Intubation orotrachéale en milieux chauds : des précautions à prendre systématiquement

Y. Daniel[a], H. Dubois[b], S. Habas[a], M. Cruc[c]

a Service médical de la FORFUSCO, Base des Fusiliers Marins et Commandos, avenue Ingénieur Général Stosskopf – 56600 Lanester.
b Commando de Penfentenyo, Base des Fusiliers Marins et Commandos, avenue Ingénieur Général Stosskopf – 56600 Lanester.
c Service de réanimation, Hôpital d'instruction des Armées Percy, BP 406 – 92141 Clamart Cedex.

Article reçu le 26 septembre 2016, accepté le 29 mars 2017.

Résumé

L'intubation orotrachéale préhospitalière est fréquente en traumatologie grave. Néanmoins en milieux chauds, la température et la lumière du soleil peuvent compliquer cette procédure, en altérant le matériel ou en gênant directement l'opérateur. Nous rapportons ici le cas d'une intubation orotrachéale décidée devant un traumatisme crânien grave, qui s'est déroulé à Djibouti en plein soleil. Trois problèmes sont apparus : la difficulté à voir dans la cavité buccale en ambiance lumineuse intense, le ramollissement de la sonde par la chaleur, et la défaillance du détecteur colorimétrique du CO_2 expiré exposé trop longtemps à des températures élevées. Les équipes doivent être sensibilisées à cette problématique, afin d'anticiper ces difficultés et de planifier à l'avance des solutions alternatives. Après avoir présenté les données de la littérature sur ce sujet, nous proposerons des solutions simples à ces complications qui peuvent survenir facilement en opérations extérieures, mais également en Métropole en cas de vague de chaleur.

Mots-clés : Climat tropical. Intubation trachéale. Lumière du soleil. Température élevée.

Abstract

OUT-OF-HOSPITAL ENDOTRACHEAL INTUBATION IN HOT CLIMATES: CAUTION IS SYSTEMATICALLY REQUIRED.

Prehospital intratracheal intubation is frequent for trauma care. Nevertheless, in hot climates, bright sunlight and heat can complicate the procedure, affecting the equipment or hindering the operator. We report here a case of an endotracheal intubation for serious traumatic brain injuries, in the blazing sun of Djibouti. The medical team had to face three problems: it was difficult to see inside the oral cavity, the tracheal tube softened under the influence of the heat, and the colorimetric CO2 detector failed after being stored for too long in high temperatures. Medical teams must be aware of these difficulties, so as to anticipate and plan alternative solutions. After a presentation of the data available, we propose simple solutions, which may be easily implemented during deployments, in all latitudes, even in case of hot spells.

Keywords : Intratracheal intubation. Hot temperatures. Sunlight. Tropical climate.

Introduction

Les procédures de protection des voies aériennes sont fréquentes en pré-hospitalier, et leurs indications ainsi que leurs modalités sont bien définies par les recommandations des sociétés savantes (1, 2). Néanmoins, en climat chaud, la lumière du soleil et la chaleur peuvent interférer avec le bon déroulement de la procédure. Le matériel peut être altéré, et l'opérateur peut être gêné directement par cet environnement.

Trois situations sont fréquentes : la vision difficile dans la cavité buccale dans une ambiance lumineuse intense, le ramollissement des sondes d'intubation par la chaleur, et la défaillance potentielle de certains matériels exposés trop longtemps à des températures élevées. Les médicaments d'urgence doivent également être conservés dans des conditions de température contrôlées, mais cette exigence est généralement bien respectée par les équipes, souvent bien sensibilisées à cette problématique.

Y. DANIEL, médecin principal. H. DUBOIS, infirmier de soins généraux. S. HABAS, médecin principal. M. CRUC, médecin principal, praticien confirmé.
Correspondance : Monsieur le médecin principal Y. DANIEL, Service médical de la FORFUSCO, Base des Fusiliers Marins et Commandos, avenue Ingénieur Général Stosskopf – 56600 Lanester.
E-mail : yadaniel@hotmail.fr

Nous rapportons ici l'expérience d'une équipe médicale confrontée à ces trois problèmes lors d'une intubation orotrachéale préhospitalière en plein soleil, à Djibouti. Après avoir exposé les données de la littérature sur le sujet, nous présenterons les solutions que nous proposons.

