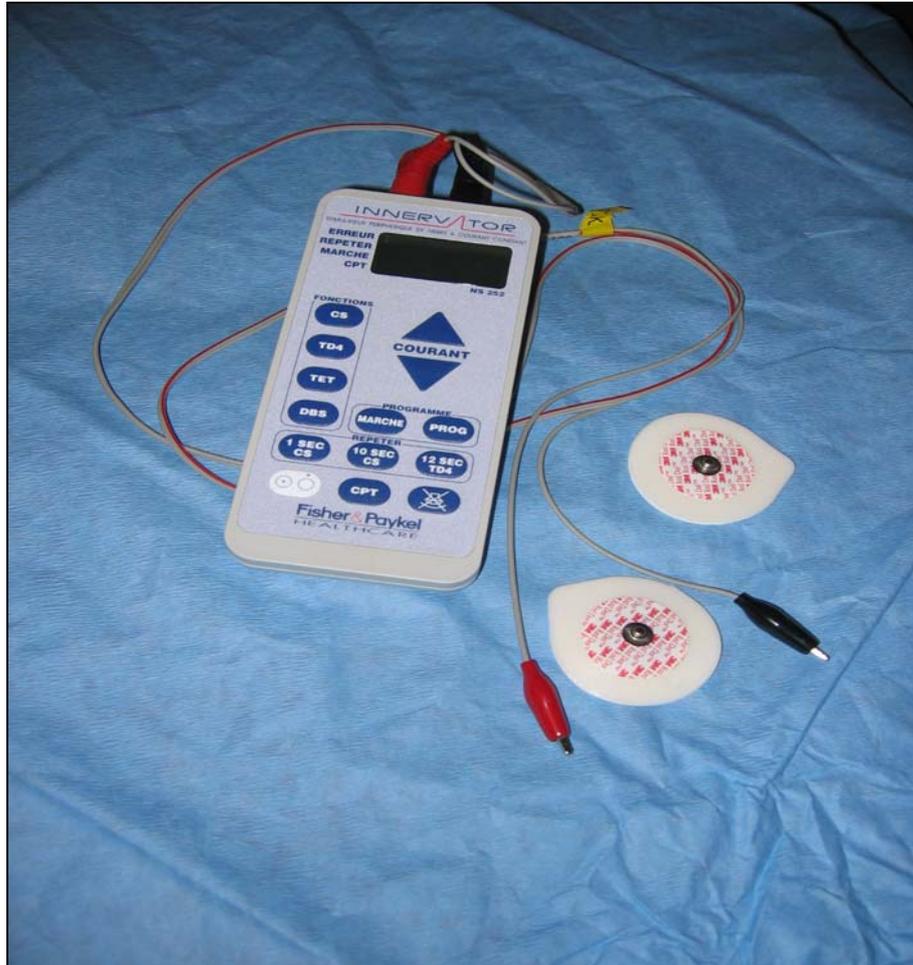


**Travail d'Intérêt Professionnel
Diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste**



Le train sifflera quatre fois ...

**LOURENCO Jean-Charles
Promotion 2003-2005
Ecole de Saint Germain en Laye**

1. <u>INTRODUCTION</u>	p 1.
2. <u>CADRE CONCEPTUEL</u>	p 2.
2.1. ASPECT REGLEMENTAIRE	p 3.
2.2. GENERALITES CONCERNANT LA DECURARISATION	p 5-17
2.2.1. Définition et principes de la curarisation	p 5-9.
2.2.2. Le monitoring de la curarisation	p 10-12.
2.2.3. Principes de la décurarisation	p 13-14
2.2.4. La curarisation résiduelle	p 15-17
3. <u>METHODOLOGIE</u>	p 18
3.1. Présentation de l’outil	
4. <u>ANALYSE ET PROPOSITION D’ACTIONS</u>	p 19-24
4.1. Analyse des réponses	p 19-22
4.2. proposition d’actions	p 23-24
5. <u>CONCLUSION</u>	p 25
6. <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	
7. <u>ANNEXES</u>	

1 INTRODUCTION

Depuis le début de ma formation, la notion de sécurité apparaît comme étant indissociable de l'anesthésie en péri-opératoire. Un grand nombre de textes la réglementent afin de prévenir et de traiter tout incidents ou accidents liés à l'anesthésie. Ces derniers ont pour but de contribuer à une sécurité optimale et sont établis dans le respect de la réglementation française.

Les réglementations concernant la salle de soins post interventionnelle (SSPI) ont permis de diminuer de façon significative la mortalité en période post opératoire grâce à des impératifs en terme d'équipement, de contrôle de ces équipements et d'un personnel qualifié. En effet, ce dernier est désormais sous la responsabilité d'un médecin anesthésiste réanimateur (MAR) et devrait bénéficier en priorité d'un personnel infirmier spécialisé qu'est l'infirmier anesthésiste diplômé d'état (IADE), or la démographie actuelle des IADE ne le permet pas dans tous les établissements de santé.

Mon attention s'est orientée vers un des éléments de sécurité qu'est le monitoring de la curarisation et plus particulièrement en phase post-opératoire. Beaucoup d'études ont été réalisées pour démontrer et mettre en avant les complications apparaissant en SSPI, notamment lors de l'utilisation des curares en per-opératoire. La curarisation résiduelle fait partie des ces complications avec des conséquences qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital du patient.

En effet, pendant les premières heures suivant une anesthésie générale, le patient est exposé aux risques de complications liées aux effets résiduels des drogues administrées en plus des conséquences de l'acte pratiqué. Il est donc recommandé d'établir une surveillance adaptée qui peut nécessiter l'emploi d'équipements complémentaires tel qu'un curamètre.

Le monitoring de la curarisation ou ici de la décurarisation, apparaît donc comme étant un élément de surveillance capital.

Le réveil d'un patient faisant appel à une surveillance globale, on ne pourra pas dissocier les effets résiduels des curares à ceux des autres agents utilisés au décours de l'anesthésie tels que les hypnotiques, les morphiniques ou encore les agents volatils halogénés.

Dans une première partie, l'intérêt sera porté sur les aspects réglementaires et tout ce qui entoure la curarisation (physiologie, pharmacologie et complications), puis la deuxième, partie s'articulera autour d'une enquête réalisée auprès des acteurs d'une SSPI composée d'infirmière diplômée d'état (IDE), et de son analyse.

1. CADRE CONCEPTUEL

C'est au travers de stages dans certains établissements de santé disposant d'un personnel IDE en SSPI, où j'ai constaté que le monitoring de la curarisation n'était pas réalisé de façon systématique.

