

ECOLE DES INFIRMIERS ANESTHESISTES DES HOSPICES CIVILS DE LYON

L'INFIRMIER ANESTHESISTE ET LE MONITORAGE DE LA DECURARISATION

LA CURARISATION RESIDUELLE :

UN RISQUE MAJEUR SOUS-ESTIME PAR LES I.A.D.E. ?

TRAVAIL D'INTERET PROFESSIONNEL

Présenté par

CHAPPARD DAMIEN

Tuteur : *RODRIGUEZ ODETTE*

PROMOTION 2008 / 2010

REMERCIEMENTS

*A Lilas, ma compagne,
qui m'a soutenu et aidé tout au long de ce travail,*

*A Romain, mon fils,
qui nous a rejoints au cours de cette 2^{ème} année de formation, merci pour la
lumière de tes sourires,*

*A mes Parents,
pour leur disponibilité et leur inconditionnel soutien,*

Une pensée particulière pour ma mère et le soin apporté à sa relecture,

*A Odette Rodriguez,
qui a dirigé mon travail, mes sincères remerciements pour les précieux conseils, la
rigueur de ses critiques et le temps partagé dans le suivi de ce travail,*

*A Laurence Bounon,
pour la pertinence de ses remarques.*

*Enfin, un grand merci à tous les I.A.D.E. qui ont participé à l'enquête ainsi qu'aux
cadres de santé et aux Médecins Anesthésistes Réanimateurs qui ont facilité sa
réalisation.*

AVANT-PROPOS

Depuis l'obtention de mon diplôme d'état infirmier en 2001, j'ai tout d'abord travaillé comme infirmier intérimaire au sein de l'Appel Médical de Dijon.

Durant cette période, j'ai intégré des services très diversifiés. Je me suis toujours intéressé plus particulièrement au secteur de l'Anesthésie / Réanimation. De longues missions au sein d'équipes soignantes (en établissements privé et public) et plusieurs formations professionnelles, m'ont permis d'acquérir une expérience riche et de développer un intérêt particulier pour les soins très techniques en Réanimation.

J'ai par ailleurs obtenu sur l'année universitaire 2004-2005 un Diplôme Universitaire des Soins Infirmiers de Réanimation, Soins Intensifs et d'Urgences qui m'a particulièrement intéressé.

C'est pour cette raison que par la suite j'ai pu intégrer le Service de Réanimation Chirurgicale et Neuro-Chirurgicale du Centre Hospitalier de Dijon. Au sein de cette unité, j'ai pu approfondir mes compétences et améliorer ma maîtrise du vaste domaine des soins de Réanimation.

Le fait d'intégrer l'Ecole d'Infirmier(e) Anesthésiste a été une évolution de choix pour moi. L'anesthésie est une discipline complexe en pleine évolution, très exigeante, sans laquelle la chirurgie n'aurait pu connaître l'essor qu'elle connaît. Cette formation passionnante me permet peu à peu de comprendre et d'allier de façon étroite la théorie et la pratique.

Le travail qui va suivre m'a permis d'approfondir une facette précise de l'anesthésie et ainsi d'appréhender une surveillance spécifique liée directement au travail quotidien d'un Infirmier(e) Anesthésiste Diplômé(e) d'Etat (I.A.D.E.).

INTRODUCTION

Ce travail a été effectué tout au long de ma formation d'Infirmier(e) Anesthésiste Diplômé(e) d'Etat (I.A.D.E.) qui s'est déroulée de septembre 2008 à septembre 2010.

Dans le cadre de cette formation, il est demandé de produire un Travail d'Intérêt Professionnel (T.I.P.) comme le stipule l'arrêté de formation du 17 janvier 2002. Nous avons toute liberté pour choisir le thème de ce travail qui doit faire l'objet d'une présentation écrite et orale.

Depuis le début de ma formation, la notion de sécurité apparaît comme étant indissociable de l'anesthésie. Des comparaisons sont régulièrement faites pendant les cours entre l'anesthésie et l'aviation, montrant à quel point la sécurité est importante.

Un grand nombre de textes règlemente le domaine de l'anesthésie afin de prévenir et de traiter tous incidents ou accidents liés à l'anesthésie. Leur but est de contribuer à une sécurité optimale pour le patient et grâce à des impératifs en terme d'équipement, de contrôle de ces équipements, de surveillance et d'un personnel qualifié, ils ont permis de diminuer de façon significative la mortalité et la morbidité post-opératoire.

Mon attention s'est orientée vers un des éléments de sécurité qu'est le monitoring de la curarisation et plus particulièrement lors de la phase de réveil du patient pour dépister une curarisation résiduelle. Nous verrons en effet que la curarisation résiduelle est dangereuse et favorise la survenue de complications post-opératoires.

Lors de mes stages au bloc opératoire, j'ai pu constater une grande disparité des pratiques en ce qui concerne le monitoring de la curarisation lors du réveil du patient.

La curarisation en chirurgie est nécessaire dans le but d'obtenir un relâchement musculaire. L'intérêt des curares n'est plus à démontrer et depuis plus de 50 ans ils sont régulièrement utilisés lors de certaines chirurgies sous anesthésie générale.

Pendant les premières heures qui suivent une anesthésie générale, le patient est exposé aux risques de complications liées aux effets résiduels des produits médicamenteux administrés, comme les curares, 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 permettant de détecter une curarisation résiduelle.

Aussi, j'ai pu constater dans la pratique quotidienne que la surveillance de la décurarisation pour le réveil du patient n'était pas réalisée de façon systématique. Or, d'après la **11^{ème} édition des protocoles MAPAR 2007**¹ qui est une des références dans le domaine de l'anesthésie, il est clairement spécifié que « *la surveillance de la curarisation est systématiquement recommandée pour toute curarisation* ». En demandant pour quelles raisons la surveillance de la décurarisation n'était pas effectuée, il m'a été répondu qu'avec de l'expérience il était possible d'évaluer le niveau de décurarisation du patient. Or, il n'existe pas de moyen clinique simple permettant de garantir l'absence de curarisation résiduelle. De plus, il est impossible de prédire précisément la durée d'action des curares, même avec les nouvelles molécules réputées les plus fiables sur le plan pharmacocinétique. En effet, nous verrons dans la partie suivante qu'il existe une variabilité inter-individuelle importante, que tous les muscles n'ont pas la même sensibilité aux curares et qu'il existe de nombreux facteurs de potentialisation. Toutes ces variables montrent donc qu'il est impossible de prédire la décurarisation du patient sans monitoring instrumental, même avec une grande expérience.

Par ailleurs, même si cette surveillance était effectuée, les connaissances des I.A.D.E. pouvaient être erronées ou obsolètes. En effet, les recommandations concernant la surveillance de la décurarisation ont régulièrement évolué et les connaissances de certains I.A.D.E. n'ont semble-t-il pas été mises à jour.

¹ DEPARTEMENT D'ANESTHESIE-REANIMATION DE L'HOPITAL DE BICETRE, **11^{ème} édition des Protocoles MAPAR 2007**, MAPAR Editions, Le Kremlin Bicêtre, mai 2007, pages 201/741.

Pour exemple, à partir des années 1990, la curarisation résiduelle a été définie par un rapport T4/T1 inférieur à 90 % au Train Of Four (T.O.F.)¹ sur l'adducteur du pouce (ces données seront expliquées et développées dans le cadre conceptuel). Or, une I.A.D.E. qui m'a encadré pensait encore qu'un rapport T4/T1 supérieur à 70 % garantissait une décurarisation alors qu'il a été démontré qu'entre 70 % et 90 %, il existe, entre autres, des troubles de la fonction pharyngée.

J'ai également pu constater que le monitoring de la décurarisation n'était parfois pas effectué par manque de temps. En effet, dans les blocs opératoires où je suis allé en stage, le réveil et l'extubation du patient étaient réalisés quasiment systématiquement dans la salle d'intervention. Les programmes opératoires étant ponctuellement surchargés, le patient est alors conduit rapidement en Salle de Surveillance Post-Interventionnelle (S.S.P.I.) sans que la décurarisation soit vérifiée.

De plus, j'ai pu observer que malgré de nombreuses indications, l'antagonisation des curares est rarement utilisée. Sur les 6 premiers mois de stage de ma formation, il ne m'est arrivé qu'une seule fois d'utiliser l'antagonisation des curares. D'autre part, le recours à l'antagonisation du bloc neuromusculaire en fin d'intervention semble peu utilisé en France, contrairement aux pays anglo-saxons où cette pratique est largement répandue². Or, lorsque l'on se réfère aux **Conférences d'actualisation 2006 de la S.F.A.R.** (Société Française d'Anesthésie et de Réanimation), il est spécifié que « *l'utilisation de l'antagonisation du bloc neuromusculaire doit être la plus large possible dès lors que la décurarisation complète ne peut pas être affirmée* » et que « *les contre-indications sont extrêmement rares* »³.

¹ La mise en évidence d'un blocage neuromusculaire est réalisée par une stimulation répétée d'un nerf périphérique mixte en enregistrant la réponse motrice correspondante. Le Train Of Four (T.O.F.) est une méthode de stimulation et la mesure T4/T1 permet de mesurer le rapport entre les amplitudes de la 4^{ème} et 1^{ère} stimulation et sert à quantifier le bloc neuromusculaire.

² DUPANLOUP Danièle, MEISTELMAN Claude, « *Curarisation Résiduelle* », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

³ C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113-120.

La seule antagonisation que j'ai effectuée n'a pas été faite correctement. En effet, il faut 2 à 20 minutes pour que l'antagonisation soit complète après l'injection (après avoir vérifié que la réponse au T.O.F. (Train Of Four) soit au moins de 2 sur 4).

Or l'I.A.D.E. avec qui j'ai réalisé cette antagonisation m'a certifié que l'effet était immédiat et que l'on pouvait donc procéder au réveil et à l'extubation du patient juste après l'injection de néostigmine (médicament anticholinestérasique utilisé pour le traitement de la curarisation résiduelle) et qu'il n'était plus nécessaire de monitorer la décurarisation une fois l'injection réalisée. Cela met donc en évidence un manque de connaissance à ce niveau.

L'utilisation peu fréquente de l'antagonisation des blocs neuromusculaires peut peut-être expliquer cette lacune mais si la décurarisation avait été monitorée, l'I.A.D.E. aurait pu se rendre compte que l'antagonisation des curares n'était pas immédiate après l'injection.

En règle générale, au cours de mes stages, j'ai donc observé que les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation par manque de réactualisation des connaissances ou également par manque de temps.

En me documentant sur la curarisation résiduelle, je me suis aperçu que ce problème n'était pas récent puisque la survenue d'apnées, jusqu'alors inexplicables, a conduit à proposer dès 1958, l'usage du monitoring neuromusculaire pour faciliter le diagnostic de curarisation résiduelle post-opératoire. Dès 1979, Viby-Mørgensen montrait que la curarisation résiduelle était constatée chez près de la moitié (42%) des patients à l'arrivée en S.S.P.I¹. A partir de cette période, de nombreuses recherches ont été réalisées et ont fait nettement progresser les connaissances physiopathologiques de l'effet résiduel des curares tout comme dans le domaine du monitoring. Ces études fondamentales sont maintenant anciennes (plus de 20 ans) et les bases des connaissances sur la curarisation résiduelle sont bien connues.

On sait désormais que la curarisation résiduelle est fréquente, dangereuse et aisément diagnostiquable. Il peut sembler alors paradoxal que la curarisation résiduelle soit encore considérée comme « *un problème majeur, digne d'une conférence d'actualisation au congrès national de la S.F.A.R.*² ».

¹ VIBY--MOGENSEN, C. JORGENSEN, « *Residual curarization in the recovery room* », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 50, n°6, juin 1979, pages 539 à 541.

² C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « Curarisation résiduelle » in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113.

Et pourtant, « de nombreux travaux montrent que l'incidence de curarisations résiduelles reste encore très élevée, même après usage de curares de durée d'action courte ou intermédiaire ¹ ».

Une équipe française a récemment montré que l'incidence de curarisation résiduelle en S.S.P.I. (rapport T4/T1 inférieur à 90 %) était de 62% ². Dans ce travail 33% des patients étaient extubés avec un rapport T4/T1 inférieur à 70 %, c'est-à-dire une curarisation résiduelle très significative.

Cette étude démontre donc qu'en l'absence de monitoring (et de recours à l'antagonisation), plus d'un patient sur deux va présenter des signes de curarisation résiduelle en S.S.P.I. avec toutes les complications qui en découlent.

Une autre étude française ³ réalisée à Bobigny a mis en évidence un lien direct entre le monitoring de la curarisation et l'incidence de la curarisation résiduelle. De 1995 à 2004, le monitoring au bloc opératoire a augmenté de 2 à 60 % et parallèlement l'incidence de la curarisation résiduelle a été réduite de 62 % à 3 %. Les patients ne présentant pas de curarisation résiduelle avaient bénéficié plus fréquemment du monitoring.

Il apparaît donc clairement qu'il existe un lien entre la curarisation résiduelle en post-opératoire et le monitoring de la décurarisation.

Toutefois, bien que la dangerosité de la curarisation résiduelle soit démontrée, que ce soit sur mes lieux de stage ou lors de mes recherches préliminaires sur ce sujet, force est de constater que la curarisation résiduelle est toujours présente. Cela m'a amené à poser la problématique suivante :

**POURQUOI LES I.A.D.E. NE MONITORENT-ILS PAS SYSTEMATIQUEMENT LA
DECURARISATION POUR DEPISTER UNE CURARISATION RESIDUELLE LORS DE LA
PHASE DE REVEIL D'UNE ANESTHESIE GENERALE ?**

¹ C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « Curarisation résiduelle » in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113.

² C. BAILLARD, G. GEHAN, J. REBOUL-MARTY, « Residual curarization in the recovery room after vecuronium », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 84, n°3, 2000, pages 394-395 (études réalisées sur 568 patients).

³ C. BAILLARD, « Postoperative residual neuromuscular block : a survey of management », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 95, n°5, 2005, pages 622-626

Pour répondre à cette question de recherche, et en nous appuyant sur les observations réalisées lors des stages de ma formation d'Infirmier Anesthésiste, nous émettons donc trois hypothèses qui peuvent être plus ou moins intriquées :

- **Les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation pendant la phase de réveil par manque de réactualisation des connaissances ;**
- **Les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle ;**
- **Les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation pendant la phase de réveil par manque de temps.**

Dans une première partie, nous exposerons le cadre conceptuel de ce travail. Nous expliquerons d'abord ce qu'est une anesthésie et ses différentes composantes, en insistant notamment sur la myorelaxation et sur les principes et intérêts de la curarisation. Puis nous verrons le concept de sécurité en anesthésie en nous appuyant sur des enquêtes épidémiologiques pour préciser le risque actuel et les moyens mis en œuvre pour garantir la sécurité anesthésique. Nous préciserons le cadre réglementaire de l'anesthésie et plus particulièrement les aspects qui règlementent la surveillance de la décurarisation lors de la phase de réveil. Par la suite, l'intérêt sera porté sur les généralités de la curarisation (historique, physiologie et pharmacologie). Ensuite, nous nous intéresserons plus précisément à la décurarisation (surveillance clinique, monitoring instrumental et curarisation résiduelle). Enfin, en nous appuyant sur les données de la littérature, nous réfléchirons aux pratiques observées lors de mes stages d'anesthésie et qui nous ont amené à nous demander : pourquoi l'expérience ne semble pas suffisante pour surveiller une décurarisation, pourquoi une réactualisation des connaissances serait nécessaire au niveau du monitoring et de l'antagonisation des curares et en quoi le manque de temps pourrait influencer sur la surveillance de la décurarisation.

La deuxième partie s'articulera autour d'une enquête réalisée auprès des acteurs responsables de la surveillance de la décurarisation. Nous exposerons la méthodologie de cette enquête, son organisation, ses objectifs et ses limites. Puis, nous présenterons les différents résultats obtenus.

La troisième partie analysera les résultats de cette enquête et dégagera les points importants qui confirmeront ou infirmeront les hypothèses avancées.

Enfin, la conclusion mettra en évidence les idées principales qui se seront dégagées au fur et à mesure de ce travail.

PREMIERE PARTIE :

Cadre Conceptuel

1.1. CONTEXTE GENERAL

Nous venons de voir que le cadre conceptuel de ce travail sera divisé en trois grandes parties (contexte général, généralités sur la décurarisation et description des pratiques observées lors de mes stages).

Dans le contexte général, première partie de ce cadre conceptuel, nous allons expliquer les différentes notions générales qui sont abordées dans la problématique posée dans ce travail.

Dans un premier temps, nous rappellerons succinctement la définition et la finalité de l'anesthésie. Ensuite, nous donnerons des précisions sur la myorelaxation, composante essentielle d'une anesthésie générale « moderne » et sur le principe et l'intérêt de la curarisation.

Puis, nous nous attarderons sur le concept de la sécurité en anesthésie qui est indissociable des bonnes pratiques recommandées en anesthésie et donc de la surveillance d'un patient sous anesthésie générale. Nous essaierons à l'aide d'enquêtes épidémiologiques d'évaluer le risque actuel en anesthésie et plus précisément en ce qui concerne la surveillance de la décurarisation. Ensuite, nous aborderons les moyens mis en œuvre pour garantir la sécurité anesthésique en établissant également le lien avec la surveillance de la décurarisation.

Enfin, il m'a paru important d'étudier les textes règlementaires qui encadrent la pratique de l'anesthésie. En effet, de nombreuses lois et recommandations ont été écrites dans le but de garantir la sécurité anesthésique. Nous essaierons donc de faire le parallèle entre cette législation et la surveillance de la décurarisation par les I.A.D.E. lors de la phase de réveil d'un patient sous anesthésie générale.

1.1.1. L'anesthésie et la myorelaxation

1.1.1.1. Définition et finalité de l'anesthésie

Le mot ANESTHESIE provient du grec aisthêsis (αἴσθησις: faculté de percevoir par les sens) combiné à l'alpha (α) marquant le privatif. La notion d'anesthésie signifie donc « insensibilité d'un organisme » ou également « paralysie des sens ». Le **Dictionnaire de Médecine**¹ donne la définition suivante : « *Absence ou disparition d'un ou plusieurs types de sensibilité* ». On entend par là l'abolition de toutes les sensibilités périphériques, qu'elles soient tactiles, kinesthésiques, douloureuses ou thermiques.

La finalité de l'anesthésie est donc de protéger le patient et de faciliter une procédure médicale invasive qui autrement serait trop douloureuse (interventions chirurgicales « classiques », procédures diagnostiques invasives, gestes thérapeutiques sous contrôle de techniques d'imagerie, ...)

Il existe trois grands types d'anesthésie :

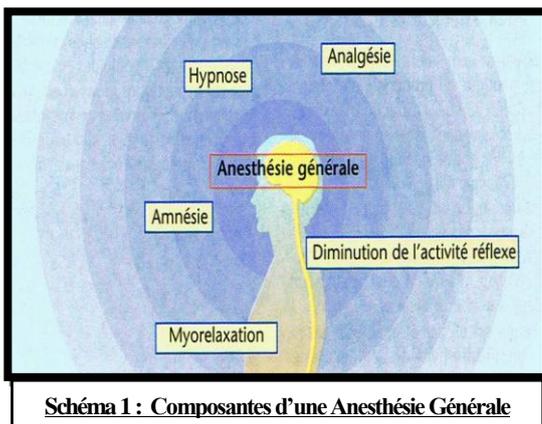
- l'anesthésie locale : elle se limite à la région visée et est généralement réalisée par injection d'anesthésiques locaux dans les tissus à anesthésier ;
- l'anesthésie loco-régionale : il s'agit de l'anesthésie du territoire desservi par un nerf ou un groupe de nerfs. On l'obtient en injectant un anesthésique local soit à proximité d'un nerf (bloc nerveux) soit en péri-médullaire (rachianesthésie si l'injection se fait en intraduremérien ou péridurale si l'injection se fait dans l'espace péridural);
- l'anesthésie générale : c'est un acte médical dont l'objectif principal est la suspension temporaire et réversible de la conscience et de la sensibilité douloureuse, obtenue à l'aide de médicaments administrés par voie intraveineuse et / ou inhalatoire ;

Ce travail concerne uniquement le domaine de l'anesthésie générale. Nous allons donc maintenant nous intéresser aux différentes composantes d'une anesthésie générale.

¹ **Dictionnaire de Médecine**, Edition Flammarion, Collection Médecine-Sciences, 1993, page 50 / 1010.

1.1.1.2. L'anesthésie générale et ses différentes composantes

L'état d'anesthésie comporte la perte de conscience (**narcose**) et l'abolition de sensation de douleur (**analgésie**). Pendant la période d'anesthésie, il existe en général une perte de mémoire complète (**amnésie antérograde**). L'abolition de la sensation de douleur s'accompagne de la perte des réactions volontaires et involontaires à la douleur. Ceci entraîne une diminution ou une abolition de l'activité réflexe empêchant les mouvements de défense et un freinage des fonctions végétatives (bloc sympathique). Dans les stades plus profonds d'anesthésie, on obtient le relâchement (**relaxation**) des muscles striés squelettiques par limitation de l'activité motrice au niveau médullaire.



Les effets principaux de l'anesthésie générale (narcose, analgésie, relaxation musculaire) sont obtenus par actions sur différentes parties du système nerveux central à l'aide d'agents inhalatoires (administrés par voie pulmonaire) et d'agents injectables par voie intraveineuse. Une anesthésie générale « moderne » associe le plus souvent un narcotique pour la

narcose, un morphinomimétique pour l'analgésie et un curare pour la myorelaxation. Ce travail concerne plus particulièrement la myorelaxation car il porte sur la surveillance de l'élimination des curares utilisés lors d'une anesthésie générale.

Nous allons maintenant nous intéresser à une des composantes de l'anesthésie générale, la myorelaxation, induite notamment par les curares dont nous évoquerons les principes et intérêts.

1.1.1.3. La myorelaxation - principes et intérêts de la curarisation

Le relâchement musculaire squelettique induit par les anesthésiques provient surtout de « l'inhibition des centres moteurs supérieurs et des ganglions du tronc qui interviennent dans le tonus musculaire mais également par l'inhibition des voies médullaires ascendantes de la motricité »¹. De plus, les stades profonds de l'anesthésie sont caractérisés par une « diminution directe de l'activité des cellules de la corne

antérieure »¹. Ces mécanismes résument le relâchement dit *central*. Le relâchement musculaire central comprend ainsi une diminution du tonus musculaire et une inhibition des réflexes polysynaptiques. Cet effet n'est pas seulement propre aux anesthésiques mais également aux benzodiazépines.

