

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2011

Thèse N° 056/11

# TRACHEOTOMIE

## (A propos de 200 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 30/03/2011

PAR

Mlle. MOSTADI IMANE

Née le 11 Mars 1985 à Taourirt

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Dyspnée laryngée - Trachéotomie - Indications - Soins - Complications

JURY

M. EL ALAMI EL AMINE MOHAMED NOUR-DINE.....	PRESIDENT
Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. OUDIDI ABDELLATIF.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. MESSARY ABDELHAMID.....	} JUGES
Professeur agrégé de Val de Grâce, Oto-Rhino-Laryngologie	
M. HARANDOU MUSTAPHA.....	
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
Mme. AMARA BOUCHRA.....	
Professeur agrégé de Pneumo-phtisiologie	

# PLAN

INTRODUCTION .....	2
HISTORIQUE .....	4
RAPPELS .....	7
I- ANATOMIQUE .....	8
II- PHYSIOLOGIQUE.....	15
III- TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE.....	17
IV- CANULES ET SOINS DE LA TRACHEOTOMIE .....	36
MATERIEL ET METHODES .....	53
RESULTATS .....	57
I- DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES .....	58
II- ETUDE CLINIQUE .....	59
III- INDICATIONS .....	60
IV- CONDITIONS ET TECHNIQUE UTILISEE .....	65
V- EVOLUTION ET COMPLICATIONS.....	66
VI- DECANULATION.....	68
DISCUSSION .....	69
I- DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES .....	70
II- INDICATIONS .....	71
III- TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE .....	84
VI- COMPLICATIONS ATTRIBUABLES A LA TRACHEOTOMIE .....	85
VII- DECANULATION.....	97
CONCLUSION .....	98
RESUMES .....	100
BIBLIOGRAPHIE .....	106

# 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]. Jadis intervention chirurgicale d'urgence codifiée par Chevalier Jackson, elle est actuellement une intervention réglée [1], réalisée 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.

Ce travail analysera de façon rétrospective 200 dossiers des malades trachéotomisés et pris en charge au service d'ORL du CHU HASSAN II de Fès, durant une période de six ans (de Janvier 2004 à Décembre 2010).

Le but de notre travail se trouve dans les objectifs suivants :

- 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.

Notre travail comprend :

- Un premier chapitre qui comportera un rappel anatomo-physiologique et présentera les différentes techniques de la trachéotomie.
- Un deuxième chapitre où seront présentés les résultats globaux des différentes données recueillies à partir des observations.
- Un chapitre de discussion où nos résultats seront commentés et comparés avec les données de la littérature.

# 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 Andalouse (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 [4].

كنت في وقت طلبي إذ قرأت هذه الأقوال ، شققت قصبه (رئة) <sup>(٢٢١)</sup> عنز <sup>(٢٢٢)</sup> بعد أن قطعت الجلد والغشاء تحته وقطعت من جوهر القصبه قطعاً باتاً <sup>(٢٢٣)</sup> دون قدر الترفنة ، ثم التزمت <sup>(٢٢٤)</sup> غسل الجرح بالماء والعسل حتى التأم ، وأفاق <sup>(٢٢٥)</sup> إفاقة كلية وعاش مدة طويلة وعندما أخذ الجرح في الانكماش والاندماج ، كان يُذَرَّر عليه جوز السرو مسحوقاً منخولاً حتى أفاق ، ولكن هذا شيء لم يستعمله أحد من (لحقناه ومن) <sup>(٢٢٦)</sup> لحقه سلفنا فلهدا لم أذكره بدءاً .

Figure 1. Tracheotomy from "alTaYsiYr." (Reprinted from: Khoury M. *Altaysir* by Ibn Zuhr. Damascus, Syria: Dar alfikr; 1983:149–150. with permission.)

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 [5].

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 [6].

La diphtérie régresa 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 [7].

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 Prudden en 1953, puis en 1969 par Toy et Weinstein [5].

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.

# RAPPELS

## I- RAPPEL ANATOMIQUE :

La trachée est un conduit cervicothoracique fibrocartilagineux aérifère, oblique en bas et en arrière, qui fait suite au larynx à hauteur de la VIème vertèbre cervicale, et se termine dans le thorax par bifurcation en deux bronches principales au niveau du médiastin moyen, à hauteur de la Vème vertèbre thoracique [8].

Nous nous intéresserons seulement à la partie cervicale de la trachée et à ses rapports, indispensables à connaître avant toute intervention chirurgicale.

### 1. ANATOMIE ANALYTIQUE :

#### § Dimensions :

La trachée cervicale est plus longue chez l'homme que chez la femme et se modifie de façon considérable suivant que la tête soit fléchie ou en hyperextension. Elle est de 6 cm chez l'adulte en position moyenne, ce qui correspond à la moitié de la longueur totale de la trachée et atteint 7 à 8 cm en hyperextension. Cette position favorise l'abord chirurgical. Le calibre est lui aussi variable en fonction des mouvements respiratoires, de l'âge et du sexe. Au repos chez l'adulte le calibre est de l'ordre de 12mm.

#### § Morphologie :

La trachée se présente sous la forme d'un conduit cylindrique aplati en arrière. Elle est constituée de la superposition d'anneaux cartilagineux incomplets et ouverts en arrière. Ils maintiennent la béance du conduit et sont réunis entre eux par une membrane fibro-élastique permettant ainsi un certain degré de dilatation.

### § Direction :

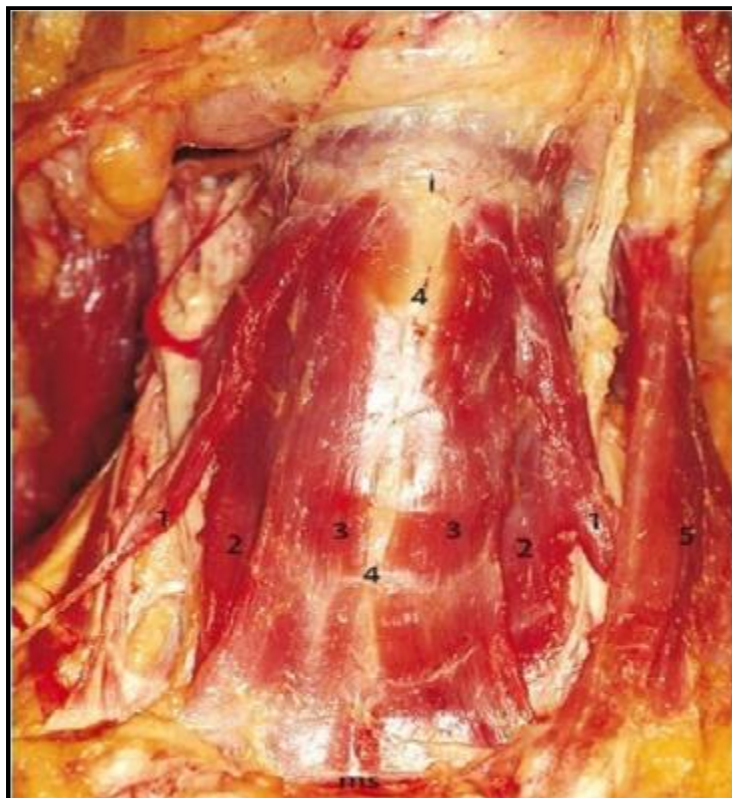
La trachée descend obliquement sur la ligne médiane d'avant en arrière, s'éloignant progressivement de la surface cutanée. Elle est à 18 mm de la peau dans la région infracricoïdienne, à 4 - 4,5 cm au niveau du manubrium sternal, à 7 cm au niveau de la bifurcation trachéale : l'accès à la trachée est ainsi plus facile dans sa portion supérieure qu'inférieure.

## 2. ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE :

Les rapports de la trachée s'effectuent par l'intermédiaire d'une gaine celluleuse qui se poursuit dans le médiastin constituant une voie privilégiée de diffusion d'un emphysème sous cutané par effraction à point de départ cutané ou trachéal.

En avant de la trachée, de haut en bas, se trouve l'isthme thyroïdien, en regard du 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> anneau, puis les veines thyroïdiennes inférieures, souvent volumineuses, et parfois l'artère thyroïdienne moyenne. Cet ensemble est revêtu par des éléments musculo-aponévrotiques, la trachée apparaissant au fond d'un losange musculaire, le classique losange de la trachéotomie, formé par les muscles sterno-thyroïdiens en bas et les muscles sterno-cleido-hyoïdiens en haut [8, 9].

Il est, en pratique, très important de bien retenir que la trachée étant oblique en bas et en arrière le premier cartilage trachéal est sous cutané, alors qu'au bord supérieur du sternum, la trachée est à 3cm de profondeur [10].



**Image n° 1 [9]: Rapports antérieurs de la trachée**

i = os hyoïde

ms = manubrium sternal

1 = muscle omo-  
hyoïdien

2 = muscle sterno-  
thyroïdien

3 = muscle sterno-  
hyoïdien

4 = ligne blanche sous-  
hyoïdien

5 = muscle

sternocléidomastoïdien

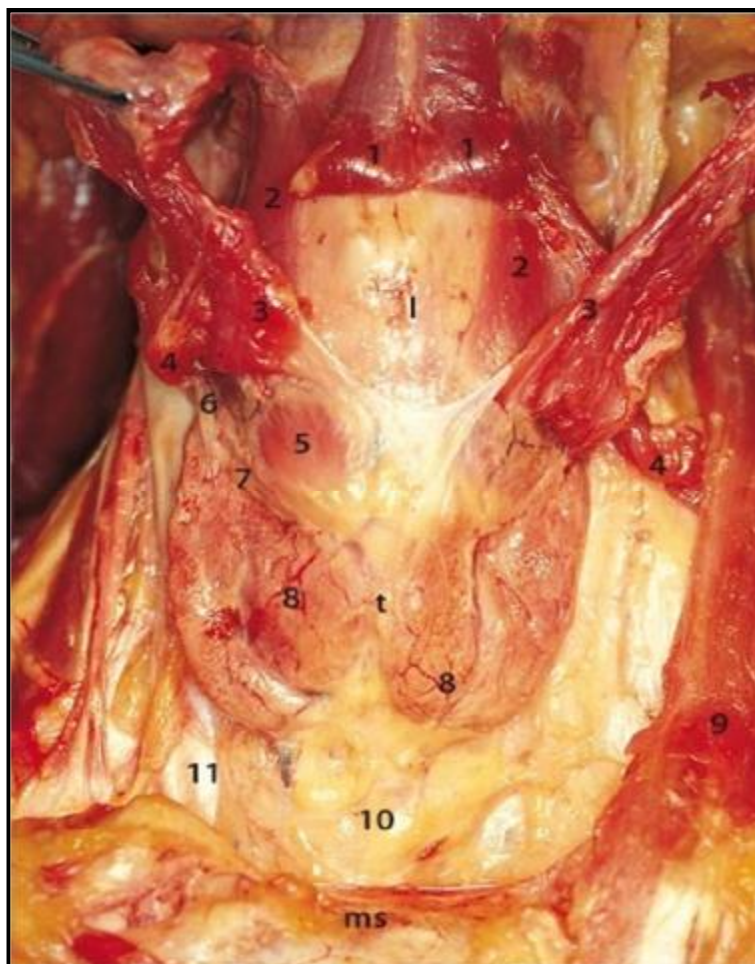


Image n° 2 [9]: Rapports avec la thyroïde

l = larynx

t = la thyroïde

ms = manubrium sternal

1 = muscle sterno-hyoïdien

2 = muscle thyro-hyoïdien

3 = muscle sterno-thyroidien

4 = muscle omo-hyoïdien

5 = muscle crico-thyroidien

6 = artère thyroïdienne

supérieure

7 = branche médiale de l'artère

thyroïdienne supérieure

8 = capsule thyroïdienne

9 = muscle

sternocléidomastoidien gauche

10 = région prétrachéale

11 = artère carotidienne

commune

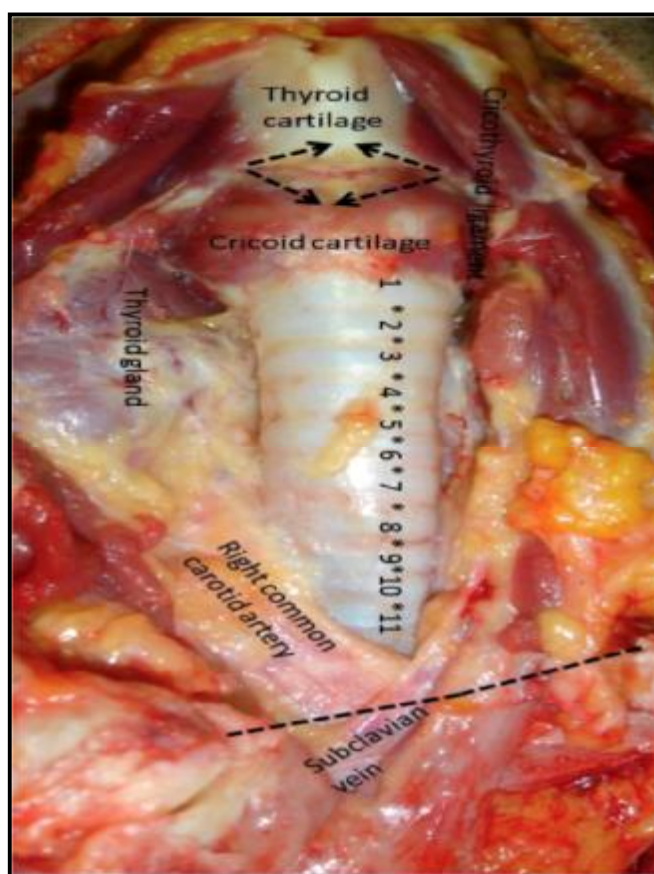


Image n° 3 [12]: Vue antérieure de la trachée

Latéralement se trouvent les lobes latéraux de la thyroïde, l'artère thyroïdienne inférieure et ses branches, ainsi que le nerf récurrent droit. Plus bas, la trachée entre en rapport avec l'axe jugulo-carotidien, l'artère carotidienne commune, la veine jugulaire interne, le nerf vague et les plans de couverture de la région carotidienne.

En arrière, L'axe trachéal répond sur toute sa hauteur à l'œsophage, qui le déborde à gauche, et auquel il est uni par un tissu celluloélastique et musculaire. Par le décalage gauche de l'œsophage, la trachée entre en rapport plus intime avec le nerf laryngé inférieur ou récurrent, le lobe thyroïdien, le paquet vasculaire du cou et l'artère thyroïdienne inférieure qui décrit sa courbe rétro carotidienne [8].

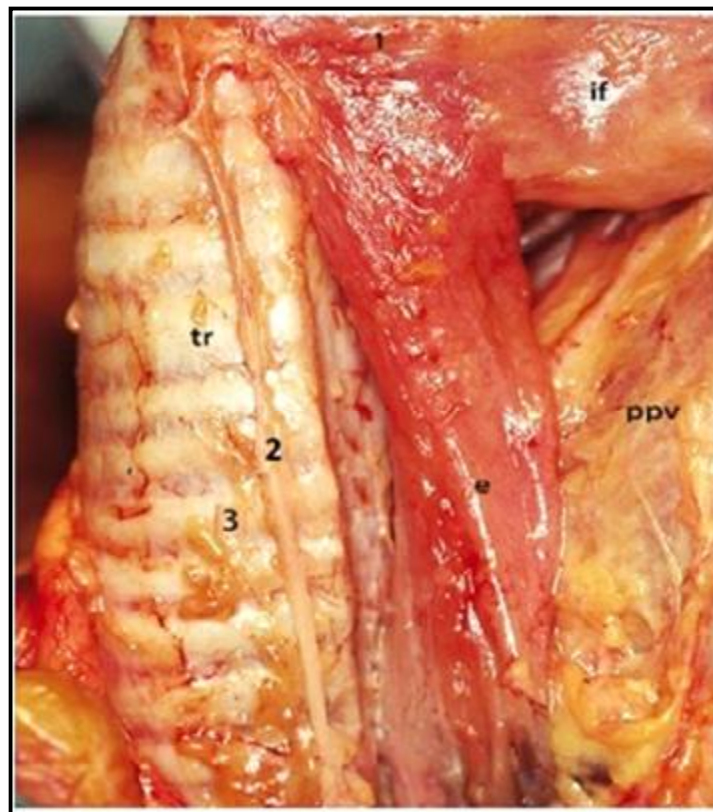


Image n° 4 [9]: Rapports postérieurs de la trachée

if = hypopharynx

tr = trachée

e = œsophage

ppv = plan prévertébral

1 = muscle crico-pharyngien

2 = nerf récurrent

3 = anneau trachéal

### 3. VASCULARISATION ET INNERVATION :

#### § Artères trachéales :

Elles proviennent principalement des artères thyroïdiennes inférieures avec du côté gauche l'artère thyroïdienne inférieure qui donne trois branches collatérales latérotachéales étagées, destinées à l'œsophage et à la trachée.

#### § Veines trachéales :

Elles prennent naissance à partir d'un plexus sous-muqueux dense. Les veines de la portion cervicale de la trachée sont nombreuses, de petit calibre et se drainent vers les veines œsophagiennes et les veines thyroïdiennes inférieures.

#### § Lymphatiques trachéaux :

Dans la portion cervicale, ils se dirigent en arrière et latéralement, pour rejoindre les nœuds lymphatiques qui s'échelonnent sur les parties latérales de la trachée et de l'œsophage. Ce sont les « nœuds lymphatiques récurrentiels » en rapport avec le nerf récurrent ou nerf laryngé inférieur.

#### § Nerfs trachéaux :

La trachée est sous la dépendance du système sympathique (chaîne sympathique thoracique) et parasympathique (nerf vague), à l'origine d'une action :

- ✚ Motrice destinée au muscle trachéal
- ✚ Sensitive pour l'ensemble de la paroi
- ✚ Sécrétrice pour les glandes trachéales.

## II- RAPPEL PHYSIOLOGIQUE :

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 :

§ Fonction immunitaire : la trachée participe à la défense des voies aériennes respiratoires grâce à la présence d'amas lymphoïdes pariétaux.

§ 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.

§ 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 éleveurs du larynx. Une trachéotomie avec fixation trachéale au plan cutané gêne cette dynamique [8].

### § 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 [13].
- 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 [14]. 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 [15,16] avec diminution des sensations proprioceptives et une perturbation de la coordination du réflexe de fermeture glottique [17]
- L'absence de pression sous-glottique entraînerait une propulsion pharyngée moins efficace [18] une diminution de l'élévation laryngée [19,20] 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 [15].

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.

### III- TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE :

#### 1- La trachéotomie chirurgicale :

##### a. Préparation du malade :

L'intervention est pratiquée au bloc opératoire sous anesthésie générale et nécessite un opérateur et un aide qui instrumentera en même temps. Le patient est placé en décubitus dorsal, intubé sauf cas particulier, et surveillé par l'anesthésiste réanimateur. Il est muni d'un abord vasculaire, d'un monitoring de sa fréquence cardiaque, de sa tension artérielle et de la SaO<sub>2</sub>.

En cas d'une détresse respiratoire très importante, la trachéotomie est réalisée sous anesthésie locale, en position semi assise, le patient ne sera allongé qu'au dernier moment, dans ce cas l'incision est faite sur la ligne médiane, d'environ 2 cm au dessus de la fourchette sternale [21].

##### b. L'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 [1].

###### § 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 cricoïde-manubrium 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 cm<sup>3</sup> de Xylocaïne est nécessaire. Dans tous les cas, la présence de l'anesthésiste est indispensable : il surveille le malade (monitorage) et il peut l'oxygéner [1].

c. Matériel :

Il comprend [22] :

- Un éclairage suffisant (spot, scialytique, etc.) ;
- Une seringue et une aiguille ;
- Un flacon de Xylocaïne à 2 % adrénalinée ou non ;
- Une boîte d'instruments : bistouri, pince à disséquer, paire de ciseaux, deux écarteurs de Faraboeuf, trois à quatre pinces de Kocher, un porte aiguille, ligatures serties ;
- Deux à trois canules de tailles différentes en argent, plastiques ou silicone ;
- Une aspiration est souhaitable ;
- Les écarteurs spécialisés à deux ou trois branches n'ont pas de grande utilité ;
- Un bistouri électrique, si l'on se trouve en salle d'opération, facilite l'hémostase.



