



# PLAN

INTRODUCTION.....	
RAPPELS .....	
I- ANATOMIQUE.....	
III- TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE .....	
IV- CANULES ET SOINS DE LA TRACHEOTOMIE .....	
MATERIEL ET METHODES.....	
RESULTATS .....	
I- DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES.....	
II- ETUDE CLINIQUE.....	
III- INDICATIONS.....	
IV- CONDITIONS ET TECHNIQUE UTILISEE .....	
V- EVOLUTION ET COMPLICATIONS .....	
VI- DECANULATION .....	
DISCUSSION .....	
I- DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES.....	
II- INDICATIONS.....	
III- TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE .....	
VI- COMPLICATIONS ATTRIBUABLES A LA TRACHEOTOMIE .....	
VII- DECANULATION.....	
CONCLUSION .....	

# INTRODUCTION

La trachéotomie est un moyen de libération et de protection des voies aériennes, qui repose sur l'ouverture antérieure de la trachée cervicale suivie de la mise en place d'une canule. Elle permet ainsi de rétablir la ventilation, de diminuer l'espace mort (en court-circuitant les cavités nasale et buccale, le pharynx et le larynx) et de protéger l'arbre trachéo-bronchique en cas de fausses routes si la canule dispose d'un ballonnet.

En pratique, le terme trachéotomie est plus approprié que celui de trachéostomie, celui-ci ne désignant que la procédure réalisée dans le but d'un abouchement définitif de la trachée à la peau.

Si la trachéotomie est connue depuis l'Antiquité, la trachéotomie chirurgicale a été décrite et bien codifiée par Chevalier Jackson en 1909 [1]. Cette technique opératoire est entrée dans le monde des soins intensifs avec le développement de la ventilation mécanique à pression positive dans les années 1950, surtout au cours des grandes épidémies de poliomyélite [2,3]. Par la suite, les progrès de l'intubation trachéale ont peu à peu réduit le nombre des trachéotomies effectuées en réanimation [4] surtout en raison de la facilité de l'intubation qui ne nécessite aucun abord chirurgical.

Plusieurs techniques existent, la voie chirurgicale, percutanée ou endoscopique, exposant, comme tout acte invasif, à différents types de complications précoces et tardives, identiques entre les trois techniques. La technique idéale est effectuée au bloc opératoire ou en service de soins intensifs. Il se peut qu'en sauvetage, sa réalisation soit nécessaire immédiatement en préhospitalier ou dans le service des urgences, même si cette technique est maintenant supplantée par d'autres voies d'abord.

Ce travail analysera de façon rétrospective 50 dossiers des malades trachéotomisés et pris en charge au service d'ORL l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès, durant une période de cinq ans allant du Janvier 2012 au Décembre 2017.

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.

# HISTORIQUE

La plus ancienne référence connue identifiant une procédure chirurgicale ressemblant à une trachéotomie est trouvée dans un livre sacré hindou remontant à 2000 ans avant Jésus-Christ [5], mais c'est en 1546 que la première trachéotomie a été rapportée par un italien (Antonio Musa Brasavola) pour un patient souffrant d'un abcès laryngé. Le docteur Armand

Trousseau (1801–1867) fut le premier à tenter de standardiser l'intervention chez les enfants atteints de diphtérie et du croup.

La trachéotomie ne fut cependant définitivement admise qu'à partir des années 1920, période où le laryngologiste américain Chevalier Jackson (1865–1958) en définit clairement les indications et standardisa la technique [6]. Les indications ont depuis évolué, notamment en pédiatrie, où cette intervention était très fréquemment réalisée lors des épidémies de diphtéries. Sa technique a également connu des évolutions avec les premières descriptions de trachéotomie par voie endoscopique en 1985 par Ciaglia [7].

# RAPPEL

## I- RAPPEL ANATOMIQUE :

La trachée est la portion la plus longue des voies aériennes supérieures, située entre le larynx et les bronches primitives. Son rôle est donc vital, permettant à la fois de résister au collapsus lors de l'inspiration et d'éliminer les sécrétions trachéobronchiques grâce à un épithélium mucociliaire.

Ses rapports sont étroits avec l'œsophage, la thyroïde et de nombreuses structures vasculonerveuses (nerf laryngé récurrent, crosse aortique, tronc artériel brachiocéphalique, veine brachiocéphalique gauche).

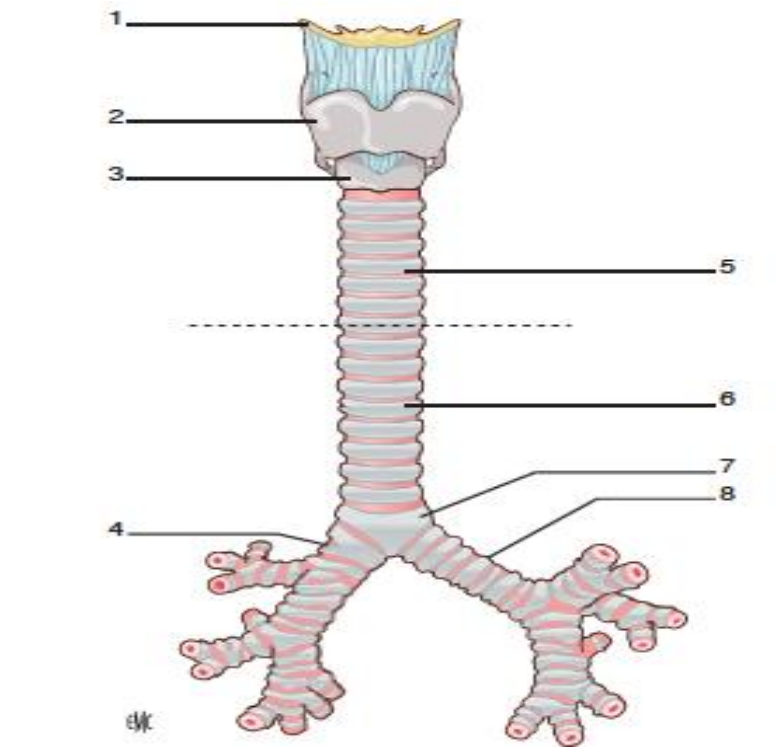
Nous nous intéresserons seulement à la partie cervicale de la trachée et à ses rapports, indispensables à connaître avant toute intervention chirurgicale.

### A- Morphologie :

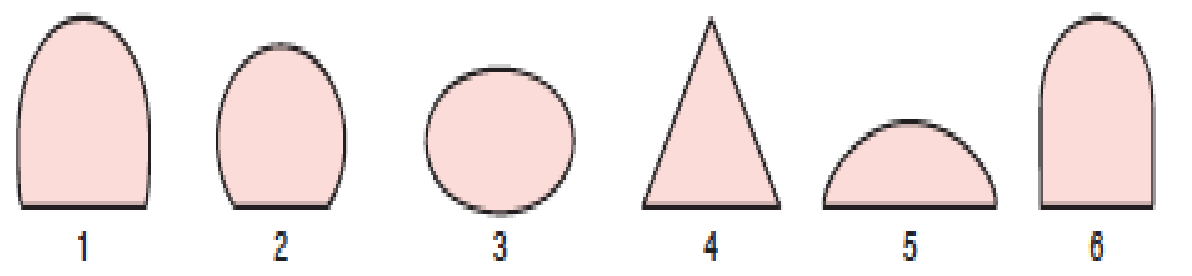
La trachée est un conduit membrano-cartilagineux ayant la forme d'un cylindre aplati à sa face postérieure. Cette face postérieure représente un quart à 1/5 de la circonférence.

Sa partie cylindrique antérieure (Fig.1) présente des saillies transversales superposées, correspondant aux anneaux trachéaux.

La forme de ces anneaux a été classée en six types d'après Mc Kenzie [8] : circulaire, en « fer à cheval », elliptique, triangulaire, semi-circulaire, en U inversé (Fig. 2).



**Figure 1** : Vue antérieure de la trachée : morphologie externe. 1. Os hyoïde ; 2. Cartilage thyroïde ; 3. Cartilage cricoïde ; 4. Bronche principale droite ; 5. Trachée cervicale ; 6. Trachée thoracique ; 7. Carène ; 8. Bronche principale gauche.



**Figure 2.** : Morphologie trachéale selon Mac Kenzie [5] : coupe axiale. 1. Circulaire ; 2. En « fer à cheval » ; 3. Elliptique ; 4. Triangulaire ; 5. En demi-cercle ; 6 : en U renversé.

**B- Orientation :**

La trachée se porte obliquement en bas et en arrière. Ainsi dans sa portion cervicale, elle n'est qu'à 15mm de la peau, tandis qu'en regard de la fourchette sternale, elle se trouve à 3cm des téguments.

**C- Dimensions :**

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

Le calibre trachéal dépend également du sexe (plus grand chez l'homme que chez la femme) et de l'âge, ce qui explique les différentes tailles des canules de trachéotomie et des sondes d'intubation (Tableau 1, 2) [9].

**Tableau 1 : Dimension de la trachée selon l'âge et le sexe (d'après [9]).**

Âge (en années)	0 à 2	2 à 4	4 à 6	6 à 8	8 à 10	10 à 12	12 à 14	14 à 16	16 à 18	18 à 20
Longueur (cm)	5,4	6,4	7,2	8,2	8,8	10	10,8			
<i>Femme</i>								11,2	12	11,8
<i>Homme</i>								12,4	12	13,1
Diamètre antéropostérieur (cm)	0,53	0,74	0,8	0,92	1,1	1,2	1,3			
<i>Femme</i>								1,39	1,4	1,42
<i>Homme</i>								1,45	1,6	1,75
Diamètre transverse (cm)	0,64	0,81	0,9	0,93	1,1	1,2	1,33			
<i>Femme</i>								1,46	1,4	1,39
<i>Homme</i>								1,43	1,6	1,66

Tableau 2 : Adaptation des trachéoscopes selon l'âge.

Âge	Taille du trachéoscope (mm)
Prématuré	2,5
Nouveau-né	3,0-3,5
6 mois	3,5-3,7
12 mois	3,7
24 mois	4,0
3-4 ans	4,0-5,0
5-7 ans	5,0-6,0
10 ans	6,0 ou plus
Adulte	6,5 ou plus

### D- Situation :

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

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

### E- Rapports anatomiques :

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

#### 1- Rapports antérieurs :

Au niveau des deux ou trois premiers anneaux, la trachée est en rapport avec l'isthme thyroïdien qui adhère fortement par des tractus fibreux formant le ligament

suspendeur de la thyroïde (ligament de Grüber). La glande thyroïde est entièrement comprise dans la lame prétrachéale viscérale du fascia cervical.

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

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

Ces quatre muscles représentent le « losange de la trachéotomie » et sont compris dans la lame prétrachéale musculaire du fascia cervical. Cette lame fusionne en avant avec la lame superficielle du fascia cervical, formant la ligne blanche infrahyoïdienne, ligne avasculaire qui constitue la voie d'abord classique de la trachée et de la thyroïde(fig3).

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

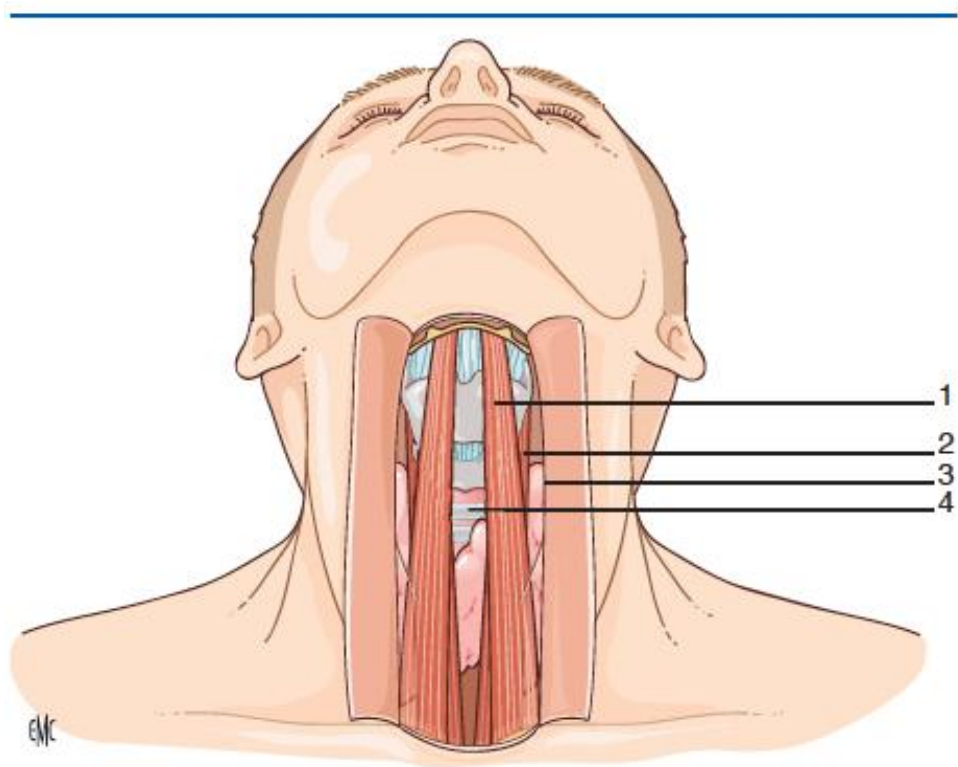


Figure 3 : Muscles infrahyoïdiens et losange de trachéotomie.

1. Muscle sterno-hyoïdien ; 2. Muscle sterno-thyroïdien; 3. Thyroïde ; 4. Trachée.

## 2- Rapports postérieurs :

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

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

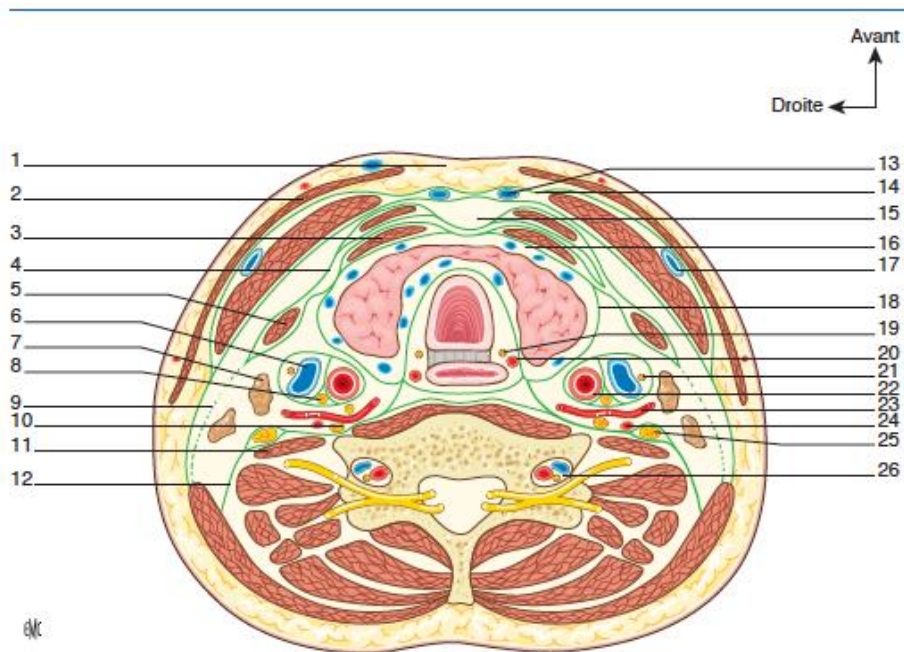


Figure 4 : Coupe horizontale à hauteur de la 6<sup>e</sup> vertèbre cervicale.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Tissu cellulaire sous-cutané ;                       | 13. Veine jugulaire antérieure;                         |
| 2. Platysma ;   | 14. Lamelle superficielle du fascia cervical;           |
| 3. Muscle sternothyroïdien;                             | 15. Espace sus-sternal (Grüber);                        |
| 4. Lamelle prétrachéale musculaire du fascia cervical ; | 16. Espace périthyroïdien ;                             |
| 5. Muscle omohyoïdien ;                                 | 17. Veine jugulaire externe ;                           |
| 6. Veine jugulaire interne ;                            | 18. Lamelle prétrachéale viscérale du fascia cervical ; |
| 7. Ganglions jugulaires internes ;                      | 19. Nerf laryngé inférieur ;                            |
| 8. Nerf vague ;   | 20. Artère laryngée postérieure ;                       |
| 9. Lamelle cellulo-ganglionnaire sus-omohyoïdienne ;    | 21. Branche descendante du XII ;                        |
| 10. Chaîne sympathique et anse de Drobnik ;             | 22. Artère carotide primitive ;                         |
| 11. Scalène antérieur ;                                 | 23. Artère thyroïdienne inférieure ;                    |
| 12. Lamelle prévertébrale du fascia cervical ;          | 24. Artère cervicale ascendante ;                       |
|   | 25. Nerf phrénique ;                                    |
|   | 26. Pédicule vertébral.                                 |

### 3- Rapports latéraux :

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

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

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

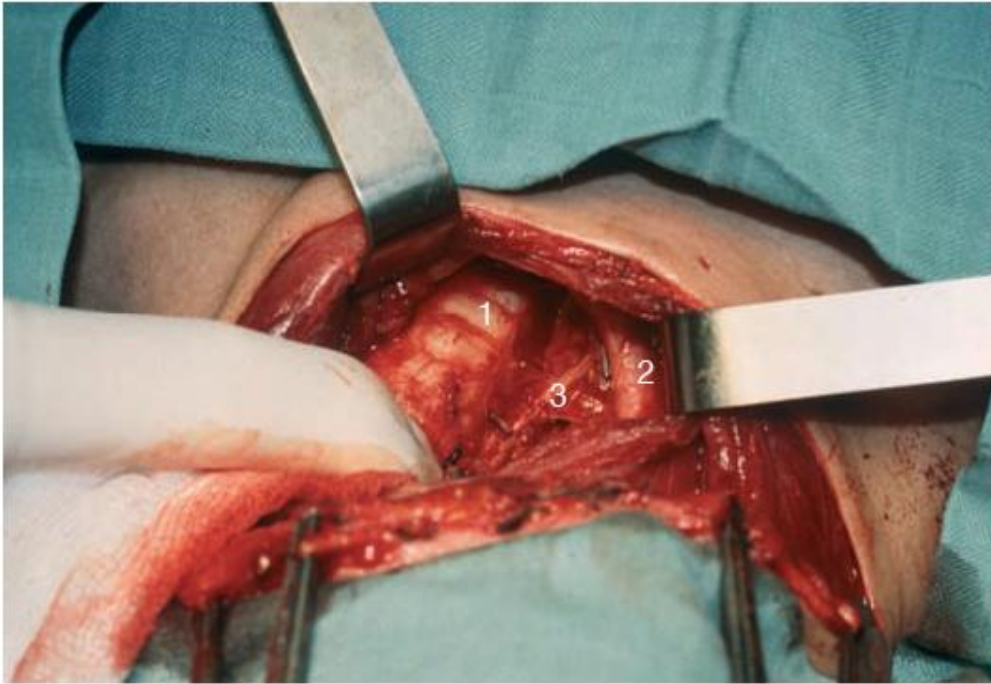


Figure 5 : Vue latérale droite de la trachée après thyroïdectomie : rapport du nerf laryngé récurrent. 1. Trachée ; 2. Carotide commune droite ; 3. Nerf laryngé récurrent droit.

## F- Vascularisation et innervation :

### 1- Artères trachéales :

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

### 2- Veines trachéales :

Les veines du segment cervical de la trachée sont nombreuses et de petit calibre. Elles se jettent par les veines thyroïdiennes inférieures et les veines œsophagiennes dans le système cave supérieur.

### 3- Vaisseaux lymphatiques :

Au niveau cervical, les vaisseaux lymphatiques se dirigent latéralement et en dehors pour rejoindre les nœuds lymphatiques qui s'échelonnent à la face

latéropostérieure de la trachée ; ce sont les chaînes ganglionnaires récurrentielles en rapport étroit avec le nerf récurrent.

Les nœuds lymphatiques sont de petites tailles, peu nombreux (trois à six) et se drainent plus bas dans les nœuds lymphatiques trachéobronchiques.

#### 4- Innervation :

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

L'innervation parasympathique est médiée par le nerf vague droit et les nerfs laryngés récurrents. La trachée cervicale est innervée par les deux nerfs laryngés récurrents. Ils assurent l'innervation motrice du muscle trachéal, sensitive de la paroi et sécrétrice des glandes trachéales. La contraction du muscle trachéal est déclenchée par le système sympathique cholinergique et inhibée par les substances atropiniques (par exemple : bromure d'atropinium, Atrovent®). La relaxation du muscle est favorisée par le système sympathique et stimulée par les bêta-2 mimétiques (par exemple : terbutaline, Bricanyl®).

L'innervation végétative sensitive périphérique dépend des mécanorécepteurs situés au niveau de la bifurcation trachéale, de l'arbre bronchique et des hiles pulmonaires, mais également des chémorécepteurs carotidiens et aortiques. Ainsi, le réflexe de toux est déclenché par des stimulations mécaniques et chimiques de la muqueuse et évite l'encombrement trachéo-bronchique endogène par des sécrétions ou exogène par des corps étrangers.

## II- RAPPEL HISTOLOGIQUE :

La trachée est constituée de deux tuniques : une externe fibromusculocartilagineuse et une interne, muqueuse. Sur toute sa hauteur, la trachée est entourée d'un tissu celluloadipeux, jouant le rôle de séreuse et favorisant ses mouvements.

La tunique externe est une gaine fibroélastique qui permet la dilatation et le relâchement trachéal lors des mouvements respiratoires. Dans l'épaisseur de ce tissu conjonctif se trouvent les anneaux cartilagineux hyalins, en forme de « fer à cheval », ouverts en arrière, empêchant la lumière trachéale de se collaber à l'inspiration. À la face postérieure, des fibres musculaires lisses transversales unissent les extrémités des anneaux cartilagineux formant le muscle trachéal. La contraction de ce muscle entraîne une réduction du calibre trachéal.

