

# INTUBATION SANS CURARE

P. Sitbon, F. Trabold. DAR, CHU de Bicêtre, 78 ave du Gal Leclerc, 94275 Le Kremlin-Bicêtre.

## INTRODUCTION

Une enquête récente réalisée par la SFAR montre que lorsqu'aucune difficulté prévisible n'est envisagée, 54 % des anesthésistes utilisent un curare pour intuber, alors que 19 % n'y ont jamais recours. On constate ainsi que notre pratique n'est pas uniforme pour ce geste courant de notre activité. Ce texte s'efforcera de répondre à deux questions :

- 1- Quels sont les éléments objectifs pour associer un curare aux autres drogues de l'induction anesthésique pour intuber lorsqu'une curarisation n'est pas nécessaire pour la chirurgie ? Les réponses à cette question seront pour une large part basées sur les travaux de la conférence de consensus sur «Les indications de la curarisation en anesthésie» organisée par la SFAR en Juillet 2000 [1].
- 2- Si on décide d'intuber sans curare, quelles drogues peut-on utiliser et de quelle manière ?

## **1. QUELS SONT LES ELEMENTS OBJECTIFS POUR ASSOCIER OU NON UN CURARE AUX AUTRES DROGUES DE L'INDUCTION ANESTHESIQUE POUR INTUBER ?**

### 1.1. LA CURARISATION FACILITE-T-ELLE L'INTUBATION ?

Si la réponse à cette question est certainement positive, elle doit être quelque peu nuancée. La plupart des travaux comparant les qualités d'intubation avec ou sans curare montre un réel bénéfice à l'utilisation du curare. Cependant, le bénéfice n'est flagrant que si la dose de curare est suffisante (supérieure ou égale à deux fois ED-95) [2] et si l'intubation est réalisée une fois le bloc neuromusculaire complètement installé [3]. Ces conditions ne sont pas toujours réalisées car les doses supérieures à deux fois ED-95 exposent à un allongement de la durée de curarisation. De plus, l'absence fréquente de monitoring de la curarisation lors de l'induction conduit parfois à une intubation trop précoce. Enfin cette absence de monitoring expose lors de l'utilisation de 2 ED-95, à un risque de curarisation résiduelle lors de l'extubation.

## 1.2. LA CURARISATION DIMINUE-T-ELLE LES LÉSIONS TRAUMATIQUES LIÉES À L'INTUBATION ?

Plusieurs études ont suggéré que le mauvais relâchement musculaire pouvait être à l'origine de ces lésions, mais il n'existe pas dans ces études de groupe contrôle ou les curares n'étaient pas utilisés.

## 1.3. LA CURARISATION FACILITE-T-ELLE LA VENTILATION ?

Les agents morphiniques sont reconnus comme pouvant entraîner une certaine rigidité thoracique par un mécanisme central augmentant le tonus musculaire. Parallèlement, les morphiniques injectés à fortes doses sans agent hypnotique associé, peuvent entraîner une fermeture glottique avec difficulté de ventilation au masque que seuls les curares peuvent lever. Ces effets sont d'autant plus importants que le morphinique est puissant et injecté à de fortes doses. Cependant ces effets sont atténués par l'emploi de benzodiazépines [4] et probablement par les agents anesthésiques en général ; ils sont abolis par la curarisation [5]. En revanche lorsque les morphiniques sont associés à un hypnotique dans le cadre de l'intubation sans curare et lorsqu'ils sont utilisés aux posologies usuelles, la rigidité musculaire ne semble pas être un problème courant [6]. L'utilisation des curares dans cet objectif semble donc peu utile.

## 1.4. LA CURARISATION PERMET-ELLE D'ALLEGER L'ANESTHÉSIE ?

Cet effet a été longtemps controversé ; alors que Schwartz et al. montraient chez le rat que le pancuronium potentialisait l'effet anesthésique de l'isoflurane sur des critères électroencéphalographiques [7], chez l'homme, on ne retrouve pas de diminution de la CAM de l'halothane, que ce soit avec l'atracurium, le vécuronium ou le pancuronium [8]. De la même manière, Dyer et al. [9], n'observaient pas de modification des besoins en anesthésiques (évalués sur les variations hémodynamiques) selon qu'étaient utilisés ou non des curares. On peut conclure que la curarisation ne permet pas de diminuer les besoins en hypnotiques lors de l'entretien de l'anesthésie.

