



## LA CRICOTHYROIDOTOMIE (CONIOTOMIE)

“cannot intubate + cannot ventilate”

### GENERALITES

La dyspnée obstructive aiguë avec progression en mort asphyxique imminente est une situation d'urgence critique, responsable d'une mortalité importante, souvent, chez une population jeune. Elle est caractérisée par un stridor inspiratoire, dû à une sténose sévère au niveau du pharynx ou du larynx. Une pharmacothérapie est souvent inefficace et une intubation souvent difficile voire impossible selon la cause. La cricothyroïdectomie d'urgence, un geste recommandé par l'ACLS, permet même à l'intervenant non-formé aux gestes chirurgicaux, d'établir une ventilation minimale, vitale.

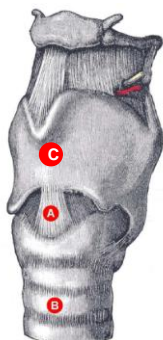
### ANATOMIE

Le larynx constitue l'espace des voies aériennes supérieur le plus susceptible d'être obstrué. Cela est dû d'abord à une muqueuse bien vascularisée, comme pour la glotte et l'épiglotte, qui réagit rapidement à l'irritation par la formation d'un œdème, mais aussi à la présence des cordes vocales qui se rétrécissent par réflexe et constituent l'espace le plus étroit du larynx. Un abord au-dessous des cordes vocales permet alors dans un grand nombre de cas de restituer la ventilation. On distingue un abord à travers la membrane cricothyroïdienne (cricothyroïdectomie ou coniotomie) d'un abord inférieur à la thyroïde (la trachéotomie conventionnelle). Cette dernière nécessite un accès plus en profondeur avec dans son voisinage la glande thyroïdienne et le nerf récurrent... La glande thyroïdienne est extrêmement bien vascularisée et constitue une source d'hémorragie potentielle importante ; la lésion du nerf récurrent entraîne une dysfonction des cordes vocales.

La membrane cricothyroïdienne est un ligament élastique directement située au-dessous de la peau. Avec une taille maximale chez l'adulte de 9x30mm, elle offre un repère facile car elle est située entre deux structures facilement palpables : les cartilages cricoïdiens et thyroïdiens. Ensemble avec les muscles cricothyroïdiens, cette membrane est responsable de la tension des cordes vocales : Un dégât isolé ne mène donc pas à l'aphonie. A connaître. La proximité des cordes vocales qui se trouvent à environ 1 cm au-dessus de cette membrane et les variantes anatomiques de la thyroïde dont l'isthme peut se superposer à la membrane cricothyroïdienne. Chez l'enfant, le cartilage cricoïdien est l'endroit le plus étroit du larynx ce qui favorise l'apparition redoutée de sténoses subglottiques post-lésionnelles.

Fig. 1 : Illustration de structures cartilagineuses du larynx.

La membrane cricothyroïdienne est située entre le cartilage thyroïdien avec la pomme d'Adam au-dessus (C) et le cricoïde qui peut être considérée comme le premier cartilage de la trachée. A marque la membrane cricothyroïdienne, B la position de la trachéotomie infrathyroïdienne.



### L'OBSTRUCTION DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

L'indication à la cricothyroïdectomie est l'obstruction des voies aériennes supérieures complète avec désaturation et impossibilité

d'intubation/ventilation. Les causes sont multiples : dont les plus fréquents sont évidemment **traumatiques ou mécaniques** (cf. *bulletin SMUR N°41 : Traumatismes maxillo-faciaux et problèmes A & C*). Les situations requérant une cricothyroïdectomie d'urgence les plus fréquemment rencontrées sont donc: les traumatismes faciaux (32%), l'obstruction des voies aériennes par sang/vomi ou corps étranger (32%), obstruction des voies aériennes supérieures traumatiques (7%) [1]. D'autres indications à discuter sont :

