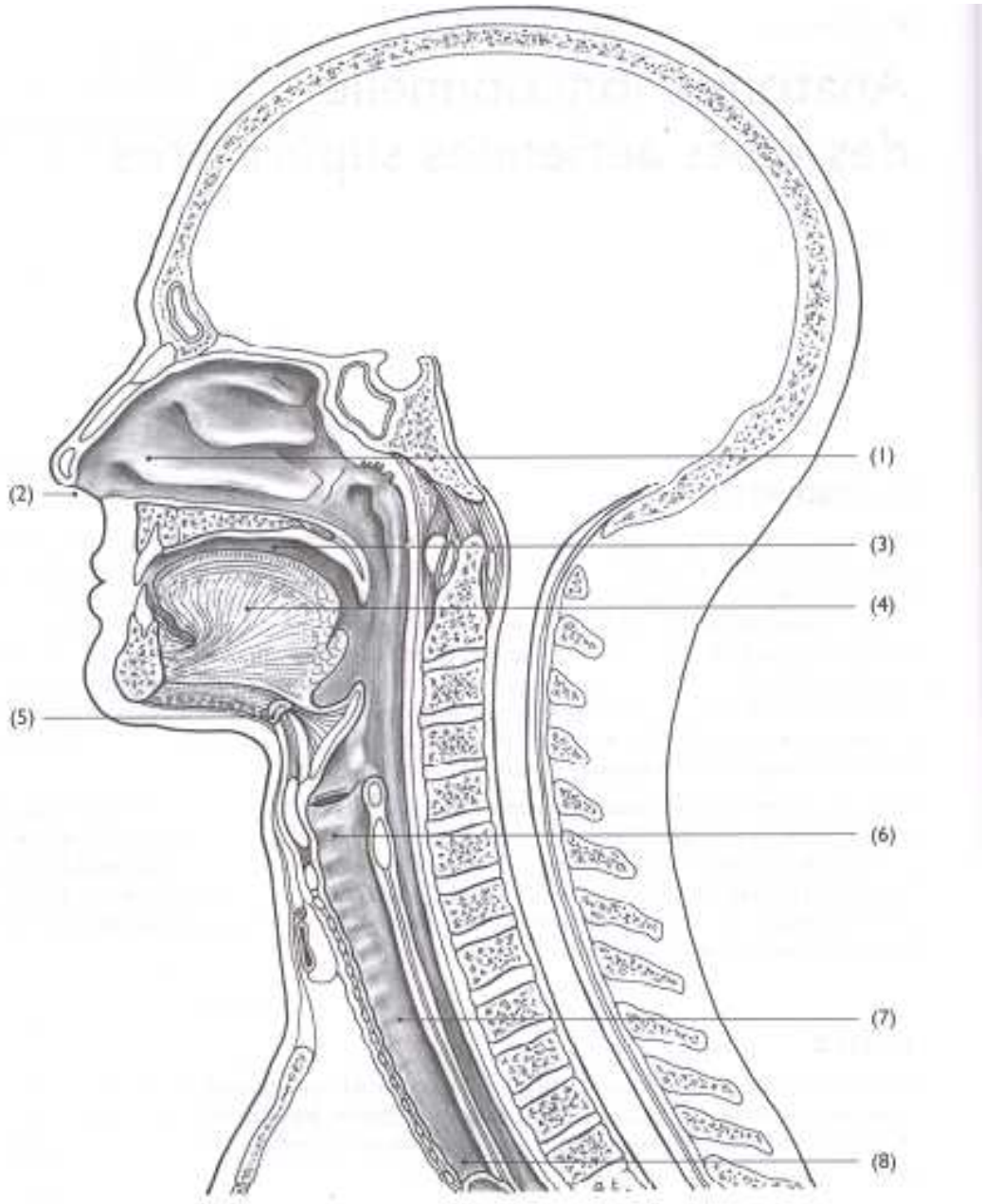
Anatomie des voies aériennes supérieures



(1) cavité nasale ; (2) narine ; (3) cavité buccale ; (4) langue ; (5) os hyoïde ;
(6) larynx ; (7) trachée ; (8) carène.

Schéma n°1 : Voies aériennes supérieures

II-1.1. La cavité nasale

Elle constitue la première portion de l'arbre respiratoire et renferme l'organe de l'odorat.

C'est une étroite cavité siégeant de part et d'autre d'une cloison : le septum nasal. Ces deux cavités sont rarement symétriques du fait de la fréquence des déformations du septum.

La cavité nasale se divise en trois parties :

- le nez proprement dit
- les fosses nasales
- l'arrière-cavité des fosses nasales. **[34]**

1.1.1. Le nez

Le nez est formé par l'ensemble de la partie saillante, disposé comme un auvent au-devant de l'orifice antérieur des fosses nasales, dont il empêche de voir la cavité et la direction ; il est constitué par un squelette rigide, osseux (apophyses montants des maxillaires supérieurs, os propre du nez) et un squelette flexible, cartilagineux.

Ce squelette est recouvert des parties molles (tissu conjonctif, graisse, peau).

Le nez s'ouvre en avant par deux orifices regardant en bas et séparés par la cloison et la sous-cloison ; ces orifices appelés narines sont garnies de poils destinés à empêcher l'entrée des poussières. **[34]**

1.1.2. Les fosses nasales [20]

Les fosses nasales sont constituées de deux cavités oblongues séparées par une cloison médiane. Assez fréquemment la déviation de cette cloison entraîne une asymétrie entre les deux cavités. Chaque cavité dont l'axe est perpendiculaire au plan de la face reconnaît : un orifice antérieur (narine), un orifice postérieure (choane) et quatre parois.

- la paroi interne présente une tâche vasculaire à la partie antérieure de la cloison, lieu électif des épistaxis ;
- la paroi externe supporte trois carnets cartilagineux recouvrant des méats faisant communiquer la fosse nasale avec la plupart des cavités de la face.

Les muqueuses sont érectiles car très vascularisées (artères faciale, maxillaire interne et ethmoïdale) et très riches en terminaison nerveuses (olfactif et trijumeau).

Ces caractères se retrouvent au niveau de toutes les muqueuses des fosses nasales et expliquent la facilité des hypertrophies du cornet inférieure ou de la cloison ainsi que des hémorragies.

1.1.3. L'arrière-cavité des fosses nasales [5]

Ce sont : - les choanes

- le cavum ou rhinopharynx

✲ Les choanes sont délimitées an dedans par la cloison, en dehors par le processus ptérygoïde, en haut par le corps du sphénoïde, en bas le palis osseux.

La paroi externe est segmentée horizontalement par les insertions des queues de cornet dont l'hypertrophie peut être responsable d'une obstruction.

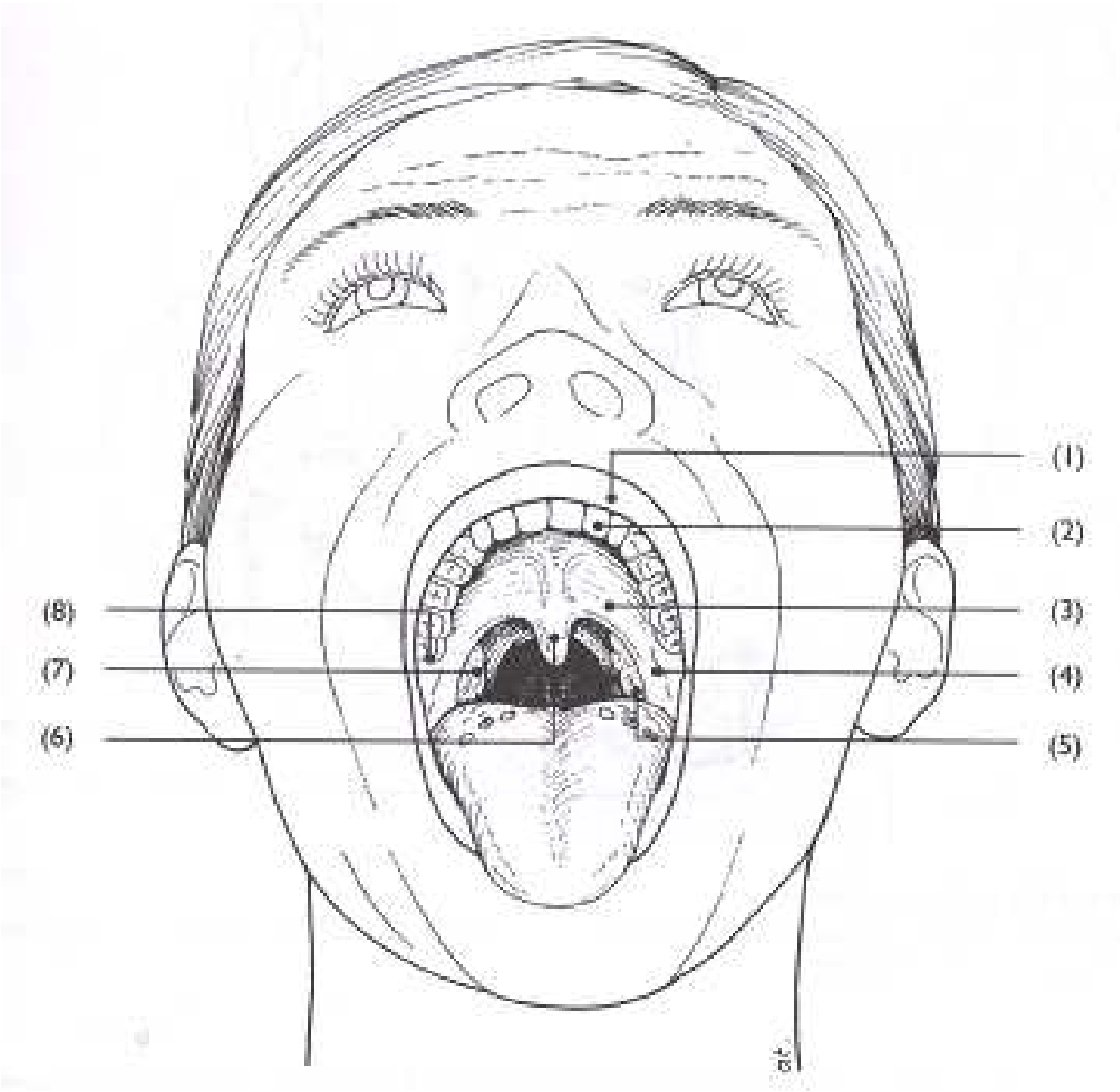
✲ Le cavum est constitué :