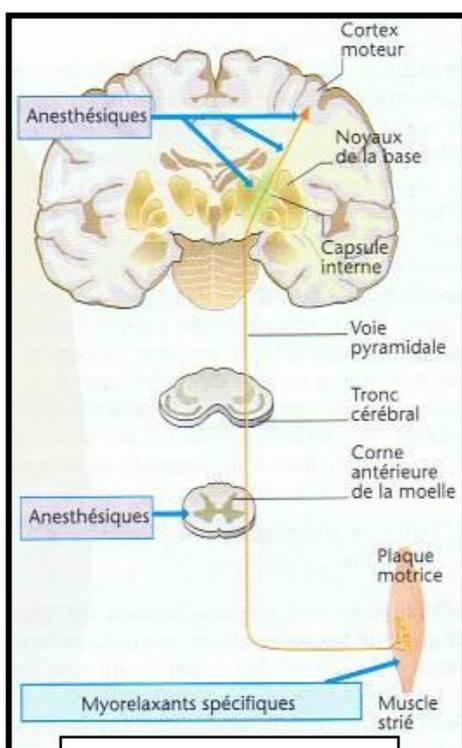


Schéma 2 : La myorelaxation

Au contraire, les effets des agents dits « myorelaxants » spécifiques ne sont pas centraux mais *périphériques*. Ils inhibent la transmission neuromusculaire par une action sélective sur les récepteurs situés au niveau de la plaque motrice (relâchement musculaire périphérique).

L'avantage de ces agents myorelaxants est de permettre une relaxation complète sans nécessiter l'obtention d'un stade profond d'anesthésie, réduisant ainsi les effets secondaires et les risques cardio-circulatoires. De plus l'action des myorelaxants périphériques peut être antagonisée spécifiquement, si nécessaire, au niveau des récepteurs.

¹Norbert ROEWER, Holger THIEL, **Atlas de Poche d'Anesthésie**, Edition Flammarion, Collection Médecine-Sciences, octobre 2005, page 5 / 374.

Schéma 2 : La myorelaxation, in **Atlas de Poche d'Anesthésie**, Norbert ROEWER, Holger THIEL, Edition Flammarion, Collection Médecine-Sciences, octobre 2005, page 14 / 374.

Nous venons donc de voir que l'utilisation des agents myorelaxants, les 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.

Selon une enquête de la S.F.A.R.¹, « *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 S.F.A.R., 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 mouvement intempestif pouvant altérer la qualité de l'acte opératoire. Elle peut être aussi indiquée en orthopédie pour des réductions difficiles, pour d'autres interventions chirurgicales spécifiques et pour faciliter la ventilation mécanique notamment en réanimation.

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

Nous venons d'introduire le contexte général de ce travail qui est la myorelaxation obtenue lors d'une anesthésie générale. Nous allons maintenant nous intéresser au concept de la sécurité en anesthésie. En effet, nous allons voir que la surveillance en anesthésie est indissociable de la prévention des accidents d'anesthésie et donc de la notion de sécurité.

¹ SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ANESTHÉSIE RÉANIMATION, « *Trois jours d'anesthésie en France* », in **Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation**, volume 17, n°11, 1998, pages 1299 à 1414

1.1.2. La sécurité en anesthésie

1.1.2.1. Le concept de sécurité en anesthésie

La sécurité des soins constitue, pour tous les acteurs de santé, une priorité dans l'exercice de leurs actes professionnels. Cela est particulièrement vrai pour ceux qui réalisent des actes techniques notamment pour les anesthésistes et infirmier(e)s anesthésistes. En effet, si l'anesthésie permet la réalisation de gestes interventionnels ou diagnostiques, elle n'a bien souvent pas le contrôle de leurs indications. De ce fait, étant dans un rapport bénéfice / risque très défavorable, les objectifs de sécurité de l'anesthésie sont plus sévères que dans les autres disciplines.

Avant de détailler les aspects propres à la sécurité anesthésique, il peut être utile de rappeler les définitions des termes employés en matière de sécurité, plus généralement rencontrés dans le domaine de la science des dangers, ou **cindynique**.

La première notion à considérer est celle de sécurité d'une activité, par laquelle on entend « *la situation dans laquelle le déroulement de cette activité s'effectue sans qu'aucun dommage ne soit occasionné pour ceux qui la subissent ou qui y participent* »¹. Cette situation idéale, définie par la « sécurité totale » est en réalité un mythe. En effet, comment faire l'hypothèse qu'aucune défaillance technique, humaine, circonstancielle ou environnementale ne viendra perturber le déroulement normal d'une activité ? On lui préfère donc la notion de « sécurité objective », dans laquelle on vise un risque acceptable au regard d'efforts techniques et financiers réalistes.

Une deuxième notion rencontrée est celle de risque, qui peut se définir comme « *la concrétisation d'un évènement non désiré ou redouté* »¹, et qui intègre trois composantes : la probabilité de survenue de l'évènement indésirable, la gravité des dommages subis et la perception individuelle ou collective de la situation dangereuse et des incidents subis.

¹ Alain DESROCHES, **Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité**, Edition Lavoisier, 1995, page 4 / 188.

Une troisième notion, liée à la sécurité, concerne « *les moyens à mettre en œuvre pour réduire ou maîtriser des risques identifiés et jugés inacceptables* »¹. Ceux-ci sont généralement classés en trois catégories spécifiques : la prévention qui diminue la probabilité de survenue de certains risques et qui fait intervenir l'importante notion de détectabilité des situations à risque et des risques eux-mêmes, la protection qui diminue non pas la fréquence de survenue des risques mais leur gravité et l'assurance qui ne réduit ni la probabilité de survenue ni la gravité des risques mais qui agit par transfert du risque (généralement financier).

En détaillant ces notions de cindynique, on peut s'apercevoir que la survenue de complications faisant suite à une curarisation résiduelle non détectée faute de monitoring de la décurarisation appartient à cette troisième notion liée à la sécurité.

La curarisation résiduelle est donc un risque identifié et inacceptable selon ces notions. De plus, on peut observer que le monitoring de la décurarisation appartient à la catégorie de prévention et que s'il était réalisé systématiquement après l'utilisation de curare, on peut affirmer que cela éviterait l'ensemble des complications liées à une curarisation résiduelle.

Nous allons maintenant analyser des enquêtes épidémiologiques concernant l'anesthésie et essayer de mettre en évidence le risque actuel en anesthésie et plus particulièrement au niveau de la surveillance de la décurarisation.

1.1.2.2. Analyse d'enquêtes épidémiologiques et risque actuel en anesthésie

La dernière enquête sur la pratique anesthésique (1998) a montré qu'en moyenne, au cours de sa vie, chaque français bénéficie de 7 anesthésies² ! Le nombre annuel total de ces types d'intervention est évalué, dans notre pays, à 8 millions, chiffre qui a plus que doublé en 16 ans².

L'enquête « *3 jours d'anesthésie en France* » de la S.F.A.R.³ a montré que sur les 8 000 000 d'anesthésies par an en France, plus des 3 / 4 sont des anesthésies générales (soit environ 6 200 000 par an). Nous avons vu précédemment que parmi celles-ci, les curares sont utilisés dans 40 % des cas, soit environ 2 500 000 par an.

¹ Alain DESROCHES, **Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité**, Edition Lavoisier, 1995, page 4 / 188.

² Sous la direction de Claude SAINT-MAURICE, **Cours I.A.D.E. – Techniques Anesthésiques et prise en charge du patient**, Edition Lamarre, avril 2004, page 4 / 323

³ SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ANESTHÉSIE REANIMATION, « *Trois jours d'anesthésie en France* », in **Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation**, volume 17, n°11, 1998, pages 1299 à 1414.

C'est pour l'anesthésie en chirurgie qu'ils sont le plus souvent utilisés (55 % des anesthésies générales). A titre d'exemple, au cours des cholécystectomies (ablation de la vésicule biliaire), l'anesthésie générale est utilisée dans pratiquement 100 % des cas et les curares dans 98 à 99 % des cas.¹

Le risque anesthésique concerne l'ensemble des répercussions qu'une anesthésie peut induire sur la santé. Peu d'études ont évalué ce risque anesthésique car elles sont très difficiles à mettre en place.

L'enquête française I.N.S.E.R.M. (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) de 1980² a recueilli des données sur l'activité et la morbidité anesthésique en France entre 1978 et 1982. L'un des résultats les plus importants de cette enquête a concerné la mise en évidence de l'importance du moment de survenue des décès anesthésiques, notamment du nombre de décès survenus au cours du réveil post-anesthésique, représentant 63 % de l'ensemble des décès liés à l'anesthésie.

Une autre étude menée en Angleterre en 1984³ a mis en évidence, en interrogeant l'ensemble du personnel d'anesthésie, les incidents anesthésiques survenus et a ainsi pu identifier, que, outre les incidents par déconnexion du respirateur ou par défaillance des équipements, 70 % d'entre eux étaient secondaires à des erreurs humaines. Certains « facteurs associés » étaient présents, les plus fréquents étant l'absence de vérification, la première expérience ou l'expérience insuffisante d'une situation du personnel soignant, la pression exercée par le chirurgien, l'absence de familiarité d'un équipement ou la restriction visuelle d'une surveillance.

La curarisation résiduelle avec ses risques potentiels de complications respiratoires post-opératoires est un événement fréquemment observé à la phase de réveil de l'anesthésie générale (les complications de la curarisation résiduelle seront détaillées dans une partie suivante).

La première enquête I.N.S.E.R.M.² sur la mortalité anesthésique en France, menée de 1978 à 1982, avait montré que 50 % des arrêts cardiaques liés à l'anesthésie survenaient pendant la phase de réveil. Dans 20 % des cas, une obstruction ou une dépression respiratoire étaient à l'origine de l'arrêt cardiaque. Bien que la

¹ SOCIETE FRANÇAISE D'ANESTHESIE REANIMATION, « *Trois jours d'anesthésie en France* », in **Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation**, volume 17, n°11, 1998, pages 1299 à 1414.

² HATTON F., TIRET L., DESMONTS J.M., VOURC'H G., « *Enquête épidémiologique sur les accidents d'anesthésie, Premiers résultats* », in **Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation**, volume 2, numéro 2, 1983.

³ COOPER A.L., LEIGH J.M., TRING I.C., « *Admissions to the intensive care unit after complications of anaesthetic techniques over 10 years* », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 44, n°12, décembre 1989, pages 953-958

responsabilité des curares n'ait pas été démontrée dans cette enquête (pas de données sur le degré de curarisation en post-opératoire immédiat), elle était fortement suspectée.

Des travaux un peu plus récents ont depuis démontré le lien fort existant entre la curarisation résiduelle (évènement attendu) et le risque d'accident hypoxémique (complication) au réveil d'une anesthésie pouvant, dans certaines conditions, conduire à l'arrêt cardiaque puis au décès. Une étude ¹ a ainsi rapporté qu'un cinquième des décès post-opératoires étaient associés à une curarisation résiduelle et a également montré que la moitié des admissions post-opératoires en réanimation pour défaillance post-opératoire s'accompagnaient d'une décurarisation incomplète.

La dernière étude française réalisée en 1998 conduite par la S.F.A.R. avec le Centre d'épidémiologie des causes médicales de décès (CépiDc)², a mis en évidence les principaux mécanismes de l'évènement dont l'absence de récupération a conduit au décès, totalement ou partiellement lié à l'anesthésie. Les résultats ne prennent en compte que la mortalité et les problèmes de curarisation résiduelle entraînent également une morbidité importante. Toutefois, lorsque l'on analyse ces résultats, on s'aperçoit que 31% des décès ont une origine respiratoire et que 9 % des décès sont dus à une inhalation. On ne peut donc que faire le lien entre la curarisation résiduelle et ce type de complications respiratoires.

De plus, l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999 ³ est éloquente (1796 réponses) ; à la question : « *Chez l'adulte, lors d'une utilisation d'un curare, monitoriez-vous ?* », les réponses sont significatives : « *Toujours : 24 %, Parfois : 53 %, Jamais : 22 %* ». Cela veut donc dire que le monitoring de la décurarisation qui devrait être systématique n'est que peu effectué. Une curarisation résiduelle est alors très difficilement détectable et peut alors entraîner toutes les complications que nous détaillerons ultérieurement.

On peut donc observer que le principal enjeu de la sécurité anesthésique concerne la réduction des erreurs humaines, avec notamment le monitoring de la décurarisation afin d'éviter une curarisation résiduelle qui, comme on a pu le constater, est un des facteurs les plus importants de mortalité et morbidité post-opératoire.

¹ LUNN J.N., HUNTER A.R., SCOTT D.B., « *Anaesthesia-related surgical mortality* », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 38, n°11, novembre 1983 pages, 1090-1096.

² S. ERNEST, A. LIENHART, « *Politique de prévention des accidents d'anesthésie* », in **J.E.P.U. 2009**, Editions Arnette, 2009.

³ Professeur Benoît PLAUD, **Conduite de la curarisation et de la décurarisation**, Département d'Anesthésie Réanimation, C.H.U. de CAEN, exposé de 51 diapositives, 10/10/2005, exposé disponible sur le site European Virtual Anaesthesia : www.euroviane.net

1.1.2.3. Les moyens mis en œuvre pour garantir la sécurité anesthésique

Depuis ses débuts, l'un des objectifs primordial et constant de l'anesthésie a été de garantir la sécurité des patients endormis. Depuis plus de vingt ans (en fait depuis l'enquête I.N.S.E.R.M. citée précédemment), les sociétés d'anesthésie ont fait porter leurs efforts sur trois composantes : les structures, les équipements et les pratiques.

Les mesures essentielles ont été les suivantes :

- ✓ formation de médecins et d'infirmiers spécialisés en anesthésie (I.A.D.E.). A noter que le Diplôme d'Etat d'Infirmier(e) Anesthésiste a été créé le 17 décembre 1991 (**Décret n° 91-1281**),
- ✓ consultation d'anesthésie effectuée à distance de l'anesthésie pour les actes programmés et qui permet de dépister au mieux les situations à risque et de mettre en place la technique d'anesthésie la plus efficace,
- ✓ la visite pré-anesthésique qui a lieu la veille de l'intervention voire le jour même et vise notamment à vérifier l'absence d'élément nouveau depuis la consultation,
- ✓ participation des médecins-anesthésistes dans l'établissement des programmes opératoires.

En ce qui concerne plus particulièrement la surveillance de la décurarisation, les mesures principales ont été les suivantes :

- ✓ mise en place d'équipements de monitoring performants dans les blocs opératoires et les salles de surveillance post-interventionnelle (S.S.P.I.) (L'intérêt du monitoring neuromusculaire pour le diagnostic de curarisation résiduelle est apparu au début des années 1970) ;
- ✓ publication de recommandations des bonnes pratiques cliniques par les sociétés savantes, telle la S.F.A.R. ; Le **8 juillet 1999** est une date importante : la conférence de consensus « **indications de la curarisation en anesthésie** »¹ est publiée : « *Le monitoring de la curarisation est un élément de sécurité de l'utilisation des curares et la décurarisation pharmacologique a de larges indications* ».

¹ cf Annexe 1 : Conférence de consensus de la S.F.A.R. du 8 juillet 1999 « *Indications de la curarisation* ».

Les risques de l'anesthésie ont considérablement diminué au cours de ces dernières années. L'étude française de 1998 ¹ dont on a parlé précédemment a montré que le nombre de décès exclusivement liés à l'anesthésie avait grandement diminué par rapport aux années 1980, passant de 1/13 000 à 1/145 000. Toutefois, dans les causes actuelles de décès, des écarts aux bonnes pratiques ont été relevés dans la presque totalité des cas ².

Il est donc indéniable que des progrès dans la prévention des accidents d'anesthésie peuvent être encore réalisés, notamment en ce qui concerne la réduction des erreurs humaines. Il sera donc intéressant dans ce travail de chercher pourquoi les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la surveillance de la décurarisation contrairement à ce qui est recommandé dans les bonnes pratiques établies par les sociétés savantes.

Les moyens mis en œuvre pour garantir la sécurité anesthésique passent par l'application de textes réglementaires qui encadrent la pratique de l'anesthésie.

Nous allons donc voir dans la partie suivante l'aspect réglementaire de la pratique de l'anesthésie et plus spécifiquement ce qui concerne la surveillance de la décurarisation du patient anesthésié.

1.1.3. Cadre réglementaire

L'anesthésie est la spécialité médicale qui déclare le plus d'accidents. Ce constat ne doit pourtant pas mener à un sentiment de risque permanent, sentiment qui a pu être renforcé par la publication ces dernières années de textes nouveaux quant à la sécurité. Cependant, tout professionnel doit être capable de répondre de ses actes et pour cela bien connaître la législation en vigueur. Cette responsabilité est prévue en droit, elle résulte de la lecture de textes réglementaires divers : lois, décrets, arrêtés et circulaires. La jurisprudence sert également de référence tout comme les pratiques professionnelles préconisées par les sociétés savantes comme la S.F.A.R.

L'anesthésie est donc régie par différents textes qui mettent en avant la sécurité afin d'éviter tous risques d'incidents ou d'accidents péri-opératoires. Nous allons maintenant étudier sur le plan réglementaire la prise en charge anesthésique en mettant en avant l'aspect réglementaire qui régit la surveillance de la décurarisation lors de la phase de réveil d'un patient après une anesthésie générale.

¹ S. ERNEST, A. LIENHART, « *Politique de prévention des accidents d'anesthésie* », in **J.E.P.U. 2009**, Editions Arnette, 2009.

² G. DE SAINT-MAURICE, A. VACHER, G. CHEVILLOTTE, Y. PUIL, C. FRESNAIS, D. BENHAMOU, B. LENOIR, Y. AUROY, « *Quel progrès pour maîtriser le risque anesthésique ? Réflexions sur les facteurs humains en situation critique au bloc opératoire* », in **J.E.P.U. 2009**, édition Arnette, 2009.

1.1.3.1. 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 le décret du 5 décembre 1994 qui a donné un cadre réglementaire à la pratique de l'anesthésie dans les établissements de santé en définissant 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 S.S.P.I. (Salle de Surveillance Post-Interventionnelle) mentionne : « *la surveillance continue post-interventionnelle a 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. Cette surveillance commence en salle, dès la fin de l'intervention et de l'anesthésie. Elle ne s'interrompt pas pendant le transfert du patient. Elle se poursuit jusqu'au retour et au maintien de l'autonomie respiratoire du patient, de son équilibre circulatoire et de sa **récupération neurologique** ».*

1.1.3.2. → Recommandations de la S.F.A.R. concernant l'équipement d'un site ou d'un ensemble de sites d'anesthésie de janvier 1995¹

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 S.S.P.I.

Pour ce dernier, il est spécifié que **l'appareil de surveillance de la transmission neuromusculaire doit être disponible.**

→ Recommandations de la S.F.A.R. 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. On retiendra de ces recommandations que la surveillance clinique de base « *est complétée par un monitoring instrumental* ».

¹ cf. Annexe 1 : **Recommandations de la S.F.A.R. concernant l'équipement d'un site ou d'un ensemble de sites d'anesthésie.**

1.1.3.3. 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'I.D.E. 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, à contrôler les différents paramètres et à réaliser la surveillance des patients placés sous ces appareils.

D'autre part, en raison de l'évolution constante des pratiques, l'**article R.4311-15** stipule que « *l'infirmier est tenu de recevoir une formation continue afin d'actualiser ses connaissances et d'apprendre à maîtriser de nouvelles techniques ou de nouveaux gestes.* »¹

Plus spécifiquement, l'**article R.4311-12**² spécifie que les I.A.D.E., de par leur formation, sont les seuls habilités du corps infirmier à la pratique de l'anesthésie. Les I.A.D.E. travaillent en étroite collaboration avec le médecin anesthésiste réanimateur (M.A.R.) mais ne se substituent pas à lui. Ses compétences lui permettent « *de mettre en œuvre le protocole d'anesthésie établi par le médecin anesthésiste réanimateur, d'assurer l'entretien de l'anesthésie et la surveillance du patient, de déceler les complications et d'agir de manière adaptée.* »¹

La réglementation et les recommandations mettent donc en évidence que **le monitoring de la décurarisation lors de la phase de réveil d'un patient suite à une anesthésie générale est obligatoire et fait partie intégrante des compétences d'un I.A.D.E.** De plus, toutes les connaissances doivent être régulièrement actualisées afin de garantir une sécurité optimale au patient anesthésié.

Le fait de passer outre cette surveillance ou de ne pas savoir utiliser ou interpréter le monitoring peut être à l'origine de complications graves pour le patient.

Nous allons maintenant nous intéresser plus particulièrement à tout ce qui entoure la curarisation. Dans un premier temps, nous ferons un rappel historique et pharmacologique des curares puis nous étudierons brièvement la physiologie de la transmission neuromusculaire. Dans un second temps, nous expliquerons le monitoring de la curarisation (monitoring selon les groupes musculaires et différents modes de stimulation). Enfin, nous développerons les principes de la décurarisation au niveau de la surveillance clinique et du monitoring instrumental, nous évoquerons l'antagonisation médicamenteuse et nous étudierons la curarisation résiduelle.

¹ Nathalie LELIEVRE, **Les obligations de l'infirmier : responsabilités juridiques et professionnelles**, Edition Heures de France, 2003, page 24/65.

² cf. **Annexe I : Décret du 29 juillet 2004, article R.4312 et Recommandations de la S.F.A.R. concernant le rôle de l'I.A.D.E.**

1.2. GENERALITES SUR LA DECURARISATION

1.2.1. Définition et principes de la curarisation

La curarisation est provoquée par l'administration de substances dites curarisantes qui entraînent en premier lieu une diminution de la force musculaire puis une paralysie musculaire.

Avant de poursuivre sur les rappels physiologiques de la transmission neuromusculaire et pharmacologiques des curares, il m'a semblé opportun d'effectuer un rappel historique sur les curares et la myorelaxation.

1.2.1.1. Historique de la myorelaxation et des curares

C'est au décours d'une expédition en Guyane que Lawrence Keymis mentionna vers 1596 un poison appelé « *ourari* »¹. Au XVIII^e siècle, José Gumilla nomma le *curare* et décrivit ses effets : les sud-amérindiens en enduisaient les flèches qu'ils lançaient avec une sarbacane pour chasser. Le gibier était empoisonné par paralysie musculaire quelques instants après avoir été touché, ce qui évitait d'effrayer les autres cibles potentielles. La consommation de la viande restait possible, le curare n'étant pas actif en cas d'ingestion. C'est Charles Marie de La Condamine qui en rapporta les premiers échantillons connus en 1745.