La muqueuse trachéale est constituée d'un épithélium respiratoire pseudostratifié cilié à cellules caliciformes possédant de courtes villosités apicales responsables de l'activité mucociliaire et du drainage des sécrétions glandulaires vers le pharynx. Cet épithélium repose sur une membrane basale épaisse qui le sépare du chorion sous-jacent. Le chorion est composé d'un tissu conjonctif lâche, très vascularisé, plus dense en profondeur, formant une bande de tissu fibroélastique. La sous-muqueuse, plus profonde, est riche en glandes mixtes séromuqueuses, dont le nombre décroît dans la partie distale de la trachée. La sous-muqueuse se confond avec le périchondre des anneaux trachéaux ou avec l'adventice des espaces interannulaires.

L'irritation de la muqueuse trachéale par la fumée de tabac entraîne une métaplasie de l'épithélium respiratoire, évoluant vers un épithélium pavimenteux. (Fig. 6).

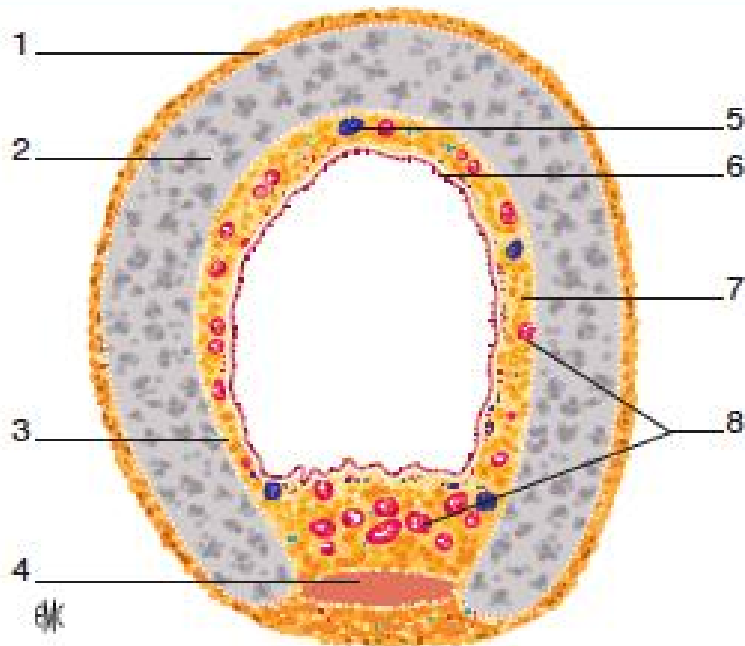


Figure 6 : Histologie de la trachée : coupe axiale.

1. Adventice ;

2. Anneau cartilagineux ;

3. Muqueuse ;

4. Muscle trachéal de Reisseisen ;

5. Nodule lymphoïde ;

6. Épithélium ;

7. Chorion ;

8. Glandes séromuqueuses.

### III- RAPPEL PHYSIOLOGIQUE [10-13] :

La trachée, par sa situation cervicothoracique et sa structure fibroélastique, permet le passage de l'air jusqu'aux alvéoles pulmonaires. Mais la trachée n'est pas qu'un simple conduit aérifère.

Par son épithélium mucocilié, elle permet l'évacuation des sécrétions en amont, vers le larynx, de façon spontanée et lors d'efforts de toux. De plus, la présence d'amas lymphoïdes au sein de sa paroi lui confère une fonction de défense immunitaire.

#### A- Fonction aérienne :

##### 1- Respiration :

La respiration, au sens strict du terme, est un échange gazeux entre le milieu ambiant et l'organisme, échange possible grâce aux successions d'inspiration et d'expiration. L'air inhalé chemine dans la trachée puis les bronches jusqu'aux alvéoles pulmonaires où a lieu l'hématose sanguine. La trachée constitue, avec la cage thoracique, le système respiratoire passif qui subit, à chaque cycle respiratoire, les variations de pression induites par les muscles ventilatoires. Ainsi, à l'expiration, le volume pulmonaire et de la trachée thoracique diminue par augmentation de la pression intrathoracique. Le diamètre trachéal diminue de 50% grâce à sa structure fibroélastique et au bombement de la paroi musculaire postérieure, qui devient convexe en avant. À l'inspiration, le phénomène s'inverse. Le volume pulmonaire augmente et la trachée thoracique, dont le diamètre augmente, s'arrondit. De ce fait, en cas de lésion endotrachéale intrathoracique, l'expiration est plus altérée que l'inspiration (Fig. 7) [14].

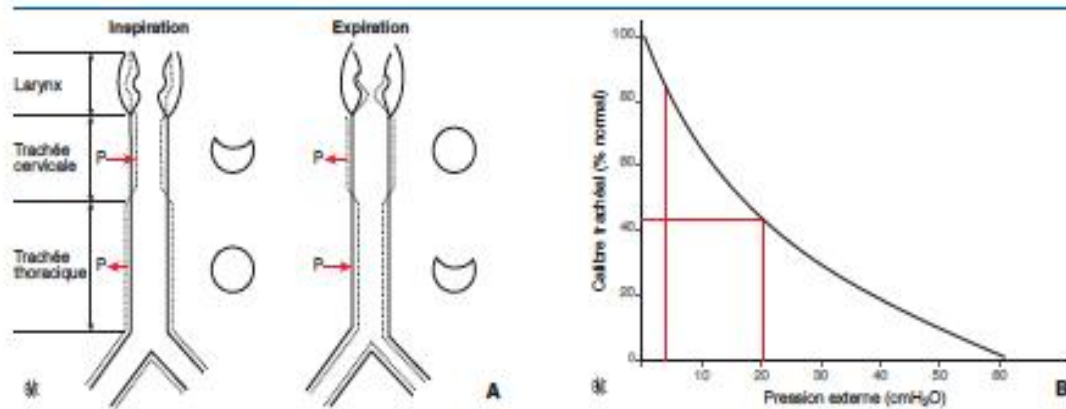


Figure 7 : Variation du diamètre de la trachée lors du cycle respiratoire :

- A : Différence entre la trachée cervicale et la trachée thoracique.
- B : Variation du calibre trachéal en fonction de la pression.

## 2- Phonation [11] :

La phonation repose sur le principe d'un instrument à vent composé d'un conduit au travers duquel l'air s'écoule, d'un vibrateur et d'une caisse de résonance. Elle met en jeu plusieurs organes :

- § le larynx, organe vibratoire ;
- § la trachée et les poumons pour la dynamique ventilatoire ;
- § l'ensemble naso-bucco-pharyngé qui constitue les résonateurs.

Lors de la phonation, plusieurs modifications de la mécanique respiratoire sont observées par rapport à la respiration au repos.

Les volumes d'air mobilisés sont plus importants. L'expiration, qui est légèrement plus longue que l'inspiration au repos, s'allonge nettement lors de la phonation. De plus, il existe une augmentation des pressions expiratoires dans les voies respiratoires. En effet, lors de la phonation, l'adduction des cordes vocales crée un obstacle qui augmente la pression sous-glottique. Le son émis est d'intensité d'autant plus forte que la pression sous-glottique est élevée.

## B- Barrière immunitaire [15, 16]

La fonction immunitaire de la trachée est assurée par les organes lymphoïdes secondaires associés à la muqueuse respiratoire : bronchial associated lymphoid tissue (BALT). Ils regroupent l'ensemble des ganglions lymphatiques péribronchiques et des amas lymphoïdes muqueux et sous-muqueux de la paroi trachéale. Ils sont les lieux de passage, d'accumulation et de rencontre des antigènes et des cellules de l'immunité.

Le BALT fait partie des organes lymphoïdes secondaires associés aux muqueuses (MALT). Ces organes lymphoïdes sécrètent des lymphocytes qui migrent vers la lumière trachéale à la rencontre d'un antigène. Lorsqu'un lymphocyte B entre en contact avec un antigène, il devient mature et se transforme en plasmocyte sécréteur d'immunoglobulines (Ig). C'est l'immunité humorale.

Au niveau trachéal, on retrouve plusieurs types d'immunoglobulines, le type A (IgA) étant l'effecteur principal au niveau de la muqueuse. Ces IgA sécrétoires permettent le premier contact anticorps-antigène et possèdent plusieurs fonctions :

- elles activent la voie alterne du complément ;
- elles ont une action bactéricide en présence de lysozyme et du complément
- elles forment un film protecteur à la surface de l'épithélium empêchant l'adhérence et donc la pénétration bactérienne ;
- elles forment de volumineux complexes immuns empêchant la pénétration des antigènes dans la muqueuse.

Elles représentent donc la première ligne de protection des muqueuses contre les infections. Ainsi, en cas de déficit en IgA, déficit immunitaire congénital (1/325 naissances) du fait de l'absence partielle ou totale des IgA, les individus affectés souffrent d'épisodes récurrents d'infections respiratoires et/ou gastro-intestinales.

Les autres types d'immunoglobulines, IgM, IgG, IgE, interviennent lorsque l'antigène réussit malgré tout à franchir la membrane basale. Ainsi, lorsque l'antigène/allergène active la production d'IgE, ceux-ci activent les mastocytes, cellules contenant des médiateurs vasoactifs dont l'histamine. L'activation des mastocytes déclenche leur dégranulation et la libération de l'histamine qui provoque vasodilatation, trachébronchospasme et réactions inflammatoires.

Il existe également, au niveau trachéal, une immunité de type cellulaire. Elle met en jeu les lymphocytes T et les macrophages.

### C- Drainage mucociliaire :

La trachée est recouverte d'un épithélium pseudostratifié cilié à cellules muqueuses caliciformes, dit « de type respiratoire », qui sécrète un mucus. Ce mucus présente deux phases d'état : une phase aqueuse « sol », profonde, très fluide, dans laquelle battent les cils, et une phase « gel », viscoélastique, située à la partie apicale des cils.

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

## IV- INDICATIONS ET TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE :

### A- Indications :

La trachéotomie n'est que rarement une procédure réalisée en urgence. Elle s'impose essentiellement en cas d'impossibilité d'intubation orotrachéale ou de crico-thyroïdotomie, le plus souvent en cas de déformations, dues à un traumatisme ou à une volumineuse tumeur, du larynx, de l'hypopharynx ou de la sphère maxillo-faciale. Le plus souvent, la trachéotomie est programmée et les deux circonstances

qui conduisent à sa réalisation sont ici la libération programmée des voies aériennes supérieures et le support ventilatoire dans la ventilation mécanique de longue durée.

Les principales indications de la trachéotomie chez l'adulte sont :

- Une détresse respiratoire haute avec une intubation oro-trachéale (IOT) impossible ou contre-indiquée. L'IOT est impossible en cas de difficulté mécanique d'accès au larynx :
  - grand délabrement maxillo-facial,
  - œdème laryngé majeur,
  - spasme laryngé réflexe irréductible,
  - diplégie laryngée en fermeture,
  - tumeur pharyngolaryngée obstructive,
  - suspicion de fracture instable du rachis cervical qui rend l'IOT difficile. L'IOT est contre-indiquée en cas de traumatisme laryngo-trachéal externe ou de corps étranger pharyngolaryngé obstructif ;
- La nécessité d'une ventilation assistée de longue durée (au-delà de 21 jours). L'intubation au long cours expose à des lésions muqueuses laryngées avec risque de granulome, de sténose et de blocage des articulations crico-aryténoïdiennes par ankylose. La trachéotomie n'expose pas à ce risque de lésion laryngée. Une trachéotomie précoce (avant 7 à 10 jours) (définition non consensuelle) réduirait ce risque [17–18]. Dès qu'il y a indication de ventilation assistée durable, l'indication d'une trachéotomie doit se poser dès j5-j7 [19]. Certaines équipes proposent de la réaliser dans les 72 heures pour ces patients [20]. Cependant, la réalisation d'une trachéotomie précoce ne constitue pas un moyen de prévention des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique [21, 22]. Elle ne modifie pas non plus la mortalité [23] ;

- Un sevrage de la ventilation mécanique difficile ou prolongé ou un relais de l'extubation par une ventilation non invasive contre-indiquée. En réduisant les espaces morts et donc l'effort respiratoire, la trachéotomie améliore le confort des patients et diminue les besoins en sédation. Elle permet de diminuer la durée de ventilation mécanique [24] ;
- Une nécessité de poursuivre la protection des voies aériennes supérieures.

## B- Technique de la trachéotomie chirurgicale réglée :

### 1- Anesthésie :

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

### 2- Installation (Fig. 8) :

Le patient est allongé en décubitus dorsal, un billot sous les épaules pour obtenir une hyperextension cervicale, en l'absence de contre-indication. La surélévation doit permettre toutefois à l'occiput de rester toujours en contact avec la table opératoire.

Après désinfection cutanée, quatre champs sont installés et doivent laisser libre la région médiane du cou depuis l'os hyoïde en haut à l'échancrure sternale en bas.

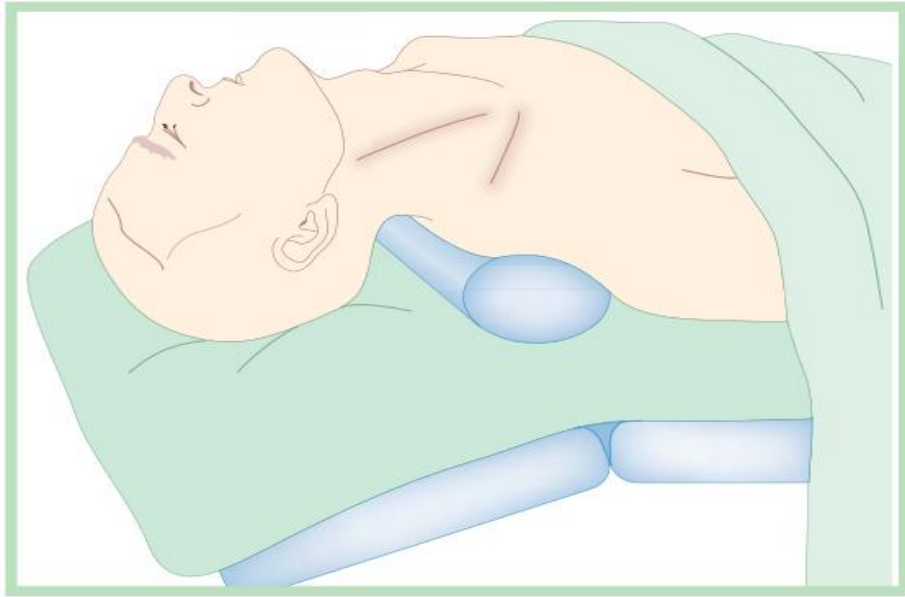


Figure 8 : Installation du malade : tête en hyperextension [25]

### 3. Matériel :

- Il comprend :

- Un éclairage suffisant (spot, scialytique, etc.) ;
- Une seringue et une aiguille ;
- Un flacon de Xylocaine à 2 % adrénalinée ou non ;
- Une boîte d'instruments : bistouri, pince à disséquer, paire de ciseaux, deux écarteurs de Farabeuf, 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.



Fig n°9 :Matériel (iconographie du service ORL Pr Elbokhari HMMIM)



Fig n°10 :Canule de la trachéotomie (iconographie du service ORL Pr Elbokhari HMMIM)

#### 4- Technique opératoire :

##### a- Incision (Fig. 11) :

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



Figure 11 : l'incision cutanée horizontale

(Photo prise par Pr Kechna service d'anesthésie réanimation HMMIM)

##### b- Dissection :

La ligne blanche est identifiée, entre les deux veines jugulaires antérieures. Elle apparaît souvent de coloration jaunâtre avec de part et d'autre les muscles infrahyoïdiens superficiels. À l'aide d'une paire de ciseaux de Metzenbaum, placés perpendiculairement, on réalise une petite moucheture à sa partie moyenne, puis elle

est ouverte en disséquant verticalement par l'ouverture des ciseaux introduits dans cette moucheture. Cela permet souvent d'écartier les muscles infrahyoïdiens superficiels qui sont réclinés à l'aide d'un écarteur de Farabeuf. La dissection se poursuit de la même façon dans le plan sous-jacent (muscles infrahyoïdiens profonds), et les muscles sont ainsi écartés de la face antérieure de la thyroïde et les écarteurs de Farabeuf sont glissés à leur face profonde. On veille à rester médian en palpant régulièrement le relief cartilagineux de la trachée.

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

- soit l'isthme est haut situé : il pourra être conservé. On réalise alors l'hémostase du tissu graisseux sous-isthmique, et l'isthme est progressivement refoulé vers le haut pour bien dégager le bord antérieur de la trachée. Au niveau de la graisse sous-isthmique circulent les veines thyroïdiennes inférieures qui peuvent être source de saignement et nécessiter une ligature ;
- soit l'isthme est en regard de la zone de trachéotomie : il faut le lier et le sectionner. La graisse sus- et sous-isthmique est identifiée, et les vaisseaux sont coagulés. Un dissecteur est introduit par ouvertures successives entre sa face postérieure et la face antérieure de la trachée. Lorsqu'il est parfaitement libéré, deux pinces de Kelly, dont la striction permet une section exsanguine entre les deux, sont mises en place. L'isthme est sectionné aux ciseaux ou au bistouri. Les bords sont ensuite écartés de la trachée, puis liés par un point de Meunier au Vicryl® 2. Il faut se méfier de ne pas trop décoller la thyroïde latéralement sous peine de blesser le nerf laryngé inférieur à gauche.



Fig n°12 : Dissection du plan sous cutané

(Photo prise par Pr Kechna service d'anesthésie réanimation HMMIM)

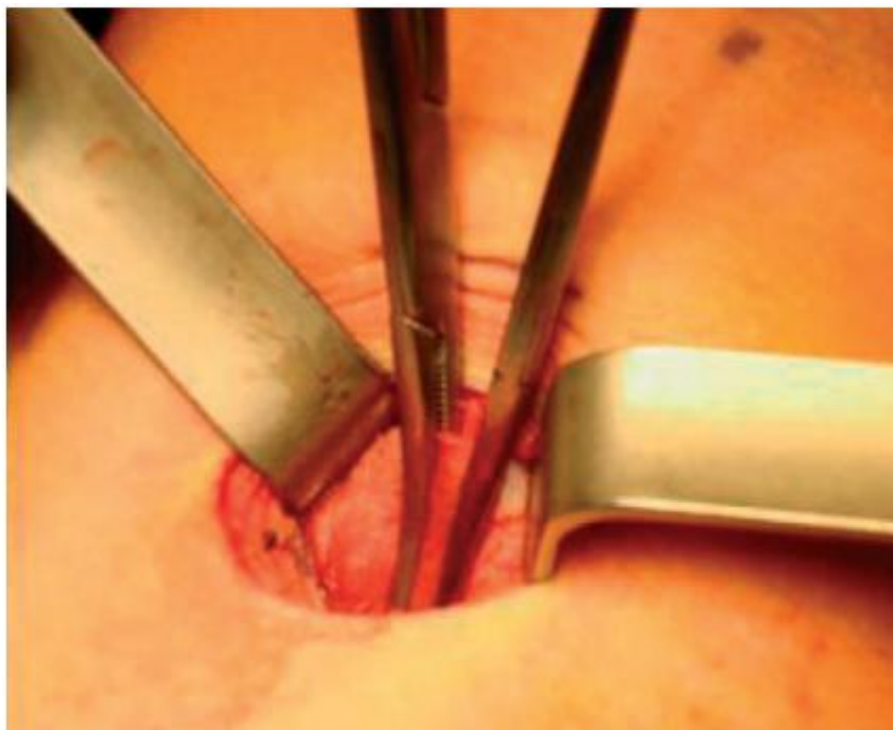


Figure 13 : Découverte et saisi de l'isthme thyroïdien entre deux pinces

(Photo prise par Pr Kechna service d'anesthésie réanimation HMMIM)

c- Exposition et ouverture trachéale (Fig. 14) :

Les deux premiers anneaux doivent toujours être respectés, et l'ouverture ne doit pas se faire en dessous du quatrième anneau. En cas de cou court, il faut parfois remonter le larynx, en s'aidant d'écarteurs appliqués contre le bord inférieur de l'arc antérieur du cricoïde. L'ouverture trachéale est réalisée après avoir vérifié la canule et son ballonnet et prévenu l'anesthésiste. L'aspiration doit être fonctionnelle, notamment si le ballonnet de la sonde d'intubation est percé lors de l'ouverture trachéale, pour limiter le risque d'inhalation de sang. Elle peut être réalisée de différentes façons :

- incision inter-annulaire au bistouri lame 15 entre le deuxième et le troisième anneau ou entre les troisième et quatrième. Cette incision doit être limitée latéralement pour ne pas rejoindre la jonction avec la paroi postérieure. Elle expose à un affaissement de l'anneau sous-jacent du fait de la pression de la canule et donc à un risque de sténose ;
- réalisation d'un volet à charnière inférieure : une incision horizontale au bistouri lame 15 est réalisée entre le deuxième et le troisième anneau trachéal, puis deux contre-incisions verticales, latéralement, aux ciseaux de Metzenbaum, intéressant l'anneau ou les deux anneaux sous-jacents. Le volet à charnière inférieure est ainsi obtenu. On peut mettre des fils de rappel aux deux coins du volet ce qui facilite la recanulation ;
- réalisation d'une ouverture en H inversé : une incision horizontale est réalisée entre le deuxième et le troisième anneau en haut, et une autre incision horizontale entre le troisième et le quatrième anneau. Ces deux incisions sont reliées par une incision médiane, aux ciseaux de Metzenbaum, en trans-cartilagineux. Les volets, à charnière latérale, sont alors repérés à l'aide d'un fil

de rappel laissé long en fin d'intervention pour faciliter la recanulation. Les volets peuvent aussi être réséqués ;

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



Figure 14 : Exposition de la trachée[26]

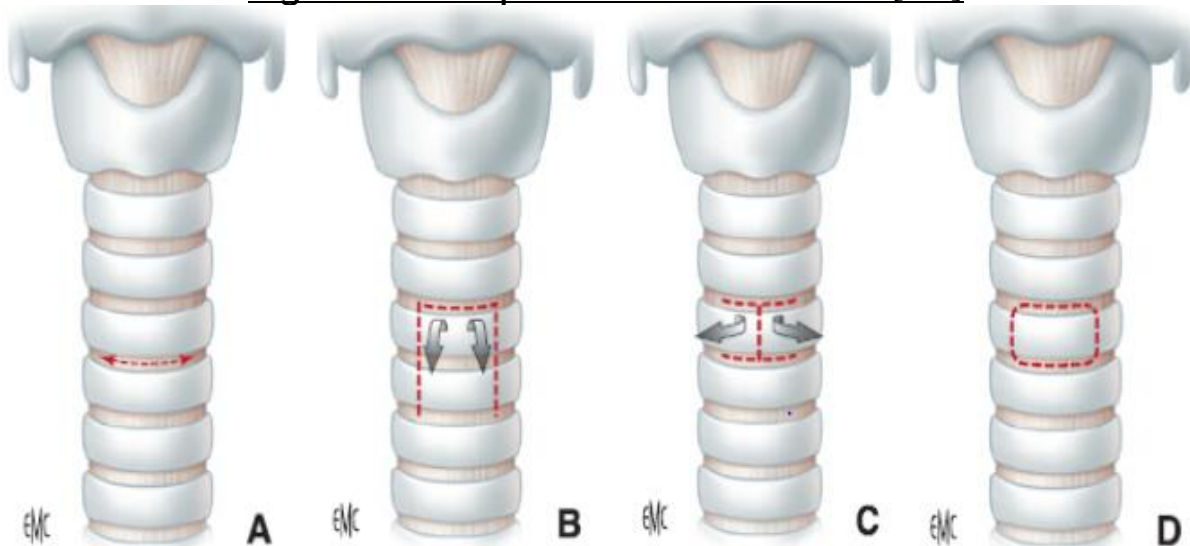


Figure 15 : Types d'Ouverture trachéale :

- Incision inter-annulaire.
- Réalisation d'un volet à charnière inférieure.
- Incision en H couché.
- Taille d'une pastille trachéale.

