisés au sein des services de réanimation de l'HMIMV par les chirurgiens thoracique de la même formation durant une période de 5 ans allant de Janvier 2012 à Décembre 2016

Résultats : Le travail concerne 96 hommes et 54 femmes de 19 à 75 ans avec une moyenne d'âge de 39 ans. Le sexe-ratio (H/F) était de 1,78. Les circonstances d'hospitalisation en réanimation sont dominées par les polytraumatisés sur accidents de la voie publique, ensuite les causes neurologique et le sepsis . La trachéotomie a été indiquée chez nos patients en ventilation mécanique prolongée. L'évolution était favorable chez 119 cas soit 79,4%. L'incident per-opératoire était l'hémorragie (4,7%) . Les complications précoces sont survenues chez 10% des cas, dominées par l'infection de l'orifice (5,3%) et la décanulation accidentelle (4%) , un seul cas de pneumothorax avec emphysème sous cutané a été noté (0,7%). Les complications tardives sont représentées par la difficulté de recanulation (3,3%), fistule trachéo-œsophagienne (2%) et la cicatrice inesthétique (1,3%).

Conclusion : La trachéotomie chez le patient en réanimation, quelle que soit sa modalité chirurgicale ou percutanée, n'est pas dénuée de complications. La maîtrise de la technique, le bon choix du matériel, la parfaite connaissance des rapports anatomiques de la trachée, la surveillance rigoureuse et les soins postopératoires représentent les principales conditions pour minimiser les risques de survenue des complications.

ABSTRACT

Title : Surgical Tracheotomy (about 150 cases)

Author : BEAOUISS MOHAMED

Key Words : tracheotomy - mechanical ventilation- indications – complications

Introduction : Tracheotomy is the opening of the cervical trachea followed by the introduction of a cannula. The Objective of this study is to emphasize the indications, techniques and complications of this intervention.

MATERIAL AND METHODS: This retrospective study included 150 cases of tracheotomy realized in the intensive care unit (ICU) by thoracic surgeons at HMIMV during 5 years period between January 2012 and December 2016.

RESULTS : The study concerned 96 males and 54 females aged between 19 and 75 with an average age of 39 years. Sex-ratio was 1.78 in favor of males. The hospitalization circumstances in ICU are dominated by grave trauma, then the neurological causes and the sepsis. Tracheotomy was indicated to patients requiring prolonged mechanical ventilation. The progression was favorable in 119 cases, (79.4%). The per-operative complications were minimal bleeding (4.7%). Early complications occurred in 10% of cases, dominated by orifice infection (5.3%) and accidental decannulation (4%), a single case of pneumothorax with subcutaneous emphysema was noted (0,7%). Late complications are represented by difficulty of recannulation (3.3%), tracheo-esophageal fistula (2%) and unsightly scar (1.3%).

Conclusion : Tracheotomy in the ICU, regardless of surgical or percutaneous approach, is not uncomplicated. Surgeon experience, proper selection of equipment, full knowledge of anatomy of the trachea, careful monitoring and postoperative care are the main conditions to minimize the risk of occurrence of complications.

ملخص

العنوان: عملية البضع الرغامي (حول 150 حالة)

المؤلف: بعويس محمد

الكلمات الرئيسية: البضع الرغامي - التهوية الميكانيكية - دواعي الإستعمال - مضاعفات

مقدمة: البضع الرغامي هو خلق فتحة في القصبة الهوائية العنقية متبوع بوضع أنبوب على مستواها وذلك بهدف قصر المسالك الهوائية العليا. هدف هذه الدراسة هو التذكير بدواعي، تقنيات ومضاعفات هذه العملية.

