

MISE AU POINT MÉDECIN / UPDATE

Intubation difficile en réanimation

Difficult intubation in the ICU

Clément Monet^{1,2*} • Mathieu Capdevila^{1,2} • Ines Lakbar¹ • Ambre Cuny¹ • Chloé Raimbert¹ • Chloé Briane¹
• Samir Jaber^{1,2} • Audrey De Jong^{1,2}

Reçu le 12 janvier 2025 ;
accepté le 14 février 2025.
© SRLF 2024.

*Dr Clément Monet

Department of Anesthesia
and Intensive Care unit,
Regional University
Hospital of Montpellier, St-Eloi Hospital,
University of Montpellier,
Montpellier, CEDEX 5, France.

c-monet@chu-montpellier.fr

La liste complète des auteurs est
disponible à la fin de l'article.



Résumé

L'intubation difficile et compliquée sont deux concepts différents qui ont tendance à se confondre. L'intubation trachéale en réanimation est difficile dans 8 à 20% des cas et s'accompagne d'une complication sévère dans 38 à 45% des cas. La recherche systématique des facteurs de risque d'intubation difficile et de complications est cruciale. Le MACOCHA score aide à identifier les patients à risque d'intubation difficile. L'endoscopie transnasale ou la vidéolaryngoscopie pré induction sont des outils supplémentaires pour évaluer ce risque. Pour prévenir l'intubation difficile, l'utilisation d'un protocole est absolument primordiale. Ce protocole devra reprendre tous les points importants de la préparation pré induction et inclure une stratégie en cas d'intubation difficile prévue et non prévue. En cas d'intubation difficile non prévue, l'enjeu sera à la ventilation possible ou non qui sera au cœur de la stratégie de contrôle des voies aériennes.

Mots-clés : réanimation, intubation difficile, vidéolaryngoscope

Abstract

Difficult and complicated intubation are two different concepts that tend to be confused. Tracheal intubation in the intensive care unit is difficult in 8 to 20% of cases and is accompanied by a severe complication in 38 to 45% of cases. The systematic search for risk factors for difficult intubation and complications is crucial. The MACOCHA score helps identify patients at risk for difficult intubation. Transnasal endoscopy or pre-induction videolaryngoscopy are additional tools to assess this risk. To prevent difficult intubation, the use of a protocol is absolutely essential. This protocol should cover all important points of pre-induction preparation and include a strategy for anticipated and unanticipated difficult intubation. In the event of unanticipated difficult intubation, the issue will be whether ventilation is possible or not, which will be at the heart of the airway management strategy.

Keywords: Intensive care, difficult intubation, videolaryngoscope

Introduction

Classiquement on distingue intubation difficile et intubation compliquée. Ces deux notions peuvent cependant se mélanger en pratique clinique mais aussi dans la littérature scientifique et il est important d'aborder ces concepts conjointement.

L'intubation difficile est définie par l'American Society of Anesthesiologists (ASA) comme une intubation trachéale qui nécessite plus de deux tentatives ou un échec d'intubation après

plusieurs tentatives [1]. Anciennement on a pu retrouver une définition légèrement différente pour l'intubation difficile : plus de deux laryngoscopies consécutives et/ou plus de 10 minutes nécessaire à l'intubation par un anesthésiste expérimenté, dans la position modifiée de Jackson, avec ou sans compression laryngée (BURP) [2].

L'intubation compliquée désigne toute procédure d'intubation qui s'accompagne de complications modérées à sévères péri procédurales [3].

Épidémiologie

L'intubation trachéale en réanimation reste un élément incontournable de la prise en charge des patients de soins critiques. La suppléance respiratoire par ventilation mécanique, et donc l'intubation trachéale, est toujours la première suppléance d'organe en réanimation. Malgré les progrès réalisés, le processus d'intubation trachéale reste source potentielle de difficultés pour le clinicien et peut s'accompagner de graves complications pour le patient. Des complications telles que l'hypoxémie sévère, le collapsus cardio-vasculaire sévère, l'arrêt cardiaque, l'intubation œsophagienne, les troubles du rythme cardiaques, l'agitation, le bris dentaire et la pneumonie d'inhalation ne sont pas rares dans le contexte [4-8]. En effet les tableaux cliniques, les modifications physiopathologiques, l'urgence inhérente à la situation rendent potentiellement le geste difficile et à risques [9]. L'intubation en réanimation se fait quasi toujours en urgence, chez un patient avec une défaillance respiratoire, cardiaque, neurologique ou une combinaison des trois. A l'inverse de l'intubation programmée au bloc opératoire, l'intubation en réanimation est à haut risque de complications, et ce risque est majoré en cas de défaillance respiratoire et/ou hémodynamique associées [3]. Dans une étude observationnelle portant sur 208 patients intubés au bloc opératoire et qui étaient, dans le mois suivant, à nouveau intubés en réanimation, les auteurs rapportaient en réanimation une moins bonne visualisation glottique, un taux moindre d'intubation réussie au premier essai, d'avantage de complications et d'intubations difficiles en réanimation par rapport à ce qui avait été constaté au bloc opératoire [10]. A l'inverse de l'intubation au bloc opératoire, l'intubation en réanimation est associée à plus de complications et de difficultés de sécurisation des voies aériennes [11]. On constate que les intubations effectuées en réanimation sont à la fois des intubations compliquées et des intubations difficiles. Les pathologies de réanimation mais aussi les traitements déployés peuvent rendre l'anatomie des voies aériennes moins propice à une intubation aisée. Le remplissage vasculaire, le syndrome de fuite capillaire, le décubitus ventral, l'antécédent d'intubation prolongée peuvent contribuer à des modifications morphologiques des voies aériennes hautes. De larges études épidémiologiques nationales et internationales nous donnent des informations précieuses sur les conditions de réalisation des intubations trachéales en réanimation et sur les complications associées [5, 11, 12]. Ces études montrent qu'une complication sévère est rapportée dans 38 à 45% des intubations en réanimation ; l'instabilité hémodynamique étant la plus fréquente de ces complications.

L'incidence de l'intubation difficile varie selon les populations et les études entre 8 et 20% [6, 8, 13, 14]. L'hétérogénéité des définitions, des contextes, des opérateurs, des populations rend ces estimations difficiles. Dans une enquête téléphonique, à un instant donné, dans les réanimations du Royaume-Uni 6,3 % des patients étaient identifiés par les cliniciens comme « à risque

d'intubation difficile ». Cependant ce chiffre sous-estime probablement le risque réel. Dans une étude prospective observationnelle multicentrique incluant 1400 intubations trachéales, l'incidence d'intubation difficile était de 10,35 %. Dans cette étude, l'intubation difficile était associée à 51 % de complications graves mettant en jeu le pronostic vital (versus 36 % dans la population de réanimation non sélectionnée) [15]. En effet, la répétition des laryngoscopies infructueuses (ou tentatives d'intubation), est associée à plus de complications et à une surmortalité [5, 11, 16]. L'intubation difficile et/ou compliquée est donc fréquente en réanimation, tout praticien de réanimation y est confronté et les conséquences peuvent être dramatiques.