Cas clinique

Un jeune homme, âgé de 23 ans, a été victime d'un accident de la circulation à Djibouti. Une équipe médicale est arrivée sur place 40 min après l'accident, et a constaté un traumatisme crânien grave avec plaie crânio-cérébrale. Le score de Glasgow a été coté à 7. Aucune autre lésion n'a été constatée, notamment hémorragique. Une intubation orotrachéale a été décidée. Il était 11h, et sous le soleil djiboutien, la température dépassait les 50 °C. Après pré-oxygénation, une induction en séquence rapide a été réalisée associant étomidate et succinylcholine.

Tout d'abord, au moment de l'exposition, malgré une bâche tendue au-dessus de la scène par des témoins pour protéger les intervenants de la chaleur, la lumière ambiante était intense, et l'opérateur a eu du mal à voir dans la cavité buccale, malgré une exposition aisée des structures oropharyngées (stade 1 de Cormack).

Ensuite, lors du premier essai d'intubation, la sonde trachéale a semblé « ramollie » et « souple ». Au deuxième essai, en utilisant un mandrin malléable pour rigidifier et préformer la sonde, l'intubation a été plus facile, et l'opérateur a pu voir le ballonnet passer les cordes vocales. Cette technique, conseillée en situation d'urgence par de nombreux auteurs, aurait pu être appliquée d'emblée (3).

Enfin, après avoir gonflé le ballonnet, l'équipe a tenté de confirmer la position de la sonde en utilisant un détecteur colorimétrique du CO_2 expiré ($ETCO_2$) (*NellcorTM-EasyCap II ; Nellcor Inc., Pleasanton, CA*). Mais en le déballant, ils ont vu que le papier était déjà jaune, avant même d'avoir été exposé au CO_2. Lorsqu'ils l'ont connecté, il n'a pas changé pas de couleur. La date d'expiration de ce matériel n'était que trois mois plus tard, mais il avait été stocké dans l'ambulance pendant plusieurs semaines, alors que le fabricant recommandait un stockage en température inférieure à 24 °C. L'auscultation et un test d'aspiration à la seringue ont plaidé néanmoins pour une position endotrachéale de la sonde.

Un collier cervical « trois points » a été mis en place, et le patient a été immobilisé dans un matelas à dépression. L'absence de décompensation d'un éventuel pneumothorax suffocant a été contrôlée après avoir débuté la ventilation en pression positive.

Finalement le patient a été évacué par hélicoptère à l'hôpital médico-chirurgical Bouffard de Djibouti situé à douze minutes de vol. La bonne position endotrachéale de la sonde a alors été confirmée par la courbe de capnographie du respirateur.

Malheureusement, l'évolution secondaire a été défavorable, et un mois et demi plus tard, le patient est décédé de ses dommages cérébraux, après avoir été évacué une douzaine d'heures plus tard dans un service de réanimation, en France.

Discussion

Trois problèmes sont apparus durant cette prise en charge, tous causés par la température ambiante élevée et le soleil brillant. Nous proposons ici des solutions simples pour chacune de ces difficultés.

Difficultés à voir à l'intérieur de la cavité buccale

Durant une laryngoscopie directe, en ambiance lumineuse, la lumière réfléchie peut empêcher l'opérateur de voir à l'intérieur de la cavité buccale. Le risque est plus important pour les patients à la peau claire. Ce problème est bien connu des médecins de montagne qui sont appelés à intuber dans la neige (4). Néanmoins, il n'existe que peu de données dans la littérature. Une étude multicentrique allemande portant sur 342 intubations réalisées en urgence, en pré-hospitalier, a néanmoins retrouvé que l'ambiance lumineuse gênait l'opérateur dans 9,1 % des cas (5).

Dans une telle situation, une solution simple existe : placer une veste, ou une couverture au-dessus de sa tête lors de l'intubation. Les structures de l'oropharynx apparaîtront clairement (4, 6).

Ramollissement de la sonde par la chaleur

De nos jours, les sondes d'intubations sont faites en polychlorure de vinyle (PVC). C'est un polymère thermoplastique, ce qui veut dire qu'il a la capacité de se ramollir au-dessus d'une certaine température, et de redevenir solide lorsqu'on le refroidit. Les fabricants de sonde d'intubation exploitent cette propriété, et développent des produits qui se ramollissent à 37 °C. Le but est d'avoir au contact des muqueuses laryngée et trachéale une sonde plus souple et ainsi moins vulnérante.

Cette propriété physique peut être utilisée pour réduire les traumatismes liés à l'intubation, notamment lors des intubations nasotrachéales, en plongeant les sondes dans de l'eau chaude avant le geste (7). Néanmoins, des cas de torsions de sonde durant l'insertion ont été rapportés avec cette technique (8, 9). Il a également été décrit des torsions au cours de l'anesthésie, uniquement sous l'influence de la température corporelle (10). Aussi, pour de nombreux auteurs, ces techniques de ramollissement ne doivent plus être conseillées (11).