المرضى و الأساليب: عملنا هو عبارة عن دراسة إستيعادية حول 150 مريض خضعوا للبضع الرغامي بمصلحة الانعاش في المستشفى العسكري محمد الخامس بالرباط خلال مدة 5 سنوات ما بين يناير 2012 و دجنبر 2016

النتائج: هم هذا العمل 96 رجلا و 54 امرأة تراوحت أعمارهم ما بين 19 و 75 سنة، متوسط العمر كان هو 39 سنة. وكانت النسبة بين الجنسين هي 1.78 لصالح الرجال. اسباب الاستشفاء في مصلحة الإنعاش كانت مهيمنة من طرف حوادث الطريق العام، تليها الأسباب العصبية و تعفنات الدم . أجريت عملية البضع الرغامي بهدف المحافظة على التهوية الميكانيكية . التطور كان ايجابي لدى 119 مريض أي بنسبة 79,4 % . المضاعفات لحظة العملية تمثلت أساسا في نزيف طفيف (4,7%). المضاعفات المبكرة لوحظت لدى 10% من الحالات تمثلت في تعفن الفتحة (3,5%) و إزالة الأنبوب غير المقصود (4%) حالة واحدة سجلت لاسترواح الصدر مع انتفاخ تحت جلدي (0.7%). وتتمثل المضاعفات المتأخرة في صعوبة إعادة الأنبوب (3,3%) حدوث ناسور القصب المريء (2%) و النزبات البشعة (1,3%).

ملخص: البضع الرغامي لدى مرضى الإنعاش معما كانت طريقته لا يخلو من المضاعفات . من أهم الشروط الرئيسية للتقليل من مخاطر حدوث مضاعفات : التمكن من التقنية، اختيار المعدات المناسبة، المعرفة الكاملة للعلاقات التشريحية للقصبة الهوائية، التتبع الدقيق ورعاية المريض بعد العملية.



BIBLIOGRAPHIE



- [1] Laccourreye. L et Dubin. J.Trachéotomie.EMC (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales – tête et cou 2001 ; 46-430.
- [2] Conti. M, Benhamed. L, Akkad. R, Porte. H, Wurtz. A.Trachéotomie et trachéostomie en chirurgie thoracique. EMC, Technique chirurgicales-Thorax 2009 ; 42-173.
- [3] Stauffer JL, Olson DE, Petty TL : Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. Am J Med 1981 ; 70 : 65-76.
- [4] Carroll C, Pahor A : The history of tracheotomy. J Ir Coll Physicians Surg 2001 ; 30 : 237-8.
- [5] Jackson C : Tracheostomy. Laryngoscope 1909 ; 19 : 285-90.
- [6] Pierson Dj. Tracheostomy And Weaning. Respir Care 2005;50:526–33.
- [7] L'her E, Renault A, Garo B, Boles Jm. Tracheotomies. In: College National Des Enseignants De Reanimation Medicale, Editor. Réanimation Médicale. Paris: Masson; 2001. P. 266–7.
- [8] Colice Gl, Stukel Ta, Dain B. Laryngeal Complications Of Prolonged Intubation. Chest 1989;96:877–84.
- [9] Heffner Je. The Role Of Tracheotomy In Weaning. Chest 2001;120(Suppl): 477–81.
- [10] Boynton Jh, Hawkins K, Eastridge Bj, O'keefe Ge. Tracheostomy Timing And The Duration Of Weaning In Patients With Acute Respiratory Failure. Crit Care 2004;8:261–7.

- [11] Kane Td, Rodriguez JI, Luchette Fa. Early Vs Late Tracheostomy In The Trauma Patient. *Respir Care Clin N Am* 1997;3:1–20.
- [12] Rumbak Mj, Newton M, Truncale T, Schwartz Sw, Adams Jw, Hazard Pb. A Prospective, Randomized, Study Comparing Early Percutaneous Dilational Tracheotomy To Prolonged Translaryngeal Intubation (Delayed Tracheotomy) In Critically Ill Medical Patients. *Crit Care Med* 2004;32:1689–94.
- [13] Wright Pe, Marini Jj, Bernard Gr. In Vitro Vs In Vivo Comparison Of Endotracheal Tube Airflow Resistance. *Am Rev Respir Dis* 1989;140:10–6.
- [14] Diehl Ji, El Atrous S, Touchard D, Lemaire F, Brochard L. Changes In The Work Of Breathing Induced By Tracheotomy In Ventilator Dependentpatients. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:383–8.
- [15] Haddad. F.S, Phoenix. F.Ibn Zuhr and Experimental Tracheostomy and Tracheotomy. The American College of Surgeons Published by Elsevier Inc, 2004.
- [16] Heurn. V, Brink. The history of percutaneous tracheostomy. *J laryngol otol* 1996; 110: 723-6.
- [17] Willemot J. Un siècle d’otorhinolaryngologie. La laryngologie, sa naissance pittoresque à la moitié du siècle, son essor fulgurant. *J Fr. Otorhinolaryngol*, 1983 ; 32 :81-90.
- [18] Chevalier. J.Tracheostomy.Laryngoscope 1909 ; 19 : 285-90