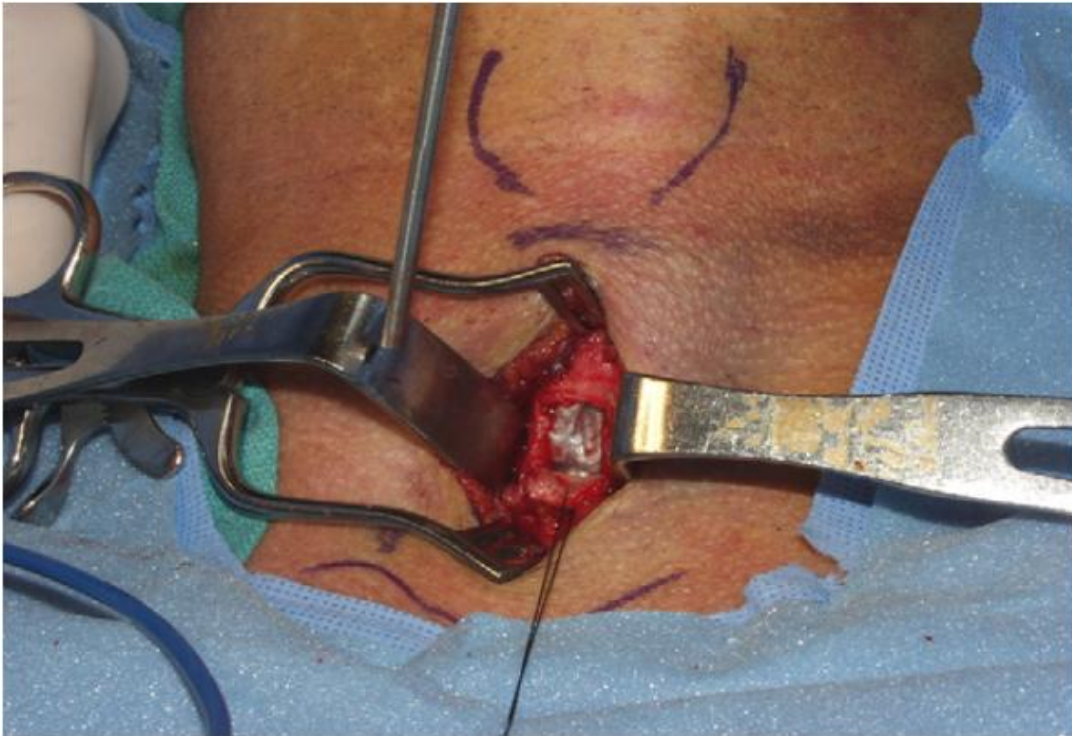


Figure 16 : Ouverture trachéale avec volet à charnière inférieure et mise en place d'un fil guide[26]

d- Mise en place de la canule (Fig.14) :

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



Figure 17 : Mise en place de la canule[26]

e- Fermeture :

L'hémostase est contrôlée. Des points de rapprochement cutanés de part et d'autre de la canule, qui seront retirés à partir de j8, sont réalisés. Les éventuels fils de rappel sont fixés à la peau. La canule est fixée à la peau par deux à quatre points de Mersutures® 2. Elle est accrochée autour du cou par le cordon prévu à cet effet dans la pochette de la canule.

C- Technique de la trachéotomie chirurgicale sous anesthésie locale :

En présence de signes de détresse respiratoire, une trachéotomie en urgence est indiquée. Dans l'idéal, elle est réalisée sous anesthésie locale si le chirurgien en a l'expérience et qu'il est capable de la réaliser en moins de 10 à 15 minutes. Cela est particulièrement vrai pour les plaies soufflantes traumatiques qui présentent un risque accru de désinsertion laryngo-trachéale lors d'une intubation oro-trachéale.

Le patient est installé en décubitus dorsal avec un léger proclive pour faciliter sa ventilation spontanée. Il est monitoré, un infirmier anesthésiste diplômé d'État (IADE) ou un anesthésiste à la tête administrant de l'oxygène au masque haute concentration. Il reste prêt à le ventiler au masque en cas d'apnée, voire à l'aspirer et

à l'intuber s'il vomit. Une voie veineuse périphérique a été installée et permet de sédaté le malade et de l'analgésier. Un badigeon rapide de Bétadine® et un clampage stérile permettent d'installer une pince bipolaire sur le champ opératoire. Une canule de 7 non fenêtrée et à ballonnet est vérifiée et tenue à disposition.

Le tracé de l'incision se fait 2 cm au-dessus de la fourchette sternale. Il est horizontal et mesure 3 à 4 cm. On utilise de la lidocaïne adrénalinée 1 % à l'aide d'une seringue de 10 ml et une aiguille en intramusculaire (qui a l'avantage d'infiltrer plus en profondeur) en l'absence de contre-indication. L'anesthésie locale doit intéresser la peau, le tissu cellulaire sous-cutané et le tissu musculaire sous-jacent. Un complément peut être nécessaire lors de la réalisation de l'isthmectomie. On incise le tracé à la lame froide de 15. On incise le muscle peaucier du cou.

On ouvre la ligne blanche jusqu'à repérer l'isthme thyroïdien qui est sectionné entre deux pinces. L'hémostase est réalisée plus tard. On expose dès lors la face antérieure de trachée.

La voie d'abord étant ainsi réalisée en environ 5 à 10 minutes, le patient est bien pré-oxygéné pendant ce temps par l'anesthésiste (ou l'IADE) à la tête. On demande d'endormir complètement le malade et on met la tête du blessé, alors inconscient, en hyperextension.

On ouvre alors la trachée et on y introduit la canule préparée. Le ballonnet est gonflé et la canule est raccordée au respirateur. Une compresse coupée en deux permet de tamponner la zone de la plaie qui va suinter un peu pendant quelques jours.

#### D- Technique de la trachéotomie chirurgicale de sauvetage :

En présence de signes de détresse respiratoire signifiant l'arrêt cardiorespiratoire imminent, une trachéotomie de sauvetage s'impose. Elle est rarement utilisée en préhospitalier car de réalisation périlleuse. Elle est souvent

remplacée par d'autres techniques comme la crico-thyroïdotomie (coniotomie) ou la mise en place de cathéters de gros calibre placés en inter-crico-thyroïdien [27-28-29].

Ce geste de sauvetage doit être ensuite transformé en trachéotomie réglée au plus tôt, en milieu hospitalier. Il en est de même si la trachéotomie de sauvetage conduit à une ouverture haute.

Dans le contexte de l'extrême urgence, la trachéotomie est réalisée immédiatement, sans anesthésie locale, après désinfection et installation rapide. Le patient est maintenu dans la position la moins inconfortable pour lui, soit le plus souvent en position demi-assise.

La mise en hyperextension est donc illusoire. Le larynx est saisi entre le pouce et le majeur d'une main, l'index charge le cartilage cricoïde et l'ensemble est tracté vers le haut et ne bouge plus de toute l'intervention (protégeant ainsi le premier anneau trachéal). Le matériel est disposé à proximité de l'autre main de l'opérateur. Après contrôle au doigt du positionnement médian de la trachée, l'incision de tous les plans se fait dans le même temps de façon verticale et médiane sur 3 cm, jusqu'à l'ouverture de la trachée qui est confirmée par l'expulsion de bulles d'air au milieu du flux sanguin. À ce stade le saignement veineux peut être abondant, mais diminue dès que l'hématose est restaurée. L'index qui chargeait le cricoïde est placé dans la trachée et guide dans l'orifice trachéal une pince de Kocher dont l'ouverture permet l'introduction d'une canule à ballonnet, d'une sonde d'intubation ou d'un matériel équivalent. Le gonflage du ballonnet permet de protéger la trachée et les bronches du saignement. Une aspiration est réalisée, puis la ventilation. Une fois l'état respiratoire stabilisé, on reprend la technique réglée avec hémostase au bloc opératoire et le niveau peut être repris si le geste de sauvetage a réalisé une ouverture trop haute.

### E- Techniques de la trachéotomie percutanée :

Les techniques de trachéotomie percutanée ont été développées depuis les années 1990 par les réanimateurs, et rares sont les équipes d'oto-rhino-laryngologie (ORL) qui les réalisent [30]. Ce sont des techniques maintenant bien codifiées, économiques et rapides. Elles consistent à réaliser une ponction à l'aiguille afin d'introduire un guide métallique entre deux anneaux trachéaux.

Est ensuite introduit sur ce guide un dispositif de dilatation, puis insérée la canule de trachéotomie. La technique peut être antérograde (de la peau vers la trachée) ou rétrograde (de la cavité orale vers la peau) [31].

#### a- Indications et contre-indications :

Les indications sont les mêmes que pour les trachéotomies chirurgicales. Ces dernières sont maintenant le plus souvent indiquées en cas de contre-indications des techniques percutanées.

La trachéotomie percutanée est contre-indiquée chez l'enfant de moins de 15 ans et dans les contextes d'urgence. Les autres contre-indications classiques sont :

- l'absence de repères anatomiques facilement palpables, notamment en traumatologie ;
- l'impossibilité de mise en hyperextension ;
- la présence d'un goitre ;
- la palpation d'un vaisseau pulsatile dans le champ de la trachéotomie ;
- l'infection locale cutanée, notamment chez le brûlé ;
- les tumeurs malignes ;
- les troubles non contrôlés de la coagulation ;
- la nécessité de ventilation en pression positive avec pression de fin d'expiration supérieure à 15 cm d'eau [32–34].

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

#### b- Techniques :

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

#### b-1- Trachéotomies percutanées par dilatation :

##### **Ø Technique de Ciaglia (Fig. 15) :**

Les premières trachéotomies percutanées ont été décrites par Ciaglia en 1985 [7]. Des dilateurs de diamètre croissant étaient insérés dans la trachée, sur le guide métallique précédemment introduit. Les kits avec dilateur unique sont préférentiellement utilisés actuellement (Blue Rhino®, Per-fit®, PercuQuick®) [30]. Le patient est placé en décubitus dorsal, un billot sous les épaules. Le site opératoire est préparé avec une détersion puis une asepsie par un produit iodé, et les champs stériles sont installés. Un aide se place à la tête et introduit un fibroscope par la sonde d'intubation par l'intermédiaire du raccord pour la ventilation mécanique. La sonde est progressivement remontée jusqu'en sous-glotte sous contrôle fibroscopique. La lumière du fibroscope sert à repérer par transillumination le niveau de la ponction entre le deuxième et le troisième anneau trachéal. On peut s'aider également d'une pression exercée par l'opérateur au niveau de la future zone de ponction, pour évaluer le niveau. L'opérateur est placé sur le côté du patient. Il ponctionne entre le deuxième et le troisième anneau trachéal, avec un cathlon de 16 gauges, relié à une seringue,

le vide à la main. Quand l'aiguille franchit la paroi trachéale, la fibroscopie vérifie le caractère médian et que l'aiguille ne blesse pas la paroi postérieure.

L'aiguille est retirée, le cathéter laissé en place et on introduit un guide qui est orienté en direction de la carène. Le cathéter peut ensuite être retiré. On réalise des contre-incisions cutanées horizontales de 0,5 à 1 cm de part et d'autre pour pouvoir passer le dilatateur-introducteur, permettant de calibrer l'orifice. Ce dilatateur-introducteur est ensuite retiré, le guide laissé en place, et l'ensemble cathéter-dilatateur conique est introduit le long du fil guide afin de dilater l'orifice au maximum sous contrôle en fibroscopie par un mouvement de va-et-vient. Puis l'ensemble peut être retiré, en maintenant le fil guide en place et la canule rapidement mise en place par l'orifice après avoir été chargée sur le mandrin et descendue sur le guide. Le fil guide et le mandrin sont ensuite retirés. La fibroscopie confirme le bon positionnement puis le ballonnet est gonflé, le patient ventilé par la canule, et une ultime fibroscopie est réalisée par voie canulaire pour s'assurer du caractère non sélectif [ 33,34 ,35].

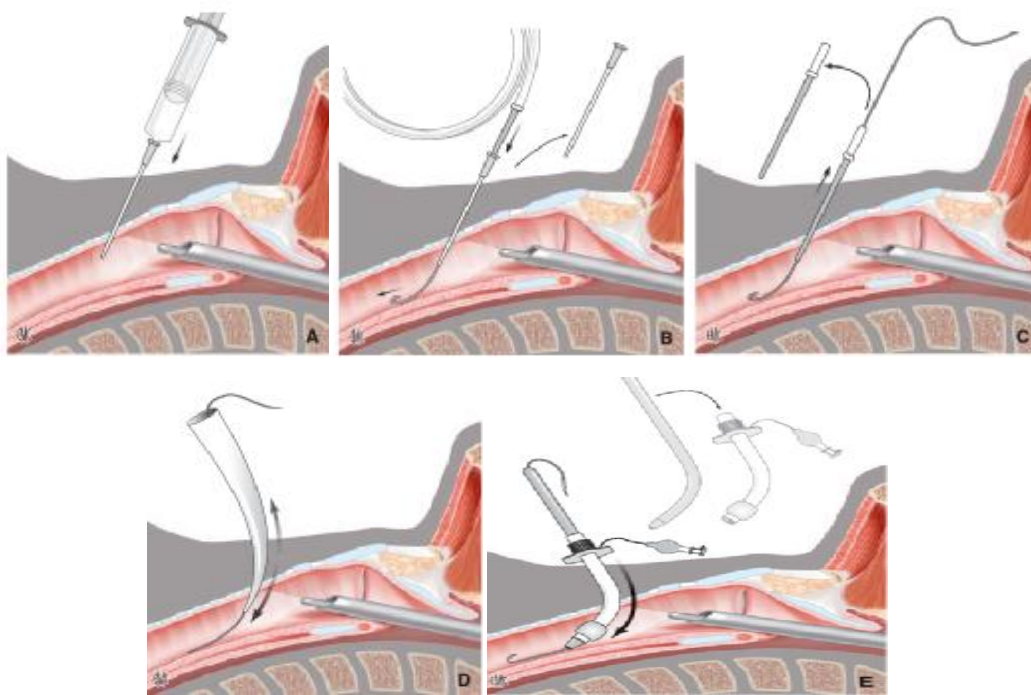


Figure 15 : Trachéotomie percutanée, décrite par Ciaglia.

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

Ø *Technique de Griggs [36] (Fig. 16) :*

Décrite en 1990, elle consiste à dilater l'ouverture trachéale à l'aide d'une pince forceps de type

Kelly [37,38]. La position du patient est identique. La ponction trachéale s'effectue au même niveau avec un cathéon dont l'aiguille est retirée quand il est en bonne position. Un guide est introduit à travers le cathéter dans la trachée, puis un dilateur est introduit sur le guide et retiré. La dilatation est ensuite complétée grâce à la pince qui vient clamber le fil guide puis est poussée dans la trachée et la dilatation s'effectue par ouverture des mors, à deux mains. La canule est ensuite introduite par son mandrin passé à travers le guide. La force exercée pour dilater l'orifice de

trachéotomie est horizontale, contrairement aux autres techniques où la force s'exerce vers la paroi postérieure de la trachée, diminuant le risque de complications [39].

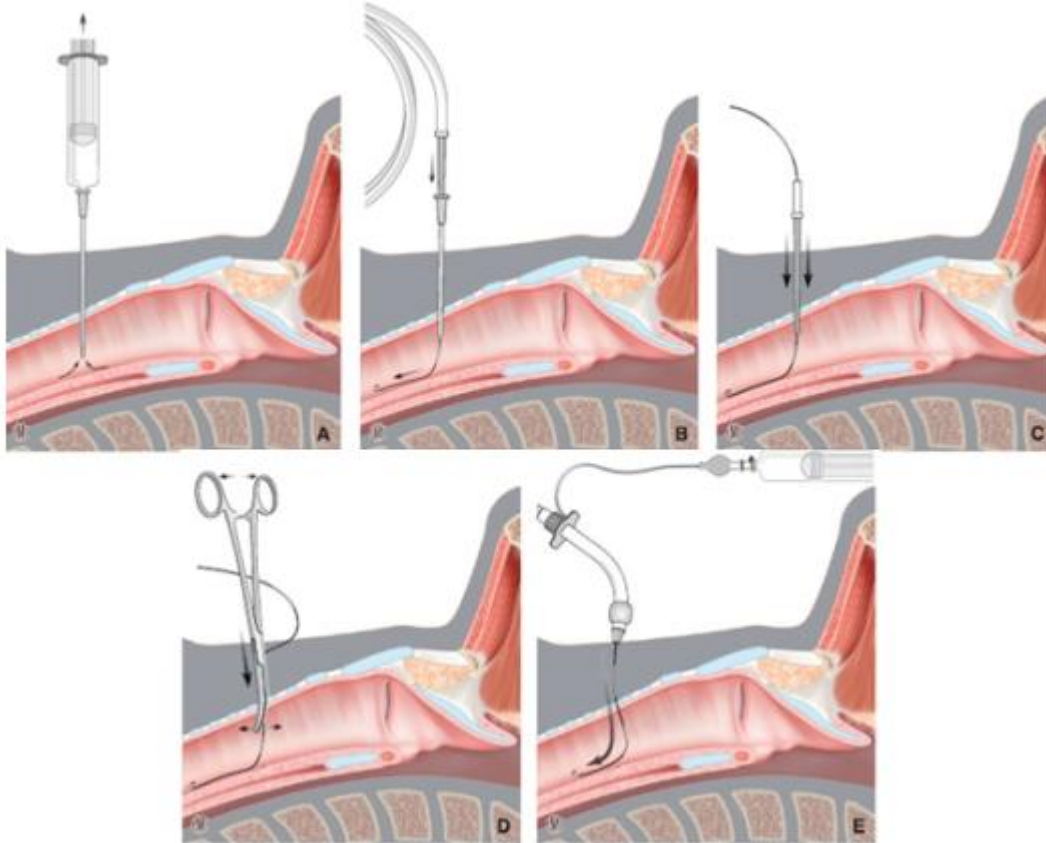


Figure16 : Trachéotomie percutanée selon Griggs

- A. Ponction trachéale à l'aiguille.
- B. Introduction du guide.
- C. Introduction du dilateur.
- D. Élargissement de l'orifice à la pince.
- E. Canule mise en place le long du guide.

Ø *Technique de dilatation par vis (PercuTwist®) (Fig. 17 à19) :*

Décrite en 2002, la méthode de dilatation diffère par l'emploi d'un dilateur en forme de vis large, perpendiculaire à l'axe trachéal, la dilatation s'effectuant par mouvements de rotation prudents dans le sens des aiguilles d'une montre [40]. L'avantage théorique de cette technique est l'absence de compression de l'arc antérieur des anneaux trachéaux [41].

