

# Cricothyroïdotomie par technique SMS (Scalpel, Mandrin long béquillé, Sonde d'intubation) : une alternative à connaître en situation d'exception et d'afflux massif de victimes

## Scalpel-Bougie-Tube Technique for Cricothyrotomy: An Alternative Management for Exceptional Situations and Mass Casualty Incident

A. Duwat · S. Travers · R. Deransy · O. Langeron · J.-P. Tourtier

Reçu le 2 mai 2017 ; accepté le 11 août 2017  
© SFMU et Lavoisier SAS 2017

**Résumé** Les dernières recommandations sur la gestion des voies aériennes décrivent une nouvelle technique d'abord sous glottique: la cricothyroïdotomie par technique SMS (Scalpel, Mandrin long béquillé, Sonde d'intubation). Utilisée en ultime recours pour des patients non intubables et non ventilables, cette technique semble intéressante à connaître dans un contexte de nombreuses victimes car elle est simple, reproductible et nécessite du matériel facilement disponible en nombre. Elle permet l'abord direct de la trachée par la membrane intercricothyroïdienne avec protection des voies aériennes, l'utilisation de matériels connus permettant une meilleure confiance des praticiens et propose une alternative en cas de difficulté de repérage. Nous en décrivons sa réalisation technique étape par étape et rappelons sa place au sein des algorithmes de gestion des voies aériennes. Le choix de

cette technique est un exemple de l'évolution des pratiques adaptées à la prise en charge d'un afflux massif de victimes et doit s'inscrire dans une réflexion globale quant à la réponse médicale optimale dans ces situations.

**Mots clés** Gestion des voies aériennes · Cricothyroïdotomie · Attaques terroristes

**Abstract** Recommendations on airway management describe a new technique: Scalpel-bougie-tube technique for cricothyroidotomy. Used as ultimate solution in can't intubate can't ventilate situation, this technique is simple, reproducible and seems interesting to be known in a case of rescue and particularly in a context of many victims: it requires readily available equipment. It allows direct approach of trachea by intercricothyroid membrane with airways protection, use of known materials allowing a better confidence of doctors and offers an alternative in case of difficulty locating. We describe its technical realization step by step and its place within the algorithms of management of the airways. The choice of this technique is an example of the evolution of practices adapted to the management of mass casualty incident and must be part of a global reflection on the optimal medical response in these situations.

**Keywords** Airway management · Cricothyrotomy · Terrorist attacks

### Gestion des voies aériennes; cricothyroïdotomie; attaques terroristes

#### Le contexte

L'expérience militaire sur les opérations extérieures a montré que la majorité des décès au combat survenait dans les

---

A. Duwat (✉) · S. Travers · J.-P. Tourtier  
Service médical d'urgence de la brigade  
de sapeurs-pompiers de Paris, 1, place Jules Renard,  
F-75017 Paris, France  
e-mail : antoineduwat@hotmail.com

A. Duwat  
Service d'anesthésie, hôpital privé Arras les Bonnettes,  
2, rue du docteur Forgeois, F-62000 Arras, France

S. Travers · J.-P. Tourtier  
École du Val de Grâce, 1, place Alphonse Laveran  
F-75005 Paris, France

R. Deransy · O. Langeron  
Service de réanimation chirurgicale polyvalente,  
département d'anesthésie-réanimation,  
hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière,  
Assistance Publique-Hôpitaux de Paris,  
47-83 boulevard de l'Hôpital, F-75013 Paris, France