- En haut par le corps du sphénoïde, puis la partie basilaire de l'occipital
- En dehors par le processus ptérygoïde et les éléments musculo-aponévrotiques et cartilagineux de la trompe d'Eustache.
- En arrière, la paroi postérieure est représentée par le corps vertébral de l'axis.

II-1.2. La cavité buccale [20]

Elle est limitée :

- En avant par les lèvres et les arcades dentaires, implantées dans les mâchoires qui est l'organe de la mastication
- En dehors par les joues, tendues de l'arcade zygomatique et du temporal au maxillaire inférieure
- En bas par la langue solidaire du maxillaire inférieure qui est l'organe du goût et a une fonction sécrétoire par l'intermédiaire des glandes salivaires
- En haut par le palais, osseux dans sa moitié antérieure.
- En arrière, l'isthme du gosier est délimité par la luette, les piliers latéraux arciformes, et la base de la langue.



(1) lèvre supérieure ; (2) arcade dentaire supérieure ; (3) palais mou ou voile du palais ; (4) bord libre du voile du palais ; (5) pilier postérieur ; (6) luette ;
(7) amygdale palatine ; (8) pilier antérieur.

Schéma n°2 : Vue de la bouche ouverte, langue en extension.

II-1.3. Le pharynx [20]

C'est un carrefour aérodigestif en forme de cheminée, correspondant à la base du crâne jusqu'à la sixième vertèbre cervicale (C6).

Le pharynx présente un axe perpendiculaire à celui de la cavité-buccale. Sa muqueuse est richement innervée (sympathique, glosso-pharyngien) est très réflexogène.

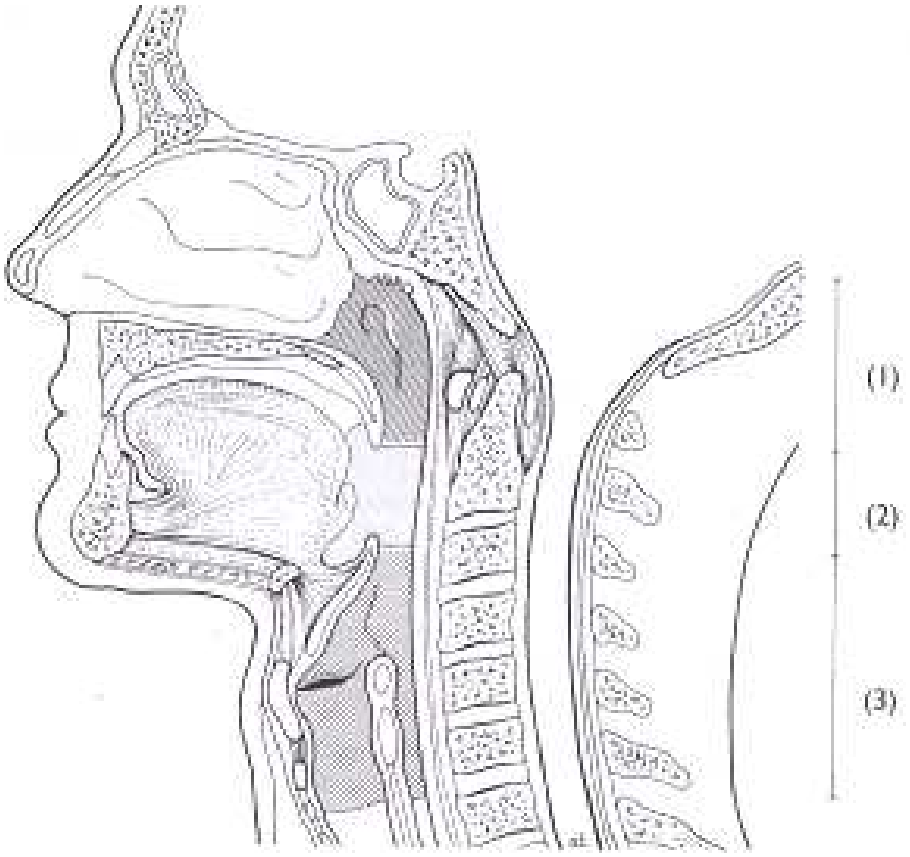
Il comprend trois parties :

- La partie supérieure est le rhinopharynx situé en arrière de la cavité nasale. Sa fonction est respiratoire.

- ✲ La partie moyenne est l'oropharynx situé en arrière de la cavité orale qui est un carrefour entre la voie respiratoire et la voie digestive.
- ✲ La partie inférieure est l'hypopharynx situé en arrière du larynx. Elle a une fonction essentiellement digestive en reliant l'oropharynx à l'œsophage cervical.

Au total, le pharynx est un croisement entre le circuit aérien (nez, larynx) et le circuit alimentaire (bouche, œsophage), dont l'aiguillage est assuré grâce à deux clapets : le voile du palais en haut, l'épiglotte en bas. Donc, à ce niveau deux voies s'ouvrent.

- l'œsophage qui conduit à l'estomac
- la trachée qui mène aux poumons.



(1) rhinopharynx ; (2) oropharynx ; (3) laryngopharynx

Schéma n°3 : Pharynx

II-1.4. Le larynx [20]

Le larynx est un conduit de 4 à 5 cm de long allant de l'os hyoïde au premier anneau trachéal. Il est le segment initial des voies respiratoires inférieur.

Il s'ouvre en haut dans la partie supérieure de l'hypopharynx et se poursuit en bas par la trachée cervicale.

Il joue un rôle essentiel dans la respiration, dans la phonation et dans la déglutition.