Prédire l'intubation difficile et compliquée

La première étape est l'identification le plus en amont possible des patients à risque. On pourrait simplifier ce problème à l'extrême en concluant d'emblée « qu'il faut considérer tous les patients de réanimation à risque d'intubation compliquée » [3]. Nous allons aborder cette problématique en deux parties :

- prédire l'intubation difficile
- prédire l'intubation compliquée.

• Facteurs de risque d'intubation difficile

- MACOCHA score

Le MACOCHA score [15] inclut à la fois des éléments liés au patient, à la pathologie et à l'opérateur. Ce score a été développé puis validé de façon externe sur deux cohortes de patients de réanimation. On peut éliminer avec certitude l'intubation difficile si on obtient un score inférieur ou égal à 3 (tableau 1), en effet les capacités discriminantes du MACOCHA score sont excellentes (valeur prédictive négative : 98%, aire sous la courbe de 0,89 (95 % IC, 0,86-0,93)). Ce score a été incorporé dans des recommandations sur l'intubation en réanimation [3, 17].

« Il faut considérer tous les patients de réanimation à risque d'intubation compliquée »

- Facteurs anatomiques

Les tests classiques d'évaluation de voies aériennes « difficiles » restent recommandés : test de Mallampati, test de Mallampati modifié, score de Wilson, distance thyro-mentonnaire, mesure de la distance sterno-mentonnaire, de l'ouverture de bouche, recherche d'une rétrognathie, test de la morsure de lèvre supérieure... Cependant leur sensibilité est parfois contestée avec notamment une grande variabilité inter patient et inter observateur [18]. De plus ils ne sont pas forcément étudiés en contexte de réanimation. Parmi ces tests, le test de la morsure de lèvre supérieure semble avoir les meilleures capacités de prédiction

[29]. On sait que la capacité résiduelle fonctionnelle des patients atteints d'obésité est diminuée, ce qui expose ces patients à plus d'hypoxémie et d'atélectasies [30]. L'incidence d'intubation difficile s'approche dans ce cas de 15 à 20 %. Dans deux cohortes de 1400 patients et 11 035 patients intubés respectivement en réanimation et au bloc opératoire, l'incidence de l'obésité était de 20 % et 19 % respectivement. Parmi les patients atteints d'obésité l'intubation difficile avait une incidence de 16,3 % en réanimation versus 8,2 % au bloc opératoire ($p < 0,001$). En réanimation les facteurs de risque d'intubation difficile retrouvés étaient : un score de Mallampati III/IV, un syndrome d'apnées obstructives du sommeil, une mobilité rachidienne cervicale réduite, une ouverture de bouche limitée, une hypoxémie sévère et le coma. En réanimation l'intubation était associée à une plus grande incidence de complications sévères (41,1 % vs 1,9 %) aboutissant à un risque relatif de 21,6 [15,4–30,3], $P < 0,01$). Toute intubation chez un patient atteint d'obésité morbide doit être considérée comme à risque et exige une préparation rigoureuse.

• **Pédiatrie**

La définition de l'intubation difficile reste la même en réanimation pédiatrique. L'incidence d'intubation difficile retrouvée dans

l'étude NEAR4KIDS était superposable à celle retrouvée chez l'adulte de réanimation (9% vs 10%) [31]. Dans cette étude de cohorte multicentrique prospective incluant 1516 intubations pédiatriques en réanimation, le principal facteur de risques d'intubation difficile retrouvé en analyse multivariée était l'obstruction des voies aériennes supérieures (tous niveaux confondus en termes d'expérience de l'opérateur) (32/129 versus 126/1340, odds ratio global = 3,18). L'antécédent d'intubation difficile était également retrouvé en analyse multivariée comme un facteur de risque mais uniquement avec les opérateurs expérimentés. Tous les autres facteurs prédictifs étaient associés à l'intubation mais uniquement en analyse univariée (ouverture de bouche, mobilité cervicale, etc.) ne permettant pas de les utiliser pour éliminer une intubation difficile. A noter que le score de Mallampati, difficile à mesurer et associé à un taux élevé de faux positifs, n'était pas évalué. Par rapport à l'intubation simple, l'intubation difficile était associée à une incidence plus élevée de désaturation inférieure à 80% (48% versus 15%, $p < 0,001$) et d'effets indésirables notamment sévères (13% versus 6%, $p = 0,003$).

• **Autres populations**

Les patients sévèrement brûlés, les femmes enceintes, les

FIGURE 1 :
 PROTOCOLE DE MONTPELLIER MIS À JOUR [34]

PROTOCOLE DE MONTPELLIER une mise à jour		
PRE INTUBATION	PER INTUBATION	POST INTUBATION
<p>1 Deux opérateurs</p> <p>2 Remplissage vasculaire et vasopresseurs précoce</p> <p>3 Préparation de la sédation à long terme</p> <p>4 Preoxygénation en position verticale (20 à 30°)</p> <p>5 Préoxygénation VNI en cas de détresse respiratoire hypoxémique (FiO₂ 100%, AI 5-10 cmH₂O pour un Vt expiré entre 6-8 ml/kg de poids idéal théorique, PEP 5 cmH₂O) combiné à une oxygénation apnéique par OHD si risque majeure d'hypoxémie</p>	<p>6 Vidéolaryngoscope d'emblée si intubation difficile prédite, en alternative : laryngoscopie Macintosh avec stylet ou mandrin</p> <p>7 Intubation séquence rapide • Etomidate 0,2-0,3 mg/kg ou Kétamine 1-2mg/kg poids idéal théorique • Succinylcholine 1mg/kg poids réel ou Rocuronium 1,2 mg/kg poids idéal théorique en cas de contre-indication</p> <p>8 Manoeuvre de Sellick</p> <p>9 Ventilation au masque si désaturation (SpO₂ < 90%) ou si risque de désaturation dépassant le risque d'inhalation</p>	<p>10 Capnographe pour vérifier la bonne position de la sonde</p> <p>11 Majoration des vasopresseurs si PAS < 90 mmHg ou PAD < 35mmHg</p> <p>12 Début précoce de la sédation</p> <p>13 Ventilation prudente : Vt 6-8ml/kg, PEP < 5 cmH₂O, FiO₂ 100%, pression plateau < 30 cmH₂O (ventilation protectrice après stabilisation hémodynamique)</p> <p>14 Manoeuvre de recrutement prudente uniquement en l'absence d'instabilité (PEP 30-40 cmH₂O pendant 30-40 secondes)</p> <p>15 Vérification pression ballonnet (25-30 cmH₂O, sans fuites)</p>