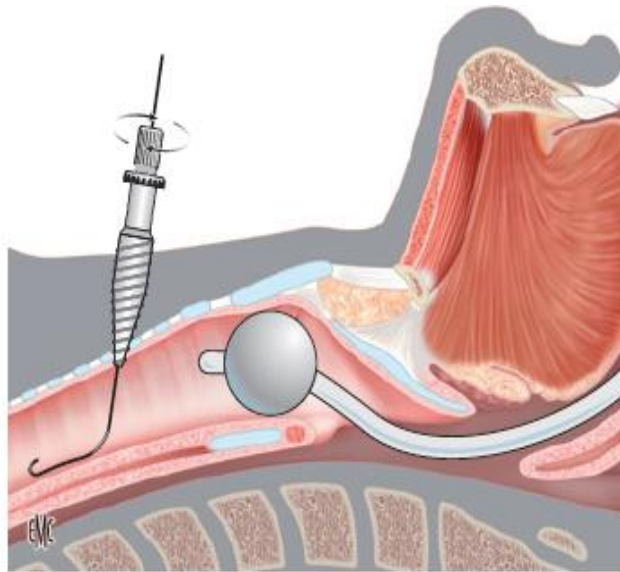


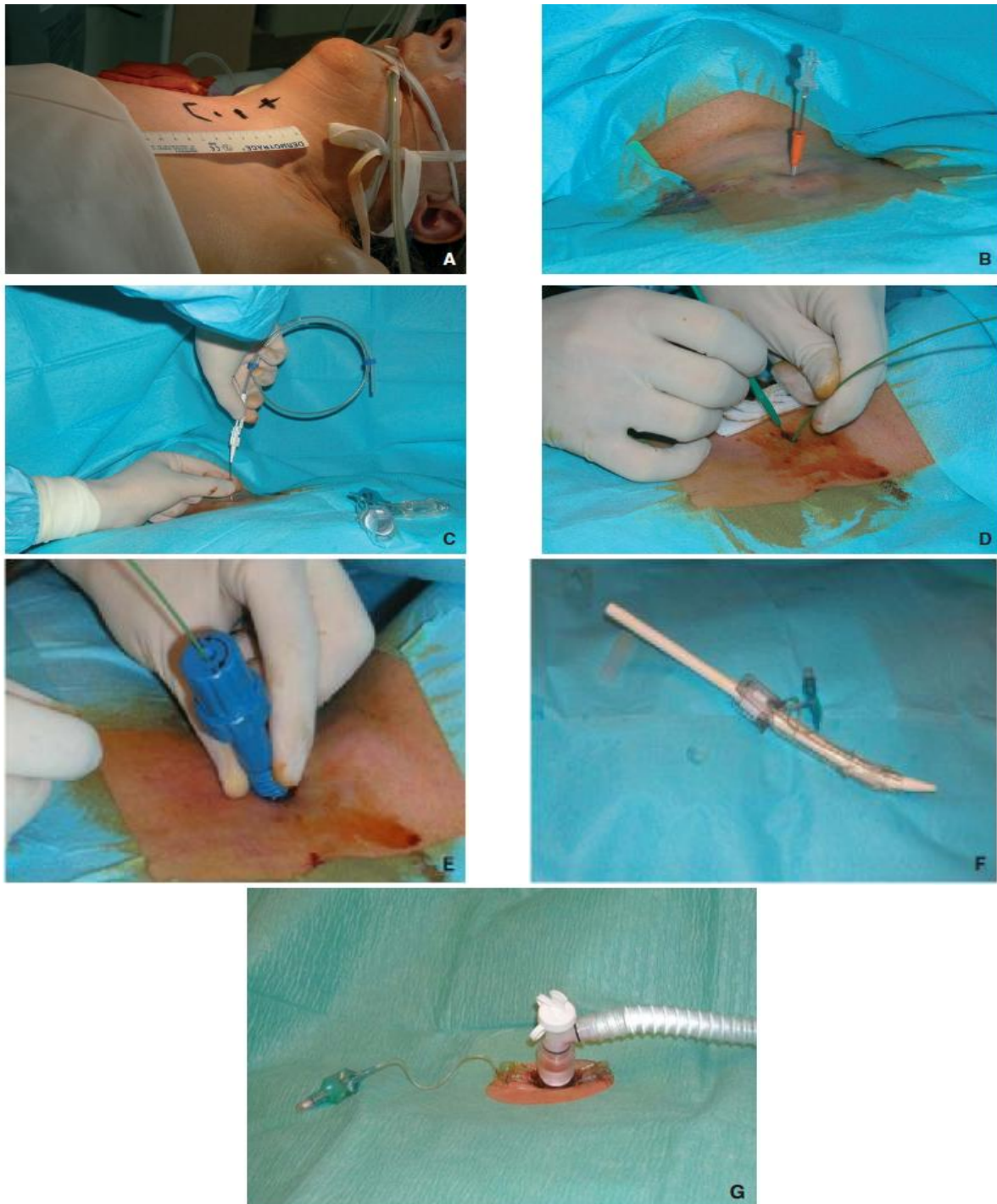
Figure 17 : Trachéotomie percutanée. Dilatation par vis.



Figure 18: Kit PercuTwist®.

A. Kit.

B. Canule souple et son mandrin d'introduction.



**Figure 19 : Trachéotomie par dilatation :percutwist**

**A-incisions.1.projection du cricoide :**

**2.fourchette sternale :**

**3.échancrure thyroïdienne :**

**4.zone de ponction.**

**B.ponction**

**C.passage du fil guide**

**D.contre-incision cutanées.**

**E.dilatation par vissage.**

**F.Montage de la canule sur mandrin.**

**G.canule mise en place**

*b-2- Trachéotomie percutanée translaryngée rétrograde (Fig. 20) :*

Décrite en 1997, cette technique s'oppose aux précédentes par une ouverture rétrograde, de la lumière trachéale vers la peau [33, 41]. La sonde d'intubation est remontée en sous-glotte, et un fibroscope est introduit à travers celle-ci. La trachée est ponctionnée par voie cervicale au niveau du deuxième-troisième anneau trachéal avec une aiguille courbe tournée vers le haut. Un guide est introduit à travers l'aiguille et remonte dans la sonde d'intubation, voire éventuellement en le longeant par en dehors. Dans le premier cas, le fil est saisi à sa sortie proximale de la sonde. Dans le second cas, le fil est attrapé par une pince de Magill dans la cavité buccale et ressorti par la bouche. Dans les deux cas, le patient est alors extubé puis réintubé avec une sonde de petit calibre incluse dans le kit, qui est positionnée pour placer le ballonnet sous le point de ponction trachéale. La canule, dont l'extrémité est conique et munie d'une boucle métallique, est ensuite fixée au guide par cette boucle et le fil est tiré au niveau de son extrémité cervicale, entraînant la canule vers la trachée. Lorsque l'extrémité conique fait saillie sous la peau, on réalise des contre-incisions cutanées au bistouri pour permettre la sortie de la canule. L'extrémité conique est ensuite sectionnée. Un mandrin obturateur est introduit à travers la canule qui la rigidifie et la rend rectiligne afin de lui faire faire une rotation de 180° pour que l'extrémité distale, tournée vers la sous-glotte, se retrouve tournée vers la carène. Le bon positionnement est ensuite vérifié par fibroscopie, puis le ballonnet est gonflé et un adaptateur est fixé pour permettre la ventilation.

Selon les auteurs, cette technique éviterait la pression sur la paroi antérieure, source de sténose par fracture, pouvant gêner le contrôle fibroscopique. Cette technique protégerait aussi la paroi postérieure [42]. Cependant, elle expose au risque d'une perte d'accès aux voies aériennes supérieures au cours des nombreuses manipulations décrites.

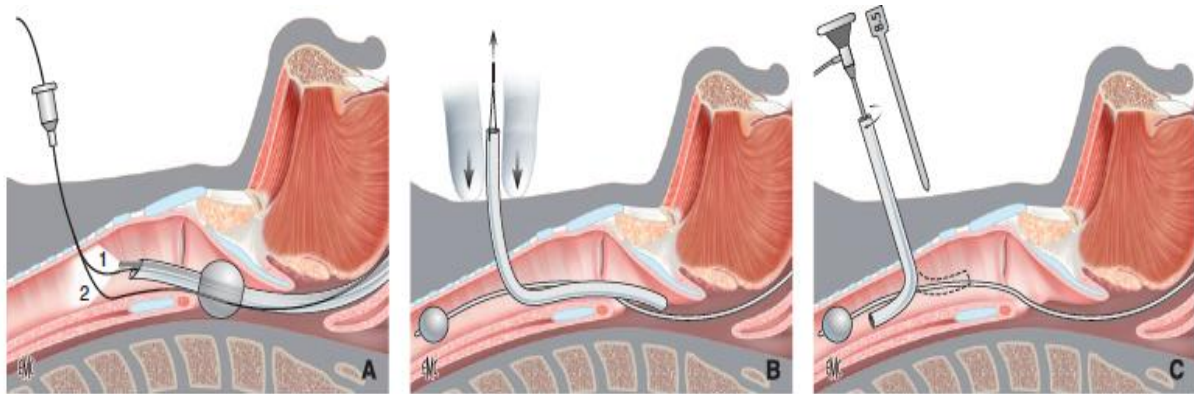


Figure 20 : Trachéotomie percutanée translaryngée rétrograde.

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

b-3- Matériel associé :

La fibroscopie trachéale est recommandée afin de sécuriser la procédure (choix du niveau de ponction entre les anneaux trachéaux lors du repérage cutané par transillumination, retrait de la sonde d'intubation sous contrôle, contrôle de la paroi postérieure lors de la ponction et de la dilatation) [20]. Plusieurs études ont démontré l'intérêt de l'échographie dans la réalisation de la trachéotomie percutanée, y compris chez les patients obèses. Elle permet de repérer les vaisseaux sur le trajet envisagé de la trachéotomie [44].

### F- Choix de la technique :

La littérature retrouve de nombreux opérateurs (ORL, chirurgiens généralistes, réanimateurs) et des durées de suivi différentes rendant difficile la comparaison des techniques (réalisation pratique du geste, jugement des complications).

Le choix est avant tout guidé par les possibilités de réalisation de la trachéotomie percutanée. La trachéotomie chirurgicale n'a pas de contre-indication absolue et sera toujours réalisable, mais, de plus en plus souvent, son indication est posée par défaut, lorsque la technique percutanée est contre-indiquée ou en cas de difficultés prévisibles (obésité, cou court, hypertrophie thyroïdienne, difficultés d'intubation, etc.).

## V- INDICATIONS ET TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE CHEZ

### L'ENFANT :

#### A-Bases anatomiques et déduction chirurgicales [9]

Certaines particularités anatomiques chez l'enfant doivent être connues. La situation du larynx est plus haute, le cricoïde se projette au niveau de C3 chez le nouveau-né, pour descendre en regard de C7 à 15 ans [45]. La proportion entre les structures laryngées cartilagineuse et membraneuse est variable : à la naissance, le larynx est surtout membraneux et souple. Ainsi, la palpation et la reconnaissance des reliefs laryngés sont difficiles chez l'enfant. C'est une des raisons pour laquelle la trachéotomie percutanée n'est pas indiquée chez l'enfant. Puis le larynx subit une progression en deux étapes : lors des deux premières années de la vie avec une croissance très accélérée.

La filière respiratoire est aussi très étroite : la longueur des cordes vocales chez le nouveau-né est de 2.5mm à 3 mm (versus 17 mm à 20 mm chez l'adulte), la

sous glotte de 4 mm (un œdème de 1mm d'épaisseur réduit donc la filière de 50% [46]) et le diamètre moyen de la trachée chez le cadavre est de 5 mm chez le nouveau-né, 8 mm à 5 ans, 10 mm à 10 ans, 16 mm chez l'adulte. Ces dimensions de la trachée rendent compte de la seconde raison qui contre-indique un geste percutané. Enfin, en termes de rapports il faut se souvenir que les dômes pulmonaires remontent très haut et peuvent être blessés si l'on ne reste pas strictement médian.

## B- Indications et contre-indications :

Les indications de trachéotomie de l'enfant ont beaucoup diminué du fait de la disparition des épidémies de diphtérie, les progrès des matériaux constituant les sondes d'intubation, mieux tolérées, et l'évolution des techniques opératoires (reconstruction laryngo-trachéale, cricoid split, ary-épiglottoplastie) [47]. Deux indications sont retenues [48] :

- l'obstruction des voies aériennes supérieures. La faible probabilité que la difficulté soit résolue en quelques semaines, la faible probabilité qu'une chirurgie ne règle le problème définitivement, le risque majeur d'aggravation de l'état respiratoire par des facteurs associés (infection des voies aériennes supérieures, épistaxis par exemple), le risque majeur de difficulté de contrôler les voies respiratoires en urgence et la difficulté de contrôler un reflux gastro-œsophagien sévère rendent licite une trachéotomie ;
- les indications « pulmonaires » nécessitant une ventilation et surtout des aspirations bronchiques répétées. Trente pour cent des trachéotomies de l'enfant concernent des nourrissons de moins de 1 an, dont un tiers sont des indications pulmonaires [49]. Le jeune âge avec un risque de déformation faciale par le port d'un masque de ventilation, une dépendance ventilatoire de plus de 12 heures par jour, l'échec de la ventilation au masque, les inhalations par incompétence

laryngée ou reflux majeur, nécessitant de multiples aspirations bronchiques, rendent licite une trachéotomie.

Une autre indication est la brûlure justifiant une intubation prolongée. Une sténose sous-glottique était retrouvée chez 15 % des enfants quand la trachéotomie était réalisée avant le dixième jour d'intubation, contre 50 % quand elle était réalisée après le dixième jour [50].

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 [44].

## C- Technique de la trachéotomie chirurgicale (Fig. 21)

### 1- Installation – Préparation :

Cette intervention est réalisée sous anesthésie générale, chez un enfant intubé, soit par une sonde d'intubation, soit par un bronchoscope qui rigidifie la trachée et l'immobilise. L'enfant est placé en décubitus dorsal, un billot sous les épaules, le cou en hyperextension. Les épaules doivent être abaissées le plus possible et parfois si nécessaire une fronde sous-mentale dégage la partie haute du cou.

### 2- Incision [47,49] :

Chez l'enfant, la trachée est très étroite et mobile. Le bistouri risque de glisser sur le côté et perforer l'œsophage ou un gros vaisseau du cou. L'incision trachéale de petite taille n'admet pas le doigt. L'incision cutanée est volontiers horizontale, à 1 cm au-dessus du manubrium sternal en sous-isthmique, respectant les deux premiers anneaux trachéaux. Le tissu adipeux sous-cutané est largement réséqué, en procédant à des coagulations à la bipolaire. Cette résection facilite largement l'exposition des plans profonds et facilite la recanulation en postopératoire immédiat.

### 3- Exposition :

Les muscles infrahyoïdiens sont réclinés après ouverture de la ligne blanche. La trachée doit être palpée pour être bien identifiée et limiter le risque de lésion des structures avoisinantes. L'isthme thyroïdien est identifié. Le cricoïde, immédiatement sus-jacent, est souvent difficile à reconnaître chez le nouveau-né et il faut l'identifier par la palpation du relief de son arc antérieur. L'isthme peut le plus souvent être coagulé à la pince bipolaire avant d'être sectionné. Il sera lié chez le grand enfant, comme chez l'adulte.

#### a- Ouverture trachéale et insertion de la canule :

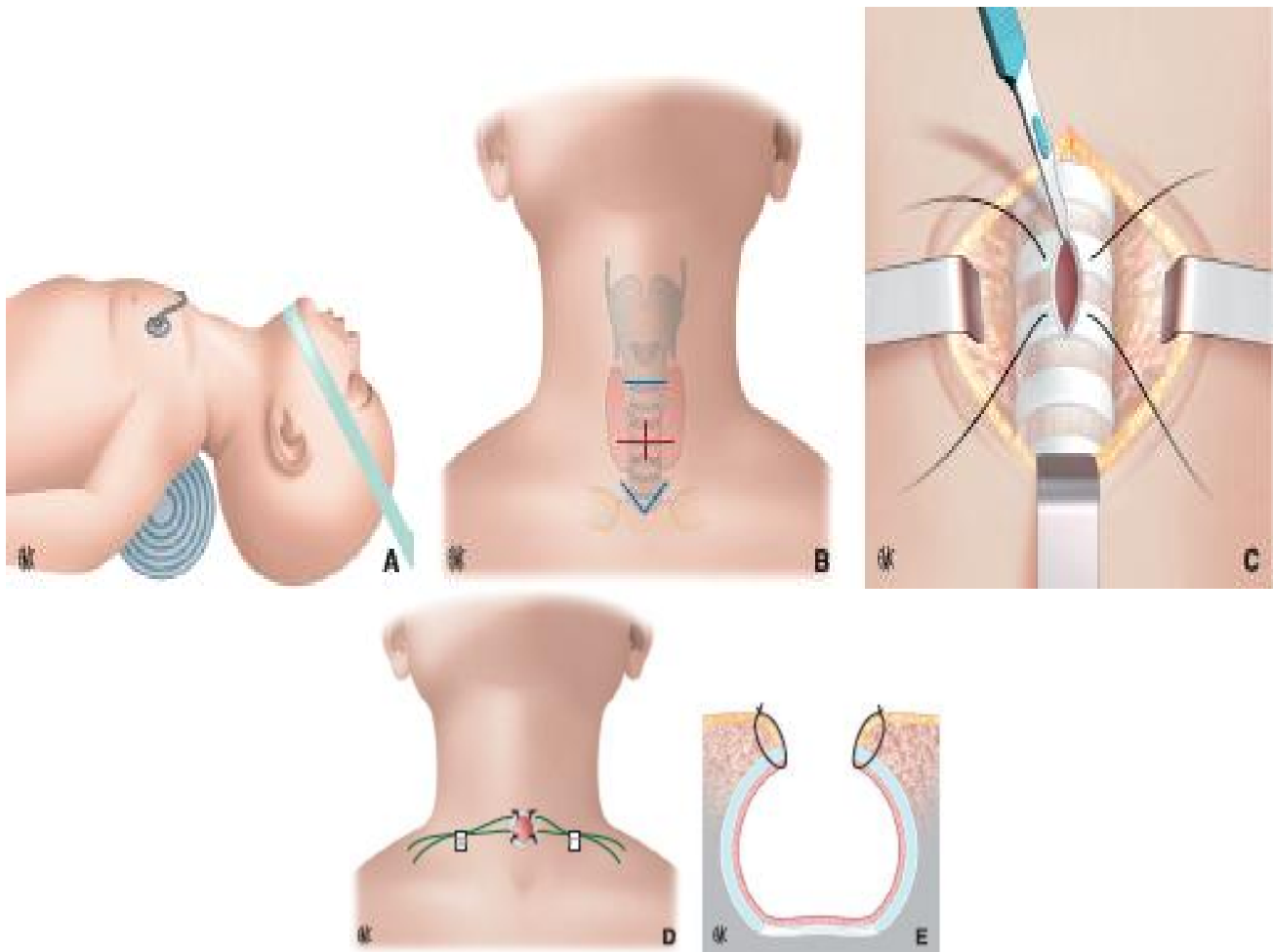
L'ouverture trachéale est verticale, médiane à travers les troisième, quatrième et cinquième anneaux, au bistouri lame 15 [51]. Une ouverture plus haute expose à des risques de lésion cricoïdienne et donc de sténose. Un fil de rappel de Prolene® 3 est passé de part et d'autre pour permettre d'écarter les berges lors de la mise en place de la canule, et laissé en place jusqu'au premier changement de canule (maintenu collé à la peau par des Steri-Strip®). Après la réalisation de l'incision trachéale, la sonde d'intubation est relevée pour permettre la mise en place de la canule, puis enlevée quand la canule est en place. Il n'y a pas lieu de réaliser une suture cutanée en général. Devant le risque élevé de décanulation chez l'enfant, on veille à bien fixer la canule avec un cordon. L'éducation des parents est impérative.

#### b- Variantes :

Certains auteurs recommandent de suturer la peau à la trachée au fil résorbable afin de créer une stomie, plus facile pour la re-canulation [52]. Cette technique expose à plus de risque de défaut de fermeture après décanulation.

### D- Place de la trachéotomie percutanée chez l'enfant :

La trachéotomie percutanée est contre-indiquée chez l'enfant. Il existe une publication ancienne relatant la technique par dilatation décrite par Ciaglia et réalisée chez des enfants de 10 à 15 ans [53]. La technique de trachéotomie translaryngée par voie rétrograde est la seule technique décrite et utilisée chez l'enfant de 2 mois à 10 ans par le promoteur de cette technique [54]. En pratique quotidienne, certaines équipes utilisent la technique percutanée chez l'adolescent mais jamais chez le jeune enfant [55].



**Figure 21 : Trachéotomie pédiatrique.**

- A. Installation.
- B. Repères : cricoïde en haut et fourchette sternale en bas (traits bleus). Incisions (traits rouges).
- C. Ouverture trachéale.
- D. Variante : suture de la trachée à la peau.
- E. Vue en coupe.

## VI- CRITERES DE CHOIX DES CANULES :

### A- Chez l'adulte :

#### 1- Avec ou sans ballonnet :

Les canules à ballonnet sont indiquées à chaque fois que le patient doit être ventilé ou en cas de troubles de la déglutition avec fausses routes, afin de protéger les voies aériennes inférieures. Les canules sont munies de ballonnet à basse pression dont la forme répartit la pression sur une plus grande surface que les anciens ballonnets fusiformes (Fig. 22, 23). Cela n'empêche pas de vérifier avec un manomètre que celle-ci n'excède pas la pression capillaire Figure 16. Canule non fenêtrée sans ballonnet avec chemise interne et mandrin. Le ballonnet peut être gonflé avec de l'eau : ce sont les cas d'évacuations aériennes de patients trachéotomisés pour éviter les fluctuations de pression liées à l'altitude. À l'opposé, les canules sans ballonnet (Fig. 23) sont utiles pour les trachéotomies au long cours, lorsque la ventilation n'est pas nécessaire, ou lors des phases de sevrage de la trachéotomie.

#### 2- Fenêtrée ou non fenêtrée :

Les canules fenêtrées présentent une ouverture en tamis au niveau de leur courbure (Fig. 23, 24), ce qui limite le risque de granulome par rapport aux anciens modèles. Le but est que cette ouverture se place en regard de la sous-glotte afin de permettre l'expiration par les voies naturelles lorsque l'on obture la canule. Ces canules fenêtrées sont utilisées soit avec une chemise interne fenêtrée mais peuvent aussi être utilisées avec une canule interne non fenêtrée quand une aide respiratoire est nécessaire (Fig. 23).