O. Langeron  
Sorbonne Universités, université Pierre et Marie Curie-Paris VI,  
91-105 boulevard de l'Hôpital, F-75013 Paris, France

premières minutes après le traumatisme, renforçant l'idée d'une prise en charge rapide et adaptée [1-4]. Le choc hémorragique, le pneumothorax compressif et l'obstruction des voies aériennes sont les causes réversibles de décès les plus fréquemment retrouvées [5,6]. Ainsi, la cricothyroïdectomie comme technique de sauvetage au sein d'algorithmes dédiés à la gestion des voies aériennes en situation de combat est bien connue des militaires [7-9]. Le recours en médecine civile est rare mais reste la technique ultime de sauvetage [10,11]. Les fusillades ou explosions peuvent engendrer des traumatismes sévères, notamment au niveau cervico-facial [12-16]. La fréquence de ces lésions est plus importante lorsqu'elles sont liées à l'utilisation d'engins explosifs improvisés (30 %) par rapport aux blessures par balle (15 %) [17]. Les voies aériennes supérieures peuvent alors être atteintes directement ou indirectement par obstruction, hémorragie ou inhalation [18]. Si la libération des voies aériennes par des gestes simples peut être assurée à l'avant, le recours à l'intubation orotrachéale s'envisage en zone plus sécurisée (poste médical avancé, ambulance de réanimation) [19]. Les techniques alternatives en cas d'intubation difficile doivent alors être simples, rapides et réalisables pour un maximum de victimes pouvant en bénéficier. Que ce soit en milieu militaire ou civil, la réponse adaptée pour éviter les décès est notamment conditionnée par la disponibilité des matériels, aussi bien sur le terrain que dans les hôpitaux [20]. Si la meilleure technique de cricothyroïdectomie en situation non dégradée requiert du matériel spécifique dédié [21], la description récente de la cricothyroïdectomie par technique SMS [22,23] peut être une alternative salvatrice en situation de nombreuses victimes. Devant la plus grande facilité de disposer d'un nombre important de scalpels, de mandrins longs béquillés et de sondes d'intubation plutôt que de kits

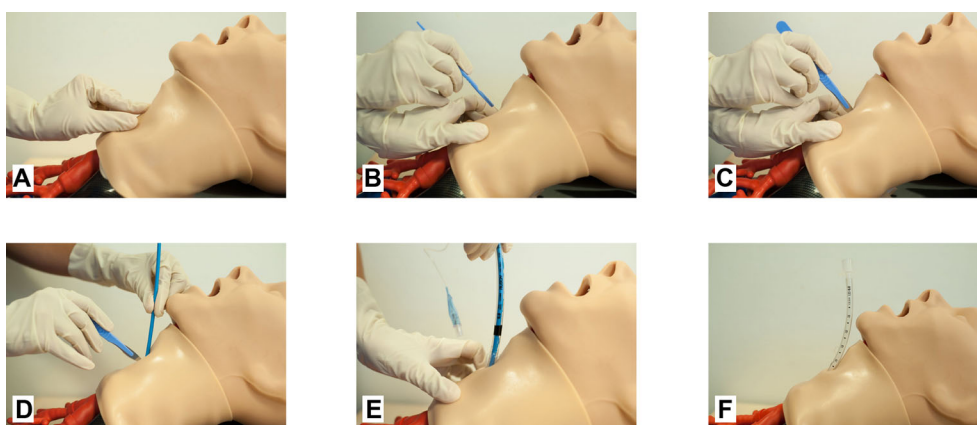
spécifiques de cricothyroïdectomie, il nous semble important de connaître cette technique, que ce soit en médecine préhospitalière, aux urgences, au bloc opératoire ou en salle de réveil, afin de se préparer à la prise en charge en cas d'afflux massif de victimes.