Cette observation à été faite dans le cadre d'une chirurgie digestive avec au moins une réinjection de curare chez un adulte. Malgré les recommandations de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) et les diverses études publiées autour des conséquences d'une curarisation résiduelle, pourquoi l'utilisation d'un curamètre n'est-elle pas réalisée régulièrement ?

D'autant plus que dans ces SSPI, certains de ces patients étaient amenés encore intubés et que l'extubation était réalisée par les IDE en l'absence de l'IADE et du MAR. De ce fait comment rendre systématique le monitoring de la curarisation ?

Le but de ce travail d'intérêt professionnel est d'essayer de dégager les causes de ce non-respect aux règles de sécurité, qui rappelons-nous sont primordiales en anesthésie, et de pouvoir pallier à au moins l'une d'entre elles afin d'optimiser la prise en charge du patient en post opératoire.

1.1. ASPECT REGLEMENTAIRE

Comme il l'a été précédemment évoqué, l'anesthésie est régie par différents textes qui mettent en avant la sécurité afin d'éviter tout risques d'incidents ou d'accidents péri-opératoire.

Décret du 5 décembre 1994

Suite à de nombreux accidents d'anesthésie au moment de la phase de réveil, le ministère de la santé a établi une circulaire (n°394 du 30 avril 1974) imposant la création d'une salle de réveil.

Cette réglementation s'est renforcée par ce décret, concernant la pratique de l'anesthésie dans les établissements de santé, qui définit les équipements, la qualification des personnels et l'organisation du site.

L'article D.712-45 du paragraphe 4 relatif à la surveillance continue en SSPI mentionne : « la surveillance continue post interventionnelle à pour objet de contrôler les effets résiduels des médicaments anesthésiques et leur élimination et de faire face, en tenant compte de l'état de santé du patient, aux complications éventuelles liées à l'intervention ou à l'anesthésie. »

L'article D.712-49 relate que : « pendant sa durée d'utilisation, toute salle de surveillance post interventionnelle doit comporter en permanence au moins un infirmier diplômé d'état formé à ce type de surveillance, si possible une IADE. »

Ces deux articles montrent bien l'intérêt d'un personnel IDE ayant reçu une formation spécifique à la surveillance et au contrôle des effets résiduels des drogues administrées, et donc à l'utilisation d'un monitoring adapté.

« La surveillance postopératoire en SSPI nécessite la mise en œuvre de moyens à la fois humains et techniques. La surveillance associe une approche clinique et instrumentale » (Baillard, Tetard, 2005).

Recommandations de la SFAR concernant l'équipement d'un site ou d'un ensemble de sites d'anesthésie de janvier 1995.

Ces recommandations ont pour but « de contribuer à une sécurité optimale du patient anesthésié. »

Elles définissent comme site d'anesthésie tout lieu où un patient peut bénéficier d'une anesthésie générale, loco régionale ou une sédation, notamment le bloc opératoire regroupé avec les SSPI. Pour ce dernier il est spécifié que l'appareil de surveillance de la transmission neuromusculaire doit être disponible.

La liste du matériel est plus précisément indiquée dans les recommandations de la SFAR consacrées à la surveillance du patient et de l'appareil d'anesthésie et pour la SSPI dans celles concernant la surveillance et les soins post anesthésiques.

Recommandations de la SFAR concernant la surveillance et les soins post anesthésiques de septembre 1994.

Il y est clairement mentionné que c'est pendant la période post opératoire que le patient est exposé au risque de complications liées aux effets résiduels des médicaments administrés. Il doit donc bénéficier d'une surveillance spécifique par un personnel compétent.

L'intérêt de cette étude est portée sur les effets résiduels des curares dont les complications seront traitées ultérieurement.

On retiendra de ces recommandations que la surveillance clinique de base « est complétée par un monitoring instrumental » et que le personnel de salle de réveil est un personnel infirmier qualifié pour reconnaître l'atteinte des fonctions vitales et de pallier ses défaillances, sous la responsabilité du MAR.

La présence d'un IADE est fortement recommandée mais il existe encore un certain nombre d'établissement qui ne dispose que d'IDE.

Décret du 29 juillet 2004 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'infirmier.

Notre profession est désormais régie par les dispositions du code de la santé publique qui mentionne dans **l'article R.4311-7** que l'IDE est habilité en application d'une prescription médicale ou d'un protocole daté et signé ; à vérifier le bon fonctionnement des appareils de ventilation ou du monitoring et contrôler les différents paramètres et surveillance des patients placés sous ces appareils.

Dans **l'article R.4311-9** qu'il est habilité sur prescription médicale à condition qu'un médecin puisse intervenir rapidement d'accomplir les soins et surveillance des patients en post opératoires sous réserve de l'article R.4311-12 qui concerne les IADE.

Ces articles montrent bien que les IDE sont autorisés et amenés à utiliser un monitoring instrumental de la curarisation.

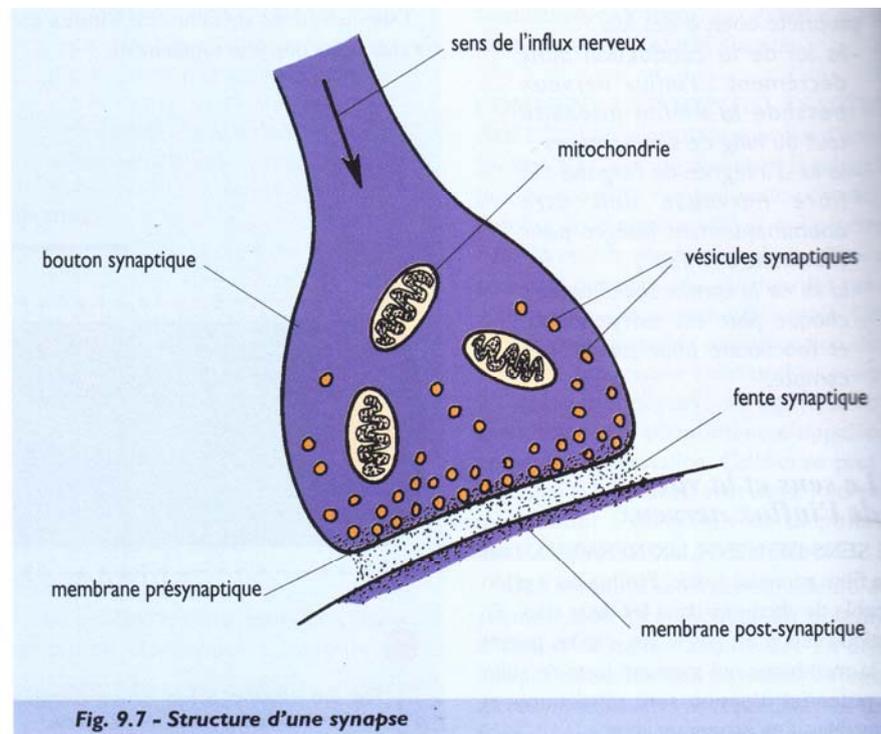
1.2. GENERALITES CONCERNANT LA CURARISATION

1.2.1. DEFINITIONS ET PRINCIPES DE LA CURARISATION

La curarisation est l'emploi thérapeutique de substances dites curarisantes qui entraîne en premier lieu une diminution de la force musculaire puis, une paralysie musculaire.