Légendes:

Vt = Volume courant,

PAR = Pression artérielle systolique,

PAD = Pression artérielle diastolique

traumatisés du rachis cervical, les patients souffrant de pathologies ORL ou maxillo-faciales sont également des populations à risques qui ne seront pas abordées dans cette revue. La recherche des facteurs de risque d'intubation difficile et d'intubation compliquée, même imparfaite, doit être systématique. Cette recherche permet d'anticiper et s'intègre dans les bonnes pratiques d'intubation en réanimation. La traçabilité de cette recherche doit être faite dans le dossier médical du patient.

Prévenir l'intubation difficile et compliquée

Plusieurs moyens ont été décrits afin de prévenir et d'anticiper l'intubation difficile et/ou compliquée. En plus de l'identification des facteurs de risques, une organisation rigoureuse et protocolisée que l'on répète à chaque intubation en réanimation est indispensable. Optimiser avant, pendant et après le geste l'oxygénation et l'hémodynamique permet de prévenir les complications graves de l'intubation.

• Organisation

L'organisation humaine et de l'espace au décours de l'intubation en réanimation doit être protocolisée. Sur le plan de l'environnement, on sait que les chambres de réanimation ne sont pas toujours adaptées à l'intubation en urgence et peuvent être surchargées (ventilateur, dialyse, drainages, scope, pousse-seringes, etc.). Ces éléments doivent être pris en compte et intégrés dans l'organisation de l'intubation en réanimation. Le matériel d'intubation doit être standardisé. Le choix des dispositifs adapté à chaque situation (en 1er intention, si facteurs de risque d'intubation difficile, en cas d'intubation difficile non prévue) doit se faire en amont au sein de l'équipe, afin d'éviter d'avoir à faire le choix dans l'urgence (source de « surcharge cognitive ») et on simplifie la connaissance et la maîtrise du matériel par l'ensemble de l'équipe. La simplification doit guider l'organisation de l'intubation en réanimation [32]. Des solutions simples et largement adoptées existent : chariot d'intubation, chariot d'intubation difficile, 'kit d'intubation', etc. Enfin des aides cognitives, qui sont également une forme de simplification, doivent être disponibles et visibles (sur le chariot d'intubation par exemple). Ces aides peuvent améliorer la performance et diminuer le stress en cas de situation d'urgence. Toute l'équipe médicale et paramédicale doit connaître les protocoles d'intubation du service. On regroupe le comportement d'équipe et les performances individuelles sous le terme de « facteurs humains ». Ces facteurs humains peuvent être la cause d'erreurs et ne doivent pas être négligés [17]. Au-delà de l'organisation matérielle et de la formation, il faut définir les rôles et la position autour du patient de chaque intervenant. L'identification d'un leader, n'intervenant idéalement pas en première ligne, est

« La recherche systématique des facteurs de risque d'intubation difficile permet d'anticiper et d'améliorer les pratiques en réanimation... »

le garant d'une communication dite « sécurisée » et claire : il distribue les rôles et annonce chaque étape. Les membres de l'équipe énoncent distinctement à l'ensemble du groupe chaque action réalisée et chaque étape importante validée (drogues injectées, grade du Cormack, sonde en place, ventilation débutée, courbe d'EtCO₂ visualisée, etc.). De la même façon, la survenue d'une complication : échec de laryngoscopie, intubation difficile non prévue, doit être énoncée distinctement, entraînant le déclenchement de l'algorithme adapté (appel de renfort, utilisation d'un matériel adapté, etc.).

Il est important de garder une idée précise du temps écoulé (chronomètre lancé au début de la procédure). Dans des conditions de stress et d'intubation difficile non prévue il peut être très difficile d'estimer le temps passé à une étape de l'algorithme. Il faut savoir avancer dans les étapes de l'algorithme, pour ne pas se retrouver à multiplier les laryngoscopies sans succès.

• Protocole

Un protocole d'intubation est indispensable en réanimation afin de diminuer les complications liées à l'intubation (Figure 1) [7, 33, 34]. En plus de l'organisation de l'équipe et du choix du matériel décrits plus haut, de nombreux paramètres sont à préciser : le choix des drogues d'anesthésie, la technique de préoxygénation, la prise en charge hémodynamique, etc. Cette checklist énoncée par le leader à haute voix juste avant l'intubation permet l'ultime vérification du matériel et la succession de chaque étape.

• Préoxygénation

Plusieurs méthodes permettent de préoxygéner un patient de réanimation : masque facial (masque à haute concentration) ou avec un ballon autoremplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU), oxygène nasal à haut débit (ONHD), pression expiratoire positive (PEP) isolée, ventilation non invasive (VNI : aide inspiratoire et PEP), OPTINIV (VNI combiné à l'ONHD).

Dès 2006 une étude randomisée contrôlée montrait une supériorité de la VNI pour la préoxygénation des patients hypoxémiques en réanimation par rapport à la préoxygénation classique (avec un BAVU) [35]. Dix-huit ans plus tard, l'étude PREOXY, publiée dans le New England Journal of Medicine [36] vient confirmer la supériorité de la VNI sur la préoxygénation standard (BAVU ou masque à haute concentration) dans une population de réanimation non sélectionnée. Une désaturation inférieure à 85 % de SpO₂ entre l'induction et jusqu'à 2 minutes après l'intubation survenait chez 9,1% des patients dans le groupe VNI versus 18,5 % dans le groupe « préoxygénation au masque facial » (différence de risque absolu, -9,4 % ; intervalle de confiance 95 %, -13,2 à -5,6 ; p<0,001). Il n'y avait

pas plus d'inhalations dans le groupe VNI. Les motifs les plus fréquents d'exclusion étaient : l'utilisation de la VNI avant la décision d'intubation, la survenue de vomissements, d'hématémèse, d'hémoptysie ou d'épistaxis. On ne peut donc pas appliquer les conclusions de cette étude à ces situations. Chez ces patients la VNI demeure contre-indiquée.