#### 3- Avec ou sans chemise interne (Fig. 24) :

La chemise interne peut être retirée et nettoyée régulièrement, tout en laissant la canule en place, évitant la recanulation dans l'urgence. La chemise interne peut être fenêtrée ou non. Les canules non chemisées gardent leur intérêt, notamment en

peropératoire (nécessité de mobiliser régulièrement la canule en chirurgie laryngée) ou chez l'obèse (possibilité d'adapter la longueur de la canule introduite dans la trachée).



Figure 22 : Canule fenêtrée à ballonnet avec chemise interne fenêtrée et chemise interne non fenêtrée.



Figure 23 : Canule fenêtrée à ballonnet avec chemise interne en place.



Figure 24 : Canule non fenêtrée sans ballonnet avec chemise interne et Mandrin.



Figure 25 : Canule souple à ballonnet, sans chemise interne, type Montandon.

#### 4- Avec ou sans valve phonatoire (Fig. 26) :

La valve phonatoire ne se discute que chez un patient ne nécessitant pas de ventilation, avec une canule sans ballonnet. Elle s'adapte sur une canule interne fenêtrée. La valve phonatoire s'ouvre à l'inspiration, l'air pénètre alors par la canule. À l'expiration, la valve se ferme, s'opposant à la sortie de l'air expiré par la canule qui, alors, passe à travers le plan glottique grâce au système des fenêtres.



Figure26 : Chemise interne fenêtrée avec système de valve phonatoire.

### B- Chez l'enfant :

Il existe moins de choix en pédiatrie. Les canules sans ballonnet s'imposent toujours en première intention chez le jeune enfant, car le risque d'ischémie lié au ballonnet est majeur. Les canules à ballonnet peuvent se discuter si la protection des voies aériennes inférieures ou si une ventilation sans fuite est nécessaire.

On peut opter pour une canule à ballonnet basse pression ou pour une canule à ballonnet à mousse. Les canules en polychlorure de vinyle (PVC) ou en silicone sont bien tolérées. Le choix de la taille de la canule doit s'adapter à l'âge, au poids, à la morphologie (Tableau 3) [56]. En général un tube néonatal est utilisé chez les enfants de moins de 1 an, un tube pédiatrique au-delà. Le diamètre interne est de 2,5 chez le prématuré de moins de 1000 g, 3,0 chez le prématuré entre 1000 et 2000 g, 3,0 à 3,5 chez le nouveau-né à 6 mois, 3,5 à 4,0 entre 6 mois et 1 an, 4,0 à 5,0 entre 1 et 3 ans,  $(\text{âge en années} + 16)/4$  au-delà de 3 ans [36]. Les ballonnets existent pour les canules supérieures à 3 et les chemises internes pour les canules supérieures à 6.

**Tableau 3 : Choix de la taille de la canule pédiatrique en fonction de l'âge et du poids [56].**

Âge	Poids	Diamètre interne de la canule (mm)	Longueur compatible de la canule (mm)
Nouveau-né	< 1,5 kg	2,5	30 à 32
Nouveau-né	< 3,5 kg	2,5 à 3,1	32 à 39
1 mois	3,5 à 4,5 kg	3 à 3,4	35,5 à 40
3 mois	4,5 à 6 kg	3,4 à 3,7	39 à 42,5
6 mois	6 à 10 kg	3,5 à 4,1	39 à 42,5
1 an	10 à 12 kg	3,7 à 4,1	41 à 44
2 ans	12 à 15 kg	4,1 à 4,8	42 à 48
3 ans	15 à 17 kg	4,5 à 5,0	42 à 50
4-5 ans	17 à 20 kg	5,0 à 5,5	44 à 52
6 ans	20 à 22 kg	5,5 à 6,0	46 à 55

## VII- SOINS POSTOPERATOIRES :

Les soins postopératoires sont importants pour prévenir le risque de complications, surtout chez l'enfant. La chambre doit être équipée d'un « kit d'urgence » en cas de décanulation accidentelle, à savoir une canule identique et une canule de plus petite taille, une pince dilatatrice, des sondes d'aspiration trachéale ou un mandrin d'Eschmann, qui peuvent servir de guide, et un nécessaire à intubation.

### A- Humidification :

L'air inspiré par le patient ne bénéficie plus de la préparation nasale et arrive plus froid et plus sec au niveau de la trachée. Survient une réaction trachéale, qui se traduit par une hypersécrétion trachéale importante (« crise trachéale » du troisième jour) plus ou moins durable. L'humidification est assurée par l'utilisation d'un humidificateur d'ambiance. Éventuellement des aérosols réguliers peuvent être prescrits pour limiter la réaction trachéale. Les instillations trachéales puis aspirations de sérum physiologique ou de bicarbonate sont indiquées en cas de sécrétions abondantes et de risque de bouchon muqueux, voire de l'huile goménolée.

### B- Soins de l'orifice cutané :

Un nettoyage pluriquotidien au sérum physiologique combat la macération et la stagnation péri orificielle des sécrétions. Une compresse bétadinée ou type Surgimousse® ou Metalline® est glissée entre la canule et la peau pour la protéger.

### C- Aspiration trachéale :

Elle est atraumatique. L'idéal, chez un patient conscient, est d'aspirer dans la canule en remontant progressivement la sonde, en demandant au patient de tousser pour faire remonter les sécrétions. En cas d'impossibilité de tousser, les aspirations sont réalisées à la demande en fonction de l'abondance des sécrétions. La pression d'aspiration ne doit pas être trop forte pour éviter les lésions de la muqueuse.

### D- Changement de canule :

La canule est changée à j7 par l'opérateur, quelle que soit la technique. Lorsqu'il s'agit d'une technique chirurgicale, et que la canule initiale ne comporte pas de chemise interne, elle peut être remplacée plus tôt par un dispositif chemisé.

### E- Décanulation :

La décanulation est réalisée progressivement après avoir dégonflé le ballonnet pour s'assurer de la bonne continence salivaire à la déglutition. Certaines équipes obturent la canule quelques heures le premier jour, puis 24 heures le lendemain avant de décanuler le troisième jour. Après décanulation, une canule de petite taille est laissée en chambre. La fermeture de l'orifice de trachéotomie est le plus souvent spontanée. Un pansement avec une compresse sèche est placé devant l'orifice et changé régulièrement et on demande au patient d'obturer son orifice en appuyant les doigts sur le pansement lorsqu'il veut parler ou tousser. Il est préférable d'attendre que le patient soit décanulé avant de le faire manger.

## VIII- COMPLICATIONS :

### A- En périopératoire

La période périopératoire se définit les 24 premières heures. Un emphysème sous-cutané cervical n'est pas inquiétant en postopératoire immédiat, surtout sur l'imagerie. Il est souvent lié à une dissection large des tissus et à une fermeture trop étanche. Il faut donc « lâcher les points ». En cas de trachéotomie percutanée, il peut être révélateur d'une fausse route de la canule, d'où l'importance du contrôle fibroscopique.

#### 1- Hémorragie :

Le saignement postopératoire précoce est le plus souvent veineux, et cède souvent à la compression en cas de trachéotomie percutanée ou à un méchage péricanulaire. L'origine de ce saignement est le plus souvent cutané ou sous-cutané, voire trachéal (muqueuse inflammatoire). En cas d'échec, une reprise chirurgicale est nécessaire en urgence.

#### 2- Reprise de la dyspnée :

- Elle est due à trois causes :

- l'obturation canulaire par un bouchon muqueux : la dyspnée est améliorée à l'ablation de la chemise interne quand le bouchon est intra-canulaire. Si le bouchon est plus bas situé, la dyspnée persiste et il faut avoir recours à une fibroscopie qui en fait le diagnostic. L'aspiration et la toilette trachéale sont alors nécessaires ;
- la mobilisation de la canule, notamment lors des manipulations des patients, ou chez des patients obèses avec un cou court, une trachée profonde. Le patient retrouve sa voix et l'aspiration est impossible. La fibroscopie trans-canulaire confirme le diagnostic et le fibroscope peut servir de guide pour recanuler le patient. On a souvent recours à une canule plus longue ;

- le pneumothorax : il s'agit d'une dyspnée à type de polypnée. Un emphysème sous-cutané thoracique est fréquent. L'auscultation et la radiographie pulmonaire en font le diagnostic.

## B- En postopératoire :

### 1- Hémorragie :

Elle doit faire craindre une ulcération du TABC par la canule, d'autant plus évocateur qu'il existe des mouvements pulsatiles de la canule et que l'hémorragie est extériorisée par la canule. Le ballonnet doit être gonflé pour éviter l'inondation bronchique, et la prise en charge doit se faire en collaboration avec le chirurgien vasculaire, éventuellement après exploration radiologique quand elle est possible.

### 2- Reprise de la dyspnée :

En plus des causes déjà citées, elle peut être le fait d'un granulome sous-canulaire. Le tissu de granulation peut être retiré (incision, laser, coblation, etc.) [57,58].

### 3- Fistule œso-trachéale :

Elle doit être évoquée lorsque, malgré le ballonnet gonflé, il se produit des fuites ventilatoires ou lorsque le patient présente des pneumopathies sur fausse route malgré un ballonnet gonflé. Ces fistules sont la conséquence d'une ischémie de la paroi postérieure de la trachée du fait de la pression du ballonnet contre la sonde nasogastrique. Le diagnostic repose sur la fibroscopie trachéale et œsophagienne et sur l'imagerie tomodensitométrique.

### 4- Infections pulmonaires ou médiastinales :

Elles peuvent survenir pendant toute la période où le patient est trachéotomisé. Les soins doivent être le plus rigoureux possible.

### 5- Dysphagie :

La dysphagie haute est due au blocage de l'ascension du larynx induit par la canule mais aussi, parfois, à un ballonnet trop gonflé. Il est préférable de commencer la réalimentation orale à l'ablation de la canule.

## C- Complications tardives :

### 1- Défaut de fermeture après décanulation :

Une absence de fermeture spontanée au-delà de 15 jours impose un contrôle fibroscopique pour s'assurer de l'absence de sténose trachéale. Si l'orifice est petit, on peut utiliser des pansements cicatrisants (hydro-colloïdes, etc.). Sinon, la fermeture est chirurgicale. Elle peut se faire sous anesthésie locale par une incision circonférentielle à la jonction cutanéomuqueuse du pourtour de l'orifice. La peau est décollée. La partie muqueuse est rabattus vers la trachée et suturée au fil résorbable, si possible les muscles infrahyoïdiens sont recherchés de part et d'autre puis suturés sur la ligne médiane, puis la peau est fermée.

### 2- Sténose laryngo-trachéale :

- Cette complication est rare grâce à la rigueur dans la technique et dans les soins.

Les facteurs responsables sont :

- une ouverture trop haute, trop large ou trop latéralisée ;
- des soins traumatiques ;
- une canule mal adaptée ou une pression du ballonnet trop élevée de façon durable. Le choix de la technique (trachéotomie percutanée ou chirurgicale) ne semble pas être en cause [59]. Lorsque la sténose n'est pas encore organisée, le traitement repose sur les soins locaux (ablation du tissu de granulation, corticothérapie, aérosols). Lorsqu'elle est organisée, le bilan précise son niveau, son étendue et l'état de la mobilité laryngée qui conditionnent les techniques

de prise en charge (résection-anastomose de trachée). Elles doivent être prévenues par un nursing trachéal et péricanulaire régulier et par la mise en place d'une canule avec une chemise interne dès que possible.

# MATERIEL ET METHODES

## I- PRESENTATION DE L'ETUDE :

### A-Type :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 50 patients trachéotomisés et étalée sur une période de 5 ans, allant du janvier 2010 à décembre 2015.

### B-Lieu :

Ce travail a été réalisé au service d'Oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès

### C- Critères d'inclusion :

Tous les malades, des deux sexes et plus de 12ans, suivies pour des pathologies oto-rhino-laryngologique et ayant subi une trachéotomie ont été inclus.

### D- Critères d'exclusion :

Toutes les trachéotomies non réalisées par l'équipe de Chirurgie orl, ou ayant subi une trachéotomie hors de pathologie oto-rhino-laryngologique.

Les malades ayant subi une trachéostomie.

Les sujets moins de 12 ans.

Les dossiers inexploitable ont été exclus.

## II-METHODES :

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

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

Au cours de cette étude nous avons relevé les données cliniques des dossiers concernant les caractéristiques épidémiologiques, les indications de la trachéotomie ainsi que les conditions et la technique opératoire utilisée pour chaque patient, 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		
- <b>Médicaux :</b>		
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 : .....		
- <b>Chirurgicaux :</b> .....		
- <b>Toxiques :</b>		
• <b>Tabagisme :</b> <input type="checkbox"/> Nombre : .....paquets/jour	Durée : ...../an	
• <b>Alcoolisme :</b> <input type="checkbox"/>		
DYSPNEE LARYNGEE		
<b>Mode de début</b>	Brutal <input type="checkbox"/> Progressif <input type="checkbox"/>	
<b>Circonstances d'apparition</b>		
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		
<b>Etat général</b>		
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 latérocervicale <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"/>	> Délai de la trachéotomie :..... Anesthésie générale <input type="checkbox"/>
Technique utilisée :	Trachéotomie chirurgicale <input type="checkbox"/>
	> 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	
> <u>Trachéotomie temporaire</u> <input type="checkbox"/>	> <u>Trachéotomie définitive</u> <input type="checkbox"/>
✓ 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 :

### A- L'âge :

L'âge moyen de nos patients était de 51.4 ans avec des extrêmes de 12 et 81 ans. La tranche d'âge la plus représentée était 40-69 ans (Figure n°1).



Figure n° 1 : répartition des cas selon l'âge

### B- Le sexe :

Notre étude relève une prédominance masculine. Sur les 50 malades trachéotomisés, nous dénombrons 39 sujets de sexe masculin contre 11 malade de sexe féminin, soit un sex-ratio de : 3,54 (Figure n°2).

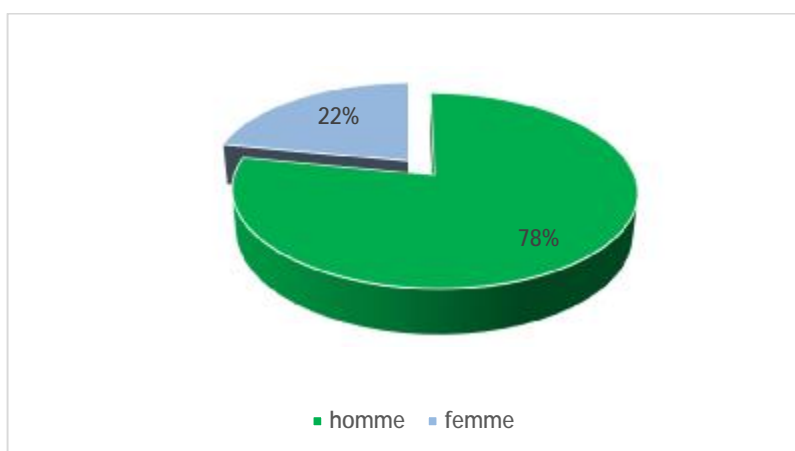


Figure n° 2 : répartition des cas selon le sexe

## II- ETUDE CLINIQUE :

### A- symptômes de consultation :

Le tableau suivant montre les effectifs des symptômes les plus fréquemment rencontrés lors de la consultation ; la dyspnée laryngée vient en tête des symptômes soit 78% des cas, la dysphonie au deuxième rang soit 56% des cas, la dysphagie est présente chez 10% des patients ; le stridor laryngé est rencontré chez 14% des patients, les fausses routes représentent 6% des cas).

Tableau N°4 : Les différents symptômes de consultation

Symptômes de consultation	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Dyspnée laryngée	39	78
Dysphonie	28	56
Dysphagie	5	10
Stridor laryngé	7	14
Fausses routes	3	6

## B- Données de l'examen clinique :

À l'examen physique, 44% des malades présentaient des signes de lutte, 28 % des signes d'hypoxie, un arrêt respiratoire a été présent dans 2 % des cas.

Un goitre compressif a été relevé dans 10 % des cas, une volumineuse adénopathie latérocervicales dans 20%, et un œdème de Quincke dans 4% des cas.

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

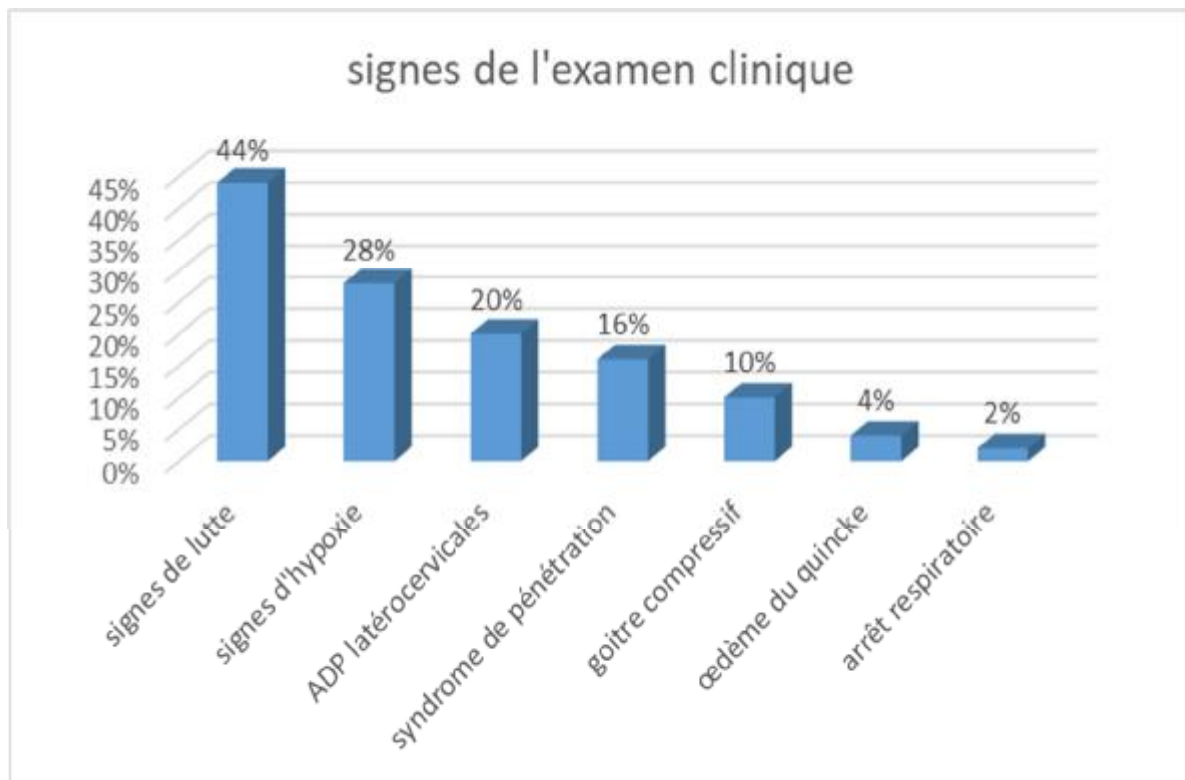


Figure n° 2 : les différents signes de l'examen cliniques

### III- INDICATIONS DE LA TRACHEOTOMIE :

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

#### A- Pathologies tumorales malignes :

- Cancers du larynx : ils dominent nos indications de la trachéotomie (21 patients, soit 42% des cas).
- Tumeurs malignes de l'oropharynx : 5 cas soit 10 %.

#### B- Pathologies tumorales bénignes :

- Papillomatose laryngée : elle a été relevée dans 8% des cas soit 4 malades.
- Polype laryngé : 1 cas
- Kyste laryngé : 2cas

#### C- Compression extrinsèque de la trachée :

- Cancer de l'œsophage cervical : 1 cas
- Cancer thyroïdien : 1cas
- Adénopathie rétro-pharyngien : 2cas.

#### D- Pathologies traumatiques :

- Traumatisme laryngé : 2 cas
- Plaie laryngo-trachéale : 1 cas

#### E- Pathologies inflammatoires :

- Laryngite aiguë dyspnéïsante : 2cas
- Œdème de Quincke : 1cas

#### F- Sténoses laryngo-trachéales :

- Sténose iatrogène post intubation prolongée : 3cas
- Non iatrogène : 1 cas

G- Paralysie récurrentielle post thyroïdectomie :

- 1 seul cas.

H- Pathologies neurologiques :

- Syndrome de Guillain barré : 2 cas.

Tableau N°5 : Indications de la trachéotomie

Indications	Affection	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Pathologie tumorale maligne	Tumeurs du larynx	21	44
	Tumeurs de l'oropharynx	5	10
Pathologie tumorale bénigne	Papillomatose laryngé	4	8
	Kyste laryngé	2	4
	Polype laryngé	1	2
Compression extrinsèque de la trachée	Cancer de l'œsophage cervical	1	2
	Cancer thyroïdien	1	2
	ADP rétro-pharyngien	2	4
Pathologie traumatique	Traumatisme laryngé	2	4
	Plaie laryngo-trachéale	1	2
Pathologie inflammatoire	Laryngite aiguë dyspnéïsante	1	2
	Œdème du Quincke	2	4
Sténose laryngo-trachéale	Sténose iatrogène post intubation prolongée	3	6
	Non iatrogène	1	2
Paralysie récurrentielle post thyroïdectomie	—	1	2
Pathologie neurologique	Syndrome de Guillain-Barré	2	4

#### IV- CONTEXTE DE REALISATION DE LA TRACHEOTOMIE :

Parmi les 50 patients, 8 patients ont eu une trachéotomie en urgence soit 16%.

La trachéotomie programmée a été pratiqué chez 42 malades soit 84 %. Elle a été le premier temps opératoire dans le traitement chirurgical de certaines tumeurs du larynx (18 cas), de l'oropharynx (5 cas), de la thyroïde (1 cas), d'une plaie cervicale profonde (2 cas).

Une trachéotomie de sécurité a été effectuée chez 4 malades (à la fin d'une laryngectomie partielle chez 3 malades, aussi chez 2 cas de Guillain barré).