En pré-hospitalier, en climat chaud, si la température ambiante atteint les 37 °C, la sonde peut être ramollie avant même l'intubation. L'insertion dans le larynx sera quasi impossible. Une intubation en ambiance chaude doit donc toujours être considérée comme une intubation difficile et un mandrin malléable (stylet) ou un mandrin long béquillé (Eschmann) doivent être utilisés dès le premier essai.

Défaillance des détecteurs colorimétriques de CO_2

L'intubation œsophagienne est toujours une complication fréquente lors des intubations en urgence (12-14). Si elle n'est pas reconnue rapidement les conséquences peuvent être graves. Le diagnostic doit être fait rapidement, avant que la saturation pulsée en oxygène n'ait commencé à baisser (14).

L'auscultation pulmonaire seule est insuffisante pour dépister l'intubation œsophagienne et l'absence de vapeur d'eau dans la sonde n'aurait une sensibilité que de 15 % (15). La capnographie par dispositif infrarouge (spectrophotométrie) est actuellement la technique de référence pour confirmer le bon positionnement de la sonde (16). Il est classique de considérer que la visualisation de six cycles ventilatoires signe le bon positionnement de la sonde d'intubation (17).

En milieu isolé, les capnomètres infrarouges ne sont pas toujours disponibles. Les détecteurs colorimétriques de l'$ETCO_2$ sont une alternative acceptable pour confirmer le bon positionnement de la sonde (18, 19). Il s'agit néanmoins d'une méthode semi-quantitative, et ils ne fournissent donc pas de courbe d'$ETCO_2$. Ils sont aussi moins sensibles qu'une courbe de capnographie pour détecter l'intubation œsophagienne car ils sont très sensible au CO_2 et, en cas de présence de CO_2 dans l'estomac, ils peuvent donner des faux positifs (12, 17, 20). Ce sont ces détecteurs qui équipent la majorité des *Roles 1* du SSA.

Ces dispositifs fonctionnent grâce à du papier-filtre imbibé d'un indicateur coloré acido-basique, le pourpre de méta-crésol. Quand le papier est exposé au CO_2 expiré, des protons sont créés, changeant la couleur de l'indicateur de pH, en proportion du CO_2 présent. Le fabriquant recommande un stockage à une température inférieure à 24 °C, car une température plus élevée réduit la stabilité du pourpre de méta-crésol. De telles conditions de stockage, qui correspondent à la température ambiante en métropole, peuvent être facilement dépassées en milieu tropical, si le matériel est stocké en sac ou s'il n'y a pas de réfrigérateur dans les véhicules (ce qui est le cas, la plupart du temps dans les armées françaises). Si le stockage en ambiance climatisée est souvent possible au *Role 1*, cela n'est généralement plus possible dès que l'équipe médicale est déployée sur le terrain. Les équipes qui utilisent ces dispositifs pour confirmer le positionnement de la sonde doivent prendre en compte l'éventualité d'une défaillance de cet équipement, et planifier à l'avance des alternatives.

En effet, d'autres méthodes existent, comme le test d'aspiration à la seringue, adapté aux environnements austères. Il consiste à connecter à l'extrémité de la sonde, une fois le ballonnet gonflé, une seringue à embout conique (dite « de gavage »), et de tirer sur le piston rapidement pour aspirer 60 ml d'air. Si une résistance ou des ressauts du piston sont ressentis, cela veut dire que la sonde est dans l'œsophage. C'est le collapsus des parois souples de l'œsophage que l'on ressent. En revanche les parois rigides de la trachée ne peuvent se collaber, aucune résistance n'est donc perçue si la sonde est bien placée. Dans une étude prospective portant sur 90 intubations orotrachéales réalisées en urgence, cette technique a montré une sensibilité de 100 % pour le diagnostic de l'intubation œsophagienne (21). Bien que des faux positifs soient possibles quand l'extrémité de la sonde est au contact de la muqueuse trachéale, aucun faux négatif n'a été rapporté.