Au 19^{ème} siècle, les différentes recherches mettent en évidence que l'anesthésie n'est pas seulement l'élimination de la douleur mais que c'est aussi un moyen d'inhiber la contraction musculaire. En 1844, Claude Bernard découvre que le curare agit sur la jonction neuromusculaire entraînant une paralysie et une baisse du



tonus musculaire. Harold Randall Griffith (1894 – 1985) et Enid Johnson utilisent en 1942, « *l'intocostrine, préparation commerciale à base de Chondodendron tomentosum* (liane de la famille des Menispermaceae, photos ci-contre²) pour provoquer un relâchement musculaire lors d'une anesthésie générale »³.

¹ VELLARD Jehan, **Histoire du curare**, Edition Gallimard, Collection L'espèce Humaine, Paris, 1965, 214 pages.

² Claire LICHT, Mathilde LERAY, **Les curares**, 2000, disponible sur : <http://www.sante.univ-nantes.fr/pharma/expose3a/Curares%20Licht%20Leray.pdf>

³ W. RALEIGH, « *Autopsie d'une erreur commune : l'introduction du curare en Europe* », in **Annales Françaises d'anesthésie et de réanimation**, volume 28, numéro 4, avril 2009, pages 332-338.

Dès 1943, Oscar Wintersteiner et James Dutcher isolèrent la *d-tubocurarine* de cette même plante. Il s'agit d'un curare non dépolarisant qui est aujourd'hui tombé en désuétude au profit des curares synthétiques en raison de sa toxicité et de son potentiel allergisant. Il reste toutefois utilisé aux États-Unis pour certaines exécutions capitales par injection.

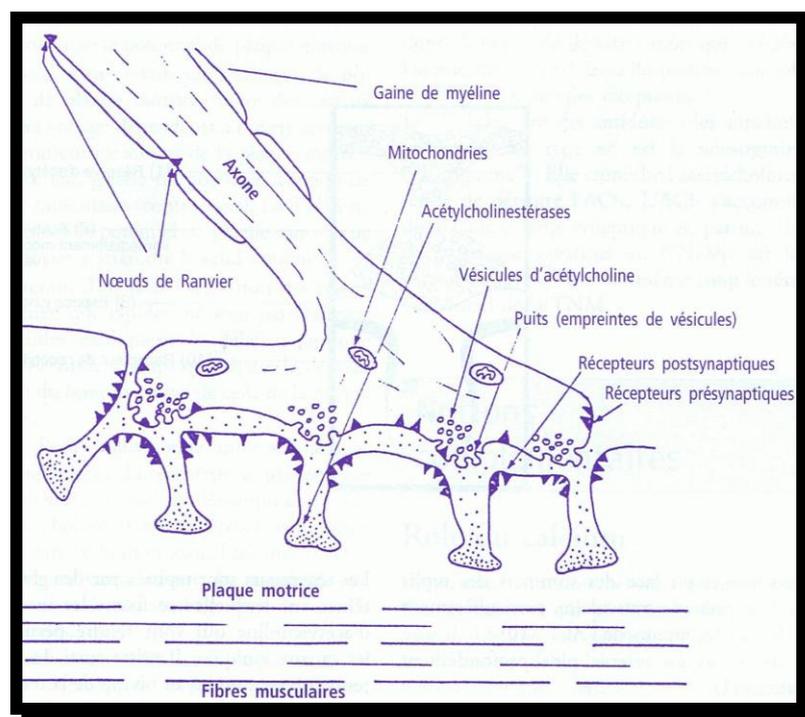
Nous allons effectuer dans la partie suivante un rappel de la physiologie de la transmission neuromusculaire.

1.2.1.2. Rappel physiologique de la transmission neuromusculaire

Le centre de la transmission des influx neuromusculaires est la **plaque motrice** ou jonction 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**.

Schéma de la plaque motrice (ou jonction neuromusculaire)¹



¹ Schéma de la plaque motrice (ou jonction neuromusculaire), extrait de **Cours IADE – Anatomie / Physiologie**, sous la direction de Claude SAINT-MAURICE, Chapitre sur la transmission neuromusculaire, novembre 2003, page 175 / 295.

La stimulation nerveuse provoque la libération dans la fente synaptique d'un médiateur chimique stocké dans les vésicules du bouton synaptique. Cette substance chimique appelée neurotransmetteur est libérée par l'ouverture des canaux de calcium par les ions calcium. Elle entraîne 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.

Après ce rappel sur la physiologie de la transmission neuromusculaire, nous allons maintenant étudier la pharmacologie des curares actuellement utilisés en anesthésie « moderne ».

1.2.1.3. 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 curares dépolarisants (C.D.)**, aussi appelés **leptocurares** car leur structure chimique est mince et 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.

➤ **Les curares non dépolarisants (C.N.D.)**, aussi appelés **pachycurares** car leur structure chimique est épaisse. Ils 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 la plaque ne peut plus atteindre le seuil, il n'apparaît plus de potentiel d'action et de contraction musculaire. Pour chaque fibre musculaire, c'est « la loi du tout ou rien ».

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

Deux familles pharmacologiques composent cette classe avec les *aminostéroïdes* (pancuronium, vécuronium, rocuronium) et les *benzylisoquinolines* (atracurium, cisatracurium, mivacurium).

Pour les curares non dépolarisants, 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 (*cf. tableau ci-dessous*) 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.

Le tableau suivant résume les données pharmacologiques principales des curares usuels :

<i>CURARE</i>	<i>CLASSE</i>	<i>POSOLOGIE</i> (mg/kg)	<i>DELAI D'ACTION</i>	<i>DUREE D'ACTION</i> 2 x DE95
<i>Succinylcholine</i>	C.D.	1	60 secondes	5 – 10 min
<i>Mivacurium</i>	C.N.D.	0,2 – 0,25	2 – 3 min	15 – 20 min
<i>Vécuronium</i>	C.N.D.	0,1 – 0,15	2 – 3 min	30 – 40 min
<i>Atracurium</i>	C.N.D.	0,5	2 – 3 min	30 – 40 min
<i>Cisatracurium</i>	C.N.D.	0,15	2 – 3 min	40 – 60 min
<i>Rocuronium</i>	C.N.D.	0,6	1 – 2 min	30 – 40 min
<i>Pancuronium</i>	C.N.D.	0,1	3 – 4 min	60 – 80 min

Il existe différents types de métabolismes (hépatique, voie de Hofmann, pseudo-cholinestérases 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 ce travail.

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

Après cette étude non exhaustive de la pharmacologie des curares, la partie suivante sera consacrée à la surveillance de la décurarisation.

1.2.2. La surveillance de la curarisation

La surveillance de la curarisation s'est longtemps basée sur des critères uniquement cliniques. Toutefois l'intérêt du monitoring du bloc neuromusculaire est aujourd'hui bien établi. Nous allons voir dans un premier temps la surveillance clinique de la décurarisation. Dans un second temps, nous étudierons le monitoring de la curarisation selon les groupes musculaires. Enfin, nous détaillerons les différents modes de stimulation en précisant ce qui est préconisé pour la surveillance de la décurarisation lors du réveil post-anesthésique.

1.2.2.1. Surveillance clinique

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

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

Les critères cliniques à observer sont :

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

Le Head Lift Test est l'épreuve clinique la plus recommandée et utilisée. Cette manœuvre consiste à maintenir la tête surélevée au dessus du plan du lit pendant au moins cinq secondes permettant ainsi d'évaluer la sensibilité des muscles cervicaux aux curares.

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

L'évaluation clinique de la décurarisation reste imprécise et il est maintenant admis que le degré du bloc neuromusculaire doit être évalué par un monitoring. Nous allons donc maintenant nous intéresser au monitoring de la curarisation

1.2.2.2. Monitoring de la curarisation selon les groupes musculaires

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 bonnes conditions 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 (supérieur à 20 % d'une stimulation normale pour une contraction musculaire). En pratique, une intensité supérieure à 30 milliampères est nécessaire pour recruter toutes les fibres nerveuses.

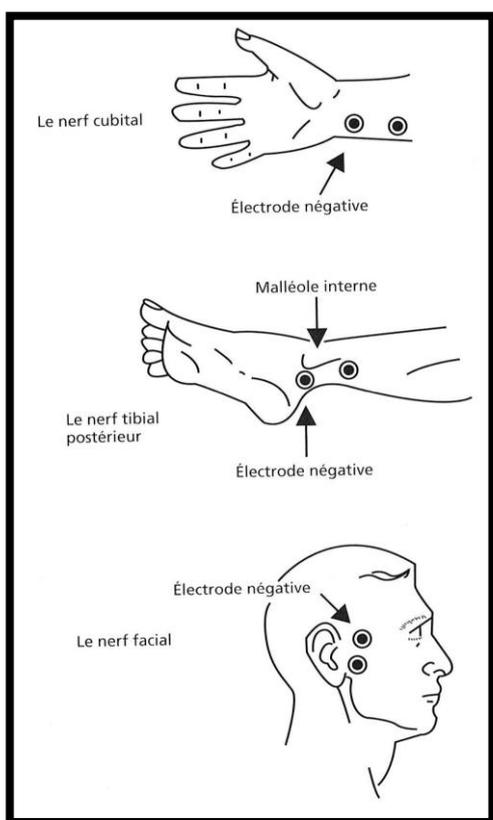
Le monitoring de la curarisation sert à quantifier le déficit de la force musculaire sur un des groupes musculaires distincts à des profondeurs de curarisation variable ¹.

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).

¹ cf. **Annexe 3** : Appareils de Monitoring de la Curarisation

Schéma des sites de stimulation¹



L'adducteur du pouce doit être employé pour la détection de curarisations résiduelles. En effet, 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 »).

Ce fait est d'ailleurs confirmé dans une étude¹ sur la curarisation résiduelle qui nous précise 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-hyoïdiens 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 du diaphragme et des muscles laryngés (intubation, curarisation profonde).

1.2.2.3. 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 4^{ème} et 5^{ème} doigts de la main ou une adduction du pouce.

¹ DUPANLOUP Danièle, MEISTELMAN Claude, « Curarisation Résiduelle », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

Plusieurs types de stimulation peuvent être utilisés : le train de quatre (T.O.F. des anglo-saxons), le compte post-tétanique (P.T.C.) et le double-burst stimulation (D.B.S.). La stimulation unique n'est pas utilisable en routine car son manque de sensibilité ne permet pas le dépistage d'une curarisation résiduelle.

✓ **Le Train de Quatre (T.O.F. pour « Train Of Four ») :**

Il s'agit d'une série de quatre stimulations à la suite de 0,2 millisecondes sur 2 secondes (2 hertz) qui permettent de constater la présence ou non d'une à quatre réponses. Moins douloureux que le tétanos, ce mode de stimulation 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 (D.B.S.) :**

Il s'agit de 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 rapport 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 réponse (épuisement éventuel de la deuxième réponse par rapport à la première).

L'intérêt du D.B.S. réside dans la facilité à ressentir la différence d'intensité de contraction entre les deux réponses ce qui en fait un outil particulièrement adapté à la mesure des curarisations résiduelles. Toutefois, il ne permet pas d'affirmer une décurarisation complète et même si la sensibilité de l'estimation visuelle du D.B.S. est meilleure que celle du T.O.F., il persiste une incertitude comprise entre 70 et 90 %.

✓ **Le Post-Tetanic Count (P.T.C.) :**

Il équivaut à un Tétanos de 50 hertz de 5 secondes suivi de dix stimulations en simple Twitch (1 hertz) après un intervalle libre de 3 secondes. Il est pratiqué en cas d'absence de réponse au T.O.F. 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 : Utilisation des différents modes et sites de monitoring en fonction de la période anesthésique ¹

		Intubation	Chirurgie		Antag	SSPI
			Bloc profond	Bloc modéré		
Adduct. du pouce	TdQ			■	■	
	Visuel					
	TdQ Mesuré					■
	PTC		□			
Sourcilier	DBS					□
	TdQ	■	■			
	Visuel					

■ Monitoring recommandé ; □ Alternative possible.

Antag : monitoring recommandé pour poser l'indication de l'antagonisation des curares

S.S.P.I. : monitoring des curarisations résiduelles en S.S.P.I.

En pratique, pour confirmer une décurarisation complète, le monitoring se fera sur l'adducteur du pouce avec dans l'ordre un D.B.S. évalué manuellement à 2 réponses identiques puis un T.O.F. évalué par une mesure par accélérométrie (4 réponses avec un rapport T4 / T1 supérieur à 90%).

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

Le monitoring de la décurarisation lors de la phase de réveil post-anesthésique sert à dépister une éventuelle curarisation résiduelle, source, nous le verrons de dépression respiratoire post-opératoire.

¹ C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « Curarisation résiduelle », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113.

1.2.3. La curarisation résiduelle

Dans cette partie, nous allons tout d'abord définir la curarisation résiduelle. Puis, nous développerons les complications entraînées par une curarisation résiduelle. Enfin, nous aborderons l'antagonisation médicamenteuse des curares, cette pratique étant utilisée dans le but de prévenir une éventuelle curarisation résiduelle.

1.2.3.1. Définition de la curarisation résiduelle

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

Elle correspond à l'absence de restauration complète de la force musculaire après l'administration d'un curare et se définit par un rapport T4 / T1 inférieur à 90 % au train de quatre sur l'adducteur du pouce en période post-opératoire.

La curarisation résiduelle 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.

En effet, un Head Lift Test qui apparaît comme étant l'interprétation clinique la plus recommandée, correspond approximativement à un rapport T4 / T1 supérieur à 62 %¹ et nécessite une coopération du patient parfois difficile à obtenir en post-opératoire immédiat. Il garde un intérêt du fait de sa simplicité et de sa capacité à pouvoir évaluer « *grossièrement un bloc résiduel* »².

Ceci est confirmé par une étude qui met en évidence 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 du train de quatre lors de la récupération de certains signes comme le Head Lift Test* ». ³

D'autres études^{1,4} ont confirmé que les muscles des voies aériennes supérieures pouvaient être partiellement paralysés malgré 4 réponses au T.O.F. avec un rapport T4 / T1 entre 70 et 90 % ; mais aussi que les durées d'action des curares de durée d'action intermédiaire 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, que nous allons maintenant détailler.

¹ KOPMAN A.F., YEE P.S., NEUMAN G.G., « *Relationship of the train-of-four fade ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers* », in **Anesthesiology**, volume 86, n°4, 1997, page 765-771

² C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113 à 120.

³ DUPANLOUP Danièle, MEISTELMAN Claude, « *Curarisation Résiduelle* », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

⁴ ERIKSSON L.I., LENNMARKEN C., WYON N., « *Attenuated ventilator response to hypoxaemia at vecuronium-induced partial neuromuscular block* », in **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, volume 36, n°7, 1992, page 710-715.

1.2.3.2. Les complications liées à une curarisation résiduelle

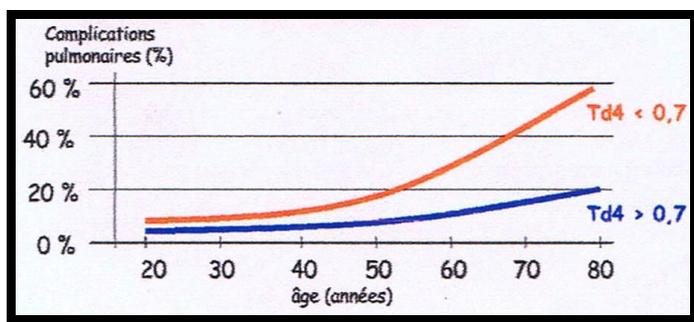
« On sait depuis longtemps que la fonction musculaire peut être jugée normale alors même qu'une fraction de récepteurs à l'acétylcholine de la jonction neuromusculaire est encore occupée par un curare. »¹

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, 80 % 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 pharyngo-laryngé »².

Bien sûr, il est réducteur de penser que seuls les curares ont des effets résiduels et délétères, de nombreuses études ayant démontré que les morphiniques ou les agents anesthésiques, qu'ils soient intraveineux ou halogénés, avaient à de faible concentrations des effets sur les voies aériennes supérieures et plus particulièrement le pharynx. Toutefois, de nombreuses recherches ont mis en évidence de façon très nette un lien indépendant entre la curarisation résiduelle et les complications respiratoires post-opératoires.

La curarisation résiduelle est un facteur de risque indépendant de complications respiratoires post-opératoires³



¹ C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « Curarisation résiduelle », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113-120.

² DUPANLOUP DANIELE, MEISTELMAN CLAUDE, « Curarisation Résiduelle », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

³ BERG H., « Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications », in **Acta Anaesthesiologica Scandinavica.**, volume 41, n°9, octobre 1997 pages 1095-1103.

Curarisation résiduelle et protection des voies aériennes supérieures

De par le mode d'action des curares sur les groupements musculaires, le processus physiologique de déglutition est altéré pour des rapports T4 / T1 inférieur à 90 % alors que la fonction diaphragmatique est normale.

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 décrits 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.

Cette hypoxémie est grave car une curarisation résiduelle diminue parallèlement une réponse ventilatoire à l'hypoxie. De plus, ces effets délétères pourront être potentialisés par la présence de concentration résiduelle d'autres agents anesthésiques, comme les morphiniques.

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 restent primordiaux.

Par ailleurs, l'antagonisation médicamenteuse étant préconisée pour prévenir une curarisation résiduelle, il m'a paru intéressant d'évoquer cette pratique dans la partie suivante.

1.2.3.3. L'antagonisation médicamenteuse

La durée de la récupération spontanée d'un bloc neuromusculaire (qui varie d'un individu à l'autre) rend illusoire de concilier la présence d'une curarisation qui, d'un point de vue chirurgical, est fréquemment nécessaire en fin d'intervention, et son éviction avant l'extubation du patient. Le problème réside aussi dans sa mise en évidence puisqu'en l'absence de monitoring, la décurarisation complète, définie par un rapport T4 / T1 supérieur à 90%, est impossible à affirmer. S'ajoute que dans la pratique, la quantification des blocs résiduels par mesure instrumentale sur un patient éveillé ou en phase de réveil n'est pas toujours d'une réalisation et d'une interprétation faciles. Les indications à l'antagonisation doivent donc être très larges après utilisation d'un curare. Comme les recommandations 2006 de la S.F.A.R. l'indiquent : « *l'utilisation de l'antagonisation du bloc neuromusculaire doit être la plus large possible dès lors que la décurarisation complète ne peut pas être affirmée.* »¹

En France, il existe maintenant deux antagonistes des curares : la néostigmine (Prostigmine®) pour l'antagonisation des pachycurares (curares non dépolarisants) et le sugammadex (Bridion®) pour l'antagonisation des curares aminostéroïdes. Leur utilisation se fera uniquement sur prescription médicale.

➤ **Néostigmine (Prostigmine®) :**

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. La néostigmine agit donc en accélérant la récupération spontanée d'un bloc neuromusculaire. Il est nécessaire d'avoir 2 réponses au T.O.F. 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. Avant l'obtention de ces valeurs seuils, la sédation doit être poursuivie.

La posologie de la Néostigmine est de 40 mcg / kg avec un délai d'action de 2 à 20 minutes 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 et la grossesse (les 3 premiers mois).

Pour prévenir les effets secondaires parasymphomimétiques, la néostigmine est toujours associée à l'atropine.

¹ C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113-120.

- **Sugammadex (Bridion®) :**

Le sugammadex est le premier médicament décurarisant issu de la classe des cyclodextrines. Il est pour le moment l'unique inhibiteur spécifique des curares stéroïdiens, destiné à lever le bloc neuromusculaire induit par le rocuronium ou le vécuronium. Il a obtenu l'autorisation de mise sur le marché en juillet 2008.

Il se caractérise par un mode d'action novateur. Après l'injection intraveineuse, le sugammadex va rapidement et spécifiquement capter (encapsuler) les molécules de curares stéroïdiens présentes dans la circulation sanguine. Il crée alors un gradient de concentration entre la jonction neuromusculaire et le plasma provoquant un retour massif du curare vers le plasma à son tour capturé par l'antagoniste.

La dose de sugammadex recommandée dépend du degré du bloc neuromusculaire à décurariser (de 2 mg / kg pour un bloc neuromusculaire modéré, 4 mg / kg pour un bloc profond et 16 mg / kg si l'on souhaite une décurarisation immédiate en cas, par exemple, d'impossibilité d'intuber ou de ventiler le patient après l'induction).

L'utilisation du sugammadex n'est pas recommandée chez les patients présentant une insuffisance rénale sévère. L'effet indésirable le plus couramment observé est la dysgueusie (goût métallique ou amer), surtout observée après administration de fortes doses. Toutefois, les effets indésirables possibles du sugammadex sont encore mal évalués. De plus, le coût de ce produit est très élevé et sera probablement un frein à son utilisation (le prix du sugammadex est actuellement supérieur au coût moyen d'une anesthésie en France¹).

Après toutes ces précisions sur la pharmacologie des curares, sur leurs surveillances clinique et instrumentale, sur la curarisation résiduelle et l'antagonisation médicamenteuse, je vais maintenant approfondir les observations réalisées sur mes terrains de stage en les confrontant aux hypothèses formulées lors de mon introduction.

Tout d'abord, nous dirons pourquoi l'expérience ne paraît pas suffisante pour surveiller une décurarisation. Puis, nous expliquerons pourquoi une réactualisation des connaissances semble nécessaire tant au niveau du monitoring que de l'antagonisation médicamenteuse des curares. Enfin, nous verrons pourquoi le manque de temps pourrait influencer sur la surveillance de la décurarisation.

¹ J. RAFT, A.-S. LAMOTTE, C. MEISTELMAN, « *Sugammadex* », in **51^{ème} Congrès national d'Anesthésie et de Réanimation. Infirmiers. Infirmier(e)s anesthésistes diplômé(e)s d'état (IADE)**, Editions Elsevier Masson, pages 1 à 9, 2009

1.3. REFLEXIONS A PROPOS D'OBSERVATIONS REALISEES LORS DE MES STAGES

1.3.1. Pourquoi l'expérience ne semble pas suffisante pour surveiller une décurarisation ?

1.3.1.1. au niveau de la surveillance clinique

Lors de mes différents stages effectués au bloc opératoire dans le cadre de ma formation, certains I.A.D.E. qui m'ont encadré ont régulièrement argumenté qu'avec de l'expérience il n'était pas utile de monitorer la décurarisation du patient lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale.