## 1.5. QUELS SONT LES ÉLÉMENTS OBJECTIFS CONTRE L'UTILISATION DES CURARES POUR L'INTUBATION ?

Le premier élément contre l'utilisation des curares est lié aux effets secondaires qui leurs sont attribués ; ces effets secondaires sont résumés dans le Tableau I. La gravité potentielle de ces effets secondaires reste l'élément fondamental qui encourage le développement des techniques d'intubation sans curare. En Grande-Bretagne, de 1964 à 1985, 10,8 % des incidents et 7,3 % des décès déclarés survenant au décours d'une anesthésie générale sont attribués aux curares [10]. De plus cette morbidité liée à l'utilisation des curares est probablement minorée car elle ne prend pas en compte certaines complications respiratoires qui leur sont certainement imputables. Pour s'en convaincre il suffit de lire le travail de Berg [11] qui démontrait dans une étude de niveau I que l'administration de pancuronium associée à un «train de quatre» avec un rapport T4/T1 < 0,7 constitue un risque indépendant de complications respiratoires. Une décurarisation incomplète entraîne un dysfonctionnement de la déglutition avec un risque de fausses-routes important. Ceci a été clairement démontré avec l'atracurium qui entraîne cinq fois plus de troubles de déglutition lorsque la décurarisation est incomplète, avec un rapport T4/T1 inférieur à 0,9. Ceci est en rapport avec un retard dans la récupération des réflexes de déglutition et une détérioration de la fonction et de la coordination des muscles pharyngés [12]. Les conséquences de ces troubles de déglutition pourraient être une des origines de ces complications respiratoires rapportées avec l'utilisation du pancuronium dans l'étude de Berg [11]. Le constat de ces observa-

tions conduit à préconiser pour le monitoring de la curarisation un «train de quatre» avec un niveau T4/T1 au moins supérieur à 0,7 et de préférence supérieur à 0,9 [1]. Cette recommandation implique d'une part le monitoring systématique par un neurostimulateur capable de calculer le rapport T4/T1 à partir du «train de quatre» et d'autre part, pour la majorité des anesthésies générales avec utilisation de curares, une antagonisation quasi systématique par la néostigmine. Même s'il faut mettre en application ces recommandations de bonnes pratiques, force est de constater que cette attitude clinique et le monitoring de la curarisation adéquat ne sont pas généralisés.

**Tableau I**  
Effets secondaires des curares

<b>Curare dépolarisant (succinylcholine)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasciculations.</li> <li>• Myalgies, augmentation des CPK musculaires.</li> <li>• Hyperkaliémie.</li> <li>• Troubles du rythme cardiaque.</li> <li>• Augmentation de la pression intraoculaire.</li> <li>• Augmentation de la pression intra-abdominale.</li> <li>• Augmentation modérée de la pression intracrânienne.</li> <li>• Anaphylaxie vraie et histaminolibération.</li> <li>• Bloc prolongé (déficit en pseudocholinestérases).</li> <li>• Bloc de phase II (injections itératives ou IVSE).</li> <li>• Rôle aggravant de l'hyperthermie maligne en association avec les halogénés.</li> </ul>
<b>Curares non dépolarisants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anaphylaxie vraie et histaminolibération.</li> <li>• Curarisation prolongée (pancuronium et insuffisance rénale, vécuronium et insuffisance hépatique, mivacurium et déficit en pseudocholinestérases).</li> <li>• Complications respiratoires liées à un défaut de décurarisation.</li> <li>• Nausées et vomissements induits par la néostigmine en cas d'antagonisation pharmacologique.</li> </ul>

Les réactions anaphylactiques sont l'autre effet secondaire des curares redouté par les anesthésistes. L'incidence du choc anaphylactique en France est d'un pour 6 500 anesthésies générales comportant un curare [13]. Les curares sont à l'origine de la moitié des cas d'anaphylaxie observée lors d'une anesthésie. La succinylcholine est en France à l'origine d'un quart des chocs aux curares, ce chiffre tendant à baisser au fur et à mesure de l'augmentation de l'emploi des curares dépolarisants [13].

