

# **COMMENT CHOISIR UNE SONDE D'INTUBATION EN REANIMATION ?**

L. Thomachot, S. Arnaud, C. Boisson, C. Martin, Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital Nord, boulevard P. Dramard, 13915 Marseille cedex 20.

## **INTRODUCTION**

Friedrich Trendelenburg décrit pour la première fois en 1871 une technique qui consistait à introduire un tube dans la trachée via une trachéostomie. William Macewen, un chirurgien écossais introduit en 1880 un tube à l'aveugle dans la trachée. Ce tube était utilisé en anesthésie pour éviter les obstructions hautes. Il était mis en place chez un patient conscient sans anesthésie locale. Le ballonnet apparaît en 1893 avec Eisenmenger à Vienne [1]. Mais ce n'est que depuis l'épidémie de poliomyélite de Copenhague de 1952 que les sondes d'intubation avec ballonnet sont couramment utilisées.

La sonde d'intubation est introduite dans la trachée soit par le nez soit par la bouche. Elle protège les voies aériennes, permet d'aspirer les sécrétions trachéales et de ventiler les patients.

## **1. SONDES UTILISEES EN REANIMATION**

Il existe de nombreuses sondes d'intubation. Certaines sondes trouvent une indication particulière en réanimation pour améliorer la ventilation, pour diminuer la survenue des pneumopathies nosocomiales ou pour permettre une injection de gaz ou de médicaments. Toutes ces sondes répondent à des critères, consignes ou recommandations bien particulières, les normes ASTM [2, 3].

### **1.1. SONDES A USAGE UNIQUE NASO OU OROTRACHEALES**

Elles sont fabriquées le plus souvent en chlorure de polyvinyle (PVC) mais aussi en silicone. Le PVC se ramollit avec la température du corps. Ces sondes ont tendance à bien se conformer à l'anatomie des voies aériennes.

### **1.2. SONDES AVEC CANAL DE MONITORAGE**

Ces sondes sont munies d'un canal distal pour le monitoring, ou l'injection de gaz ou de médicaments. Des sondes avec un canal situé au-dessus du ballonnet permettent d'aspirer l'espace sous-glottique en continu. La diminution des micro-inhalations à partir

de l'espace sous-glottique pourrait réduire l'incidence des broncho-pneumopathies nosocomiales [4].

### 1.3. COMBITUBE<sup>®</sup>

Cette sonde à double lumière est conçue pour le contrôle rapide des voies aériennes en cas d'intubation difficile. Il comprend 2 ballonnets entre lesquels se trouve un orifice permettant la ventilation. Le tube est placé à l'aveugle, par la bouche, le plus souvent dans l'œsophage. Après gonflage des 2 ballonnets situés de part et d'autre de la trachée, le patient est ventilé par la lumière proximale. Si la sonde est dans la trachée, le patient est ventilé par la lumière distale. Cette sonde trouve sa place dans un plateau d'intubation difficile auprès des sondes de trachéotomie percutanée d'urgence.

### 1.4. SONDES A DOUBLE LUMIERE

La sonde à double lumière est constituée de 2 tubes, l'un qui va se placer dans la bronche souche voulue l'autre qui reste dans la trachée. La valve proximale gonfle le ballonnet au-dessus du tube trachéal, la valve distale gonfle le ballonnet au dessus du tube placé dans la bronche souche.

On utilise ces sondes quand on veut ventiler les 2 poumons séparément. Elles sont employées pour les ruptures trachéobronchiques ou les fistules bronchopleurales, les pneumopathies hypoxémiantes ou pour contrôler des hémorragies.

## **2. TAILLE DES SONDES D'INTUBATION**

### 2.1. DIAMETRE DE LA SONDE

Le numéro de la sonde correspond au diamètre interne de la sonde d'intubation en mm. Sur certaines sondes, l'échelle French peut encore être utilisée. Pour cette échelle, le diamètre externe (en millimètres) de la sonde est multiplié par 3.

### 2.2. LONGUEUR DE LA SONDE

La norme ASTM [3] donne la longueur minimale de la sonde en fonction de son diamètre interne. La plupart des fabricants fournissent des sondes trop longues.