Rappel physiologique de la transmission neuromusculaire

La jonction neuromusculaire est composée d'un axone moteur terminal (la structure pré synaptique), d'un espace synaptique (la fente synaptique), et de la plaque motrice (la structure post-synaptique). Elle permet la transmission de l'influx nerveux entre le nerf périphérique et la fibre musculaire ; c'est la synapse.



La stimulation nerveuse provoque la libération dans la fente synaptique d'un médiateur chimique stocké dans les vésicules du bouton synaptique.

Cette substance chimique est appelée neurotransmetteur qui est libéré par l'ouverture des canaux de calcium par les ions calcium et entraînent l'activation des récepteurs spécifiques de la membrane post-synaptique.

Ce neurotransmetteur est l'acétylcholine qui va donc activer les récepteurs cholinergiques de type nicotinique de la membrane post-synaptique au niveau de la plaque motrice.

Si la quantité est suffisante, cela entraîne des modifications ioniques avec une entrée de Ca⁺, de Na⁺ et une sortie de K⁺, provoquant ainsi une dépolarisation de la plaque motrice, donc un potentiel d'action et une propagation de celui-ci aboutissant à une contraction musculaire.

Il existe en permanence une libération de petites quantités d'acétylcholine qui crée des potentiels miniatures sur la plaque motrice.

L'acétylcholine est détruite par l'action d'une enzyme (l'acétylcholinestérase) au niveau de la fente synaptique.

Rappel pharmacologique des curares

Les curares ou myorelaxants ont la propriété de bloquer la transmission neuromusculaire au niveau de la plaque motrice en empêchant la fixation de l'acétylcholine sur le récepteur nicotinique post-synaptique.

Actuellement, on utilise des médicaments d'origine synthétique composés de deux ammoniums quaternaires qui ont pour conséquences une forte ionisation et une hydrosolubilité élevée.

On distingue deux grandes classes de curares.

Les myorelaxants dépolarisants, dont le seul représentant est la succinylcholine (Célocurine*). Il se fixe sur le récepteur à l'acétylcholine et dépolarise la plaque motrice, provoquant des fasciculations. Le récepteur est ensuite bloqué jusqu'au départ de la molécule provoquant la paralysie musculaire.

Après son injection on note une décroissance plasmatique rapide du fait d'une hydrolyse rapide par les pseudo cholinestérases plasmatiques. Il s'agit donc du seul myorelaxant d'utilisation clinique d'action rapide et courte dont l'indication majeure est l'intubation chez le patient à estomac plein et la prévision d'une intubation difficile.

Ses principaux effets secondaires sont :

- des douleurs musculaires liées aux fasciculations,
- des effets cardio-vasculaires (bradycardies, arythmies, etc.),
- des effets métaboliques (hyperkaliémie, myoglobulinémie,
- une augmentation de la pression intra-oculaire,
- une histaminolibération,
- un risque d'hyperthermie maligne.

Les contre indications majeures sont dues aux effets secondaires précédemment cités avec notamment des antécédents d'hyperthermie maligne, de déficit en pseudo cholinestérases ou d'allergie vraie aux curares, et l'absence de matériel de réanimation cardio-respiratoire.

Les myorelaxants non dépolarisant, qui empêchent l'accès de l'acétylcholine au récepteur cholinergique sans provoquer de dépolarisation, avec une action pré synaptique par inactivation des récepteurs qui normalement facilitent la mobilisation du neurotransmetteur et une action post-synaptique par occupation et inactivation des récepteurs qui provoquent la paralysie musculaire.

« Les curares non dépolarisants agissent de façon compétitive en se liant au même site d'action que l'acétylcholine » et « leur administration entraîne une baisse progressive du potentiel de la plaque motrice.

A partir du moment où le potentiel de plaque ne peut plus atteindre le seuil, il n'apparaît plus de potentiel d'action et de contraction musculaire. Pour chaque fibre musculaire, il s'agit de la loi du tout ou rien » (Meistelman, 1998).

Cette interaction est dite compétitive parce que l'action des curares peut être inhibée par un excès en acétylcholine.

Deux familles pharmacologiques composent cette classe avec les stéroïdes (pancuronium, vécurium, rocuronium) et les benzyloquinoléines (atracurium, cisatracurium, mivacurium).

Pour les curares non dépolarisant les éléments importants à connaître sont :

- La puissance d'action qui se quantifie par la dose entraînant une dépression de 95 % de la force musculaire ; c'est la dose efficace (DE95). Le délai et la durée d'action (tableau 1) correspondent à des doses de deux fois la DE95.
- Le délai d'installation qui correspond au délai entre la fin de l'injection et l'apparition d'un bloc maximal. Cela permet de classer les curares selon leur rapidité d'installation (dépendant également du débit sanguin musculaire, cardiaque, de la puissance et de la dose utilisée.
- La durée d'action clinique qui correspond au délai entre la fin de l'injection et une récupération spontanée de 25% de la force musculaire. Elle dépendra du produit utilisé et de la dose administrée.
- La durée d'action totale qui représente le délai entre l'injection et la récupération complète de la force musculaire.

Tableau 1

	Classe	Posologie (mg/kg)	Délai d'action	Durée d'action 2 × DE95 (min)
Succinylcholine	Curare D	1	60 secs	5 – 10
Mivacurium	Curare ND	0.2 - 0.25	2 – 3 min	15 – 20
Vécuronium	Curare ND	0.1 - 0.15	2 – 3 min	30 – 40
Atracurium	Curare ND	0.5	2 – 3 min	30 – 40
Cisatracurium	Curare ND	0.15	2 – 3 min	40 – 60
Rocuronium	Curare ND	0.6	1 – 2 min	30 – 40
Pancuronium	Curare ND	0.1	3 – 4 min	60 – 80

Il existe différents types de métabolismes (hépatique, voie de Hofmann, pseudo cholinestérase plasmatiques) selon les curares utilisés, de ce fait leur usage sera adapté en fonction du terrain du patient. Ils ne seront pas traités de façon détaillée dans cette étude.

Il faut également tenir compte d'une variabilité interindividuelle en ce qui concerne l'action d'un curare et de certaines interactions médicamenteuses qui peuvent la potentialiser (avec les aminosides, les halogénés au bout d'1h30 d'administration et les réinjections de bolus pour les interventions de longue durée.)