En effet, selon eux, l'expérience permet d'affirmer ou non une décurarisation complète d'un patient par l'évaluation clinique.

Tout d'abord, des I.A.D.E. ont insisté sur le fait que s'il existait une curarisation résiduelle, cela affecterait la ventilation spontanée en se manifestant par un faible volume courant et une fréquence respiratoire élevée. Or, l'ensemble des études que j'ai pu consulter mettent en évidence que le volume courant, la ventilation minute, la pression télé-expiratoire de CO₂ et la capacité vitale sont peu ou non affectés pour une curarisation quasi complète en périphérie (adducteur du pouce). La ventilation au repos peut être normale pour des valeurs de train de quatre aux environs de 20 à 30 %. Le seul paramètre respiratoire qui semblerait fiable et qui témoignerait d'une décurarisation complète serait la pression inspiratoire maximale (P.I.M.). En effet, une P.I.M. de -55 cm d'H₂O semble associée à une récupération des mécanismes de protection des voies aériennes (une étude anglaise¹ a montré que tous les mécanismes protégeant les voies aériennes contre l'inhalation et l'obstruction étaient efficaces pour une valeur de P.I.M. de - 50 cm H₂O). Ce test clinique de décurarisation est donc fiable mais sa réalisation en pratique est très difficile et aucun des I.A.D.E. n'a mentionné ce test pour affirmer une décurarisation.

Par ailleurs, d'autres I.A.D.E. m'ont assuré qu'un test du lever de la tête (ou Head Lift Test) positif pouvait assurer une décurarisation. Comme nous l'avons vu précédemment, le Head Lift Test consiste à demander au patient de soulever sa tête au dessus du plan du lit pendant au moins cinq secondes. Il est vrai que ce test a longtemps été synonyme d'une décurarisation complète. En observant plusieurs résultats de travaux cliniques sur le Head Lift Test, on peut en conclure que si ce test permet

¹ PAVLIN E.G., HOLLE R.H., SCHOENE R.B., « *Recovery of airway protection compared with ventilation in humans after paralysis with curare* », in *Anesthesiology*, volume 70, n°3, mars 1989, pages 381-385

d'évaluer grossièrement la curarisation résiduelle, il ne permet en aucun cas de conclure à une décurarisation complète. En effet, une étude récente¹ a montré que le plus petit train de quatre auquel le Head Lift Test devenait positif était de seulement 62 % (soit une valeur nettement inférieure à 90 %). De plus, dans tous les cas, ce test clinique présente des limites importantes (patients non coopérants, effets résiduels des agents hypnotiques ou morphiniques, nourrissons et nouveau-nés, problème de langage).

En fait, un nouveau test clinique a été assez récemment proposé et serait corrélé à une décurarisation. Il s'agit de la capacité à retenir une canule buccale de type Guedel, serrée entre les incisives, alors que l'on tente de l'enlever. Ce test positif serait corrélé à un train de quatre de 86 %¹. Toutefois, dans la pratique, ce test est difficile à réaliser et aucun I.A.D.E. n'a mentionné ce test pour évaluer une décurarisation.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de test clinique simple, facilement réalisable et suffisamment reproductible permettant d'éliminer le risque de curarisation résiduelle. Malgré une riche expérience, il est impossible d'affirmer une décurarisation complète à l'aide de tests cliniques.

1.3.1.2. au niveau des connaissances pharmacologiques

D'autres I.A.D.E. m'ont laissé entendre que leur grande expérience de l'usage des curares et leur connaissance pharmacologique leur permettraient d'évaluer si le patient était susceptible de subir une curarisation résiduelle au réveil. Mais il est illusoire d'espérer éviter une curarisation résiduelle en se basant sur la durée d'action théorique des curares. Il existe en effet une variabilité inter-individuelle importante de la durée d'action des curares. « *Il est impossible, même chez le sujet sain sans antécédent, de prédire avec précision la durée d'action d'un curare, y compris ceux présentant soi-disant une faible variabilité.* »²

D'autre part, en plus de cette variabilité inter-individuelle très importante, de nombreux facteurs potentialisent le bloc neuromusculaire : hypothermie, agents halogénés, médicaments (antibiotiques, diurétiques de l'anse, inhibiteurs calciques, ...), troubles de l'équilibre acido-basique et troubles hydro-électrolytiques, troubles métaboliques, ...

¹ KOPMAN A.F., YEE P.S., NEUMAN G.G., « *Relationship of the train-of-four fade ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers* », in **Anesthesiology**, volume 86, n°4, 1997, page 765-771

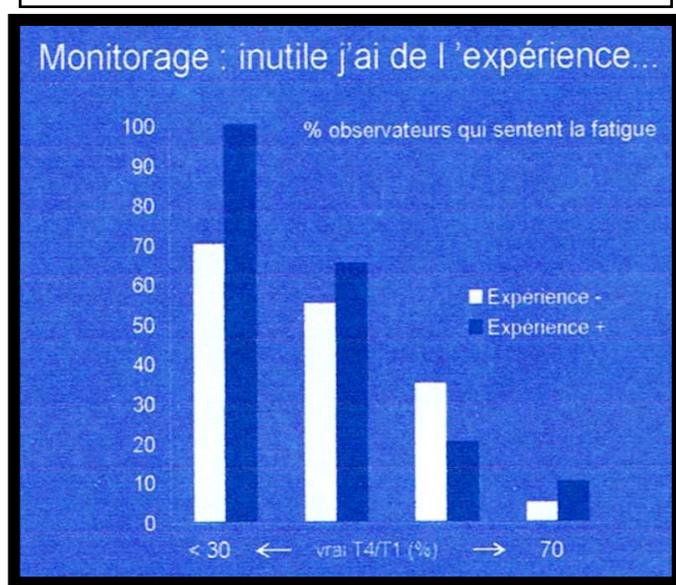
² DUPANLOUP DANIELE, MEISTELMAN CLAUDE, « *Curarisation Résiduelle* », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

Enfin, il existe également un manque de précision des curares car tous les muscles n'ont pas la même sensibilité aux curares.

Toutes ces variables montrent bien que même si on a une grande expérience et que l'on connaît parfaitement la pharmacologie des curares, il est impossible de prédire l'existence ou non d'une curarisation résiduelle sans l'aide d'un curamètre.

1.3.1.3. une expérience éloquente

Monitoring : inutile, j'ai de l'expérience...
Viby Mørgensen, 1985, in **British Journal of Anaesthesia**



Enfin, pour terminer sur le fait que l'expérience n'est pas suffisante pour évaluer une décurarisation complète, je commenterai le schéma ci-contre qui illustre un exposé réalisé par le Docteur M. BEAUSSIER sur le monitoring de la curarisation. Il a été réalisé lors d'une étude de Viby Mørgensen publiée en 1985 dans

le **British Journal Of Anaesthesia**. Le test consistait à demander au personnel d'anesthésie d'évaluer la persistance de la fatigue musculaire lors du réveil de patients ayant été curarisés pour une chirurgie sous anesthésie générale et de comparer leur prédiction à un rapport T4 / T1 mesuré par un curamètre. Le personnel testé a été divisé en deux groupes : l'un ayant une expérience longue en anesthésie et l'autre moins entraîné. Les résultats sont éloquents. L'ensemble du personnel expérimenté détecte la fatigue musculaire pour un rapport T4 / T1 inférieur à 30 % (correspondant approximativement au retour de la 4^{ème} réponse au T.O.F.). Mais seulement moins de 10 % de ce personnel expérimenté détecte une fatigue musculaire correspondant à un rapport de T4 / T1 de 70 %. Cela signifie que dans 90 % des cas, un personnel spécialisé et expérimenté en anesthésie ne détecte pas la fatigue musculaire liée à une curarisation résiduelle correspondant à un rapport T4 / T1 de 70 %.

Et nous savons maintenant qu'entre 70 et 90 %, il existe des troubles de la fonction pharyngée qui peuvent engendrer des complications pouvant parfois être dramatiques.

A l'heure de la médecine factuelle et de la multiplication des monitorages complexes en salle d'opération (BIS, PICCO, echo-doppler trans-œsophagien, ...) il semble peu ou pas concevable que la curarisation ne soit pas monitorée, puisqu'il est prouvé que l'expérience n'est pas suffisante pour rechercher une curarisation résiduelle.

En outre, nous allons voir maintenant qu'une réactualisation des connaissances au niveau de la surveillance de la curarisation semblerait nécessaire et bénéfique.

1.3.2. Pourquoi une réactualisation des connaissances serait nécessaire ?

En effet, même si certains I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation pensant que leur expérience suffit à détecter une curarisation résiduelle, d'autres utilisent un curamètre régulièrement, la plupart du temps pour monitorer la décurarisation. (Il est en effet à noter que je n'ai quasiment jamais vu une équipe d'anesthésie effectuer un monitoring de la curarisation lors d'une induction utilisant un curare non dépolarisant afin de repérer le moment le plus opportun pour intuber, mais cela est un autre sujet).

Toutefois, régulièrement pendant mes stages, j'ai été encadré par des I.A.D.E. dont les connaissances étaient erronées ou obsolètes en ce qui concerne la décurarisation tant au niveau du monitoring (utilisation du curamètre, modes de stimulation) que de l'utilisation d'antagonistes des curares.

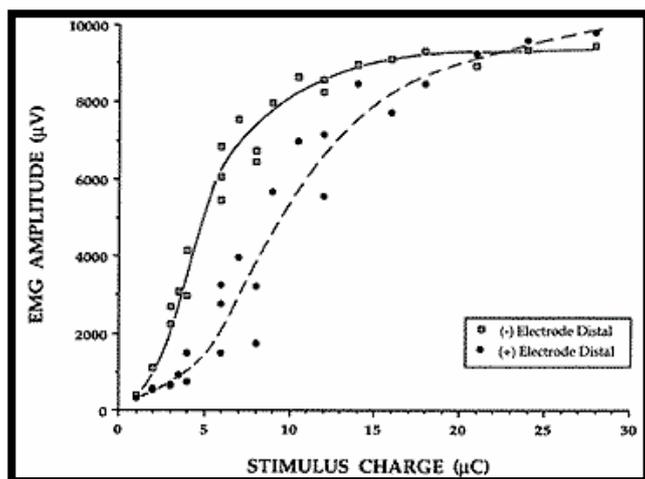
1.3.2.1. au niveau de l'utilisation d'un curamètre

Tout d'abord, un nombre important d'I.A.D.E. n'utilise pas correctement les curamètres. Il est vrai que sur le marché il existe différents appareils de monitoring de la curarisation mais le principe reste le même pour tous les appareils.

Le monitoring de la curarisation repose sur le principe de la stimulation nerveuse en amont de la jonction neuromusculaire et la mesure de la réponse en aval au

niveau musculaire. Le stimulateur de nerf doit être relié à deux électrodes. L'électrode négative doit être à proximité du nerf stimulé selon les recommandations d'utilisation de tous les curamètres.

Une erreur de placement des électrodes entraîne des modifications au niveau de la stimulation du nerf et par conséquent des changements au niveau du résultat de la stimulation.



Ci-contre, nous pouvons d'ailleurs observer une expérience menée par BRULL¹ en 1995 qui met en évidence la différence de la mesure de l'amplitude en électromyographie par rapport aux stimulations nerveuses selon la polarité de l'électrode distale. On peut nettement s'apercevoir que si

l'on respecte le positionnement des électrodes, la négative en distale comme c'est recommandé, la stimulation entraîne une réponse musculaire de meilleure qualité. Ceci s'explique par le fait que lorsque le courant circule dans le sens des fibres musculaires, celui-ci entraîne une meilleure réponse musculaire.

Or, dans l'ensemble de mes lieux de stage, la plupart des I.A.D.E. place les électrodes indifféremment, sans respecter la polarité pourtant préconisée. Je n'ai pas trouvé d'études relatant le respect du positionnement des électrodes par le personnel en anesthésie et il sera donc intéressant d'évaluer cette pratique dans mon questionnaire.

Par ailleurs, il est également important de préciser que la calibration initiale du curamètre joue aussi un rôle important. En effet, si le curamètre est calibré correctement, un rapport de T4/T1 de 90% permet d'éliminer une curarisation résiduelle avec une probabilité supérieure à 95%².

Lorsqu'il n'y a pas eu de calibration initiale, la valeur prédictive négative d'un rapport T4/T1 supérieur à 90% est seulement de 47%.³

¹ BRULL, SORIN J., SILVERMAN, DAVID G., « Pulse With, Stimulus Intensity, Electrode, Placement, and Polarity during Assessment of Neuromuscular Block », in *Anesthesiology*, volume 83, n° 7, octobre 1995, pages 702 – 709.

² Etude publiée par CAPRON F. in *Anesthesiology* n° 100, 2004, pages 1119-1124, extrait de **Monitoring de la curarisation**, de MORIN et HERAIL, Département d'Anesthésie Réanimation de Dreux, 02/2007, page 50/85, disponible sur : <http://iadechdreux.free.fr/>

³ Etude publiée par SAMET A. in *Anesthesiology* n° 102, 2005, pages 51-56, extrait de **Monitoring de la curarisation**, de MORIN et HERAIL, Département d'Anesthésie Réanimation de Dreux, 02/2007, page 50/85, disponible sur : http://iadechdreux.free.fr

Comme précédemment, dans l'ensemble de mes lieux de stage, la calibration initiale du curamètre, effectuée après l'induction mais avant l'injection du curare, n'est réalisée qu'exceptionnellement. Je n'ai pas non plus trouvé d'études exposant la rareté de la calibration de ce monitoring. Il sera donc également intéressant d'évaluer ce procédé dans mon questionnaire.

Nous venons donc d'observer que beaucoup d'I.A.D.E. sur mes terrains de stage n'utilisent pas correctement les curamètres. Toutefois, certains connaissent et appliquent les recommandations liées au bon usage d'un curamètre. Mais nous allons voir qu'une réactualisation des connaissances au niveau des modes de stimulation du monitoring de la curarisation serait également nécessaire pour beaucoup d'entre eux.

1.3.2.2. au niveau des modes de stimulation du monitoring

En effet, quelques I.A.D.E. pensaient encore qu'un rapport T4 / T1 de 70% correspondait à un seuil d'une décurarisation complète.

En fait, l'intérêt de l'évaluation du train de quatre pour le diagnostic de curarisation résiduelle est apparu dès le début des années 1970. A partir de 1975, la valeur de 70 % du rapport de T4 / T1 a été retenue comme valeur seuil de décurarisation complète. C'est seulement en 1997 que le seuil retenu pour affirmer une décurarisation incomplète a évolué de 70 à 90 %. Il est donc évident que certains I.A.D.E. qui exercent depuis longtemps et qui n'ont pas bénéficié de formation sur ce sujet, peuvent avoir des connaissances obsolètes à ce niveau.

Par ailleurs, certains I.A.D.E. utilisent correctement le curamètre. Selon mes observations, il semble que la majorité connaît le lieu à stimuler en fonction de la période de l'anesthésie (orbiculaire de l'œil pour l'induction, surveillance per-opératoire et réveil au niveau de l'auriculaire du pouce). Cependant, un bon nombre d'entre eux ne connaissent pas assez bien les différents modes de stimulation et notamment le D.B.S. (Double Burst Stimulation).

En effet, ce test de décurarisation a été proposé en 1989 dans le but de permettre une évaluation manuelle de la curarisation résiduelle. Toutefois, il a été démontré depuis que ce test ne permettait pas de détecter une valeur de rapport de T4/T1 au-delà de 60 %. Ce test, s'il permet une détection manuelle de la curarisation

plus sensible que l'évaluation manuelle du rapport de T4 / T1, ne permet pas d'affirmer la décurarisation complète. Ce fait est assez peu connu et il serait donc primordial de réactualiser les connaissances de nombreux I.A.D.E. à ce niveau.

Il est donc essentiel de retenir que la décurarisation est définie par un rapport T4 / T1 au train de quatre sur l'adducteur du pouce supérieur ou égal à 90 %. Une évaluation manuelle du D.B.S. ne permet pas de détecter suffisamment la fatigue musculaire liée à une curarisation résiduelle. En effet, si la sensibilité de l'estimation visuelle du D.B.S. est meilleure que celle du T.O.F., il persiste une incertitude comprise entre 60 et 90 %. Aussi, une réactualisation des connaissances des I.A.D.E. à ce niveau serait certainement nécessaire.

Enfin, nous allons voir qu'une mise à jour des connaissances dans le domaine de l'antagonisation médicamenteuse serait également importante.

1.3.2.3. au niveau de l'antagonisation médicamenteuse

J'ai en effet pu observer que malgré de nombreuses indications, l'antagonisation des curares est rarement utilisée. Lors de mes stages de formation, il ne m'est arrivé que très rarement d'utiliser l'antagonisation des curares. En introduction j'avais précisé que le recours à l'antagonisation du bloc neuromusculaire en fin d'intervention semble peu utilisé en France, contrairement aux pays anglo-saxons où cette pratique est largement répandue¹. Or, lorsque l'on se réfère aux **Conférences d'actualisation 2006 de la S.F.A.R.**, il est spécifié que « *l'utilisation de l'antagonisation du bloc neuromusculaire doit être la plus large possible dès lors que la décurarisation complète ne peut pas être affirmée* » et que « *les contre-indications sont extrêmement rares* »².

Cette recommandation de la S.F.A.R. est directement liée aux résultats d'une étude qui mettait en évidence que « *l'antagonisation des curares en fin d'intervention est associée à une réduction de la mortalité* »³.

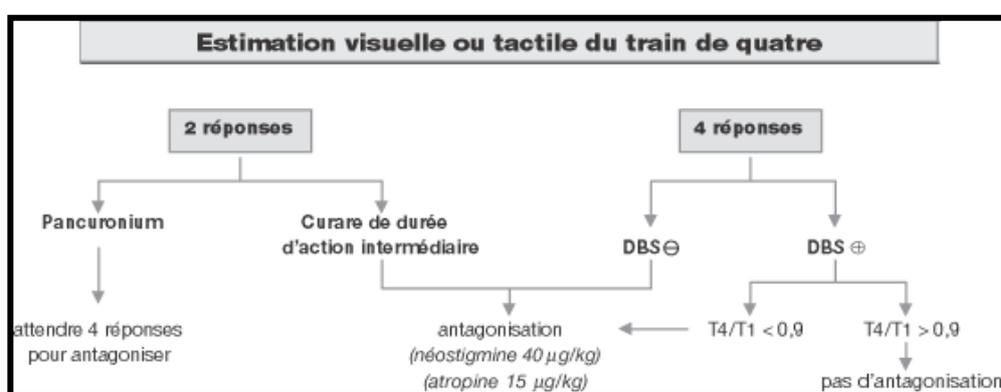
¹ DUPANLOUP DANIELE, MEISTELMAN CLAUDE, « *Curarisation Résiduelle* », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

² C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113-120.

³ ARBOUS M.S., « *Impact of Anesthesia Management Characteristics on Severe Morbidity and Mortality* », in **Anesthesiology**, volume 102, n°2, février 2005, pages 257 à 268

Un algorithme décisionnel pour l'antagonisation d'un bloc musculaire résiduel en fonction des réponses au monitoring instrumental de la curarisation a pourtant été proposé dans les recommandations de la **Conférence d'actualisation 2006 de la S.F.A.R.** (*voir ci dessous*). Cet algorithme est très clair mais, au cours de mes stages, il n'a été suivi qu'exceptionnellement étant donné la rareté de l'usage des antagonistes des curares.

Algorithme décisionnel pour l'antagonisation d'un bloc musculaire résiduel en fonction des réponses au monitoring instrumental de la curarisation



De plus, un nouvel antagoniste spécifique des curares aminostéroïdes, le sugammadex, que nous avons mentionné précédemment est désormais sur le marché. Je n'ai, à ce jour, pas assisté à son utilisation.

Seul la néostigmine était disponible dans mes stages et la décurarisation pharmacologique étant apparemment assez rare en France, il serait souhaitable que les équipes d'anesthésie connaissent davantage et mettent en application l'algorithme décisionnel qui est recommandé. Pour cela, une réactualisation des connaissances passant par la formation continue par exemple serait un bon moyen de faire changer les pratiques quotidiennes.

Par ailleurs, le peu d'antagonisations que j'ai réalisées lors de mes stages n'ont pas été effectuées correctement. En effet, nous avons vu précédemment que l'usage de la néostigmine accélérât la récupération spontanée d'un bloc neuromusculaire. En aucun cas son effet est immédiat. Entre 2 à 20 minutes sont nécessaires pour que l'antagonisation soit complète après l'injection (après avoir vérifié

que la réponse au T.O.F. (Train Of Four) soit au moins de 2 sur 4, voire 4 sur 4 pour l'antagonisation du pancuronium).

Or certains I.A.D.E. avec qui j'ai réalisé ces antagonisations m'ont certifié que l'effet était immédiat et que l'on pouvait donc procéder au réveil et à l'extubation du patient peu après l'injection de néostigmine et qu'il n'était donc plus nécessaire de monitorer la décurarisation une fois l'injection réalisée. Cela traduit donc un manque évident de connaissance sur l'antagonisation des curares. Il est vrai que l'utilisation peu fréquente de l'antagonisation des blocs neuromusculaires (qui est rappelons-le une prescription médicale) peut peut-être expliquer cette lacune mais si la décurarisation avait été monitorée lors de ces antagonisations, les I.A.D.E. auraient pu se rendre compte que l'antagonisation des curares n'était pas immédiate après l'injection.

On peut donc conclure, sur ces exemples, qu'une réactualisation des connaissances tant sur le monitoring neuromusculaire (positionnement des électrodes, calibration, modes de stimulation) que sur l'antagonisation des curares serait indéniablement bénéfique (d'autant plus qu'il existe désormais sur le marché un nouvel antagoniste spécifique des curares aminostéroïdes et que son utilisation adéquate nécessiterait certainement une formation).

Nous allons maintenant nous intéresser au manque de temps qui pourrait influencer sur la surveillance de la décurarisation.

1.3.3. Pourquoi le manque de temps paraît-il influencer sur la surveillance de la décurarisation ?

1.3.3.1. la pression de l'équipe chirurgicale

Au cours de mes différents stages, j'ai également pu constater que le monitoring de la décurarisation n'était parfois pas effectué par manque de temps, notamment à cause de pressions exercées par l'équipe chirurgicale.

En effet, dans les blocs opératoires où je suis allé en stage, le réveil et l'extubation du patient étaient réalisés souvent « sur table », dans la salle d'intervention. Les programmes opératoires étant parfois surchargés, le patient est alors conduit rapidement en Salle de Surveillance Post-Interventionnelle (S.S.P.I.) sans que la décurarisation soit vérifiée.