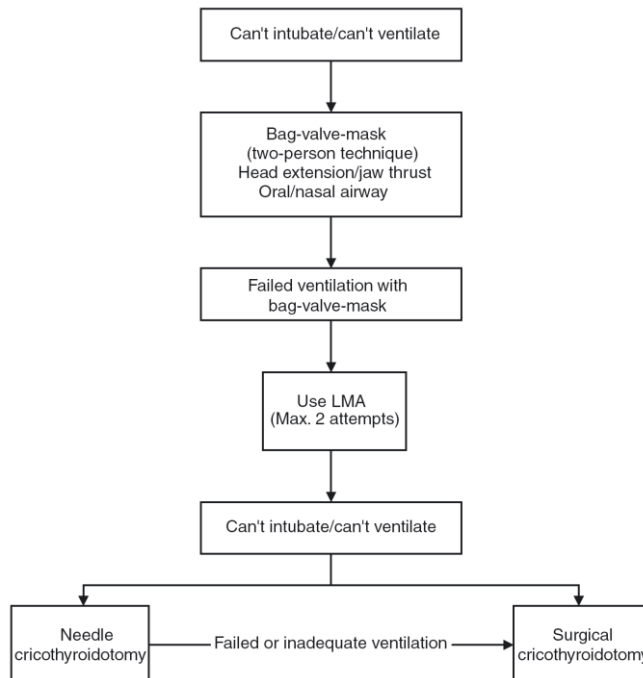
- **les réactions allergiques** : l'angio-œdème allergique (œdème de Quincke) laryngé ou pharyngé (cf. également *bulletin SMUR N°15 ; choc anaphylactique*) qui se manifeste, extérieurement, souvent par un urticaire ou un angio-œdème de la face. Il répond en principe au traitement par adrénaline et antihistaminiques ! Souvent il y a une anamnèse de contact à des allergènes!!!

- **les réactions pseudo-allergiques** : des venins d'hyménoptères peuvent causer des réactions anaphylactiques. Une injection locale au niveau du pharynx/larynx peut également causer une obstruction complète des voies aériennes par un **œdème d'injection simple**.

- **les réactions infectieuses** : des infections des voies aériennes supérieures et basses (« croup », etc. ... ; (cf. également *bulletin SMUR N° 13 : dyspnée aiguë de l'enfant*)) mais surtout l'épiglottite peuvent causer des obstructions des voies aériennes rapides. On observe une bonne réponse à l'adrénaline (par inhalation/ par injection). Une laryngoscopie/intubation doit être évitée en pré-hospitalier.



être évitée en pré-hospitalier.



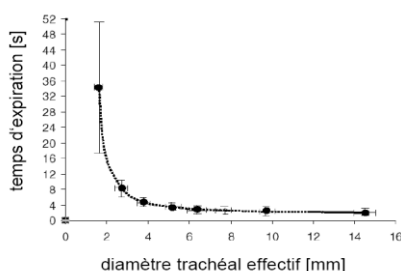
L'algorithme ci-dessus donne une aide décisionnelle.

### Algorithme pour une situation non-anticipée « can't ventilate, can't intubate », selon the difficult airway society guidelines 2004.

Après échec d'intubation (au maximal 3 essais) et échec d'ablation d'un evtl corps étranger visualisé, une ventilation par Ambu® bag sous conditions optimales, la mise en place d'une masque laryngée devrait être essayé au maximum à deux reprises. En cas d'échec, la cricothyroïdectomie est alors recommandée.

## POURQUOI UN VENFLON® ORANGE NE SUFFIT PAS

Dans la littérature, la cricothyroïdectomie par un simple venflon® G14 avec un diamètre interne de 1,6 mm a parfois été proposée. D'un point de vue rhéologique, selon la loi de Hagen-Poiseuille, le flux dans un tube rond est proportionnel au rayon à la puissance 4 ; tout gain en diamètre est donc essentiel !



Dans son application d'origine, la cricothyroïdectomie à l'aiguille permet l'insufflation d'oxygène dont le flux est assuré par un jet-ventilation (des systèmes à des pressions entre 3 et 5 atmosphères et à des fréquences-minutes de l'ordre de plusieurs centaines) moyen évidemment non disponible en pré-hospitalier !

Le problème réside dans l'exsufflation. L'expiration se fait de manière passive mais nécessite pour équilibrer le bilan « entrée/sortie » un tube d'un diamètre supérieur à 4mm.