Le second élément «de bon sens» contre l'utilisation des curares pour l'intubation est leur coût d'utilisation direct (prix des curares) et indirect (antagonisation, durée de ventilation plus longue et durée de surveillance en SSPI plus importante). Si on revient sur le résultat de l'enquête SFAR énoncé dans l'introduction, les différences d'attitude des anesthésistes français concernant l'emploi de curares pour l'intubation peuvent engendrer des différences de coût non négligeables. Ce coût est loin d'être insignifiant, notamment dans le secteur privé où le nombre d'interventions courtes est plus important qu'à l'hôpital public et où la rotation des patients entre bloc opératoire, SSPI et service d'hospitalisation est rapide.

En conclusion, les effets secondaires liés aux curares sont nombreux, avec pour certains des conséquences graves. Le risque de curarisation résiduelle et l'anaphylaxie sont les principaux effets indésirables redoutés par l'anesthésiste ; les effets

secondaires des curares, associés à leur coût, font de cette famille de produits une classe de médicaments que l'on doit chercher à utiliser de façon adéquate et justifiée. Mais si l'intubation peut être réalisée sans curare, avec un confort équivalent et sans trop d'effets adverses, il faut promouvoir ces techniques.

## 2. COMMENT INTUBER SANS CURARE ?

### 2.1. TECHNIQUES INTRAVEINEUSES EXCLUSIVES

#### 2.1.1. THIOFENTAL OU PROPOFOL ?

Comparé au thiopental  $4\text{mg.kg}^{-1}$ , le propofol  $2,5\text{mg.kg}^{-1}$  est supérieur, que ce soit pour les conditions d'intubation ou pour la facilité d'insertion du masque laryngé [14-16]. Cependant, lorsque le propofol est utilisé seul, ces conditions d'intubation ne sont pas optimales et varient selon les études et la prémédication associée ; on constate entre 38 % et 66 % de conditions d'intubation acceptables [17-18] ce qui reste éloigné des résultats obtenus lorsqu'un curare est associé à un hypnotique.

#### 2.1.2. PROPOFOL ET LIDOCAINE

Il semble que l'injection intraveineuse de  $1,5\text{mg.kg}^{-1}$  de lidocaïne avant  $2,5\text{mg.kg}^{-1}$  de propofol améliore les conditions d'intubation et diminue les variations hémodynamiques [19]. Lorsque  $1\text{mg.kg}^{-1}$  de lidocaïne IV est associé à propofol  $2,5\text{mg.kg}^{-1}$  + alfentanil  $20\text{µg.kg}^{-1}$ , Davidson et al. améliorent les conditions d'intubation acceptables, les faisant progresser de 73 à 93 % [20]. Cependant dans une autre étude comparant l'effet de l'injection de lidocaïne  $1\text{mg.kg}^{-1}$  ou d'alfentanil 10 ou  $20\text{µg.kg}^{-1}$  avant le propofol  $2,5\text{mg.kg}^{-1}$ , les auteurs ne retrouvent que 60 % de conditions d'intubation favorables [21]. De la même manière, Hovorka et al. ne retrouvent pas de bonnes conditions d'intubation quand la lidocaïne  $1,5\text{mg.kg}^{-1}$  est injectée avant une association propofol  $2,5\text{mg.kg}^{-1}$  + alfentanil  $30\text{µg.kg}^{-1}$  ou une association thiopental  $5\text{mg.kg}^{-1}$  + alfentanil  $30\text{µg.kg}^{-1}$  [22]. D'après une étude de Bülow et al., la pulvérisation de 120 mg de lidocaïne sur les cordes vocales avant une induction par l'association propofol  $2,5\text{mg.kg}^{-1}$  + alfentanil  $30\text{µg.kg}^{-1}$  améliore les conditions d'intubation et diminue légèrement la variation de pression artérielle [23].