### 2.3. RESISTANCE A L'ÉCOULEMENT DES GAZ DE LA SONDE D'INTUBATION

La relation entre la chute de pression et le débit est donnée par la loi de Poiseuille. En écoulement laminaire, la résistance à l'écoulement des gaz dépend de la géométrie de la sonde (proportionnelle à la longueur et inversement proportionnelle au diamètre à la puissance 4) et de la viscosité du mélange gazeux utilisé. En écoulement turbulent, la résistance à l'écoulement des fluides dépend encore de la géométrie de la sonde (proportionnelle à la longueur et inversement proportionnelle à la puissance 5), mais aussi du débit et de la masse volumique du mélange gazeux.

Au cours de la ventilation mécanique, l'écoulement des gaz au travers de la sonde d'intubation est le plus souvent turbulent.

Une petite diminution du diamètre interne de la sonde d'intubation va entraîner une augmentation importante des résistances de cette sonde (inversement proportionnel au diamètre à la puissance 5). Une augmentation des résistances peut accroître une auto PEEP pulmonaire et majorer le travail respiratoire des patients [5].

Les résistances à l'écoulement des gaz sont directement proportionnelles à la longueur de la sonde d'intubation. Couper 5 cm à une sonde de 30 cm diminue les résistances de 16,6 %.

## 2.4. LE BALLONNET

C'est un manchon gonflable situé près de l'extrémité distale de la sonde.

Il assure l'étanchéité entre la sonde et la paroi trachéale. Il prévient l'inhalation, la fuite de gaz et centre la sonde d'intubation au milieu de la trachée.

Des complications majeures ont été rapportées lorsque ces sondes à ballonnet sont laissées trop longtemps en place. Ces complications sont à rattacher aux pressions exercées par le ballonnet contre le mur trachéal [6].

On distingue plusieurs types de ballonnets :

### 2.4.1. BALLONNET A HAUTE PRESSION

Il est une petite surface de contact avec la trachée. Il la déforme en lui donnant une forme circulaire.

Ce type de ballonnet est le plus traumatique pour la trachée. Dans les années 60, on retrouvait jusqu'à 20 % de complications, le plus souvent sous forme de sténoses trachéales et de fistules œsotrachéales. Par conséquent, ce type de ballonnet ne doit plus être utilisé en réanimation pour l'intubation prolongée.

Le ballonnet doit être gonflé lentement jusqu'à ce qu'aucune fuite ne soit audible lors de la ventilation en pression positive. Une pression dans le ballonnet d'environ 160 à 300 mmHg est nécessaire pour obtenir une étanchéité trachéale. Il n'y a pas de relation précise entre pression dans le ballonnet et pression exercée sur la paroi. Elle est le plus souvent supérieure à la pression capillaire moyenne de perfusion de la muqueuse trachéale [7]. Il a été recommandé d'utiliser la plus grande taille de sonde possible, de manière à assurer l'étanchéité avec un petit volume d'air.

L'incidence des maux de gorge est diminuée après l'utilisation de ces sondes d'intubation [8].

### 2.4.2. BALLONNET A BASSE PRESSION

Le volume du ballonnet est supérieur au diamètre de la trachée. Lors du gonflage, le ballonnet entre en contact avec la portion la plus étroite de la trachée, puis l'aire de contact s'étend afin de s'adapter à la surface irrégulière de la trachée. La paroi du ballonnet est mince et compliant, ce qui permet d'obtenir une étanchéité trachéale sans distendre sa paroi.

La pression qui réside dans ce type de ballonnet est proche de la pression exercée sur la paroi de la trachée. La pression doit donc être mesurée et contrôlée régulièrement à ce niveau. Elle doit être comprise entre 25 et 34 cm H<sub>2</sub>O [9]. Si une fuite persiste au pic de pression, c'est que le ballonnet est trop petit pour la sonde d'intubation et qu'il convient d'utiliser une sonde plus large [3].

Si le ballonnet est plus petit que la paroi de la trachée, il peut être gonflé au-delà de son volume résiduel pour assurer l'étanchéité. Il se comporte alors comme un ballonnet à haute pression. A l'inverse, si le ballonnet est beaucoup plus grand que le diamètre de la trachée, des plis vont se former sur la paroi du ballonnet. Il existe alors une réelle possibilité d'inhalation le long des plis [3]. D'autre part, il a été rapporté des détresses respiratoires secondaires à des hernies du ballonnet devant la sonde d'intubation.