### La technique

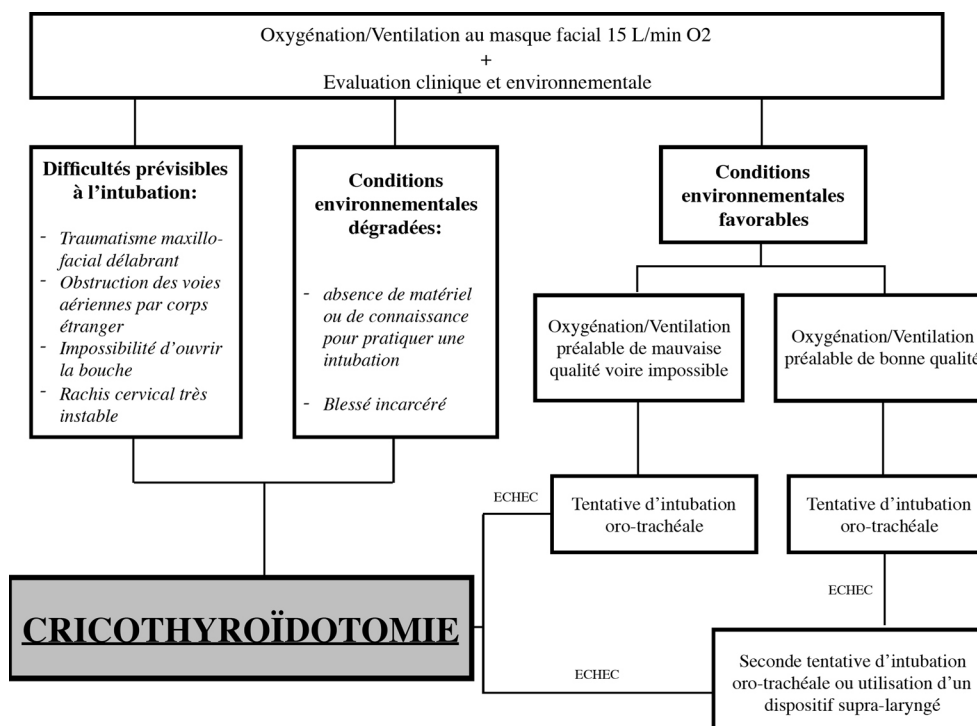
La cricothyroïdectomie par technique SMS a été décrite récemment dans les dernières recommandations sur l'intubation difficile [22]. De nombreuses techniques telles que la cricothyroïdectomie chirurgicale, la *four step method*, la ponction par méthode de Seldinger ou par ponction directe ont déjà été décrites [9]. Cette nouvelle façon d'aborder la cricothyroïdectomie a été retenue par les experts car elle permet l'abord direct de la trachée avec protection des voies aériennes par ballonnet, l'utilisation de matériels connus permettant une meilleure confiance des praticiens [24] et propose une alternative pour les cas fréquents de difficulté de repérage [25,26]. Il semble également que cette technique requiert moins de compétences techniques, ce qui peut être un avantage majeur en situation d'exception [27]. La cricothyroïdectomie par technique SMS permet ainsi de simplifier la procédure. Les études cliniques ont montré un taux de réussite satisfaisant [28,29]. En cas d'indisponibilité de mandrins longs béquillés, des techniques de cricothyroïdectomie par scalpel et au doigt ont même été décrites avec succès [30].

L'équipement nécessaire reste simple : un scalpel, un mandrin long béquillé et une sonde d'intubation de taille 6,0 mm. Les étapes de la technique sont décrites dans la Figure 1.

En cas de membrane intercricothyroïdienne non palpable, il est recommandé de réaliser une incision verticale de



**Fig. 1** Cricothyroïdectomie par technique SMS (Scalpel, Mandrin, Sonde). A) Repérage de la membrane intercricothyroïdienne en position d'extension cervicale ; B) Incision transversale horizontale de la membrane intercricothyroïdienne par le scalpel ; C) Rotation à 90° du scalpel pour une incision caudale de la membrane intercricothyroïdienne ; D) Faire glisser la bougie le long de la lame de scalpel ; E) Glisser la sonde d'intubation lubrifiée le long du mandrin long béquillé puis retirer le mandrin ; F) Vérifier la bonne position dans la trachée par la capnographie et l'auscultation pulmonaire et fixer la sonde. D'après Donat et al. [9] avec autorisation



**Fig. 2** Protocole de gestion des voies aériennes en médecine de guerre d'après Donat et al. [9]

8/10 cm de la partie caudale vers la partie céphalique du cou, d'utiliser la dissection avec les doigts pour séparer les tissus, de stabiliser le larynx puis d'utiliser la technique avec le scalpel et la bougie décrite dans la Figure 1.