On constate que les résultats de ces études divergent ; on peut retenir que la lidocaïne IV, dont on sait qu'elle diminue la toux avant l'intubation peut selon les associations hypnotiques/morphiniques utilisées, améliorer les conditions d'intubation ; mais utilisée seule avec un hypnotique, elle reste insuffisante. Ceci s'applique probablement à la pulvérisation de lidocaïne en spray sur le larynx et les cordes vocales dont on ne sait pas clairement si l'effet observé est lié à un effet «anesthésie topique» ou au passage intraveineux dont on sait qu'il est important avec ce mode d'administration.

#### 2.1.3. PROPOFOL ET MORPHINIQUES

C'est l'association actuellement recommandée pour l'intubation sans curare.

A notre connaissance, il n'existe pas d'étude évaluant l'association sufentanil-propofol dans cette indication.

Il existe une seule étude évaluant l'association fentanyl-propofol. Dans cette étude, les auteurs trouvent des conditions d'intubation équivalentes avec une association «propofol à la demande» + fentanyl 100 µg par rapport à une association thiopental «à la demande» fentanyl 100 µg + succinylcholine + vécuronium [24].

L'alfentanil, lorsqu'il est associé au propofol, a été retenu comme morphinique de référence dans l'intubation sans curare, en raison de sa rapidité d'installation. De nombreux travaux ont évalué les conditions d'intubation sous propofol-alfentanil ; il en ressort qu'on obtient entre 73 et 93 % de conditions d'intubation satisfai-

santes [17-16]. Scheller et al. trouvent, chez des patients prémédiqués par 1 mg de midazolam qui reçoivent 2 mg.kg<sup>-1</sup> de propofol, que la dose minimum d'alfentanil doit être supérieure à 30 µg.kg<sup>-1</sup> [6]. Avec 2,5 mg.kg<sup>-1</sup> de propofol, Coghlan et al. constatent 83 % de conditions d'intubation acceptables avec seulement 20 µg.kg<sup>-1</sup> d'alfentanil [25].

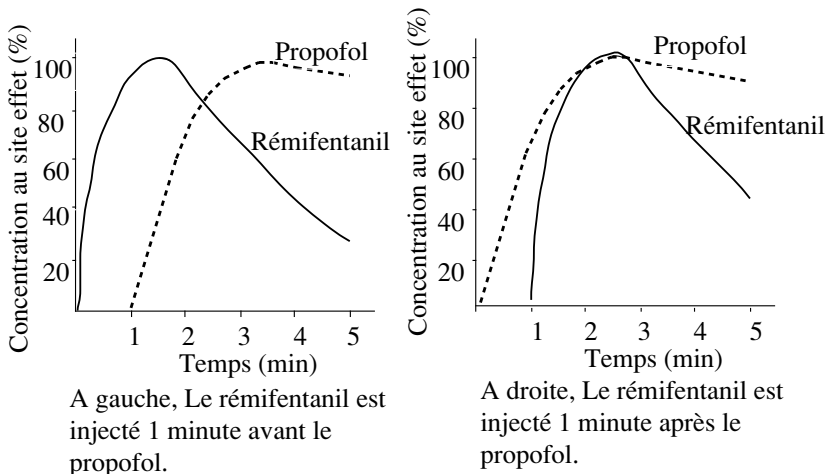
Plus récemment, le rémifentanil a été proposé en association avec le propofol dans cette indication ; il possède en effet une rapidité d'action équivalente à l'alfentanil, mais il présente de surcroît, une élimination plus rapide et indépendante du métabolisme hépatique ou rénal grâce à une hydrolyse impliquant des estérases plasmatiques et tissulaires non spécifiques. Ceci en fait un morphinique intéressant dans l'anesthésie ambulatoire ou lorsque la récupération rapide d'une ventilation spontanée est souhaitée. Des doses variées de rémifentanil et de propofol ont été étudiées en association afin d'obtenir les conditions optimales d'intubation sans utilisation de curare. Grant et al [26] constatent les conditions les meilleures lorsque l'on augmente la dose de rémifentanil à 2 µg.kg<sup>-1</sup> suivi de 2 mg.kg<sup>-1</sup> de propofol. Alexander et al. trouvent d'excellentes conditions d'intubation avec du propofol 2 mg.kg<sup>-1</sup> immédiatement suivi par du rémifentanil 4 µg.kg<sup>-1</sup> [27]. Klemola et al montrent que le rémifentanil 4 µg.kg<sup>-1</sup> injecté avant le propofol 2,5 mg.kg<sup>-1</sup> entraîne de meilleures conditions d'intubations que le rémifentanil 3 µg.kg<sup>-1</sup> ou l'alfentanil 30 µg.kg<sup>-1</sup> injecté avant le propofol [28]. Plusieurs protocoles peuvent être employés à condition qu'une plus faible dose de rémifentanil soit compensée par une plus forte dose de propofol et vice-versa.