En pré-hospitalier, le stockage du matériel médical peut facilement être mal contrôlé (22, 23). L'impact de la température sur les médicaments est assez bien étudié, notamment pour la succinylcholine et les benzodiazépines (23-25). La plupart des médicaments ont une efficacité diminuée par le stockage en ambiance chaude (26, 27). Le plasma lyophilisé et l'acide tranexamique peuvent tolérer des chaleurs importantes, même s'il est préférable de les conserver dans un environnement à température contrôlée en dehors des interventions (28, 29). Les conteneurs isothermes et les réfrigérateurs embarqués peuvent limiter l'altération par la chaleur de ces médicaments et des produits sanguins (26, 30). Néanmoins, l'impact de la chaleur sur les autres matériels médicaux est moins étudié, et les personnels médicaux y sont souvent moins sensibilisés que pour les médicaments.

En opération extérieure, de nombreuses équipes, stockent les matériels médicaux d'urgence dans les sacs médicaux, parfois déjà dans les véhicules afin de gagner en rapidité d'intervention. Ces équipes doivent évaluer la résistance aux températures extrêmes des matériels, et décider le cas échéant de stocker certains dispositifs dans un endroit à la température contrôlée, afin de respecter le mieux possible les recommandations des fabricants.

Dans notre cas, l'ensemble du « kit » intubation comprenant les sondes d'intubation et les détecteurs colorimétriques de CO_2, a été par la suite stocké en dehors de notre ambulance sous climatisation, et n'était embarqué qu'au moment des soutiens médicaux ou des interventions. Il était alors placé dans un sac isotherme, avec les ampouliers.

Conclusion

L'intubation orotrachéale préhospitalière n'est pas une procédure rare, et les équipes médicales peuvent être facilement exposées à la chaleur ou à un soleil brillant, sous toutes les latitudes. Cette problématique doit être bien connue des médecins militaires. La durée de certaines opérations, les modes de déplacements (à pied, en véhicules,…) peuvent accentuer l'impact de la température sur les matériels, et l'isolement aggrave les conséquences pour le patient (31). Actuellement, les armées françaises sont majoritairement projetées dans des zones où les températures peuvent être extrêmes.

Les solutions présentées ici sont simples mais doivent être connues. Elles sont d'ailleurs déjà enseignées dans les CESImMO. Les équipes doivent y être sensibilisées, et toujours considérer une intubation en préhospitalier en ambiance chaude ou très ensoleillée comme une intubation difficile. Anticiper ces difficultés permet d'y remédier sans diminuer les chances de survie du patient.