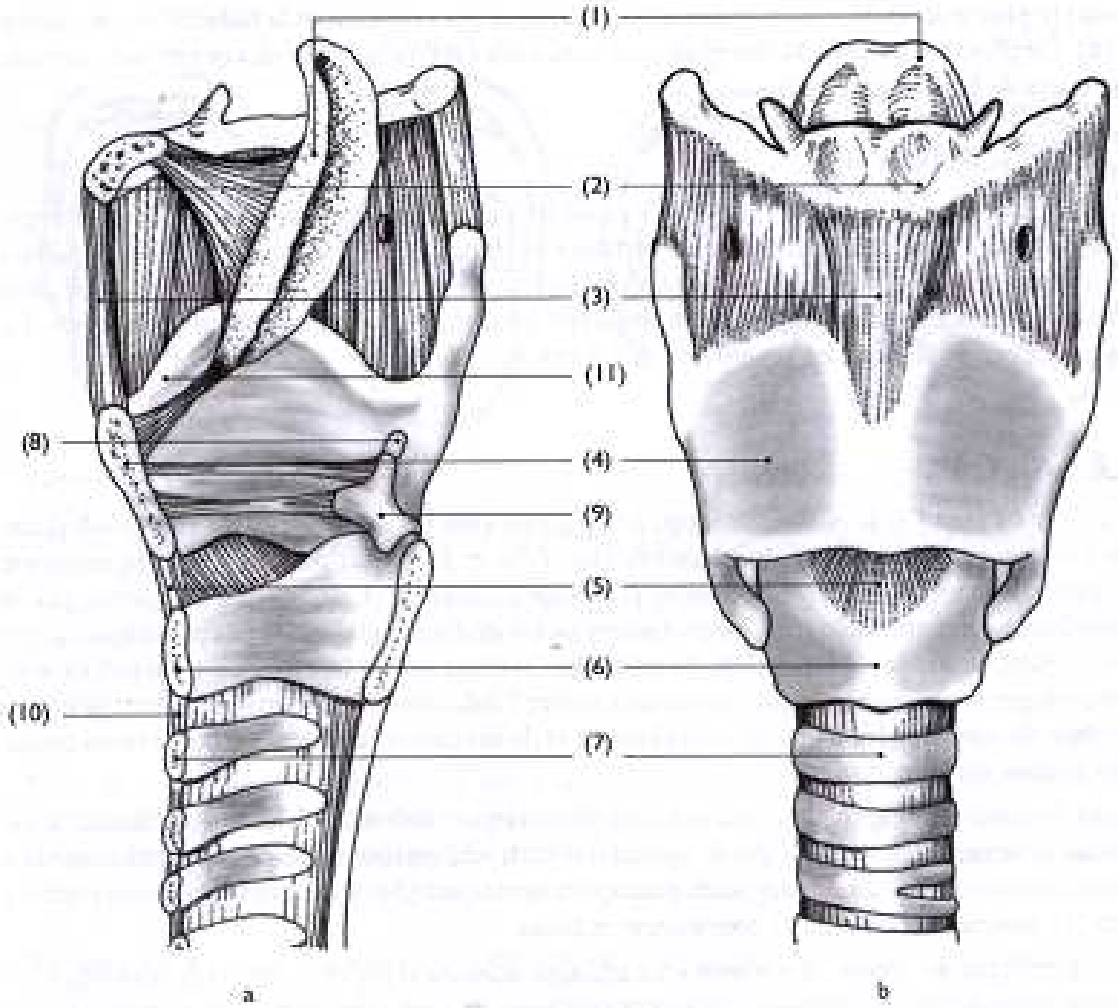
Le larynx comporte trois pièces médianes (l'épiglotte, les cartilages thyroïde et cricoïde) et trois éléments latéraux symétriques : les cartilages aryténoïdes, corniculés et de Wrisberg.

L'ensemble est solidarisé par des ligaments et des muscles.

La glotte, à la partie moyenne du larynx est délimitée par les cordes vocales et les replis aryténo-épiglottiques.

Au-dessus des cordes vocales, dont elles sont séparées par le ventricule de Morgagni, se situent les bandes ventriculaires.

L'orifice glottique est approximativement triangulaire affectant la forme d'un V renversé au laryngoscope.



(1) épiglotte ; (2) os hyoïde ; (3) ligament thyrohyoïdien ; (4) cartilage thyroïdien ; (5) membrane cricothyroïdienne, (6) cartilage cricoïdien ; (7) anneaux trachéaux ; (8) cartilage corniculé de Santorini ; (9) cartilage aryténoïde ; (10) membrane cricotrachéale ; (11) ligament thyro-épiglottique.

Schéma n°4 : Larynx a : coupe sagittale b : vue de face

II-1.5. La trachée [20]

La trachée est un tube fibro-cartilagineux, aplati en arrière, qui fait suite au larynx et se termine dans le thorax en donnant deux branches de bifurcation les bronches principales droite et gauche.

Elle mesure 12 cm de long et 2 cm de diamètre.

Elle s'étend du bord inférieur de la sixième vertèbre cervicale à celui de la cinquième vertèbre thoracique.

La trachée cervicale se continue par la trachée thoracique au niveau de l'orifice cranial du thorax.

La trachée est formée d'une succession d'anneaux de cartilage en forme de fer à cheval ouvert en arrière.

L'ouverture postérieure de ces anneaux est fermée par un muscle lisse : le muscle trachéal.

Les différents anneaux sont reliés les uns aux autres par du tissu fibreux.

La muqueuse de la trachée est une muqueuse de type respiratoire, de couleur rosée.

Elle répond :

En avant : - à l'isthme de la glande thyroïde

- aux veines thyroïdiennes inférieures.

Plus en avant : - à la paroi cervicale antérieure formée de dedans en dehors par :

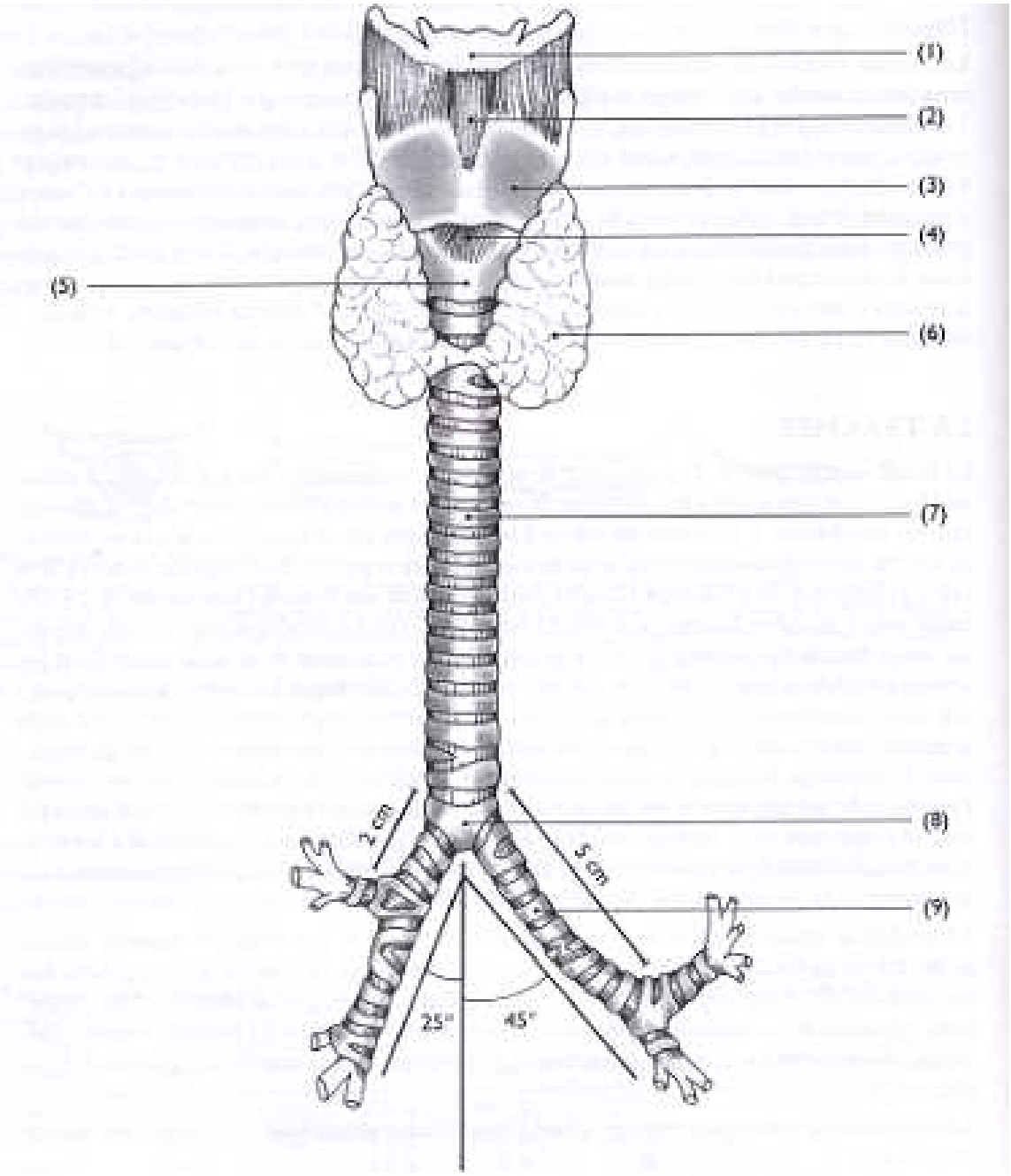
- la lame prétrachéale du fascia cervical
- la lame superficielle du fascia cervical
- la peau et le tissu cellulaire sous-cutané.

La trachée cervicale étant oblique de haut en bas et d'avant en arrière, le premier anneau trachéal est sous-cutané tandis que le cinquième anneau trachéal est à 3 cm du plan cutané.

Latéralement, la trachée répond aux lobes thyroïdiens puis à l'axe vasculaire du cou (artère carotide commune, veine jugulaire interne et nerf vague).

En arrière, la trachée est plaquée contre l'œsophage cervical auquel elle est unie par un tissu cellulaire assez lâche et aisément clivable.

L'œsophage est dévié à gauche et déborde la trachée.



(1) os hyoïde ; (2) ligament thyrohyoïdien ; (3) cartilage thyroïdien ; (4) ligament cricothyroïdien ; (5) cartilage cricoïde ; (6) thyroïde ; (7) anneaux trachéaux ; (8) carène ; (9) bronche souche. La bronche souche droite fait un angle de 25 ° tandis que la bronche souche gauche fait un angle de 45°.