Lorsqu'elle est utilisée, la curarisation peut «masquer» une anesthésie qui ne serait pas assez profonde en bloquant toute réaction motrice. Dans l'intubation sans curare, si l'anesthésie n'est pas assez profonde, cela expose par définition à des réactions musculaires qui peuvent entraîner une mauvaise exposition pour l'intubation, la fermeture des cordes vocales ainsi qu'à des mouvements de toux ou de «bucking» (hyper-extension du torse). Ainsi afin d'obtenir un effet anesthésique maximal, une séquence d'induction doit faire coïncider le pic d'action des produits utilisés. Le propofol et les morphiniques comme l'alfentanil ou le rémifentanil ont des délais d'action très courts (respectivement 2,30 min et 1,30 min) ; ils imposent donc si on veut superposer leur pic plasmatique ou mieux, leur «pic d'action» (la concentration maximale au niveau du cerveau), une précision dans la chronologie de leur injection lors de l'induction.

Ainsi lorsque l'on étudie la pharmacocinétique du propofol et du rémifentanil (Figure 1) on observe que lorsque l'injection du rémifentanil a lieu après celle du propofol, les deux pics d'action se synchronisent. Afin de valider cliniquement cette hypothèse, nous avons comparé les conditions d'intubation lorsque le rémifentanil 1 µg.kg<sup>-1</sup> était injecté avant le propofol 2,5 mg.kg<sup>-1</sup> ou après le propofol chez des patients prémédiqués par 30 µg.kg<sup>-1</sup> de midazolam [29], nous observons de meilleures conditions d'intubation lorsque le rémifentanil est injecté 30 s après la fin du bolus de propofol, lui-même injecté en 30 s. Ces conditions d'intubations sont également meilleures que celles obtenues chez un groupe de patients recevant une séquence alfentanil 30 µg.kg<sup>-1</sup> puis propofol 2,5 mg.kg<sup>-1</sup>, considérée comme la séquence de référence dans l'intubation sans curares (Figure 2).

Pour intuber sans curare dans de bonnes conditions, des doses élevées d'hypnotique et de morphinique sont nécessaires ; cela peut entraîner une hypotension artérielle significative. Ainsi dans notre étude, la variation maximale de pression artérielle enregistrée en continu était de 20 à 35 % selon les groupes, cette hypotension durant moins d'une minute. Stevens et al. enregistrent une baisse de pression artérielle de 30 % lors de l'injection d'une dose de 3 µg.kg<sup>-1</sup> de rémifentanil administrée avant 2 mg.kg<sup>-1</sup> de propofol [30].

On constate dans ces deux études une réversibilité rapide de la baisse de pression artérielle liée à la courte durée d'action des drogues et à la réaction hémodynamique à l'intubation.



**Figure 1** : Simulation des concentrations au site effet du rémifentanyl et du propofol

On peut retenir de ces méthodes intraveineuses d'induction anesthésique sans curare qu'elles permettent d'obtenir de bonnes à d'excellentes conditions d'intubation chez plus de 80 % des patients. Ces méthodes s'adressent à des patients ne présentant pas de critères prédictifs d'intubation difficile et ne sont pas à employer chez les patients pour lesquels une hypotension même brève pourrait être délétère (vieillard, statut cardiovasculaire précaire). Une autre contre-indication de bon sens s'adresse aux patients qui pourraient souffrir d'une poussée d'hypertension intracrânienne ou intra-oculaire ; chez ces patients, la réaction de toux même lors du gonflement du ballonnet est à éviter. Ces techniques d'induction nécessitent une chronologie rigoureuse dans l'injection des drogues et dans les séquences de l'intubation. Elles impliquent une anticipation d'un échec de l'intubation par la possibilité d'approfondir l'anesthésie ou d'injecter de la succinylcholine. Elles semblent enfin contre-indiquées chez le patient à l'estomac plein, chez lequel l'injection de succinylcholine associée à l'hypnotique assure une intubation rapide et sûre.