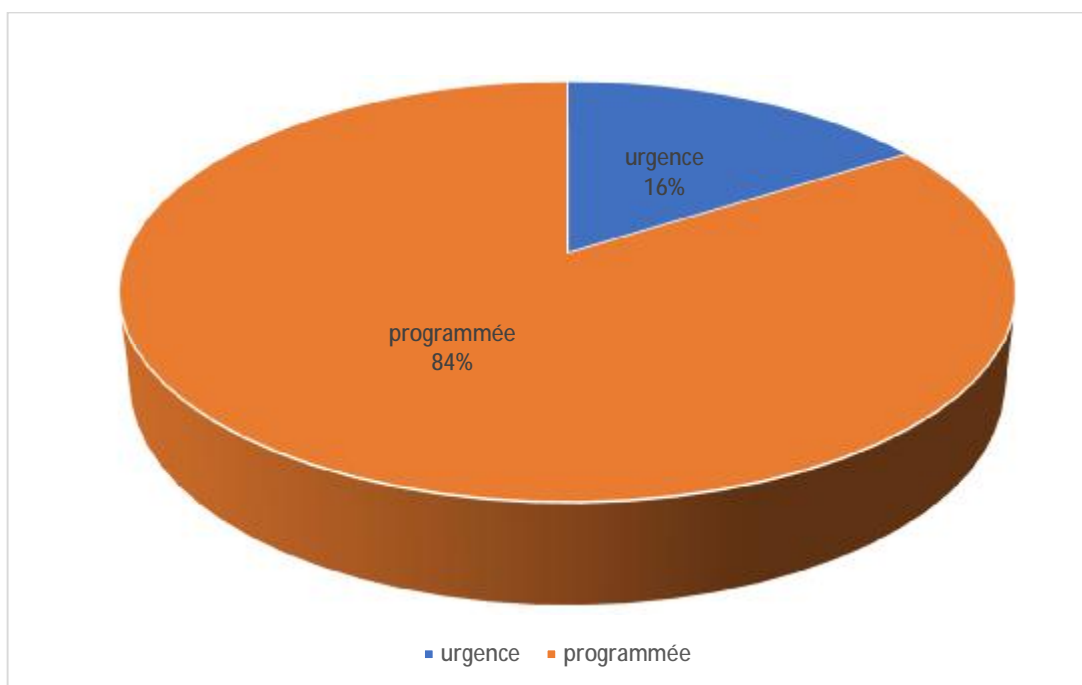


Figure N° 3 : répartition des cas selon le contexte

## V- CONDITIONS ET TECHNIQUES UTILISEES :

### A- Type d'anesthésie :

La technique opératoire utilisée était la trachéotomie chirurgicale classique. Elle a été réalisée le plus souvent sous anesthésie générale (88 %), mais aussi sous anesthésie locale dans 12%, sans bilan préopératoire préalable dans les cas urgents (effectué secondairement lors de la prise en charge définitive).

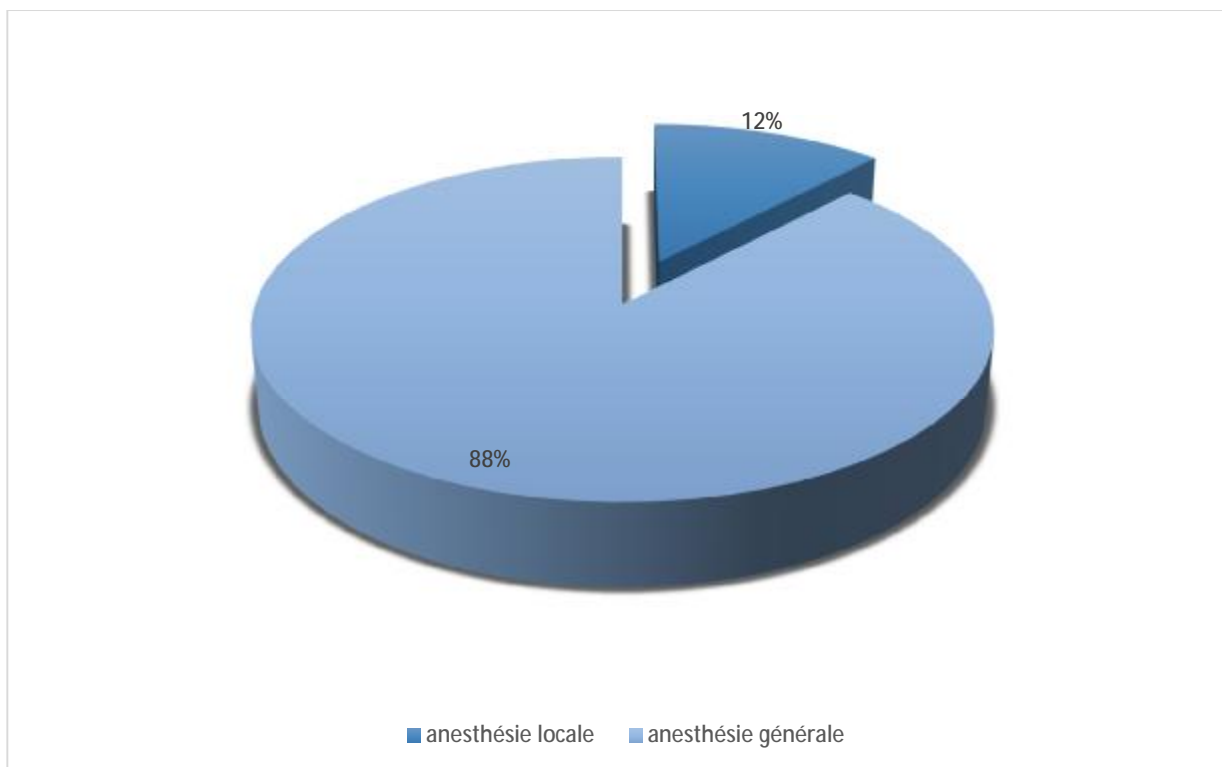
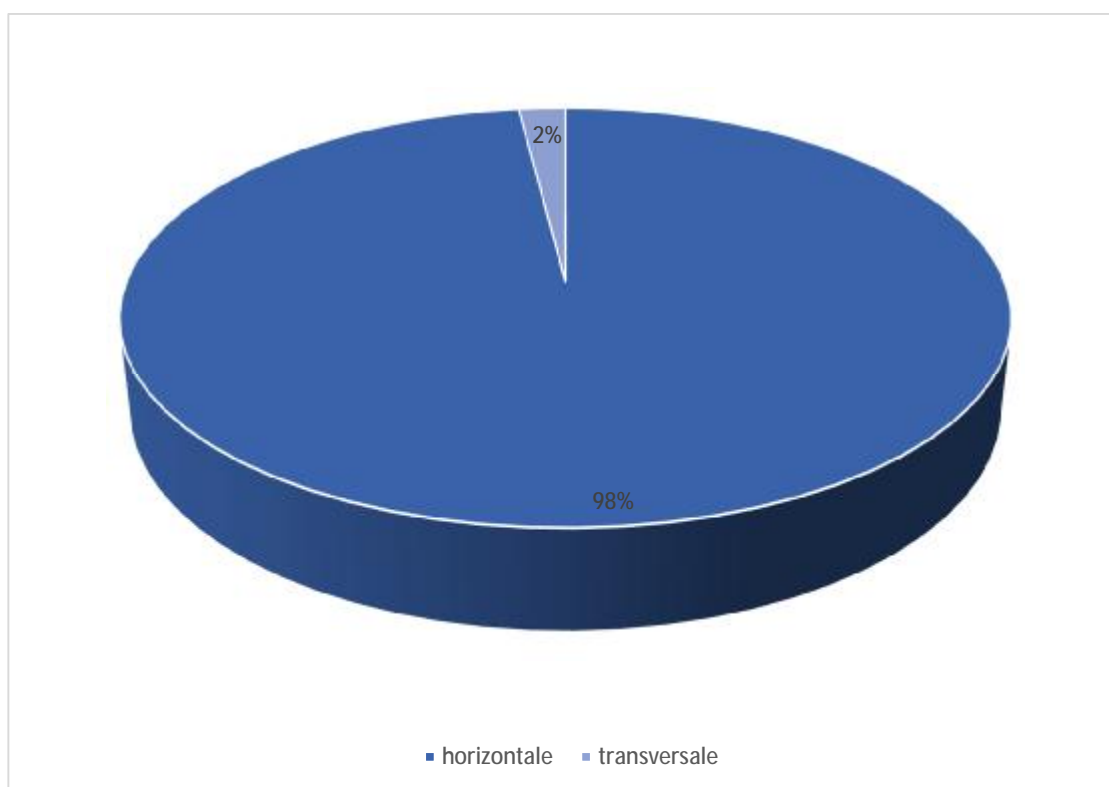


Figure N° 4 : Répartition des cas selon le type d'anesthésie

**B-Type d'incision :**

L'incision cutanée a été transversale dans 98% des cas sauf dans 2% des cas où elle a été verticale.

La trachéotomie est sous isthmique dans 10% des cas alors qu'elle est transisthmique dans 90% des cas, avec volet trachéal en H ou en U dans tous les cas.



**Figure N° 5 :** répartition des cas selon le type d'incision

### C- Canules utilisées :

Durant toute notre étude, les canules utilisées étaient des canules à ballonnet basse pression (image n°1). 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.



Type de canule de trachéotomie

## VI- EVOLUTION ET COMPLICATIONS :

Les suites postopératoires étaient simples chez 46 patients, soit 94%.

Le traitement post opératoire a associé dans tous les cas une antibiothérapie, des mucolytiques 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 4 patients soit 8%.

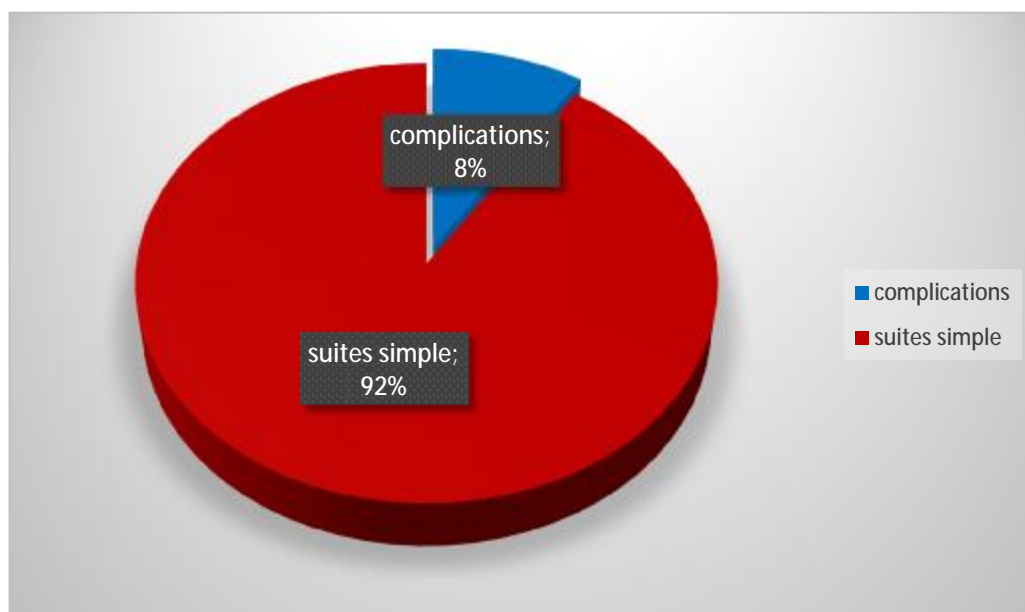


Figure N° 6 : Répartition des cas selon la présence ou non de complications

- Elles se définissent en :

### 1- Complications per-opératoires :

aucun cas d'hémorragie peropératoire n'a été survenue chez nos malades.

### 2- Complications postopératoires précoces :

Elles se répartissaient comme suit :

- Hémorragie post-opératoire : 1 cas aussi sans gravité et rapidement stoppée.
- Infection de l'orifice avec un œdème et un érythème cutané autour du site de la trachéotomie : 1 cas, avec une bonne évolution après une antibiothérapie systémique et des soins locaux pluriquotidiens
- Emphysème sous cutané : 1 cas, il était minime avec une bonne évolution.
- Pneumothorax : on ne note pas de cas de pneumothorax dans les suites postopératoires.
- Obstruction de la canule par un bouchon muqueux : 1 cas.
- Décanulation accidentelle : 00 cas.
- Infection pulmonaire : 00 cas qui a bénéficié d'une antibiothérapie systémique avec une bonne évolution.
- Parmi les malades étudiés, il y avait aucun décès en rapport avec la trachéotomie.

### 3- Complications postopératoires tardives :

- Granulome péri-orificiel : 00 cas
- Sténose trachéale : 00 cas.

**Tableau N°3 :** Complications attribuables à la trachéotomie selon leurs délais d'apparition

Délai d'apparition de complications	Complications	Nombre	%
Peropératoire	Hémorragie	00	00
Post-opératoire précoce	Hémorragie	1	2
	Infection de l'orifice	1	2
	Emphysème sous cutané	1	2
	Pneumothorax	00	00
	Obstruction de la canule	1	2
	Décanulation accidentelle	00	00
	Infection pulmonaire	00	00
Post opératoire tardive	Granulome	00	00
	Sténose trachéale	00	00

## VI- DECANULATION :

Elle a été étudiée chez 26 patients soit dans 52 % des malades. Le délai moyen n'excède pas généralement quelques jours au cours des trachéotomies d'intubation, mais il atteint plusieurs mois voire 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 (21cas soit 42%).

# DISCUSSION

## I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

### 1- Sexe :

Une nette prédominance masculine a été rapportée par la majorité des études avec un sex-ratio variant de 0.76 à 4.88.

Tableau n°7 : Répartition des malades selon le sexe

auteurs	Nombre de trachéotomie	Population				Sex-ratio
		homme		femme		
		N	%	n	%	
Ali-Mahmoud [60]	125	93	74.4	32	25.6	2.9
Eziyi Josephine [61]	64	47	73.4	17	26.5	2.8
A-Naser [62]	23	10	43.4	13	56.5	0.76
G-Hussain [63]	31	24	77.4	7	22.5	3.1
A. Dalil [64]	83	64	77.1	19	22.8	3.31
Frederik [65]	200	166	83	34	17	4.88
Pooja pal [66]	100	72	72	28	28	2.57
Japhet M [67]	214	164	75.7	52	24.3	3.1
Harun-or-rashid [68]	120	89	74	31	25	2.87
José-luis [69]	178	84	47.1	94	52.8	0.89
A.M. Kodiya [70]	111	79	71.2	32	28.8	2.5
Mostadi. I [71]	200	144	72	56	28	2.58
Notre série	50	39	78	11	22	3.5

2- Age :

Les âges extrêmes de notre étude se situent entre 12 ans et 81 ans, la tranche d'âge la plus touchée compromise entre 40-69 ans, ce qui est similaire à l'étude de A. Dalil [64] dont la tranche d'âge la plus touchée est entre 41-60 ans,

Mostadi [71] rapporte une prédominance de la tranche d'âge de la 5<sup>ème</sup> décennie, José Luis [69] de la 6<sup>ème</sup> décennie, Japhet M Gilyoma [68] de la 3<sup>ème</sup> décennie, par contre AM kodiya [70] et Josephine [61] rapportent que la tranche d'âge de moins 10 ans est la plus touchée.

Tableau n°8 : Moyen d'âge selon les auteurs

auteurs	Moyen d'âge (ans)	Age extrême	Tranche d'âge la plus touchée
José-luis [69]	61.04	5mois-94ans	61-70ans
A.M. Kodiya [70]	29.4	2mois -75ans	0-10ans
Eziyi Josephine [61]	NP*	2mois -96ans	0-10ans
A. Dalil [64]	40.46	4-80ans	41-60ans
Japhet M Gilyoma [67]	36	1-76ans	3 <sup>ème</sup> décennie
Mostadi. I [71]	47.5	18mois-85ans	50-59ans
Notre série	49.43	12-81ans	40-69ans

(\*NP : non précisée)

## I. 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 [72 ,73,74].
- Pathologies nécessitant une toilette bronchique soignée,
- 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 (21malades soit 42 %) ainsi que dans la série de Mostadi [71] (118cas soit 59%), et de AM Kodiya (42 cas soit 37.8) alors que dans les séries d'Alfredo Naser [62] et Gulshan Hussain [63], elles présentaient respectivement 13.05 % et3.2 % des indications. Par contre Gilyoma [67] a constaté que les causes néoplasiques se trouvent au 2<sup>ème</sup> rang des indications après les causes traumatiques ainsi les tumeurs malignes du larynx représentent 28% des cas.

KRITE Omar [75] rapporte qu'une trachéotomie de sauvetage était nécessaire Chez 39% de patients portant des tumeurs laryngées vu le tableau de détresse respiratoire

Tableau n°9 : Fréquence des tumeurs malignes du larynx selon les auteurs

<i>auteurs</i>	Nombre de malade trachéotomisé	Tumeurs maligne du larynx	
		N	%
Alfredo Naser [62]	23	3	13.05
Gulshan Hussain [63]	31	1	3.2%
Japhet M. Gilyoma [67]	214	60	28
A .M Kodiya [70]	111	42	37.8
Mostadi. I [71]	200	118	59
Notre série	50	21	42

## 2. Cancer de l'oropharynx :

Il est de fréquence variable selon les auteurs, il a été rapporté par Laith Ali Mahmoud [60] dans 2,4 % des cas (2 cas), par Pooja Pal [66] dans 7.4 % des cas et par Mostadi [71] dans 3%, il l'était dans 10 % des cas de notre série.

Tableau n°10 : fréquence es tumeurs maligne du larynx selon les auteurs

Auteurs	Nombre de malade trachéotomisé	Cancer de l'oropharynx	
		N	%
Laith Ali Mahmoud [60]	84(obstruction des VAS)	2	2.4
Pooja pal [66]	100	2	2
Mostadi I [71]	200	6	3
Notre série	50	5	10

## 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 imposent une trachéotomie. Il s'agissait d'un seul cas de cancer de la thyroïde ainsi

que de l'œsophage cervical et de 4% des cas des adénopathies rétro-pharyngiens. Selon l'étude de Kadi [76], portant sur 11 malades présentant un carcinome anaplasique de la thyroïde, 37 % ont nécessité une trachéotomie en urgence.

Tableau n°11 : Fréquence des étiologies de compression extrinsèque de l'axe selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	Cancer de la thyroïde		Cancer de l'œsophage cervical		ADP rétro-pharyngien	
		N	%	N	%	N	%
A. Dalil [63]	83	1	1.2	00	00	1	1.2
Laith Ali Mahmoud [59]	84	1	1.2	00	00	1	1.2
Gilyoma [66]	214	4	1.83	00	00	2	0.93
Mostadi I [70]	200	7	3.5	2	1	1	0.5
Notre série	50	1	2	1	2	2	4

#### 4. Papillomatose laryngée :

##### §Etiopathogénie :

La Papillomatose laryngée est la plus fréquente des tumeurs bénignes du larynx de l'enfant [77]. Cette affection qui reste rare, a une évolution imprévisible, pouvant mettre en jeu le pronostic vital en cours des atteintes broncho-pulmonaires ou par des dégénérescences malignes.

Il semble exister une prédominance masculine [77,78]. En dehors des exceptionnels cas à révélation néonatale, l'âge de survenue des premiers symptômes se situe entre 2 et 4 ans, aucun cas n'a été rapporté chez l'adulte dans notre série.

§Diagnostic clinique:

La dyspnée laryngée est très rarement inaugurale, le premier signe d'appel étant pratiquement toujours une dysphonie à type de voix feutrée ou éraillée, sans variation au cours du temps, et dont la persistance plus de trois semaines chez un enfant doit conduire à une laryngoscopie qui met en évidence des touffes pédiculées ou sessiles, constituées d'éléments de 0,5 mm de diamètre, grisâtres, blanchâtres ou rosés, situées principalement sur les cordes vocales ou le plancher des ventricules. L'examen anatomopathologique, indispensable pour confirmer le diagnostic et éliminer une éventuelle dégénérescence. L'évolution des lésions est imprévisible, le rythme des récives après exérèse pouvant varier de quelques jours à plusieurs années.

On distingue des formes bénignes qui, à la suite de récives localisées et peu nombreuses, évolueront vers une régression spontanée mais dont la date ne peut pas être précisée. Elles s'opposent aux formes Florides, très agressives, récidivant rapidement après chaque exérèse endoscopique et dont le risque est l'extension aux trois étages de l'endolarynx puis au-delà du larynx, en particulier vers la trachée, les bronches et le parenchyme pulmonaire, réalisant sur les clichés radiologiques du thorax des clartés arrondies disséminées dans les deux champs. Les autres tumeurs bénignes ou a fortiori malignes du larynx de l'enfant restent exceptionnelles et leur diagnostic repose sur l'examen anatomopathologique réalisé à partir des biopsies pratiquées au cours de l'endoscopie.

Selon Maliki [79] et Pegbessou E [80], dans une étude portant respectivement sur 21 et 39 malades ayant une Papillomatose laryngée, la trachéotomie était salvatrice respectivement dans 76% et 4% des cas.

Tableau n°12 : comparaison de la fréquence de la Papillomatose laryngée selon les auteurs

Auteurs	Nombre de patient trachéotomisés	Papillomatose laryngée	
		N	%
A Dalil [64]	83	1	1.2
A.m.kodiya [70]	111	9	8.1
Mignonsin [81]	157	10	22.72
Mostadi [71]	200	11	5.5
Notre série	50	4	8

### 5. Tumeurs bénignes du larynx :

Les kystes et les polypes laryngés sont le plus souvent asymptomatiques, Elles présentaient respectivement 4% et 2% des cas de notre série (2 cas de kystes laryngés, un cas de polype laryngé).