### Rappel des algorithmes

La cricothyroïdotomie reste une technique ultime de sauvetage en cas de patient non intubable et non ventilable [27]. Les dernières recommandations de la Difficult Airway Society (DAS) et de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) rappellent la place importante des dispositifs supra glottiques, notamment du Fastrach<sup>®</sup> qui reste la pierre angulaire des algorithmes d'intubation et d'oxygénation difficiles. Leur utilisation peut néanmoins être compromise en cas d'atteinte maxillofaciale sévère [31]. Ainsi, certains algorithmes militaires placent la cricothyroïdotomie en alternative directe d'un échec d'intubation oro-trachéale en cas de situation dégradée et même parfois en première intention en cas de difficultés prévisibles : la Figure 2 présente un exemple de protocole de gestion des voies aériennes en médecine de guerre, d'après Donat et al. [9]. Cette gestion extrême et invasive des voies aériennes est une réponse uniquement adaptée à la médecine militaire de l'avant. L'application en médecine civile de ce type d'algorithme doit être prudente et restreinte mais peut s'avérer utile dans des situations de nombreuses victimes, notamment par attentats. Dans ce

cadre, la cricothyroïdotomie SMS est probablement une technique à connaître. Comme toutes les techniques présentées dans les algorithmes, elle doit être travaillée sur mannequin et simulateur haute-fidélité, outils indispensables à l'acquisition et au maintien des compétences techniques et de l'application des algorithmes [32,33].

### Conclusion

Dans le contexte actuel de menaces et actes terroristes de plus en plus présents, le choix d'une technique spécifique comme la cricothyroïdotomie par technique SMS semble répondre aux contraintes matérielles et logistiques en cas de prise en charge d'un afflux massif de victimes. Il doit s'accompagner de la dotation matérielle et d'un entraînement médical par la simulation pour acquérir et maintenir un niveau de compétence optimal. Ce choix technique n'est qu'une partie de l'évolution de nos pratiques et doit s'inscrire dans une réflexion globale quant à la réponse médicale à adopter pour chaque type de situation.

**Liens d'intérêts :** Pr Langeron et Dr Deransy déclarent un lien d'intérêt avec Teleflex Médical. Les autres auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