## 2.2. INDUCTION PAR INHALATION

L'induction par inhalation, technique largement répandue chez l'enfant, avait été abandonnée chez l'adulte en raison du caractère irritant et désagréable des gaz halogénés disponibles. L'absence d'irritation des voies aériennes est la principale caractéristique qui permet au sévoflurane d'être l'agent qui a remis à l'ordre du jour l'induction par inhalation chez l'adulte.

Le sévoflurane par son faible coefficient de partage sang-gaz permet une induction rapide ; cela constitue une propriété intéressante dans le cadre de l'intubation sans curare. Muzi et al. ont montré que l'inhalation de 7 % de sévoflurane sous 100 % d'oxygène pendant 6,4 min ou avec un mélange de  $O_2/N_2O$  (40%/60%) pendant 4,7 min permettait l'intubation dans de bonnes conditions [31]. Les mêmes auteurs démontrent également que ce délai d'intubation peut être ramené à 3,1 min lorsqu'une prémédication par  $36 \mu g.kg^{-1}$  de midazolam est administrée 5 min avant l'induction. Dans ces études, l'inhalation du sévoflurane se fait selon la technique de la « capacité vitale » ; on

explique au patient qu'il doit effectuer, après une expiration forcée, 3 séquences d'inspiration-expiration maximales. Cette méthode permet d'obtenir plus rapidement un niveau d'anesthésie suffisant avec moins d'agitation. Dans une étude récente, des conditions d'intubation acceptables étaient retrouvées de façon identique, lorsque l'on comparait une induction au sévoflurane 8 % + N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> (66 %/33 %), à une induction par thiopental 5 mg.kg<sup>-1</sup> suivie de 1,5 mg.kg<sup>-1</sup> de succinylcholine [32]. Le sévoflurane était administré selon la technique de la «capacité vitale» après saturation préalable du circuit du respirateur et après 3 inhalations forcées. Cependant, en détaillant les scores d'intubation, on retrouvait une différence entre la technique intraveineuse et la technique inhalatoire concernant la position des cordes vocales qui étaient plus ouvertes dans le groupe thiopental/succinylcholine que dans le groupe sévoflurane. Une façon d'améliorer les conditions d'intubation avec le sévoflurane est d'associer un morphinique d'action rapide. Anne-Marie Cros et al. associent un bolus de 1 µg.kg<sup>-1</sup> suivi d'une perfusion continue de 0,25 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> de rémifentanyl à l'inhalation de sévoflurane [33]. Dans cette étude, les auteurs ont cherché à déterminer, selon la méthode de Dixon, la concentration télé-expiratoire optimale de sévoflurane permettant de bonnes conditions d'intubation. Cette concentration télé-expiratoire optimale est de 3,2 % (ED-95). On peut noter que dans cette étude, les critères de conditions d'intubation «acceptables» étaient plus stricts. Si on compare ces résultats à ceux d'autres études, le fait d'associer le rémifentanyl au sévoflurane semble représenter une association particulièrement intéressante.

Dans le cadre de l'intubation potentiellement difficile, l'induction par sévoflurane semble être une technique d'intubation séduisante car elle présente l'avantage d'associer une perte de conscience au maintien de la ventilation spontanée [34]. Cependant, d'autres études doivent venir confirmer cette indication de l'induction par inhalation. La réussite de cette technique dans le cadre de l'intubation difficile étant largement influencée par l'expérience de l'opérateur, elle ne peut être recommandée que chez des équipes entraînées à la fibroscopie sous sévoflurane chez des patients faciles à intuber. Cela est également vrai pour l'intubation potentiellement difficile sous propofol ; un excès de sédation peut bien sûr induire une apnée, mais surtout elle peut entraîner un affaissement des structures pharyngo-laryngées rendant l'intubation encore plus difficile.