- [19] Paturet G. Traité d'anatomie humaine. Tome III, fascicule II : appareil circulatoire (veine), appareil de la phonation, appareil respiratoire, corps thyroïde, thymus, médiastin. Paris: Masson; 1958,682p.
- [20] Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine descriptive topographique et fonctionnelle, tome 2 : Tronc. Paris: Masson; 2002, 752p.
- [21] Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle. Tête et cou. Paris: Elsevier Masson; 2002, 732p.
- [22] MacKenzie CF, McAslan TC, Shin B, Schellinger D, Helrich M. The shape of the human adult trachea. *Anesthesiology* 1978;49:48–54.
- [23] Griscom N, Wohl M. Dimensions of the growing trachea related to age and gender. *AJR Am J Roentgenol* 1986;146:233–7.
- [24] Hitier M, Loäec M, Patron V, Edy E, Moreau S. Trachée : anatomie, physiologie, endoscopie et imagerie. *EMC - Oto-rhino-laryngologie* 2013;8(2):1-18.
- [25] Frank H. Netter, M.D., Atlas D'anatomie Humaine: Anatomie De La Tete Et Du Cou .Novartis; Editions Maloine: Deuxieme Edition.
- [26] Frank H. Netter, M.D., Atlas D'anatomie Humaine: Anatomie Du Thorax : Section Iii. Novartis
- [27] Prades. JM et Chardon S. Anatomie et physiologie de la trachée. *EMC* (Elsevier, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-754-A-10. 1999 ; 10p.
- [28] Viau. F, Darné. C, Mathilde fréchet-Jachyn. Insuffisance respiratoire chronique de l'adulte 1999; 105.

- [29] Robert. D. Les troubles de la déglutition post intubation et trachéotomie. *Réanimation* 13(2004); 417–430.
- [30] DeVita. MA, Spierer-Rundback. L. Swallowing disorders in patients with prolonged oro-tracheal intubation or tracheostomy tubes. *Crit Care Med* 1990; 18:1328–30.
- [31] Feldman SA, Deal CW, Urquhart. W. Disturbance of swallowing after tracheostomy. *Lancet* 1966; 1: 954–5.
- [32] Shaker. R, Milbrath. M, Ren. J, Campbell. B, Toohill. R, Hgan. W.
Deglutitive aspiration in patients with tracheostomy: effect of tracheostomy on the duration of vocal cord closure. *Gastroenterology* 1995; 108: 1357–60.
- [33] Gross. RD, Mahlmann. J, Grayhack. JP. Physiologic effects of open and closed tracheostomy tubes on the pharyngeal swallow. *Ann Otol Laryngol* 2003; 112: 143–52.
- [34] Elpern. EH, Okonek. MB, Bacon. M, Gerstrung. C, Skrzynski. M.
Effect of the Passy-Muir tracheostomy speaking valve on pulmonary aspiration in adults. *Heart Lung* 2000; 29: 287–93.
- [35] Logemann. JA, Pauloski. BR, Colangelo. L. Light digital Occlusion of the tracheostomy tube: a pilot study of effects on aspiration and biomechanics of the swallow. *Head Neck* 1998; 20: 52–7.
- [36] Ballivet de Régloix S, Maurin O, Crambert A, Bonfort G, Clément P, Pons Y, et al. Trachéotomie. *EMC - Techniques chirurgicales - Tête et cou* 2016;11(1):1-14.