Schéma n°5 : Trachée

II-2. L'intubation trachéale

II-2.1. Définition

L'intubation trachéale ou tubage endotrachéal est une mode d'anesthésie consistant à introduire un tube dans la trachée, à travers lequel, on fera l'inhalation anesthésique. **[18]**

Elle a pour but :

- d'assurer la perméabilité des voies aériennes supérieures
- de faciliter la ventilation mécanique
- de protéger les voies aériennes contre la bronchospasme.

II-2.2. Indications [25]

Certains anesthésistes intubent presque tous les patients qui reçoivent une anesthésie générale. Mais, en dehors de tous cela, plus précisément les situations cliniques nécessitent une intubation en urgence sont :

- le patient dont l'estomac est plein
- le patient qui doit être mis dans une position inhabituelle
- les patients atteints de traumatisme crânien ou thoracique grave
- la césarienne
- l'occlusion intestinale
- les opérations sur la bouche ou le nez
- les interventions intra-thoraciques
- détresse respiratoire
- sujet comateux

II-2.3. Matériels [33]

La liste des matériels nécessaires pour réaliser une intubation en urgence :

- un haricot d'urgence
- cardioscope, oxymètre de pouls branchés, reliés au patient, seuils d'alarmes vérifiés
- gants stériles de taille adaptée aux mains
- ballon avec tuyau annelé et tuyau connecteur relié à un débit mètre d'oxygène
- masque adapté à la taille du patient
- le matériel d'aspiration complet (aspirateur) et en état de marche
- des sondes d'aspiration trachéale et naso-pharyngée

Numéro sonde d'aspiration trachéale = 2 fois numéro sonde d'intubation

- une sonde d'aspiration de plus gros diamètre pour aspiration buccale,
- une sonde gastrique + une seringue pour vider l'estomac,
- des canules de Mayo,
- boite ou plateau d'intubation d'urgence comprenant :
    - un laryngoscope en état de bon fonctionnement avec un jeu de piles neuves.
    - des lames courbes et droites de taille adaptée à la bouche du patient.

Par exemple : 3 lames de Macintosh n°2, n°3, n°4

- une pince de Magill adaptée à la taille de la bouche du patient
- une lame de Miller n°2
- un mandrin souple
- deux sondes d'intubations : un de la taille théorique et un d'une demi-taille inférieure (n°8.0 et n°7,5)
    - ✲ Choix de la sonde d'intubation
        - sonde souple sans ballonnet
        - sonde avec ballonnet à basse pression
- un rouleau de sparadrap
- un système d'attache de la sonde d'intubation
- un sthétoscope
- un jeu de canules de Guedel
- un filtre
- deux seringues de 10 ml stérile.

II-2.4. Techniques

2.4.1. Choix de la technique : orotrachéale versus nasotrachéale

L'intubation trachéale peut se faire par voie nasale ou orale. Ces deux voies d'intubation ont chacune des avantages et des inconvénients.

L'intubation orale est plus facile, plus rapide à enseigner et à réaliser que l'intubation nasale. Mais une discipline a établi que si l'intervention porte sur la bouche ou la gorge, il est utile de savoir intuber le patient par le nez, de façon à ce que la sonde ne traverse pas le champ opératoire.

Les seules contre-indications de l'intubation nasotrachéale sont :

- l'obstruction nasale
- la présence d'écoulement nasal purulent, qui risque d'infecter les poumons **[20]**

En plus, la technique orotrachéale peut être proposée pour toutes les pathologies adultes rencontrées en médecine d'urgence et doit être la technique adoptée en première intention. **[17]**

2.4.2. Principes généraux

Sauf cas d'urgence, le malade doit faire une consultation pré-anesthésique (CPA) avant de subir une intervention chirurgicale **[20].** Une consultation 1 à 2 jours avant l'intervention qui contient des analyses complètes comme l'hémogramme, selles KOP, l'urine, bilan hépatique, l'antibiogramme…

Il sera à jeûn 12 heures avant et l'on vérifiera la vacuité gastrique.

Toute prothèse dentaire amovible sera déposée. Il faudra s'efforcer d'assurer jusqu'à l'ultime second une excellente ventilation et une suroxygénation afin de disposer éventuellement d'une réserve de temps en cas de difficultés imprévues.

L'intubation d'un patient en situation d'urgence doit obéir à certaines contraintes car elle doit toujours être considérée comme une intubation d'un patient à estomac plein**. [20]**

2.4.3. Position du patient [20]

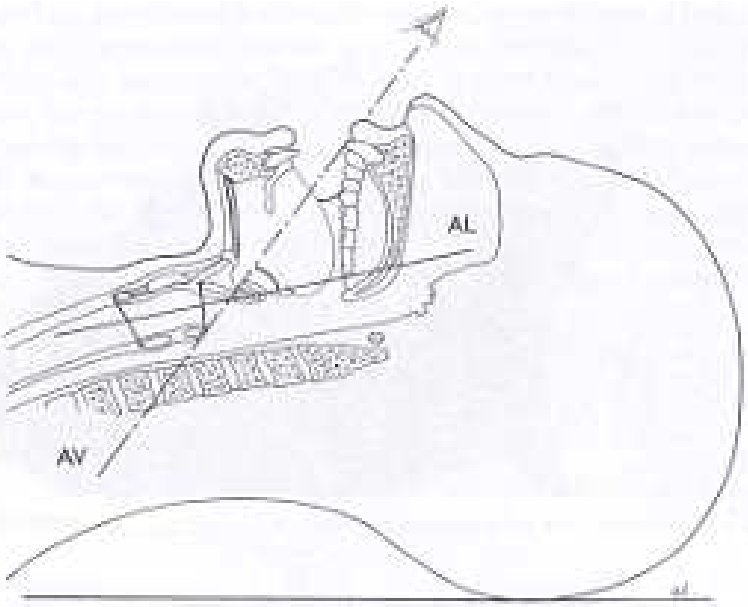
La position de la tête du malade a une importance de tout premier ordre. Elle doit préparer et favoriser l'exploration laryngoscopique afin de visualiser le larynx.

- La position décrite initialement par JACKSON consiste, le sujet étant en décubitus dorsal, à placer la tête en hyperextension prononcée sur le même plan que les épaules ; l'occipital est aussi rapproché que possible des vertèbres cervicales.

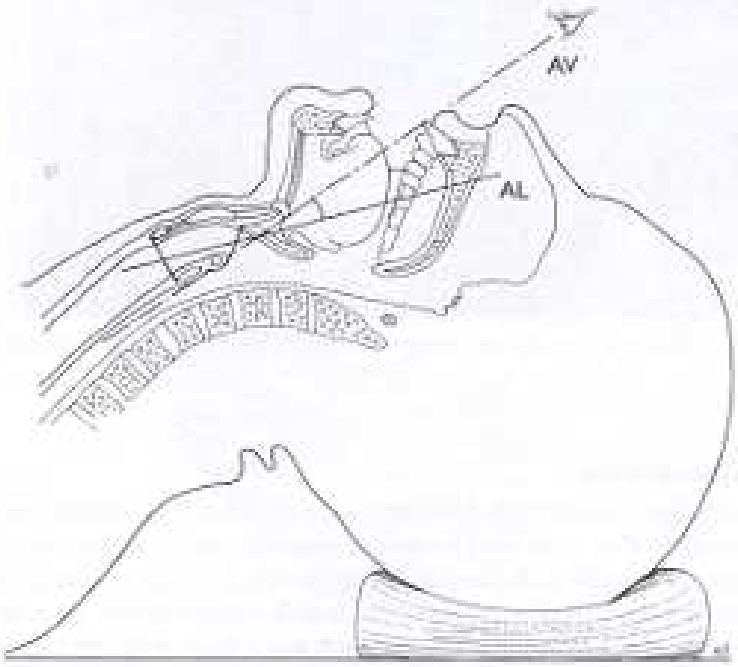
Certains accroissent encore la déflexion en surélevant les épaules grâce à un drap roulé ou un coussin qu'on doit éviter de placer sous les épaules ou entre les omoplates.

Une telle position rappelle celle adoptée pour la bronchoscopie à tube rigide. Elle a comme inconvénient d'augmenter la distance entre les incisives et la glotte.

- La position AMENDEE, décrite par le même auteur, évite ces inconvénients. La tête est surélevée par rapport aux épaules de 8 à 10 cm puis placée en hyperextension modérée. La position pourra toutefois être tributaire du degré de souplesse du rachis cervical.



Modification de l'angle entre l'axe laryngé (AL) et l'axe visuel (AV) grâce à la position amendée de Jackson – **Positon neutre** ; l'angle entre l'axe visuel et l'axe laryngé fait 40°.



Modification de l'angle entre l'axe laryngé (AL) et l'axe visuel (AV) grâce à la position amendée de Jackson – **Position amendée de Jackson** : l'angle entre l'axe visuel et l'axe laryngé diminue (20°), permettant une meilleure visualisation de la glotte.