Matériel (Iconographie du service ORL Pr Alami)



Canule de la trachéotomie (Iconographie du service ORL Pr Alami)

d. Position de la tête du malade :

La déflexion de la tête et l'hyperextension cervicale sont nécessaires pour bien dégager la trachée [1, 23, 24]. Un billot ou une alèse roulée est glissé sous les épaules, après s'être assuré de l'absence de traumatisme du rachis. Il faut toujours vérifier que l'occiput repose sur la table [1]. Cette position facilite le repérage anatomique en exposant d'avantage les anneaux trachéaux [1]. Cette position est contre-indiquée chez les patients souffrants d'une instabilité ou lésion du rachis cervical où l'extension du cou peut entraîner une compression médullaire, en cas d'une cyphoscoliose ou arthrose cervicale importante ou toute autre situation dans laquelle le cou ne peut pas être en hyperextension ce qui entraîne un défi technique important [25].

e. Champ opératoire:

Après une antisepsie soigneuse du cou et de la région présternale. Quatre champs sont nécessaires. Ils doivent laisser libre la région médiane du cou depuis le cartilage thyroïde jusqu'au sternum. Après avoir disposé le matériel chirurgical sur la table, l'opérateur effectue le choix de la canule et vérifie son fonctionnement [1].

f. Technique opératoire [1, 25, 26, 27, 28, 29]:

Elle se décompose en cinq étapes :

§ Incision cutanée :

Après avoir marqué les repères anatomiques en palpant le cou : le cartilage thyroïde, cricoïde et la fourchette sternale en bas, Deux types d'incision peuvent être réalisés :

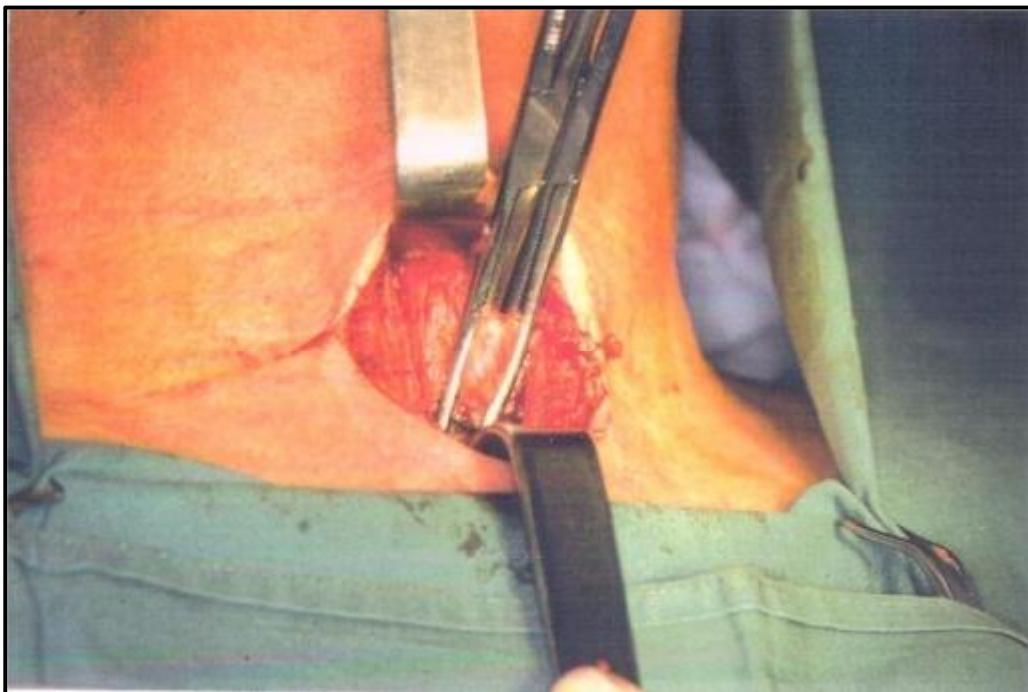
- L'incision horizontale arciforme est pratiquée dans un pli du cou. Elle est longue d'environ 4 à 5 cm à 3 cm au-dessus de la fourchette sternale. Elle est actuellement la plus utilisée car elle laisse une cicatrice peu visible. Elle permet un abord cervical aisé et peut être prolongée en cas de geste chirurgical et viscéral associé (cancer pharyngolaryngé).
- L'incision verticale strictement médiane du cricoïde à la région sternale demeure utilisée surtout en cas de trachéotomie d'urgence ou en cas de traumatisme laryngo-trachéal ouvert. Elle laisse une cicatrice inesthétique, adhérant très souvent à la trachée.



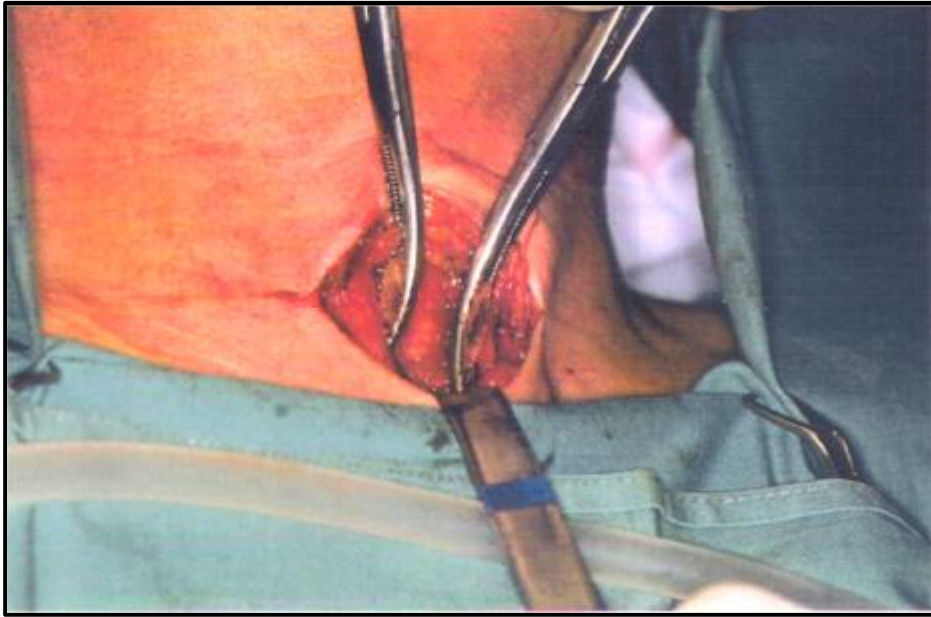
Incision horizontale et écartement du plan sous cutané  
(Iconographie du service ORL Pr Alami)

### § Dissection chirurgicale :

- Section des muscles peauciers : Les veines jugulaires antérieures sont repérées et les muscles sous-hyoïdiens dégagés sur plusieurs centimètres. L'hémostase est vérifiée.
- Dissection musculo-aponévrotique : La dissection qui jusqu'à ce temps est horizontale devient verticale. La loge viscérale est ouverte au niveau de la ligne blanche en restant strictement médiane. Les muscles sous-hyoïdiens, sterno-cléido-hyoïdiens et sterno-thyroïdiens sont refoulés latéralement à l'aide des écarteurs de Faraboeuf.
- Découverte et dissection de l'isthme : Le bord supérieur de l'isthme est repéré dans la région sous cricoïdienne. On décolle l'isthme de la face antérieure de la trachée. Après avoir passé un dissecteur, l'isthme est sectionné de haut en bas entre les deux pinces. L'hémostase est assurée par une ligature appuyée à l'aide d'un fil serti résorbable.



Découverte de l'isthme thyroïdien (Iconographie du service ORL Pr Alami)



Section de l'isthme thyroïdien (Iconographie du service ORL Pr Alami)

#### § L'ouverture trachéale :

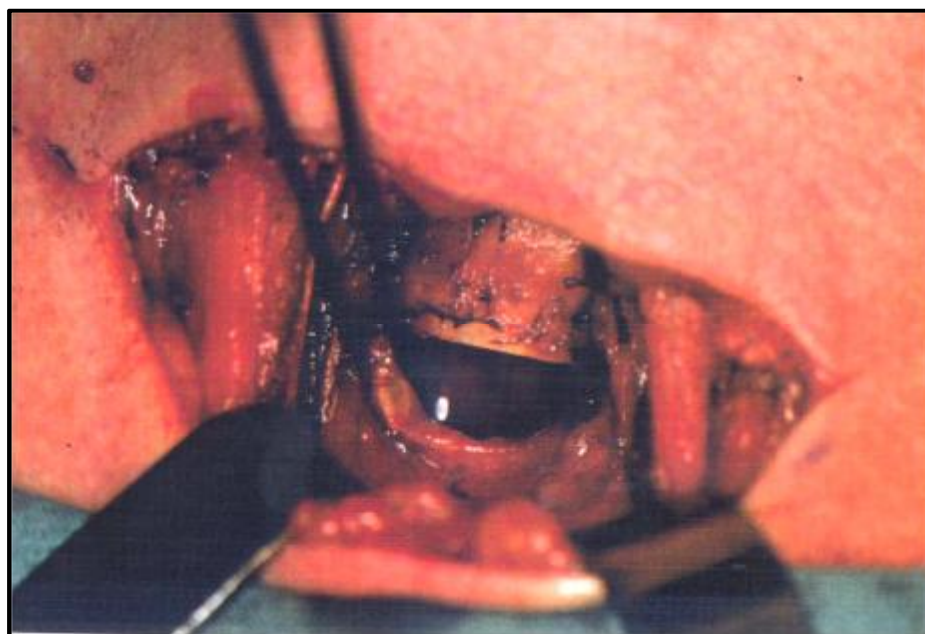
La trachée est exposée, le corps thyroïde est refoulé, l'hémostase est complétée. L'ouverture doit être réalisée entre le deuxième et le quatrième anneau trachéal après s'être assuré du bon fonctionnement de l'aspiration. Une ouverture trop haute expose à la sténose sous-glottique et une ouverture trop basse à des complications vasculaires. L'incision peut être de plusieurs types :

- Incision verticale, simple, médiane qui favorise les risques de fracture des anneaux trachéaux lors des changements de canule ;
- Taille d'une pastille trachéale, médiane, à proscrire chez l'enfant ;
- Taille de volets, soit en « H », soit en U à charnière inférieure. Les volets, surtout s'ils sont repérés par un fil transfixiant, facilitent les changements de canule.

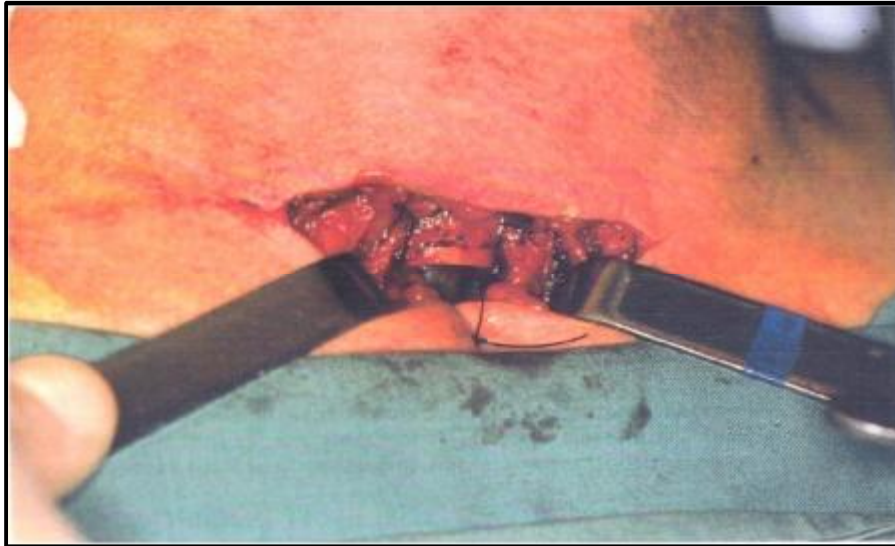
Pendant l'ouverture, on protège les voies aériennes de tout passage sanguin grâce à l'aspiration. Les incisions verticales sont toujours réalisées de bas en haut et non de haut en bas pour éviter toute blessure vasculaire au niveau médiastinal supérieur.



Exposition de la trachée (Iconographie du service ORL Pr Alami)



Ouverture trachéale (Iconographie du service ORL Pr Alami)



Fixation de la trachée par un fil de repère à la peau  
(Iconographie du service ORL Pr Alami)

§ La mise en place de la canule :

Dans ce type de trachéotomie, l'anesthésiste-réanimateur enlève la sonde d'intubation et la canule de trachéotomie est mise en place. Le ballonnet en est gonflé. En l'absence de complication hémorragique, il doit être dégonflé 6 à 8 heures après l'intervention.



Mise en place de la canule (Iconographie du service ORL Pr Alami)

### § La fermeture :

Après révision de l'hémostase, elle est réalisée en un seul plan. En aucun cas elle ne doit être hermétique, afin d'éviter un emphysème sous-cutané. La canule est maintenue en place par une bande mise autour du cou.

#### g. Trachéotomies difficiles:

Les difficultés opératoires peuvent être en rapport avec des conditions anatomiques particulières : cou court, obésité, limitation de la déflexion de la tête. Dans ces circonstances, il ne faut pas hésiter à élargir l'incision pour une meilleure exposition. Une hypertrophie thyroïdienne peut également gêner l'exposition de la trachée, auquel cas une isthmectomie thyroïdienne est requise. Enfin, si le tronc artériel brachio-céphalique est haut situé, il convient d'éviter à tout prix son contact avec la canule, en interposant un lambeau musculaire, par exemple le chef sternal du sterno-cléido-mastoïdien, à charnière inférieure [2].

#### h. Trachéotomie chez l'enfant [1, 30, 31] :

Différemment que chez l'adulte, le faible diamètre de la trachée, sa mollesse et sa mobilité latérale rendent l'intervention délicate avec un taux plus élevé de morbidité et de mortalité [30].

### § Anesthésie :

Cette intervention est pratiquée chez un enfant sous anesthésie générale, avec une intubation par une sonde endotrachéale. Certains chirurgiens préfèrent d'abord de réaliser une bronchoscopie rigide, laissant le bronchoscope rigide pour ventiler le patient et immobiliser la trachée [1].

### § Incision et dissection :

L'enfant doit avoir la tête parfaitement immobile en position médiane et en hyperextension légère. Le cou est bien palpé, le cartilage thyroïde, le cartilage cricoïde et la fourchette sternale sont marqués. L'incision est horizontale à mi-chemin entre le cricoïde et la fourchette sternale sur la ligne médiane, étendue à travers le tissu sous cutané. Après dissection des plans superficiels, plus épais que chez l'adulte, commence la dissection des plans musculaires. Il faut dans tous les cas rester strictement médian et pour ce faire éviter le recours aux écarteurs qui entraînent une latéralisation. Ils sont remplacés par une paire de pinces de type Kocher, qui soulève et écarte chaque plan une fois qu'il a été repéré. Le repérage au doigt de la trachée est indispensable tout au long de la dissection afin de ne pas prendre un axe carotidien pour la trachée. Chez l'enfant, l'isthme thyroïdien de petite taille peut être facilement refoulé vers le haut ou vers le bas [1, 31].

### § Ouverture trachéale :

Comme chez l'adulte, elle se fait entre le deuxième et le quatrième anneau. La résection trachéale est contre-indiquée. Une incision verticale avec repérage des berges par un fil est la plus courante [31].

La mise en place de la canule obéit aux mêmes règles que chez l'adulte. On place une canule souple, moins traumatisante que les classiques canules en argent. Ces canules ne comportent pas de ballonnet et exigent une hémostase parfaite. Un examen fibroscopique permet de vérifier que le tube de trachéotomie ne dépasse pas la carène [1].

## 2- Les trachéotomies percutanées :

Bien qu'utilisée depuis longtemps, la trachéotomie percutanée rencontre encore de nombreuses réticences parmi les chirurgiens ORL [32].

Ce sont des techniques chirurgicales, dérivées de la technique de canulation vasculaire de Seldinger [33], plus simples, plus rapides et réalisables en dehors d'un contexte chirurgical qui tendent à se développer dans les services de réanimation. Depuis une quinzaine d'années, ces techniques ont progressé, leurs indications et leurs conditions de réalisation ont été précisées avec surtout l'introduction du contrôle fibroscopique continu. Elles permettent par simple ponction trachéale suivie de dilation de glisser une canule classique de trachéotomie sur un guide [34].

### 2-1 Les contre-indications de ces techniques :

- § Contexte d'urgence : ces techniques sont proposées pour la trachéotomie réglée du patient en soins intensifs, réalisée au lit du malade [35]. Une détresse respiratoire aiguë, un patient non intubé et vigile contre-indiquent la pratique de la trachéotomie percutanée.
- § Fractures cervicales instables
- § Présence d'un processus évolutif in situ (néoplasique ou infectieux)
- § La nécessité d'une PEP supérieure à 10 ou 15 cmH<sub>2</sub>O ou une FiO<sub>2</sub> supérieure à 80%.
- § Goitre ou anomalies anatomiques locales.
- § Troubles de coagulation non corrigés. Elle est également contre-indiquée chez l'enfant [36, 37, 38].

## 2-2 Description des différentes techniques :

### a. Trachéotomie par dilatation successive (technique de Ciaglia) [33, 39] :

Décrite en 1985 par Ciaglia, cette technique extrêmement simple de réalisation est largement utilisée à travers le monde et a contribué au succès actuel de la voie percutanée. Une aiguille de 15 Gauge est insérée dans la trachée de façon perpendiculaire au plan cutané. Après confirmation de la bonne position trachéale de l'aiguille par aspiration, puis par contrôle endoscopique, le guide métallique souple est inséré dans la trachée en direction de la carène. L'aiguille est retirée et une incision latérale de quelques millimètres est réalisée de part et d'autre du guide. L'orifice de ponction est progressivement élargi, à l'aide de dilatateurs de calibre croissant (12 à 36 French), coulissants sur le guide métallique et un surguide en téflon. Une canule de trachéotomie conventionnelle est ensuite introduite dans la trachée à l'aide des derniers dilatateurs, toujours dirigée par le guide métallique.

Plusieurs Kits de dilatations successives sont actuellement disponibles. Leur différence essentielle réside dans le caractère rectiligne des bougies de dilatation pour l'un (Kit Portex™) et profilé curviligne pour les autres (dont le Kit Ciaglia-Cook™ Original).

- Trachéotomie par dilatation à la bougie unique (Ciaglia Blue Rhino tracheostomy Set Cook™) : les dilatations successives par la série de sept bougies sont remplacées par une dilatation progressive à l'aide d'une bougie unique, en forme de « corne de Rhinocéros », c'est-à-dire de calibre croissant. La très grande simplicité de ce dispositif le destine vraisemblablement à une large utilisation, lors des gestes réglés, mais aussi lors des trachéotomies réalisées dans des contextes d'urgences vitales [40].



Figure n° 1 : Matériel [41]



Figure n° 2 : Kit des dilateurs [41]



Figure n° 3 : Technique de Ciaglia [42]

b. Trachéotomie par dilatation à la pince (Technique de Griggs) [33, 43]:

Plusieurs dispositifs à la pince ont été développés en parallèle des techniques de dilatation à la bougie. Après avoir réalisé une incision médiane de 1 à 2 cm, éventuellement associée à une dissection exploratrice, un guide métallique souple est introduit dans la trachée, de façon identique aux techniques précédentes. Une première dilatation est réalisée jusqu'à la trachée par un dilatateur court. Une pince métallique recourbée spécifique (stérilisable et réutilisable) est ensuite glissée sur le guide en position fermée. Elle est ouverte une première fois afin de dilater les espaces prétrachéaux, puis une deuxième fois afin de dilater l'orifice transtrachéal. La pince est alors retirée en position ouverte. La canule de trachéotomie est introduite dans la trachée sur le guide métallique, à l'aide d'un obturateur spécial.