L'oxygène nasale à haut débit (ONHD) présente l'avantage de permettre une oxygénation apnéique pendant la durée de l'intubation. Chez les patients non hypoxémiques ou modérément hypoxémiques, l'ONHD semble être non inférieure à la VNI [37] ou à l'oxygénothérapie par masque facial [38] pour la préoxygénation en réanimation. Par contre dans le sous-groupe des patients hypoxémiques sévères ($PaO_2/FIO_2 < 200$), la préoxygénation à l'ONHD était associée à plus de désaturations profondes que la VNI [37]. L'ONHD est donc une option chez le patient non hypoxémique ou présentant une contre-indication à la VNI. Enfin, la méthode OPTINIV a été évaluée chez les patients hypoxémiques en réanimation [39]. Dans cette étude randomisée les auteurs montraient une supériorité de la combinaison ONHD et VNI à la VNI seule pour prévenir la désaturation au décours de l'intubation en réanimation des patients hypoxémiques.

Chez les patients à haut risque d'intubation difficile ou compliquée, il faut à tout prix prévenir l'hypoxémie péri intubation, et donc adopter une méthode de préoxygénation personnalisée au patient. Indépendamment de la méthode de préoxygénation choisie, il faut privilégier une position semi-assise ($20-30^\circ$) afin d'augmenter l'efficacité de la préoxygénation plutôt qu'un décubitus dorsal strict. Chez le patient atteint d'obésité, la position est en effet primordiale pour améliorer les effets de la préoxygénation.

La préoxygénation aidée par la sédation est une approche relativement nouvelle dont l'objectif est d'optimiser la préoxygénation chez le patient agité. L'agitation pendant la préoxygénation est associée à plus d'épisodes de désaturations per-procédure, notamment parce que la préoxygénation est souvent sous-optimale. Dans un essai randomisé contrôlé récent, l'administration d'une dose dissociative de kétamine pour faciliter la préoxygénation était associée à moins d'hypoxémie péri-intubation en comparaison à la préoxygénation standard avec induction en séquence rapide [40].

Enfin, il ne faut pas oublier qu'une ventilation au masque prudente entre l'induction et l'intubation orotrachéale est possible et réduit l'hypoxémie per procédure sans augmenter l'incidence de pneumopathie d'inhalation [41].

• Intubation

Le vidéolaryngoscope occupe une place de plus en plus importante comme dispositif de référence pour l'intubation au bloc opératoire et en réanimation. Dans une étude avant/après française, les auteurs montraient son utilisation « universelle » (c'est-à-dire en 1ère intention pour toutes les intubations) était associée à une diminution de l'incidence d'intubation difficile [42]. Dans cette étude, le groupe « laryngoscopie directe » était un facteur de risque indépendant d'intubation difficile et/ou de laryngoscopie difficile en analyse multivariée. Cet effet était majoré dans le sous-groupe de patients chez qui le MACCOCHA score prédisait une intubation difficile. Ces résultats ont été confirmés dans une méta-analyse montrant que l'utilisation d'un vidéolaryngoscope-vidéolaryngoscope en réanimation pouvait réduire l'incidence d'intubation difficile [43]. Dans une analyse secondaire de l'étude INTUBE [44], où un vidéolaryngoscope était utilisé chez 500 patients (17,2 %) et un laryngoscope direct pour 2416 patients (82,8 %), l'incidence de l'intubation réussie à la 1ère tentative

était significativement supérieure avec un vidéolaryngoscope (84 %) qu'avec un laryngoscope direct (79 %). Une étude multicentrique menée aux Etats-Unis, randomisée contrôlée publiée dans le New England Journal of Medicine [45] comparant l'incidence d'intubation réussie à la 1ère tentative dans deux groupes : vidéolaryngoscope versus laryngoscope direct a été stoppée à l'analyse intermédiaire pour efficacité. L'incidence d'intubation réussie à la 1ère tentative était supérieure dans le groupe « vidéolaryngoscope » (600/705, 85,1 %) comparé au groupe « laryngoscope direct » (504/712, 70,8 %) (différence de risque absolu, 14,3 % ; intervalle de confiance 95%, 9,9 à 18,7 ; $p < 0,001$).

Le choix du vidéolaryngoscope en 1ère intention pour l'intubation en réanimation semble donc être justifié aujourd'hui à deux conditions :

- le choix du dispositif doit se faire après une analyse précise des besoins et de la littérature (
- l'apprentissage de l'intubation avec un vidéolaryngoscope est nécessaire afin d'utiliser le dispositif dans les meilleures conditions et d'en tirer tous les bénéfices pour le patient [46].

Si le choix de la laryngoscopie directe est fait pour l'intubation en 1ère intention, il faut probablement privilégier les lames de taille 3 par rapport à la taille 4 afin de favoriser le succès à la 1ère tentative chez l'adulte [47]. La lame doit être métallique dans tous les cas [3]. En cas de laryngoscopie directe, l'utilisation d'un stylet malléable dans la sonde d'intubation permet d'augmenter la réussite de l'intubation à la 1ère tentative [48]. Enfin, la manœuvre de BURP (« backward upward and rightward pres-

« il faut à tout prix prévenir l'hypoxémie péri intubation, et donc adopter une méthode de préoxygénation personnalisée au patient »

sure ») qui consiste avec la main droite à appliquer une pression sur le cartilage thyroïde vers l'arrière, vers le haut et vers la droite permettrait une meilleure visualisation glottique [49].

• Capnographie

La confirmation de l'intubation, et de la bonne position de la sonde, doit se faire par plusieurs moyens : auscultation pulmonaire symétrique et recherche de la présence de mouvements d'amplification thoracique. Ces paramètres sont à rechercher mais il faut privilégier l'apparition d'une courbe de capnographie. Cet élément est primordial et doit être anticipé (capteur de CO₂ testé et branché avant le début de la procédure). L'absence de monitoring du CO₂ expiré pourrait contribuer très largement aux cas de décès ou de dommages cérébraux irréversibles liés à l'intubation en réanimation [11].

• Hémodynamique

Le protocole de Montpellier est un ensemble de mesures visant à améliorer les pratiques et à diminuer les complications de l'intubation. Ce protocole, qui a montré une diminution des complications liées à l'intubation [7, 33], comprend un remplissage vasculaire (à l'exception d'une situation d'œdème aigu du poumon) avant la procédure d'intubation. Cependant, il est important de préciser que dans deux études randomisées contrôlées, un remplissage vasculaire (500 ml de cristalloïdes) ne suffisait pas, à

« La confirmation de l'intubation doit privilégier l'apparition d'une courbe de capnographie, élément primordial à anticiper... »

lui tout seul, à diminuer les épisodes de collapsus cardiovasculaire [50, 51]. L'association à un recours précoce aux agents vasoconstricteurs permet également de prévenir la survenue d'un collapsus cardiovasculaire lié à l'intubation. Cependant, des études randomisées contrôlées sont encore nécessaires pour valider ces stratégies, qui doivent aussi prendre en compte les caractéristiques du patient et de sa maladie.

