

Extubation trachéale en anesthésie

Olivier Langeron

Département d'Anesthésie-Réanimation, Unité de Surveillance Post-Interventionnelle et d'Accueil des Polytraumatisés, CHU Pitié-Salpêtrière, 47 Boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France.

Email : olivier.langeron@psl.aphp.fr

POINTS ESSENTIELS

- L'extubation trachéale demeure le parent pauvre du contrôle des voies aériennes.
- L'extubation trachéale représente encore un des facteurs de risque majeur de morbidité et de mortalité liés à l'anesthésie.
- Les complications de l'extubation trachéale en anesthésie sont essentiellement respiratoires et l'obstruction des voies aériennes en est la principale cause.
- L'extubation trachéale doit être une procédure toujours anticipée, programmée donc programmable en 4 étapes : planification, réalisation, réalisation et surveillance.
- La procédure doit se faire pas à pas avec à chaque étape la stratification des risques liés à cette procédure avec prise en compte du risque patient "standard ou à risque".
- Des critères conventionnels d'extubation trachéale ont été élaborés, que l'extubation trachéale soit étiquetée "standard ou à risque".
- Des recommandations portant sur la gestion de l'extubation trachéale "standard ou à risque" existent et doivent être encore plus largement diffusées.

Le contrôle des voies aériennes en anesthésie est toujours d'actualité et au cœur des préoccupations du métier d'anesthésiste-réanimateur. Ainsi, les difficultés de ventilation au masque facial et d'intubation trachéale, et par conséquent d'oxygénation, représentent encore des facteurs de risque majeurs de morbidité et de mortalité liés à l'anesthésie [1-4]. Pour autant, si les projecteurs sont braqués sur la gestion, y compris la prédiction, des difficultés de

ventilation au masque facial et d'intubation trachéale, l'extubation trachéale (ET) demeure le parent pauvre du contrôle des voies aériennes et représente aussi une phase à risque de la période postopératoire. Ainsi, si cette procédure est banale, elle ne doit cependant pas être banalisée. Différents points méritent d'être évoqués, rappelés et soulignés concernant la morbidité et la mortalité liées à l'ET que celle-ci soit réalisée après un contrôle difficile des voies aériennes ou non, les conséquences de l'acte opératoire (chirurgie et anesthésie) sur l'ET, les règles de bonne pratique pour réaliser l'ET, la prévention d'une difficulté d'ET avec l'identification du ou des risques d'ET et la gestion d'une ET "difficile ou à risque" par stratification des risques liés à cette procédure.

Morbidité et mortalité liées à l'extubation trachéale

Dans l'optique de réduire les risques liés à une difficulté du contrôle des voies aériennes, des référentiels et recommandations des sociétés savantes ont été établis concernant la prise en charge d'une telle difficulté avec une attention particulière pour la gestion du risque lors de l'induction anesthésique. Des algorithmes ont été établis permettant d'envisager les différentes difficultés et apportent des propositions de réponses concrètes s'intéressant aux techniques d'anesthésie et aux dispositifs de contrôle des voies aériennes [5-9]. La priorité absolue de ces recommandations est le maintien de l'oxygénation du patient en toutes circonstances. Les effets de ces recommandations sont significatifs concernant l'induction puisque Peterson et col [2] soulignaient le bénéfice relatif à la diminution des décès et morts encéphaliques liés à un défaut de contrôle des voies aériennes lors de cette phase d'induction de l'anesthésie avant l'introduction des recommandations de l'ASA en 1993 avec une incidence des décès divisée par 2. A contrario, pour la période relative à l'ET l'incidence des plaintes pour complications liées à un défaut de contrôle des voies aériennes, donc à une hypoxie voire une anoxie cérébrale, augmentait passant de 8 % à 12 % des plaintes pour les périodes 1985-1992 et 1993-1999 respectivement, et ce malgré l'introduction des recommandations de l'ASA en 1993. Autre point fondamental, si l'incidence de ces événements est moindre que pour celle de l'induction, il n'en demeure pas moins que la gravité de ceux-ci est extrême, avec une mortalité allant de 100 % et 83 % pour les périodes 1985-1992 et 1993-1999 respectivement [3]. La mise en place de recommandations, en améliorant les pratiques produit des effets bénéfiques sur la morbidité et la mortalité. Dans le domaine du contrôle des voies aériennes, d'autres enjeux ont été démasqués à la phase d'ET, car ils étaient initialement occultés par le phénomène le plus important en terme d'incidence,

la morbi-mortalité liée à la phase d'induction, démontrant l'absolue nécessité de faire évoluer nos pratiques en tenant compte des leçons tirées du passé [4]. Pour prendre en compte cette dimension, une question spécifique sur l'extubation difficile (critères d'extubation et gestion des situations à risque) a été traitée lors de la dernière conférence d'experts "intubation difficile" réalisée sous l'égide de la SFAR en 2006 [10].