Figure n° 4: Technique de Griggs [44]

c. Trachéotomie par voie translaryngée (technique de Fantoni) [33, 45] :

Ses intérêts potentiels, par rapport aux autres techniques percutanées, sont une hémostase parfaite tout au long du geste en raison d'une dilatation progressive et du maintien en place continu de la canule, ainsi qu'un risque quasi nul de lésion du mur trachéal postérieur en raison de la dilatation de dedans en dehors [35, 46]. Après ponction trachéale par une aiguille courbe spécifique, un guide métallique souple est inséré dans la trachée de façon rétrograde, en direction de l'oropharynx. Le passage du guide au travers des cordes vocales se fait le long de la sonde d'intubation, après avoir transitoirement dégonflé le ballonnet, ou au travers de celle-ci. Après issue du guide par la bouche, la sonde d'intubation conventionnelle est remplacée par une sonde à ballonnet de petit calibre, positionnée au niveau de la carène. Cette sonde permettra d'oxygéner et de ventiler le patient, tout en permettant le passage de l'ensemble canule-dilatateur au travers de l'oropharynx et en maintenant la continence des voies aériennes pendant la durée du geste.

L'ensemble canule-dilatateur est glissé sur le câble et arrêté par un simple nœud plat. Le câble est alors tracté progressivement par son extrémité opposé, jusqu'à l'apparition sous la peau de l'extrémité métallique du dilatateur.

La peau mise sous tension est incisée de 5 mm de part et d'autre du câble, afin de permettre l'issue de la canule. Le câble et le cône de dilatation sont sectionnés. Le bec de la canule restant alors dirigé vers l'oropharynx, la canule est verticalisée sur un mandarin, puis dirigée vers la carène par rotation de 180°, la ligne de gonflage du ballonnet ainsi que l'adaptateur au ventilateur peuvent alors être connectés. La durée de non continence des voies aériennes est limitée au temps nécessaire à la réintubation. La sonde d'intubation conventionnelle peut être retirée sur un guide de réintubation permettant la ventilation et/ou l'oxygénation si une intubation difficile est prévisible ou par un masque laryngé en cas de difficultés secondaires.

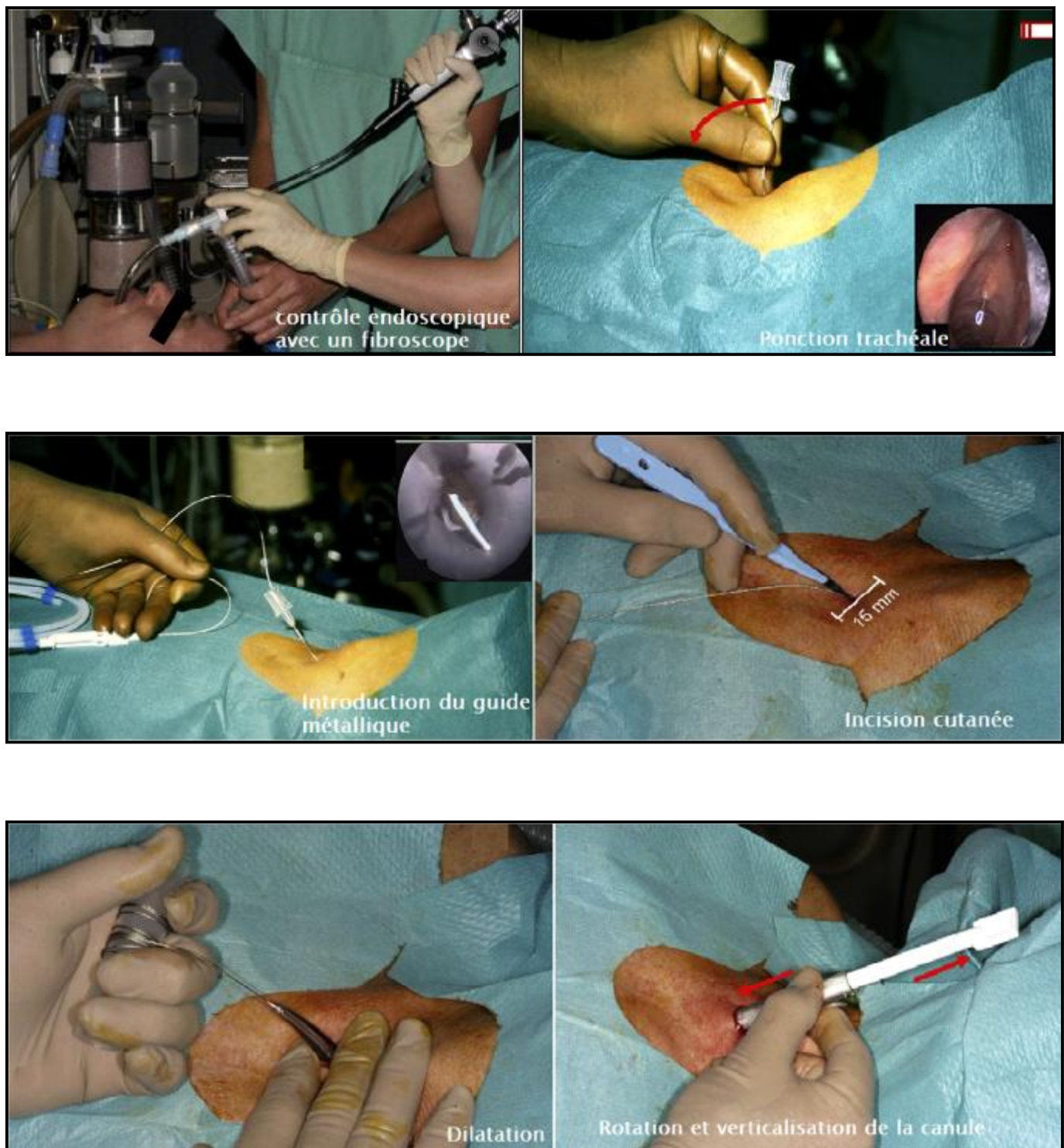


Figure n° 5 : Technique de Fantoni [47]

d. La technique de Frova et Quinte : le Percu Twist

Elle utilise un introducteur conique pointu en forme de vis [48]. Il est hydrophile et coulisse sur un guide métallique (comme dans la méthode de Ciaglia) passé entre le cartilage cricoïde et le premier anneau trachéal ou entre deux anneaux trachéaux. Toute manipulation se fait sous contrôle fibroscopique pour contrôler l'avancée de la vis dans la trachée au fur et à mesure des mouvements de rotation contrôlée, exercés à la main, sans pression. Quand une dilatation suffisante est atteinte, une canule de trachéotomie est introduite à l'aide d'un introducteur.

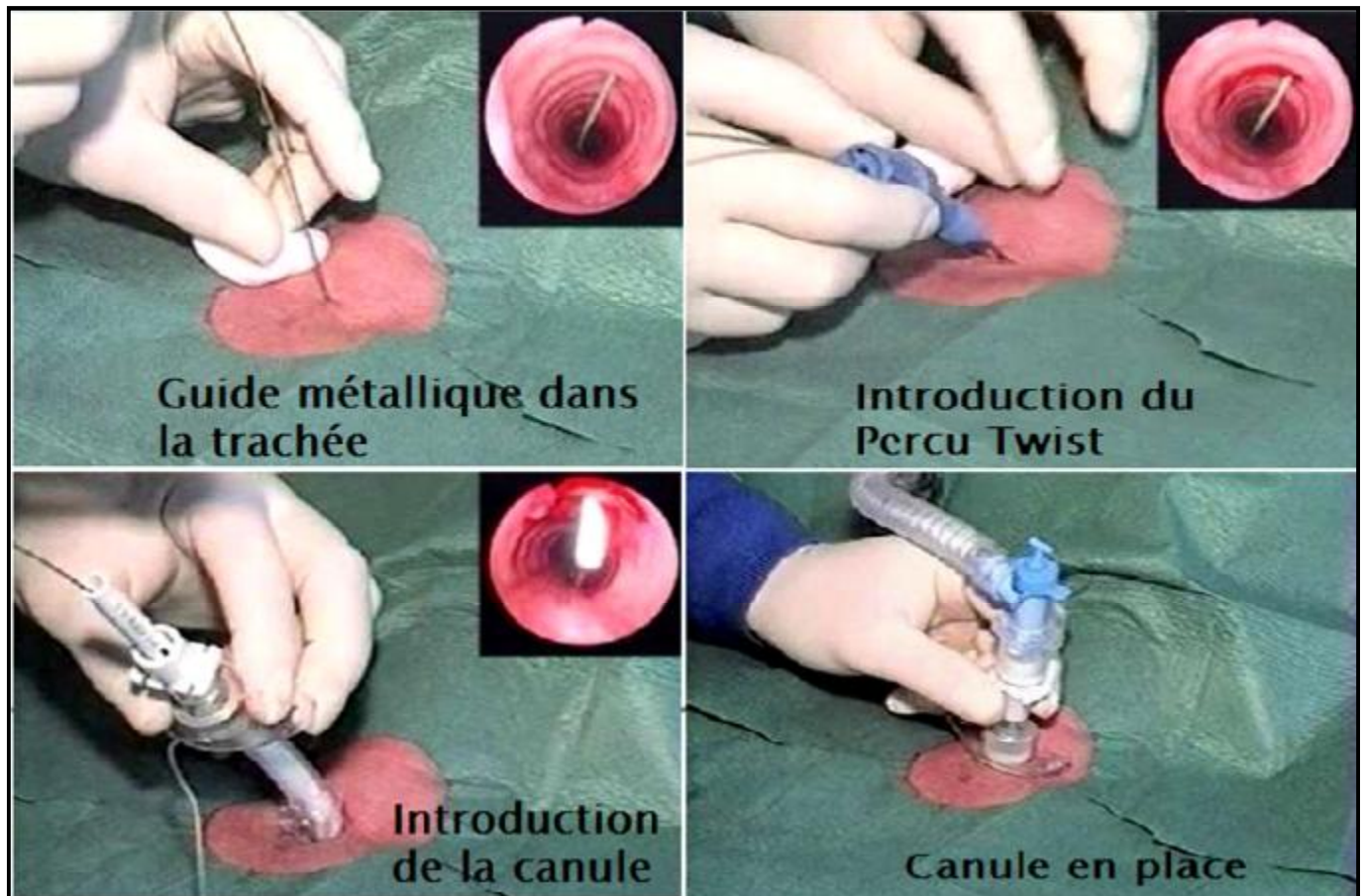


Figure n° 6: Technique de Frova et Quinte [41]

## IV. CANULES ET SOINS DE LA TRACHEOTOMIE :

### A. CANULES DE LA TRACHEOTOMIE :

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 à basse pression ont permis une diminution importante des complications sténosantes [1].

Elles sont disponibles avec une grande variété de diamètre, de longueur et du type d'armature de la canule [24].

#### 1. Différentes parties de la canule :

- La chemise externe : en contact avec la trachée, elle présente le corps principal de la canule, elle est munie d'une collerette sur laquelle on adapte une bande qui permet de maintenir la canule en place.
- La chemise interne : son diamètre inférieur à celui de la chemise externe lui permet de coulisser dans celle-ci, elle doit être retirée et lavée plusieurs fois par jour pour éviter l'obstruction de la canule par les sécrétions trachéales desséchées. Elle peut comporter un clapet articulé, une valve ou un bouchon mobilisateur permettant de parler.
- Un mandrin introducteur : Placé dans la canule externe, il facilite la mise en place de celle-ci dans la trachée grâce à son bout arrondi qui n'est pas traumatisant. Il faut l'enlever dès que la canule est en place, pour y placer la chemise interne.



Différentes parties de la canule (Iconographie du service ORL Pr Alami)

## 2. Différents types :

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 [1].

### a. Canules métalliques :

En argent (canules de Krishaber) ou en acrylique rigide, ne sont pas utilisées couramment, vu l'absence du ballonnet et d'un connecteur qui permet de le fixer au ventilateur [49].



Canule de krishaber (Iconographie du service ORL Pr Alami)

b. Canules plastiques :

En PVC (polyvinyle chlorure) ou de silicone souple, mieux tolérés par la muqueuse trachéale [1, 49].

c. 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 de la muqueuse trachéale, ou que le gonflement soit asymétrique, ce qui désaxe la canule et peut provoquer une ulcération ou un granulome de la paroi [1]. Ces canules sont munies donc d'un ballonnet " basse pression " à paroi mince, de diamètre important et de haute compliance, restant bien appliqué contre la paroi de la sonde une fois dégonflé (facilité de recanulation). La forme du ballonnet est variable, soit allongé avec un volume résiduel élevé et une grande surface d'application sur la muqueuse, soit au contraire plus arrondi (le plus utilisé). Une valve doit permettre le contrôle et le maintien d'une basse pression dans le ballonnet. En effet, la pression de perfusion capillaire moyenne de la muqueuse trachéale doit être respectée en permanence : 20 à 25 mm Hg maximum (25 à 35 cm H<sub>2</sub>O) [49], en pratique la pression la plus basse (< 25 cm H<sub>2</sub>O) pour le maximum d'étanchéité.



Canule à ballonnet (Iconographie du service ORL Pr Alami)

Tableau I : Caractéristiques des principales canules de trachéotomie avec ballonnet disponibles

Nom commercial	Matériau	Ballonnet	Avantages	Inconvénients
Shiley	PVC	Basse pression	Collerette pivotante Chemise interne et fenêtre	Diamètre externe et rigidité (risque de lésions de la trachée)
Mallinckrodt Tracheosoft Et Tracheosoft Evac*	PVC	Basse pression	Armée avec longueur variable, Souple	Peut se déplacer (collerette mobile) Peu esthétique (taille)
Rüsch Tracheoflex	PVC	Basse pression Haute pression	Armée courte ou longue (sténose) Chemise interne et fenêtre	Décanulation plus facile si canule courte
Bivona	Silicone	Basse pression Plaqué (haute pression) Mousse	Bonne tolérance (souple, forme de la courbure)	Gêne à la parole avec ballonnet basse pression (non plaqué)

\*Tracheosoft Evac : ligne d'aspiration au dessus du ballonnet

#### d. 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. 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.

#### e. 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.

### 3. Choix de canules :

#### a. Chez l'adulte :

Les canules de trachéotomie courantes ont une forme incurvée en parenthèses, dont la longueur est généralement proportionnelle à leur diamètre interne. Le diamètre interne est choisi en fonction d'impératifs anatomiques du patient, généralement entre 7 et 8 mm pour un adulte de taille normale et de la nécessité d'un diamètre interne suffisant (aspirations des sécrétions, résistances, bonne maniabilité du fibroscope endobronchique à partir de 7,5 mm). Une canule trop étroite peut être responsable d'une augmentation des résistances, d'une gêne aux aspirations et d'un surgonflage du ballonnet [28].

Une canule trop large peut favoriser des lésions trachéales, rendre la recanulation difficile, et gêner la parole. 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 [1].

b. 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.

**B. SURVEILLANCE POSTOPERATOIRE DU TRACHÉOTOMISÉ :**

Le tableau n° II résume les paramètres à surveiller en fonction des risques encourus.

**Tableau II : Paramètres de surveillance postopératoire**

Risques	Surveillance et prévention
Respiratoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Comportement du patient.</li> <li>§ Bonne fixation de la canule à la lacette en postopératoire.</li> <li>§ Bon positionnement de la canule.</li> <li>§ Absence de dyspnée, de moiteur.</li> <li>§ Fréquence respiratoire aux environs de 14 cycles / min chez l'adulte au repos.</li> <li>§ Sentir l'air sous la main à la sortie de la canule.</li> <li>§ Efficacité des aspirations endotrachéales.</li> <li>§ Ne pas aspirer plus loin que la longueur de la canule.</li> <li>§ Saturation en oxygène correcte (&gt;95%).</li> <li>§ Aspect et quantité des sécrétions.</li> <li>§ Humidification continue les premiers jours.</li> </ul>
Hémorragie	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Pertes sanguines en quantité normale dans les drainages.</li> <li>§ Absence d'extériorisation de sang (péricanulaire) ou par la canule.</li> </ul>
Ischémie et nécrose de la trachée	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Vérification de la pression du ballonnet à l'aide d'un manomètre (pression à + 30 cm H<sub>2</sub>O ou 3 à 5 ml d'air) ou manuellement en vérifiant le témoin du ballonnet trois fois par jour.</li> </ul>
Surinfection bronchique et pneumopathie	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Apyrexie du patient.</li> <li>§ Efficacité de la kinésithérapie respiratoire.</li> <li>§ Aspect et odeurs des sécrétions.</li> <li>§ Respect du changement des sondes à chaque aspiration.</li> </ul>
Irritations trachéales	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Absence de toux réflexe lors des aspirations trachéales.</li> <li>§ Ne pas aspirer plus loin que la longueur de la canule.</li> <li>§ Absence de sécrétions sanguinolentes.</li> <li>§ Comportement du patient.</li> </ul>
Emphysème	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Absence de crépitements en sous cutané au niveau du cou.</li> <li>§ Efficacité du pansement compressif, Faciès du patient</li> </ul>
Lésions des nerfs récurrents	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Le patient s'exprime après la mise en place de la canule parlante</li> </ul>
Troubles de la déglutition	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ Absence des fausses routes</li> </ul>

## C. Soins du patient trachéotomisé :

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].

### 1. Matériel :

Dans la chambre de tout patient trachéotomisé, on retrouve systématiquement [50] :

#### § Le matériel nécessaire au système d'aspiration :

Sondes d'aspiration stériles, de différents calibres, lors du soin, une sonde est reliée au système d'aspiration de la chambre par le Stop-vide et son raccord, lui-même relié au réceptacle.



Système d'aspiration (Iconographie du service ORL Pr Alami)

§ Le matériel nécessaire pour les instillations :

- 1 flacon de bicarbonate de Sodium 1,4%, daté ;
- Seringues 2 ou 5 ml + aiguilles

§ Un aérosol ou humidificateur

§ Pour les soins, on ajoutera:

- Du savon doux ou solution Stérilium,
- Des gants stériles,
- Des gants à usage unique,
- Des compresses stériles,
- Un antiseptique cutané type Polyvidone iodée (Bétadine®)
- Un flacon verseur de sérum physiologique,
- Un savon antiseptique (Bétadine Scrub® ou Hibiscrub®),
- Une ou deux pinces à disséquer stériles,
- Une paire de ciseaux,
- Du cordon
- Un verre à pied (ou une cupule) stérile.



Matériel des soins (Iconographie du service ORL Pr Alami)

## 2. Type des soins :

### a. Humidification :

Elle est indispensable car les fosses nasales, court-circuitées, ne réchauffent ni n'humidifient l'air inspiré. Elle est assurée par des aérosols réguliers, le recours éventuel à un nez artificiel, fourni avec certaines canules, voire l'instillation de sérum physiologique [1, 51].

### b. Aspiration trachéale :

La canule de trachéotomie en elle-même, et/ou la pathologie sous-jacente (par exemple: maladie neuromusculaire) peuvent altérer profondément l'effort de toux. L'accumulation des sécrétions non évacuées peut favoriser des épisodes infectieux ou des obstructions des voies aériennes, ce qui rend l'aspiration trachéale indispensable chez les malades trachéotomisés [52]. 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 [1]. Elle est réalisée aussi souvent que nécessaire [50].

### § Procédure :

- Mettre une bavette,
- Faire un lavage simple des mains ou avec un antiseptique,
- Mettre des gants à usage unique,
- Vérifier le bon fonctionnement du système d'aspiration,
- Instillation de 1ml de bicarbonate de sodium 1,4 %
- Adapter une sonde stérile sur le système d'aspiration (maximum 400 mm Hg),
- Introduire la sonde dans la canule sans aspirer et sans aller au delà de la canule (environ 10 cm pour la canule à ballonnet, 5 cm pour une canule normale),

- Aspirer les sécrétions en retirant la sonde (ne pas faire de mouvements de va et vient), attention: la sonde d'aspiration se manipule avec une compresse stérile,
- Rincer le système d'aspiration avec de l'eau et un antiseptique gamme Polyvode iodée (pour 1 litre d'eau 10 ml de Bétadine, changer le flacon tous les 24 heures) et jeter la sonde.
- Réinstaller le patient et noter sur le dossier des soins infirmiers les éléments de surveillance (quantité, aspect des sécrétions et les réactions du patient).