Comme contre indications absolues communes à tous les curares on retrouvera :

- l'absence de matériel de réanimation cardio-respiratoire,
- l'allergie vraie aux curares (forte histaminolibération),
- les maladies neuromusculaires type myasthénie (prudence extrême).

Comme effets secondaires communs, « tous les curares possèdent la particularité de pouvoir entraîner des complications de type anaphylactique avec réaction croisées entre eux » (conférence de consensus organisée par la SFAR, 1999).

Principes et intérêts de la curarisation

L'utilisation des curares entraîne une diminution de la force musculaire puis une paralysie. Cette action se fait dans un ordre bien précis au niveau des groupes musculaires et n'entraîne aucune modification de la conscience, des perceptions sensorielles et douloureuses.

L'ordre d'installation est le suivant :

- musculature extrinsèque de l'œil (diplopie),
- musculature de la face (difficultés d'élocution, de déglutition, d'ouverture des yeux),
- muscles moteurs de la tête,
- musculature des membres supérieurs et inférieurs,
- muscles abdominaux,
- diaphragme en dernier.

La décurarisation se fera dans le sens inverse.

Le choix d'un curare dépendra de la durée d'action clinique, donc de la durée de la chirurgie.

D'après Duvaldestin (2000), « la curarisation est réalisée sur environ 40% des patients sous anesthésie générale en France ».

Lors de la conférence de consensus du 8 juillet 1999 réalisée sous l'égide de la SFAR, l'indication principale de la curarisation est de faciliter l'intubation trachéale.

La curarisation est également indiquée afin de permettre un relâchement musculaire qui facilite l'accès au site opératoire et la fermeture pariétale en chirurgie abdominale et thoracique.

Elle s'avère très utile « pour éviter tout mouvements intempestifs pouvant altérer la qualité de l'acte opératoire ».

Elle peut aussi être indiquée en orthopédie pour des réductions difficiles, pour d'autres interventions chirurgicales spécifiques et pour faciliter la ventilation mécanique notamment en réanimation.

Elle nécessite en période peropératoire la maîtrise des voies aériennes supérieures par intubation trachéale et la mise en œuvre d'une ventilation contrôlée est recommandée.

Le contrôle de la curarisation se fera par la clinique au niveau des mouvements musculaires et de la ventilation et par le monitoring en utilisant des stimulateurs électriques.

1.2.2. LE MONITORAGE DE LA CURARISATION

« La surveillance de la curarisation s'est longtemps basée sur des critères uniquement cliniques. L'intérêt du monitoring du bloc neuromusculaire est aujourd'hui bien établi » (Lecorre, 1997).

En effet le monitoring de la curarisation est un élément incontournable de notre pratique anesthésique.

Il permet d'utiliser les curares non dépolarisants avec précision, d'obtenir de bonne condition d'intubation, un relâchement musculaire adapté au type de chirurgie, ainsi qu'une appréciation rigoureuse du processus de décurarisation permettant une extubation avec plus de sécurité.

Le principe consiste à recueillir la réponse musculaire provoquée par une stimulation supra maximale du nerf moteur (> 20% d'une stimulation normale pour une contraction musculaire). En pratique une intensité > 30 mA est nécessaire pour recruter toutes les fibres nerveuses.

Comme le mentionne Beaussier (2002), « il s'agit de quantifier le déficit de la force musculaire sur des groupes musculaires distincts et à des profondeurs de curarisation variables ».

Monitoring selon les groupes musculaires

Les différents muscles de l'organisme ne se comportent pas de la même façon vis-à-vis des curares. Les muscles respiratoires (dont le diaphragme), laryngés, abdominaux et de l'orbiculaire de l'œil se curarisent plus vite mais moins intensément que les muscles périphériques comme l'adducteur du pouce.

La stimulation se fait donc soit au niveau du nerf cubital provoquant une contraction de l'adducteur du pouce, soit au niveau de la branche temporo-faciale du nerf facial ce qui provoque une contraction du muscle orbiculaire. Le nerf tibial postérieur au niveau de la malléole interne peut également être utilisé (flexion du gros orteil).

L'adducteur du pouce doit être employé pour la détection de curarisations résiduelles. En effet, comme le précisent Debaene et Fiez (1991), la durée de curarisation des muscles respiratoires est plus courte que celle de la main, ainsi l'absence de curarisation résiduelle de ces derniers s'accompagne presque toujours d'une décurarisation complète des muscles respiratoires (« meilleure marge de sécurité »).

Meistelman (1999), le confirme en nous précisant qu' « il ne faut en aucun cas, lors de la décurarisation monitorer l'orbiculaire de l'œil car sa décurarisation précède celle de nombreux muscles impliqués dans la respiration ».

Effectivement il est prouvé que le masséter, les muscles supra-hyoidiens et de la base de la langue impliqués dans le maintien de la perméabilité des voies aériennes et de la déglutition, récupèrent plus tardivement que le diaphragme ou les muscles périphériques.

L'orbiculaire permet de refléter la sensibilité de curarisation diaphragme et des muscles laryngés (intubation, curarisation profonde).

Les différents modes de stimulation

On utilise donc des stimulateurs électriques (curamètre) branchés sur des électrodes de surface.

Au niveau de l'adducteur du pouce, qui est le site le plus recommandé lors de la période de décurarisation, les deux électrodes doivent être placées au bord interne de l'avant bras au-dessus du pli de flexion du poignet (distantes d'environ 4 cm). La réponse obtenue est une flexion des quatrième et cinquième doigts de la main ou une adduction du pouce.

Plusieurs types de stimulation peuvent être utilisés :

La stimulation unique (Single Twitch)

Courant unique provoquant une seule contraction musculaire avec une stimulation simple mais dont l'interprétation n'est pas précise.

Le téтанos

Courant (50Hz ou 100Hz) durant 5 secondes provoquant une stimulation douloureuse (non applicable chez le patient éveillé), mais qui modifie la transmission neuromusculaire pendant 5 minutes ce qui en interdit l'usage en continu (possibilité de réponses fausses pendant l'heure suivante).

Le train de quatre (TOF pour « Train OF Four »)

Série de quatre stimulations à la suite de 0.2 ms sur 2 secondes (2Hz) qui permet de constater la présence ou non d'une à quatre réponses. Moins douloureuses que le téтанos et qui peut être utilisé en continu.

Il permet donc une bonne quantification des réponses soit manuellement par le simple compte du nombre de réponses musculaires (4 réponses signifient une force musculaire supérieure à 25%), soit « instrumentalement » en mesurant l'intensité de la quatrième réponse par rapport à la première qui définit le rapport T4/T1.