**Graph. 1 : Dépendance du temps d'expiration en fonction du diamètre trachéal effectif.** Le graphe décrit le temps d'expiration passive à travers des canules de différents diamètres, dans un modèle de poumons mécaniques. C'est seulement à partir d'un diamètre de 4 mm, qu'une expiration passive suffisante (< 5 secondes) peut être atteinte (Dworkin et al., 1990).

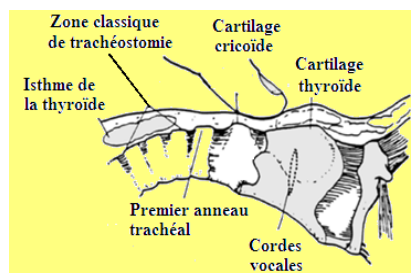
Même avec un deuxième venflon® G14 le temps d'expiration serait encore de 20 secondes environ. Si l'obstruction des voies aériennes hautes est complète (ce qui serait le cas lors d'une utilisation d'urgence) ce déséquilibre entraîne un « air trapping » ce qui revient à « gonfler » le poumon entraînant inévitablement un barotraumatisme (pneumothorax) uni puis bilatéral avec les conséquences que l'on peut imaginer !

## LES DIFFERENTS TECHNIQUES

On distingue essentiellement deux techniques de cricothyroïdectomie : la cricothyroïdectomie selon Seldinger (avec des variantes selon le matériel proposé) et la cricothyroïdectomie chirurgicale.

Dans la **cricothyroïdectomie chirurgicale**, après positionnement de la tête du patient en extension, la membrane cricothyroïdienne est identifiée, puis une courte incision cutanée est réalisée suivie par une incision et une dilatation de la membrane puis mise en place d'un tube (III) Le risque du geste chirurgical, s'il est mal maîtrisé est d'entraîner un saignement (diverses branches veineuses traversent cette région, voire de léser la thyroïde, également avec des conséquences hémorragiques désagréables...

Pour la **cricothyroïdectomie selon Seldinger**, si différents kits existent, tous ont en commun la ponction de la membrane, la mise en place par cet abord percutané, dans la trachée, d'un guide métallique souple sur lequel est passé un dilateur puis le tube lui-même. Comme dans tout geste nécessitant un guide, c'est la mise en place correcte de ce dernier qui constitue l'étape clé de la manipulation.



Après repérage de la membrane cricothyroïdienne, celle-ci est ponctionnée à l'aide d'une aiguille spécifique (appartenant au set) fixée sur une seringue remplie de quelques cc de liquide. L'aiguille est amenée au contact de la membrane, la seringue étant

maintenue sous dépression. L'irruption d'air dans la seringue signe la pénétration dans la trachée. La seringue est alors déconnectée de l'aiguille et le guide souple est introduit. L'aiguille d'introduction est alors retirée. A ce stade (ou éventuellement avant même la ponction) il est nécessaire d'inciser la peau sur 4-5mm faute de quoi on ne pourra jamais introduire le tube ! Le dilateur est rapidement passé sur le guide, puis remplacé par le tube endotrachéal lui-même, généralement d'un diamètre de 6 (diamètre interne de 4mm).

**Après mise en place du tube endotrachéal, une aspiration doit être effectuée à cause des saignements toujours présents !!**

Nous utilisons, le système Portex® Mini-Trach® II Seldinger avec une canule de 4mm de diamètre interne. Le choix en a été motivé par une manipulation simple et surtout identique à celle de la pose d'une voie veineuse centrale, geste déjà maîtrisé par tous les intervenants. Un cathéter de 3,3 mm d'aspiration permet en outre une toilette trachéale.