Aspiration trachéale (Iconographie du service ORL Pr Alami)

c. Soins de l'orifice de la trachéotomie et nettoyage de la canule interne :

Il est nettoyé tous les jours, voire deux fois par jour, afin d'éviter la macération et la stagnation périfonctionnelle des sécrétions [1]. Le nettoyage de la canule interne est réalisé dès le retour du bloc opératoire, stérilement de j0 à j3, puis dans les conditions de propreté jusqu'à décanulation complète.

§ Préparation [50]:

- Se laver les mains au savon doux ou au Stérilium® ,
- Installer le patient mi-assis, tête légèrement en extension,
- Arrêter l'aérosol (ou l'humidificateur) le temps du soin,
- Préparer un flacon (à large ouverture) de sérum physiologique + Bétadine® dermique, ou verser ce mélange dans le verre à pied stérile,
- Préparer le matériel stérile : gants, compresses imbibées de sérum physiologique, Bétadine® scrub, Bétadine® dermique, pinces + compresses,
- Déposer sur le chariot le cordon et les ciseaux préalablement nettoyés,
- Enfiler des gants à usage unique et réaliser une ou plusieurs aspirations trachéales,
- Désadapter la chemise interne et la mettre à tremper dans le verre à pied contenant sérum physiologique + Bétadine® dermique,
- Ôter tout pansement souillé autour de l'orifice de la trachéotomie.

§ Procédure [50, 53]:

- Se laver les mains au savon antiseptique,
- Effectuer un soin du pourtour cutané de la chemise externe, sous la collerette, à l'aide d'une pince et compresses imbibées tour à tour de savon antiseptique, de sérum physiologique et d'antiseptique cutané. Un nettoyage approfondi, suivi d'un rinçage, séchage et de l'application de l'antiseptique cutané seront ainsi réalisés,

- Nettoyer la chemise interne, au moyen de compresses stériles imbibées de sérum physiologique, qui seront glissées à l'intérieur une ou plusieurs fois, à l'aide d'une pince jusqu'à propreté complète,
- Réadapter la chemise interne en verrouillant son système de sécurité.
- Changer si nécessaire le cordon, de façon à ce que l'attache (cordon avec nœud simple ou ruban scratch) puisse s'enlever d'une seule main en cas de détresse respiratoire,
- Si besoin, découper une compresse ou une protection absorbante, que l'on ajustera sous la collerette,
- Réinstaller le patient,
- Se laver les mains au savon doux ou stérilium<sup>®</sup>,
- Transmission du soin.



Soins de l'orifice (Iconographie du service ORL Pr Alami)

#### d. Changement de la canule [53]:

Il est effectué à un rythme variable selon la technique utilisée : à la 48<sup>ème</sup> 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 [1]. Il doit être réalisé obligatoirement par un médecin ou en sa présence. Quelque soit le type de canule, les étapes préliminaires sont identiques :

- ✚ La toilette du patient est réalisée.
- ✚ Le soin est pratiqué loin du repas.
- ✚ Le déroulement du soin est expliqué : le patient doit rester calme et respirer tranquillement. Il est installé en décubitus dorsal avec la tête en légère extension.
- ✚ Le soignant est attentif à l'état respiratoire et au comportement du patient.
- ✚ Le soignant met un masque à visière, une surblouse, se désinfecte les mains par friction avec une solution hydro-alcoolique et met des gants à usage unique non stériles.
- ✚ Le patient est stimulé pour tousser.
- ✚ Le soignant aspire les sécrétions.

#### § Procédure :

- Canule rigide, sans ballonnet (métallique ou acrylique)
- ✚ Éliminer la canule souillée directement dans une boîte contenant une solution désinfectante.
- ✚ Réaliser l'antisepsie du bord du trachéotome ;
- ✚ Nettoyer avec une compresse stérile et un savon antiseptique à large spectre.
- ✚ Rincer à l'eau stérile.
- ✚ Désinfecter avec un antiseptique de la même gamme que le savon.

- ✚ Remettre en place une nouvelle canule à l'aide du mandrin :
- ✚ Si canule métallique : elle est remplacée par une autre canule stérile, de même type, de même taille.
- ✚ Si canule acrylique : elle est remplacée par une autre canule nettoyée et désinfectée à froid, du même type, de même taille.
- ✚ Retirer le mandrin, puis placer la canule interne dans la canule externe.
- ✚ Réaliser une protection du trachéotome avec :
  - soit une compresse stérile fendue au milieu, et placée sous la canule,
  - soit une compresse métalline si la peau est irritée.
- ✚ Fixer la canule externe avec une lacette passant autour du cou du patient.
- Canule souple à ballonnet
  - ✚ Éliminer la canule à usage unique souillée directement dans un sac à déchets à risque infectieux.
  - ✚ Avant de procéder au changement de la canule, il convient de vérifier :
    - l'étanchéité de la canule, en injectant de l'air avec une seringue.
    - le type, la taille et l'intégrité de la nouvelle canule.
  - ✚ Dégonfler le ballonnet de la canule à l'aide d'une seringue.
  - ✚ Tirer doucement la canule vers l'avant et le bas.
  - ✚ Nettoyer le bord du trachéotome avec un savon antiseptique, rincer puis désinfecter avec un antiseptique de la même gamme que le savon.
  - ✚ Lubrifier la nouvelle canule avant de la mettre en place en la poussant doucement : courbure dirigée vers le bas en maintenant le cou du patient légèrement tendu en arrière.
  - ✚ Retirer le mandrin.
  - ✚ Fixer la canule par une lacette.

✚ Gonfler le ballonnet après avoir placé :

- soit une compresse stérile, fendue,
- soit une compresse métalline si la peau est irritée.

- Après le changement de la canule

✚ Éliminer le matériel (gants, masque, lunettes, surblouse) par la filière des déchets à risque infectieux.

✚ Se désinfecter les mains par friction avec une solution hydro-alcoolique.

✚ Noter le geste effectué dans le dossier de soins, en précisant la date du changement, l'état du trachéotome, le type et la taille de la canule.

e. Soins de l'orifice et entretien des canules à domicile [54] :

- L'orifice de la trachéotomie :

Si le patient n'est pas amené à changer de canule tous les jours, il faut néanmoins et impérativement maintenir très propre l'orifice de trachéotomie. Ce qu'il faut faire : Quotidiennement après avoir enlevé les compresses souillées, procéder sans retirer la canule à un nettoyage de son pourtour à l'aide de compresses ou d'un coton-tige imbibé de sérum physiologique en dosette à usage unique. Remettre entre la collerette de la canule et le cou, une ou plusieurs compresses propres que l'on aura fendues vers le bas.

- Hygiène générale : comment prendre une douche ou un bain :

Le port de la canule ne doit pas empêcher le malade de prendre une douche ou un bain s'il en a l'habitude. Il suffira de :

✚ protéger la canule et l'orifice de trachéotomie,

✚ faire attention pour éviter les projections d'eau dans la trachée.

Ce n'est pas grave si les compresses sont un peu mouillées, la canule de rechange ayant été préalablement préparée, il suffira de la changer, la douche terminée.

- L'entretien des canules :

Il faut nettoyer soigneusement la canule qui a été enlevée à l'eau tiède et au savon liquide, à l'aide d'un écouvillon adapté. La rincer abondamment et la mettre dans une compresse stérile pour la placer, une fois bien sèche, dans une boîte hermétique et la ranger à l'abri de la lumière.



**MATERIEL ET  
METHODES**

## I- MATERIEL :

Il s'agit d'une étude rétrospective étalée sur 6 ans; de Janvier 2004 à Décembre 2010, portant sur 200 patients trachéotomisés et pris en charge au service d'ORL du CHU Hassan II de Fès.

### § Critères d'inclusion :

Tous les malades, des deux sexes et des différents âges ayant subi une trachéotomie seront inclus.

### § Critères d'exclusion :

- Les malades ayant subi une trachéostomie.
- Les dossiers inexploitable.

## II- METHODES :

Pour la réalisation de notre travail, nous avons élaboré un questionnaire comprenant les différentes variables nécessaires à notre étude (voir page suivante).

Les questionnaires ont été remplis en faisant recours aux dossiers des malades et des comptes-rendus opératoires, ce qui nous a permis d'obtenir les résultats présentés dans le chapitre suivant.

Cette étude a consisté en l'analyse rétrospective des données des dossiers cliniques permettant de déterminer les aspects épidémiologiques, les indications de la trachéotomie, ainsi que les conditions et la technique opératoire utilisée pour chaque patient, et enfin, l'évolution et les complications survenues.

La fiche d'exploitation

IDENTITE		
N° d'ordre : .....	Sexe : masculin <input type="checkbox"/> féminin <input type="checkbox"/>	
Age : ..... en année		
Profession : .....		
Origine : .....		
ANTECEDENT		
- <u>Médicaux</u> :		
Pathologies néoplasiques connues du VADS : <input type="checkbox"/>	Malformations laryngées :	<input type="checkbox"/>
Laryngite chronique : <input type="checkbox"/>	Pathologies neuromusculaires :	<input type="checkbox"/>
Intubation prolongée : <input type="checkbox"/>	Pathologies respiratoires chroniques :	<input type="checkbox"/>
Terrain d'atopie : <input type="checkbox"/>	Tares associés :	<input type="checkbox"/>
Autres : .....		
- <u>Chirurgicaux</u> : .....		
- <u>Toxiques</u> :		
• <u>Tabagisme</u> : <input type="checkbox"/>	Nombre : ..... paquets/jour	Durée : ...../an
• <u>Alcoolisme</u> : <input type="checkbox"/>		
DYSPNEE LARYNGEE		
<u>Mode de début</u>	Brutal <input type="checkbox"/>	Progressif <input type="checkbox"/>
<u>Circonstances d'apparition</u>		
Traumatisme laryngé <input type="checkbox"/>	Inhalation d'un corps étranger <input type="checkbox"/>	
Traumatismes maxillo-faciaux <input type="checkbox"/>	Intervention chirurgicale cervicale <input type="checkbox"/>	
Autres : .....		
SIGNES ASSOCIES		
Stridor laryngé : <input type="checkbox"/>	Syndrome de pénétration : <input type="checkbox"/>	
Dysphonie : <input type="checkbox"/>	Signes respiratoires : <input type="checkbox"/>	
Dysphagie : <input type="checkbox"/>	Signes généraux : <input type="checkbox"/>	
Autres : .....		
SIGNES PHYSIQUES		
<u>Etat général</u>		
Signes de lutte <input type="checkbox"/>	Signes d'hypoxie <input type="checkbox"/>	
Signes d'hypercapnie <input type="checkbox"/>	Troubles de conscience <input type="checkbox"/>	
Autres : .....		
Œdème de Quincke <input type="checkbox"/>	Goitre compressif <input type="checkbox"/>	
ADP latéro-cervicale <input type="checkbox"/>	Tumeur mandibulaire <input type="checkbox"/>	
Autres : .....		
NASOFIBROSCOPIE		
Tumeur bourgeonnante <input type="checkbox"/>	Œdème des cordes vocales <input type="checkbox"/>	
Aspect inflammatoire <input type="checkbox"/>	Mobilité des cordes vocales <input type="checkbox"/>	
Etage sus-glottique <input type="checkbox"/>	Etage glottique <input type="checkbox"/>	Etage sous-glottique <input type="checkbox"/>
Autres : .....		

PARACLINIQUE	
Endoscopie : .....	
TDM cervicale : .....	
Histologie : .....	
Autres : .....	
DIAGNOSTIC RETENU	
.....	
PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE	
Trachéotomie salvatrice <input type="checkbox"/>	Trachéotomie programmée <input type="checkbox"/>
Anesthésie locale <input type="checkbox"/>	Anesthésie générale <input type="checkbox"/>
Technique utilisée :	Ø Délai de la trachéotomie :..... Trachéotomie chirurgicale <input type="checkbox"/> Ø Type d'incision cutanée Transversale <input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> Trachéotomie percutanée <input type="checkbox"/>
Type de canule utilisée :.....	
<u>Complications peropératoires :</u>	
Hémorragies <input type="checkbox"/>	Blessure d'un organe de voisinage <input type="checkbox"/>
Mort subite <input type="checkbox"/>	Autres :.....
<u>Geste Chirurgical</u>	
.....	
<u>Traitement médical :</u>	
Antibiotiques <input type="checkbox"/>	
Fluidifiants <input type="checkbox"/>	
Antalgiques <input type="checkbox"/>	
Autres : .....	
SUITES POSTOPERATOIRES	
<u>Soins postopératoires :</u>	.....fois /jour
Humidification <input type="checkbox"/>	Aspiration trachéale <input type="checkbox"/>
Soins de l'orifice <input type="checkbox"/>	Changement de la canule <input type="checkbox"/>
Autres :	
<u>Suites postopératoires simples :</u> <input type="checkbox"/>	
<u>Complications précoces :</u>	
Hémorragies <input type="checkbox"/>	Pneumothorax <input type="checkbox"/>
Emphysème sous cutané <input type="checkbox"/>	Infection trachéo-bronchique <input type="checkbox"/>
Obstruction par un bouchon muqueux <input type="checkbox"/>	Décanulation accidentelle <input type="checkbox"/>
Autres :	
EVOLUTION	
Ø <u>Trachéotomie temporaire</u> <input type="checkbox"/>	Ø <u>Trachéotomie définitive</u> <input type="checkbox"/>
ü Délai de la décanulation :.....	
<u>Complications tardives :</u>	
Sténose <input type="checkbox"/>	Granulomes <input type="checkbox"/>
Fistule trachéo-œsophagienne <input type="checkbox"/>	Infections broncho-pulmonaires <input type="checkbox"/>
Hémorragies tardives <input type="checkbox"/>	Autres : .....

# RESULTATS

## I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

### 1. Répartition selon le sexe:

Notre étude relève une prédominance masculine, sur les 200 malades trachéotomisés; nous dénombrons 144 sujets de sexe masculin contre 56 de sexe féminin, avec un sex-ratio de 2,58.

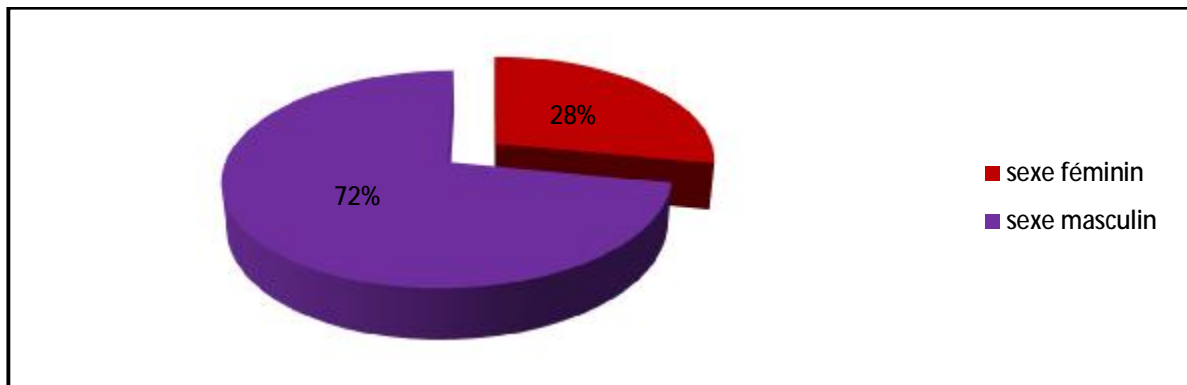


Diagramme n° 1 : répartition des cas selon le sexe

### 2. Répartition selon l'âge :

La moyenne d'âge de nos patients est de 47,5 ans avec des extrêmes de 18 mois et 85 ans.

L'analyse du diagramme qui représente les effectifs par tranche d'âge montre une prédominance des âges compris entre 50 et 59 ans.

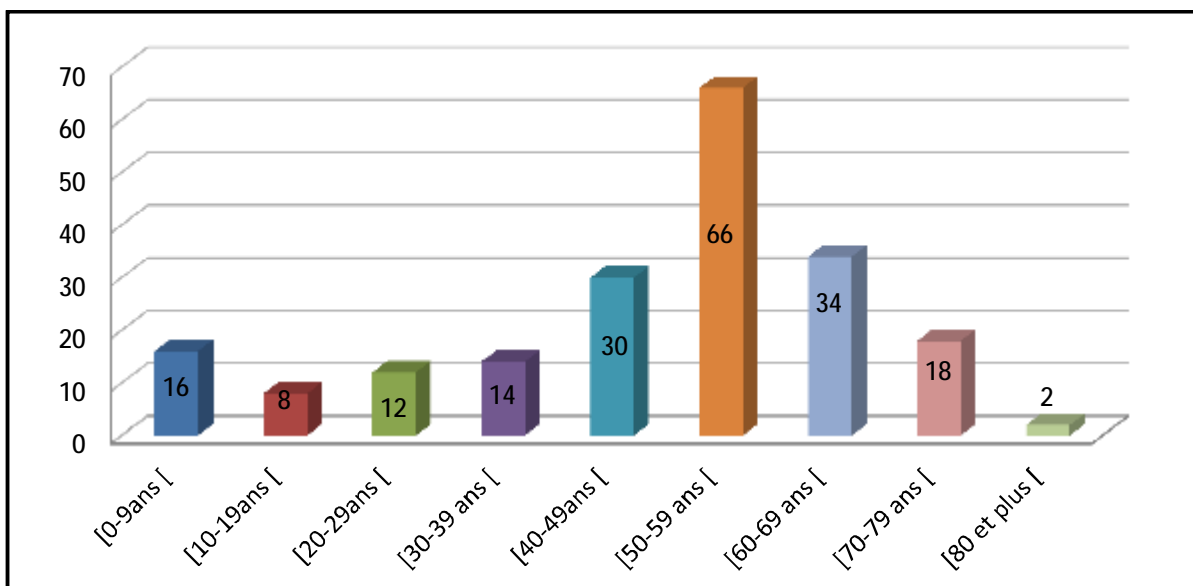


Diagramme n° 2 : répartition des malades en fonction de l'âge

Vingt sujets soit 10% des malades étaient des enfants.

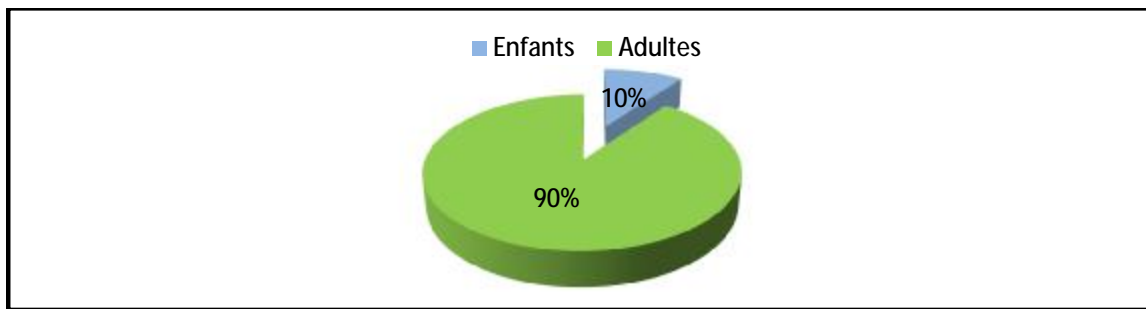


Diagramme n° 3 : répartition des cas selon l'âge

## II. ETUDE CLINIQUE:

Comme l'indique le diagramme n° 4, les symptômes de consultation ont été représentés essentiellement par une dyspnée laryngée dans 85 % des cas, une dysphonie dans 60 %, une dysphagie dans 13 % des cas et un stridor dans 17 % des cas.