- [37] Hillejan L, Rawert H. Tracheotomie – chirurgisch und perkutan Zentralbl Chir 2015; 140: 339–360
- [38] Shelden CH, Pudenz RH, Tichy FY. Percutaneous tracheostomy. JAMA 1957 ; 165 : 2068-70.
- [39] Toy FJ, Weinstein JD. A percutaneous tracheostomy device. Surgery 1969 ; 65 : 384-9.
- [40] Powell DM, Price PD, Forrest LA. Review of percutaneous tracheostomy. Laryngoscope 1998 ; 108 : 170-7.
- [41] Schachner A, Ovil Y, Sidi J, Rogev M, Heilbronn Y, Levy MJ. Percutaneous tracheostomy - a new method. Crit Care Med 1989 ; 17 : 1052-6.
- [42] Wang MB, Berke GS, Ward PH. Early experience with percutaneous tracheotomy. Laryngoscope 1992 ; 102 : 157-62.
- [43] Hutchinson RC, Mitchell RD. Life threatening complications from percutaneous tracheostomy. Crit Care Med 1991 ; 19 : 118-20.
- [44] Ivaturi R, Siegel JH, Stahl WM, Simon R, Scorpio R, Ens DR. Percutaneous tracheostomy after trauma and critical illness. J Trauma 1992 ; 32 : 133-40.
- [45] Leinhardt DJ, Mughal M, Bowles B, Glew R, Kishen R, Mac Bath J, et al. Appraisal of percutaneous tracheostomy. Br J Surg 1992 ; 79 : 255-8.
- [46] Luna Azoulay B, Béquignon A, Babin E, Moreau S. Résultats préliminaires des trachéotomies percutanées. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 2009;126:125–32.

- [47] Meaudre E, Montcriol A, Bordes J, Cotte J, Cathelinaud O, Boret H, et al. Trachéotomie chirurgicale et trachéotomie percutanée en réanimation. EMC - Anesthésie-Réanimation 2012;9(2):1–20.
- [48] Bhatti NI. Percutaneous dilatational tracheotomy: ciaglia method. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:90.
- [49] Meininger D, Byhahan C. Translaryngeal tracheotomy. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:99–104.
- [50] Park SS, Goldenberg D. Percutaneous tracheotomy: Griggs technique. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:95–8.
- [51] Powell DM, Massick DD, Price PD, Forrest LA. Percutaneous dilatational tracheostomy: surgical technique. Oper Tech Otolaryngol 1999;10:331–6.
- [52] Nasir I, Bhatti MD. Percutaneous dilatational tracheotomy: ciaglia method. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:90–4.
- [53] F. Ravat, C. Pommier, R. Dorne Trachéotomie percutanée Ann Fr Anesth Réanim 2001 ; 20 : 260-81
- [54] Gavilan J, Toledano A, Cerdeira MA, Herranz J. Tracheal resection and anastomosis. Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg 1997;8:122–9.
- [55] Griggs WM, Worthley LI, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. Surg Gynecol Obstet 1990;170:543–5.

- [56] Kaiser E, Cantais E, Goutorbe P, Salinier L, Palmier B. Prospective randomized comparison of progressive dilational vs forceps dilational percutaneous tracheostomy. *Anaesth Intensive Care* 2006;34:51–4.
- [57] Westphal K, Maeser D, Scheifler G, Lischke V, Byhahn C. PercuTwist®: a new single-dilator technique for percutaneous tracheostomy. *Anesth Analg* 2003;96:229–32.
- [58] De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, Depuydt P, Lauwers G, Sokolov Y, et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32:412–21
- [59] Fantoni A, Ripamonti D. A non-derivative, non-surgical tracheostomy: the translaryngeal method. *Intensive Care Med* 1997;23:386–92..
- [60] Konopke R, Zimmermann T, Volk A, Pyrc J, Bergert H, Blumenthal A. Prospective evaluation of the retrograde percutaneous translaryngeal tracheostomy (Fantoni procedure) in a surgical intensive care unit: technique and results of the Fantoni tracheostomy. *Head Neck* 2006;28: 355–9.
- [61] Esteban A, Anzueto A, Alia I, Gordo F, Apezteguia C, Palizas F. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1450–8.
- [62] Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguia C, Anzueto A, Nightingale P, Gonzalez M. Outcome of mechanically ventilated patients who require a tracheostomy. *Crit Care Med* 2005;33:290–8.