L'obstruction des voies aériennes est la principale cause de morbidité et de mortalité après l'ET et lors de la phase de réveil [1, 2]. Ce point a été confirmé lors de l'enquête de grande envergure la plus récente intitulée "*Fourth National Audit Project*" (NAP4) et réalisée entre septembre 2008 et août 2009 au Royaume-Uni en relation avec le *National Health Service* (NHS) sous l'égide du *Royal College of Anaesthetist* [2]. Dans cet audit, sur les 38 incidents répertoriés lors de l'ET ou en phase de réveil, 20 sont survenus au bloc opératoire, 16 en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) et 2 lors du transit. Parmi les causes d'obstruction des voies aériennes relevées, on note principalement : le laryngospasme, l'occlusion complète de la sonde trachéale ou du masque laryngé par la morsure du dispositif par le patient, ou l'obstruction par du sang et/ou des sécrétions [2]. Les points importants à souligner de cette enquête pour la phase postopératoire sont : le manque de préparation et d'anticipation des équipes face à une complication postopératoire, la fréquence du retard diagnostic de l'obstruction particulièrement en SSPI, et la principale conséquence de cette obstruction des voies aériennes avec la survenue d'une détresse respiratoire voire d'une hypoxie de degré variable dont le stade ultime est l'arrêt cardiaque. Ainsi, 2 décès par arrêt cardiaque ont été répertoriés (2/38 soit 5 % des complications postopératoires), de même que 13 patients (13/38 soit 34 % des complications postopératoires) avec un œdème pulmonaire à pression négative nécessitant l'admission en réanimation ont été recensés [2].

Parmi les axes de progression pour diminuer les complications en relation avec l'ET en anesthésie, il est important de développer des recommandations dédiées spécifiquement à cette phase d'ET avec des algorithmes [10]. Ainsi, une évaluation du risque patient par rapport à l'ET établie auparavant permettra de le positionner au mieux pour ce risque, et de choisir la stratégie la plus appropriée pour réduire ce risque. Cette formalisation de la prévention des complications liées à l'ET avec une stratification du risque patient débouchant sur une stratégie de soins pour le contrôle des voies aériennes via des algorithmes d'aide à la décision a été encore plus largement développée par la *Difficult Airway Society* (DAS) qui a établi des recommandations récentes et spécifiques à la prise en charge de l'ET [11]. Cette démarche de "maîtrise du risque", démarche obligatoire au niveau de notre collectivité médicale, répond à une préoccupation majeure de notre profession : accroître la sécurité du

patient. Beaucoup de moyens sont mis en œuvre pour y parvenir, notamment avec un aspect réglementaire pouvant évoluer au cours du temps, et obligation de dotation de moyens humains et matériels par exemple obligation de passage dans une salle de surveillance post-interventionnelle [1]. À la lumière de NAP4, un certain nombre d'incidents respiratoires postopératoires auraient pu être évités, y compris chez des patients en ventilation spontanée, par l'utilisation de la capnographie en SSPI et surtout par une meilleure interprétation des signes d'alerte d'obstruction des voies aériennes grâce à cette technique de surveillance [2]. Mais ces actions doivent être complétées par des formations et une démarche pédagogique visant d'une part à mieux utiliser les moyens et les techniques réglementairement mis à la disposition du praticien, et d'autre part à prendre en compte le facteur "environnemental" au cœur duquel se trouve le patient lors du contrôle des voies aériennes y compris via des enseignements "virtuels" ou de simulation [12].

2. Répercussions de l'anesthésie sur les VAS et la fonction respiratoire, et conséquence d'un traumatisme des VAS sur l'extubation trachéale

Même si chez la plupart des patients, l'ET se déroule sans problème il s'agit toujours d'une phase à risque potentiel de l'anesthésie avec plusieurs éléments pouvant s'associer et entraîner un risque respiratoire pour le patient. Tous ces éléments sont liés à la levée de l'anesthésie et aux conséquences éventuelles de la chirurgie avec : des modifications des réflexes des voies aériennes supérieures (VAS), de la fonction respiratoire en particulier selon le terrain (patient obèse ou apnéique), et des contraintes liées à l'acte opératoire en particulier pour la chirurgie de la tête et du cou.