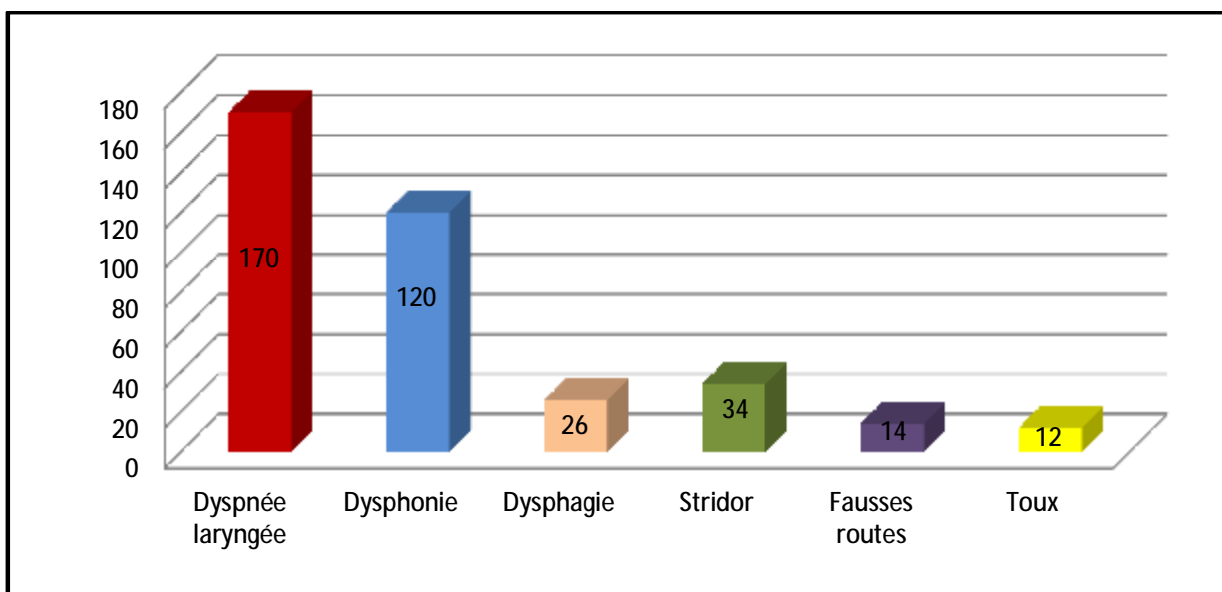


Diagramme n° 4: les différents symptômes de consultation

À l'examen physique, 68 % des malades présentaient des signes de lutte, 47,5 % des signes d'hypoxie, un arrêt respiratoire a été présent dans 1 % des cas.

Un goitre compressif a été relevé dans 3,5 % des cas, une volumineuse tuméfaction mandibulaire dans 1,5 % des cas et un œdème de Quincke dans 1% des cas.

Un examen endoscopique à visée diagnostique a été réalisé chez tous les malades soit 100 %.

### **III. INDICATIONS :**

Dans notre étude, les indications de la trachéotomie peuvent s'intégrer dans les volets suivants :

#### **1. Pathologies tumorales malignes :**

- Cancers du larynx : ils viennent en tête de nos indications de trachéotomie (118 patients, soit 59 % des cas). 76 de ces trachéotomies ont été salvatrices.
- Tumeurs malignes de l'oropharynx : 6 cas soit 3 %.

#### **2. Pathologies tumorales bénignes :**

- Papillomatose laryngée : elle a été relevé dans 6 % des cas soit 12 malades, elle a représenté la principale indication chez l'enfant (11enfants).
- Polype laryngé : 2 cas
- Kyste laryngé : 1 cas
- Laryngomucocele : 1 cas

### 3. Compression extrinsèque de la trachée :

- Cancer de l'œsophage cervical : 2 cas
- Cancer thyroïdien : 7 cas
- Abscess retropharyngien : 1 cas.

### 4. Pathologies traumatiques :

- Traumatisme laryngé : 2 cas
- Plaie laryngo-trachéale : 6 cas
- Brûlure thermique du larynx : 1 cas
- Ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire post traumatique : 2 cas

### 5. Pathologies inflammatoires :

- Laryngite aiguë dyspnéisante : 3 cas
- Œdème de Quincke : 2 cas

### 6. Sténoses laryngo-trachéales:

- Sténose iatrogène post intubation prolongée : 10 cas
- Non iatrogène : 2 cas

### 7. Paralysie récurrentielle post thyroïdectomie : 16 cas.

### 8. Pathologies neurologiques :

- Syndrome de Guillain barré : 1 cas
- Lésions bulbaires d'origine ischémique : 1 cas

9. Tumeurs mandibulaires : 3 cas soit 1,5 %. Elle était une trachéotomie d'intubation dans tous les cas.

10. Spasme laryngé : 1 cas

Tableau III : Indications de la trachéotomie

Affection		Sexe		Trachéotomie urgente	Trachéotomie programmée	Nombre des malades	%
		F	M				
Tumeurs malignes du larynx		15	103	76	42	118	59
Tumeurs maligne de l'oropharynx		1	5	3	3	6	3
Compression extrinsèque de la trachée	Cancer de l'œsophage cervical	1	1	2	0	2	1
	Abcès retro pharyngien	0	1	1	0	1	0,5
	Cancer thyroïdien	5	2	5	2	7	3,5
Tumeurs bénignes	laryngomucocèle	0	1	1	0	1	0,5
	Kyste laryngé	1	0	0	1	1	0,5
	Polype laryngé	1	1	2	0	2	1
	Papillomatose laryngée	4	8	11	1	12	6
Paralysie laryngée post thyroïdectomie		14	2	16	0	16	8
Sténoses laryngo-trachéale	Sténoses iatrogène post intubation prolongée	3	7	8	2	10	5
	Non iatrogènes	1	1	2	0	2	1
Pathologies traumatiques	Traumatisme laryngé	1	1	2	0	2	1
	Plaie laryngo-trachéale	1	5	5	1	6	3
	Ankylose de l'ATM	1	1	0	2	2	1
	Brûlure thermique du larynx	1	0	1	0	1	0,5
Pathologies inflammatoires	Laryngite aigue dyspnéisante	1	2	3	0	3	1,5
	Œdème de Quincke	0	2	2	0	2	1
Pathologies neurologiques	Syndrome de Guillain barré	1	0	0	1	1	0,5
	Lésions bulbaires d'origine ischémique	1	0	0	1	1	0,5
Tumeurs mandibulaires		2	1	0	3	3	1,5
Spasme laryngé		1	0	0	1	1	0,5

Parmi les 200 patients, 140 patients ont eu une trachéotomie en urgence soit 70 %.

La trachéotomie programmée concernait 60 malades (30 %). Elle avait servi dans 49 cas, à une intubation pour anesthésie générale. Elle a été ainsi le premier temps opératoire dans le traitement chirurgical de certaines tumeurs du larynx (37 cas), de l'oropharynx (3 cas), de la thyroïde (2 cas), des tumeurs mandibulaires (3 cas), de l'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire (2 cas), d'une plaie cervicale profonde (1 cas) et lors d'un spasme laryngé (1 cas). Une trachéotomie de sécurité a été effectuée chez 11 malades (à la fin d'une laryngectomie partielle chez 5 malades).

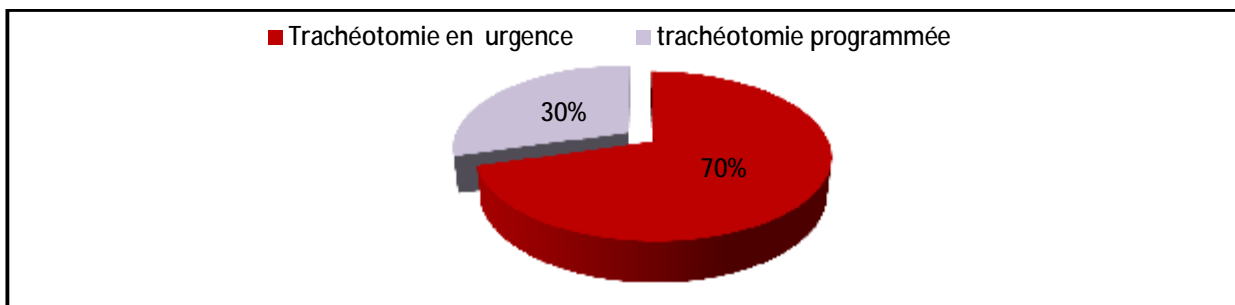


Diagramme n° 5 : répartition des cas selon le contexte

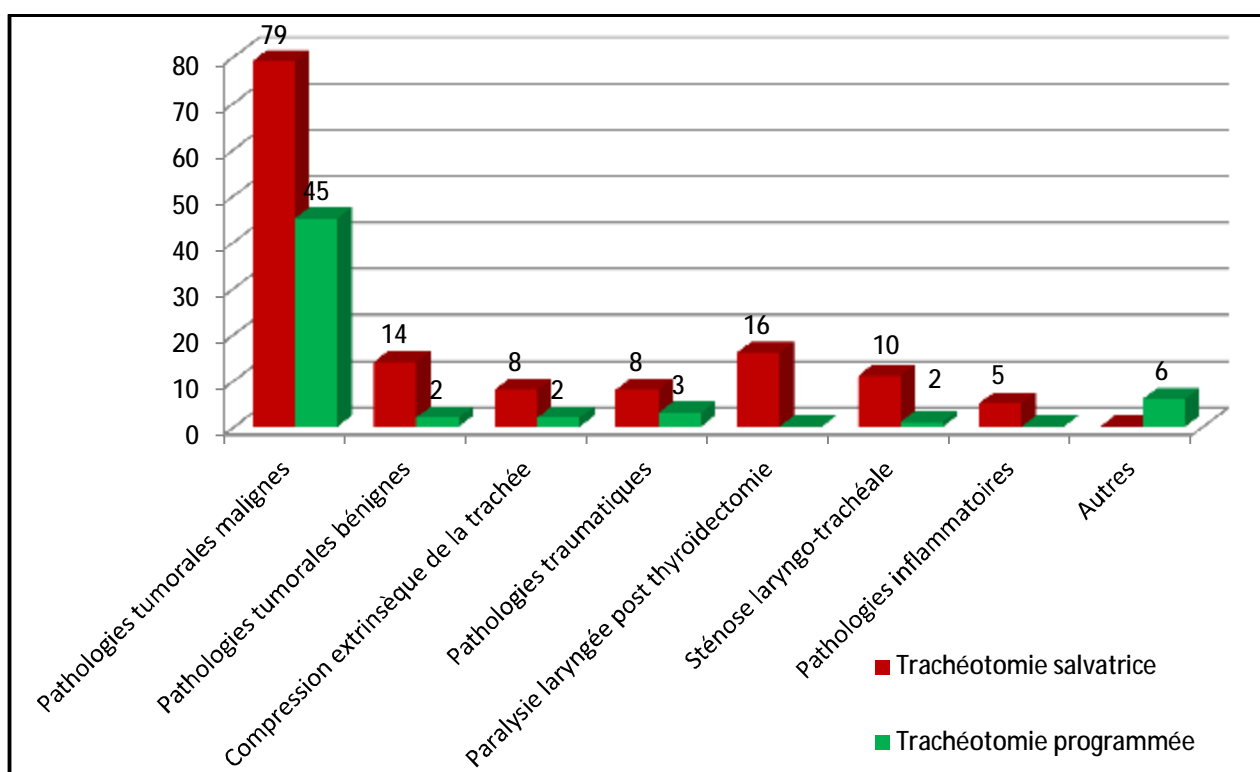


Diagramme n° 6 : répartition des cas selon le contexte

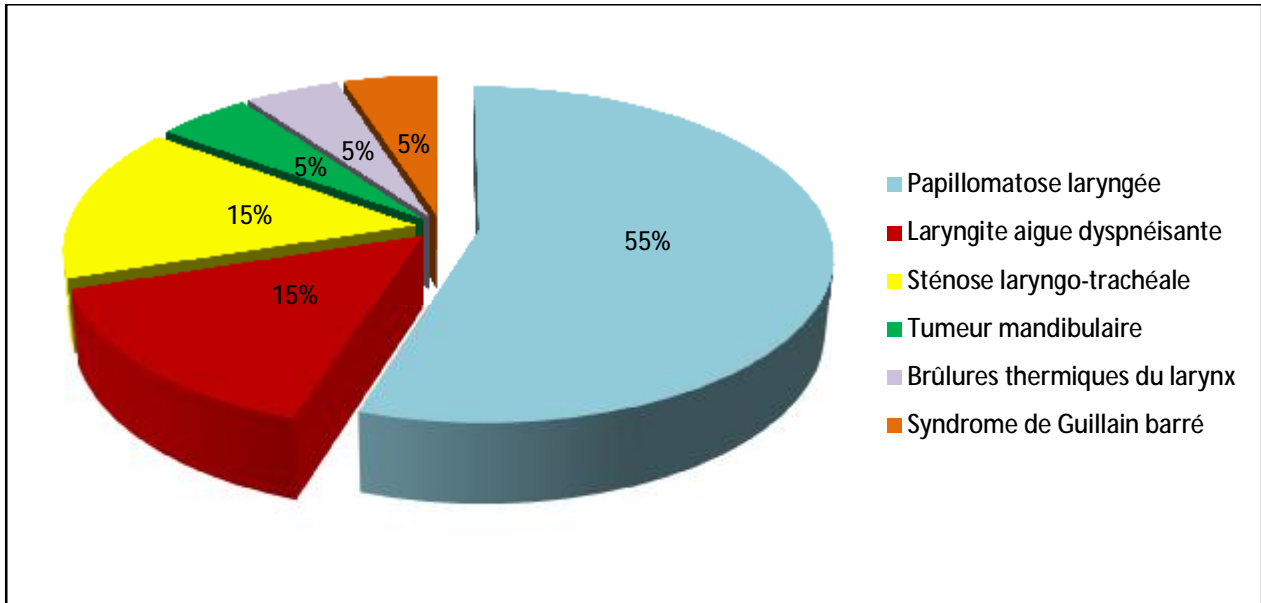


Diagramme n° 7 : Indications chez l'enfant

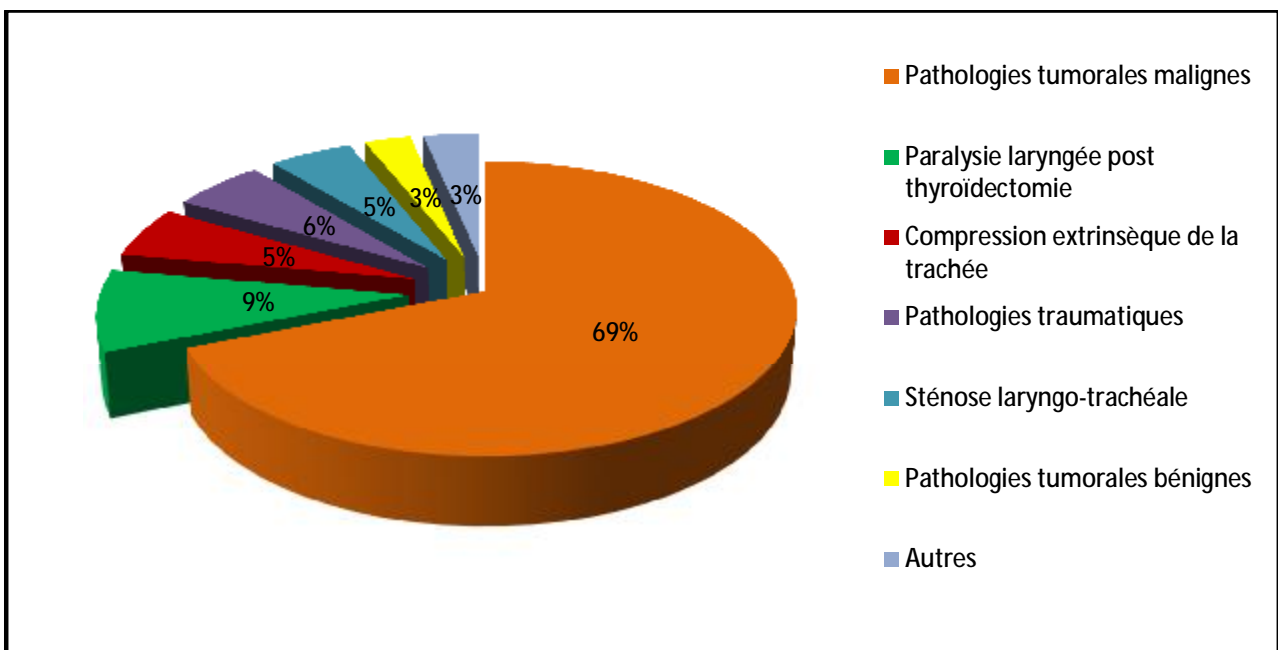


Diagramme n° 8 : Indications chez l'adulte

#### IV. CONDITIONS ET TECHNIQUES UTILISEES :

La technique opératoire utilisée est la trachéotomie chirurgicale classique. Elle a été réalisée le plus souvent sous anesthésie générale (86 %), mais aussi sous anesthésie locale dans 14 %, sans bilan préopératoire préalable dans les cas urgents (effectué secondairement lors de la prise en charge définitive).

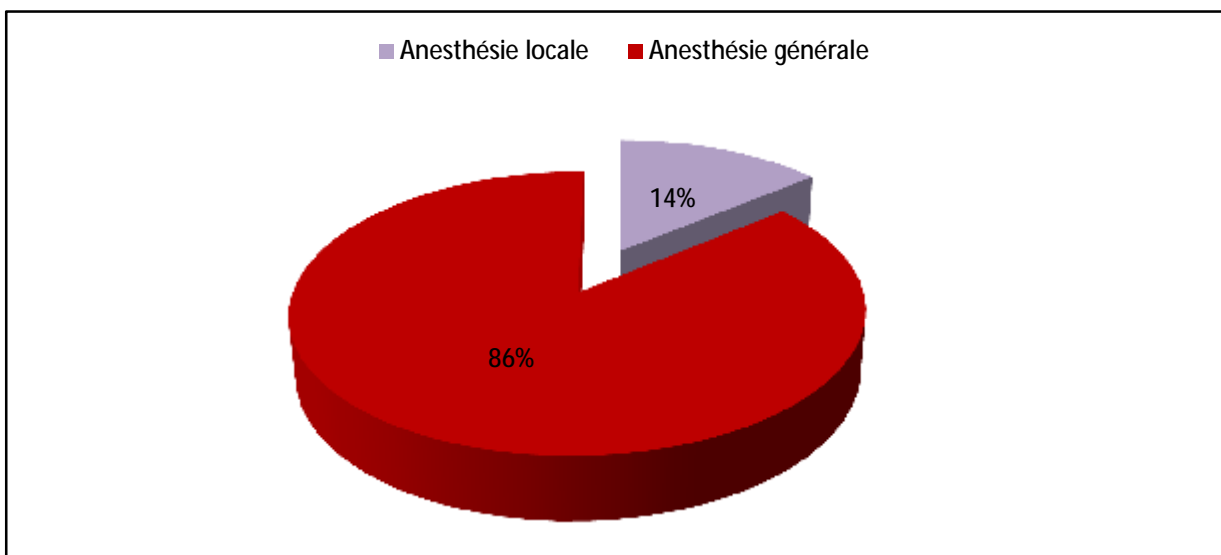


Diagramme n° 9 : répartition des cas selon le type d'anesthésie

L'incision cutanée a été transversale dans la majorité des cas (96 %) sauf dans 8 cas où elle a été verticale. La trachéotomie est sous ou transisthmique, avec volet trachéal en H ou en U dans tous les cas.