Il faut souligner que la mesure quantitative du rapport T4/T1 peut être obtenue par la technique d'accélérométrie et nécessite au préalable une calibration effectuée avant l'injection du curare pour être le plus précis possible.

Le double burst stimulation (DBS)

Deux brèves stimulations (3 impulsions chacune) séparées d'un intervalle de 0.75 secondes (bien tolérées par le patient éveillé) qui permettent de détecter une fatigue musculaire équivalente à un T4/T1 de 70%.

Deux contractions musculaires bien séparées sont observées et permettent de mesurer visuellement ou tactilement le rapport entre la deuxième et la première (épuisement éventuel de la deuxième réponse par rapport à la première).

Il est donc plus précis que le TOF et semble plus approprié pour monitorer une curarisation résiduelle.

Le post-tetanic count (PTC)

Il équivaut à un Tétanos de 50 Hz de 5 secondes suivie de dix stimulations en simple Twitch (1Hz) après un intervalle libre de 3 secondes.

Il est pratiqué en cas d'absence de réponse au TOF afin d'explorer une curarisation profonde.

Le principe est de mobiliser toute l'acétylcholine de réserve au niveau des vésicules de stockage.

L'absence de réponse sera évocatrice d'un bloc profond et la présence de 7 à 10 réponses d'un début de décurarisation.

Il est douloureux et sera impérativement réalisé chez un patient anesthésié.

Tableau 2

	Intubation	Bloc peu profond	Bloc profond	réveil
TOF sur AP	+	+++	-	+
PTC sur AP	-	-	+	-
TOF sur OO	+++	+	+++	-
DBS sur AP	-	-	-	+++

AP = adducteur du pouce. OO = orbiculaire de l'œil

La facilité de mise en œuvre des techniques de monitoring et l'interprétation de paramètres fiables devrait rendre le monitoring de la curarisation systématique.

1.2.3. PRINCIPES DE LA DECURARISATION

Le processus de décurarisation se fait dans le sens inverse de l'installation d'un bloc neuromusculaire par des curares.

Clinique

Comme il l'est mentionné dans la conférence de consensus de 1999, elle s'observe « selon des critères cliniques avec le maintien d'une fonction ventilatoire normale et de la perméabilité des voies aériennes supérieures ainsi que la possibilité de tousser, communiquer avec son entourage, se positionner confortablement dans son lit, etc ».

Les critères cliniques à observer sont :

- la reprise d'une ventilation spontanée,
- un volume courant supérieur à 5 ml / kg,
- une fréquence respiratoire supérieure à 10 / min et inférieure à 30 / min,
- une déglutition avec la sonde d'intubation,
- une force de préhension de la main,
- l'absence de diplopie,
- un Head Lift Test supérieure à 5 secondes,
- la rétention d'une canule buccale entre les dents (impossible à réaliser chez les patients intubés).

Le Head Lift Test est l'épreuve clinique la plus recommandée et utilisée. Cette manœuvre consiste à maintenir la tête surélevée permettant ainsi d'évaluer la sensibilité des muscles cervicaux aux curares.

Cependant il nécessite une certaine coopération du patient d'autant plus que les effets résiduels des agents anesthésiques peuvent limiter la compréhension et la réalisation.

Para clinique

L'observation para clinique se fera par le biais d'un stimulateur.

En pratique le monitoring se fera donc sur l'adducteur du pouce avec dans l'ordre un TOF (4 réponses avec un rapport T4/T1 > 0.9) puis un DBS (2 réponses identiques).

Antagonisation médicamenteuse

Les anticholinestérasiques sont des molécules qui agissent par inhibition de l'acétylcholinestérase par conséquent sur la dégradation de l'acétylcholine dans la fente synaptique ; ce qui va augmenter sa concentration.

Cette augmentation déplace progressivement le curare du récepteur de la jonction neuromusculaire.

En France, le seul disponible est la néostigmine.

Son utilisation se fera uniquement sur prescription médicale. Elle ne sera réalisée que s'il existe un début clinique de décurarisation spontanée et ne seront réservées que pour l'antagonisation des pachycurares (non dépolarisants).

Il est nécessaire d'avoir 2 réponses au TOF à l'adducteur du pouce pour les curares d'action courte et intermédiaire et 4 réponses pour les curares d'action longue (pancuronium) afin d'éviter tout phénomène de recurarisation secondaire.

La posologie est de 40 mcg/kg avec un délai d'action de 1 à 2 min pour une durée d'action de 1 à 2 heures.

Les contre indications sont rares :

- insuffisance coronarienne,
- asthme sévère (hyper réactivité bronchique),
- troubles du rythme ou de la conduction non contrôlés,
- grossesse (3 premiers mois).

Les effets indésirables sont liés à la stimulation des récepteurs muscariniques et justifient la prescription simultanée d'atropine (20 mcg/kg) :

- bradycardie, troubles du rythme et de la conduction,
- bronchospasmes, hypersécrétions bronchiques,
- hypersalivation,
- augmentation du péristaltisme intestinal.

Il est à noter que la décurarisation peut être retardée par une hypothermie, des perturbations hydro électrolytiques, acido-basiques ou des interférences médicamenteuses.

L'injection d'atropine se fera en premier même chez le patient tachycarde et donc se réalisera sous surveillance électrocardioscopique.

Suite à la conférence de consensus de 1999, la SFAR recommande d'antagoniser si la décurarisation complète n'est pas affirmée.

Si l'on veut absolument éviter son utilisation on réalisera un DBS qui confirmera ou non la décurarisation

1.2.4. LA CURARISATION RESIDUELLE

La curarisation résiduelle est une préoccupation depuis l'utilisation régulière des curares en anesthésie.

Beaussier (2004) la définit par un rapport T4/T1 inférieur à 0.9 au train de quatre sur l'adducteur du pouce en période postopératoire.

Il nous montre bien qu'elle est fréquente et dangereuse au réveil d'autant plus qu'il est impossible de prédire la durée d'action des curares et qu'il est clairement établi que les tests cliniques ne suffisent pas à garantir son absence.

Les conclusions de la conférence de consensus organisée par la SFAR (1999) vont dans le même sens.

En effet un Head Lift Test qui apparaît comme étant l'interprétation clinique la plus recommandée, correspond approximativement à un rapport $T4/T1 > 0.7$ et nécessite une coopération du patient parfois difficile à obtenir en postopératoire immédiat. Il garde un intérêt du fait de sa simplicité et de sa capacité à pouvoir évaluer « grossièrement un bloc résiduel » (Beaussier, 2004).

Meistelman (2005) le confirme en nous disant que « les tests cliniques ne permettent de diagnostiquer que les curarisations majeures et à condition que le patient soit conscient et coopérant. De plus, il existe une variabilité de la valeur de train de 4 lors de la récupération de certains signes comme le *head-lift test* ».