Dans le **Rapport sur la Sécurité Anesthésique** publié par le Haut Comité de la Santé Publique en 1993, il est spécifié que l'erreur humaine est retrouvée dans 85% des cas. Et dans la fréquence des principaux facteurs humains en cause dans les accidents anesthésiques, la hâte est mise en évidence dans 12% des cas.¹

De plus, nous avons vu dans la première partie de ce cadre conceptuel qu'une étude menée en Angleterre en 1984 a mis en évidence que 70 % des incidents anesthésiques étaient secondaires à des erreurs humaines². Et dans ces erreurs, certains « facteurs associés » étaient présents, et notamment la pression exercée par le chirurgien.

Il est certain que les chirurgiens ont des plannings très chargés et il est souvent bien difficile pour eux de repousser des interventions programmées. Je ne pense pas me tromper en affirmant qu'il arrive régulièrement que des I.A.D.E. soient pressés par l'équipe chirurgicale pour réveiller un patient afin de pouvoir débiter les préparations pour l'intervention suivante.

Un environnement serein pour réveiller un patient d'une anesthésie générale dans de bonnes conditions est primordial. Lorsque l'on bénéficie de temps, il est certain que monitorer correctement la levée d'un bloc neuromusculaire est plus facile.

Certaines équipes chirurgicales ont parfois du mal à comprendre qu'un réveil puisse prendre autant de temps ; ils ignorent pour certains la grande variabilité inter-individuelle de sensibilité aux curares. De plus, en n'antagonisant pas les blocs neuromusculaires, le réveil peut parfois prendre davantage de temps surtout si l'on respecte le rapport de T4 / T1 qui doit être supérieur à 90 % pour affirmer une décurarisation complète. Dès lors que l'équipe chirurgicale fait une pression sur l'équipe d'anesthésie pour accélérer la réalisation du programme opératoire dans les temps, le réveil du patient ne se fait pas dans de bonnes conditions et c'est bien souvent au détriment du monitoring de la décurarisation.

Le manque de temps qui peut se traduire par des réveils réalisés rapidement à cause de pressions exercées par l'équipe chirurgicale est également, à mon avis, un élément qui peut influencer sur la surveillance de la décurarisation.

¹ **Rapport sur la Sécurité Anesthésique**, Haut Comité de la Santé Publique, page 21 / 69, 16 novembre 1993.

² COOPER A.L., LEIGH J.M., TRING I.C., « Admissions to the intensive care unit after complications of anaesthetic techniques over 10 years », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 44, n°12, décembre 1989, pages 953-958.

1.3.3.2. la surcharge de travail et la fatigue

De plus, la fatigue due à une surcharge de travail est également un facteur à prendre en compte. En effet, lorsque le rythme de travail est important et que l'on ne dispose pas assez de temps pour prendre en charge sereinement les patients, je pense que la fatigue peut indéniablement favoriser la survenue d'une erreur.

En effet, la « pression de production » (notamment en secteur privé) concerne désormais tous les secteurs des métiers de la santé et en particulier les personnels d'anesthésie. Selon la Société Française d'Anesthésie Réanimation, la prévalence du syndrome d'épuisement professionnel (*burn out*) concernerait actuellement entre 20 et 50 % des infirmiers anesthésistes et médecins anesthésistes, dont près d'un tiers auraient recours à des psychotropes ¹. L'évolution sociétale et la démographie des soignants se heurtent à l'exigence de sécurité et d'amélioration continue de la qualité.

Phénomène cumulatif, la fatigue résulte d'une surcharge de travail, de privation de sommeil et de perturbations des rythmes circadiens. Associée à une diminution des performances et à l'altération de la santé des soignants, la fatigue est contre-productive et source indéniable d'erreur. En anesthésie, défaillance humaine et fatigue ont été incriminées dans plus de 80 % des accidents. ²

Dans le **Rapport sur la Sécurité Anesthésique** publié par le Haut Comité de la Santé Publique en 1993 déjà mentionné précédemment, l'inattention et la fatigue sont totalement en cause dans 10,4% des accidents anesthésiques (respectivement 5,4% et 5%)³.

On peut aisément penser qu'au niveau de la surveillance de la curarisation, la fatigue et l'inattention liées à la surcharge de travail et au manque de temps peuvent être responsables d'erreurs ou d'omissions (par exemple, oubli de la calibration, inversion des électrodes du curamètre voire oubli de l'utilisation du curamètre au réveil).

¹ Modérateur G. MION, **Le burn out nous guette-t-il ?**, session à thème du *congrès national de la S.F.A.R.de 2009*, 26 septembre 2009, Paris, durée : 2 heures.

² MION G, LIBERT N, TOURTIER JP, MERAT S, CIRODDE A, de RUDNICKI S, « *Est-il productif et sans danger de travailler fatigué ?* » in **Webanesthésie** n°3, volume 3, 2009.

³ Haut COMITE DE LA SANTE PUBLIQUE, **Rapport sur la Sécurité Anesthésique**, 16 novembre 1993, page 21 / 69.

De la description de ces situations observées lors de mes stages d'anesthésie, je retiens donc trois hypothèses qui me semblent avoir un impact direct sur les problèmes liées au manque de surveillance de la décurarisation.

En effet, nous venons de voir que l'expérience ne semblait pas suffisante pour certifier une décurarisation complète. Nous avons également observé qu'une réactualisation des connaissances au niveau du monitoring neuromusculaire et de l'antagonisation des curares serait certainement bénéfique pour de meilleures pratiques. Enfin, nous avons pensé que le manque de temps lié à la pression de l'équipe chirurgicale ou à la surcharge de travail pouvait probablement influencer sur cette surveillance.

Dans la partie suivante, nous allons exposer la méthodologie et les objectifs du questionnaire qui a été soumis à des I.A.D.E. afin de comprendre pourquoi le monitoring instrumental de la curarisation n'est pas réalisé de façon systématique. Puis nous présenterons les résultats obtenus.

Suivra l'analyse de ce questionnaire qui permettra d'affirmer ou d'infirmer les trois hypothèses que j'ai émises suite à mes différentes observations.

DEUXIEME PARTIE :

L'Enquête

Introduction

Dans cette seconde partie, nous allons présenter les résultats de l'enquête que j'ai réalisée sur la surveillance de la décurarisation.

Nous nous intéresserons dans un premier temps à la méthodologie utilisée pour cette enquête. Nous verrons quelle population a été ciblée et nous indiquerons les sites choisis. Puis, nous expliquerons le choix et l'élaboration de l'outil d'enquête. Enfin, nous développerons un chapitre sur son organisation en évoquant les tests réalisés, la diffusion et la récupération des questionnaires ainsi que les limites de cette enquête.

Dans un second temps, nous commencerons à détailler les résultats de l'enquête. Ainsi, nous nous intéresserons à l'étude de l'échantillon concerné (moyenne d'âge, expérience et disponibilité des curamètres dans les blocs opératoires). Ensuite, nous nous attarderons sur la formation de la population interrogée que ce soit au niveau de l'utilisation du curamètre, de la surveillance de la décurarisation, ainsi que sur les risques liés à une curarisation résiduelle. Puis nous évaluerons l'intérêt porté par les I.A.D.E. pour cette formation spécifique. Enfin, nous observerons les résultats directement en lien avec la question de recherche de cette étude.

Dans une dernière partie, nous nous intéresserons aux résultats concernant les hypothèses. Ainsi, nous commenterons successivement les résultats de l'enquête en ce qui concerne les trois hypothèses formulées pour ce travail.

2.1. METHODOLOGIE UTILISEE POUR L'ENQUETE

2.1.1. Choix de l'échantillon

Tout d'abord, dans cette partie, nous allons expliquer auprès de quelle population et sur quels sites j'ai choisi de réaliser mon enquête.

2.1.1.1. La population ciblée

Mon sujet abordant la surveillance de la décurarisation par les I.A.D.E. lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale, il était donc logique d'interroger cette population.

Le public à cibler était donc des I.A.D.E. de tout âge, des deux sexes, expérimentés ou non, avec la seule condition qu'ils exercent dans un bloc opératoire.

J'ai décidé, en accord avec ma tutrice, de n'interroger que des I.A.D.E.

En effet, la surveillance de la décurarisation est un élément de surveillance spécifique de l'anesthésie et qui fait partie des compétences d'un I.A.D.E., comme nous avons pu le voir précédemment dans la partie sur la réglementation. Il est légitime de penser que ce questionnaire aurait pu s'adresser également à des I.D.E. travaillant en S.S.P.I.

En effet, contrairement au fonctionnement des blocs opératoires du public où le réveil et l'extubation sont très souvent gérés par des I.A.D.E., le réveil et l'extubation des patients dans les établissements privés sont majoritairement réalisés en S.S.P.I. par des I.D.E. ; cela sous-entend que les I.D.E. sont fréquemment censés effectuer la surveillance de la décurarisation.

Toutefois, le champ de compétence des I.D.E. travaillant en S.S.P.I. reste pour le moment assez flou. Une formation durant une semaine est théoriquement requise pour travailler en S.S.P.I. Cependant, est-il vraiment concevable d'acquérir les principales notions de base de l'anesthésie en si peu de temps ? De plus, les textes réglementaires restent peu précis notamment au niveau de l'extubation par des I.D.E. en S.S.P.I.

C'est pourquoi l'enquête qui a été réalisée est destinée uniquement aux I.A.D.E.

2.1.1.2. Les sites choisis

Pour la réalisation de cette enquête, j'ai choisi des établissements aussi bien privés que publics. Pour des raisons pratiques, les établissements se situent tous dans le département du Rhône. J'ai commencé à effectuer les demandes d'autorisation pour cette enquête durant le mois de novembre 2009. La quasi-totalité des établissements sollicités ont répondu favorablement. Seul un cadre de santé I.A.D.E. d'un bloc opératoire d'un établissement public n'a pas souhaité que les I.A.D.E. de son service participent. La raison évoquée était qu'il n'avait pas de moniteur de la curarisation dans leur bloc opératoire donc l'enquête menée n'avait selon lui pas d'intérêt... Malgré mon insistance, je n'ai pas pu mener l'enquête dans ce bloc opératoire.

Sinon tous les autres établissements ont donc répondu favorablement. Au total, 11 établissements ont participé à cette enquête, dont 6 établissements privés et 5 établissements publics.

En ce qui concerne l'activité des 6 établissements privés, il existe un bloc opératoire par établissement. L'ensemble de ces établissements privés a une activité de chirurgie assez variée : chirurgies orthopédique, viscérale, vasculaire, urologique, gynécologique, oto-rhino-laryngologique et ophtalmologique. Certains établissements ont parfois quelques spécificités comme la chirurgie cardiologique ou pédiatrique. Les I.A.D.E. de ces établissements tournent dans toutes ces spécialités chirurgicales ; aussi, ils étaient tous susceptibles d'utiliser assez couramment des curares.

Au niveau des 5 établissements publics, 4 sont de grandes structures avec plusieurs blocs opératoires ayant chacun une spécialité précise. L'autre établissement public situé dans la périphérie de Lyon a une activité chirurgicale très variée. Au total, dans les établissements publics, l'enquête a été réalisée dans 9 blocs opératoires différents. Sept blocs opératoires ont une spécialité comme la chirurgie digestive, la chirurgie urologique, la chirurgie gynécologique et obstétricale, la chirurgie pédiatrique et la chirurgie maxillo-faciale. Un des blocs a une activité liée à l'urgence et a donc une activité chirurgicale variée. L'ensemble des I.A.D.E. de ces blocs manient également les curares au moins assez régulièrement.

En résumé, l'enquête a donc été réalisée dans **15 blocs opératoires de 11 établissements (6 privés et 5 publics)**.

2.1.2. Choix et élaboration de l'outil d'enquête

2.1.2.1. Choix de l'outil d'enquête

J'ai décidé de mener cette enquête par le biais d'un questionnaire¹.

Ce mode d'enquête permet d'interroger un panel important de personnes et il se présente sous une forme identique à tous les enquêtés. En outre, il était essentiel d'obtenir un nombre important de réponses compte tenu de mon sujet.

En effet, je pense que pour vérifier ma problématique et mes hypothèses, il fallait interroger un nombre assez important d'I.A.D.E. Or, les entretiens ont des objectifs qualitatifs. Aussi, je pense que si j'avais limité cette enquête à quelques entretiens, les résultats n'auraient probablement pas assez reflété la réalité. D'autant plus que lors de mes différents stages, j'ai pu constater une grande disparité des pratiques sur la surveillance de la décurarisation. Ainsi, j'ai pensé qu'un questionnaire serait plus approprié et permettrait d'établir une analyse quantitative des données.

En outre, un entretien engage la personne interrogée qui se trouve en face de l'enquêteur et peut donc ainsi amoindrir la qualité des réponses (même si la retranscription de cet entretien est anonyme). Un questionnaire est, quant à lui, anonyme et permet, je pense, une plus grande liberté de l'enquêté dans ses réponses. Je souhaitais en effet que mon enquête soit le reflet le plus fidèle possible des pratiques des I.A.D.E. sur la surveillance de la décurarisation.

Enfin, la réalisation d'un entretien de qualité nécessite des modalités qui peuvent être difficiles à réunir (lieu calme, disponibilité de l'enquêté et de l'enquêteur,...). En proposant un questionnaire et en laissant aux enquêtés suffisamment de temps pour pouvoir le compléter sans que cela n'interfère trop dans leur travail, j'ai pensé que la participation pourrait être assez importante.

Pour toutes ces raisons, **le questionnaire m'a paru plus adapté à la réalisation de mon enquête.**

¹ Le questionnaire est consultable en **Annexe 2**

2.1.2.2. Construction de l'outil d'enquête

L'introduction de ce questionnaire comprend ma présentation succincte ainsi que celle de mon sujet d'enquête.

J'ai posé **25 questions** sans ordre particulier mais tout en respectant un ordre logique. La plupart des questions posées sont des questions fermées. En effet, en m'appuyant sur mon ressenti personnel et surtout sur les commentaires des I.A.D.E. ayant déjà répondu à des questionnaires, il m'a semblé que les personnes interrogées répondaient plus aisément lorsque la durée du questionnaire n'excédait pas une dizaine de minutes. Aussi, j'ai essayé de réaliser un questionnaire aéré, facilement compréhensible et rapidement rempli afin de faciliter la tâche des I.A.D.E. motivés pour le remplir.

Les deux premières questions de ce questionnaire demandent l'année de naissance ainsi que l'année d'obtention du Diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste (questions 1 et 2). Il m'a paru opportun de demander cela afin d'évaluer si l'âge et l'expérience des personnes interrogées ont un impact sur la façon de surveiller la décurarisation. D'autre part, cela m'a paru important de demander si les I.A.D.E. avaient un curamètre disponible dans leur service (question 5) dans la mesure où nous avons vu précédemment que cela n'est pas forcément le cas.

Par ailleurs, le questionnaire devait répondre à plusieurs objectifs.

D'une part, et bien évidemment, les questions posées devaient répondre à ma problématique. Afin de vérifier ma question de recherche, j'ai posé deux questions semblables à deux endroits différents du questionnaire. Ceci afin de vérifier les résultats obtenus et de pouvoir donner une évaluation correcte de ma question de recherche. La construction de la 1^{ère} question en lien avec la problématique (question n°10) s'est basée sur une question qui avait été posée lors de l'enquête postale de la S.F.A.R. en 1999. Ainsi, et nous en reparlerons lors des commentaires de ces résultats, je pensais pouvoir mettre en parallèle les résultats obtenus, même si l'enquête que j'ai réalisée est d'une bien moindre importance. Par ailleurs, la seconde question en lien avec la problématique (question n°18) demandait plus directement aux I.A.D.E. s'ils monitorent (ou non) systématiquement la décurarisation en phase de réveil lorsqu'ils ont utilisé un curare.

Si les I.A.D.E. répondaient non à cette question, ils devaient justifier leur réponse. Aussi, je pensais pouvoir mettre en évidence les raisons pour lesquelles ils ne monitorent pas systématiquement la décurarisation et commencer ainsi à évaluer la pertinence de mes hypothèses.

Ceci m'amène à parler du second objectif de mon travail de recherche qui était de vérifier les hypothèses émises. Ainsi, et nous l'avons détaillé dans la dernière partie du cadre conceptuel, j'ai essayé d'évaluer mes hypothèses à différents niveaux.

Tout d'abord, je souhaitais vérifier si les I.A.D.E ne monitorent pas la décurarisation pendant la phase de réveil par manque de réactualisation des connaissances. J'ai donc cherché à savoir si les I.A.D.E. connaissent les risques liés à une curarisation résiduelle (question 8). De même, j'ai voulu évaluer l'utilisation du moniteur de curarisation par les I.A.D.E. tant au niveau du positionnement des électrodes (question 9), des modes et sites de stimulation (questions 13 et 14) et qu'en ce qui concerne les pratiques au niveau du calibrage du curamètre (question 17).

Ensuite, j'ai voulu savoir si les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle. Aussi, j'ai demandé aux I.A.D.E. s'ils pensent que la seule surveillance clinique est suffisante pour affirmer une décurarisation complète (question 11). De plus, je leur ai demandé quels tests leur permettent d'affirmer une décurarisation complète (question 12) et si l'estimation visuelle de la fatigue musculaire (D.B.S. ou T.O.F.) leur semble suffisante pour dépister une curarisation résiduelle (question 15). Par ailleurs, j'ai voulu évaluer dans quelle mesure les I.A.D.E. connaissent les facteurs modifiant la durée d'un bloc neuromusculaire (question 16). En effet, durant mes stages, plusieurs I.A.D.E. m'ont dit qu'ils ne monitorent pas car ils étaient capables d'évaluer, avec leur expérience, la durée du bloc neuromusculaire. D'autre part, j'ai souhaité également évaluer les pratiques en ce qui concerne l'antagonisation pharmacologique (questions 19, 20 et 21). A noter que les hypothèses sur la réactualisation des connaissances et sur l'expérience sont parfois liées et certains résultats de cette enquête peuvent bénéficier à l'une ou l'autre de ces hypothèses.

Enfin, j'ai voulu savoir si les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation par manque de temps. C'est pourquoi, je leur ai demandé si une surcharge de travail les

avait déjà empêchés de monitorer la décurarisation (question 22). De plus, comme nous l'avons expliqué à la fin du cadre conceptuel, j'ai souhaité estimer si la fatigue avait déjà eu une incidence sur le monitoring de la curarisation (question 23).

En outre, j'ai voulu apprécier différents aspects de la formation des I.A.D.E. interrogés sur ce sujet. J'ai demandé s'ils avaient reçu une formation pour l'utilisation du curamètre de leur bloc opératoire (question 6). J'ai voulu savoir s'ils avaient bénéficié de formations (pendant leur formation d'I.A.D.E. ou depuis) sur la surveillance de la décurarisation et sur les risques liés à une curarisation résiduelle (questions 3 et 4). J'ai cherché à évaluer l'intérêt des I.A.D.E. pour la formation sur ce sujet (question 25) et cela m'a paru opportun de savoir si les I.A.D.E. connaissaient le Bridion® (sugammadex) car c'est un produit nouveau et en rapport avec la décurarisation (question 24).

Par ailleurs, il m'a également semblé important de demander aux I.A.D.E. s'il existait un protocole de surveillance de la décurarisation dans leur service et de savoir s'ils l'utilisent ou non (question 7). Il sera en effet intéressant de faire le parallèle entre l'existence d'un protocole et le monitoring systématique (ou non) de la décurarisation.

Le questionnaire est donc relativement long (6 pages) mais comme la plupart des questions sont fermées ou semi-fermées, le temps pour le compléter est assez court (10 minutes environ).

Nous allons maintenant nous intéresser plus particulièrement à l'organisation et aux limites de cette enquête.

2.1.3. Organisation et limites de l'enquête

2.1.3.1. Les Tests

Afin de diffuser un questionnaire clair, j'ai dans un premier temps testé une première version auprès de 2 collègues de ma promotion. Après discussions et quelques réajustements, je l'ai testé auprès de deux I.A.D.E. et d'un Médecin Anesthésiste Réanimateur du bloc opératoire où j'étais en stage à ce moment là (novembre 2009). Leur retour a été globalement positif. J'ai à ce moment modifié la formulation d'une question dont l'interprétation était divergente entre les deux I.A.D.E.

Par la suite, j'ai soumis le questionnaire à ma tutrice de mémoire afin de procéder à sa validation avant sa diffusion. Sur ses conseils, le questionnaire a de nouveau été modifié tant au niveau du contenu que de son organisation. Puis, le questionnaire paraissant satisfaisant et correspondant à mes attentes, j'ai alors programmé sa diffusion auprès des établissements.

2.1.3.2. Distribution et récupération des résultats

C'est donc en novembre 2009 que j'ai commencé à faire toutes les demandes d'autorisation afin de diffuser le questionnaire dans les 11 établissements différents.

Certaines autorisations ont été rapidement obtenues tandis que d'autres ont mis beaucoup plus longtemps. Il a par exemple fallu que le questionnaire soit soumis à la Direction des Soins de plusieurs établissements pour obtenir les autorisations. Aussi, l'obtention des autorisations a parfois mis plus d'un mois.

La diffusion des questionnaires dans les 15 blocs opératoires différents s'est donc déroulée de début décembre 2009 à mi janvier 2010.

J'ai laissé, en moyenne, un mois aux I.A.D.E. des différents blocs opératoires pour remplir le questionnaire. J'ai diffusé tous les questionnaires en les apportant moi-même dans chaque lieu d'enquête. Le fait de diffuser ces questionnaires en mains propres aux I.A.D.E. m'a permis de me présenter et d'exposer succinctement le sujet de mon travail d'intérêt professionnel. En rencontrant quelques membres des équipes, le questionnaire pouvait peut-être paraître un peu moins impersonnel.

De plus, ces visites m'ont permis également de rappeler le caractère anonyme de mon enquête et de désigner d'un commun accord une personne référente. J'ai ainsi pu confier à cette personne la distribution des questionnaires et fixer avec elle une date limite de retour.

Par ailleurs, en plus de ce dispositif, je me suis permis d'appeler les personnes référentes très régulièrement afin de faire le point sur les retours.

Ainsi j'ai distribué environ 170 questionnaires sur les 15 blocs opératoires des 11 établissements différents. Le fait d'avoir mis en place des personnes référentes et de demander régulièrement des nouvelles m'a permis d'avoir un taux de retour très satisfaisant.