Schéma n°6 : Position du patient

2.4.4. Préoxygénation

Obligatoirement, il faut bien préoxygéner le patient. Cette étape se fait facilement lorsque le malade respire de lui-même et collabore. Si le malade est apnéique, une ventilation manuelle est indiquée surtout si l'on n'est pas en présence d'un estomac plein.

Le but de préoxygénation est de remplacer l'air (qui est constitué à 79% d'azote) des poumons par de l'oxygène.

Une préoxygénation bien faite doit suivre les consignes suivantes :

- administration de 100% d'oxygène
- à un débit élevé (au moins 8 litres par minute)
- ventilation adéquate, quitte à demander au patient d'hyperventiler
- pendant suffisamment longtemps
- à l'aide d'un circuit préalablement rempli d'oxygène
- en évitant les fuites, en particulier entre le masque et la bouche.

On recommande 3 à 5 minutes de préoxygénation.

Après avoir préoxygéner le patient, on administre un agent anesthésique. On doit se préoccuper du maintien de l'oxygénation du patient en tout temps.

2.4.5. Technique de l'intubation proprement dite [20]

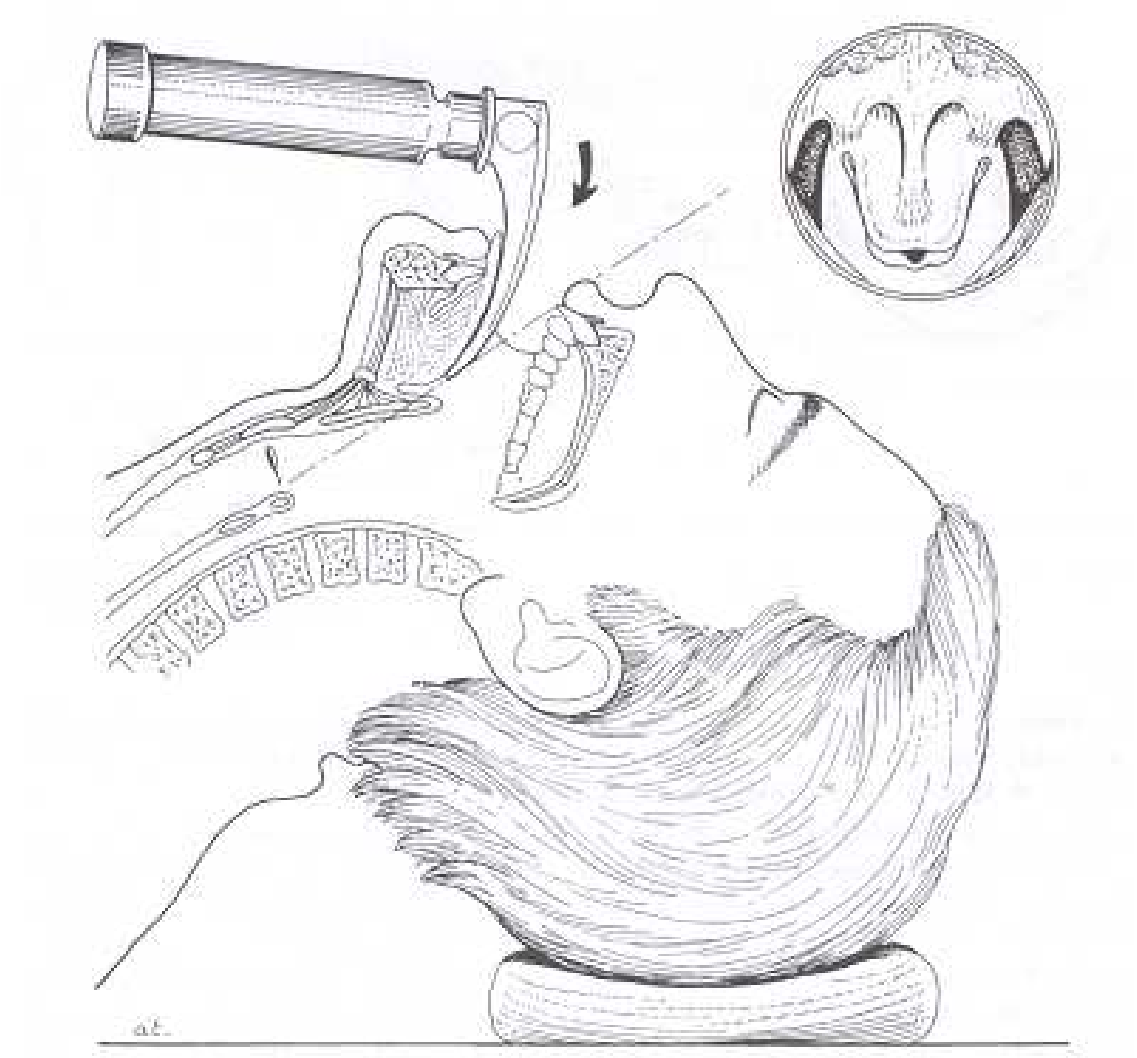
La lame courbe est en général choisie pour de multiples raisons : elle minimise les traumatismes, le risque réflexogène épiglottique et autorise un relâchement musculaire moindre.

L'exposition seulement partielle de la glotte peut créer un inconvénient majeur.

L'intubation dans ces conditions peut être décomposée en plusieurs temps.

❋ <u>Ecartement de la langue</u>

Après ouverture des lèvres, la lame du laryngoscope est introduite dans la partie droite de la cavité buccale et charge la langue au cours de sa progression verticale, en la refoulant vers la gauche. La lame atteint ainsi la ligne médiane en se guidant sur la luette.
Simultanément, la tête est progressivement défléchie.



Intubation par voie orale sous laryngoscopie directe (lame de Macintosh) – Introduction de la lame dans la cavité buccale, l'épiglotte apparaît dans l'axe médian (médaillon).

Schéma n°7 : Intubation par voie orale sous laryngoscopie directe- Introduction de la lame dans la cavité buccale

✳ <u>Repérage de l'épiglotte</u>

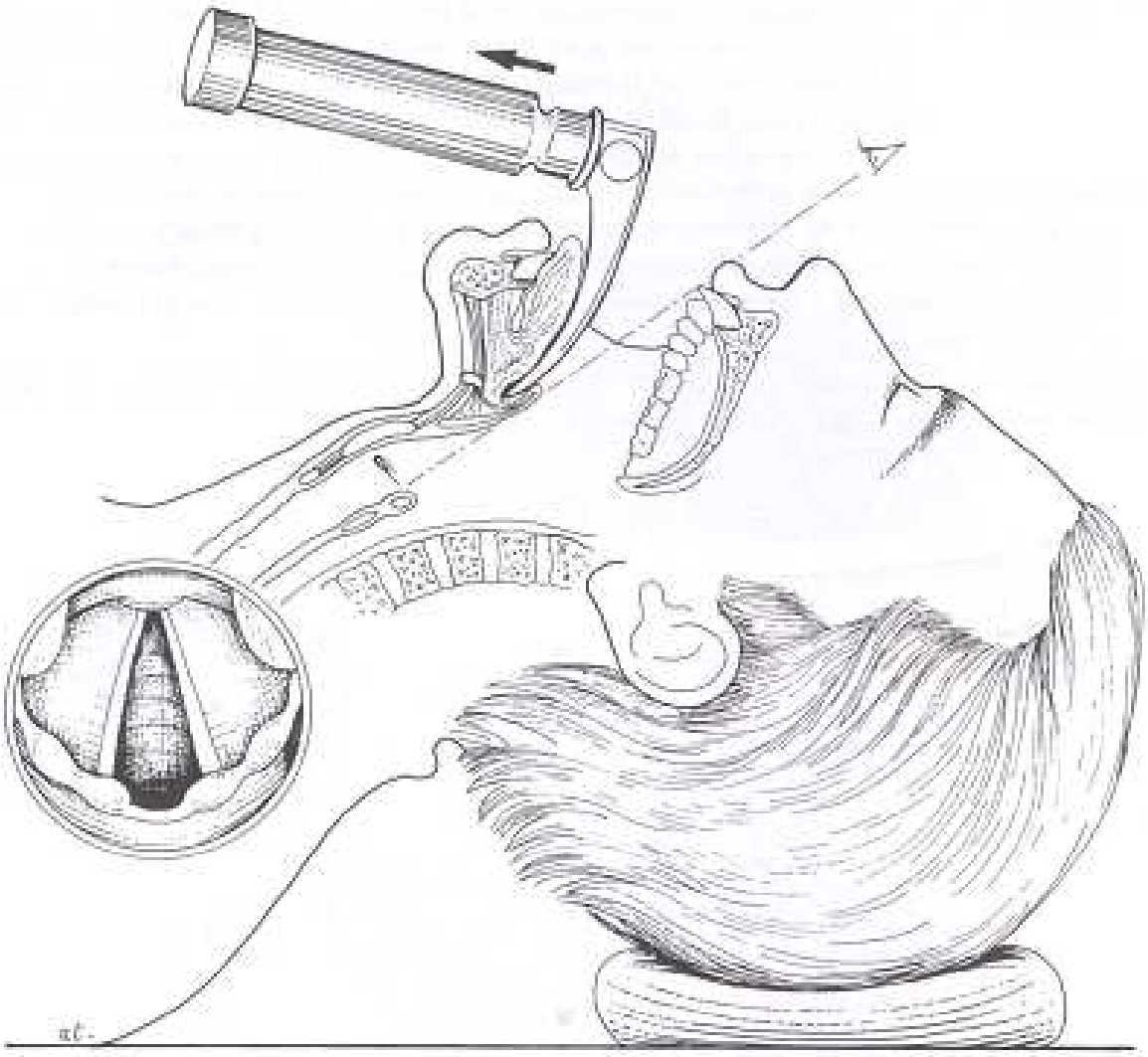
En avançant dans un plan sagittal et médian, le sommet de l'épiglotte est facilement découvert.