De plus, de nombreuses études récentes ont confirmé que les muscles des voies aériennes supérieures pouvaient être partiellement paralysés malgré 4 réponses au TOF avec un rapport T4/T1 entre 0.7 et 0.9 ; mais aussi que les durées d'action des curares de durée d'action intermédiaires pouvaient passer du simple au double en fonction des patients.

Autant d'éléments démontrés, affirment que le monitoring instrumental est la seule méthode permettant d'exclure avec certitude une curarisation résiduelle surtout lorsque l'on connaît les conséquences.

Risques d'une curarisation résiduelle

« On sait depuis longtemps, que la fonction musculaire peut être jugée normale alors même qu'une fraction de récepteurs à l'acétylcholine de la jonction neuromusculaire est encore occupée par un curare » (Beaussier 2004).

Effectivement sur le plan respiratoire la récupération d'un volume courant normal peut se faire bien que 80% des récepteurs à l'acétylcholine soient occupés, 70% pour une capacité vitale normale, 50% pour une force inspiratoire normale et 33% pour un head-lift test efficace.

Ainsi, « les conséquences immédiates d'une curarisation résiduelle sont donc l'impossibilité éventuelle de s'adapter à l'hypoxie en salle de réveil » et « une dysfonction des muscles des voies aériennes supérieures pouvant entraîner des apnées de type obstructif ou causer une inhalation par dysfonctionnement pharyngolaryngé » (Meistelman, Dupanloup, 2005).

Bien sûr il est « réducteur » de penser que seul les curares ont des effets résiduels et délétères.

Protection des voies aériennes supérieures

De part le mode d'action des curares sur les groupements musculaires, le processus physiologique de déglutition est altéré pour des rapports T4/T1 < 0.9 alors que la fonction diaphragmatique est normale.

Selon Dhonneur et Sauvat (1998), les conditions sont donc favorables à l'inhalation pulmonaire malgré le retour à un état de conscience et d'une ventilation normale.

D'ailleurs un grand nombre d'accidents ont été décrit avec des manifestations variables telles qu'une simple irritation des voies aériennes supérieures jusqu'à une pneumopathie hypoxémiant gravissime.

Curarisation résiduelle et hypoxémie

L'hypoxémie est la résultante de l'altération de la fonction respiratoire. Comme nous l'avons précédemment mentionné, une ventilation peut être efficace malgré les effets résiduels des myorelaxants.

Cependant, chez un patient encore curarisé et en décubitus dorsal, la masse musculaire de la paroi antérieure du pharynx, particulièrement sensible aux curares, peut obstruer la filière respiratoire entraînant une hypoxémie obstructive.

Selon Beaussier (2004), cette hypoxémie est grave car une curarisation résiduelle diminue parallèlement une réponse ventilatoire à l'hypoxie. Ce plus ces effets délétères pourront être potentialisés par la présence de concentration résiduelle d'autres agents anesthésiques.

Elle se définit par une baisse de la pression partielle en oxygène dans le sang artériel et s'exprime cliniquement par une cyanose traduisant déjà une désaturation sévère de l'hémoglobine. Le monitoring de la spO_2 permettra une meilleure détection et une correction beaucoup plus précoce en cas d'extubation précoce ainsi qu'une oxygénothérapie systématique.

Pour réduire l'incidence d'une curarisation résiduelle le choix du curare dont la pharmacologie sera adaptée à la chirurgie et au terrain du patient, ainsi que le monitoring instrumental reste primordial.

Un monitoring adapté en postopératoire permettra aussi de poser l'indication pour une extubation voir une antagonisation qui pour certains anesthésistes devrait être systématique.

En pratique le monitoring s'effectuera sur l'adducteur du pouce pour les raisons précédemment évoquées qui permet de garantir le bon retour de la fonctionnalité respiratoire et de la déglutition.

Dans un premier temps le TOF qui repose sur la mesure quantitative du rapport T4/T1, puis le DBS qui a une plus grande sensibilité pour dépister une curarisation résiduelle. Selon Meistelman et Debaene (1999), il est recommandé d'utiliser le DBS dès la réapparition de la quatrième réponse au TOF à l'adducteur du pouce, dont l'existence d'une deuxième réponse au DBS inférieure à la première témoigne d'une curarisation résiduelle.

2. METHODOLOGIE

Présentation de l'outil

Afin de comprendre pourquoi le monitoring instrumental de la curarisation n'était pas réalisé de façon systématique dans les salles de réveil, et où le personnel infirmier n'est composé exclusivement que d'infirmiers diplômés d'état, il a fallu trouver un outil suffisamment pertinent pour connaître les pratiques des différents acteurs présents.

Etant donnée que peu d'établissements de santé dispose d'une telle configuration au niveau des SSPI (personnel IDE uniquement) et donc que le nombre d'acteurs étaient par conséquent limité, l'entretien semble être l'outil de choix afin de pouvoir récolter un maximum de réponses sur les pratiques habituelles pour en tirer les causes et par la suite essayer de pallier à au moins l'une d'entre elles. Il permet également de ne pas rester sur des réponses fermées, mais bien au contraire des les approfondir afin de récupérer plus d'informations.

Ces entretiens se sont déroulés sur une période moyenne de 20 minutes en ciblant la population infirmière (IDE), les cadres infirmier ainsi que les médecins responsables rencontrés dans ces centres hospitaliers.

Ils ont donc été réalisés sur 3 hôpitaux incluant 10 infirmiers diplômés d'état, 3 cadres dont un était IADE et 4 médecins anesthésistes réanimateurs.

Cet outil a cependant des limites dans la mesure où il reste subjectif. En effet il ne rend pas compte de pratiques unanimes réalisées par tous notamment au niveau des anesthésistes.

Après avoir recueilli les résultats des entretiens, les réponses ont d'abord été séparé selon les 3 groupes interrogés.

L'intérêt était de dégager s'il s'agissait d'un problème en terme d'organisation, de moyen, de pratiques courantes ou de formation afin de pouvoir apporter, dans la mesure du possible, des solutions qui ne pourrait être que bénéfique en terme de sécurité anesthésique.