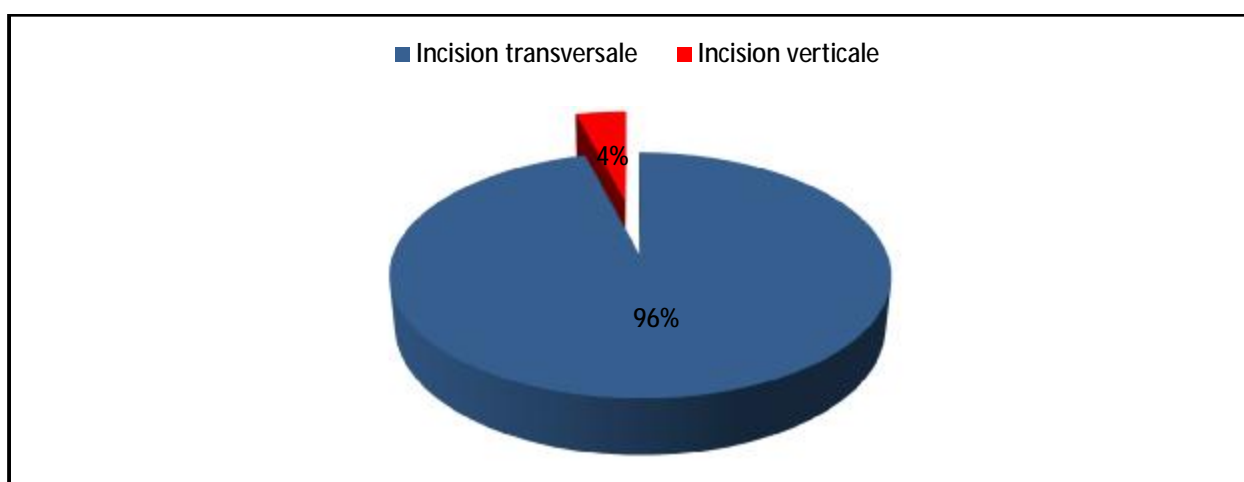


Diagramme n° 10 : répartition des cas selon le type d'incision cutanée

Une canule à ballonnet choisie en fonction du malade a été utilisée initialement dans tous les cas, elle a été maintenue en place par des bandes entourées autour du cou, cette canule a été changée dans la majorité des cas avec une canule PVC.

## V. EVOLUTION ET COMPLICATIONS :

Les suites postopératoires étaient simples chez 178 patients, soit 88 %.

Le traitement post opératoire a associé dans tous les cas une antibiothérapie, des mycolytiques et des antalgiques.

Les soins ont été assurés par les infirmiers du service jusqu'à la prise en charge par la famille ou le malade lui-même, le changement de pansement et les soins de l'orifice sont unquotidiens. L'humidification et les aspirations trachéales avec maximum d'asepsie et des sondes souples non traumatiques, sont pluriquotidiennes.

Des complications attribuables à la trachéotomie ont été survenues chez 22 patients soit 11 %.

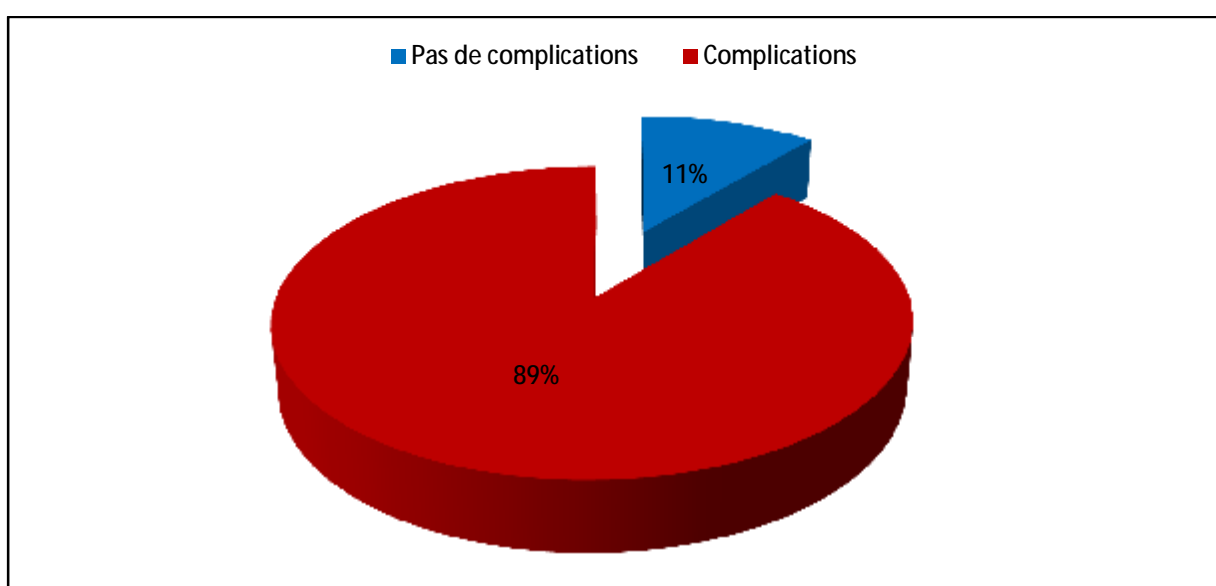


Diagramme n° 11: répartition des cas selon la présence ou non de complications

Elles se définissent en :

- Complications peropératoires (3 cas) :

- Une hémorragie peropératoire a été survenue chez 2 malades soit 1 %, elle était sans gravité et rapidement stoppée.
- Un malade a présenté un arrêt cardio-respiratoire qui a été récupéré par un massage cardiaque externe et l'adrénaline.

- Complications postopératoires précoces (22 cas) :

Elles se répartissaient comme suit :

- Infection de l'orifice avec un œdème et un érythème cutané autour du site de la trachéotomie : 4 cas, tous ces malades ont bien évolué après une antibiothérapie systémique et des soins locaux pluriquotidiens.
  - Emphysèmes sous cutanés : 3 cas, ils étaient dans la plupart des cas minimes, qui ont bien évolué spontanément
  - Un pneumothorax : 2 cas, nécessitant une exsufflation en urgence avec une bonne évolution.
  - Obstruction de la canule par un bouchon muqueux : 10 cas.
  - Décanulation accidentelle: 1 cas.
  - Infection pulmonaire : 2 cas qui ont bénéficié d'une antibiothérapie systémique avec une bonne évolution.
  - Parmi les malades étudiés, il y avait 4 décès, mais pour des causes non liés à la trachéotomie.
- Complications postopératoires tardives (4 cas) :
  - Granulomes péri orificiel : 3 cas
  - Sténose trachéale : 1 cas

Tableau n° II : complications attribuables à la trachéotomie

	Complication	Nombre	%
Complications per opératoires	Hémorragie per opératoire	2	1
	Arrêt cardio-respiratoire	1	0,5
Complications précoces	Infection de l'orifice	4	2
	Emphysème sous cutané	3	1,5
	Décanulation accidentelle	1	0,5
	Infection pulmonaire	2	1
	Obstruction de la canule	10	5
	Pneumothorax	2	1
Complications tardives	Granulomes	3	1,5
	Sténose trachéale	1	0,5

## VI. DECANULATION :

Elle a été étudiée chez 60 patients soit dans 30 % des cas. Si le délai moyen n'excède pas généralement quelques jours au cours des trachéotomies d'intubation, il atteint facilement plusieurs mois voir plusieurs années après une trachéotomie effectuée pour une papillomatose laryngée, une sténose trachéale ou pour une paralysie récurrentielle post thyroïdectomie.

La trachéotomie était définitive avec un abouchement de la trachée à la peau (trachéostomie) chez les malades présentant un cancer du larynx et qui ont bénéficié d'une laryngectomie totale avec un curage ganglionnaire (111 cas soit 55,5%).

# DISCUSSION

## I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

### 1- Sexe :

Une nette prédominance masculine a été rapportée par la majorité des études avec un sex-ratio variant de 2,38 à 3,5.

Tableau IV: Répartition des malades selon le sexe

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Population				Sex-ratio
		Femmes		Hommes		
		n	%	n	%	
Babu [55]	105	31	29,5	74	70,5	2,38
Yuen [56]	73	19	26	54	74	2,84
Koffi-Aka [57]	37	8	22	29	78	3,5
Notre série	200	56	28	144	72	2,58

### 2- Age :

Aussi bien dans notre étude que dans la majorité des études de la littérature, les âges extrêmes sont 1 an à 85 ans.

Selon Koffi-Aka [57], la tranche d'âge la plus touchée est compromise entre 60 et 70 ans. Dans l'étude de Yuen [56], elle est compromise entre 61 et 80 ans avec un moyen âge de 61.64 +/- 17.06 ans.

Babu [55] a constaté dans son étude que la majorité des patients étaient en troisième décennie.

Tableau V : Moyen d'âge selon les auteurs

Auteurs	Moyen d'âge	Âges extrêmes
Babu [55]	41	1 - 80 ans
Yuen [56]	61.64 +/- 17.06	NP
Koffi-Aka [57]	NP	16mois- 70ans
Notre série	47,5	18 mois-85 ans

NP : non précisé.

## II. INDICATIONS DE LA TRACHEOTOMIE :

Les indications de la trachéotomie peuvent s'intégrer dans les volets suivants:

- § Court-circuiter une obstruction des voies aériennes supérieures: d'origine tumorale, infectieuse, inflammatoire, traumatique ou malformative [21, 23, 24].
- § Pathologies nécessitant une toilette bronchique soigneuse,
- § Ventilation mécanique prolongée,
- § Impossibilité d'intubation naso ou orotrachéale,
- § Trachéotomie prophylactique dans une chirurgie tête et cou majeure.

Les principales indications dans notre série sont les suivantes :

### 1. Tumeurs malignes du larynx :

Les tumeurs malignes du larynx représentent la principale indication dans notre série (118 malades soit 59 %). 64,4 % de ces malades ont nécessité une trachéotomie salvatrice alors que dans les séries Yuen [56] et Babu [55], elles présentaient respectivement 17,8 % et 22,85 % des indications.

CHARFEDDINE [58] a constaté dans sa série de 187 cas de cancer du larynx qu'une trachéotomie première pour dyspnée laryngée a été réalisée dans 44 % des cas.

Tableau VI : Fréquence des tumeurs malignes du larynx selon les auteurs

Auteurs	Nombre des malades trachéotomisés	Tumeurs malignes du larynx	
		n	%
Koffi-Aka [57]	37	19	31,35
Badiane [59]	430	174	40,46
Hackeling [60]	35	18	54
Yuen [56]	73	13	17,8
Babu [55]	105	24	22,85
Notre série	200	118	59

## 2. Cancer de l'oropharynx :

Il est de fréquence variable selon les auteurs, il a été rapporté par Babu [55] dans 2,83 % des cas (3 cas), par Yuen [56] dans 5,47 % des cas et par Badiane [59] dans 9,76 %, il l'était dans 3 % des cas de notre série.

## 3. Compressions extrinsèques de l'axe aérien :

Nous avons regroupé dans ce cadre, un ensemble d'affections tumorales ou non tumorales qui, dans le leur évolution, ont comprimé l'axe laryngo-trachéal et imposé une trachéotomie. Il s'agissait dans la majorité des cas des tumeurs malignes de la thyroïde qui ont présenté 3,5 % de nos indications dont la nature histologique était un carcinome anaplasique chez 5 malades et un carcinome papillaire chez les deux malades restants.

Selon l'étude de Kadi [61], portant sur 11 malades présentant un carcinome anaplasique de la thyroïde, 37 % ont nécessité une trachéotomie en urgence.

Tableau VII : Fréquence des étiologies de compression extrinsèque de l'axe aérien selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Cancer de la thyroïde		Cancer de l'œsophage cervical		Abcès rétropharyngien	
		n	%	n	%	n	%
Babu [55]	105	1	0,95	00		3	2,85
Yuen [56]	73	1	1,4	00		2	2,73
Badiane [59]	430	6	2,84	11	5,21	2	0,44
Amusa [62]	44	2	4,5	00		1	2,3
Notre série	200	7	3,5	2	1	1	0,5

#### 4. Tumeurs mandibulaires :

La trachéotomie est une intervention programmée au cours de l'exérèse de ces tumeurs (mandibulectomie ou maxillectomie). Elle est réalisée chaque fois qu'il est impossible d'intuber le malade par les voies naturelles (trachéotomie d'intubation). C'est le cas des 3 malades de notre série.

Tableau VIII : comparaison de la fréquence des tumeurs mandibulaires selon les auteurs

Auteurs	Nombre des malades trachéotomisés	Tumeurs mandibulaires	
		n	%
Badiane [59]	430	15	3,48
Voudouhe [63]	128	15	11,72
Notre série	200	3	1,5

## 5. Papillomatose laryngée :

La papillomatose laryngée est à la fois une affection rare et la plus fréquente des tumeurs bénignes du larynx chez l'enfant [64], Il s'agit d'une pathologie à prédominance masculine [64, 65], dont les deux tiers des cas se voient chez l'enfant, réalisant la papillomatose laryngée juvénile, principalement avant l'âge de 10 ans (11 cas dans notre série), mais nous avons aussi rapporté un cas chez l'adulte. Il existe une participation virale (human papilloma virus 6 ou 11) à sa pathogénie. Il s'agit d'une prolifération tumorale malpighienne bénigne de type papillaire. La localisation de la papillomatose est laryngée dans 90 % des cas ; elle peut être isolée ou associée à d'autres localisations trachéo-bronchiques, pulmonaires ou rhino-pharyngo-œsophagiennes. Au larynx, l'étage glottique est constamment atteint, avec une extension plus souvent sous-glottique que sus-glottique [64], La gravité de cette forme juvénile tient à son évolution imprévisible, marquée par un très fort potentiel de récurrence et la possibilité de survenue de dyspnées aiguës sévères, en cas de forme floride. Certains patients en détresse respiratoire aiguë ont dû être trachéotomisés, mais la réalisation de ce geste doit être la moins fréquente possible, car il est connu comme étant un facteur favorisant de diffusion trachéale de la papillomatose [65].

Selon Fasunla [66] et Malick [67], dans une étude portant respectivement sur 38 et 61 malades ayant une papillomatose laryngée, la trachéotomie était salvatrice respectivement dans 90 % et 50,8 % des cas.

Tableau IX : comparaison de la fréquence de la papillomatose laryngée selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Papillomatose laryngée	
		n	%
Amusa [62]	44	4	9
Badiane [59]	430	19	4,41
Voudouhe [63]	128	26	20,31
Koffi-Aka [57]	37	14	37,9
Babu [55]	105	00	00
Yuen [56]	73	00	00
Notre série	200	12	6

## 6. Tumeurs bénignes du larynx :

La laryngomucocèle et les kystes laryngés sont le plus souvent asymptomatiques, cependant l'apparition d'une dyspnée aiguë en quelques heures est une complication standard des laryngocèle [68].

Elles présentaient 2% des cas de notre série (2 cas de polype laryngé, un cas de kyste laryngé et un cas de laryngomucocèle).

Yuen [56] a rapporté dans son étude un seul cas de kyste laryngé (1,4 % des cas).

## 7. Paralysies récurrentielles post thyroïdectomie:

L'immobilité laryngée est la complication la plus classique et la plus redoutée de la chirurgie de la thyroïde. Elle peut être d'origine neurologique par traumatisme du nerf récurrent ou d'origine mécanique par traumatisme lié à l'intubation. Unilatérale, elle provoque une dysphonie parfois gênante, éventuellement associée à des fausses routes. Bilatérale, elle peut donner un impressionnant tableau de dyspnée laryngée à l'extubation [69].

Elle a présenté 8 % de nos indications, elle était bilatérale en fermeture dans la majorité des cas et nécessitant une trachéotomie en urgence dans tous les cas.

Tableau X : comparaison de la fréquence de la paralysie récurrentielle selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Paralysie récurrentielle	
		n	%
Yuen [56]	73	17	23,3
Amusa [62]	44	1	2,3
Hackeling [60]	35	1	2,8
Badiane [59]	430	14	3,25
Babu [55]	105	00	00
Notre série	200	16	8

## 8. Sténoses laryngo-trachéales :

Elles sont le plus souvent des séquelles d'intubation prolongée et ou de trachéotomie. La pression de la sonde ou du ballonnet provoque des lésions ischémiques, source de surinfection locale et d'une réaction inflammatoire plus ou moins obstructive. La cicatrisation de ces lésions aboutit à la constitution d'une sténose fibreuse [68, 70]. La dyspnée peut se manifester de façon aiguë dès l'extubation ou s'installer progressivement dans les semaines qui suivent.

En urgence, devant une sténose laryngée ou laryngo-trachéale dyspnéisante, une trachéotomie doit être effectuée, à distance du cricoïde (2ème ou 3ème anneaux) [68], elle doit être réalisée en trans-sténotique afin de ne pas augmenter la longueur de la trachée à réséquer ultérieurement [68, 71].

Dans notre étude, elle a présenté 5 % des indications, mais on note aussi 2 cas de sténose trachéale non iatrogène.

Tableau XI : comparaison de la fréquence des sténoses laryngo-trachéales selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Sténose laryngo-trachéale	
		n	%
Yuen [56]	73	1	1,4
Badiane [59]	430	4	0,93
Amusa [62]	44	00	00
Babu [55]	105	00	00
Notre série	200	12	6

## 9. Traumatismes et plaies laryngo-trachéales :

Le blessé se présente selon deux grands tableaux :

- § Une fonction ventilatoire stabilisée lors de sa prise en charge : la trachéotomie est alors réglée, réalisée au préalable au bilan endoscopique [72].
- § Une fonction ventilatoire instable imposant un geste vital d'urgence : il s'agit alors de la réalisation d'une trachéotomie qui doit se faire sous anesthésie locale [72, 73, 74, 75, 76], chez un patient en position semi assise. Sa réalisation est difficile au sein de l'hématome, de l'œdème et de l'emphysème. Dans certains traumatismes ouverts, l'introduction d'une sonde d'intubation ou d'une canule de trachéotomie à ballonnet, directement au travers de la plaie, permet la ventilation et évite l'inondation bronchique. Elle est suivie d'une trachéotomie réglée.

Dans notre série, 3 % de nos malades ont présenté une plaie laryngo-trachéale et 1% un traumatisme laryngé alors qu'on ne note aucun cas de traumatisme maxillo-facial qui a nécessité la réalisation d'une trachéotomie pour libérer les voies aériennes. Jalisi [77] a rapporté dans une étude portant sur 12 malades ayant un traumatisme du larynx et de la trachée cervicale, 7 cas ont nécessité une trachéotomie (58,3 %).

Tableau XII : comparaison de la fréquence des traumatismes et plaies laryngo-trachéales selon les auteurs.

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Traumatismes et plaies laryngo-trachéales	
		n	%
Babu [55]	105	5	4,76
Badiane [59]	430	6	1,36
Voudouhe [63]	128	8	6,25
Amusa [62]	44	6	13,6
Yuen [56]	73	9	12,3
		(traumatismes faciales et laryngés)	
Notre série	200	8	4

#### 10. Ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire :

Deux de nos malades ont présenté une limitation d'ouverture buccale très importante, qui est due à une ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire. La trachéotomie avait servi dans ce cas à une intubation pour anesthésie générale. Dans la série Badiane [59], les défauts d'ouverture buccale ont présenté 6,01 % de l'ensemble des indications.

#### 11. Les laryngites aiguës dyspnéisantes :

Dans notre série, 1,5 % des malades trachéotomisés ont présenté une laryngite aiguë dyspnéisante (2 laryngites sous-glottiques et un cas d'épiglottite), la trachéotomie a été réalisée dans un contexte d'urgence après l'échec d'un traitement médical bien conduit.

Tableau XIII : comparaison de la fréquence des laryngites aiguës  
dyspnéisantes selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Laryngites aiguës dyspnéisantes	
		n	%
Babu [55]	105	2	1,90
Yuen [56]	73	6	8,2
Badiane [59]	430	16	3,72
Voudouhe [63]	128	6	4,69
Notre série	200	3	1,5

## 12. Œdèmes laryngés non infectieux et allergiques :

Ces œdèmes laryngés sont de constitution rapide, en quelques minutes ou en quelques heures et pouvant mettre en jeu le pronostic vital, ils nécessitent une prise en charge thérapeutique immédiate. Le traitement est généralement médical, mais une intubation peut s'avérer nécessaire. L'intubation est difficile s'il existe une participation cervico-faciale et/ou linguale de l'œdème. La réalisation d'une trachéotomie en urgence est alors la solution [68, 78]. C'est le cas de notre série où l'œdème de Quincke a nécessité une trachéotomie salvatrice dans 1 % des cas.