Au cours de mouvement curviligne imprimé au laryngoscope, il convient d'éviter un écrasement de la lèvre inférieure ou de la langue contre les incisives inférieures.

⁕ Exposition de la glotte

L'extrémité de la lame s'insère dans le repli glosso-épiglottique. Un mouvement d'ascension du laryngoscope vers le haut et légèrement en avant va soulever la langue et le maxillaire inférieur, tout en évitant de prendre appui sur l'arcade dentaire supérieure.

Le triangle glottique apparaît, du moins dans sa moitié postérieure.



Intubation par voie orale sous laryngoscopie directe (lame de Macintosh) – Visualisation de l'orifice glottique. L'axe de vision est parallèle à l'axe laryngé, la glotte apparaît ouverte (médaillon).

Schéma n°8 : Intubation par voie orale sous laryngoscopie directe - Visualisation de l'orifice glottique

✲ Mise en place de la sonde trachéale

La sonde d'intubation est alors tenues par la main droite de la même manière qu'un stylo et introduite du coté droit de la bouche. L'extrémité droite de la lèvre peut être écartée afin de faciliter l'insertion de la sonde dans la cavité buccale.

La sonde est progressivement avancée vers l'orifice glottique en redressant son trajet vers l'axe médian au fur et à mesure de sa progression. Si le patient a conservé une ventilation spontanée, la sonde est introduite lors d'une inspiration.

Dès la disparition du ballonnet derrière les cordes vocales, la sonde semble en bonne position, le ballonnet doit être gonflé à une pression juste, suffisante pour assurer l'étanchéité. Et la lame du laryngoscope est retirée prudemment. **[17]**

✲ Positions correctes de la sonde

Systématiquement, l'inspection du thorax et l'auscultation vérifieront la symétrie de la ventilation. L'intubation sous vision directe apporte habituellement une certitude concernant la position trachéale de la sonde.

Une réexposition de la glotte lèverait toute **[20]** hésitation. Des tests cliniques simples et rapides seront cependant pratiqués :

↳ Si le sujet possède une respiration spontanée, le souffle expiratoire est facilement perçu à l'extrémité du tube.

↳ De brusques pressions sur le sternum objectivent le même phénomène chez le patient apnéique.

Chez ce dernier, des insufflations provoquent une ampliation thoracique nette ;

↳ En l'absence de résultats francs et à fortiori si l'on perçoit des bruits hydroaériques, la sonde est très vraisemblablement dans l'œsophage.

✲ Mise en place d'une canule buccale

Après avoir replacé la tête du malade en position normale, il convient d'introduire une cale-bouche ou une canule de Guedel pour maintenir la perméabilité des voies aériennes supérieures et de théoriquement, s'opposer à ces modifications morphologiques et fonctionnelles. Elle doit permettre l'administration d'oxygène, l'aspiration des sécrétions accumulées au niveau du carrefour aérodigestif.

La canule peut constituer aussi une aide à l'intubation et protège des morsures de langue.

✲ Fixation de la sonde

La méthode de fixation de la sonde est une question de préférence, mais il faut souligner ici quelques principes.

Pendant le processus de fixation, il faut s'assurer de l'immobilité de la sonde par rapport aux lèvres du patient. Ensuite, la fixation doit bien adhérer à la sonde et au patient de sorte que la sonde ne puisse bouger que très peu par rapport au patient.

On fixe solidement la sonde au plan cutané par deux bandes de sparadrap disposées en croix. Ces bandes cravateront à la peau sur une longueur suffisante pour éviter le décollement par la salive.

II-2.5. L'anesthésie pour l'intubation

L'anesthésie est une privatisation ou affaiblissement de la sensibilité générale ou d'un territoire particulier. **[18]**

Le but de l'anesthésie est de rendre l'acte chirurgical possible, indolore et non dangereux.
Avant de pouvoir intuber un patient, il faut, si possible, que les muscles de ses mâchoires soient relâchés et que ses réflexes laryngés soient abolis.

On peut obtenir cela par :

- une anesthésie générale profonde, à l'éther par exemple,
- une anesthésie générale légère, ou une anesthésie dissociative, par exemple avec de la kétamine et un curare à action brève tel le suxaméthonium. **[24]**

2.5.1. La prémédication

La prémédication est prescrite à la fin de la consultation d'anesthésie ou de la visite pré-anesthésique en fonction du patient et de la chirurgie. Elle ne doit pas être systématique et est inutile chez les patients sans anxiété.
L'atropine systématique est inutile. En Intraveineuse, elle permet de prévenir le malaise vagal. Une consultation d'anesthésie, des paroles rassurantes au bloc et un comportement serein de l'anesthésiste sont la prémédication idéale car sans toxicité ni effet secondaire. **[10]**

2.5.2. Choix des drogues

Elles sont nombreuses et permettent un choix judicieux en fonction de l'état du patient, de son âge, du type et de la durée de l'acte chirurgical.
Les principaux agents anesthésiques sont :

- les hypnotiques
- les curares
- les morphinomimétiques. **[10]**

Tableau n° 1 : Les hypnotiques

Médicament	Propriétés	Indication	Contre-indications	Posologie	Effets secondaires	Présentation
Thiopental NESDONAL ®	Hypnotique	Indication de l'anesthésie	Porphyries hépatiques Allergie barbiturique Insuffisance hépatique, rénale	3 à 5 mg/kg en IVL	Dépression cardio-vasculaire et respiratoire anaphylaxie	Flacon de 1 g (ou 500 mg) diluer dans 40 ml pour solution à 25 mg/ml
Propofol DIPRIVAN ®	Hypnotique	Induction et entretien de l'anesthésie, sédation	Allergie au propofol et aux dérivés de l'œuf	Induction : 2,5 mg/kg IVL Entretien : 6 à 12 mg/kg/h Sédation : 3 à 4 mg/kg/h	Dépression cardio-vasculaire modérée et respiratoire modérée	Ampoule de 20 ml à 10 mg/ml Flacon 50 et 100 ml à 10 mg/ml
Kétamine KETALAR ®	Sédatives, amnésiques, analgésiques	Induction et entretien de l'AG Intérêt chez l'asthmatique, sujet en état de choc, sujet âgé et le brûlé.	HTIC, AVC, HTA, neurochirurgie, hyperthyroïdie, chirurgie ophtalmique et bronchique. Troubles psychiatriques	Induction : 1 à 3 mg/kg IVD Entretien : 50% induction Analgésie postopératoire 0,15 mg/kg à la fin de la chirurgie	Hallucinations auditives et sensorielles : agitation au réveil, hypersécrétion salivaire et lacrymale, augmentation de la pression intraoculaire, diplopie	Ampoule : 5 ml à 50 mg soit 10 mg/ml Ampoule : 5 ml à 250 mg soit 50 mg/ml

Tableau n° 2: Les hypnotiques

Médicament	Propriétés	Indication	Contre-indications	Posologie	Effets secondaires	Présentation
Midazolam HYPNOVEL ®	Hypnotique, amnésie antérograde, anxiolytique, anticonvulsivant, myorelaxant	Prémédication sédation. Induction et entretien de l'anesthésie, traitement des convulsions	Myasthénie, myopathies, insuffisance hépatique ou respiratoire grave	Induction : 0,2 à 0,3 mg/kg Sédation : 0,1 à 0,2 mg/kg Prémédication : 0,05 à 0,1 mg/kg en IVD	Surtout en association avec d'autres, réaction paradoxale, dépression respiratoire et cardiovasculaire modérée	Ampoule : 50 mg dans 10 ml 5 mg dans 1 ml 5 mg dans 5 ml
Etomidate AMIDATE ® HYPNOMIDATE ®	Hypnotique	Induction et entretien de l'anesthésie	Comitialité, grossesse, enfant < 2 ans, insuffisance surrénalienne non traitées	0,25 à 0,4 mg/kg en IVL	Myoclonies à l'endormissement prévenues par les benzodiazépines ou les morphiniques	Ampoule : 10 ml dosées à 20 mg soit 2 mg/ml Ampoule : 1 ml dosée à 125 mg.
Gamma hydroxybutyrate de sodium GAMMA-OH	Hypnotique	Anesthésie de longue durée (90 minutes), Hyperkaliémie	Ethylisme aigu, HTA sévère non traitée, éclampsie, épilepsie non traitée, hypokaliémie	Induction : 50 à 70 mg/kg Entretien : 25 à 35 mg/kg en IVD	Action convulsivante, myoclonies à l'induction, hypokaliémie, bradycardie sinusale	Ampoule : de 10 ml dosées à 2 g (200 mg/ml)