Aussi, j'ai pu récupérer **116 questionnaires soit un taux de retour des questionnaires de presque 70%.**

2.1.3.3. Les limites de l'enquête

Malgré le fait d'avoir testé mon outil, je me rends compte aujourd'hui que certaines réponses ont été difficiles à exploiter. En effet, en voulant proposer un questionnaire relativement rapide à remplir, j'ai privilégié les questions fermées (oui / non) ou à choix multiples. Pour la plupart des questions, ce choix n'a pas posé problème. Par contre, pour certaines questions, les I.A.D.E. interrogés ont choisi des réponses parce qu'elles étaient suggérées (question 13 par exemple). Je peux dire cela car j'ai constaté un décalage entre la réalité (je suis passé en stage dans certains blocs opératoires où a eu lieu l'enquête) et les réponses obtenues.

J'avais bien spécifié au début du questionnaire et j'avais également bien insisté lorsque je présentais mon travail aux équipes, que cette enquête n'était en aucun cas un contrôle de connaissances ou de bonnes pratiques mais devait refléter le plus fidèlement possible la réalité quant à la surveillance de la décurarisation. Or certains questionnaires remplis semblent plutôt avoir été complétés dans le sens de ce qu'il serait bien de faire et non de ce qui est fait quotidiennement dans les services (surtout en ce qui concerne la question 12). Je dis cela également car j'ai parfois trouvé un décalage assez important entre la pratique observée lors de mes stages et les réponses à ces questionnaires.

Par ailleurs, je pense avoir mal formulé la question 20 concernant le moment où l'antagonisation pharmacologique des curares doit être entreprise. En effet, il me semble que j'aurai dû préciser cette question en spécifiant qu'il s'agissait d'une antagonisation pharmacologique par la néostigmine. L'utilisation du sugammadex a des spécificités particulières car, contrairement à la néostigmine, il peut être notamment utilisé pour antagoniser un bloc profond.

En outre, cette enquête, bien qu'ayant connu une forte participation, n'est le reflet que des réponses des I.A.D.E. interrogés sur 15 blocs opératoires. Je ne peux donc pas prétendre généraliser les résultats de cette enquête.

Nous venons de voir l'organisation de cette enquête. Nous allons maintenant commenter les différents résultats obtenus.

2.2. LA POPULATION INTERROGEE ET LES RESULTATS AUTOUR DE LA PROBLEMATIQUE

2.2.1. Etude de l'échantillon concerné

2.2.1.1. Moyenne d'âge de l'échantillon

Nous allons voir dans un premier temps les données générales des personnes interrogées en ce qui concerne leur âge et l'année d'obtention de leur Diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste.

La moyenne des années de naissance des personnes qui ont répondu à l'enquête est 1966, ce qui fait un **âge moyen de 43 ans**.

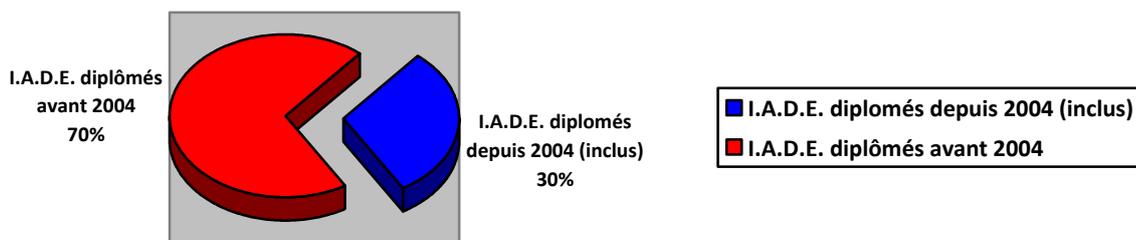
Les années de naissance s'étendent de 1947 (63 ans) à 1980 (30 ans). L'écart-type est calculé à 7, ce qui signifie que la plupart des personnes interrogées ont entre 36 et 50 ans.

2.2.1.2. Expérience des I.A.D.E. interrogés

La moyenne des années d'obtention du Diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste est calculée à 1998, ce qui fait une **expérience moyenne d'exercice en tant qu'I.A.D.E. de 11 ans**.

Les années d'obtention du Diplôme d'Etat vont de 1983 (27 ans) à 2009 (1 an). L'écart-type est calculé à 6,9 ce qui signifie que la plupart des personnes interrogées ont entre 4 et 18 ans d'expérience. La majorité des I.A.D.E. qui ont répondu à l'enquête ont donc une expérience relativement importante. Ainsi, nous pouvons observer dans le diagramme ci-dessous que **70% des I.A.D.E. interrogés ont plus de 5 années d'expérience**.

Expérience des I.A.D.E. interrogés



2.2.1.3. Disponibilité d'un curamètre dans les blocs

Par ailleurs, la question 5 demandait aux I.A.D.E. si un curamètre est disponible dans leur bloc opératoire. A cette question, 115 personnes sur 116 ont répondu positivement. Plus de **99% des I.A.D.E. disposent donc d'un moniteur pour surveiller la curarisation.**

A cette question, je tiens juste à préciser comme je l'ai déjà fait auparavant, qu'un cadre de santé a refusé que je réalise l'enquête dans son service sous prétexte qu'il ne disposait plus de curamètre dans le bloc opératoire depuis que celui-ci était tombé en panne et non remplacé. Il a ainsi estimé, malgré mon insistance, que mon étude n'avait pas d'intérêt dans son service.

Les résultats obtenus à cette question auraient donc pu être légèrement différents. Toutefois, on peut penser qu'aujourd'hui la quasi-totalité des blocs opératoires sont équipés de moniteur de la curarisation.

Par ailleurs, je tiens à rappeler les résultats d'une question de l'enquête postale de la S.F.A.R. réalisée en 1999 ¹. A la question : « *Avez-vous à votre disposition un moniteur de curarisation ?* », les résultats étaient les suivants : *oui* : 88%, *non* : 12%.

Je ne peux en aucun cas prétendre à comparer les résultats de mon enquête et ceux obtenus par l'enquête postale de la S.F.A.R. Mais, on peut imaginer qu'en plus de 10 ans, les établissements ne disposant pas de curamètre sont devenus très rares. Les résultats obtenus dans ce questionnaire proposé aux I.A.D.E. confirment ceux de l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999.

Nous allons voir dans la partie suivante dans quelle mesure les I.A.D.E. interrogés ont bénéficié de formations sur les différents aspects de la surveillance de la décurarisation.

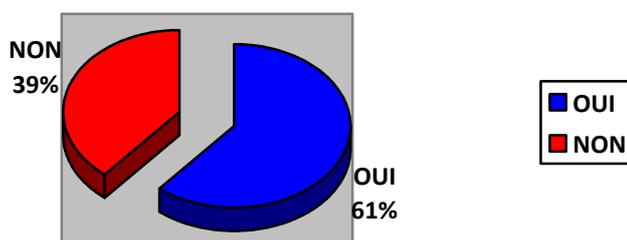
¹ Professeur Benoît PLAUD, **Conduite de la curarisation et de la décurarisation**, Département d'Anesthésie Réanimation, C.H.U. de CAEN, exposé de 51 diapositives, 10/10/2005, exposé disponible sur le site European Virtual Anaesthesia : www.euroviane.net

2.2.2. Formation des I.A.D.E. interrogés

2.2.2.1. Formation pour l'utilisation du curamètre

Nous allons observer maintenant les résultats de la question 6 qui demandait si les I.A.D.E. interrogés ont reçu une formation pour utiliser le moniteur de la curarisation de leur bloc opératoire.

Avez-vous eu une formation pour l'utilisation du curamètre de votre bloc opératoire ?



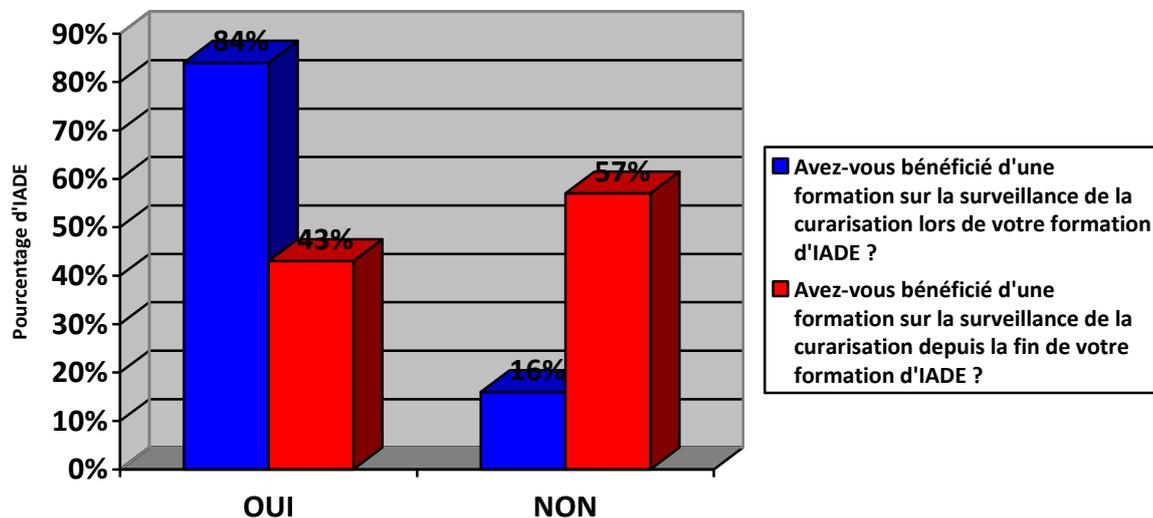
On peut donc constater que la majorité des I.A.D.E. interrogés ont reçu une formation sur l'utilisation du moniteur de la curarisation de leur service. Mais on peut remarquer qu'à l'inverse près de **40% des I.A.D.E. utilisent leur curamètre sans avoir reçu de formation.**

2.2.2.2. Formation sur la surveillance de la décurarisation et sur les risques liés à une curarisation résiduelle

Nous allons maintenant estimer dans quelle mesure les I.A.D.E. qui ont répondu à l'enquête ont bénéficié de formations sur la surveillance de la curarisation ou sur les risques liés à une curarisation résiduelle.

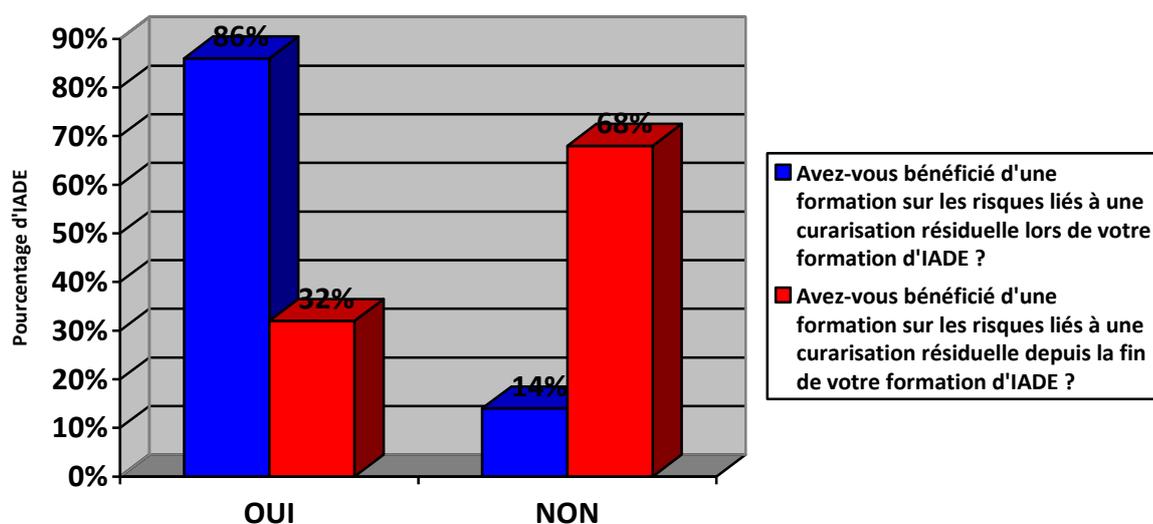
J'ai volontairement scindé ces questions car je me suis basé sur la formation que j'ai reçue à l'école d'I.A.D.E. En effet, autant nous avons eu un cours sur la surveillance de la curarisation, autant nous n'avons quasiment pas reçu d'information sur les risques d'une curarisation résiduelle. Aussi, c'est pour cette raison que j'ai posé deux questions distinctes. Pour chacune, j'ai demandé aux I.A.D.E. de préciser s'ils avaient bénéficié d'une formation pendant et/ou depuis la fin de leur formation.

En ce qui concerne la surveillance de la curarisation (question 3), voici les résultats :



Nous pouvons remarquer que **84% des I.A.D.E. interrogés ont reçu une formation sur la surveillance de la curarisation pendant leur formation d'I.A.D.E.** Par contre, **depuis la fin de leur formation d'I.A.D.E., seulement 43% des I.A.D.E. ont bénéficié d'une formation sur ce sujet.**

En ce qui concerne la formation sur les risques liés à une curarisation résiduelle (question 4), voici les résultats :



On peut s'apercevoir que les résultats à cette question sont quasiment superposables aux résultats sur la surveillance de la curarisation puisque **86% des I.A.D.E. ont reçu une information sur les risques liés à une curarisation résiduelle pendant leur formation d'I.A.D.E.** De plus, **32% des I.A.D.E. ont reçu une information sur les risques liés à une curarisation résiduelle depuis la fin de leur formation.**

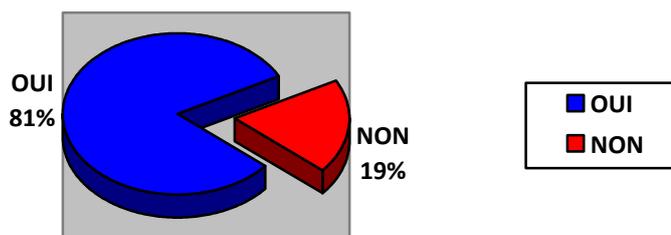
Ainsi, en ce qui concerne la formation d'I.A.D.E., on ne retrouve pas de différences notables comme j'ai pu le constater entre la formation sur la surveillance de la curarisation et celle sur les risques liés à une curarisation résiduelle.

D'autre part, on peut observer que **la plupart des I.A.D.E. ont reçu une information sur la surveillance de la curarisation et / ou sur les risques liés à une curarisation résiduelle plutôt pendant leur formation d'I.A.D.E. et assez peu par la suite.**

2.2.2.3. Intérêt des I.A.D.E. pour la formation sur la surveillance de la curarisation

D'autre part, dans la question 25, j'ai voulu savoir si les I.A.D.E. étaient intéressés par une formation sur la surveillance de la curarisation (monitorage, utilisation des antagonistes, nouvelles recommandations, ...). Les résultats sont les suivants :

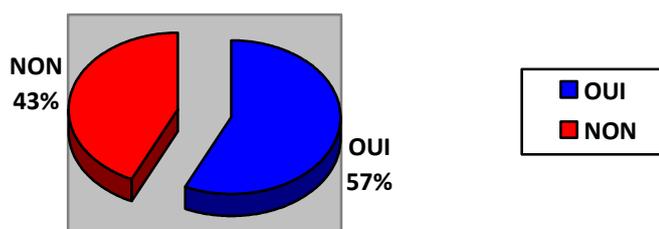
Seriez-vous intéressés par une formation sur la surveillance de la curarisation ? (monitorage, utilisation des antagonistes, nouvelles recommandations, ...)



Les résultats à cette question montrent que **la très grande majorité des I.A.D.E. qui ont répondu à cette enquête (81%) sont intéressés par une formation sur la surveillance de la curarisation**. Cela montre donc un certain intérêt de la part des I.A.D.E. pour ce sujet.

Enfin, j'ai voulu savoir avec la question 24, dans quelle mesure le Bridion® (sugammadex), qui est un nouvel antagoniste spécifique des curares stéroïdiens dont nous avons déjà parlé, était connu par les I.A.D.E. interrogés. Je demandais seulement si les I.A.D.E. le connaissaient et non s'ils l'avaient déjà utilisé. Voici les résultats obtenus :

Connaissez-vous le Bridion* (sugammadex), un nouvel antagoniste spécifique des curares stéroïdiens (rocuronium et vécuronium) ?



57% des I.A.D.E. interrogés disent connaître le Bridion®, qui a été mis sur le marché en juillet 2009. Donc un peu moins de la moitié des I.A.D.E. interrogés ne connaissent pas ce médicament (qui pourtant a un intérêt certain dans des cas précis).

2.2.3. Résultats concernant la question de recherche

2.2.3.1. Fréquence du monitoring de la décurarisation

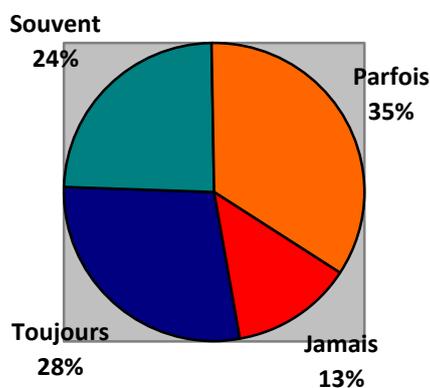
La problématique qui était à vérifier est la suivante :

POURQUOI LES I.A.D.E. NE MONITORENT-ILS PAS SYSTEMATIQUEMENT LA DECURARISATION POUR DEPISTER UNE CURARISATION RESIDUELLE LORS DE LA PHASE DE REVEIL D'UNE ANESTHESIE GENERALE ?

Dans le questionnaire, 2 questions étaient spécifiquement destinées à la vérification de cette problématique.

La première question (n°10) demandait aux I.A.D.E. de spécifier la fréquence du monitoring de la décurarisation en phase de réveil s'ils utilisent un curare. 4 choix leur étaient proposés : *toujours*, *souvent*, *parfois*, *jamais*. Voici les résultats obtenus :

Si vous utilisez un curare, monitoriez-vous la décurarisation en phase de réveil ?

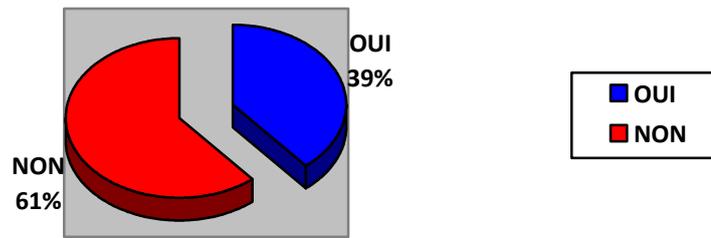


En observant les résultats de cette question, on peut d'ores et déjà constater que **la grande majorité des I.A.D.E. (72%) ne monitorent pas systématiquement la décurarisation en phase de réveil**. De plus, en examinant ces résultats, on peut s'apercevoir que **presque la moitié des I.A.D.E. (48%) ne monitorent jamais ou seulement parfois la décurarisation**.

2.2.3.2. Proportion des I.A.D.E. monitorant systématiquement la décurarisation

La 2^{ème} question posée pour vérifier la problématique était la question 18. Cette question avait 2 objectifs : l'un de vérifier la problématique (que nous allons voir maintenant), l'autre de mettre en évidence les raisons à l'origine du non-monitorage systématique de la décurarisation (que nous détaillerons par la suite). Voici les résultats :

Si vous avez utilisé un curare lors de l'intervention, monitoriez-vous systématiquement la décurarisation en phase de réveil ?

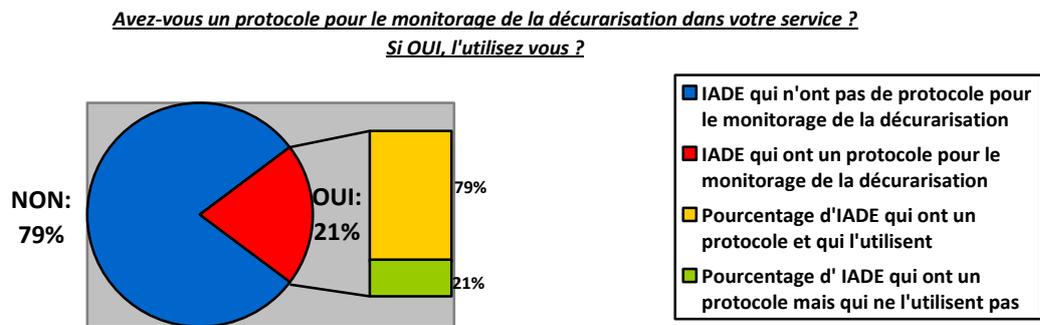


Les résultats à cette question sont légèrement plus nuancés que précédemment. En effet, **61% des I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale.**

En comparant avec les résultats précédents (72% des I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation), on peut donc supposer que mes observations réalisées lors de mes différents stages semblent confirmées.

2.2.3.3. Existence et utilisation d'un protocole pour le monitoring de la décurarisation

Enfin, j'ai demandé aux I.A.D.E. interrogés s'il existait un protocole pour le monitoring de la décurarisation dans leur service et s'ils l'utilisaient ou non. Voici les résultats (page suivante) :



Les résultats obtenus à cette question sont assez surprenants. En effet, lors de la distribution des questionnaires, j'ai demandé à chaque cadre du service si un protocole sur la surveillance de la décurarisation existait dans leur service. Seulement 2 cadres m'ont répondu positivement. Après vérification, il semble effectivement que seules deux équipes ayant répondu à ce questionnaire ont un protocole pour la surveillance de la décurarisation.

Il est donc étonnant, d'une part, que des I.A.D.E. aient répondu oui à cette question alors qu'il n'existe pas de protocole écrit dans leur bloc. Malgré tout, si on s'en tient aux résultats de cette question, on peut s'apercevoir que la surveillance de la décurarisation est peu protocolée car **79 % des I.A.D.E. interrogés n'ont pas de protocole dans leur service.**

D'autre part, il est tout aussi intéressant de s'apercevoir que **21% des I.A.D.E. qui ont un protocole dans leur service ne l'utilisent pas.** En outre, sur les 2 équipes qui bénéficient réellement d'un protocole écrit, le pourcentage des I.A.D.E. qui ne l'utilisent pas monte à 31%.

Les résultats de cette question ont une importance particulière. En effet, nous établirons le parallèle, dans la partie consacrée à l'analyse, entre le monitoring systématique (ou non) de la décurarisation par les I.A.D.E. et l'existence d'un protocole pour le monitoring de la décurarisation dans leur service.