Drogues d'anesthésie

Afin de réaliser une induction en séquence rapide, les hypnotiques à privilégier sont la kétamine ou l'étomidate. Dans une large étude française [52], en comparaison à l'étomidate, la kétamine permettrait des conditions d'intubations équivalentes et entrainerait moins d'insuffisance surrénalienne. Le propofol, utilisé largement dans les pays Anglo-saxons dans cette indication, doit être utilisé avec précaution étant donné ses propriétés vasoplégiantes [53].

Concernant les curares, la succinylcholine reste la drogue de 1^{ère} intention. En cas de contre-indication, le rocuronium sera une

bonne alternative. Le rémifentanyl, en alternative aux curares, ne peut actuellement être recommandé pour l'intubation trachéale [54].

• Prévention de l'inhalation

L'intérêt de la manœuvre de Sellick ou pression cricoïde externe afin de diminuer le risque d'inhalation reste controversé [55]. Pour être réalisée correctement elle nécessite d'être formée, il faudra diminuer ou lever totalement la pression cricoïde externe en cas de laryngoscopie difficile, de vomissements, de difficulté au passage de la sonde trachéale. La pose d'une sonde naso-gastrique peut être envisagée afin de diminuer le risque d'inhalation. Cependant il faut peser la balance bénéfices-risques, en fonction du contexte patient, de la difficulté d'intubation prédictive, des facteurs de risque d'inhalation [56].

• Échographie (POCUS : point-of-care ultrasound)

L'échographie peut apporter des informations importantes à différents moments de la procédure d'intubation. Avant l'intubation, l'échographie pourrait aider à améliorer la prédiction de l'intubation difficile, notamment via le protocole « DARES (Difficult Airway Evaluation with Sonography) » qui décrit une approche standardisée des mesures faisables à l'échographie [57]. Des études sont nécessaires pour évaluer la capacité discriminante de cette approche. Après l'intubation, on peut s'aider de l'échographie pour confirmer la position endotrachéale de la sonde et diagnostiquer une intubation œsophagienne ou sélective [58]. En prévision d'une situation critique nécessitant une cricothyroïdectomie de sauvetage, le repérage en amont de la membrane cricothyroïdienne permet de gagner du temps et d'améliorer la précision du geste.

• Simulation

Afin de maintenir un bon niveau théorique et pratique ainsi qu'une cohésion d'équipe, il peut être opportun de recourir à la simulation basse ou haute-fidélité en faisant participer tous les membres de l'équipe impliqués dans l'intubation en réanimation [59].

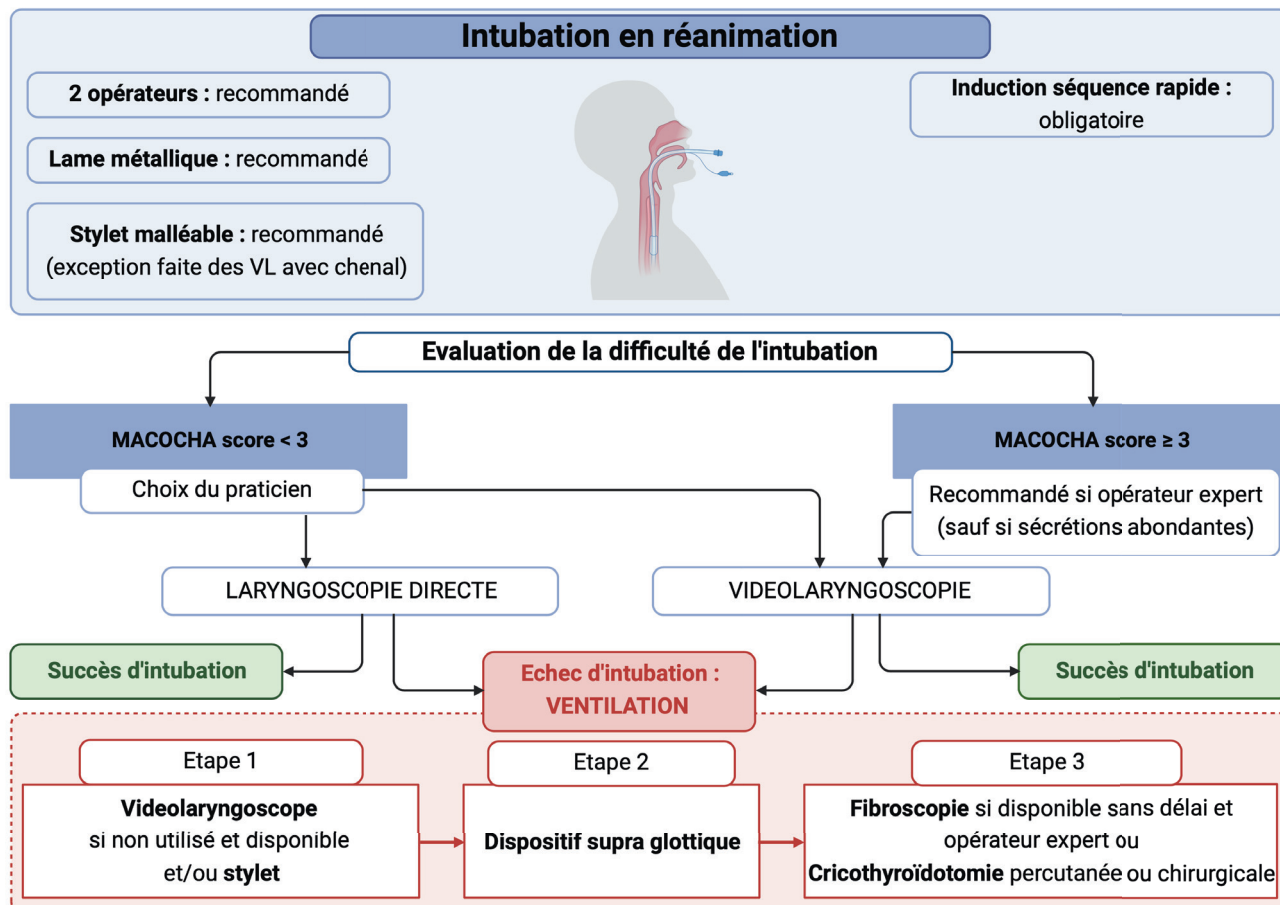
Prendre en charge l'intubation difficile

Dans le cas d'une intubation difficile, l'échec d'intubation doit faire envisager immédiatement les options de maintien de l'oxygénation : oxygénation apnéique par oxygène à haut débit, ventilation au masque, pose d'un dispositif supra glottique.