Les modifications des réflexes des VAS peuvent être de différente nature :

- augmentation des réflexes laryngés se manifestant par une toux, voire un phénomène de "bucking", expiration forcée non précédée par une inspiration s'apparentant à une manœuvre de Valsalva, et à l'extrême un laryngospasme. La survenue du laryngospasme est favorisée par un état intermédiaire de l'anesthésie (stade II), il est plus fréquent en pédiatrie, et correspond à l'exagération du réflexe protecteur normal de fermeture glottique provoqué par le nerf laryngé supérieur [13]. Le laryngospasme est souvent initié par la présence de sang ou de sécrétions et survient de façon plus fréquente lors de l'expiration. En effet, Ikari et Sasaki ont démontré que la sensibilité du nerf laryngé supérieur, adducteur des cordes vocales, variait de façon sinusoïdale en fonction du temps et était dépendante de la phase respiratoire avec un seuil abaissé en expiration et augmenté lors de l'inspiration [14]. Le corolaire est par

conséquent la pratique de l'ET lors de l'inspiration afin de limiter le risque de déclenchement du laryngospasme. Le laryngospasme peut se manifester par un simple stridor puis à l'extrême par l'occlusion complète glottique avec possibilité d'œdème pulmonaire à pression négative voire d'arrêt cardiaque.

- diminution des réflexes laryngés et du tonus des muscles pharyngés entraînant une diminution de la perméabilité des VAS, avec un risque obstructif accru, mais aussi diminution des réflexes de déglutition protégeant l'arbre trachéobronchique, avec une augmentation du risque d'inhalation bronchique [15]. Deux terrains sont particulièrement à haut risque de complications dans ce contexte : le patient obèse et le patient ayant un syndrome obstructif d'apnée du sommeil (SAS) [11]. En effet, l'obésité est associée à une réduction de l'espace pharyngé postérieur derrière la base de langue. L'obstruction des VAS est favorisée par l'anesthésie générale par un déplacement postérieur du palais mou, de la base de langue et de l'épiglotte aussi bien à l'induction de l'anesthésie que lors du réveil du patient entraînant un collapsus inspiratoire de ces structures [16]. De façon assez similaire, le patient ayant un SAS présente des anomalies dynamiques des mêmes structures anatomiques, lors du sommeil, et est lui aussi fortement exposé au risque obstructif lors de la phase de réveil [17]. L'anesthésie déprime les réflexes de protection pharyngolaryngés, en relation avec l'effet pharmacologique propre et résiduel de chaque agent d'anesthésie (hypnotique, morphinique et curare) [10, 11, 13, 15]. La curarisation résiduelle est une source importante de complications respiratoires postopératoires, et demeure présente dans un certain nombre de cas avant l'ET. Si le ratio T4/T1 se situe entre 0,7 et 0,9, on observe une obstruction des VAS avec une dysfonction du pharynx, un risque accru d'inhalation bronchique et une atténuation de la réponse ventilatoire à l'hypoxie [13, 18]. Pour réaliser l'ET, le seuil retenu pour le ratio T4/T1 est supérieur à 0,9 [10, 11]. Ainsi, Murphy et col ont répertorié chez 120 patients immédiatement avant ET, alors que l'opérateur avait, après antagonisation systématique des curares avec de la néostigmine, réuni un certain nombre de critères cliniques de décurarisation (levée de tête pendant 5 s, ouverture des yeux à la commande, dépression inspiratoire ou valeur de capacité vitale satisfaisantes) un ratio T4/T1 moyen à $0,67 \pm 0,2$ et un ratio T4/T1 $> 0,9$ chez 12 % des patients seulement [18]. Le même constat avait été fait avec un ratio T4/T1 $< 0,7$ chez 16 % des patients deux heures après injection unique (pour l'intubation trachéale) d'un curare non dépolarisant de durée d'action moyenne [19]. La surveillance du bloc neuromusculaire et le recours large à l'antagonisation des curares, avec obtention d'un ratio T4/T1 $> 0,9$, sont fortement recommandés, quel que soit le contexte de l'ET à risque ou non [10, 11].