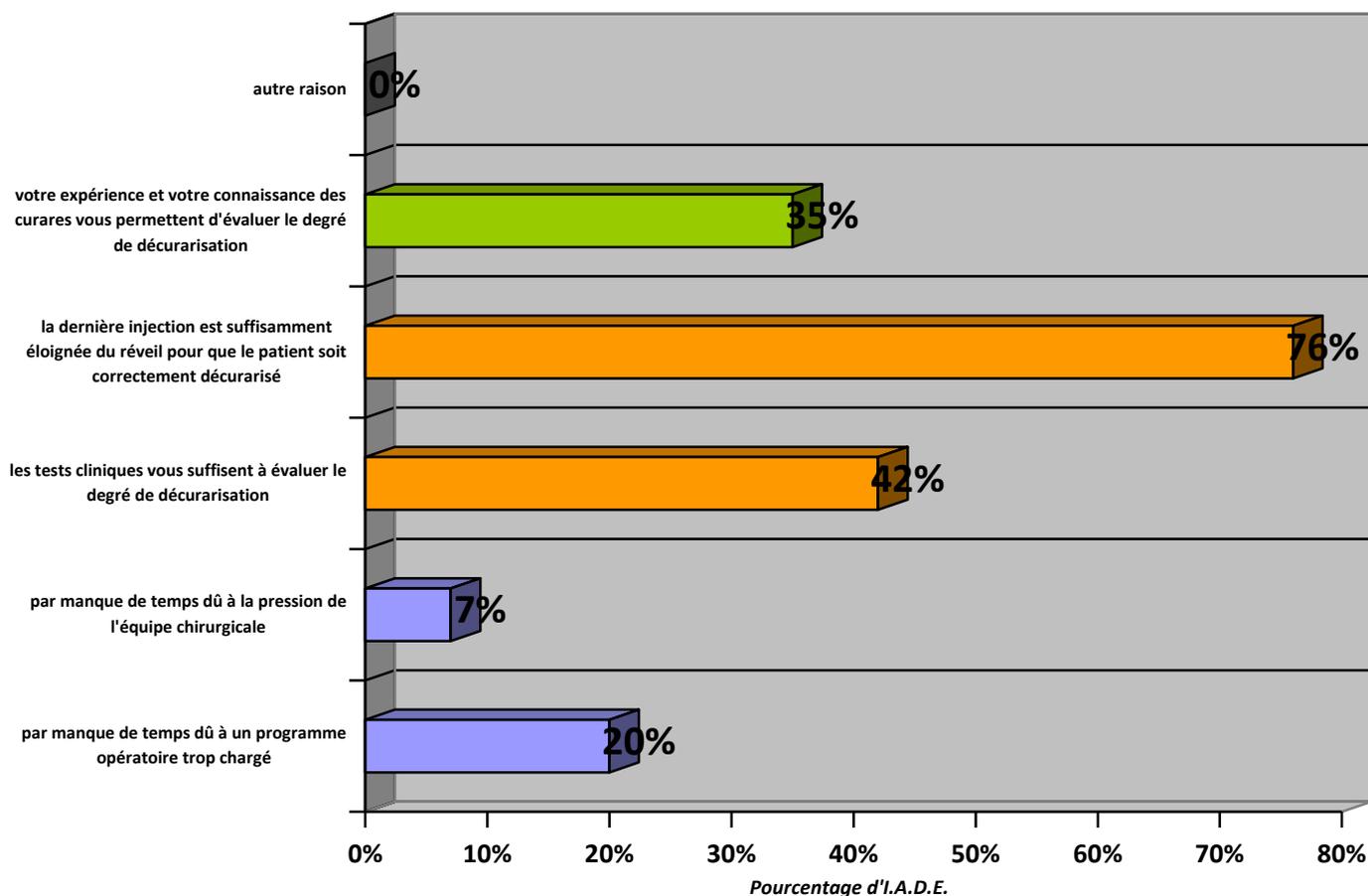
Dans la partie suivante, nous allons observer les résultats en lien avec les trois hypothèses émises au début de ce travail.

2.3. LES RESULTATS CONCERNANT LES HYPOTHESES

Afin d'étudier les résultats concernant les hypothèses, je pense opportun d'observer les résultats de la 2^{ème} partie de la question 18 (la 1^{ère} partie de cette question a été commentée précédemment) :

En effet, dans cette question, j'ai proposé des raisons aux I.A.D.E. qui ont répondu qu'ils ne monitorent pas systématiquement la décurarisation en phase de réveil. Les propositions reprenaient les différentes hypothèses. Les résultats sont les suivants (sur 71 réponses, sachant que les I.A.D.E. pouvaient choisir plusieurs réponses) :

Si vous avez utilisé un curare lors de l'intervention, pourquoi ne monitoriez-vous pas systématiquement la décurarisation en phase de réveil ?



La raison la plus citée (76% des réponses) est que les I.A.D.E. pensent qu'il n'est pas nécessaire de monitorer la décurarisation au réveil car la dernière injection de curare est suffisamment éloignée du réveil pour que le patient soit correctement décurarisé.

De plus, 42% des I.A.D.E. interrogés ne monitorent pas la décurarisation car ils estiment que les tests cliniques suffisent à évaluer le degré de décurarisation.

En outre, les I.A.D.E. estiment (à 35%) que leur expérience et leur connaissance des curares leur permettent d'évaluer le degré de décurarisation, sans avoir recours au monitoring instrumental.

Ces trois raisons les plus évoquées pour expliquer pourquoi les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation semblent aller dans le sens des hypothèses du manque de réactualisation des connaissances et de la confiance des I.A.D.E. dans leur expérience clinique pour dépister une curarisation.

Les autres raisons invoquées semblent en lien avec l'hypothèse du manque de temps. Ainsi, **27% des I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation par manque de temps, soit à cause d'un programme opératoire trop chargé (20%), soit à cause de la pression de l'équipe chirurgicale (7%).**

Il n'y a pas eu d'autres raisons évoquées pour expliquer pourquoi les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale utilisant un curare.

Nous allons maintenant observer les résultats plus particulièrement en lien avec chacune des hypothèses émises.

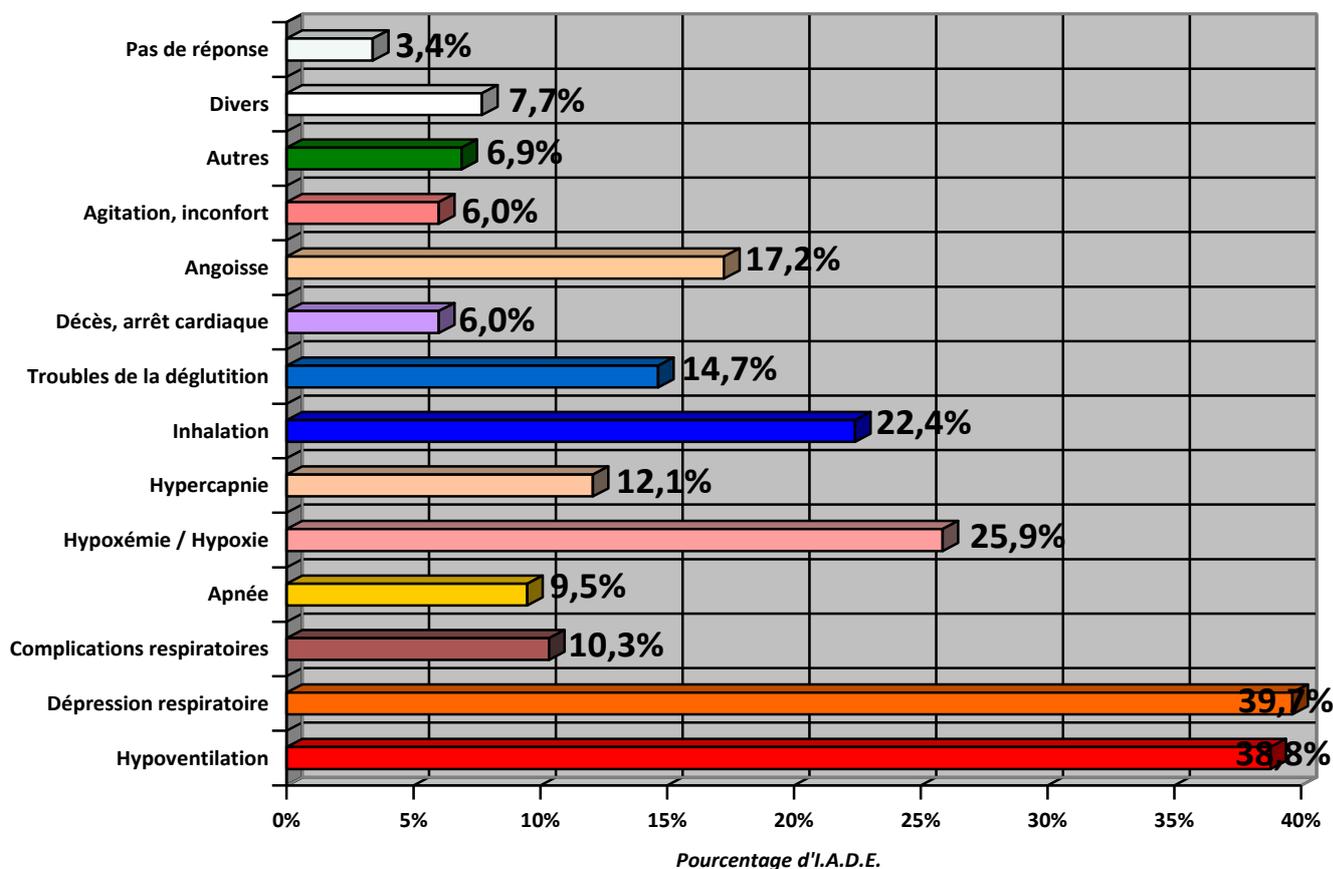
2.3.1. Résultats de l'enquête concernant l'hypothèse d'un manque de réactualisation des connaissances

Dans cette partie, nous allons présenter les résultats en lien avec l'hypothèse : les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation pendant la phase de réveil par manque de réactualisation des connaissances.

2.3.1.1. Evaluation des connaissances sur les risques liés à une curarisation résiduelle

Tout d'abord, dans la question 8, j'ai demandé aux I.A.D.E. de citer les risques principaux liés à une curarisation résiduelle. Il s'agissait d'une question ouverte donc les réponses pouvaient être multiples. Voici les résultats :

Pour vous, quels sont les risques principaux liés à une curarisation résiduelle ?



Les résultats de cette question ont été assez difficiles à interpréter car les réponses ont été assez variées. La lecture du diagramme précédent ne donne les résultats que pour chaque réponse citée.

Malgré tout, en regroupant les réponses par « thème », on peut mettre en évidence que 95% des I.A.D.E. interrogés citent les complications suivantes : hypoventilation, dépression respiratoire, apnée, complications respiratoires ou hypoxémie. Par contre, seulement 24% des I.A.D.E. interrogés citent le risque d'inhalation ou de troubles de la déglutition. Le risque d'inhalation est pourtant le risque principal lié à une curarisation résiduelle.

Par ailleurs, 23% des I.A.D.E. citent comme risque principal d'une curarisation résiduelle, l'angoisse, l'agitation ou l'inconfort du patient.

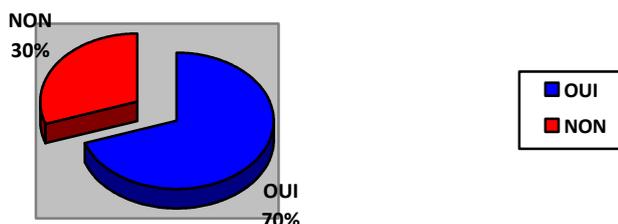
En outre, un seul I.A.D.E. mentionne la diminution de la réponse ventilatoire à l'hypoxie comme complication d'une curarisation résiduelle.

En résumant, **on peut donc dire que presque la totalité des I.A.D.E. sait qu'une curarisation résiduelle entraîne des problèmes respiratoires. Mais seulement 24 % d'entre eux citent le risque d'inhalation (alors qu'il s'agit d'une des principales complications).**

2.3.1.2. Evaluation de l'utilisation du curamètre (positionnement des électrodes, modes et sites de stimulation)

Dans le cadre conceptuel, nous avons vu que le respect de la polarité des électrodes du moniteur de curarisation avait une certaine importance sur le résultat d'une stimulation. J'ai donc demandé dans la question 9 si les I.A.D.E. pensaient que cela avait une importance ou non. Voici les résultats :

Pensez-vous que le respect de la polarité des électrodes d'un curamètre a une importance sur le résultat d'une stimulation ?

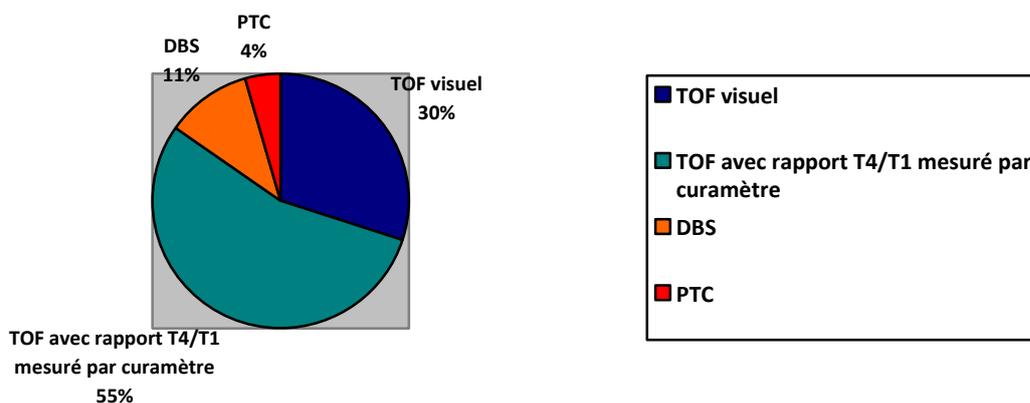


A la lecture du diagramme précédent, **on peut observer que la grande majorité des I.A.D.E. interrogés (70%) pensent que le respect de la polarité des électrodes d'un curamètre a une importance sur le résultat d'une stimulation.** Contrairement à mes observations en stage, les I.A.D.E. qui ont répondu à ce questionnaire semblent accorder une importance au respect du positionnement des électrodes d'un moniteur de la curarisation. Toutefois, les résultats de cette question n'évaluent pas dans quelle proportion les I.A.D.E. positionnent correctement ou non les électrodes du curamètre.

De plus, a contrario, il est à noter que **30% des I.A.D.E. n'accordent pas d'importance au positionnement des électrodes du moniteur de la curarisation**, ce qui n'est quand même pas négligeable.

Par ailleurs, dans la question 13, j'ai demandé aux I.A.D.E. quel mode de stimulation ils utilisent pour monitorer la surveillance de la décurarisation. Avec un peu de recul, je pense que je n'ai pas posé correctement cette question. En effet, j'ai proposé quatre réponses (D.B.S., P.T.C., T.O.F. visuel, T.O.F. avec rapport T4/T1 mesuré par curamètre) ce qui a probablement orienté le choix des I.A.D.E. Voici les résultats :

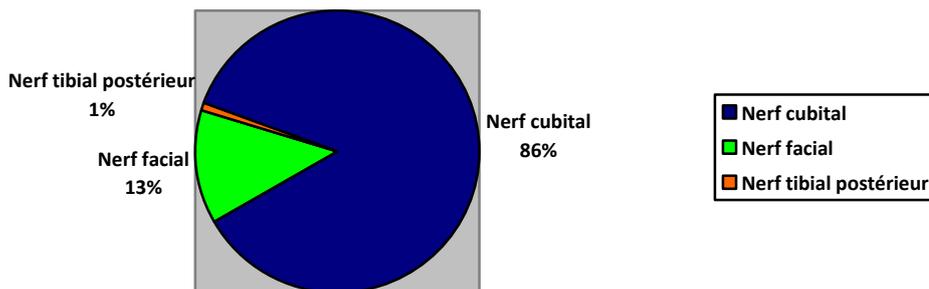
Si vous monitoriez pour surveiller la décurarisation, quel mode de stimulation utilisez-vous?



Malgré les limites de cette question dont je viens de parler, on peut remarquer que **seulement 55% des I.A.D.E. interrogés indiquent qu'ils monitorent la surveillance de la décurarisation avec le rapport T4/T1 du T.O.F. mesuré par le curamètre. 30% des I.A.D.E. utilisent le T.O.F. visuel et 11% monitorent la décurarisation avec le D.B.S.**

En outre, j'ai demandé aux I.A.D.E. dans la question 14, quel site de stimulation ils monitorent pour surveiller une décurarisation. Les résultats sont les suivants :

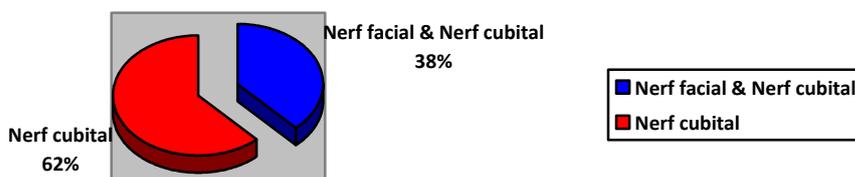
Quel site de stimulation monitoriez-vous pour surveiller une décurarisation ?



A la vue de ce diagramme, on pourrait affirmer qu'une très grande majorité des I.A.D.E. monitorent la décurarisation au niveau du nerf cubital, ce qui est recommandé dans les bonnes pratiques. Mais en présentant les résultats différemment, on peut s'apercevoir que ce n'est pas vraiment le cas.

En effet, beaucoup d'I.A.D.E. interrogés ont répondu à cette question en choisissant 2 réponses : nerf cubital et nerf facial. Ainsi, il est possible de présenter les résultats ainsi :

Site de stimulation monitoré pour surveiller une décurarisation

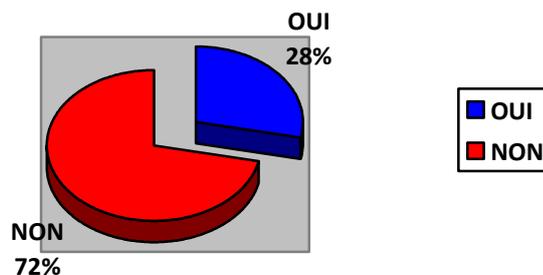


Contrairement au diagramme précédent, les résultats interprétés ainsi sont beaucoup plus mitigés. En effet, **62% des I.A.D.E. semblent monitorer la décurarisation lors de la phase de réveil exclusivement au niveau du nerf cubital**, comme cela est recommandé. Par contre, **38% des I.A.D.E. interrogés semblent monitorer indifféremment la décurarisation, soit au niveau du nerf facial, soit au niveau du nerf cubital.**

2.3.1.3. Evaluation des pratiques au niveau du calibrage du curamètre

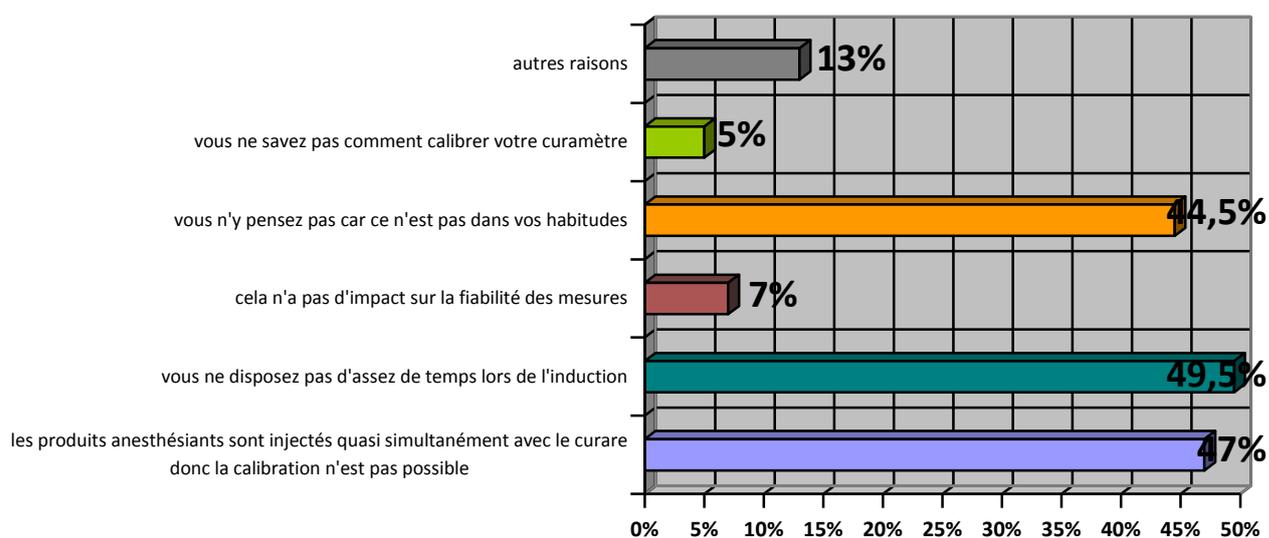
Enfin, j'ai voulu savoir dans quelle proportion le calibrage du curamètre est réalisé avant l'injection du curare à l'induction d'une anesthésie générale. En effet, au cours de mes stages, j'ai constaté que le calibrage n'était effectué qu'exceptionnellement. Aussi, dans la question 17, j'ai demandé aux I.A.D.E. s'ils calibrent (le plus souvent) leur curamètre avant l'injection du curare à l'induction. Voici les résultats :

Lorsque vous monitorisez une surveillance de la décurarisation, avez-vous (le plus souvent) calibré votre curamètre avant l'injection du curare à l'induction ?



Les observations effectuées lors de mes stages semblent donc confirmées par cette question. En effet, **72% des I.A.D.E. interrogés ne calibrent pas, le plus souvent, leur moniteur de la curarisation.** Les I.A.D.E. qui ont répondu non à cette question devaient préciser pour quelles raisons ils ne calibrent pas systématiquement leur curamètre. Plusieurs réponses étaient possibles à cette question. Voici les résultats (page suivante) :

Pour quelles raisons ne calibrez-vous pas systématiquement votre curamètre ?



La raison la plus évoquée (49,5%) est celle que les I.A.D.E. ne disposent pas assez de temps lors de l'induction pour calibrer leur curamètre. Une autre raison importante (47%) mise en évidence est que les produits anesthésiants sont injectés quasi simultanément avec le curare donc la calibration n'est plus possible. Ces raisons semblent aller dans le même sens c'est à dire que les I.A.D.E. ne calibrent pas leur appareil faute de temps.