- [63] Wunsch H, Linde-Zwirble WT, Angus DC, Hartman ME, Milbrandt EB, Kahn JM. The epidemiology of mechanical ventilation use in the United States. *Crit Care Med* 2010;38:1947–53.
- [64] Blot F, Melot C. Indications, timing and techniques of tracheostomy in 152 French ICUs. *Chest* 2005;127:1347–52.
- [65] Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart TE, Benito S, Epstein SK, Apezteguia C, Nightingale P, Arroliga AC, Tobin MJ. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28 day international study. *JAMA* 2002;287:345-55.
- [66] Freeman BD, Isabella K, Lin N, Buchman TG. A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Chest* 2000;118:1412–8.
- [67] C. Cracco, A. Demoule, A. Harb, N. Taright, Y. Lefort, J.-P. Derenne, T. Similowski Tracheostomy in intensive care : impact on prognosis and the influence of underlying chronic respiratory insufficiency. *Rev Mal Respir* 2005 ; 22 : 751-7
- [68] Delaney A, Bagsaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically patients:a systematic review and meta-analysis. *Critical Care* 2006;10:55-67.
- [69] Wisocki M, Tric L, Wolff M, Gertner J, Millet H, Herman B. Non invasive pressure support ventilation in patients with acute respiratory failure.*Chest* 1993;103:907-13.

- [70] Durbin Jr CG. Tracheostomy: why, when and how? *Respir Care* 2010 ;55 :1056–68
- [71] Sugerman HJ, Wolfe L, Pasquale MD, Rogers FB, O'Malley KF, Knudson M. Multicenter, randomized, prospective trial of early tracheostomy. *J Trauma* 1997;43:741–7.
- [72] Blot F, Similowski T, Trouillet JL, Chardon P, Korach JM, Costa MA. Early tracheotomy versus prolonged endotracheal intubation in unselected severely ill ICU patients. *Intensive Care Med* 2008;34:1779–87.
- [73] Quel abord trachéal pour la ventilation mécanique des malades de réanimation ? (à l'exclusion du nouveau-né). In: XVIIIe Conférence de consensus; 1998. www.sfar.org/article/30/quel-abord-tracheal-pour-la-ventilation-vmecanique-des-malades-de-reanimation-a-l-exclusion-dun-nouveau-ne-cc-1998.
- [74] Richard C, Beydon L, Cantagrel A, Cuvelier B, Fauroux B, Garo B. Sevrage de la ventilation mécanique (à l'exclusion du nouveau-né et du réveil d'anesthésie). *Reanimation* 2001;10:699–705.
- [75] Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007;29:1033–56.
- [76] Burns KE, Adhikari NK, Keenan SP, Meade M. Use of non-invasive ventilation to wean critically ill adults off invasive ventilation: meta-analysis and systematic review. *BMJ* 2009 ;338 :b1574.

- [77] Ventilation non invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë(nouveau-né exclu). In : 3^e Conférence de consensus commune. Paris ;2006. www.sfar.org/docs/articles/83-vni_ccons06.pdf.
- [78] Plummer AL, Gracey DR. Consensus conference on artificial airways in patients receiving mechanical ventilation. Chest 1989;96:178–80
- [79] P. Lothaire. The Tracheotomy Rev Mal Respir 2004 ; 21 : 1124-9
- [80] Dulguerov P, Gysin C, Perneger TV, Chevrolet JC. Percutaneous or surgical tracheostomy: a metaanalysis.Crit Care Med, 1999;27:1617-1625
- [81] Gysin C, Dulguerov P, Guyot JP, Perneger TV, Abajo B, Chevrolet JC. Percutaneous versus surgical tracheostomy. A double-blind randomized trial. Ann Surg, 1999;230:708-14
- [82] Hazard P, Jones C, Benitone J. Comparative clinical trial of standard operative tracheostomy with percutaneous tracheostomy. Crit Care Med, 1991;19:1018-24
- [83] Friedman Y, Fildes J, Mizock B, Samuel J, Patel S, Appavu S, Roberts R. Comparison of percutaneous and surgical tracheostomies. Chest, 1996;110:480-5