- dysfonctionnement des réflexes laryngés avec après l'ET la survenue d'un stridor dont l'origine peut être une corde vocale en adduction à l'inspiration conséquence de l'intubation trachéale avec une sonde ou de la mise en place d'un dispositif supraglottique [11]. La confirmation du diagnostic nécessite une endoscopie pour authentifier une anomalie comme une luxation d'un cartilage aryénoïde et une prise en charge ORL spécialisée.

Les modifications de la fonction respiratoire :

Pendant la phase de réveil et l'ET, des modifications de la fonction respiratoire peuvent avoir un retentissement notable sur l'oxygénation du patient, en particulier en fonction du terrain (insuffisant respiratoire, patient obèse ou ayant un SAS). Une diminution des stocks en oxygène peut être observée en raison d'une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF), d'une hypoventilation ou de la présence d'atélectasies [11, 13]. La réintubation trachéale postopératoire précoce (dans les 3 jours) est un événement peu fréquent (0,41 %), mais gravissime puisque la mortalité intrahospitalière est de 16 % en cas de réintubation trachéale précoce contre 0,26 % en l'absence de réintubation trachéale [20]. Un score pondéré a été récemment développé pour prédire le risque de réintubation trachéale précoce liée à une complication respiratoire, il comporte les items suivants : patient ASA \geq 3, chirurgie en urgence, chirurgie "lourde ou à risque" (vasculaire ou thoracique par exemple), insuffisance cardiaque, insuffisance respiratoire [20].

Traumatisme des VAS :

Une lésion des VAS peut résulter d'un traumatisme direct consécutif à l'intervention chirurgicale ou aux manœuvres liées à l'intubation trachéale, avec la possible présence d'hématome, de sang formant des caillots et/ou d'œdème entraînant une réduction de la filière des VAS. Une lésion nerveuse secondaire est aussi possible avec en particulier une atteinte du nerf laryngé inférieur (ou récurrent) entraînant un dysfonctionnement des cordes vocales. Différents types de chirurgie peuvent occasionner de telles lésions, en particulier la chirurgie maxillo-faciale, du rachis cervical, carotidienne, thyroïdienne ou toute autre chirurgie cervicofaciale. Les lésions traumatiques au décours de l'anesthésie, ayant donné lieu à une plainte de patients, prédominent largement au niveau du larynx (33 % des cas), puis du pharynx (19 % des cas), de l'œsophage (18 % des cas), de la trachée (15 % des cas), de l'articulation temporo-mandibulaire (10 % des cas) et du nez (5 % des cas) [21]. Les lésions de l'œsophage et de la trachée sont plus souvent associées à une intubation trachéale difficile, tandis que les lésions du larynx et de l'articulation temporo-mandibulaire se situent plus dans un contexte d'intubation trachéale non difficile [21]. Ces lésions peuvent se manifester lors du

réveil et/ou de l'ET du patient par une symptomatologie à prédominance respiratoire, pouvant même conduire à l'échec de l'ET [11].

3. Principes généraux guidant l'extubation trachéale

L'ET est une procédure par définition toujours anticipée, programmée donc programmable. L'ablation de la prothèse trachéale ou du dispositif supraglottique doit être réalisée de telle sorte qu'il n'y ait pas de défaut d'oxygénation et de ventilation du patient après une anesthésie et un geste chirurgical. La DAS au Royaume-Uni, a publié une série de recommandations basées sur des opinions d'experts de par l'absence d'études, notamment contrôlées, dans ce domaine [11]. La démarche adopte une stratification du risque selon le terrain, les caractéristiques du contrôle des voies aériennes à l'induction et la chirurgie. La progression se fait selon un algorithme décisionnel en 4 étapes, avec à chaque étape une prise en compte du classement du patient selon le risque supposé d'ET "standard ou à risque" [11]. Les 4 étapes sont :

- planifier l'extubation
- se préparer à l'extubation
- réaliser l'extubation
- réaliser une surveillance post-extubation

La conférence d'experts de la SFAR sur l'intubation difficile avait consacré une question entière (n°6) à "l'extubation difficile" [10]. Ceci représentait déjà une avancée avec un espace important consacré à l'ET au sein des recommandations sur le contrôle des voies aériennes difficiles. L'approche était similaire à celui de la DAS, mais le libellé de la conférence d'experts "intubation difficile" pourrait réduire le champ d'action de ces recommandations de bonnes pratiques qui doivent aussi s'appliquer chez *tous les patients* et non pas uniquement chez ceux ayant présentés une difficulté du contrôle des voies aériennes. Les critères conventionnels ont été bien définis [10], et sont rappelés dans le tableau n° 1.