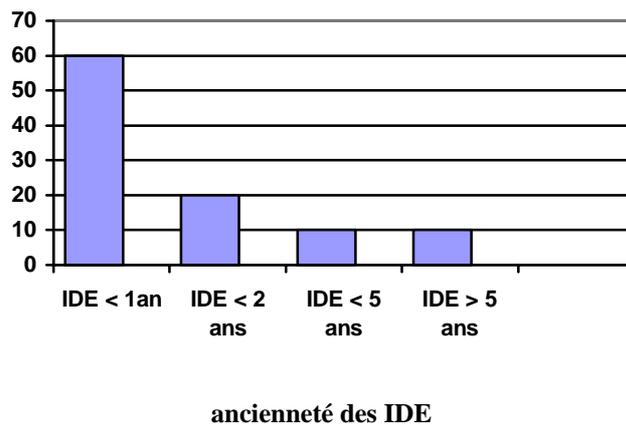
3. ANALYSES DES REPONSES ET PROPOSITIONS D' ACTIONS

3.1. ANALYSES DES REPONSES

Les questions posées sont disponibles dans les annexes.

Questions adressées aux IDE :

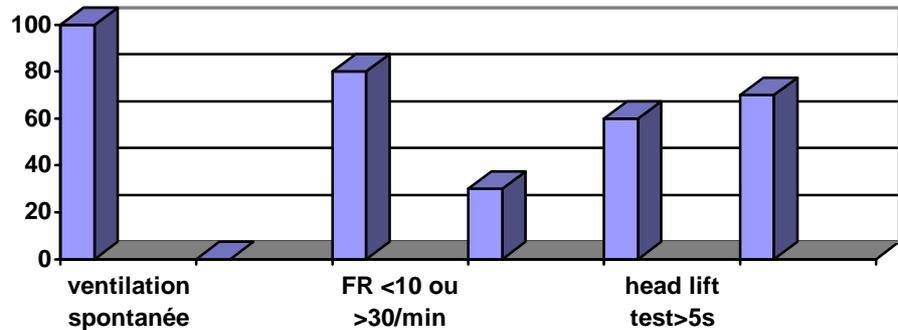
La question 1 permet de se donner une idée en terme d'expérience de la population infirmière exerçant en salle de réveil.



Le constat est qu'en règle générale on dispose d'un personnel relativement jeune en terme d'expérience. Sur 10 IDE, 6 d'entre-elles étaient en poste depuis moins d'un an. Ceci s'explique par un *turn-over* rapide ayant pour conséquence de limiter l'encadrement et la formation qui pour éviter les risques d'accidents sont fondamentaux.

Les questions 2 à 4 ont permis de mettre en avant leurs connaissances en ce qui concerne la surveillance et l'analyse du processus de décurarisation, la pharmacologie des agents myorelaxants et les conséquences d'une curarisation résiduelle.

Pourcentage des IDE connaissant les critères cliniques de décurarisation



Par rapport à la surveillance du processus de décurarisation, 60% connaissent et pratiquent le head lift test dont 66% ont une ancienneté > à 2 ans.

100% affirment avoir une surveillance attentive de la ventilation se fiant essentiellement à la fréquence respiratoire et à la l'oxymétrie de pouls et 30% disent s'assurer d'un réflexe de déglutition avant toute extubation.

La surveillance instrumentale n'a seulement été évoquée que par 50% des personnes interrogées.

Par rapport aux conséquences d'une curarisation résiduelle, l'hypoxémie engendrée par une insuffisance du travail respiratoire (désaturation plus exactement et une fréquence respiratoire basse) est mentionnée par tous alors qu'une inhalation provoquée par des troubles de la déglutition par seulement 4 IDE.

Par rapport aux connaissances pharmacologiques, la totalité des IDE interrogés ont su répondre que les curares entraînaient une paralysie musculaire par un blocage au niveau de la plaque motrice, cependant seulement 40% ont évoqué la notion de différentes durées d'action.

Néanmoins 80% ont parlé de l'antagonisation médicamenteuse par la néostigmine prescrite par l'anesthésiste.

Ces réponses recueillies montrent bien les méconnaissances autour des curares et des critères de sécurité recommandés lors de la phase de décurarisation du personnel infirmier et prouvent qu'il existe probablement un défaut au niveau de la formation de ce dernier.

A la question 5 concernant l'utilisation d'un monitoring instrumental en SSPI, seulement 30% des IDE interrogés (dont la totalité exerçaient dans le même hôpital) disent utiliser un curamètre.

L'utilisation est souvent faite à la demande de l'anesthésiste ou de l'infirmier anesthésiste mais n'était pas réalisé systématiquement dans le cadre d'une chirurgie digestive de moyenne durée chez un patient arrivant encore intubé et ventilé.

Pour ces 3 infirmiers une formation qu'ils appellent « sur le tas » a été effectuée par les IDE présents (pas par les anesthésistes ou les IADE).

Le mode de stimulation connu est uniquement le train de quatre avec pour seule notion le nombre de réponses obtenues et pour une infirmière la notion du rapport T4/T1. Le DBS ainsi que les autres modes sont inconnus de tous

Les problèmes rencontrés sont au niveau de la pose avec une confusion à propos du positionnement des électrodes et du branchement entre l'électrode négative et positive.

Là encore on constate que la surveillance instrumentale du processus de décurarisation peut se réaliser de façon très aléatoire par un manque de pratique et de formation.

Pour les 70% n'utilisant pas de monitoring, 40% ne savent pas s'il disposait de ce matériel à proximité alors que sur les 3 lieux où cette étude a été réalisée, tous en étaient équipés.

Certains seraient prêts à l'utiliser s'ils étaient davantage sensibilisé aux modalités de surveillance et pour cela l'implication des médecins est mise en avant. Il est clairement évoqué que c'est aux anesthésistes de prescrire ce type de surveillance.

Pour une minorité (soit 10%) le monitoring instrumental représente une charge de travail supplémentaire difficile à mettre en place pas manque de temps.

Ainsi nous pouvons constater que si le monitoring de la curarisation n'est pas réalisé en SSPI, les causes semblent ni liées à un défaut de moyens humains ou matériel, ni à des problèmes d'organisation ou encore de résistances au changement.

Au contraire les IDE y sont favorables à condition que les médecins participent à la mise en place de cette surveillance et de la formation qui en découle. Pour la grande majorité personne n'est réfractaire au changement à partir du moment que la notion de sécurité apparaît.

Questions adressées aux cadres :

Les 2/3 des cadres interrogés connaissent les recommandations par rapport au monitoring de la curarisation et tous vont dans le même sens en disant que sans une volonté exprimée par les anesthésistes, il était difficile de changer les pratiques.

Dans ces 3 lieux il n'existe pas de formation spécifique à l'utilisation de ce type de monitoring.

La formation des nouveaux infirmiers est globale et effectuée par leurs collègues.

Questions adressées aux médecins anesthésistes :

Tous sont d'accord dans le principe que le monitoring de la curarisation en salle de réveil n'est pas effectué systématiquement.

La surveillance est adaptée en fonction de l'intervention et aux événements per-opératoire.

L'utilisation d'un curamètre s'avère alors indispensable après une injection tardive de myorelaxants lorsque le moindre doute d'un risque de curarisation résiduelle apparaît.