## 13. Brûlures thermiques du larynx :

Survenant essentiellement chez l'enfant, ces brûlures sont consécutives à l'ingestion accidentelle d'aliments brûlants ; leur effet est transitoire. Les brûlures sont habituellement localisées à la margelle laryngée et à l'hypopharynx du fait des réflexes de protection des voies aériennes lors de la déglutition, et se limitent en

règle à un œdème qui régresse en 2-3 jours. Les brûlures trachéo-bronchiques sont exceptionnelles [79].

L'œdème de la margelle laryngée justifie pour certains des aérosols avec épinéphrine, pour d'autres une corticothérapie générale. Ces brûlures exigent une intubation durant 2 à 6 jours dans la moitié des cas, et dans 10 % des cas une trachéotomie [80, 81].

Dans notre étude, il s'agit d'un nourrisson qui a nécessité une trachéotomie en urgence après ingestion accidentelle du thé chaud.

#### 14. Pathologies neurologiques :

En cas d'un syndrome de Guillain barré (SGB), la décision de la trachéotomie est discutée après la deuxième semaine de ventilation mécanique afin de diminuer les complications de celle-ci et faciliter le sevrage [82]. Il est difficile, dans le débat entre trachéotomie tardive et précoce de discerner ce qui différencierait les patients atteints de SGB des autres patients de réanimation, hormis la vitesse de récupération du déficit neurologique qui, dans notre pratique, est toutefois un élément déterminant dans l'indication d'une trachéotomie.

Dans notre étude, 1 % de nos malades ont présenté des pathologies neurologiques (syndrome de Guillain barré : 1 cas, des lésions bulbaires d'origine ischémique : 1 cas). Il s'agissait d'une trachéotomie de sécurité dans les deux cas.

Tableau XIV : comparaison de la fréquence des pathologies neurologiques  
selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Pathologies neurologiques	
		n	%
Amusa [62]	44	1	2,3
Waldron [83]	150	6	4
Notre série	200	2	1

### 15. Spasme laryngé :

C'est un réflexe de fermeture de l'entrée du larynx dû à un spasme de la musculature glottique. Ce réflexe, qui a pour but la prévention de l'inhalation d'un corps étranger, est déclenché par la stimulation glottique due à l'extubation. Il peut être entretenu par la présence d'un corps étranger (salive, sang, compresses, etc.). Son incidence de survenue est plus augmentée après chirurgie endobuccale, l'amygdalectomie et l'adénoïdectomie ont l'incidence la plus élevée (21 à 26 %) [84].

Nous avons noté au cours de notre étude un seul cas de spasme laryngé qui a nécessité une trachéotomie.

### 16. Autres indications:

La trachéotomie peut être indiquée dans certains cas de pathologies malformatives: stridor laryngé congénital, angiome sous glottique, sténoses laryngo-trachéales, Certains enfants atteints de syndrome cranio-facial pouvant nécessiter une trachéotomie secondaire à une micrognathie sévère, une glossoptose ou une macroglossie [30].

Il existe d'autres indications de la trachéotomie qui sont l'apanage des malades hospitalisés dans un service de réanimation ou d'unité de soins intensifs :

- Pathologies nécessitant une toilette bronchique soigneuse [21, 24, 85]:

Devant des sécrétions broncho-pulmonaires abondantes avec des troubles de la déglutition et une toux peu efficace, une trachéotomie doit être réalisée pour faciliter l'aspiration et prévenir le risque d'inhalation, y compris les exemples suivants :

- Accidents vasculaires cérébraux, notamment du tronc cérébral pouvant réaliser un syndrome de Wallenberg.
- Sclérose latérale amyotrophique [86].
- Myasthénie sévère, sclérose en plaque.
- Patient tétraplégique ou paraplégique haut.
- Etc.

- Ventilation mécanique prolongée :

Le recours à la trachéotomie est souvent envisagé lorsque la pathologie des patients laisse présager une durée prolongée de ventilation mécanique ou après échec de sevrage [87, 88], par exemple:

- Syndrome de Guillain Barré.
- Polyneuropathies de réanimation très lentement régressives.
- Coma de causes diverses.
- BPCO en décompensation sous ventilation artificielle.
- Pneumopathies communautaires graves.
- Un choc ou défaillance multi viscérale prolongée avec SDRA.

En comparaison avec l'intubation oro-trachéale, elle possède plusieurs avantages potentiels [88]: Elle permet de prévenir les lésions laryngées secondaires à l'intubation prolongée, 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) [87, 89], et de faciliter les soins de nursing.

La trachéotomie n'impose pas de sédation, contrairement à l'intubation trachéale. Elle permettrait d'accélérer le sevrage de la ventilation mécanique [89]. Par ailleurs, elle améliore l'efficacité des aspirations trachéales et permet une meilleure toilette pulmonaire et pourrait, de ce fait, réduire l'incidence des pneumopathies nosocomiales. Enfin, la trachéotomie possède un effet bénéfique sur la mécanique respiratoire en diminuant les résistances des voies aériennes, l'espace mort et le travail respiratoire [87].

### III. TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE:

Dans la majorité des études de la littérature [55, 56, 57, 59, 62, 63], la technique utilisée était la trachéotomie chirurgicale classique et c'est le cas de notre série. Elle a été réalisée sous anesthésie générale dans 86 % des cas, mais aussi sous anesthésie locale dans 14 %, sans bilan préopératoire préalable dans les cas urgents (effectué secondairement lors de la prise en charge définitive). Cependant dans la littérature [55, 56, 57], la majorité des trachéotomies salvatrices a été réalisée sous anesthésie locale. Ceci peut être expliqué par la prédominance des étiologies malignes qui ont nécessité la réalisation simultanée d'une endoscopie (laryngoscopie directe) à visée diagnostique.

L'incision cutanée a été horizontale dans la majorité des cas sauf dans des rares cas où elle a été verticale. La trachéotomie a été sous ou transisthmique, avec volet trachéal en H ou en U, une canule à ballonnet choisie en fonction du malade a été utilisée initialement dans tous les cas, elle a été maintenue en place par des bandes entourées autour du cou, cette canule a été changée dans la majorité des cas avec une canule PVC, ce qui concorde avec les résultats retrouvés dans la littérature [55, 56, 62]. Alors que dans l'étude de Koffi-Aka [57], la variété de canule utilisée était une canule métallique en argent type Krishaber (seule variété disponible dans le service).

Tableau XV : comparaison du type d'anesthésie utilisée et le type d'incision utilisée selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Type d'anesthésie		Incision cutanée	
		Locale	Générale	Horizontale	verticale
Babu [55]	105	95	10	105	00
Yuen [56]	73	73	00	73	00
KOFFI-AKA [57]	37	34	3	33	4
Amusa [62]	44	NP	NP	35 6 NP	3
Notre série	200	14	186	192	8

NP : Non précisé.

Aussi bien dans notre étude que dans la majorité des séries de la littérature [55, 56, 57], les soins ont été assurés par les infirmiers du service jusqu'à la prise en charge par la famille ou le malade lui-même, le changement de pansement et les soins de l'orifice sont unquotidiens. L'humidification et les aspirations trachéales avec maximum d'asepsie et des sondes souples non traumatiques, sont pluriquotidiennes.

#### IV. COMPLICATIONS ATTRIBUABLES À LA TRACHEOTOMIE :

Vingt deux de nos malades ont eu des complications, elles sont concordantes à celles décrites dans la littérature. Elles sont classées en complications peropératoires, postopératoires précoces et postopératoires tardives [90].

Tableau XVI : Fréquence des complications selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Complications	
		n	%
Babu [55]	105	10	9,52
Yuen [56]	73	6	8,2
Koffl-Aka [57]	37	22	59,46
Amusa [62]	44	20	45,45
Badiane [59]	430	43	10
Barbetti [91]	250	49	19,6
Waldron [83]	150	28	25,3
Goldenberg [92]	1130	49	4,3
Notre série	200	22	11

### 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 élevé (deux à cinq fois plus important) [93, 94].

#### 1. Hémorragies per et postopératoires précoces:

L'hémorragie majeure au cours de la trachéotomie est rare, elle est plus fréquemment rencontrée dans les trachéotomies émergentes. Elle peut être le résultat d'une erreur dans la technique chirurgicale. 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'électro-cautérisation [95] 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 [28, 94].

Les hémorragies postopératoires précoces représentent la complication la plus fréquente, dans la littérature son incidence globale est comprise entre 0,8 et 5,7 % [92, 96, 97], elles sont due souvent à une hémostasie insuffisante, le réflexe de toux peut augmenter son risque par élévation de la pression veineuse.

Dans notre série, 2 patients ont développé un saignement peropératoire qui était sans gravité et rapidement stoppé.

Tableau XVII : Fréquence des hémorragies peropératoires selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Hémorragies peropératoires	
		n	%
Babu [55]	105	5	4,76
Yuen [56]	73	2	2,7
Koffi-Aka [57]	37	00	00
Amusa [62]	44	1	2,3
Badiane [59]	430	7	1,6
Barbetti [91]	250	19	7,6
Goldenberg [92]	1130	7	0,6
Notre série	200	2	1

## 2. Arrêt cardiorespiratoire :

Nous avons eu un cas d'arrêt cardiorespiratoire qui a été récupéré après un massage cardiaque externe et d'adrénaline.

Badiane [59] a rapporté dans son étude un cas d'arrêt cardiaque, réversible mais suivi du décès en salle de réveil.

### 3. Autres :

Autres complications non retrouvées dans notre série, peuvent se rencontrer:

- Insertion pré ou paratrachéale de la canule [98],
- Blessure d'organes voisins (œsophage, nerf récurrent) qui est exceptionnelle,
- Lésions laryngo-trachéales par incision cartilagineuse ou membranaire involontaire.

## B. Complications postopératoires précoces :

Survenant durant les 7 premiers jours ( $\leq 7$ ) [90]. Elles sont représentées par :

### 1. L'infection de l'orifice :

Elle est favorisée par la répétition de la contamination par des sécrétions trachéales et de salive [94]. Elle a été retrouvée chez 4 malades de notre série, l'évolution était favorable dans tous les cas, après une antibiothérapie systémique tenant compte des agents pathogènes et un changement biquotidien de pansement.

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

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Infection de l'orifice	
		n	%
Yuen [56]	73	2	2,7
Koffi-Aka [57]	37	00	00
Barbetti [91]	250	5	2
Amusa [62]	44	3	6,7
Goldenberg [92]	1130	5	0,44
Voudouhe [63]	128	2	1,5
Notre série	200	4	2

## 2. Emphysème sous cutané :

Il est provoqué par une dissection très large des tissus sous cutanés associée à des sutures trop serrées autour de la canule [99], le plus souvent un lâchage des points suffit à expulser l'air. On note dans notre série, 3 cas d'emphysème sous cutané minime qui ont bien évolué spontanément.

Tableau XIX : Fréquence de l'emphysème sous cutané selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Emphysème sous cutané	
		n	%
Babu [55]	105	4	3,8
Koffi-Aka [57]	37	3	8,1
Yuen [56]	73	00	00
Amusa [62]	44	2	4,5
Goldenberg [92]	1130	1	0,08
Notre série	200	3	1,5

## 3. Pneumothorax :

L'incidence d'un pneumothorax après une trachéotomie chez l'adulte est compromise entre 0 et 5 % [94, 100, 101], 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. Le diagnostic repose sur l'auscultation pulmonaire et la radiographie [98]. Dans notre étude, un pneumothorax a survenu chez 2 malades, nécessitant une exsufflation en urgence avec une bonne évolution dans les deux cas.

Tableau XX : fréquence du pneumothorax selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Pneumothorax	
		n	%
Babu [55]	105	1	0,95
Yuen [56]	73	1	1,36
Koffi-Aka [57]	37	1	2,7
Barbetti [91]	250	00	00
Goldenberg [92]	1130	3	0,26
Notre série	200	2	1

#### 4. 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 [101] l'incidence de cette complication est comprise entre 0,3 et 2,7 %. Elle représente la complication la plus fréquente dans notre série (5 %).

Tableau XXI : Fréquence de l'obstruction de la canule selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Obstruction de la canule	
		n	%
Barbetti [91]	250	9	3,6
Koffi-Aka [57]	37	2	5,4
Waldron [83]	150	5	3,33
Yuen [56]	73	00	00
Babu [55]	105	00	00
Badiane [59]	430	9	2
Notre étude	200	10	5



Obstruction d'une canule par un bouchon muqueux  
(Iconographie du service ORL Pr Alami)

#### 5. 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. Dans notre étude, il y avait un seul cas de décanulation accidentelle.

Tableau XXII : fréquence de la décanulation accidentelle selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Décanulation accidentelle	
		n	%
Barbetti [91]	250	2	0,8
Koffi-Aka [57]	37	2	5,4
Yuen [56]	73	00	00
Goldenberg [92]	1130	4	0,35
Babu [55]	105	00	00
Badiane [59]	430	3	0,7
Notre série	200	1	0,5

#### 6. Infection pulmonaire :

Deux malades de notre série ont développé une infection pulmonaire, ils ont bien évolué sous antibiothérapie parentérale.

Tableau XXIII : fréquence de l'infection pulmonaire post trachéotomie selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Infection pulmonaire	
		n	%
Yuen [56]	73	1	1,36
Waldron [83]	150	7	4,66
Castling [102]	60	5	8,33
Babu [55]	105	00	00
Notre série	200	2	1

## C. Complications postopératoires tardives:

### 1. 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 [103]. 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.

Chez 3 malades de notre série, il a été identifié par un saignement lors des changements de canules associé à des douleurs locales. Ils ont bénéficié d'une résection endoscopique des granulomes avec une bonne évolution dans les 3 cas.

### 2. Sténose laryngo-trachéale :

Elle représente la complication la plus importante à long terme, les facteurs responsables de cette complication sont multiples, les principaux sont :

- un geste chirurgical mal conduit (ouverture trop haute, source de nécrose et de sténose cricoïdienne ; ouverture trop large ou latéralisée, source d'effondrement des anneaux trachéaux) ;
- des soins non adaptés (aspirations trop fréquentes, brutales, avec des sondes rigides) ;
- une canule à courbure mal adaptée ou à ballonnet trop gonflé.

Elle se situe au niveau de la région adjacente au ballonnet, sous orificiel au niveau du bec de la canule ou au niveau de la stomie elle-même. L'avènement des ballonnets à haut volume et basse pression a considérablement diminué l'incidence des sténoses dues à ceux-ci ; la sténose à l'endroit de la stomie reste un problème clinique important qui peut survenir entre 1 à 6 mois après la décanulation ; la plupart de ces sténoses réduisent entre 10 à 40 % le calibre trachéal et ont rarement un retentissement clinique sur la fonction respiratoire [89].

On note dans notre série, un seul cas de sténose trachéale compliquant une trachéotomie.

Tableau XXIV : comparaison de la fréquence des sténoses laryngo-trachéales selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Sténose laryngo-trachéale	
		n	%
Goldenberg [92]	1130	21	1,85
Badiane [59]	430	2	0,46
Amusa [62]	44	3	6,7
Notre série	200	1	0,5%

### 3. Autres :

Ils existent d'autres complications non retrouvées dans notre étude, types :

#### a. Fistules trachéo-œsophagiennes :

La fistule trachéo-œsophagienne est une complication iatrogène rare survenant chez moins de 1% des patients trachéotomisés [104]. Elle est liée à une nécrose ischémique de la paroi postérieure de la trachée due à un surgonflage du ballonnet ou une malposition de la canule [92, 94,104]. Une toux lors de la déglutition, des épisodes infectieux bronchiques à répétition font évoquer une fistule. Le diagnostic est confirmé par une trachéoscopie, une œsophagoscopie et un transit baryté. Les fistules de petite taille sont difficiles à mettre en évidence. L'utilisation de colorants peut être d'un appoint certain.

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

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Fistules trachéo-œsophagiennes	
		n	%
Koffi-Aka [57]	37	4	10,8
Goldenberg [92]	1130	1	0,08
Babu [55]	105	00	00
Yuen [56]	73	00	00
Notre série	200	00	00

#### b. 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 [105].

Elle entraîne une hémorragie massive notamment intratrachéale qui engendre immédiatement une double détresse hémodynamique et hypoxique. Cette pathologie est spontanément mortelle en quelques minutes. Dans les années 1980, on estimait à 2 % le risque de lésion d'un gros vaisseau par la canule [106], actuellement ce risque est estimé à 0,3 %. Le pic de fréquence se situe entre le 7ème 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 pulsativité 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.

### c. Fistule trachéo-cutanée :

Survient surtout chez les patients trachéotomisés durant une longue période, résultant d'une invagination de l'épithélium qui peut être aisément excisé, permettant une fermeture plus aisée de la fistule.

## V. DECANULATION :

La décision de retrait d'une canule de trachéotomie est fonction de la disparition de la cause ayant conduit à sa mise en place [107]. Une canule fenêtrée avec clapet mise en place pendant 24 heures, permet de s'assurer que la canule peut être enlevée. L'ablation est réalisée en début de journée, ce qui permet une meilleure surveillance. Un simple pansement sec est placé sur l'orifice. La fermeture intervient en quelques jours. Dans les rares cas où il persiste une fistule cutanéotrachéale, un geste chirurgical ultérieur permet de fermer cette fistule.

Chez l'enfant qui a été porteur d'une canule pendant de longs mois, l'ablation de celle-ci est parfois responsable de syndrome asphyxique, dit de panique. Il faut préparer l'enfant à la décanulation, grâce à une canule fenêtrée, et ne parler de panique que lorsque l'on s'est assuré qu'il n'y a aucun obstacle laryngotrachéal [1].

Dans notre étude, elle a été étudiée chez 60 patients soit dans 30 % des cas. Si le délai moyen n'excède pas généralement quelques jours au cours des trachéotomies d'intubation, il atteint facilement plusieurs mois voir plusieurs années après une trachéotomie effectuée pour une papillomatose laryngée, une sténose trachéale ou pour une paralysie récurrentielle post thyroïdectomie.

La trachéotomie était définitive avec un abouchement de la trachée à la peau (trachéostomie) chez les malades présentant un cancer du larynx et qui ont bénéficié d'une laryngectomie totale avec un curage ganglionnaire (111 cas soit 55,5%).

# CONCLUSION

Pratiquée depuis plus de 5000 ans, la trachéotomie est indiquée dans toutes les obstructions des voies aériennes supérieures, pour améliorer la ventilation dans certaines affections d'une part, et d'autre part lorsque l'intubation trachéale pose des problèmes. 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 de ces complications.



# RESUMES

## RESUMÉ

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.

Le but de cette étude est de rappeler les indications, les techniques et les complications de cette intervention.

**MATERIEL ET METHODES :** Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 200 malades trachéotomisés et pris en charge au service d'oto-rhino-laryngologie du CHU HASSAN II de Fès durant une période de 6 ans allant de Janvier 2004 à Décembre 2010.

**RESULTATS :** Le travail concerne 144 hommes et 56 femmes de 18 mois à 85 ans avec un âge moyen de 47,5 ans. La dyspnée laryngée (n= 170) et la dysphonie (n=120) constituent les principaux symptômes de consultation. La plupart des trachéotomies ont été effectuées en urgence (70 %), la trachéotomie programmée a été réalisée dans 30 % des cas. Les affections ayant nécessité cette trachéotomie sont dominées par les tumeurs malignes du larynx (59 %) suivies de la paralysie récurrentielle post thyroïdectomie (8 %) et la sténose laryngo-trachéale (6 %). La papillomatose laryngée représente la principale indication chez l'enfant (11 enfants). La technique utilisée était la trachéotomie chirurgicale classique, réalisée souvent sous anesthésie générale (86 %). L'incision cutanée était transversale dans la plupart des cas (96 %). Les complications liées à la trachéotomie sont diverses, en général bénignes, elles ont été survenues dans 11 % des cas.

CONCLUSION : Quelle que soit l'indication, la trachéotomie est un geste de survie dont l'utilité et l'efficacité sont certaines. 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.

## SUMMARY

Tracheotomy is the opening of the cervical trachea followed by the introduction of a cannula. It is intended to create a short circuit of the upper airways.