Dans le cas de figure le plus commun, en dehors du patient à risque la procédure est standardisée et doit être parfaitement connue des soignants en appliquant étape par étape :

- la planification : l'ET est planifiée par le médecin ou l'infirmière anesthésiste en charge du patient en tenant compte des éléments suivants : voies aériennes non difficiles, intubation trachéale non compliquée, pas de modifications des VAS en relation avec la chirurgie, pas de facteurs de risques généraux du patient

- la préparation : une fois les critères conventionnels réunis (tableau 1) après évaluation finale des VAS chez un patient réveillé, de préférence en position assise pour faciliter la mécanique respiratoire en particulier chez le patient obèse, il est fondamental que tous les facteurs logistiques et environnementaux soient réunis : équipements et monitorages adéquats, de même que le personnel compétent. Le responsable médical s'assurera que la communication de l'information sur l'ET entre tous les acteurs, y compris le chirurgien, est bien passée. La décurarisation pharmacologique doit avoir de larges indications et être effectuée lors de cette phase.

- la réalisation de l'ET : de même que pour l'intubation trachéale la préoxygénation avant l'ET est importante pour minimiser le risque de désaturation artérielle en oxygénation lors de la procédure, l'objectif idéal étant une $FEO_2 > 90 \%$. Ainsi quelques minutes avant l'ET, une oxygénation avec une FiO_2 à 100 % est recommandée [10, 11]. L'aspiration buccale et oropharyngée est systématique, elle doit être précautionneuse car à risque de traumatisme, l'aspiration trachéobronchique est fréquemment réalisée. La présence anormale de sang dans les aspirations doit rendre prudente l'ET, car l'audit NAP4 a retrouvé de façon non rare la présence de caillots ayant entraînés une obstruction complète ("the coroner clot") chez les patients décédés d'inhalation bronchique après ET [2]. La mise en place d'un dispositif pour prévenir les morsures de sonde trachéale ou du dispositif supraglottique est importante pour prévenir l'œdème pulmonaire à pression négative [11]. La réalisation de 2-3 inspirations à la capacité vitale du patient pourrait recruter le poumon et faire disparaître (temporairement) des atélectasies. Puis le ballonnet de la sonde trachéale ou du dispositif supraglottique est dégonflé lors de l'inspiration du patient, et la sonde retirée en pression positive.

La réalisation d'une ET chez un patient endormi mais en ventilation spontanée peut être proposée dans des situations où il est nécessaire d'éviter la toux, la désadaptation du patient au ventilateur pour limiter les risques de saignement par augmentation de la pression veineuse, mais aussi ceux de l'hyperréactivité des VAS ou d'une hypertension intracrânienne. Il faut peser ces indications, car le réflexe de protection des VAS est diminué voir absent avec un risque potentiel d'inhalation bronchique ; de plus cette procédure doit être réalisée par opérateur rodé à la technique. Cette technique n'est pas recommandée chez les patients ayant une difficulté avérée du contrôle des voies aériennes [10, 11]. Dans ce contexte, la pose d'un masque laryngé immédiatement après l'extubation (manœuvre de Bailey) a été proposée pour lutter contre l'obstruction des VAS liée à l'effet résiduel des hypnotiques [10]. Néanmoins, aucune étude n'a pu démontré la supériorité de la pratique d'une ET chez un patient ou un enfant endormi avec ou sans mise en place d'un dispositif supraglottique, par contre cette

pratique est non dénuée de risque respiratoire et requiert une expertise certaine et doit tenir compte des antécédents du patient et du type d'intervention chirurgicale [13].

- surveillance post-extubation : la surveillance du patient s'effectue en SSPI avec un monitoring adapté par du personnel formé jusqu'au retour des réflexes laryngés ad integrum chez un patient stable cliniquement. L'existence de procédures bien codifiées et parfaitement connues du personnel est fondamentale en cas de survenue d'une complication essentiellement d'ordre respiratoire après l'ET. L'exemple type est la surveillance du pansement après une chirurgie thyroïdienne pour détecter précocement la présence d'un hématome cervical et décider rapidement d'une éventuelle reprise chirurgicale avant l'apparition d'une suffocation.

4. Principes guidant l'extubation trachéale à risque ou difficile

Les principales causes d'échec d'ET en anesthésie sont bien identifiées [10], et présentées dans le tableau 2. Par ailleurs, la planification première phase de l'ET impose de stratifier le risque du patient quant à l'ET. Ce risque dépend de plusieurs éléments : le type de chirurgie, le terrain du patient et la difficulté potentielle ou avérée de contrôle des voies aériennes.