Les Tumeurs bénignes du larynx présentaient 2% des cas dans l'étude de Mostadi (2 cas de polype laryngé, un cas de kyste laryngé et un cas de laryngomucocèle).

Yuen [82] a rapporté dans son étude un seul cas de kyste laryngé (1,4% des cas).

### 6. Paralysies récurrentielles post thyroïdectomie :

L'immobilité laryngée est la complication la plus classique et la plus redoutée de la chirurgie thyroïdienne. 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 [83].

Elle a présenté 2 % de nos indications, elle était bilatérale en fermeture et dont la prise en charge était en urgence.

Tableau n°13 : comparaison de la fréquence de la paralysie récurrentielle selon les auteurs

Auteurs	Nombre de malade trachéotomisé	Paralysie récurrentielle	
		n	%
Gulshan Hussain [63]	31	1	3.22
Megha A Kawale [84]	124	3	2.4
A Dalil [64]	83	2(1iatrogène l'autre non iatrogène)	2.4
Laith Ali Mahmoud [60]	84	1	1.2
Mostadi I [71]	200	16	8
Notre série	50	1	2

### 7. 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 [85,86]. 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) [85], elle doit être réalisée en trans-sténotique afin de ne pas augmenter la longueur de la trachée à réséquer ultérieurement [85,87].

Dans notre étude, elle a présenté 6% des indications, mais on note aussi 1 cas de sténose trachéale non iatrogène.

Tableau n°14 : comparaison de la fréquence des sténoses laryngo-trachéales selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	Sténose laryngo-trachéale	
		n	%
Megha A Kawale [84]	124	1	0.08
Laith Ali Mahmoud [60]	84	1	1.2
A Dalil [64]	83	2	2.4
Japhet M.Gylioma [67]	214	2	0.93
Mostadi I [71]	200	12	6
Notre série	50	4	8

### 8. 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 [88].

§ 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 [89, 90,91,92] 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, 2 % de nos malades ont présenté une plaie laryngo-trachéale et 4% 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. On note aussi un taux élevé de trachéotomie

dans les pays en situation de guerre 57.1% pour Laith Ali Mahmoud [60], 45.8% pour Gilyoma [67], et 29% pour Gulshan Hussain [63]. Trabes [93] a rapporté dans une étude portant sur 30 malades ayant un traumatisme du larynx externe et de la trachée cervicale, 11 cas ont nécessité une trachéotomie (37%).

Tableau n°15 : comparaison de la fréquence des traumatismes et plaies laryngo-trachéales selon les auteurs.

auteurs	Nombre de trachéotomie	Traumatisme et plaies laryngo-trachéales	
		N	%
Gulshan Hussain [63]	31	9	29
Japhet M. Gilyoma [67]	214	98	45.8
Laith Ali Mahmoud [60]	84	48	57.1
Megha A Kawale [84]	124	4	3.2
A M Kodiya [70]	111	21	18.9
A Dalil [64]	83	2	2.4
Mostadi [71]	200	8	4
Notre série	50	3	6

#### 9. Les laryngites aiguës dyspnéisantes :

Dans notre série, 4% des malades trachéotomisés ont présenté une laryngite aiguë dyspnéisante (1 cas de laryngite sous-glottique et un cas d'épiglotte), la trachéotomie a été réalisée dans un contexte d'urgence après l'échec d'un traitement médical bien conduit.

Tableau n°16 : comparaison de la fréquence des laryngites aiguës

Dyspnéisantes selon les auteurs

auteurs	Nombre de malade trachéotomisé	Laryngite aiguë dyspnéisante	
		n	%
Badiane [94]	430	16	3.72
Yuen [82]	73	6	8.2
A Dalil [64]	83	00	00
Mostadi I [71]	200	3	1.5
Notre série	50	2	4

10. 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 [85,95] c'est le cas de notre série où l'œdème de Quincke a nécessité une trachéotomie salvatrice dans 2 % des cas.

Tableau n°17 : comparaison des Œdèmes laryngés non infectieux et allergiques selon les auteurs

auteurs	Nombre de malade trachéotomisé	Laryngite aiguë dyspnéisante	
		n	%
Megha A Kawale [84]	31	1	0.08
A M kodiya [70]	111	1	0.9
A Dalil [64]	83	2	2.4
Mostadi I [71]	200	2	1
Notre série	50	1	2

### 11. 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 [96]. 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, une trachéotomie de sécurité a été faite pour deux cas de Guillain barrée.

Tableau n°17 : comparaison de la fréquence des pathologies neurologiques selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	Pathologie neurologique	
		n	%
Alfredo Naser [62]	23	11	47.8
Gilyoma [67]	214	1	0.46
Mostadi I [71]	200	2	1
Notre série	50	2	4

## 12. 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 macrognathie sévère, une glossoptose ou une macroglossie [97].

- 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.

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. Mostadi [71] rapporte un cas de nourrisson qui a nécessité une trachéotomie en urgence après ingestion accidentelle du thé chaud.

- Le 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 %) [98].

Dans l'étude de Mostadi un seul cas de spasme laryngé qui a été noté nécessitant une trachéotomie.

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[99,100,101] :

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.

- 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 [102,103], 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 : 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) [102,104] 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 [104]. 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 [102].

### III. TECHNIQUES DE LA TRACHEOTOMIE :

Dans la majorité des études de la littérature [60, 62, 63, 65, 66, 68,71], la technique utilisée était la trachéotomie chirurgicale classique et c'est le cas de notre série. Elle a été réalisée sous anesthésie générale dans 88 % des cas, mais aussi sous anesthésie locale dans 12 %, sans bilan préopératoire préalable dans les cas urgents (effectué secondairement lors de la prise en charge définitive). Cependant dans la littérature, la majorité des trachéotomies salvatrices a été réalisée sous anesthésie locale [64,82]. 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 98% sauf dans un seul 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 [64,71].

**Tableau n°18 : comparaison de conditions, du type d'anesthésie utilisée et le type d'incision selon les auteurs**

auteurs	Nombre de trachéotomie	Programmée	Urgence	Anesthésie générale	Anesthésie locale	Incision horizontale	Incision verticale
Pooja pal	100	27	73	NP	NP	50	50
A Dalil	83	45	35	34	49	70	12
Mostadi	200	56	144	186	14	192	8
Notre série	50	42	8	44	6	49	1

NP : non précisé

Aussi bien dans notre étude que dans la majorité des séries de la littérature [64, 71,67], 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 :**

4 de nos malades ont eu des complications soit 8% ce qui est similaire à l'étude de A M kodiya ; alors que nous trouvons un taux plus élevé chez Megha A kawale, Gilyoma ; BTS Vroh ; Mostadi ; Pooja pal, A Dalil, Mignonsin, Haroun or Rachid.

Selon les études Les complications post chirurgicales sont classées en peropératoires, postopératoires précoces et postopératoires tardives [105]

Selon Pablo Ortega [106] l'incidence de complication la plus élevée a été notée en cas d'urgence ou lors de trachéotomie concernant les enfants ; il a conclu que la trachéotomie chirurgicale peut être réalisé par les résidents en formation et que le taux de complication n'est pas en rapport ni avec le chirurgien ni avec le service du déroulement du geste. Alors que Danielle L [107] rapporte dans son étude le faible taux de complication de la trachéotomie lorsqu'elle est réalisée par les services d'otolaryngologie et de chirurgie maxillo-faciale par rapport aux autres spécialités chirurgicales.

Tableau n°19 : Fréquence des complications selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	complication	
		N	%
Mignonsin [81]	157	101	64.33
B.T.S Vroh [108]	155	24	15.48
Pooja Pal [66]	100	77	77
A Dalil [64]	83	64	77.1
A M Kodiya [70]	111	7	6.3
Harun or Rachid [68]	120	49	40.83
Gilyoma [67]	214	46	21.5
Megha A Kawale [84]	124	37	29.81
Mostadi [71]	200	22	11
Notre série	50	4	8

#### 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). [109,110]

### 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'électrocautérisation[111] 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 [29,95].

Les hémorragies postopératoires précoces représentent la complication la plus fréquente, dans la littérature [111,112,113] son incidence globale est comprise entre 0,8 et 5,7 %, elles sont due souvent à une hémostase insuffisante, le réflexe de Toux peut augmenter son risque par élévation de la pression veineuse.

Dans notre série, 2% des patients ont développé un saignement post-pératoire qui était sans gravité et rapidement stoppé.

Tableau n°20 : Fréquence des hémorragies post-opératoires précoces selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	Hémorragie post-peratoire précoce	
		n	%
Alfredo Naser [62]	23	1	4.34
Gulshan Hussain [63]	31	1	3.22
Gilyoma [67]	214	1	0.46
Megha A Kawale [84]	31	1	3.22
Harun or Rachid [68]	120	6	5
Pooja Pal [66]	100	37	53
A Dalil [64]	83	5	6.02
BTS Vroh [108]	155	00	00
Mostadi [71]	200	2	1
Notre série	50	1	2

### 3. Autres :

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

- Arrêt cardio respiratoire
- Insertion pré ou para-trachéale de la canule [114],
- Blessure d'organes voisins (œsophage, nerf récurrent) qui est exceptionnelle,
- Lésions laryngo-trachéales par incision cartilagineuse ou membranaire involontaire.
- fistule trachéo-œsophagienne.

**B. Complications postopératoires précoces :**

Survenant durant les 7 premiers jours ( $\leq 7$ ) [105]. 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 [110]. Elle a été retrouvée chez 1 malade de notre série, l'évolution était favorable, après une antibiothérapie systémique tenant compte des agents pathogènes et un changement biquotidien de pansement.

Dans son étude sur l'antibiothérapie prophylactique au cours de la trachéotomie chirurgicale Pichit Sittitrai [115] déduit l'efficacité de l'antibioprophylaxie, ainsi son utilisation réduit le taux de l'infection de l'orifice de 23.3% à 6.7%.

Tableau n°21 : fréquence de l'infection de l'orifice selon les auteurs

Auteurs	Nombre de trachéotomie	Infection de l'orifice	
		n	%
Gilyoma [67]	214	11	5.14
Megha A kawale [84]	31	5	16.12
B TS Vroh [108]	155	00	00
A Dalil [64]	83	00	00
Mostadi [71]	200	4	2
Notre série	50	1	2



Canule surinfecté (Photo prise par Pr Kechna service d'anesthésie réanimation HMMIM)

## 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 [116], le plus souvent un lâchage des points suffit à expulser l'air. Dans notre série, on note 1 cas d'emphysème sous cutané qui a évolué spontanément.

Tableau n°22 : Fréquence de l'emphysème sous cutané selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	Emphysème sous cutané	
		n	%
Gulshan Hussain [63]	31	2	6.45
Haroun or Rachid [68]	120	7	5.83
BTS Vroh [108]	155	15	9.67
A. Dalil [64]	83	3	3.61
Mostadi [71]	200	3	1.5
Notre série	50	1	2

### 3. Pneumothorax :

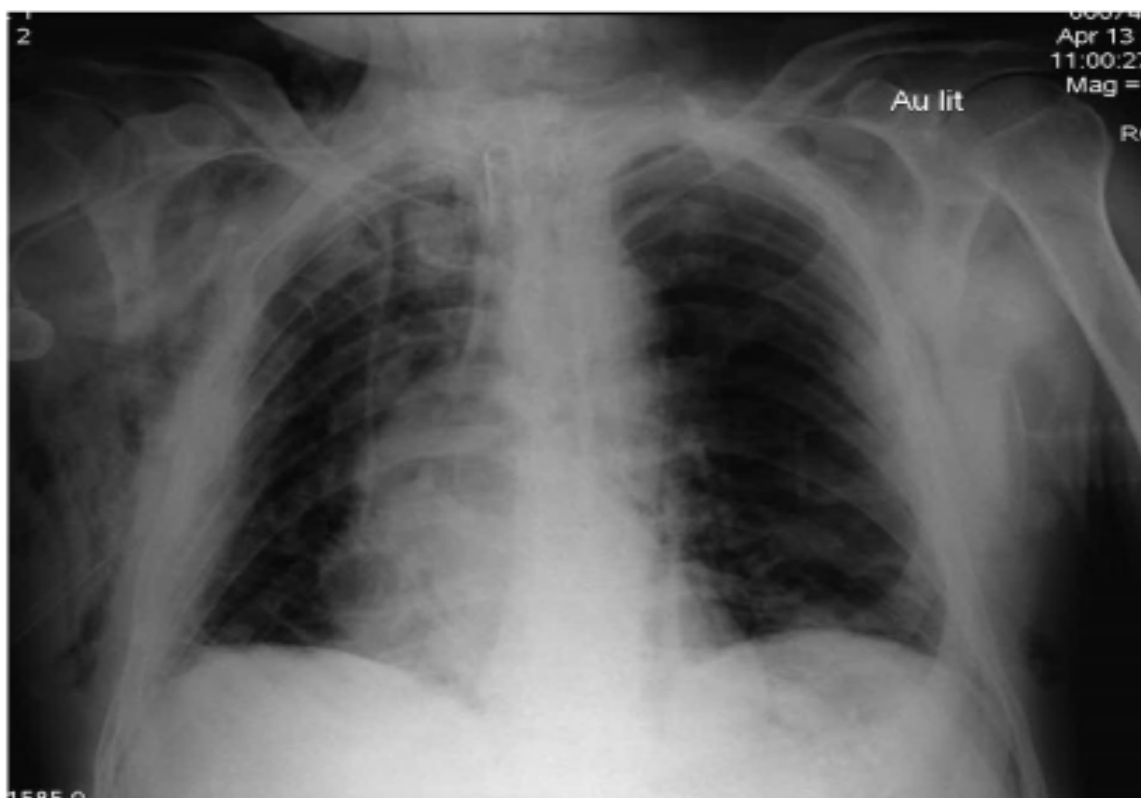
L'incidence d'un pneumothorax après une trachéotomie chez l'adulte est comprise entre 0 et 5 % [110, 117,118], Deux facteurs essentiels sont responsables:

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 [114]. Dans notre étude, aucun cas de pneumothorax n'a été survenu.

R.Badaoui [119] rapporte le cas d'un patient de 74 ans qui, dans les suites d'une trachéotomie chirurgicale réalisée en urgence, a développé un emphysème sous-cutané prédominant au niveau des yeux puis cervico-facial, un pneumothorax bilatéral, et un Pneumomédiastin.



Emphysème sous-cutané, prédominant au niveau du visage [119]



La radiographie thoracique de contrôle montrait un pneumothorax droit [119]

Tableau n°23 : fréquence du pneumothorax selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	pneumothorax	
		n	%
Haroun or Rachid [68]	120	3	2.5
BTS Vroh [108]	155	2	1.29
Pooja Pal [66]	100	2	2
A Dalil [64]	83	00	00
Mostadi [71]	200	2	1
Notre série	50	00	00

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 [110]. Selon David Goldenberg et P. Bradley [118] l'incidence de cette complication est comprise entre 0,3 et 2,7 %. dans notre série on note qu'un seul cas d'obstruction de la canule.

Tableau n°24 : Fréquence de l'obstruction de la canule selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	Obstruction de la canule	
		n	%
Megha A kawale [84]	31	1	0.8
Harun or Rachid [68]	120	3	2.5
BTS Vroh [108]	155	2	1.29
A Dalil [64]	83	2	2.4
Mostadi [71]	200	10	5
Notre série	50	1	2



Obstruction d'une canule par un bouchon muqueux (Photo prise par Pr Kechna service d'anesthésie réanimation HMMIM)

### 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 [110,111] Pour réduire le risque de survenue de cette complication, L'incision trachéale doit être faite entre le 2<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> 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 aucun cas de décanulation accidentelle.

Tableau n°25 : fréquence de la décanulation accidentelle selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	Décanulation accidentelle	
		n	%
Pooja pal [66]	100	5	5
Megha A Kawale [84]	31	1	3.22
Harun or Rachid [68]	120	4	3.33
BTS Vroh [108]	155	2	1.29
A Dalil [64]	83	00	00
Mostadi [71]	200	1	0.5
Notre série	50	00	00

### 6. Infection pulmonaire :

aucun cas de nos malade n'a développé une infection pulmonaire et c'est le cas dans l'étude de BTS Vroh, alors que dans les autres études [71-62-67] les valeurs varies de 0.5 à 4.34.

Tableau n°26 : fréquence de l'infection pulmonaire post trachéotomie selon les auteurs

auteurs	Nombre de trachéotomie	Infection pulmonaire	
		n	%
Gilyoma [67]	214	6	2.8
Alfredo Naser [62]	23	1	4.34
BTS Vroh [108]	155	00	00
Mostadi [71]	200	1	0.5
Notre série	50	00	00

### C. Complications postopératoires tardives :

#### 1. Granulomes péri-orificiel:

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 [120]. 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.

dans notre série aucun cas n'a été rapporté.

#### 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 [105]. dans notre série, aucune sténose trachéale n'a été relevé.

### 3. Autres :

Ils existent d'autres complications, types :

#### a. Fistules trachéo-œsophagiennes :

La fistule trachéo-œsophagienne est une complication iatrogène rare survenant chez moins de 1% des patients trachéotomisés [121]. 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. 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.

### 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 [122].

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 [123], 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 pulsatilité de la canule est aussi un signe très évocateur. L'hémostase immédiate est la priorité absolue. Elle peut être réalisée par le gonflement du ballonnet de la canule en place ou en le remplaçant par celui d'une sonde d'intubation pour permettre de comprimer la fistule en attendant la réalisation d'une hémostase définitive.

### 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.

#### d. Migration de la canule de trachéotomie :

Rapportée par Chakib chouikh [124] dans un cas exceptionnel et très grave de migration trachéale liée au port prolongé de canule de trachéotomie chez un enfant de 15 ans hospitalisé pour un syndrome de Guillain barré et trachéotomisé définitivement pour une sténose trachéale due à une post-intubation prolongée.



Radiographie thoracique montrant la canule en intra trachéal se  
Dirigeant vers la bronche souche droite [124]

#### 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 [125]. 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.

Elle a été étudiée chez 26 patients soit dans 52 % des cas. Si le délai moyen n'excède pas généralement quelques jours au cours des trachéotomies d'intubation, il atteint facilement plusieurs mois voire 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 (22cas soit 44%).

# CONCLUSION

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 post-opératoires permettront de minimiser les risques de survenue des complications. Cependant, une amélioration des conditions de travail et un nombre plus important de personnels qualifiés s'imposent pour l'acquisition de meilleurs résultats.

# RESUMÉ

## RESUME

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 50 malades trachéotomisés et pris en charge au service d'oto-rhino-laryngologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès durant une période de 5 ans allant de Janvier 2010 à Décembre 2015.

### RESULTATS :

Le travail concerne 39 hommes et 11 femmes de 12 ans à 81 ans avec un âge moyen de 51.4 ans. La dyspnée laryngée (n= 39) et la dysphonie (n=28) constituent les principaux symptômes de consultation. La plupart des trachéotomies ont été programmée (84 %), la trachéotomie en urgence a été réalisée dans 16% des cas. Les affections ayant nécessité cette trachéotomie sont dominées par les tumeurs malignes du larynx (44 %) suivies des tumeurs de l'oropharynx (10 %) et la papillomatose laryngée (8 %). La technique utilisée était la trachéotomie chirurgicale classique, réalisée souvent sous anesthésie générale (88 %). L'incision cutanée était transversale dans la plupart des cas (98 %). Les complications liées à la trachéotomie sont diverses, en général bénignes, elles ont été survenues dans 8% des cas de notre étude.

## 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. Objectives of this study: is to review the indications, technicals and complications of this intervention.

**MATERIAL AND METHODS:** This retrospective study includes 50 cases of tracheotomy realized in the department of Oto-Rhino-Laryngology at military hospital moulay ismail of meknes.

during 5 years period between January 2010 and December 2015.

**RESULTAS :** The study concerns 39 males and 11 females aged between 12 and 81 years, with a mean age was 51.4ans. Laryngeal dyspnea (n = 39) and dysphonia (n=28) represent the main symptoms of consultation. Most tracheotomies were performed as elective tracheotomy (84 %), emergency tracheotomy was performed in 16 % of cases. The main indication was the malignant tumors of the larynx (44%), followed by malignant tumors of the oropharynx(10%) and Laryngeal papillomatosis(8%) The technique used was the standard surgical tracheostomy, often performed under general anesthesia (88%). Skin incision was transverse in most cases (98 %). complications of tracheotomy are diverse, mostly benign, they were occurring in 8 % 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.

## مطى

فتح القبة الهوائية هو خلق فتحة في القبة الهوائية لعنقبة تنوع بوضع أنبوب على متواها وذلك به دف قلم مسالك الهوائية على.

هذه الدراسة استلهت ذكي وواعي تقنيات ضد اعفانتة والعملية.

عملها عبارة عن دراسة إحصائية حول 50 مريضاً خضعوا لفتح القبة الهوائية بصلح جراحة الأفلوذا لندجرة فليمس تشد في عسكري مولايهم اعيلهم كذلى قهه م ذالعمل 39 رجلا و11 امرأة بم توسط عمر يسوي 51.4 سنة ضلبي تنفلدنجري وبحبة طوتشد كلاه م الاعرطالسريرية بقم على توالي (39 و28 حالة) لعللعملياتك انتمبرمجة (84 في المائة) بدم ك انفسد تعجلة بنسبة 16 بالمائة تمثلورا م الخلية نجره ابرزوا اعف ذالعملية (44 المائة) تيوغور المبلو م (10 المائة) م تيوغور م الحليمي لندجري (8 المائة).

ضد اعفانتة فتح القبة الهوائية توفتحميد هموم لسببته كانت ب8 مائة من الالاتالمدروسة. ولخير فتح القبة الهوائية يبقى عملية ذات جوى فعاليكي دلإة نقالحياءة. منأه م الشروطالرئيسية للقليل من مخاطر حدوثضد اعفانتة: تم كمالى تقنيك تبالر معد التام ناسبة للمعرفظ كاملة للاعقات التشريحية للقبة الهوائية تبلمد قيقور عاية المريض بالعملية.

# BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Jackson C. Tracheostomy. *Laryngoscope* 1909; 19: 285-90.
- [2] Gysin C, Dulguerov P, Guyot Jp, And Et Al. Percutaneous Versus Surgical Tracheostomy: A Double Blind Randomized Trial. *Ann Surg* 1999 ; 230 : 708-14.
- [3] Dulguerov P, Gysin C, Perneger TV, Et Al. Percutaneous or Surgical Tracheostomy: A Meta-Analysis. *Crit Care Med* 1999; 27: 1617-25.
- [4] Ravat F, Pommier C, Dorne R. Tracheotomie Percutane. *Ann Fr Anesth Réanim* 2001 ; 20 ; 260-81
- [5] Goodall EW. The story of tracheostomy. *Br J Child Dis* 1994; 31:167-253.
- [6] Jackson C. High tracheotomy and other errors. The chief causes of chronic laryngeal stenosis. *Surg Gynecol Obstet* 1923; 32:392.
- [7] Ciaglia P, Frisching R, Syntec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure: preliminary report. *Chest* 1985; 87:715-9.
- [8] MacKenzie CF, McAslan TC, Shin B, Schellinger D, Helrich M. The shape of the human adult trachea. *Anesthesiology* 1978; 49:48-54.
- [9] Griscom N, Wohl M. Dimensions of the growing trachea related to age and gender. *AJR Am J Roentgenol* 1986; 146:233-7.
- [10] Guyton AC, Hall JE. *Textbook of medical physiology*. Philadelphia : WB Saunders ; 1996, 1148p.
- [11] Le Huche F, Allali A. *Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole*. Paris : Elsevier Masson ; 2001.
- [12] Guénard H. *Physiologie humaine*. Paris : Pradel ; 2001.
- [13] Uziel A, Guerrier Y. *Physiologie des voies aéro-digestives supérieures*. Paris: Masson; 1984, 226p.
- [14] Ross B, Gramiak R, Rahn H. Physical dynamics of the cough mechanism. *J Appl Physiol* 1955; 8:264-8.
- [15] Cohen MD, Schlesinger RB. *Pulmonary immunotoxicology*. Amsterdam: Springer; 2000.
- [16] Janeway CA, Travers P, Walport M, Shlomchik J. *Immunobiologie*. Bruxelles: De Boeck Edition; 2003
- [17] Sugerman HJ, Wolfe L, Pasquale MD, Rogers FB, O'Malley KF, Knudson M. Multicenter, randomized, prospective trial of early tracheostomy. *J Trauma* 1997; 43:741-7.

- [18] Rumbak MJ, Newton M, Truncale T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational Tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) In critically ill medical patients. *Crit Care Med* 2004; 32:1689-94.
- [19] Blot F, Similowski T, Trouillet JL, Chardon P, Korach JM, Costa MA. Early tracheotomy versus prolonged endotracheal intubation in unselected Severely ill ICU patients. *Intensive Care Med* 2008; 34:1779-87.
- [20] Quel abord trachéal pour la ventilation mécanique des malades de Réanimation ? (à l'exclusion du nouveau-né). In : XVIIIe Conférence de Consensus ; 1998. [www.sfar.org/article/30/quel-abord-tracheal-pourla ventilation-mecanique-des-malades-de-reanimation-a-l-exclusion-dun-nouveauNe-cc-1998](http://www.sfar.org/article/30/quel-abord-tracheal-pourla ventilation-mecanique-des-malades-de-reanimation-a-l-exclusion-dun-nouveau-ne-cc-1998).
- [21] Durbin Jr CG, Perkins MP, Moores LK. Should tracheostomy be performed? As early as 72 hours in patients requiring prolonged mechanical Ventilation? *Respir Care* 2010; 55:76-87.
- [22] Morrow LE, Kollef MH. Recognition and prevention of nosocomial pneumonia In the intensive care unit and infection control in mechanical Ventilation. *Crit Care Med* 2010; 38:S352-62.
- [23] Griffiths J, Barber VS, Morgan S, Young JD. Systematic review and Meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients Undergoing artificial ventilation. *Br Med J* 2005; 330:1243-7.
- [24] Suzuki K, Kusunoki S, Yamanoue T, Tanigawa K. Comparison of outcomes Between early and late tracheostomy for critically ill patients. *Crit Care* 2013; 17(Suppl. 2):162.
- [25]- Hillejan L, Rawert H. Trachéotomies - chirurgisch und perkutan *Zentralbl Chir* 2015 ; 140: 339-360
- [26] Henry H. Rowshan, DDS, MAJ, USA, Dale A. Baur, DDS, MD  
Surgical Tracheotomy Atlas Oral Maxillofacial Surg Clin N Am 18 (2010) 39-50
- [27]Katos G, Goldenberg D. Emergency cricothyrotomy. *Oper Tech Otolaryngol* 2007; 18:110-four.
- [28 ]Warner KJ, Sharar SR, Copass MK, Bulger M. Prehospital management Of the difficult airway: a prospective cohort study. *J Emerg Med* 2009; 36:257-65.
- [29] Akulian JA, Yarmus L, Feller-Kopman D. The role of cricothyrotomy, Tracheostomy and percutaneous tracheostomy in airway management. *Anesthesiol Clin* 2015 ; 33:357-67.

- [30] Luna Azoulay B, Béquignon A, Babin E, Moreau S. Résultats préliminaires Des trachéotomies percutanées. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 2009 ; 126:125–32.
- [31] Meaudre E, Montcriol A, Bordes J, Cotte J, Cathelinaud O, Boret H, et al. Trachéotomie chirurgicale et trachéotomie percutanée en réanimation. *EMC - Anesthésie-Réanimation* 2012 ; 9(2) :1–20 [Article 36-968-A-10].
- [32] Bhatti NI. Percutaneous dilatational tracheotomy: ciaglia method. *Oper Tech Otolaryngol* 2007; 18:90.
- [33] Powell DM, Massick DD, Price PD, Forrest LA. Percutaneous dilatational Tracheostomy: surgical technique. *Oper Tech Otolaryngol* 1999; 10:331–6.
- [34] Meininger D, Byhahan C. Translaryngeal tracheotomy. *Oper Tech Otolaryngol* 2007; 18:99–104.
- [35] Nasir I, Bhatti MD. Percutaneous dilatational tracheotomy: Ciaglia Method. *Oper Tech Otolaryngol* 2007; 18:90–4.
- [36] Park SS, Goldenberg D. Percutaneous tracheotomy: Griggs technique. *Oper Tech Otolaryngol* 2007; 18:95–8.
- [37] Gavilan J, Toledano A, Cerdeira MA, Herranz J. Tracheal resection and Anastomosis. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 8:122–9.
- [38] Griggs WM, Worthley LI, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surg Gynecol Obstet* 1990 ; 170:543–5.
- [39] Kaiser E, Cantais E, Goutorbe P, Salinier L, Palmier B. Prospective Randomized comparison of progressive dilational vs. forceps dilational Percutaneous tracheostomy. *Anaesth Intensive Care* 2006; 34:51–4.
- [40] Westphal K, Maeser D, Scheifler G, Lischke V, Byhahn C. PercuTwist®: a New single-dilator technique for percutaneous tracheostomy. *Anesth Analg* 2003 ; 96:229–32.
- [41] De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, Depuydt P, Lauwers G, Sokolov Y, Et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 32:412–21.
- [42] Fantoni A, Ripamonti D. A non-derivative, non-surgical tracheostomy: the method. *Intensive Care Med* 1997; 23:386–92.
- [43] Kollig R, Zimmermann T, Volk A, Pyrc J, Bergert H, Blomentha A. Prospective evaluation of the retrograde percutaneous translaryngeal Tracheostomy (Fantoni procedure) in a surgical intensive care unit: technique In addition, results of the Fantoni tracheostomy. *Head Neck* 2006; 28: 355–9.

- [44] Killing E, Heydenreich U, Roetman B, Hopf F, Muhr G. Ultrasound and Bronchoscopic controlled percutaneous tracheostomy on trauma ICU. *Injury* 2000 ; 31:663–8.
- [45] Couloignier V, Van Den Abbeele T, Abadie V. Anomalies du carrefour aéro-digestif du nouveau-né. In: Garabedian EN, Bobin S, Monteil JP, Triglia JM, editors. *ORL de l'enfant*. Paris : Médecine Sciences Flammarion ; 2006. p. 197–207.
- [46] Daya H, Hosni A, Bejar-Solar I. Pediatric vocal fold paralysis. A long term Retrospective study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126:21–5.
- [47] Cochrane LA, Bailey M. Surgical aspects of tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev* 2006; 7:169–74.
- [48] Trachsel D, Hammer J. Indications for tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev* 2006; 7:162–8.
- [49] Carr MM. Pediatric tracheotomy. *Oper Tech Otolaryngol* 2007; 18:127–33.
- [50] Barret JP, Desai MH, Herndon DN. Effects of tracheostomies on infection In addition, airway complications in pediatric burn patients. *Burns* 2000; 26:190–3.
- [51] Bailey CM. Tracheostomy. In: Spitz L, Coran AG, editors. *Operative Paediatric surgery*. London: Arnold Publisher; 2006. p. 77–87.
- [52] Craig MF, Bajaj Y, Hartley BE. Maturation sutures for the paediatric Tracheostomy- an extra safety measure. *J Laryngol Otol* 2005; 119:989–97.
- [53] Toursarkissian B, Fowler CL, Zweng TN. Percutaneous dilatational tracheostomy In children and teenagers. *J Pediatr Surg* 1994; 29:1421–4.
- [54] Fantoni A, Ripamonti D. Tracheostomy in pediatrics patients. *Minerva Anestesiol* 2002; 68:433–42.
- [55] Wood D, McShane P, Davis P. Tracheostomy in children admitted to Paediatric intensive care. *Arch Dis Child* 2012; 97:866–9.
- [56] Nottet JB, François M, Gouteyron JF, Narcy P. Mise au point sur les canules De trachéotomie pédiatrique. *Cah ORL* 1992 ; 4:229–39.
- [57] Werkhaven J, Maddern BR, Stool SE. Posttracheotomy granulation tissue Managed by carbon dioxide laser excision. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989; 98:828–30.
- [58] Kitsko DJ, Chi DH. Coblation removal of large suprastomal tracheal granulomas. *Laryngoscope* 2009 ; 119:387–9.
- [59] Christenson TE, Artz GJ, Goldhammer JE, Boon MS. Tracheal stenosis After percutaneous dilatational tracheotomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 126:58–62.

- [60]-Laith Ali Mahmood FIBMS Evaluation of the Current Tracheostomy Indications in Medical City Complex  
Iraqi Medical Journal Vol. 63, No. 2, July 2017; p.122-126
- [61]-Eziyi Josephine Adetinuola, Amusa Yemisi Bola, Musa Ibrahim Olanrewaju, Adeniji  
Adegbola Oyedotun, Olarinoye Oyetunde Timothy, Ameye Sanyaolu Alani, Adeyemo  
Adekunle, and Tracheostomy in southwestern Nigeria: Any change in pattern.  
Journal of Medicine and Medical Science Vol. 2(7) pp. 997-1002, July 2011
- [62]Alfredo Naser G1, Carlos Celedón L1, Rodolfo Nazar S1, L Tapia R2, S Ilabaca C3.  
Evaluación de la técnica clásica de traqueostomía  
Rev otorrinolaringol cir cab-cuello. 2002; 62: 251-254
- [63] Gulshan Hussain, Mahid Iqbal, Sharafat Ali , Mohammed Hussain, Farooq Azam, Javed Zaman  
AN EXPERIENCE OF 31 TRACHEOSTOMIES PERFORMED AT SAIDU TEACHING HOSPITAL  
Gomal Journal of Medical Sciences July-December 2009, Vol. 7, No. 2
- [64] A. DALIL, J. MILOUNDJA, A. NGO NYEKI, S. NzENZE, A. NZIENGUI, P.E. SOUGOU, L.R. NJOCK, A. NDJOLO, L. N'ZOUBA, G. BENGONO  
La trachéotomie à l'hôpital d'instruction des armées Omar Bongo Ondimba - Libreville  
Médecine d'Afrique Noire • 2015, Vol.62, N°5
- [65] FREDERICK A. FIGI M. D., ROCHESTER, MINN.  
TRACHEOTOMY: A STCDY OF 200 CONSECUTIVE CASES.
- [66] Pooja Pal, Arvinder Singh Sood, Sumant Singla  
Early complications of tracheostomy: a study on 100 patients at a single tertiary care centre  
International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery *Pal P et al. Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg. 2018 Jan; 4(1):217-221.*  
<http://www.ijorl.com>

- [67] Japhet M Gilyoma, Darius D Balumuka and Phillip L Chalya  
Ten-year experiences with Tracheostomy at a University teaching hospital in Northwestern Tanzania: A retrospective review of 214 cases. Gilyoma et al. World Journal of Emergency Surgery 2011, 6:38  
<http://www.wjes.org/content/6/1/38>
- [68] Md. Harun-or-Rashid, Ahmmad Taous  
Comparative study on complications of emergency and elective tracheostomy  
Bangladesh J Otorhinolaryngol 2015; 21(2): 69-75
- [69] José Luis Vargas Jiménez Traqueotomía. Experiencia con 178 pacientes AN ORL MEX VOL. 56, NúM. 3, 2011
- [70] A.M. Kodiya, A.O. Afolabi, U.S. Grema, I.O. Ajayi, Y.B. Ngamdu, S.A. Labaran  
Tracheostomy in Northern Nigeria- A Multicentre Review COSECSA/ASEA Publication -East and Central African Journal of Surgery April 2013; Vol. 18 NO.1.
- [71] Mostadi Imane Trachéotomie  
(A propos de 200 cas) THESE
- [72]. Bailey. B.J, Calhoun. K.  
Atlas of: Head and Neck, surgery otolaryngology (second Ed) 2004; 246-247.
- [73]. Remacle. M, Edmund Eckel. H.  
Tracheotomy. Surgery of Larynx and Trachea (Springer Heidelberg Dordrecht London New York) 2009; 159-168.
- [74]. Russell. C, Matta. Basil.  
Tracheostomy A multi-Professional Handbook (Green Witch Medical Media limited), Ed 2004; 28-58.
- [75] krite omar LES ASPECTS ÉVOLUTIFS DU CANCER DU LARYNX  
(à propos de 94 cas) thèse
- [76] 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 11 cas (Service d'ORL Sousse).  
J. TUN ORL - N°16 Juin 2006.
- [77]. 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).

- [78]. Nicollas. R, Giovanni. A, Triglia. J.M.  
Les dysphonies de l'enfant.  
Archives de pédiatrie, Volume 15 (2008) ; 1133-1138.
- [79] O. Maliki, H. Nouri, T. Ziad, Y. Rochdi, L. Aderdour, A. Raji Service ORL et de chirurgie cervico-faciale, CHU Mohammed VI, Marrakech, Maroc  
La Papillomatose laryngée de l'enfant : aspects épidémiologiques, thérapeutiques et évolutifs Journal de pédiatrie et de puériculture Volume 25, n° 5 pages 237-241 (octobre 2012)
- [80] Pegbessou E, Amana B, Tagba E, Darre T, Amegbor K, Boko E, Kpemissi E.  
PAPILLOMATOSE LARYNGEE : PROFILS EPIDEMIOLOGIQUES, DIAGNOSTIQUES ET THERAPEUTIQUES Dakar *Med.* 2014 ; 59(2)
- [81] D. MIGNONSIN, J. SISSOKO, I. COULIBALY, M. M'BAYE, A. AMONKOU, S. COFFI, A. BONDURAND, G. HAEFFNER  
PROBLEMES POSES PAR LA TRACHEOTOMIE  
Médecine d'Afrique Noire : 1990, 37 (4)
- [82] 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.
- [83] 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.
- [84] Megha A Kawale, Prashant N Keche, Surendra H Gawarle, Sneha V Bhat and Aniket Buche  
A Prospective Study of Complications of Tracheostomy and Management in Tertiary Care Hospital in Rural Area
- [85] Ménard .M, Barsnu. D.  
Dyspnée laryngée de l'adulte.  
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Traité de Médecine Akos 2009 ; 6-0440.
- [86] Zias. N, Chroneoul. A, Tabbu. 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>.

- [87] 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.
- [88] 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.
- [89] 73. Fuhrman. GM, Stieg. FH, Buerk. CA.  
Blunt laryngeal trauma : classification and management protocol.  
J Trauma 1990 ; 30: 87-92.
- [90]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.
- [91] Romanet. P, Duvillard. C, Cosmidis. A, Weiller. J, Juniot. A.  
raumatismes laryngo-trachéaux externes.  
J Fr ORL 1996; 45:345-52.
- [92] Schaefer. SD.  
Acute management of laryngeal trauma. Update.  
Ann Otol Rhinol Laryngol 1989; 98:98-104.
- [93] S. TRABELSI, A. HACHICHA, N. BELTAIEF , A. CHARFEDDINE , S.TABABI ,R. ZAININE  
, E. MNIF , S. SAHTOUT , G. BESBES.  
LES TRAUMATISMES EXTERNES DU LARYNX  
SERVICE ORL ET CHIRURGIE CERVICOFACIALE.SERVICE D'imagerie MÉDICALE.  
HÔPITAL LA RABTA -TUNIS
- [94] Badiane. O.  
La trachéotomie dans un service d'ORL d'Afrique noire : bilan de 10 ans.  
Thèse en Médecine, Dakar 1999, n°54.
- [95] 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.

- [96] Ted M. Burns.  
Guillain-Barré Syndrome.  
SEMINARS IN NEUROLOGY/VOLUME 28, NUMBER 2, 2008, P: 153- 167.
- [97] Boss. E. Pediatric tracheostomy.  
Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery (2009); Volume 20: 212-217.
- [98] Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2008.  
Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) ; 389-390.
- [99] Bailey. B.J, Calhoun. K.  
Atlas of: Head and Neck, surgery otolaryngology (second Ed) 2004; 246-247.
- [100] Russell. C, Matta. Basil.  
Tracheostomy A multi-Professional Handbook (Green Witch Medical Media limited), Ed 2004; 28-58.
- [101] Kalfon. P.  
Trachéotomie précoce ou intubation translaryngée prolongée ?  
Le praticien en anesthésie-réanimation, 1999 ; 3, 2.
- [102] 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.
- [103] 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.
- [104] Lothaire. P. La trachéotomie.  
Série « considérations chirurgicales pour le pneumologue » Coordonnée par V. Ninane et G. Decker. Rev Mal Respir 2004 ; 21 : 1124-9.
- [105] 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.
- [106] Experiencia clínica en traqueotomía abierta  
PABLO ORTEGA R, JOAQUÍN ULLOA S, LORETO RIVAS A, PATRICIO ULLOA B  
Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello 2011; 71: 131-134

- [107] Danielle L. Freburg-Hoffmeister, DDS, MD, John H. Hardeman, DDS, MD, M. Franklin Dolwick, DMD, PhD, and Charles G. Widmer, DDS, MS Evaluation of Early Postoperative Complications Following Tracheotomy
- [108] B.T.S. Vroh, N.B. Kacouchia, K.V. N’Gattia, Kouassi-Ndjeundo, A. Kouassi, K.N. Yavo  
Les complications de la trachéotomie chirurgicale et ORL à Abidjan  
Médecine d’Afrique Noire 6205 - Mai 2015 - pages 289-292
- [109] 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.
- [110] 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.
- [111] Reilly. H, Sasaki. C.  
Tracheotomy complications. In Krespi YP, editor: Complications in head and neck surgery.  
Philadelphia, 1993, WB Saunders.
- [112] 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.
- [113] Eric .J. Dierk.  
Tracheotomy: Elective and Eemergent.  
Oral Maxillofacial surgery of North America (2008); N°20: 513- 520.
- [114] Cardone. G, Lepe. M.  
Tracheostomy: Complications in Fresh Postoperative and Late Postoperative Settings.  
Clinical Pediatric Emergency Medicine (2010); Vol 11, Issue 2: 122-130.
- [115] Pichit Sittitrai, Chatmanee Siriwittayakorn  
Perioperative antibiotic prophylaxis in open tracheostomy: A preliminary randomized controlled trial  
International Journal of Surgery 54 (2018) 170-175

- [116] 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.
- [117] 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.
- [118] Bradley. P.  
Management of the obstructed airway and tracheostomy.  
Scott-Brown's otolaryngology, London, 1997, Butterworth-Heinemann.
- [119] R. Badaoui, V. Thiel, C. Perret, I. Popov, H. Dupont  
Pneumothorax bilatéral, pneumomédiastin et emphysème sous-cutané cervico-facial après une trachéotomie chirurgicale
- [120] Viau F.  
Complications de la trachéotomie.  
*Rev. mal. Resp* 1996 : 13 : 89-92.
- [121] Epstein. S.K.  
Late Complications of Tracheostomy.  
*Respiratory Care*, April 2005; Vol 50 NO four.
- [122] 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.
- [123] Quinio. P, Lew Yan Foon. J, Mouline. J, Braesco. J, de Tinteniach. A.  
Ulcération du tronc brachio-céphalique par une canule de trachéotomie.  
*Ann Fr Anesth Reanim* 199 ; 14: 296–9.
- [124] Chakib Chouikh, Amine El Moqaddem, Anas Benmakhlouf, Saad Naanaa, Alae El koraichi, Salma El kettani, Ali Jahidi.  
Migration trachéale d'une canule de trachéotomie : complication exceptionnelle  
Service de Réanimation Pédiatrique, Hôpital d'enfants Rabat, Rabat, Maroc,  
2Service ORL et CCF, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V Rabat, Rabat, Maroc,  
*Pan African Medical Journal*. 2014 ; 18:41  
doi:10.11604/pamj.2014.18.41.4201

[125] 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.