Tableau n° 3 : Les curares

Médicament	Propriétés	Indication	Contre-indications	Posologie	Effets secondaires	Présentation
Bésilate de cisatracurium NIMBEX ®	Curare non dépolarisant	Curarisation de durée intermédiaire à longue	Myasthénie, hypersensibilité au cisatracurium, atracurium ou benzène sulfonique	Intubation : 0,15 mg/kg Réanimation : 0,03 à 0,18 mg/kg/h	Pas d'histamino-libération, pas d'effets cardiovasculaire	Ampoule : 2,5 ml, 5 ml et 10 ml à 2 mg/ml Ampoule : 30 ml à 5 mg/ml
Dibésylate d'atracurium TRACRIUM ®	Curare non dépolarisant	Curarisation d'au moins 20 minutes	Myasthénie, intubation difficile, asthénie, terrain atopique	Induction : 0,03 à 0,6mg/kg Intubation : 0,6 mg/kg	Histamino-libération jusqu'au choc anaphylactique	Ampoule : de 2,5 ml, 5ml et 25 ml à 10 mg/ml
Chlorure de mivacurium MIVACRON ®	Curare non dépolarisant	Curarisation d'une durée de 15 à 20 min minimums	Déficit en pseudocholinestérases	Induction : 0,2 à 0,25 mg/kg Intubation : 0,15 mg/kg	Pathologies tumorales, grossesse, histamino-libération	Ampoule de 5 ml et 10 ml à 2 mg/ml
Bromure de vécuromium NORCURON ®	Curare non dépolarisant	Curarisation d'une durée d'au moins 20 min	Hypersensibilité au norcuron, myasthénie, intubation prévue difficile, cirrhose et ictère cholestatique	Induction : 0,05 à 0,1 mg/kg Intubation : 0,1 à 0,15 mg/kg	Allergie rare	Ampoule de 4 mg (lyophilisat)

Tableau n°4 : Les curares

Médicament	Propriétés	Indication	Contre-indications	Posologie	Effets secondaires	Présentation
Bromure de pancuronium PAVULON ®	Curare non dépolarisant de longue durée d'action	Curarisation d'une durée de 45 à 60 min minimum	Myasthénie, insuffisance hépatique sévère et rénale, intubation difficile prévue	Induction : 0,08 à 0,1 mg/kg Intubation : 0,08 à 0,1 mg/kg Entretien : 0,01 à 0,03 mg/kg dans les 45 à 60 min	Vagolytique et sympathomimétique indirect, allergie rare	Amp de 2 ml dosées à 4 mg soit 0,5 mg/ml
Bromure de rocuronium ESMERON ®	Curare non dépolarisant, Utilisation possible dans le cadre de l'intubation en séquence rapide	Curarisation d'une durée d'au moins 20 min	Grossesse, antécédent poliomyélite, myasthénie	Intubation : 0,6 mg/kg Induction : 0,5 mg/kg Entretien : 0,15 mg/kg/h	Anaphylaxie	Amp de 50 et 100 mg à 10 mg/ml
Chlorure de suxaméthonium CELOCURINE	Curare dépolarisant non compétitif	Intubations difficiles, intubation en cas d'estomac plein	Absence de matériel de ventilation, antécédent d'hyperthermie maligne, brûlure après la 24ème heure	Induction : 1 mg/kg en IVD	Bradycardie, troubles de rythme, hyperkaliémie, augmentation de la pression intra-oculaire	Amp de 2 ml à 100 mg (50 mg/ml)
Fentanyl FENTANYL ®	Analgésique morphinomimétique	Analgésie peropératoire	Absence de matériel de ventilation, intolérance eu morphiniques, myasthénie	Induction : 5µ/kg IVD Anesthésie analgésique 50 à 100 µg/kg	Vomissements, nausées, bradycardie, rigidité musculaire,	Amp de 10 ml et de 2 ml à 0,05 mg/ml

Tableau n°5 : Les morphiniques

Médicament	Propriétés	Indication	Contre-indications	Posologie	Effets secondaires	Présentation
Alfentanil RAPIFEN ®	Analgésique morphinomimétique, sédation, diminution de la pression intra-oculaire	Analgésie per-opératoire	Absence de matériel de ventilation, insuffisances hépatiques graves, obstétriques avant le clampage du cordon	- Ventilation spontanée : induction : 7 à 12 µg/kg Entretien : 5 à 10 µg/kg - ventilation assistée : 20 à 40 µg/kg et 15 µg/kg	Dépression respiratoire dose dépendante, nausées, vomissements, bradycardie, prurit, rigidité musculaire, rétention urinaire	Amp de 10 et 2 ml dosées à 0,5 mg/ml
Sulfentanil SUFENTA ®	Analgésique morphinomimétique, sédation	Analgésie per-opératoire	Absence de matériel de ventilation, myasthénie	Par voie intra-trachéale : 2,5 à 10 µg Anesthésie analgésiques 8 à 20 µg/kg Chirurgie générale : 0,2 à 1 µg/kg Chirurgie lourde : 1 µg à 6 µg Chirurgie cardiaque : 6 µg/kg	nausées, vomissements, bradycardie, prurit,	Amp de 1 ml et de 5 ml à 0,05 mg/ml
Rémifentanil ULTIVA ®	Analgésique morphinomimétique	Analgésie per-opératoire	Administration par voie péridurale ou intra-trachéale, Absence de matériel de ventilation	Induction : 1 $\mu g.kg^{-1}$ en 30 sec Entretien : 0,05 à 0,20 $\mu g.kg^{-1}$	Dépression respiratoire, rigidité thoracique	Lyophilisat de 1,2 et 5 mg

II-2.6. Les difficultés de l'intubation trachéale

Si les difficultés de l'intubation trachéale diminuent avec l'expérience de l'opérateur, il n'en reste pas moins que certains obstacles peuvent rendre celle-ci laborieuse, voire impossible.

L'un des buts de l'examen pré-anesthésique est précieusement de prévenir ces difficultés, et d'envisager l'anesthésie et la technique du contrôle des voies respiratoires en conséquence. **[10]**

II-2.6.1. Les facteurs prédictifs de l'intubation

Les conditions d'intubation sont appréciées lors de la visite pré-anesthésique. Différents éléments anamnestiques, cliniques peuvent faire suspecter une intubation difficile. **[10]**

2.6.1.1. Détection par l'interrogatoire

Un interrogatoire classique fait préciser :

- L'intubation (lieu-ancienneté ++)
- Des antécédents erythrosiques, maladie rhumatismale.
- Une brûlure sclérodermie
- Une chirurgie ou tumeur de la sphère ORL
- Le diabète, surtout insulino-dépendant
- Des traumatismes maxillo-faciaux, rachidiens.
- ATCD familiaux (malformations)
- Dysphagie, dyspnée, dysphonie, stridor, ronflement **[10]**

2.6.1.2. Détection par l'examen clinique

On recherche des cicatrices, l'asymétrie, les tuméfactions faciales, le mauvais état dentaire, l'anomalie intra-buccale. Il faut :

- Apprécier la mobilité cervicale : distance cartilage thyroide-menton (cou en hyperextension)

  Si < 6cm : attention !

- Apprécier l'ouverture de bouche :

  < 3 ,5cm (homme) : attention

  < 3 cm (femme) : attention

- Apprécier la visibilité des structures pharyngées (classification de Mallampati modifiée) qui semble assez bien corrélée à la facilité de laryngoscope.

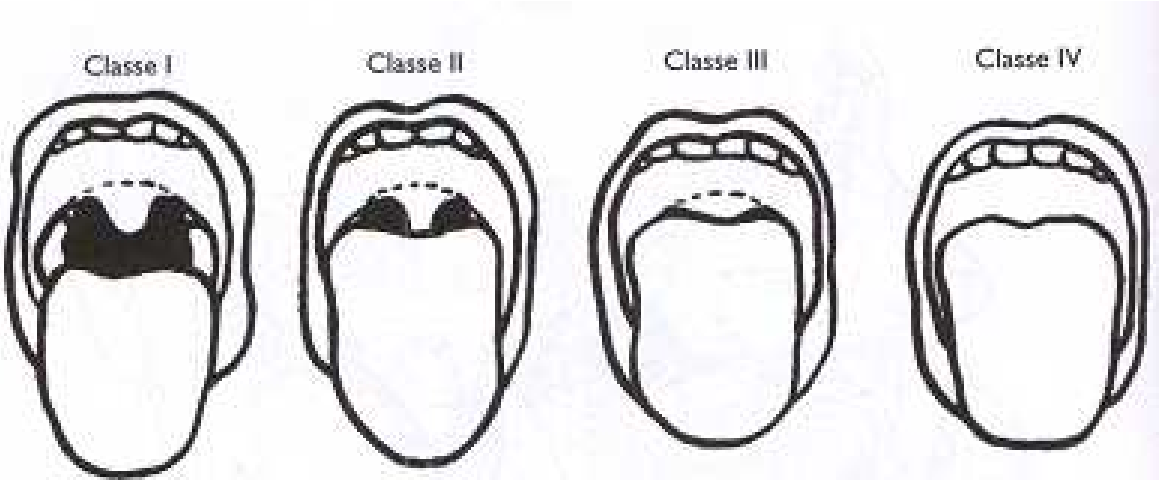


Schéma n°9 : Classe de Mallampati modifiées par Samson

Classe I : luette, voile du palais, des piliers et de la paroi postérieure du pharynx.