Le risque pour l'ET peut être lié à la chirurgie notamment en cas de chirurgie céphalique, quelle que soit le type de chirurgie céphalique, le risque principal est l'obstruction des VAS :

- chirurgie maxillo-faciale et ORL : la fixation maxillo-mandibulaire rend la réintubation trachéale difficile voire impossible, la présence de pinces coupantes à proximité du patient est une nécessité, permettant la levée du blocage en cas de détresse respiratoire. Les chirurgies lourdes notamment dans un contexte carcinologique ou septique portant sur le pharynx, le larynx ou la trachée doivent faire discuter en amont la trachéotomie avant la réalisation du geste chirurgical, celle-ci facilitant la prise en charge postopératoire sur le plan ventilatoire et évitant par définition toute obstruction des VAS.

- chirurgie du rachis cervical : le risque dépend de la voie d'abord antérieure ou postérieure, et de la nécessité d'immobiliser le rachis en postopératoire. La voie antérieure est plus à risque de complications avec un œdème et/ou un hématome cervical en particulier au niveau de l'hypopharynx [13].

- chirurgie carotidienne cervicale : comme pour le rachis la possibilité d'œdème et/ou d'hématome existe au niveau du pharynx avec un taux de réintubation trachéale allant de 1 à 3 % [13].

- chirurgie thyroïdienne : l'obstruction des VAS par un hématome représente toujours une urgence en cas de mauvaise tolérance respiratoire ; l'atteinte nerveuse du récurrent n'augmente pas le risque d'ET, mais favorise l'inhalation bronchique et se manifeste par un stridor.

Le terrain du patient notamment avec une insuffisance cardiaque et/ou respiratoire représente non pas un risque d'ET difficile en soi, mais une difficulté de maintien de la ventilation spontanée de par des réserves de fonctions cardiaque et /ou respiratoire diminuées. Un score de prédiction des complications respiratoires postopératoires précoces (dans les 3 jours) a été développé et validé récemment, le SPORC score [20]. Les éléments de ce score ont été identifiés par un modèle d'analyse multivariée avec pour chaque facteur de risque retrouvé une pondération : patient classe ASA ≥ 3 (3 points) ; chirurgie en urgence (3 points) ; chirurgie à risque, type vasculaire (2 points) ; insuffisance cardiaque congestive (2 points) et insuffisance respiratoire chronique (1 point). La probabilité d'une réintubation trachéale passe de 0,45 % avec un score à 3 points à environ 6 % pour un score supérieur ou égal à 7 sur 11 [20]. À noter l'importance du statut cardio-respiratoire dans ce score via le score ASA et les items insuffisance cardiaque congestive et insuffisance respiratoire chronique. Une stratégie préventive de ventilation non invasive adaptée au risque postopératoire du patient permet de diminuer le taux de réintubation trachéale, d'admission en réanimation et de durée de séjour à l'hôpital [22].

Enfin, les patients ayant des facteurs de risque de difficulté de contrôle des voies aériennes ou pour lesquels une difficulté de ventilation au masque facial et/ou d'intubation trachéale est survenue lors de l'induction anesthésique sont par définition à considérer comme à risque pour l'ET [5-11].

Les principes guidant l'ET dans ce contexte à risque doivent impérativement tenir compte de la difficulté potentielle d'oxygénation du patient après le retrait de la sonde trachéale ou du dispositif supraglottique, et de la difficulté éventuelle de réintubation trachéale, en particulier en urgence, en cas de détresse respiratoire le plus souvent d'origine obstructive. Comme pour l'ET standard, la procédure repose sur les 4 étapes planification, préparation, réalisation puis surveillance. L'ET sera impérativement réalisée chez un patient réveillé et parfaitement décurarisé [10, 11]. Le sugammadex peut être utilisé pour limiter un risque d'obstruction des voies aériennes en cas de constat de curarisation résiduelle en particulier chez un patient ayant présenté une difficulté de contrôle des voies aériennes [23]. La technique d'ET conventionnelle est appliquée avec une présence médicale obligatoire. La ventilation non invasive peut être instituée de façon prophylactique. Une stratégie permettant