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. de La Coussaye JE, Adnet F. Groupe d'experts Sfar – SFMU. Sédation et analgésie en structure d'urgence. Quelles sont les modalités de réalisation d'une sédation et/ou d'une analgésie pour l'intubation trachéale. Ann Fr Anesth Reanim 2012 ; 31 : 313-21.
2. Badjatia N, Carney N, Crocco TJ, Fallat ME, Hennes HM, Jagoda AS, et al. Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury 2nd edition. Prehosp Emerg Care. 2008 ; 12 Suppl 1 : S1-52.
3. Combes X, Jabre P, Soupizet F. Protection des voies aériennes en médecine d'urgence. Journal européen des urgences. 2010 ; 23 (2) : 44-56.
4. Fontanille B. Secours en Montagne : Trucs et astuces. Congrès 2009 de l'Association nationale des médecins et des sauveteurs en montagne http://www.secours-montagne.fr/IMG/pdf/Fontanille_Trucs_et_astuces.pdf. 2009
5. Helm M, Hossfeld B, Schafer S, Hoitz J, Lampl L. Factors influencing emergency intubation in the pre-hospital setting-a multicentre study in the German helicopter emergency medical service. Br J Anaesth. 2006 ; 96 (1) : 67-71.
6. Dick T. Tube sight. You can't hit what you can't see. JEMS 2009 ; 34 : 32.
7. Kim YC, Lee SH, Noh GJ, Cho SY, Yeom JH, Shin WJ, et al. Thermosoftening treatment of the nasotracheal tube before intubation can reduce epistaxis and nasal damage. Anesthesia & Analgesia. 2000 ; 91 (3) : 698-701.
8. Busaidy KF, Seabold C, Khalil S. Kinked endotracheal tube : possible complication of softening in warm water. J Oral Maxillofac Surg 2011 ; 69 : 1329-30.
9. Lee YW, Lee TS, Chan KC, Sun WZ, Lu CW. Intratracheal kinking of endotracheal tube. Can J Anaesth. 2003 ; 50 (3) : 311-2.
10. Hubler M, Petrasch F. Intraoperative kinking of polyvinyl endotracheal tubes. [letter]. Anesth Analg 2006 ; 103 (6) : 1601-2.
11. Agarwal A, Gupta D. Warming the tracheal tube and kinking. Can J Anaesth 2004 ; 51 : 96.
12. Donald MJ, Paterson B. End tidal carbon dioxide monitoring in prehospital and retrieval medicine : a review. Emerg Med J 2006 ; 23 : 728-30.
13. Omert L, Yeaney W, Mizikowski S, Protetch J. Role of the emergency medicine physician in airway management of the trauma patient. J Trauma. 2001 ; 51 (6) : 1065-8.
14. Grmec S, Mally S. Prehospital determination of tracheal tube placement in severe head injury. Emerg Med J 2004 ; 21 : 518-20.
15. Kelly JJ, Eynon CA, Kaplan JL, de Garavilla L, Dalsey WC. Use of tube condensation as an indicator of endotracheal tube placement. Ann Emerg Med. 1998 ; 31 (5) : 575-8.
16. Combes X, Michelet P, groupe d'experts SFAR-SFMU. Sédation et analgésie en structure d'urgence. Quelles sont les modalités de réalisation d'une sédation et d'une analgésie chez le patient intubé et ventilé ? Ann Fr Anesth Reanim 2012 ; 31 : 322-6.
17. Rayeh-Pelardy F, Quoirin E, Adnet F. La capnographie en préhospitalier : intérêts et limites. Réanimation 2006 ; 15 : 546-51.
18. Ornato JP, Shipley JB, Racht EM, Slovis CM, Wrenn KD, Pepe PE, et al. Multicenter study of a portable, hand-size, colorimetric end-tidal carbon dioxide detection device. Ann Emerg Med. 1992 ; 21 (5) : 518-23.
19. Bourdaud N, Carli P. Monitorage d'urgence. EMC — Médecine 2004 ; 1 : 569-79.
20. Hogg K, Teece S. Towards evidence based emergency medicine : best BETs from the Manchester Royal Infirmary. Colourimetric CO (2) detector compared with capnography for confirming ET tube placement. Emerg Med J 2003 ; 20 : 265-6.
21. Jenkins WA, Verdile VP, Paris PM. The syringe aspiration technique to verify endotracheal tube position. Am J Emerg Med 1994 ; 12 : 413-6.
22. Helm M, Castner T, Lampl L. Environmental temperature stress on drugs in prehospital emergency medical service. Acta Anaesthesiol Scand 2003 ; 47 : 425-9.
23. De Winter S, Vanbrabant P, Vi NTT, Deng X, Spriet I, Van Schepdael A, et al. Impact of Temperature Exposure on Stability of Drugs in a Real-World Out-of-Hospital Setting. Annals of Emergency Medicine 2013 ; 62 (4) : 380-387.e1.
24. Gottwald MD, Akers LC, Liu PK, Orsulak PJ, Corry MD, Bacchetti P, et al. Prehospital stability of diazepam and lorazepam. Am J Emerg Med 1999 ; 17 (4) : 333-7.
25. Adnet F, Le Moyec L, Smith CE, Galinski M, Jabre P, Lapostolle F. Stability of succinylcholine solutions stored at room temperature studied by nuclear magnetic resonance spectroscopy. Emerg Med J 2007 ; 24 (3) : 168-9.
26. DuBois WC. Drug storage temperatures in rescue vehicles. J Emerg Med 2000 ; 18 : 345-8.
27. Gammon DL, Su S, Huckfeldt R, Jordan J, Patterson R, Finley PJ, et al. Alteration in prehospital drug concentration after thermal exposure. The American Journal of Emergency Medicine 2008 ; 26 (5) : 566-73.
28. de Guzman R, Polykratis IA, Sondeen JL, Darlington DN, Cap AP, Dubick MA. Stability of tranexamic acid after 12-week storage at temperatures from -20 degrees c to 50 degrees c. Prehosp Emerg Care 2013 ; 17 (3) : 394-400.
29. Sailliol A. Plasma in prehospital setting, french experience and data. 4th remote damage control resuscitation symposium http://rdcr.org/rdcrpresentations/2014-sailliol-plasma-in-prehospital-france.pdf. 2014.
30. Strandenes G, Austlid I, Apelseth TO, Hervig TA, Sommerfelt-Pettersen J, Herzig MC, et al. Coagulation function of stored whole blood is preserved for 14 days in austere conditions : A ROTEM feasibility study during a Norwegian antipiracy mission and comparison to equal ratio reconstituted blood. J Trauma Acute Care Surg 2015 ; 78 (6 Suppl 1) : S31-8.
31. Daniel Y, Habas S, Malan L, Escarment J, David JS, Peyrefitte S. Tactical damage control resuscitation in austere military environments. J R Army Med Corps 2016 ; 162 (6) : 419-27.