Classe II : pointe de luette masquée par la base de langue. PRUDENCE.

Classe III : seul le voile du palais est vu. DANGER+

Classe IV : seul le palais osseux est vu. DANGER+. **[10]**

II-2.6.2. Les difficultés de laryngoscopie

Le degré de difficulté à visualiser l'orifice glottique a été à l'origine d'une classification en grades qui définit la laryngoscopie difficile.

La progression des différents grades correspond à l'augmentation de la difficulté de visualisation de la glotte.

Cette classification a été proposée par Cormack et Lehane en 1984 et modifiée par Samsoon en 1987.

Grade I : glotte entièrement visible

Grade II : extrémité postérieure de la glotte, des reliefs des cartilages aryténoïdes

Grade III : épiglotte visible

Grade IV : épiglotte non visible

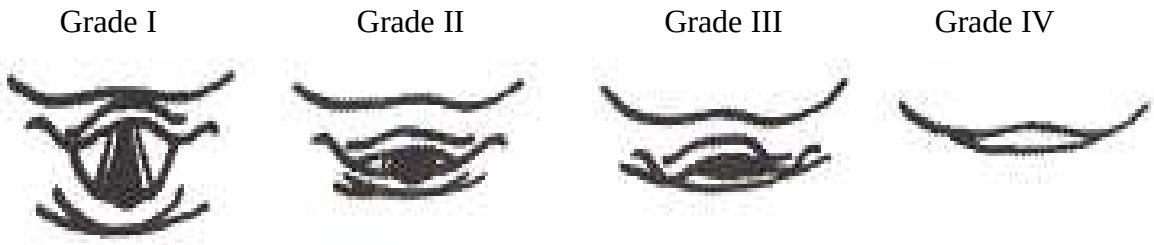


Schéma n°10 : Grade de Cormack

Les grades III et IV définissent la laryngoscopie difficile **[17].**

Il y a aussi la présence des anomalies morphologiques ou anatomiques comme :

- bouche étroite, langue large et épaisse
- dents procidentes, isolées, gênant l'assise de la lame
- prognathisme du maxillaire supérieur
- raideur de l'articulation temporo-maxillaire
- un trismus qui doit céder à l'anesthésie
- larynx en position céphalique chez le sujet bréviligne à cou court
- épiglotte longue et recouvrante chez l'adulte, amenant à essayer une lame droite
- colonne cervicale bloquée, invitant à tenter une technique naso-trachéale. **[20]**

II-2.7. Les accidents d'intubation

Une partie de ces accidents est consécutive aux obstacles qui viennent d'être décrits. Les autres tiennent à des erreurs techniques de la part de l'opérateur, concernant l'intubation, l'anesthésie, le choix du matériel, ou encore à un défaut de surveillance. **[20]**

2.7.1. Pendant l'intubation

Il y a :

- ✲ des accidents contemporains de la laryngoscopie :
  - les anesthésiques : souvent insuffisante ou par surdosage
  - les lésions traumatiques : elles découlent de manœuvres laryngoscopiques brutales, lésions du voile, du pharynx, des lèvres, de la langue, du larynx, du rachis cervical.
  - Les vomissements
  - L'impossibilité d'intuber

L'impossibilité d'intuber alors que les voies respiratoires sont devenues imperméables, est certainement la situation la plus dramatique à ce stade, la ventilation au masque étant impraticable.

Cette situation relève parfois de l'inexpérience ou de l'imprévoyance.

- ✲ Des accidents liés à la mise en place de la sonde :
- les blessures du larynx et en particulier des cordes vocales peuvent résulter d'une intubation en force. On a signalé des blessures par un mandrin mal réglé dans le tube.

Chez le sujet âgé, l'amincissement de la paroi postérieure de la trachée explique les cas rapportés de perforation trachéale.

- Les malpositions de la sonde :
  - La fausse route
  - Les intubations bronchiques et les malpositions
- Des troubles mineurs du rythme cardiaque à type d'extrasystoles**. [20]**

2.7.2. Une fois la sonde en place

- l'extubation accidentelle
- l'étanchéité insuffisante
- l'obstruction de la sonde

Les sondes peuvent être obstruées par des sécrétions muco-purulents plus ou moins concrétées ou du sang au moment de l'intubation.

La sonde peut être collabée par morsure au niveau des molaires, par compression au contact d'un écarteur, par coudure, par torsion au cours de la rotation de la tête. **[20]**

Par conséquent, ces accidents ont provoqués des complications graves de l'intubation trachéale.

II-2.8. Les complications de l'intubation trachéale

L'intubation endotrachéale est rattachée à une morbidité non négligeable. On peut classer l'ensemble des complications, en complications immédiates ou tardives.

Ces complications vont du simple traumatisme dentaire jusqu'à l'arrêt cardiorespiratoire dont l'incidence est loin d'être négligeable. **[14, 16, 17]**

2.8.1. Les complications immédiates [17]

<u>Mécaniques :</u>

- traumatisme dentaire
- perforation de sinus pyriforme
- perforation de l'œsophage
- luxation du cartilage aryténoïde
- lésion des cordes vocales
- lésion de l'articulation crico-aryténoïdienne
- rupture trachéale
- traumatisme du rachis cervical

<u>Générales</u>

- Epistaxis
- Désaturation et hypoxie
- Trouble du rythme
- Pneumomédiastin
- Pneumothorax
- Laryngospasme
- Bronchospasme
- Choc anaphylactique
- Collapsus
- Arrêt cardio-respiratoire

2.8.2. Les complications tardives

- œdème laryngé
- ulcération des cordes vocales et/ou laryngée
- fistule trachéo-oesophagienne
- pneumopathie
- dysphagie
- dysphonie
- emphysème sous-cutané

II-2.9. L'extubation

L'extubation se déroule dans la salle de réveil.

C'est un geste quotidien pour l'anesthésiste-réanimateur. On fait l'extubation pendant que le patient est encore sous anesthésie légère. **[5]**

Mais, le plus sûr est chez le patient éveillé.

Le retrait de la sonde d'intubation s'effectue le plus souvent facile.

L'extubation n'est décidée que lorsque le sujet dispose d'une respiration spontanée efficace et qui se manifestent les premiers signes d'éveil. **[12]**

Après une toilette pharyngée et éventuellement bronchique, retrait du packing ou dégonflage du ballonnet, la sonde est retirée. On pratique simultanément une aspiration au-delà de la sonde afin de récupérer les sécrétions accumulées sur les parois de la trachée et du larynx**. [12]**

L'extubation est une phase critique lors du réveil après anesthésie générale.

La fréquence des incidents liés à l'extubation est diversement évaluée dans la littérature. **[12]**

Il semble que les incidents respiratoires soient plus fréquents au moment de l'extubation que lors de l'intubation. **[17]**

2.9.1. Les accidents d'extubation [20]

2.9.1.1. Pendant l'extubation

- il faut penser encore aux possibilités de vomissement et introduire au préalable une sonde gastrique.
- Le spasme laryngé peut survenir, surtout chez l'enfant, à la suite d'extubation tardive alors que les effets de l'anesthésie se sont trop allégés.
- L'extubation impossible
- Les précautions prises lors de l'extubation doivent éviter les irruptions dans les bronches de corps étrangers : dents ou débris de prothèse, morceau de compresse ayant servi au packing, portion de tube d'aspiration ou corps étranger initialement dans la sonde d'intubation ou dans le cavum.

2.9.1.2. Après l'extubation

- les pharyngites, les dysphagies, observées surtout après packing prolongé, les laryngites avec dysphonie sont le plus rapidement résolutives à l'aide de soins locaux.
- Les oedèmes glottiques et surtout sous glottiques
- Les sténoses
- Enfin certaines complications rares telles que perforation de l'œsophage ou du pharynx, rupture trachéale, pourront ne se révéler qu'après retrait de la sonde d'intubation par un pneumo-médiastin, un pneumothorax ou un emphysème sous-cutané, ou même plus tardivement, par une complication infectieuse.