la continuité de l'oxygénation du patient et de réintubation trachéale rapide est définie auparavant avec l'aide d'algorithmes d'aide à la décision [11]. L'utilisation de guide échangeur creux (GEC) permet de remplir ces deux objectifs et est intégré dans ces algorithmes [11]. Le GEC permet une réintubation trachéale rapide par voie orale ou nasale en ventilation spontanée avec une sédation dans plus de 90 % des cas chez des patients ayant une difficulté du contrôle des voies aériennes, et permet de prévenir une désaturation artérielle en oxygène lors de la manœuvre [24]. Les GEC permettent l'oxygénation du patient à travers leur lumière et limitent le risque d'hypoxémie après l'extubation et durant la réalisation d'une réintubation. L'oxygénation en cas de désaturation à l'aide d'un injecteur à haute pression est possible, mais à haut risque de barotraumatisme alvéolaire si elle est mal réalisée notamment en raison d'une obstruction des VAS ne permettant pas la l'expiration complète du patient [25]. La plupart des échecs d'intubation trachéale lors d'utilisation du GEC sont dus à une mobilisation intempestive du guide ou à une taille inadaptée du guide par rapport à la sonde trachéale choisie [24]. Par ailleurs, la tolérance du guide chez le patient parfaitement réveillé est excellente, avec un inconfort relevé chez seulement 8 % des patients [24]. Dans le cadre de l'anesthésie, en complément de ces moyens non médicamenteux, sont discutées plus particulièrement en pédiatrie la nébulisation d'adrénaline et l'administration de corticoïdes [11]. Enfin, l'aspect logistique et organisationnel est fondamental dans ce contexte avec en cas d'indication de réintubation trachéale du patient, la désignation d'un leader responsable de la gestion de cette situation de crise, quelque soit son degré d'urgence. Ceci doit intervenir très tôt dans la démarche pour prévenir toute perte de temps et tout "flottement" dans les décisions. De même, accepter à temps l'échec d'une intubation trachéale (en se limitant à 2 tentatives) et l'appel à l'aide de renfort (aide technique et/ou celle d'un anesthésiste senior) doivent être la règle devant la survenue de toute situation d'oxygénation et/ou d'intubation trachéale difficiles. Cette notion de renfort est universelle et figure dans toutes les recommandations des sociétés savantes [5-9].

5. Conclusion

L'ET est banale, mais elle ne doit cependant pas être banalisée. La morbidité et la mortalité liées à l'ET, que celle-ci soit réalisée après un contrôle difficile des voies aériennes ou non, sont encore trop lourdes et représentent les vrais enjeux futurs de l'amélioration des pratiques dans le cadre du contrôle des voies aériennes. L'ET est une procédure par définition toujours anticipée, programmée donc programmable en 4 étapes : planification, réalisation, réalisation

et surveillance. La procédure doit se faire pas à pas avec à chaque étape la stratification des risques liés à cette procédure avec prise en compte du risque patient selon le risque supposé d'ET "standard ou à risque".

RÉFÉRENCES

- 1) Lienhart A, Auroy Y, Péquignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology* 2006 ; 105 : 1087-97.
- 2) Cook TM, Woodall N, Frerk C, Fourth National Audit Project. 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 1: anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011 ; 106 : 617-31.
- 3) Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2005 ; 103 : 33-9.
- 4) Cheney FW. The American Society of Anesthesiologists Closed Claims Project: what have we learned, how has it affected practice, and how will it affect practice in the future? *Anesthesiology* 1999 ; 91 : 552-6.
- 5) Langeron O, Bourgain JL, Laccoureye O, Legras A, Orliaguet G. Stratégies et algorithmes de prise en charge d'une difficulté de contrôle des voies aériennes : Question 5. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008 ; 27 : 41-5.
- 6) Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013 ; 118 : 251-70.
- 7) Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998; 45: 757-76.
- 8) Henderson JJ, Popat MT, Latto IP, Pearce AC. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004 ; 59: 675-94.
- 9) Petrini F, Accorsi A, Adrario E, Agro F, Amicucci G, Antonelli M et al. Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili"; Task Force. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anestesiol* 2005 ; 71 : 617-57.