## CONCLUSION

L'histoire de l'anesthésie nous montre que les curares ont constitué un formidable progrès dans l'évolution de notre pharmacopée. En effet, les produits anesthésiques de l'époque nécessitaient pour une intubation confortable des posologies induisant des conséquences hémodynamiques potentiellement délétères. Le développement des curares a permis de les utiliser à des posologies plus faibles avec un moindre retentissement. L'apparition du propofol, associé à de nouveaux morphiniques rapides et puissants, ainsi que le développement du sévoflurane pour l'induction nous permettent de redéfinir la nécessité des curares pour l'intubation lorsque la chirurgie ne le requiert pas. Pour le moment, en l'absence d'études complémentaires, on peut proposer ces techniques d'induction en respectant certaines contre-indications relatives : «estomac plein», risque d'intubation difficile, statut cardiovasculaire précaire avec risque d'hypotension à l'induction, risque d'hypertension intra-oculaire et risque d'hypertension intracrânienne. Ces techniques nécessitent une plus grande rigueur dans la chronologie de l'administration des produits et dans les manœuvres d'intubation. Leur développement peut permettre de diminuer la morbidité liée aux curares, qui sont les médicaments qui entraînent le plus d'effets secondaires graves dans notre pratique.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Conférence de consensus «Indications de la curarisation en anesthésie» *Ann Fr Anesth Reanim* 2000;19(Suppl 2):337-472
- [2] Debaene B, Beaussier M, Meistelman C, Donati F, Lienhart A. Monitoring the onset of neuromuscular block at the orbicularis oculi can predict good intubating conditions during atracurium-induced neuromuscular block. *Anesth Analg* 1995;80:340-3
- [3] Bencini A, Newton EF. Rate of onset of good intubating conditions, respiratory depression and hand muscle paralysis after vecuronium. *Br J Anaesth* 1984;959-65
- [4] Hill AB, Nahrwold ML, De Rosaryo M, Knight PR, Jones RM, Bolles RE. Prevention of rigidity during fentanyl-oxygen induction of anesthesia. *Anesthesiology* 1981;55:452-94
- [5] Weinger MB, Sanford TJ, Smith NT. Do dopaminergic drugs really prevent opiate-induced rigidity? *Anesth Analg* 1988;7:900-1
- [6] Scheller MS, Zornow MH, Saidman LJ. Tracheal intubation without the use of muscle relaxants: a technique using propofol and varying doses of alfentanil. *Anesth Analg* 1992;75:788-93
- [7] Schwartz AE, Navedo AT, Berman MF. Pancuronium increases the duration of electroencephalogram burst suppression in dogs anesthetized with isoflurane. *Anesthesiology* 1992;77:686-90
- [8] Fahley MR, Sessler DI, Cannon JE, Brady K, Stoen R, Miller RD. Atracurium, Vecuronium and Pancuronium do not alter the minimum alveolar concentration of halothane in human. *Anesthesiology* 1989;71:53-6
- [9] Dyer RA, Lewellyn RL, James MF. Total IV anesthesia with propofol and the laryngeal mask for orthopaedic surgery. *Br J Anaesth* 1995;74:123-8
- [10] Anaesthetists and the reporting of adverse drug reactions. *Br Med J* 198;292:949
- [11] Berg H. Is residual neuromuscular block following pancuronium a risk factor for postoperative pulmonary complications? *Acta Anaesthesiol Scand* 1997;110 Suppl:15-8
- [12] Sundman E, Hanne W, Olsson R, Ekberg O, Kuylenstierna R, Eriksson LI. The incidence and mechanisms of pharyngeal and upper esophageal dysfunction in partially paralyzed humans. *Anesthesiology* 2000;92:977-84
- [13] Laxenaire MC. Epidémiologie des réactions anaphylactoïdes peranesthésiques. Quatrième enquête multicentrique (juillet 1994-décembre 1999). *Ann Fr Anesth Réanim* 1999;12:301-23
- [14] Mc Keating K, Bali IM, Dundee JW The effects of thiopentone and propofol on upper airway integrity. *Anesthesia* 1988;43:638-40
- [15] Brown GW, Patel N, Ellis FR. Comparaison of propofol and thiopentone for laryngeal mask insertion. *Anesthesia* 1991;46:771-2
- [16] Stevens JB, Vescovo V, Kenneth CH, Walker SC, Hickey R. Tracheal intubation using alfentanil and no muscle relaxant: is the choice of hypnotic important? *Anesth Analg* 1997;84:1222-6
- [17] Saarnivara L, Klemola IM. Injection pain, intubating conditions and cardiovascular changes following induction of anesthesia with propofol alone or in combination with alfentanil. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991;35:19-23
- [18] Keaveny JP, Knell PJ. Intubation under induction doses of propofol. *Anesthesia* 1988;43:80-1
- [19] Mulholland D, Carlisle RJ. Intubation with propofol augmented with intravenous lignocaine. [Clinical Trial. Journal Article. Randomized Controlled Trial]. *Anaesthesia* 1991;46(4):312-3
- [20] Davidson J.A.H, Gillepsie J.A. Tracheal intubation after induction of anesthesia with propofol, alfentanil and I.V. lignocaine. *Br J Anaesth* 1993;70:13-6
- [21] Grange CS, Suresh D, Meikle R, Carter JA, Goldhill DR. Intubation with propofol: evaluation of pre-treatment with alfentanil or lignocaine. *Eur J Anaesthesiol* 1993Jan;10(1):9-12
- [22] Hovorka J, Honkavaara P, Kortilla K. Tracheal intubation after induction of anesthesia with thiopentone or propofol without muscle relaxants. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991;35:326-8
- [23] Bülow K, Nielsen T.G., Lund J. The effect of topical lignocaine on intubating conditions after propofol-alfentanil induction. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40:752-6
- [24] Striebel HW, Holzl M, Rieger A, Brummer G. Endotracheal intubation with propofol and fentanyl. *Anaesthesist* 1995;44:809-17
- [25] Coghlan SF, McDonald PF, Csepregi G. Use of alfentanil with propofol for nasotracheal intubation without neuromuscular block. *Br J Anaesth* 1993;70:89-91.