• Prévue

Dans le cas où l'intubation difficile peut être anticipée, on établit une stratégie de gestion des voies aériennes et si possible on sollicite un opérateur expert dans la gestion des voies aériennes (Figure 2). Il faut également évaluer la difficulté prédite de la ventilation. On prévoit une stratégie incluant des dispositifs « non invasifs » (vidéolaryngoscope, mandrins, stylets, dispositifs supra glottiques, manœuvres trachéales, etc.) et une ap-

FIGURE 2 :
 ALGORITHME DÉCISIONNEL FACE À L'INTUBATION DIFFICILE PRÉVUE EN RÉANIMATION [34]



proche « invasive » (cricothyroïdotomie percutanée ou chirurgicale, trachéotomie chirurgicale, ECMO). Si on choisit de réaliser une intubation sous anesthésie, il faut probablement anticiper l'approche invasive en désignant l'opérateur et en vérifiant le matériel avant l'induction. Il faudra apporter une attention particulière à la position du patient, à la préoxygénation, à la préparation du matériel. Une stratégie d'oxygénation apnéique devra être définie. On peut également marquer les repères anatomiques, ou repérer à l'aide de l'échographie les structures anatomiques importantes à une approche invasive.

L'intubation vigile est une option ancienne, proposée dans des recommandations plus récentes [1]. Elle nécessite une combinaison de compétence technique de l'opérateur, de la coopération du patient et de temps. L'intubation vigile « moderne » ne s'envisage pas uniquement avec un fibroscope bronchique mais aussi avec un vidéolaryngoscope [60].

• **Non prévue**

Dans le cas redouté de l'intubation difficile non prévue, classi-

quement, deux situations vont se présenter au praticien. La première peut se résumer sous l'intitulé « intubation impossible, ventilation possible » à différencier de la deuxième situation « intubation impossible, ventilation impossible ».

On comprend donc que la question de la ventilation se retrouve rapidement au centre de cette situation épineuse. Plusieurs options de ventilation existent, le masque facial étant le dispositif classique (à condition d'assurer une étanchéité suffisante et d'assurer la perméabilité des voies aériennes supérieures). L'utilisation d'un dispositif supra-glottique est une option de ventilation qui peut permettre également une intubation secondaire soit à l'aveugle soit guidée par un fibroscope. L'oxygénothérapie à haut débit utilisé en préoxygénation permet également de maintenir une oxygénation apnéique en laissant libre l'accès à l'oropharynx. Les stratégies dites « invasives » ou « Front-of-Neck airway (FONA) » sont rarement utilisées et nécessitent particulièrement une formation continue. Étant donné la rareté du geste et le contexte stressant il est indispensable de connaître le matériel

et la procédure. On peut s'aider pour garder la compétence dans le temps de la simulation haute ou basse fidélité, de protocoles de service, d'aides cognitives, etc. Plusieurs approches invasives existent, depuis 2015 la cricothyroïdectomie dite SMS (Scalpel, Mandrin long béquillé, Sonde d'intubation) est préconisée [49]. Le matériel nécessaire est peu contraignant et accessible dans toutes les réanimations.

L'option évoquée par certaines sociétés savantes de réveiller le patient en cas d'échec d'intubation est souvent non applicable en contexte de réanimation, notamment d'intubation pour détresse respiratoire aiguë [61].

Conclusion

L'intubation reste une procédure à risque en réanimation. Il est primordial d'utiliser une approche anticipative basée sur les facteurs prédictifs tirés de l'analyse de la littérature scientifique. De nouvelles techniques pourraient être utiles à améliorer la prédiction de l'intubation difficile (échographie, endoscopie, etc.). On combine cette approche à une stratégie structurée basée sur des algorithmes bien connus par l'ensemble de l'équipe de réanimation. La procédure doit être menée par un leader qui assure le bon déroulement de la stratégie grâce à une communication efficace. Cette organisation couplée à une formation continue permettra de gérer efficacement les intubations difficiles prévues ou non.

Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt.

Affiliations

¹ Department of Anesthesia and Intensive Care unit, Regional University Hospital of Montpellier, St-Eloi Hospital, University of Montpellier, Montpellier, CEDEX 5, France.

² PhyMedExp, University of Montpellier, INSERM U1046, CNRS UMR, 9214, Montpellier, France.

Références

- [1] Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, et al (2022) 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 136:31–81. DOI : 10.1097/ALN.0000000000004002
- [2] Turin C, Le Guen M, Millet C (2023) Intubation difficile en 2022 : savoir anticiper et réagir en attendant les prochaines recommandations. *Prat En Anesth Réanimation* 27:88–94. DOI : 10.1016/j.pratan.2023.03.007
- [3] Quintard H, l'Her E, Pottecher J, et al (2017) Intubation and extubation of the ICU patient. *Anaesth Crit Care Pain Med* 36:327–341. DOI : 10.1016/j.accpm.2017.09.001
- [4] De Jong A, Rolle A, Molinari N, et al (2018) Cardiac Arrest and Mortality Related to Intubation Procedure in Critically Ill Adult Patients: A Multicenter Cohort Study. *Crit Care Med* 46:532–539. DOI : 10.1097/CCM.0000000000002925
- [5] Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, et al (2021) Intubation Practices and Adverse Peri-intubation Events in Critically Ill Patients From 29 Countries. *JAMA* 325:1164–1172. DOI : 10.1001/jama.2021.1727
- [6] Griesdale DEG, Bosma TL, Kurth T, et al (2008) Complications of endotracheal intubation in the critically ill. *Intensive Care Med* 34:1835–1842. DOI : 10.1007/s00134-008-1205-6
- [7] Jaber S, Jung B, Corne P, et al (2010) An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med* 36:248–255. DOI : 10.1007/s00134-009-1717-8