- 10) Francon D, Jaber S, Pean D, Bally B, Marciniak B. Extubation difficile: critères d'extubation et gestion des situations à risque : : Question 6. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008 ; 27 : 46-53.
- 11) Difficult Airway Society Extubation Guidelines Group, Popat M, Mitchell V, Dravid R, Patel A, Swampillai C, Higgs A. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia* 2012 ; 67 : 318-40.
- 12) Fischler M, Bourgain JL, Chastre J, Bally B, Ravussin P, Richard M. Enseigner les stratégies et techniques à mettre en œuvre en cas de difficulté d'accès aux voies aériennes supérieures. Question 7. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008 ; 27 : 54-62.
- 13) Miller KA, Harkin CP, Bailey PL. Postoperative tracheal extubation. *Anesth Analg.* 1995 ; 80 : 149-72.
- 14) Ikari T, Sasaki CT. Glottic closure reflex: control mechanisms. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980 ; 89 : 220-4.
- 15) Nishino T. Swallowing as a protective reflex for the upper respiratory tract. *Anesthesiology.* 1993 ; 79 : 588-601.
- 16) Nandi PR, Charlesworth CH, Taylor SJ, Nunn JF, Doré CJ. Effect of general anaesthesia on the pharynx. *Br J Anaesth* 1991 ; 66 : 157-62.
- 17) Partinen M, Guilleminault C, Quera-Salva MA, Jamieson A. Obstructive sleep apnea and cephalometric roentgenograms : The role of anatomic upper airway abnormalities in the definition of abnormal breathing during sleep. *Chest* 1988 ; 93 : 1199-205.
- 18) Murphy GS, Szokol JW, Marymont JH, Franklin M, Avram MJ, Vender JS. Residual paralysis at the time of tracheal extubation. *Anesth Analg* 2005 ; 100 : 1840-5.
- 19) Debaene B, Plaud B, Dilly MP, et al. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of non depolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology* 2003 ; 98 : 1042-8.
- 20) Brueckmann B, Villa-Urbe JL, Bateman BT, Grosse-Sundrup M, Hess DR, Schlett CL et al. Development and validation of a score for prediction of postoperative respiratory complications. *Anesthesiology* 2013 ; 118 : 1276-85.
- 21) Domino KB, Posner KL, Caplan RA, Cheney FW. Airway injury during anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1999 ; 91 : 1703-11.
- 22) Glossop AJ, Shephard N, Bryden DC, Mills GH. Non-invasive ventilation for weaning, avoiding reintubation after extubation and in the postoperative period: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2012 ; 109 : 305-14.

- 23) Della Rocca G, Pompei L. A novel approach to reversal of neuromuscular blockade. *Minerva Anesthesiol* 2009 ; 75 : 349-51.
- 24) Mort TC. Continuous airway access for the difficult extubation: the efficacy of the airway exchange catheter. *Anesth Analg* 2007 ; 105 : 1357-62.
- 25) Cooper R, Cohen D. The use of an endotracheal ventilation catheter for jet ventilation during a difficult intubation. *Can J Anaesth* 1994 ; 41 : 1196-1199.

Tableau 1: critères conventionnels d'extubation trachéale d'après [10].

1. Critères respiratoires

Respiration spontanée, régulière, pas de tirage

Volume courant $\geq 5-8 \text{ mL.kg}^{-1}$

Ventilation minute $< 10 \text{ L.min}^{-1}$

Fréquence respiratoire 12-25 c.min⁻¹

Pression inspiratoire négative $< -20 \text{ cmH}_2\text{O}$

2. Décurarisation complète (monitorage quantitatif) :

- $T_4/T_1 > 0,9$

3. Oxymétrie et gaz du sang

- $\text{SpO}_2 \geq 95 \%$ avec $\text{FiO}_2 \leq 50 \%$, $\text{PEP} \leq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$

- $\text{PaO}_2 > 60 \text{ mmHg}$

- $\text{PaCO}_2 < 50 \text{ mmHg}$

- Ou constantes équivalentes à l'état antérieur préopératoire

4. Niveau de conscience: réveil complet

- Obtention d'une réponse verbale et motrice aux ordres simples

5. Réflexe de déglutition récupéré

6. Critères cardio-vasculaires

- PA et FC $\pm 20 \%$ valeur initiale, absence de vasopresseur ou d'inotrope

7. Critères généraux :

- température centrale $\geq 36 \text{ }^\circ\text{C}$

- analgésie correcte

- absence de complication chirurgicale

Tableau 2 : Principales causes des échecs d'extubation en anesthésie d'après [10].

- Plusieurs tentatives pour intubation difficile
- Traumatismes liés à l'intubation
- Gros diamètre, sur-gonflage, mauvaise position de la sonde d'intubation
- Chirurgie longue durée (> 4 h) et urgences
- Chirurgie cervico-maxillo-faciale
- Remplissage important
- Position déclive prolongée
- Radiothérapie et curages cervicaux