### 2.4.3. BALLONNET EN MOUSSE

Le ballonnet est rempli de mousse en polyuréthane. Il est le plus souvent connecté par une pièce en T au circuit du ventilateur. La pression dans le ballonnet suit la pression dans les voies aériennes lors des cycles ventilatoires. L'étanchéité est assurée lors de

l'expiration par la mousse en polyuréthane et lors de l'inspiration par les pressions régnant dans le circuit du ventilateur.

Ici aussi, le diamètre du ballonnet doit être ajusté au mieux au diamètre de la trachée afin d'éviter les inhalations si le ballonnet est trop petit, des pressions trachéales trop élevées si le ballonnet est trop grand.

Il semble que cette sonde provoque de fréquents maux de gorge.

Il existe plusieurs systèmes assurant une régulation de la pression dans les ballonnets distaux. Le plus connu est le système de Lanz. Les pressions sont maintenues dans le ballonnet entre 25 et 30 cm H<sub>2</sub>O. Un gros ballonnet de contrôle, compliant est en relation avec le ballonnet distal. La valve s'oppose à un passage rapide de l'air du ballonnet distal vers le ballonnet témoin au cours de l'inspiration. A l'inverse, l'air passe beaucoup plus rapidement durant l'expiration du ballonnet témoin vers le distal.

### **3. CHOIX DE LA TAILLE D'UNE SONDE D'INTUBATION CHEZ L'ADULTE**

Les sondes de petit diamètre facilitent l'intubation. Elles vont s'adapter plus facilement à l'anatomie du pharynx et de la trachée. Par contre, les résistances à l'écoulement des gaz sont plus élevées et les aspirations trachéales plus difficiles. Au cours de la ventilation mécanique, les risques de fuites sont plus importants, ainsi que le risque de plicature de la sonde.

Les sondes de plus gros diamètre fond courir le risque de lésions trachéales, mais aussi d'inhalation le long des plis du ballonnet de la sonde d'intubation.

En réalité, il n'existe pas chez l'adulte de table donnant de manière satisfaisante la taille de la trachée. Il convient d'avoir à portée de main, un jeu de sondes d'intubation.

### **CONCLUSION**

Au total, une meilleure connaissance de la sonde d'intubation et de son ballonnet pourrait diminuer l'incidence des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique, faciliter le sevrage ventilatoire et diminuer la morbidité qui accompagne les intubations prolongées.

---

### **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- [1] Latto P. The Cuff. (pp. 51-78). in: Difficulties in Tracheal intubation, Latto IP and Vaughan RS, Saunders W. B. Company Ltd, 1997
- [2] Materials ASfTa. Standard specification for cuffed and uncuffed tracheal tubes (ASTM F 1242-89). 1989
- [3] Dorsch JA and Dorsch SE. Sondes d'intubation. (pp. 439-542). in: Matériel d'anesthésie, Pradel E, 1995
- [4] Valles J, Artigas A, Rello J, Bonsoms N, Fontanals D, Blanch L, Fernandez R, Baigorri F and Mestre J. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia [see comments]. *Ann Intern Med* 1995;122:179-186
- [5] Shapiro M, Wilson R, Casar G, Bloom K and Teague R. Work of breathing through different sized endotracheal tubes. *Crit Care Med* 1986;14:1028-1031
- [6] Durbec O, Albanèse J and Martin C. Requirement and design of endotracheal tube. (pp. 29-36). in: Tracheal intubation, Cros AM and Janvier G, 1992
- [7] Leigh J and Maynard J. Pressure on the tracheal mucosa from cuffed tubes. *Br Med J* 1979;1:1173-1174
- [8] Jensen P, Hommelgaard P, Sondergaard P and Eriksen S. Sore throat after operation: influence of tracheal intubation, intracuff pressure and type of cuff. *Br J Anaesth* 1982;54:453-457
- [9] Bernhard W, Cottrell J, Sivakumaran C, Patel K, Yost L and Turndorf H. Adjustment of intracuff pressure to prevent aspiration. *Anesthesiology* 1979;50:363-366