Un d'entre eux indique vivement l'utilisation d'une antagonisation pharmacologique systématique.

Tous s'accordent à dire que le monitoring n'est pas effectué comme le recommande la SFAR.

Le fait de se retrouver avec un personnel composé uniquement d'infirmiers diplômés d'état ne présente en rien une limite et n'est pas la cause de la non utilisation.

Aucun n'était en mesure d'affirmer si une formation était réalisée autour du monitoring en m'orientant vers les cadres qui étaient à même d'y répondre.

3.2. PROPOSITIONS D' ACTIONS

Le constat nous montre un manque de connaissances autour de la surveillance des patients curarisés à travers cette enquête menée dans ces différents établissements. La formation semble fondamentale et incontournable afin d'éviter ou prévenir les risques d'accidents en matière de surveillance autour de la curarisation.

Les salles de réveil se doivent donc d'avoir un programme spécifique lors de l'arrivée de nouveaux infirmiers diplômés d'état et prévoir un « compagnonnage » avec au moins un infirmier expérimenté.

La formation participe à la démarche qualité permettant aux professionnels d'étendre, renforcer et d'actualiser leurs connaissances afin d'optimiser la sécurité anesthésique.

Dans la mesure du possible cette formation pourrait être réalisée par les infirmiers anesthésistes, mais dans ce cas de figure on constate que la démographie IADE ne le permet pas.

En effet, « seulement 1% des IADE travaillent exclusivement en SSPI et 40% n'y exercent jamais leurs compétences » (Marret, Alaux, 2005).

Il est donc indispensable de mettre en place une politique ayant pour base une volonté commune des médecins, cadres, IADE et IDE sur la formation.

L'élaboration d'une fiche technique résumant les éléments de surveillance, leurs interprétations et les conduites à tenir face à certaines situations pourrait être un outil supplémentaire mais elle devra faire l'objet d'une concertation entre les différents acteurs puis validée par l'équipe médicale.

Pour cela, on pourrait alors envisager l'élaboration d'un protocole qui systématiserait l'usage du monitoring instrumental dans certaines situations où le risque de curarisation résiduel est plus fréquent (chirurgie digestive de durée intermédiaire ou longue ayant nécessité plusieurs injections de curares par exemple).

Notons bien que l'organisation et la gestion d'une SSPI est sous la responsabilité des MAR.

On se retrouve face aux limites des actions envisageables qui sans l'aval et l'implication des MAR ne peuvent aboutir.

Ces limites étant comme le mentionnent Meistelman et Dupanloup (2005) que « la curarisation résiduelle est une complication plus fréquente que ne l'estime la majorité des anesthésistes français » et qu' « en France, le recours au monitoring de la curarisation n'est que peu répandu ».

On pourra également s'interroger sur la présence systématique d'IADE en SSPI que le décret du 5 décembre 1994 préconise de préférence.

Effectivement Meistelman (2005) le précise en insistant sur le fait que la formation et l'encadrement spécifiques d'un personnel infirmier non anesthésiste en salle de réveil influencent favorablement la fréquence et la gravité des complications postopératoire et notamment en ce qui concerne celles induites par une curarisation résiduelle.

4. CONCLUSION

Nous constatons donc que tout ce qui concerne l'emploi de curares, de l'injection jusqu'à l'élimination, nécessite des connaissances et la mise en place de moyens de surveillance spécifiques.

Les causes de l'utilisation non systématique du monitoring instrumental de la curarisation se traduisent ici par un défaut de formation.

De ce fait, les IDE se retrouvent moins sensibilisés face aux risques potentiels d'une curarisation résiduelle. De plus, on retiendra une utilisation parfois peu généralisée en post-opératoire par les MAR.

Afin de rendre sa réalisation systématique, l'accent devrait être mis sur la mise en place d'un programme de formation, avec une implication et une participation actives des anesthésistes.

Les IDE ont bien exprimé leur désir de bénéficier de cette formation car ils ont bien conscience que l'exercice en SSPI est très spécifique surtout en terme de sécurité. Certains ont même le sentiment que leurs compétences sont assez peu reconnues et insuffisamment valorisées du fait d'une formation jugée parfois trop superficielle.

C'est dans ce cas précis que l'on pourrait s'interroger sur la présence systématique d'au moins un infirmier anesthésiste. Ce dernier aurait un rôle prépondérant notamment en terme de formateur.

L'intérêt d'un IADE en SSPI pourrait faire l'objet d'un autre travail d'intérêt professionnel.

BIBLIOGRAPHIE

- Baillard Ch., Tetard P. (2005), "introduction aux complications respiratoires et cardiovasculaires en SSPI », *La SSPI :situations critiques*, Arnette, Paris , 7-13p.
- Baurain M.J. (2000), « Quelles sont les règles de sécurité de la décurarisation ? », *AFAR*, vol.19, suppl.2 , 398s-400s.
- Bonnet F., Soulier A ., Spielvogel C. (1998), *le livre de l'interne en anesthésiologie*, Flammarion, Paris , 495-503.
- Clergue F., Lorthioir Ch. (1991), « la sécurité au réveil », *La sécurité en anesthésie*, Arnette, Paris , 37-154.
- Debaene B., Fiez N. (1991), « monitoring de la curarisation », *la sécurité en anesthésie*, Arnette, Paris , 61-73.
- Dhonneur G., Sauvat S., Leroux B. (1998), « Agents anesthésiques intraveineux et déglutition », *Administration intraveineuse des agents anesthésiques*, Masson, Paris, 148-149p.
- Dupanloup D., Meistelman C. (2005), « curarisation résiduelle », *La SSPI :situations critiques*, Arnette, Paris , 59-65
- Duvaldestin P. (2000), « curarisation, des réponses claires », *Oxymag*, n°55, 4-7.
- El Amine Boughaba M., Beaussier M., (2004), « La curarisation résiduelle », *Oxymag*, n°76 , 5-10.
- Lepage J.Y., Laxenaire M.C. (2000), « Les effets secondaires sévères des curares sont-ils différents selon l'agent de blocage neuromusculaire ? », *AFAR*, vol.19, suppl.2 , 367s-373s.
- Meistelman C. (1998), « Mécanismes d'action des curares », *Administration intraveineuse des agents anesthésiques*, Masson, Paris, 24-29.
- Nguyen S.H. (1994), *manuel d'anatomie et de physiologie*, Lamarre, Paris, 156-159.
- Recommandations du jury. (2000), « indications de la curarisation », *AFAR*, vol.19, suppl.2 , 345s-350s.
- Sauvageon X., Viard P. (2001), *les produits de l'anesthésie*, Arnette, Rueil-Malmaison, 63-82 p.