- [8] Jaber S, Amraoui J, Lefrant J-Y, et al (2006) Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Crit Care Med* 34:2355–2361. DOI : 10.1097/01.CCM.0000233879.58720.87
- [9] De Jong A, Molinari N, Pouzeratte Y, et al (2015) Difficult intubation in obese patients: incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *Br J Anaesth* 114:297–306. DOI : 10.1093/bja/aeu373
- [10] Taboada M, Doldan P, Calvo A, et al (2018) Comparison of Tracheal Intubation Conditions in Operating Room and Intensive Care Unit: A Prospective, Observational Study. *Anesthesiology* 129:321–328. DOI : 10.1097/ALN.0000000000002269
- [11] Cook TM, Woodall N, Harper J, et al (2011) Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth* 106:632–642. DOI : 10.1093/bja/aer059
- [12] Garnacho-Montero J, Gordillo-Escobar E, Trenado J, et al (2024) A Nationwide, Prospective Study of Tracheal Intubation in Critically Ill Adults in Spain: Management, Associated Complications, and Outcomes. *Crit Care Med* 52:786–797. DOI : 10.1097/CCM.0000000000006198
- [13] Nolan JP, Kelly FE (2011) Airway challenges in critical care. *Anaesthesia* 66 Suppl 2:81–92. DOI : 10.1111/j.1365-2044.2011.06937.x
- [14] Bernhard M, Becker TK, Gries A, et al (2015) The First Shot Is Often the Best Shot: First-Pass Intubation Success in Emergency Airway Management. *Anesth Analg* 121:1389. DOI : 10.1213/ANE.0000000000000891
- [15] De Jong A, Molinari N, Terzi N, et al (2013) Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Respir Crit Care Med* 187:832–839. DOI : 10.1164/rccm.201210-1851OC
- [16] De Jong A, Rolle A, Pensier J, et al (2020) First-attempt success is associated with fewer complications related to intubation in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 46:1278–1280. DOI : 10.1007/s00134-020-06041-2
- [17] Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al (2018) Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth* 120:323–352. DOI : 10.1016/j.bja.2017.10.021
- [18] Roth D, Pace NL, Lee A, et al (2018) Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database Syst Rev* 5:CD008874. DOI : 10.1002/14651858.CD008874.pub2
- [19] Roth D, Pace NL, Lee A, et al (2019) Bedside tests for predicting difficult airways: an abridged Cochrane diagnostic test accuracy systematic review. *Anaesthesia* 74:915–928. DOI : 10.1111/anae.14608
- [20] Detsky ME, Jivraj N, Adhikari NK, et al (2019) Will This Patient Be Difficult to Intubate?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA* 321:493–503. DOI : 10.1001/jama.2018.21413
- [21] Gemma M, Buratti L, Di Santo D, et al (2020) Pre-operative transnasal endoscopy as a predictor of difficult airway: A prospective cohort study. *Eur J Anaesthesiol* 37:98–104. DOI : 10.1097/EJA.0000000000001127
- [22] Rosenblatt W, Ianus AI, Sukhupragarn W, et al (2011) Preoperative endoscopic airway examination (PEAE) provides superior airway information and may reduce the use of unnecessary awake intubation. *Anesth Analg* 112:602–607. DOI : 10.1213/ANE.0b013e3181fd1c1c
- [23] Law JA, Duggan LV, Asselin M, et al (2021) Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 2. Planning and implementing safe management of the patient with an anticipated difficult airway. *Can J Anaesth J Can Anesth* 68:1405–1436. DOI : 10.1007/s12630-021-02008-z
- [24] Tremblay M-H, Williams S, Robitaille A, Drolet P (2008) Poor visualization during direct laryngoscopy and high upper lip bite test score are predictors of difficult intubation with the GlideScope videolaryngoscope. *Anesth Analg* 106:1495–1500, table of contents. DOI : 10.1213/ane.0b013e318168b38f
- [25] Perbet S, De Jong A, Delmas J, et al (2015) Incidence of and risk factors for severe cardiovascular collapse after endotracheal intubation in the ICU: a multicenter observational study. *Crit Care Lond Engl* 19:257. DOI : 10.1186/s13054-015-0975-9
- [26] Russotto V, Tassistro E, Myatra SN, et al (2022) Peri-intubation Cardiovascular Collapse in Patients Who Are Critically Ill: Insights from the INTUBE Study. *Am J Respir Crit Care Med* 206:449–458. DOI : 10.1164/rccm.202111-2575OC
- [27] De Jong A, Rolle A, Molinari N, et al (2018) Cardiac Arrest and Mortality Related to Intubation Procedure in Critically Ill Adult Patients: A Multicenter Cohort Study. *Crit Care Med* 46:532–539. DOI : 10.1097/CCM.0000000000002925
- [28] Al-Saadi MA, Heidari B, Donahue KR, et al (2023) Pre-Existing Right Ventricular Dysfunction as an Independent Risk Factor for Post Intubation Cardiac Arrest and Hemodynamic Instability in Critically Ill Patients: A Retrospective Observational Study. *J Intensive Care Med* 38:169–178. DOI : 10.1177/08850666221111776
- [29] De Jong A, Molinari N, Pouzeratte Y, et al (2015) Difficult intubation in obese patients:

incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *Br J Anaesth* 114:297–306. DOI : 10.1093/bja/aeu373

[30] De Jong A, Wrigge H, Hedenstierna G, et al (2020) How to ventilate obese patients in the ICU. *Intensive Care Med* 46:2423–2435. DOI : 10.1007/s00134-020-06286-x

[31] Graciano AL, Tamburro R, Thompson AE, et al (2014) Incidence and associated factors of difficult tracheal intubations in pediatric ICUs: a report from National Emergency Airway Registry for Children: NEAR4KIDS. *Intensive Care Med* 40:1659–1669. DOI : 10.1007/s00134-014-3407-4

[32] Greenland KB (2015) Art of airway management: the concept of “Ma” (Japanese: , when ‘less is more’). *Br J Anaesth* 115:809–812. DOI : 10.1093/bja/aev298

[33] Corl KA, Dado C, Agarwal A, et al (2018) A modified Montpellier protocol for intubating intensive care unit patients is associated with an increase in first-pass intubation success and fewer complications. *J Crit Care* 44:191–195. DOI : 10.1016/j.jcrc.2017.11.014

[34] De Jong A, Myatra SN, Roca O, Jaber S (2022) How to improve intubation in the intensive care unit. Update on knowledge and devices. *Intensive Care Med* 48:1287–1298. DOI : 10.1007/s00134-022-06849-0

[35] Baillard C, Fosse J-P, Sebbane M, et al (2006) Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am J Respir Crit Care Med* 174:171–177. DOI : 10.1164/rccm.200509-1507OC

[36] Gibbs KW, Semler MW, Driver BE, et al (2024) Noninvasive Ventilation for Preoxygenation during Emergency Intubation. *N Engl J Med* 390:2165–2177. DOI : 10.1056/NEJ-Moa2313680