1. Aiguille de ponction (discrètement incurvée à sa pointe afin de « diriger » le guide dans la trachée) 2. Lame de bistouri montée sur manche 3. Lacet de fixation du tube 4. Adaptateur (tube-filtre) 5. Sonde d'aspiration 6. Dilatateur 7. Tube monté sur un dilateur (facilite l'introduction en évitant un saut de calibre au passage de la peau) 8. Seringue 9. Guide souple

Ces techniques sont évidemment discutées du point de vue de la durée de la mise en place des systèmes, de leur efficacité et du taux de complications quand elles sont pratiquées en pré-hospitalier [III, IV]. Il n'empêche qu'en cas d'obstruction des voies aériennes hautes elles représentent souvent le seul moyen de se tirer d'affaire ; Elles sont réalisables dans un délai de 60 à 90 secondes, même par un intervenant non spécifiquement entraîné ! Que le tube, de petite taille, doive être remplacé par un tube de calibre adéquat, une fois le patient ramené dans une structure disposant du plateau technique ad hoc, apparaît évident.

## COMPLICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS

A côté des saignements, du risque d'introduction sous-muqueuse du guide voire transoesophagienne, toutes situations qui sont dépendantes d'une manipulation adéquate, on note des modifications secondaires de la voix chez près du tiers des patients. Des barotraumatismes (pneumothorax) sont décrits dans 10% des cas. Enfin, les sténoses sub-glottiques sont rares (2%) mais figurent parmi les plus graves complications, nécessitant souvent une révision chirurgicale difficile [V].

Parmi les **contre-indications** généralement identifiées, on relève : Les **traumatismes et infections laryngées** ainsi que des malformations locales.

Les **troubles de la coagulation** graves connus.

L'**enfant** ! dont le cartilage cricoïde est la portion la plus étroite du larynx et pour qui le risque de sténose subglottique est donc plus important.

**En situation vitale, toutes ces contre-indications deviennent évidemment, relatives..... !!!!**

## UN GESTE RESERVE AU SEUL MEDECIN ?

Par définition, la cricothyroïdectomie d'urgence est souvent pratiquée.. en urgence... par un personnel (quoiqu'on en dise) peu expérimenté. De façon peu surprenante la littérature fait état d'une proportion de cricothyroïdectomies pré-hospitalières de 2 et 14% parmi toutes les intubations réalisées contre, moins de 2% en hospitalier [I]. Dans des études sur la cricothyroïdectomie réalisée par des équipes paramédicales, un taux de succès de plus de 90% a été décrit, toujours au prix d'une formation théorique et pratique évidemment indispensable. Comme souvent, ce n'est pas tant le geste qui compte, mais la capacité à en poser l'indication à bon escient, la connaissance des risques et la bonne maîtrise de son matériel!

**Ce geste ne doit pas être perçu comme une alternative à l'intubation ou à la mise en place d'un masque laryngé. Il est indiqué uniquement après échec d'intubation et échec d'une ventilation correcte.**

## CONCLUSION

La cricothyroïdectomie est un geste invasif indispensable pour le traitement d'une obstruction des voies aériennes hautes en cas de situation « *can't intubate/can't ventilate* » réalisable par des secouristes non-spécifiquement formés aux gestes chirurgicaux.

Le plus souvent, cette situation est provoquée par des obstructions mécaniques : des traumatismes maxillo-faciaux et des obstructions par sang/vomissements ou autres corps étrangers.

L'établissement d'un diamètre minimum de 4mm est indispensable

## Références.

I. J. Scarsse et al. : Needle vs surgical cricothyroidotomy : a short cut to effective ventilation. 2006. Anesthesia. 61: 962 / II. J. Hsiao et al. : Cricothyroidotomy. NEJM 2008358(22):e25. video. [URL: [http://content.nejm.org/cgi/content/video\\_preview/358/22/e25](http://content.nejm.org/cgi/content/video_preview/358/22/e25)] / III. N. Schaumann et al. : Evaluation of Seldinger Technique Emergency Cricothyroidotomy versus Standard Surgical Cricothyroidotomy in 200 Cadavers. Anesthesiology. 2005. 102:7. / IV. L. Sulaiman: Surgical vs wire-guided cricothyroidotomy: a randomized crossover study of cuffed and uncuffed tracheal tube insertion. Anesthesia. 2006. 61:565. / V. A.A. Schroeder: Cricothyroidotomy: When, Why, and Why Not? American Journal of Otolaryngology. 2000. 121:195. / VI. W.L. Nugent et al. : Can nurses perform surgical cricothyroidotomy with acceptable success and complication rates? Ann Emerg Med.1991. 20:367ff.