Objective of this study is to review the indications, techniques and complications of this intervention.

**MATERIAL AND METHODS:** This retrospective study includes 200 cases of tracheotomy realized in the department of Oto-Rhino-Laryngology at CHU HASSAN II of Fes during 6 years period between January 2004 and December 2010.

**RESULTS :** The study concerns 144 males and 56 females aged between 18 months and 85 years, with a mean age was 47,5. Laryngeal dyspnea (n = 170) and dysphonia (n=120) represent the main symptoms of consultation. Most tracheotomies were performed in emergency (70 %), elective tracheotomy was performed in 30 % of cases. The main indication was the malignant tumors of the larynx (59%), followed by post thyroidectomy recurrent paralysis (8%) and laryngo-tracheal stenosis (6 %). Laryngeal papillomatosis is the main indication in children (11 children). The technique used was the standard surgical tracheostomy, often performed under general anesthesia (86 %). Skin incision was transverse in most cases (96 %). complications of tracheotomy are diverse, mostly benign, they were occurring in 11 % of cases.

Conclusion: Regardless of the indication, the tracheotomy is an act of survival whose usefulness and effectiveness are certain. The mastery of technique, proper selection of equipment, full knowledge of the anatomic relationships of the trachea, careful monitoring and postoperative care are the main conditions to minimize the risk of occurrence of complications.

## ملخص

فتح القصبة الهوائية 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.

عملنا هو عبارة عن دراسة إستيعادية حول مائتي مريض خضعوا لفتح القصبة الهوائية بمصلحة جراحة الأنف الأذن والحنجرة في المستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس.

وقد هم هذا العمل 144 رجلا و 56 امرأة تراوحت أعمارهم ما بين 18 شهرا 85 سنة، متوسط العمر كان هو 47,5 سنة.

ضيق التنفس الحنجري (170 حالة) وبجحة الصوت (120 حالة) شكلا أهم الأعراض السريرية.

أغلب العمليات أنجزت عند حالات طارئة (70 %) بينما كانت العمليات المبرمجة (30 %). وتمثل الأورام الخبيثة للحنجرة (59 %) أبرز دواعي هذه العملية متبوعة بشلل العصب الحنجري الناتج عن استئصال الغدة الدرقية (8 %)، وبالتضييق في الحنجرة والقصبة الهوائية (6 %)، أما الورم الحليمي الحنجري فيمثل أهم الدواعي عند الأطفال.

التقنية المستعملة في جميع الحالات كانت هي الجراحة العادية التي تمت تحت التخدير العام (86 %). شق الجلد كان مستعرضا في معظم الحالات (96 %).

مضاعفات فتح القصبة الهوائية متنوعة وحميدة عموما، نسبتها كانت (11 %) من عموم الحالات المدروسة.

وأخيرا فتح القصبة الهوائية يبقى عملية ذات جدوى وفعالية أكيدة لإنقاذ الحياة. 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. Désiron Q.

La trachéotomie, opération romaine « divine », Chuchotis. 2000;8.

4. Haddad. F.S, Phoenix. F.

Ibn Zuhr and Experimental Tracheostomy and Tracheotomy.

The American College of Surgeons Published by Elsevier Inc, 2004.

5. Heurn. V, Brink.

The history of percutaneous tracheostomy.

J laryngol otol 1996; 110: 723-6.

6. 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.

7. Chevalier. J.  
Tracheostomy.  
Laryngoscope 1909 ; 19 : 285-90.
  
8. Prades. JM et Chardon S.  
Anatomie et physiologie de la trachée.  
EMC (Elsevier, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-754-A-10. 1999 ; 10p.
  
9. Bouchet. A, Cuilleret. J.  
Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle 1991 ; vol 2 : 675-699.
  
10. Chevrel. JP, Fontaine. C.  
Anatomie clinique, 3 tête et cou (Springer- Verlag, France) 1996 ; 364.
  
11. Lucioni. M.  
Practical Guide to Neck Dissection, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007; 65-95.
  
12. Gulsen. S, Unal. M, Dinc. A.H, Altinors. Nur.  
Clinically Correlated Anatomical Basis of Cricothyrotomy and Tracheostomy.  
J Korean Neurosurg Soc 2010; 47 : 174-179. [www.jkns.or.kr](http://www.jkns.or.kr).
  
13. Viau. F, Darné. C, Mathilde fréchet-Jachyn.  
Insuffisance respiratoire chronique de l'adulte 1999; 105.

14. Robert. D.

Les troubles de la déglutition post intubation et trachéotomie.

Réanimation 13(2004); 417–430. Available on line at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

15. DeVita. MA, Spierer-Rundback. L.

Swallowing disorders in patients with prolonged oro-tracheal intubation or tracheostomy tubes.

Crit Care Med 1990; 18:1328–30.

16. Feldman SA, Deal CW, Urquhart. W.

Disturbance of swallowing after tracheostomy.

Lancet 1966; 1: 954–5.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. 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.
21. Bailey. B.J, Calhoun. K.  
Atlas of: Head and Neck, surgery otolaryngology (second Ed) 2004; 246-247.
22. Dubreuil. Ch, Pignat. J-C, Bolot. G, Céruse. Ph.  
Trachéotomie.  
ORL pour le praticien (2<sup>ème</sup> édition); 282-284.
23. Remacle. M, Edmund Eckel. H.  
Tracheotomy.  
Surgery of Larynx and Trachea (Springer Heidelberg Dordrecht London New York) 2009; 159-168.
24. Russell. C, Matta. Basil.  
Tracheostomy A multi-Professional Handbook (Green Witch Medical Media limited), Ed 2004; 28-58.
25. Morris. L, Afifi. S.  
Tracheostomies: The Complete Guide (Springer Publishing company, LLC), copyright 2010; 17-32.

26. Pracy. JP, Watkinson. JC.

Surgical tracheostomy – how I do it. Technical Section.

The Royal College of Surgeons of England 2005; 87: 285–91.

27. Scurry. W.C, Johnathan D. McGinn.

Operative Tracheotomy.

Operative Techniques in Otolaryngology (June 2007); Vol 18: 85–89.

28. Rowshan. H, Baur. D.A.

Surgical tracheotomy.

Atlas oral maxillofacial Surgery Clinics Am (2010) ; 18: 39–50.

29. Heffner. J.

Tracheotomy application and timing.

Clinics in Chest Medecine (2003) ; 24 : 389 – 398.

30. Boss. E.

Pediatric tracheostomy.

Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery (2009) ; Volume 20 : 212–217.

31. Carr. M.

Pediatric tracheotomy.

Operative Techniques in Otolaryngology (2007) ; 18 : 127– 133.

32. Azoulay. B.L, Béquignon. A, Babin. E, Moreau. S.  
Résultats préliminaires des trachéotomies percutanées.  
Annales d'otolaryngologie et chirurgie cervico-faciale (2009) ; 126 : 125-132.
33. L'Her. E, Renault. A.  
Les trachéotomies percutanées.  
Réanimation 2001; 10 : 53-60.
34. Vassal Laur. F.  
Expérience des trachéotomies percutanées dans un service de réanimation polyvalente.  
Thèse en médecine n° 1038. Université Toulouse III- Paul Sabatier, année : 2007.
35. Fantoni. A, Ripamonti D.  
A non-derivative, non surgical tracheostomy : the translaryngeal method.  
Intensive Care Med, 1997 ; 23 :386-92.
36. Ciaglia. P, Firsching. R, Syniec. C.  
Percutaneous tracheostomy: a new simple bedside procedure.  
Chest 1985; 487: 715-9.
37. Friedman Y.  
Indications, timing, techniques and complications of tracheostomy in critically ill patient.  
Curr Op Crit Care, 1996 ; 1 : 47-53.

38. Carrillo. EH, Spain. DA, Bumpous JM, Schmieg. RE, Miller. FB, Richardson. JD.  
Percutaneous dilatational tracheostomy for airway control.  
American J. Surg 1997 ; 174 : 469-73.
39. Nasir I. Bhatti.  
Percutaneous dilatational tracheotomy: Ciaglia method.  
Operative Techniques in Otolaryngology (2007) ; vol 18 : 90-94.
40. L'Her. E, Goetghebeur. D, Boumedienne. A, Renault. A, Boles. JM.  
Use of the Rhino tracheostomy Set for emergency Airway management.  
Intensive Care Med 2000 (sous presse).
41. Tual. L.  
Trachéotomie percutanée.  
Service du Pr Gilles Dhonneur, CHU Jean Verdier (2007).
42. Marin. P.  
Trachéotomie.  
R2 ORL, unité soins intensifs, université Laval (2008).
43. Park. S, Goldenberg. D.  
Percutaneous tracheotomy: Griggs technique.  
Operative Techniques in Otolaryngology (2007); vol 18: 95-98.
44. Pottecher. T.  
Trachéotomie en reanimation.  
Fondation Européenne d'Enseignement en Anesthésiologie (2008).

45. Meininger. D, Byhahn. C.  
Translaryngeal tracheotomy.  
Operative Techniques in Otolaryngology (2007); vol 18: 99-104.
46. L'Her. E, Paris. A.  
Trachéotomie par voie translaryngée.  
Le praticien en anesthésie-réanimation 1999 ; 3 : 390-4.
47. Adam. H, Hemprich. A, Koch. C, Oeken. J, Schmidt. H, Schramek. J, Frerich. B.  
Safety and practicability of percutaneous translaryngeal tracheotomy (Fantoni technique) in surgery of maxillofacial and oropharyngeal tumours - Own results and review of the literature.  
Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery (2008) ; 36 : 38 - 46.
48. Frova. G, Quintel M.  
A new simple method for percutaneous tracheostomy-controlled rotating dilatation. A preliminary report.  
Intensive Care Med 2002 ; 28 :299-303.
49. Dean. R et al.  
Tracheostomy Tubes and Related Appliances.  
Respiratory Care, April 2005 Vol 50 NO 4.
50. Gnaho. J.  
Trachéotomie : soins de nettoyage d'une canule de trachéotomie.  
Revue du soignant en gériatrie n° 19 (2007) (Elsevier Masson SAS).

51. Dufier. J.L, Monier. S, Labrouhe. C, Temam. S, Theoleyre. B, Ribeau-  
Saindelle. F.  
Trachéotomie.  
ORL/Stomatologie/ Ophtalmologie : soins infirmiers 2007 ; 83-88.
52. Philit. F, Petitjean. T, Guérin. C.  
La gestion de la trachéotomie chez les patients adultes sous assistance  
ventilatoire à domicile.  
Série « Ventilation à domicile ». Rev Mal Respir 2004 ; 21 : 1130-6.
53. Mathelin. MP, Feurs.  
Soins de trachéotomie.  
Fiches conseils pour la prévention du risque infectieux – Soins techniques, Juillet  
2008 CCLIN Sud-Est.
54. Guide du trachéotomisé.  
La Commission Médico-Technique et Sociale de la Fédération ANTADIR  
(Association Nationale pour les Traitements A Domicile), 2008.
55. Babu. V, Mohiyuddin. S, A, Narasimhan. I, Venkatesh. N.G.K, Nair. P. G.  
Emergency Tracheotomy – A Six Year Experience of a Rural Tertiary Hospital.  
The Internet Journal of Otorhinolaryngology 2010; Volume 12 Number 1.
56. Yuen. H, Dohns, Heng-Chian Loy. A, Johari. S, Tan Tock Seng, Singapore.  
Urgent awake tracheotomy for impending airway obstruction.  
Otolaryngology–Head and Neck Surgery (2007); 136: 838-842.

57. Koffi-Aka. V, Kouassi. A, Adjoua. R. Meideros. E, Ehouo. F.  
Trachéotomie en urgence : expérience du service ORL du CHU de Treichville  
(Abidjan).  
Médecine d'Afrique Noire 2004 - 51 (5).
58. Charfeddine. I, Hammami. B, Bouayed. W, Chakroun. A, Ghorbel. A.  
Laryngectomie totale, résultats de l'expérience du service d'orl de Sfax.  
J. TUN ORL - N° 20 JUIN 2008.
59. Badiane. O.  
La trachéotomie dans un service d'ORL d'Afrique noire : bilan de 10 ans.  
Thèse en Médecine, Dakar 1999, n°54.
60. Hackeling. T, Triana. R, John. O, Shockley. W.  
Emergency Care of Patients with Tracheostomies: A 7-Year Review.  
American Journal of Emergency Medicine (November 1998); Volume 16,  
Number 7.
61. Kadi. S, Mani. R, Belcadhi. M, Charfeddine. F, Mokni. M, Ben Ali. M, Abdelkéfi.  
M, Bouzouita. K.  
Carcinome anaplasique de la thyroïde: à propos de 11cas (Service d'ORL Sousse).  
J. TUN ORL - N°16 Juin 2006.
62. 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.

63. Voudouhe. S.J, Beda. K.A.J, Hounkpe. Y.Y.C, Medji. A.P.L.  
La trachéotomie dans un service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale au C.N.H.U de Cotonou.  
LE BENIN MEDICAL N° 5 ANNEE 1996.
64. Conessa. C, Hervé. S, Roguet. E, Gauthier. J, Poncet. J.L.  
Chirurgie des tumeurs bénignes du larynx.  
EMC-Chirurgie 2 (2005) ; 709-724, [www.elsevier.com/locate/emcchi](http://www.elsevier.com/locate/emcchi).
65. Nicollas. R, Giovanni. A, Triglia. J.M.  
Les dysphonies de l'enfant.  
Archives de pédiatrie, Volume 15 (2008) ; 1133-1138.
66. Fasunla. A. J, Lasisi. O. A.  
Diagnostic challenges of laryngeal papillomatosis and its implications among children in developing country.  
International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 73 (2009) 593-595, journal home page: [www.elsevier.com/locate/ijporl](http://www.elsevier.com/locate/ijporl).
67. Malick. Ndiaye, Issa Cheikh. N, Tall. A et al.  
Papillomatose laryngée de l'enfant.  
Fr ORL - 2008 ; 94 : 379-382.
68. Ménard .M, Barsnu. D.  
Dyspnée laryngée de l'adulte.  
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Traité de Médecine Akos 2009 ; 6-0440.

69. Baujat. B, Delbove. H, Wagner. I, Fugain. C et al.  
Immobilité laryngée post-thyroïdectomie.  
Annales de chirurgie (Mars 2001) ; Vol 126, N° 2 ; 104-110.
70. Zias. N, Chroneoul. A, Tabbal. M.K et al.  
Post tracheostomy and post intubation tracheal stenosis: Report of 31 cases and review of the literature.  
BMC Pulmonary Medicine 2008; 8:18, this article is available from:  
<http://www.biomedcentral.com/1471-2466/8/18>.
71. Ménard .M, Laccourreye. O, Brasnu .D.  
Chirurgie des sténoses laryngo-trachéales de l'adulte.  
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Tête et cou 2002 ;  
46 – 390: 15p.
72. Pons. Y, Hunkemoller. I, Le. Page. P, Raynal. M, Kossowski. M.  
Chirurgie des plaies et traumatismes du larynx et de la trachée cervicale.  
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Tête et cou, (2010) ;  
46- 420.
73. Fuhrman. GM, Stieg. FH, Buerk. CA.  
Blunt laryngeal trauma: classification and management protocol.  
J Trauma 1990; 30: 87-92.

74. Menard. M, Laccourreye. O, Brasnu. D.  
Traumatismes externes du larynx.  
Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie 2001 ; 20-720-A-10 : 11p.
75. Romanet. P, Duvillard. C, Cosmidis. A, Weiller. J, Juniot. A.  
Traumatismes laryngo-trachéaux externes.  
J Fr ORL 1996; 45:345-52.
76. Schaefer. SD.  
Acute management of laryngeal trauma. Update.  
Ann Otol Rhinol Laryngol 1989; 98:98-104.
77. Jalisi. S and Zoccoli. Mary.  
Management of Laryngeal Fractures 10 Year Experience.  
Department of Otolaryngology—Head & Neck Surgery, Boston University Medical Center. Journal of Voice 2010 ; 1-7.
78. Tran Ba Huy. P, Manach. Y.  
Les urgences en ORL.  
Rapport de la société française d'ORL et de chirurgie de la face et du cou, Paris, 2002.
79. Brette. MD, Scotto. B, Monteil. JP.  
Lésions caustiques et brûlures du larynx.  
EMC, Oto-rhino-laryngologie 2002 ; 20-720-A-20, 7 p.

80. Hudson. DA, Jones. L, Rode. H.  
Respiratory distress secondary to scalds in children.  
Burns 1994 ; 20 : 434-437.
81. Whitelock-Jones. L, Bass. DH, Millar. AJ, Rode. H.  
Inhalation burns in children.  
Pediatr Surg Int 1999 ; 15 : 50-55.
82. Ted M. Burns.  
Guillain-Barré Syndrome.  
SEMINARS IN NEUROLOGY/VOLUME 28, NUMBER 2, 2008, P: 153- 167.
83. 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.
84. Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2008.  
Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) ; 389-390.
85. Kalfon. P.  
Trachéotomie précoce ou intubation translaryngée prolongée?  
Le praticien en anesthésie-réanimation, 1999 ; 3, 2.

**86. bilinger. C.**

Indication de la trachéotomie et positionnement du patient atteint de la sclérose latérale amyotrophique.

Med Pal 2007 (Elsevier Masson SAS), 6: 250-254.

**87. 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.

**88. Blot. F, Melot. C.**

For the Commission d'Epidémiologie et de Recherche Clinique. Indications, Timing, and Techniques of Tracheostomy in 152 French ICUs.

Chest 2005; 127:1347-52.

**89. Lothaire. P.**

La trachéotomie.

Série « considérations chirurgicales pour le pneumologue » Coordonnée par V. Ninane et G. Decker. Rev Mal Respir 2004 ; 21 : 1124-9.

**90. 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.

**91. 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.

92. Reilly. H, Sasaki. C.

Tracheotomy complications. In Krespi YP, editor: Complications in head and neck surgery.

Philadelphia, 1993, WB Saunders.

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. Delaney. A, Bagshaw. SM, Nalos. M.

Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis.

Crit Care 2006;10(2): R55.

96. Smith. DK, Grillone. GA, Fuleihan. N.

Use of postoperative chest x-ray after elective adult tracheotomy.

Otolaryngol Head Neck Surg 1999;120(6): 848-851.

97. Eric .J. Dierk.

Tracheotomy : Elective and Eemergent.

Oral Maxillofacial surgery of North America (2008) ; N°20 : 513- 520.

98. Cardone. G, Lepe. M.

Tracheostomy: Complications in Fresh Postoperative and Late Postoperative Settings.

Clinical Pediatric Emergency Medicine (2010) ; Vol 11, Issue 2 : 122-130.

99. Smith. DK, Grillone. GA, Fuleihan. N.

Use of postoperative chest x-ray after elective adult tracheotomy.

Otolaryngol Head Neck Surg 1999;120(6): 848-851.

100. 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.

101. Bradley. P.

Management of the obstructed airway and tracheostomy.

Scott-Brown's otolaryngology, London, 1997, Butterworth-Heinemann.

102. Castling. B, Telfer. M, Avery. B.S.

Complications of tracheostomy in major head and neck cancer surgery; a retrospective study of 60 consecutive cases.

British journal of oral and maxillofacial surgery (1994) ; 32 : 3-5.

103. Viau F.

Complications de la trachéotomie.

Rev. mal. Resp 1996 : 13 : 89-92.

**104. Epstein. S.K.**

Late Complications of Tracheostomy.

Respiratory Care, April 2005; Vol 50 NO 4.

**105. Lacroix. G, Meaudre. E, Prunet. B et al.**

Un cas de fistule trachéo-innommée 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.

**106. Quinio. P, Lew Yan Foon. J, Mouline. J, Braesco. J, de Tinteniac. A.**

Ulcération du tronc brachio-céphalique par une canule de trachéotomie.

Ann Fr Anesth Reanim 199 ; 14: 296-9.

**107. Beduneau. G, Bouchetemple. P, Muller. A.**

De la trachéotomie à la décanulation : quels sont les problèmes dans une unité de sevrage ?

Réanimation 16 (2007) ; 42-48.