[37] Frat J-P, Ricard J-D, Quenot J-P, et al (2019) Non-invasive ventilation versus high-flow nasal cannula oxygen therapy with apnoeic oxygenation for preoxygenation before intubation of patients with acute hypoxaemic respiratory failure: a randomised, multicentre, open-label trial. *Lancet Respir Med* 7:303–312. DOI : 10.1016/S2213-2600(19)30048-7

[38] Guittion C, Ehrmann S, Volteau C, et al (2019) Nasal high-flow preoxygenation for endotracheal intubation in the critically ill patient: a randomized clinical trial. *Intensive Care Med* 45:447–458. DOI : 10.1007/s00134-019-05529-w

[39] Jaber S, Monnin M, Girard M, et al (2016) Apnoeic oxygenation via high-flow nasal cannula oxygen combined with non-invasive ventilation preoxygenation for intubation in hypoxaemic patients in the intensive care unit: the single-centre, blinded, randomised controlled OPTINIV trial. *Intensive Care Med* 42:1877–1887. DOI : 10.1007/s00134-016-4588-9

[40] Bandyopadhyay A, Kumar P, Jafra A, et al (2023) Peri-Intubation Hypoxia After Delayed Versus Rapid Sequence Intubation in Critically Injured Patients on Arrival to Trauma Triage: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg* 136:913–919. DOI : 10.1213/ANE.0000000000006171

[41] Casey JD, Janz DR, Russell DW, et al (2019) Bag-Mask Ventilation during Tracheal Intubation of Critically Ill Adults. *N Engl J Med* 380:811–821. DOI : 10.1056/NEJMoa1812405

[42] De Jong A, Clavieras N, Conseil M, et al (2013) Implementation of a combo videolaryngoscope for intubation in critically ill patients: a before-after comparative study. *Intensive Care Med* 39:2144–2152. DOI : 10.1007/s00134-013-3099-1

[43] De Jong A, Molinari N, Conseil M, et al (2014) Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for orotracheal intubation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 40:629–639. DOI : 10.1007/s00134-014-3236-5

[44] Russotto V, Lascarrou JB, Tassistro E, et al (2023) Efficacy and adverse events profile of videolaryngoscopy in critically ill patients: subanalysis of the INTUBE study. *Br J Anaesth* 131:607–616. DOI : 10.1016/j.bja.2023.04.022

[45] Prekker ME, Driver BE, Trent SA, et al (2023) Video versus Direct Laryngoscopy for Tracheal Intubation of Critically Ill Adults. *N Engl J Med* 389:418–429. DOI : 10.1056/NEJMoa2301601

[46] Amalric M, Larcher R, Brunot V, et al (2020) Impact of Videolaryngoscopy Expertise on First-Attempt Intubation Success in Critically Ill Patients. *Crit Care Med* 48:e889–e896. DOI : 10.1097/CCM.0000000000004497

[47] Godet T, De Jong A, Garin C, et al (2022) Impact of Macintosh blade size on endotracheal intubation success in intensive care units: a retrospective multicenter observational MacSize-ICU study. *Intensive Care Med* 48:1176–1184. DOI : 10.1007/s00134-022-06832-9

[48] Jaber S, Rollé A, Godet T, et al (2021) Effect of the use of an endotracheal tube and stylet versus an endotracheal tube alone on first-attempt intubation success: a multicentre, randomised clinical trial in 999 patients. *Intensive Care Med* 47:653–664. DOI : 10.1007/s00134-021-06417-y

[49] 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* 115:827–848. DOI : 10.1093/bja/aev371

[50] Janz DR, Casey JD, Semler MW, et al (2019) Effect of a fluid bolus on cardiovascular collapse among critically ill adults undergoing tracheal intubation (PrePARE): a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 7:1039–1047. DOI : 10.1016/S2213-2600(19)30246-2

[51] Russell DW, Casey JD, Gibbs KW, et al (2022) Effect of Fluid Bolus Administration on Cardiovascular Collapse Among Critically Ill Patients Undergoing Tracheal Intubation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 328:270–279. DOI : 10.1001/jama.2022.9792

[52] Jabre P, Combes X, Lapostolle F, et al (2009) Etomidate versus ketamine for rapid sequence intubation in acutely ill patients: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl* 374:293–300. DOI : 10.1016/S0140-6736(09)60949-1

[53] Russotto V, Tassistro E, Myatra SN, et al (2022) Peri-intubation Cardiovascular Collapse in Patients Who Are Critically Ill: Insights from the INTUBE Study. *Am J Respir Crit Care Med* 206:449–458. DOI : 10.1164/rccm.202111-2575OC

[54] Grillot N, Lebuffe G, Huet O, et al (2023) Effect of Remifentanyl vs Neuromuscular Blockers During Rapid Sequence Intubation on Successful Intubation Without Major Complications Among Patients at Risk of Aspiration: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 329:28–38. DOI : 10.1001/jama.2022.23550

[55] Birenbaum A, Hajage D, Roche S, et al (2019) Effect of Cricoid Pressure Compared With a Sham Procedure in the Rapid Sequence Induction of Anesthesia: The IRIS Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg* 154:9–17. DOI : 10.1001/jamasurg.2018.3577

[56] Salem MR, Khorasani A, Saatee S, et al (2014) Gastric tubes and airway management in patients at risk of aspiration: history, current concepts, and proposal of an algorithm. *Anesth Analg* 118:569–579. DOI : 10.1213/ANE.0b013e3182917f11

[57] Lin J, Bellinger R, Shedd A, et al (2023) Point-of-Care Ultrasound in Airway Evaluation and Management: A Comprehensive Review. *Diagnostics* 13:1541. DOI : 10.3390/diagnostics13091541

[58] Sahu AK, Bhoi S, Aggarwal P, et al (2020) Endotracheal Tube Placement Confirmation by Ultrasonography: A Systematic Review and Meta-Analysis of more than 2500 Patients. *J Emerg Med* 59:254–264. DOI : 10.1016/j.jemermed.2020.04.040

[59] Kennedy CC, Cannon EK, Warner DO, Cook DA (2014) Advanced airway management simulation training in medical education: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 42:169–178. DOI : 10.1097/CCM.0b013e31829a721f

[60] Alhomary M, Ramadan E, Curran E, Walsh SR (2018) Videolaryngoscopy vs. fiberoptic bronchoscopy for awake tracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 73:1151–1161. DOI : 10.1111/anae.14299

[61] Naguib M, Brewer L, LaPierre C, et al (2016) The Myth of Rescue Reversal in “Can’t Intubate, Can’t Ventilate” Scenarios. *Anesth Analg* 123:82–92. DOI : 10.1213/ANE.0000000000001347