- [26] Grant S, Noble S, Woods A, Murdoch J, Davidson A. Assessment of intubating conditions in adults after induction with propofol and varying doses of remifentanyl. *Br J Anaesth* 1998;81:540-3.
- [27] Alexander R, Olufolabi AJ, Booth J, El-Moalem HE, Glass PS. Dosing study of remifentanyl and propofol for tracheal intubation without the use of muscle relaxants. *Anaesthesia* 1999;54:1037-40.
- [28] Klemola UM, Mennander S, Saarnivaara L. Tracheal intubation without the use of muscle relaxants: remifentanyl or alfentanil in combination with propofol. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44:465-9.
- [29] Trabold F, Casetta J, Duranteau J, Albaladejo P, Mazoit J.X, Samii K, Benhamou D, Sitbon P. conditions d'intubation et variation de pression artérielle : alfentanil-propofol, propofol-rémifentanyl ou rémifentanyl-propofol ? *Ann Fr Anesth Reanim* 2000 ;19(suppl 1):R008
- [30] Stevens JB, Wheatley L. Tracheal intubation in ambulatory surgery patients: using remifentanyl and propofol without muscle relaxants. *Anesth Analg* 1998;86:45-9.
- [31] Muzi M, Robinson BJ, Ebert TJ, O'Brien TJ. Induction of anesthesia and tracheal intubation with sevoflurane in adults. *Anesthesiology* 199;85:536-43.
- [32] Iamaroon A, Pitimana-aree S, Prechawai C, Anusit J, Somcharoen K, Chaiyaraj O. Endotracheal intubation with thiopental/succinylcholine or sevoflurane-nitrous oxide anesthesia in adults: a comparative study. *Anesth Analg* 2001 ;92:523-8.
- [33] Cros AM, Lopez C, Kandel T, Sztark F. Determination of sevoflurane alveolar concentration for tracheal intubation with remifentanyl, and no muscle relaxant. *Anesthesia* 2000;55:95-9
- [34] Erb T, Hampl KF, Schurch M, Kern CG, Marsch SC. Teaching the use of fiberoptic intubation in anesthetized, spontaneously breathing patients. *Anesth Analg* 1999;89:1292-5