- [84] Holdgaard HO, Pedersen J, Jensen RH, Outzen KE, Midtgaard T, Johansen LV et al. Percutaneous dilatational tracheostomy versus conventional surgical tracheostomy. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1998; 42:545-50
- [85] Goldstein SI, Breda SD, Schneider KL. Surgical complications of bedside tracheotomy in an otolaryngology residency program. *Laryngoscope* 1987 ; 97 : 1407-9.
- [86] Heffner JE, Miller KS, Sahn SA. Tracheostomy in the intensive care unit. Part 2: Complications. *Chest* 1986 ; 90 : 430-6.
- [87] Stock MC, Woodward CG, Shapiro BA, Cane RD, Lewis V, Pecaro B. Perioperative complications of elective tracheostomy in critically ill patients. *Crit Care Med* 1986 ; 14 : 861-3
- [88] Engels. P.T, Bagshaw. S.M, Meier. M, Brindley. P.G.Tracheostomy: from insertion to decannulation. *Canadian J Surg* (October 2009) ; Vol. 52, No. 5.
- [89] R.Belghol. Trachéotomie percutanée en réanimation chirurgicale versus trachéotomie chirurgicale. Thèse de Doctorat en Medecine 2009 N 220
- [90] Barbetti. J.K, Nichol. A.D, Choate. K.R, Bailey. M.J et al.Prospective observational study of postoperative complications after percutaneous dilatational or surgical tracheostomy in critically ill patients. *Critical Care* 244 and *Resuscitation* (2009) ; Volume 11 Number 4.

- [91] Waldron. J, Padgham. N.D, Hurley. S.E.Complications of emergency and elective tracheostomy: a retrospective study of 150 consecutive cases. Annals of the Royal College of Surgeons of England (1990) ; vol. 72 : 218-220.
- [92] David Goldenberg, Md, Eliav Gov Ari, Md, Avishay GOLZ, Tracheotomy complications: A retrospective study of 1130 cases Otolaryngol Head Neck Surg 2000;123:495-500.)
- [93] El-Sayed. I.H, Bhatki. A.M and Khabie. Nissim.Complications of Tracheostomy and Tracheal Surgery. Complications in Head and Neck Surgery (Second Ed) 2009 ; 405-424.
- [94] Calhoun. KH et al.Management of the thyroid isthmus in tracheostomy: A prospective and retrospective study. Otolaryngol Head Neck Surg 1994;111(4):450–452.
- [95] Higgins KM, Punthakee X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. Laryngoscope 2007;117:447–54.
- [96] Silvester W, Goldsmith D, Uchino S, Bellomo R, Knight S,Seevanayagam S. Percutaneous versus surgical tracheostomy: a randomized controlled study with long-term follow-up. Crit Care Med 2006;34:2145–52.
- [97] Rowshan. H, Baur. D.A. Surgical tracheotomy. Atlas oral maxillofacial Surgery Clinics Am (2010) ; 18: 39-50.

- [98] Walz MK, Schmidt U. Tracheal lesion caused by percutaneous dilatational tracheostomy-a clinico-pathological study. *Intensive Care Med* 1999;25:102–5.
- [99] Rouby JJ.Frequence, facteurs favorisants et prevention des complications infectieuses propres a chaque abord tracheal.*Reanim Urgences* 1998;7:488-94.
- [100] Carrer S, Basilico S, Rossi S, Bosu A, Bernorio S, Vaghi GM. Outcomes of percutaneous tracheostomy. *Minerva Anesthesiol* 2009;75:607–15.
- [101] Amusa. Y.B, Akinpelu. V.O, Fadiora. S.O and Agbakwuru. E.A.Tracheostomy in surgical practice: Experience in a Nigerian Tertiary hospital.*WAJM* January, March, 2004; VOL 23 NO 1.
- [102] Park. SY, Smith. RV.Comparison of postoperative cardiopulmonary examinations and chest radiographs to detect pulmonary complications after adult tracheotomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;121(3):274–276.
- [103] Bradley. P. Management of the obstructed airway and tracheostomy. *Scott-Brown’s otolaryngology*, London, 1997, Butterworth-Heinemann
- [104] Brette. MD, Scotto. B, Monteil. JP. Lésions caustiques et brûlures du larynx. *EMC, Oto-rhino-laryngologie* 2002 ; 20-720-A-20, 7 p.
- [105] Whitelock-Jones. L, Bass. DH, Millar. AJ, Rode. H. Inhalation burns in children. *Pediatr Surg Int* 1999 ; 15 : 50-55.