## Références

- Parker PJ (2007) Casualty evacuation timelines: an evidence-based review. *J R Army Med Corps* 153:274–7
- Eastridge B, Mabry R, Seguin P, et al (2012) Death on the battlefield (2001–2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg* 73:S431–7
- Tourtier JP, Palmier B, Tazarourte K, et al (2013) The concept of damage control: extending the paradigm in the prehospital setting. *Ann Fr Anesth Reanim* 32:520–6
- Blackbourne LH (2008) Combat damage control surgery. *Crit Care Med* 36:S304–10
- Holcomb JB, McMullin NR, Pearse L, et al (2007) Causes of death in U.S. Special Operations Forces in the global war on terrorism: 2001–2004. *Ann Surg* 245:986–91
- Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF, et al (2008) Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003–2004 versus 2006. *J Trauma* 64:S21–6
- Adams BD, Cuniowski PA, Muck A, De Lorenzo RA (2008) Registry of emergency airways arriving at combat hospitals. *J Trauma* 64:1548–54
- Gerhardt RT, De Lorenzo RA, Oliver J, et al (2009) Out-of-hospital combat casualty care in the current war in Iraq. *Ann Emerg Med* 53:169–74
- Donat A, Petitjeans F, Précloux P, et al (2012) La cricothyrotomie : données actuelles et intérêt de cette technique en médecine de guerre. *Ann Fr Anesth Reanim* 31:141–51
- Nguyen L, Jabre P, Margenet A, et al (2009) Cricothyroïdotomie préhospitalière pour obstruction néoplasique des voies aériennes : à propos de deux cas. *Ann Fr Anesth Reanim* 28:889–91
- Duwat A, Petiot S, Malaquin S, et al (2014) Cricothyroïdotomie de sauvetage avant trachéotomie chirurgicale : à propos de deux cas. *Ann Fr Anesth Reanim* 33:364–6
- Thill C, Pessey F, Montelescaut E, et al (2016) Le blessé de guerre cervicofacial, de la physiopathologie à la prise en charge. Une revue de la littérature. *Anesth Reanim* 2:103–15
- Breeze J, Gibbons AJ, Shieff C, et al (2011) Combat-related craniofacial and cervical injuries: a 5-year review from the British military. *J Trauma* 71:108–13
- Gataa IS, Muassa QH (2011) Patterns of maxillofacial injuries caused by terrorist attacks in Iraq: retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 40:65–70
- Ramasamy A, Hill AM, Clasper JC (2009) Improvised explosive devices: pathophysiology, injury profiles and current medical management. *J R Army Med Corps* 155:265–72
- Schwartz D, Glassberg E, Nadler R, et al (2014) Injury patterns of soldiers in the second Lebanon war. *J Trauma Acute Care Surg* 76:160–6
- Jackson PC, Foster M, Fries A, et al (2014) Military trauma care in Birmingham: observational study of care requirements and resource utilization. *Injury* 45:44–9
- Shuker ST (2012) The immediate lifesaving management of maxillofacial, life-threatening haemorrhages due to IED and/or shrapnel injuries: “when hazard is in hesitation, not in the action”. *J Craniomaxillofac Trauma* 40:534–40
- Travers S, Ramdani E, Ernouf C, et al (2016) Attentat par fusillade et *damage control* : particularités des victimes et organisation spécifique. *Jeurea* 28:112–5
- Franchin M, Frattini B, Briche F, et al (2016) Retour d’expérience des attentats du 13 novembre 2015. Prise en charge secouriste et interactions avec les équipes médicales. *Ann Fr Med Urgence* 6:9–12
- Combes X, Pean D, Lenfant F, et al (2008) Matériels d’intubation et de ventilation utilisables en cas de contrôle difficile des voies aériennes. Législation et maintenance : Question 4. *Ann Fr Anesth Reanim* 27:33–40
- Frerck C, Mitchell VS, McNarry AF, et al (2015) Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 115:827–48
- Hill C, Reardon R, Joing S, et al (2010) Cricothyrotomy technique using gum elastic bougie is faster than standard technique: a study of emergency medicine residents and medical students in an animal lab. *Acad Emerg Med* 17:666–9
- Baker PA, O’Sullivan EP, Kristensen MS, Lockey D (2016) The great airway debate: is the scalpel mightier than the cannula? *Br J Anaesth* 117:i17–i19
- Elliott DS, Baker PA, Scott MR, et al (2010) Accuracy of surface landmark identification for cannula cricothyroidotomy. *Anaesthesia* 65:889–94
- Bair AE, Chima R (2015) The inaccuracy of using landmark techniques for cricothyroid membrane identification: a comparison of three techniques. *Acad Emerg Med* 22:908–14
- Siddle BK (1995) *Sharpening the warrior’s edge: the psychology and science of Training*. Millstadt, IL, USA: PPCT Management Systems Inc.
- Mabry RL (2012) An analysis of battlefield cricothyrotomy in Iraq and Afghanistan. *J Spec Oper Med* 12:17–23
- Lockey D, Crewdson K, Weaver A, Davies G (2014) Observational study of the success rates of intubation and failed intubation airway rescue techniques in 7256 attempted intubations of trauma patients by pre-hospital physicians. *Br J Anaesth* 113:220–5
- Paix BR, Griggs WM (2012) Emergency surgical cricothyroidotomy: 24 successful cases leading to a simple ‘scalpel-finger-tube’ method. *Emerg Med Australas* 24:23–30
- Mercer SJ, Jones CP, Bridge M, et al (2016) Systematic review of the anaesthetic management of non-iatrogenic acute adult airway trauma. *Br J Anaesth* 17:i49–i59
- Hubert V, Duwat A, Deransy R, et al (2014) Effect of simulation training on compliance with difficult airway management algorithms, technical ability, and skills retention for emergency cricothyrotomy. *Anesthesiology* 120:999–1008
- Boet S, Borges BC, Naik VN, et al (2011) Complex procedural skills are retained for a minimum of 1 yr after a single high-fidelity simulation training session. *Br J Anaesth* 107:533–9