- [106] Aissaoui. Y, Azendour. H, Balkhi. H, Haimeur. C, Kamili Drissi. N, Atmani. M. Délai de la trachéotomie et devenir des patients sous ventilation mécanique. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation (2007) ; 26 : 496–501.
- [107] Ménard .M, Barsnu. D. Dyspnée laryngée de l'adulte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Traité de Médecine Akos 2009 ; 6-0440.
- [108] HARLEY H.R.S. Ulcérative tracheo-oesophageal fistula du ring treatment by tracheostomy and intermittent positive pressure ventilation Thorax. 1972.27 (3). 338-352
- [109] Koffi-Aka. V, Kouassi. A, Adjoua. R. Meideros. E, Ehoun. F.Trachéotomie en urgence : expérience du service ORL du CHU de Treichville (Abidjan). Médecine d'Afrique Noire 2004 - 51 (5).
- [110] Viau F, Lededente A, Le Tinier JY. Complications de la trachéotomie. Rev Pneumol Clin 1988 ; 44 : 24-32.
- [111] Chew JY, Cantrell RW. Tracheostomy. Complications and their management. Arch Otolaryngol 1972 ; 96 : 538-45.
- [112] Monnier P. Complications laryngées et trachéales après intubation et trachéotomie. In : Cros AM, Bourgain JL, Ravussin P, Eds. Les voies aériennes : leur contrôle en anesthésie-réanimation. Rueil-Malamaison : Doin, Groupe Liaisons SA ; 1999. p. 528-43.
- [113] Law RC, Carney AS, Manara AR. Long-term outcome after percutaneous dilational tracheostomy. Endoscopic and spirometry findings. Anaesthesia 1997;52:51–6.

- [114] Lacroix. G, Meaudre. E, Prunet. B et al. Un cas de fistule trachéo-innominée responsable d'une hémoptysie massive chez une patiente trachéotomisée. Quelle stratégie adopter ? Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation (Elsevier Masson), 28 (2009) ; 980–982.
- [115] Allan JS, Wright CD. Tracheoinnominate fistula: diagnosis and management. Chest Surg Clin N Am 2003;13:331–41.
- [116] Quinio. P, Lew Yan Foon. J, Mouline. J, Braesco. J, de Tinteniach. A. Ulcération du tronc brachio-céphalique par une canule de trachéotomie. Ann Fr Anesth Reanim 199 ; 14: 296–9.
- [117] Palmier B, Escarment J, Cantais E, Le Dantec P, Suppini A, Quinot JF, et al. Abords de trachéotomie et trachéostomie (réglés et en urgence). Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Anesthésie-Réanimation, 36-968-A-10, 1997, 15 p

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 بوانع 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 اختياري ومقسما بشري في .
- والله على ما أقول شهيد .

جامعة محمد الخامس - الرباط
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 25

سنة : 2017

البضع الرغامي

(تجربة مصلحة الجراحة الصدرية بالمستشفى العسكري الجامعي
محمد الخامس بالرباط بصدد 150 حالة)

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيد: محمد بعويس

المزاد في: 14 يوليوز 1991 بسطات

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية - الرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: البضع الرغامي - التهوية الميكانيكية - دواعي الاستعمال - المضاعفات.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: عبد الواحد بايت

أستاذ في الإنعاش والتخدير

مشرف

السيد: الحسن كابيري

أستاذ في الجراحة الصدرية

السيد: مصطفى بنصغير

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد: زكرياء حسين بلخدير

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد: علي جاھدي

أستاذ في أمراض الأنف، الأذن والحنجرة

أعضاء