Une des autres raisons les plus citées (44,5%) est que la calibration n'est pas effectuée car ce n'est pas dans les habitudes du service. Il serait peut-être important de souligner le rôle des médecins anesthésistes réanimateurs (M.A.R.) dans la réalisation ou non de la calibration du curamètre. En effet, et c'est spécifié à 3 reprises dans le choix autres raisons par « *M.A.R. dépendants* », la calibration de l'appareil semble réalisée que si le médecin anesthésiste lui accorde de l'importance.

Ainsi si le M.A.R. pense que la calibration a une importance, cela aura probablement un impact dans les habitudes du service.

Il est également possible de remarquer que **7% des I.A.D.E. pensent que la calibration n'a pas d'impact sur la fiabilité des mesures** (ce qui peut être compréhensible si la décurarisation est évaluée avec un T.O.F. visuel ou un D.B.S.) et que **5% des I.A.D.E. indiquent qu'ils ne savent pas comment calibrer leur curamètre.**

Dans les autres raisons évoquées par les I.A.D.E., il est spécifié que la calibration n'est pas effectuée car elle n'est pas possible sur l'orbiculaire de l'œil et à 2 reprises des I.A.D.E. expliquent qu'ils ne calibrent pas leur curamètre car celui-ci est souvent défaillant.

Pour terminer, **il est donc possible d'observer que la plupart des I.A.D.E. ne calibrent pas le plus souvent leur curamètre ceci faute de temps ou car ce n'est pas dans les habitudes des équipes d'anesthésie.**

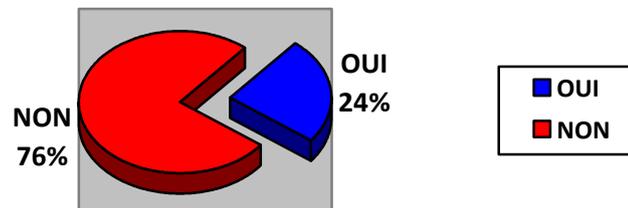
Nous allons maintenant observer les résultats du questionnaire en lien avec l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle.

2.3.2. Résultats concernant l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle

2.3.2.1. Au niveau de la surveillance clinique

Tout d'abord, j'ai demandé aux I.A.D.E. dans la question 11 si, selon eux, la seule surveillance clinique est suffisante pour affirmer une décurarisation complète. Les résultats sont les suivants :

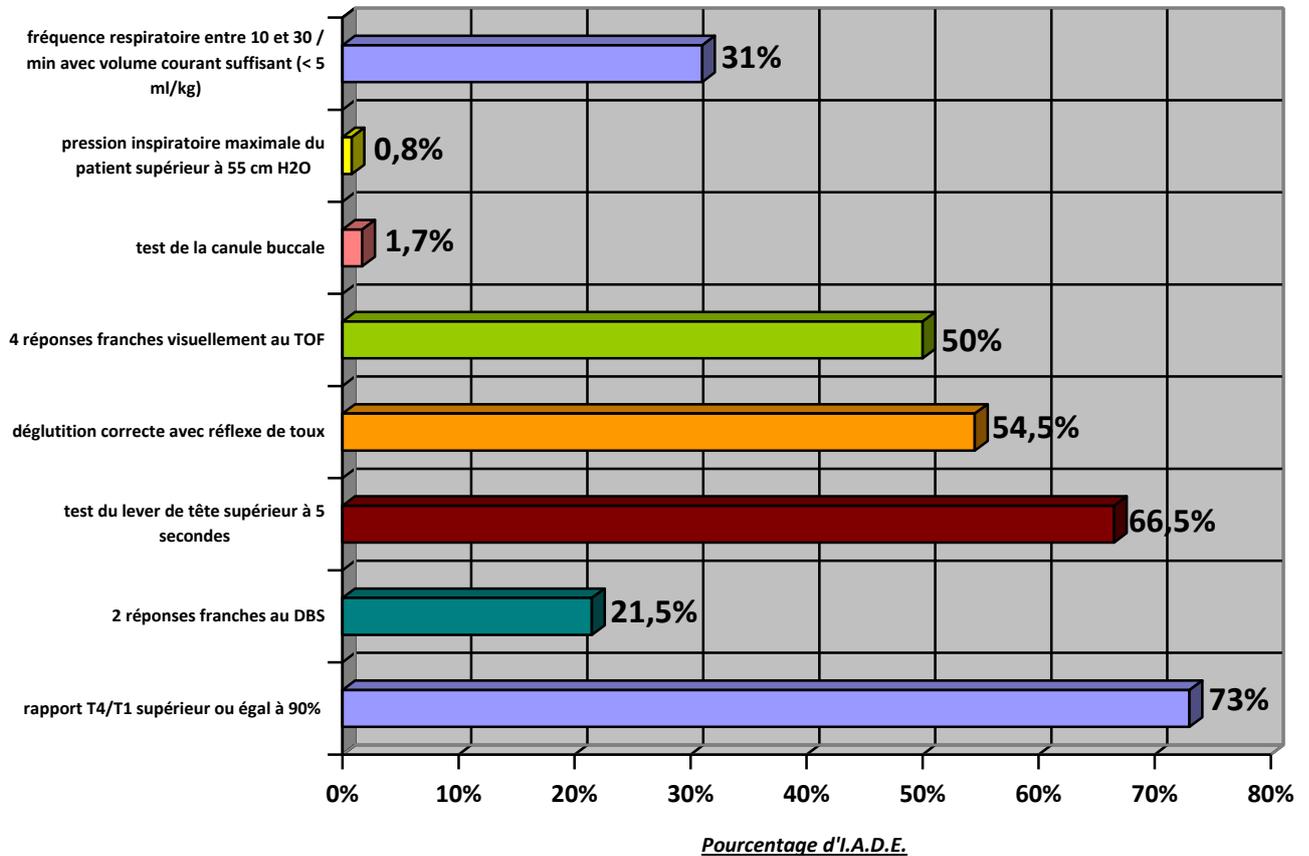
Selon vous, la seule surveillance clinique est-elle suffisante pour affirmer une décurarisation complète ?



A la lecture de ce diagramme, on peut remarquer que 76% des I.A.D.E. pensent que la seule surveillance clinique n'est pas suffisante pour affirmer une décurarisation complète. Cependant, on peut observer que près **d'un quart des I.A.D.E. interrogés (24%) assure pouvoir affirmer une décurarisation complète avec la seule surveillance clinique**. Or, il est désormais établi que la seule surveillance clinique ne permet en aucun cas d'affirmer une décurarisation complète.

Par ailleurs, dans la question 12, j'ai demandé aux I.A.D.E. quels sont les tests qui leur permettent d'affirmer une décurarisation. Pour répondre à cette question, j'ai proposé une liste de choix. Or, en proposant des réponses, je pense que j'ai involontairement orienté leur réponse. Avec du recul, je pense que j'aurais dû poser la même question mais en ne faisant pas de propositions afin de mettre en évidence les tests qui leur permettent réellement d'affirmer une décurarisation complète. De plus, la plupart des I.A.D.E. ont choisi 3,4 voire 5 réponses à cette question ce qui me renforce dans l'idée que je n'aurais pas dû faire de propositions. Voici les résultats à cette question (page suivante) :

Quels sont les tests qui vous permettent d'affirmer une décurarisation complète ?



A la lecture de ce diagramme, on peut observer que **la grande majorité des I.A.D.E. interrogés (73%) indiquent que c'est le rapport T4/T1 supérieur à 90% qui leur permet d'affirmer une décurarisation complète**. Ce pourcentage est en contradiction avec d'autres réponses de ce questionnaire et il me semble que les résultats à cette question ne reflètent pas la pratique quotidienne des I.A.D.E. interrogés mais plutôt ce qu'ils pensent être les bonnes pratiques. Ainsi, à la question 13, seulement 55% des I.A.D.E. interrogés disent qu'ils évaluent le rapport T4/T1 avec le curamètre.

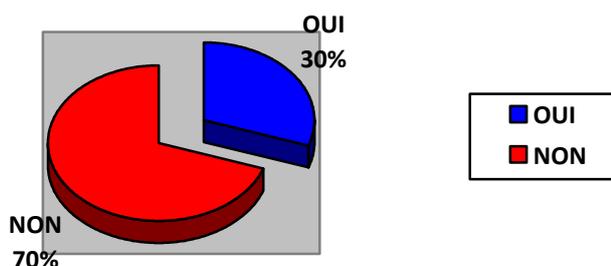
En outre, les I.A.D.E. ayant la plupart du temps coché plusieurs réponses, il est difficile d'interpréter les résultats. L'estimation visuelle de la fatigue musculaire par le T.O.F. ou le D.B.S. a été choisie respectivement par 50% et 21,5% des I.A.D.E.

Ce qu'il y a peut-être d'intéressant dans cette question ce sont les résultats concernant les signes cliniques. En effet, 66,5% des I.A.D.E. estiment que le test du lever de tête leur permet d'affirmer une décurarisation complète, 54,5% indiquent la déglutition correcte avec un réflexe de toux et 31% se basent sur une fréquence respiratoire devant être comprise entre 10 et 30 / minute associée à un volume courant suffisant (supérieur à 5 ml/kg). Ces résultats semblent aller dans le sens où les I.A.D.E. pensent que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle.

Dans la question 15, j'ai demandé aux I.A.D.E. si l'estimation visuelle de la fatigue musculaire (T.O.F. ou D.B.S.) leur semble suffisante pour dépister une curarisation résiduelle.

Les résultats sont les suivants :

L'estimation visuelle de la fatigue musculaire (D.B.S. ou T.O.F.) vous semble-t-elle suffisante pour dépister une curarisation résiduelle ?

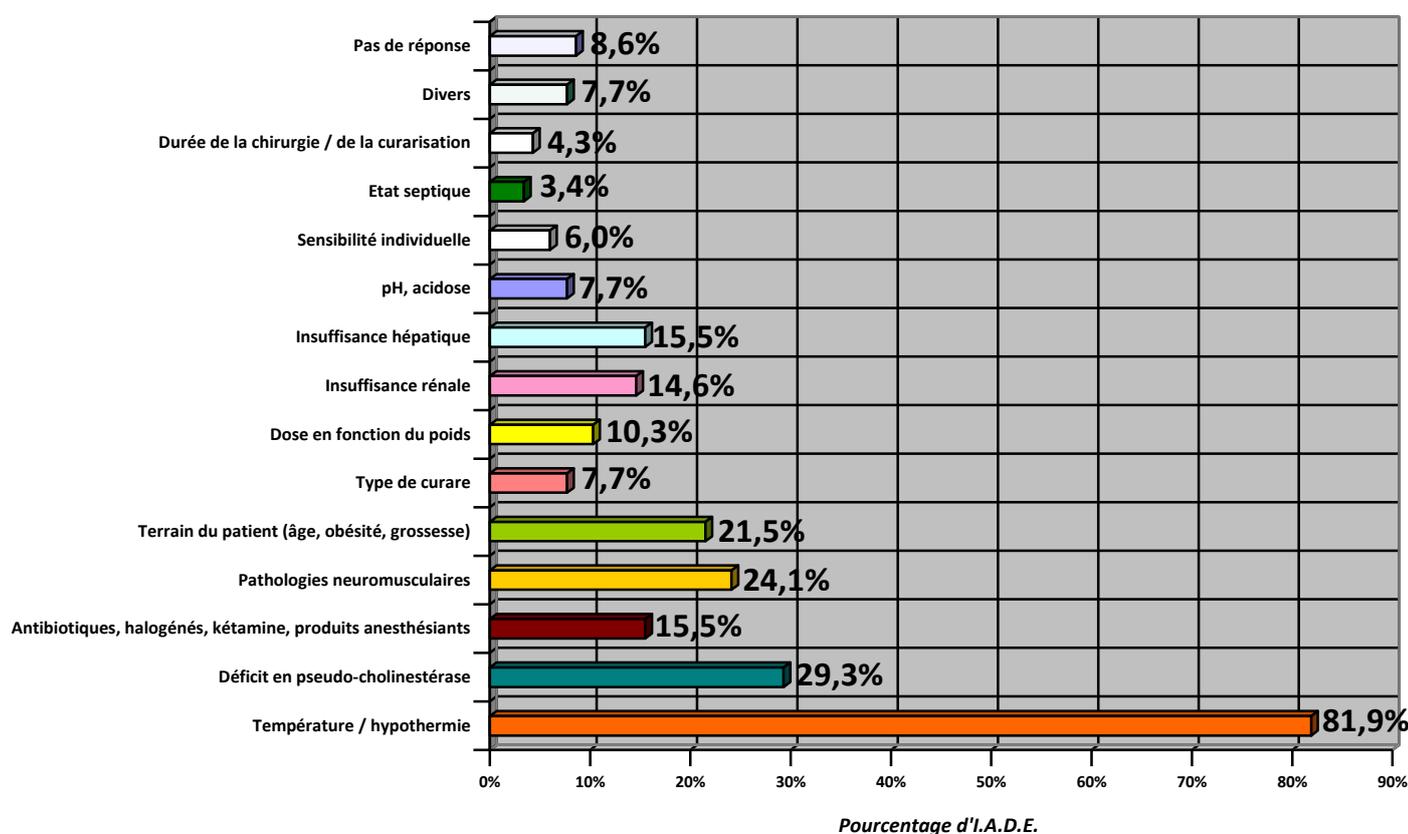


Pour 30% des I.A.D.E. interrogés, l'estimation visuelle de la fatigue musculaire par le T.O.F. ou le D.B.S. est suffisante à affirmer une décurarisation. Cela signifierait donc que près d'un tiers des I.A.D.E. estiment que leur expérience pour l'interprétation de la fatigue musculaire leur suffit à dépister une curarisation résiduelle.

2.3.2.2. Au niveau des connaissances sur les facteurs modifiant la durée d'un bloc neuromusculaire

Dans la question 16, qui était ouverte, j'ai demandé aux I.A.D.E. quels facteurs peuvent modifier la durée d'un bloc neuromusculaire. Les réponses ont été les suivantes :

Selon vous, quels facteurs peuvent modifier la durée d'un bloc neuromusculaire ?



En observant ce diagramme, on peut tout de suite remarquer que **le facteur le plus connu et cité par 81,9% des I.A.D.E. est la température / l'hypothermie**. Par contre, on peut observer que **les autres facteurs modifiant la durée d'un bloc neuromusculaire sont beaucoup moins connus**. Ainsi seulement 29,3% des I.A.D.E. citent le déficit en pseudo-cholinestérase, 24,1% mentionnent les pathologies neuromusculaires, 21,5% indiquent le terrain du patient (obésité, âge, grossesse), 15,5%

évoquent un produit anesthésiant (antibiotiques, kétamine, halogénés), 14,6% signalent l'insuffisance rénale ou hépatique et 7,7% répondent le pH ou l'acidose.

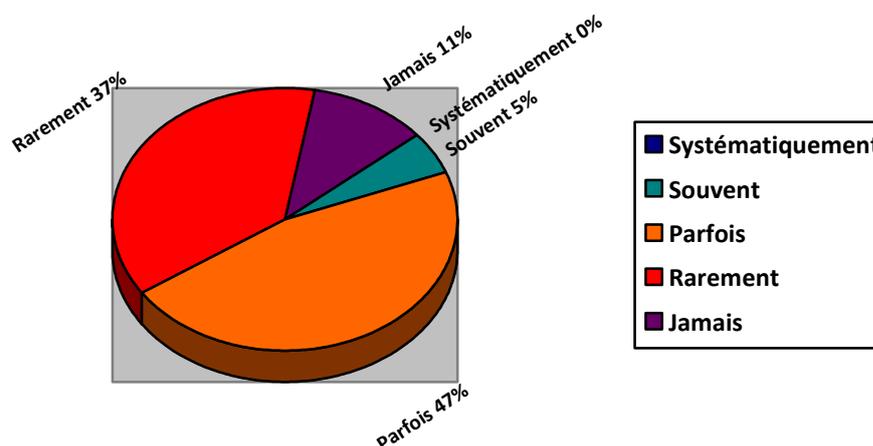
Il faut souligner que **seulement 6% des I.A.D.E. interrogés parlent de sensibilité individuelle** alors que c'est une raison essentielle pour monitorer systématiquement la décurarisation (car les autres facteurs sont souvent connus).

2.3.2.3. Au niveau de l'antagonisation pharmacologique des curares

Nous allons maintenant nous intéresser à l'antagonisation pharmacologique des curares. Nous verrons dans un premier temps à quelle fréquence les I.A.D.E. estiment utiliser l'antagonisation pharmacologique. Puis, nous observerons à quels moments les I.A.D.E. interrogés pensent que l'on doit réaliser une antagonisation pharmacologique. Et enfin, nous examinerons si les I.A.D.E. monitorent la décurarisation lorsqu'ils utilisent l'antagonisation pharmacologique.

Tout d'abord, voyons à quelle fréquence les I.A.D.E. estiment utiliser l'antagonisation pharmacologique (question 19) :

Fréquence de l'utilisation de l'antagonisation pharmacologique des I.A.D.E. interrogés



Les résultats obtenus montrent que 95% des I.A.D.E. interrogés utilisent *jamais* (11%), *rarement* (37%) ou *parfois* (47%) l'antagonisation pharmacologique des curares. **Seuls 5% des I.A.D.E. indiquent qu'ils utilisent l'antagonisation pharmacologique souvent**, comme cela est pourtant conseillé.

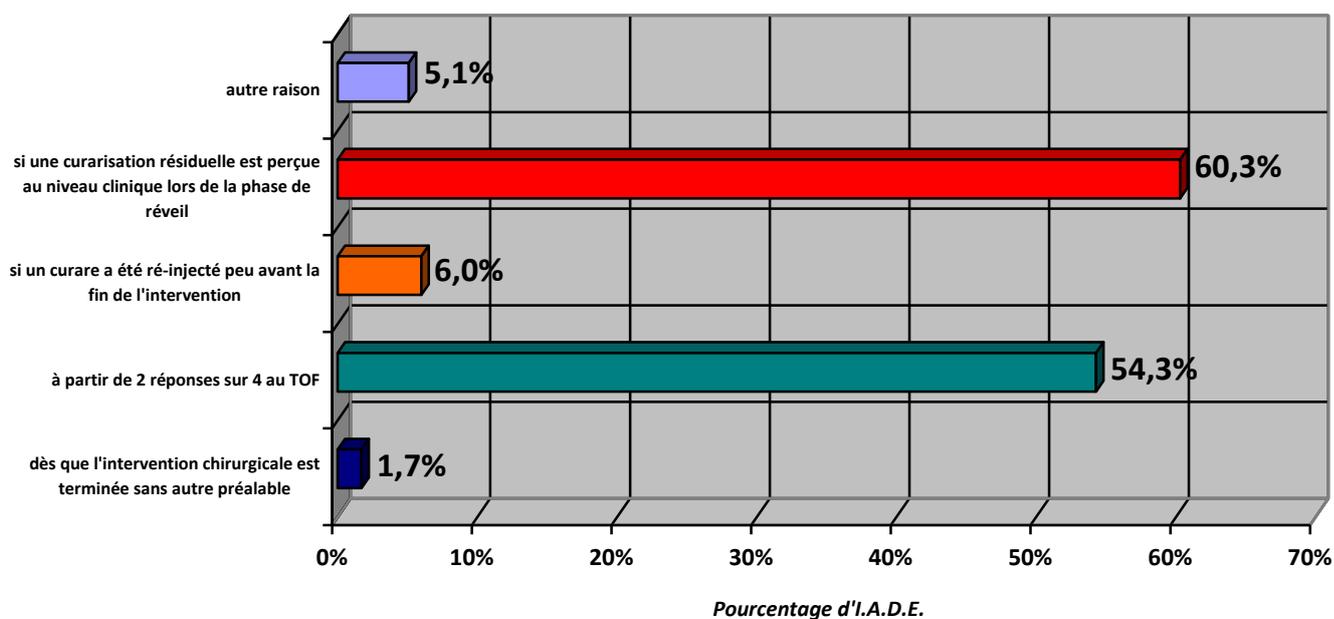
Toutefois, il est important de rappeler que **la décision de réaliser une antagonisation pharmacologique des curares relève uniquement d'une prescription médicale**, sauf s'il existe un protocole médical pour l'utilisation des antagonistes. S'il n'est pas possible d'affirmer une décurarisation complète, le rôle de l'I.A.D.E. est d'avertir le M.A.R. qui décidera seul de la stratégie thérapeutique. Cependant, il est peut être intéressant de remarquer que **la plupart des I.A.D.E. n'ont pas l'habitude d'appliquer l'antagonisation pharmacologique des curares.**

Par ailleurs, à la question 20, j'ai demandé aux I.A.D.E. à quel moment une antagonisation pharmacologique des curares peut être entreprise. Je pense que cette question a été mal formulée. En effet, il me semble que j'aurai dû préciser qu'il s'agissait d'une antagonisation pharmacologique par la néostigmine. L'utilisation du sugammadex a des spécificités particulières et il est même possible de l'utiliser pour antagoniser un bloc profond.

Il s'agissait d'une question à choix multiples. A l'instar de la question 12, en leur proposant des réponses, je pense avoir quelque peu orienté leur choix.

Voici les résultats obtenus :

De votre point de vue, quand doit-on réaliser une antagonisation pharmacologique des curares ?



Certains I.A.D.E. ont choisi plusieurs réponses à cette question ce qui explique ces pourcentages.

Cependant, on peut remarquer que **54,3% des I.A.D.E. estiment qu'il est possible de procéder à une antagonisation pharmacologique des curares à partir de l'obtention de la 2^{ème} réponse sur 4 au T.O.F**, comme cela est recommandé. Mais cela signifie également que presque la moitié des I.A.D.E. qui ont répondu à cette enquête ne connaissent pas cet impératif.

De plus, 60,3% des I.A.D.E. répondent à cette question en indiquant qu'ils réalisent une antagonisation d'un bloc neuromusculaire s'ils perçoivent une curarisation résiduelle au niveau clinique lors de la phase de réveil. Etant donné que des I.A.D.E. ont choisi plusieurs réponses, il est important de préciser que **36% des I.A.D.E. interrogés ont indiqué comme unique réponse qu'ils procéderaient à une antagonisation d'un bloc neuromusculaire si une curarisation résiduelle était perçue au niveau clinique lors de la phase de réveil**. Cela pourrait signifier que plus d'un tiers des I.A.D.E. pensent que leur expérience clinique suffit à évaluer le niveau de décurarisation. Ce résultat peut interpeller, sachant tous les risques liés à une recurarisation secondaire si l'antagonisation pharmacologique est réalisée trop précocement.

Sinon, 6% des I.A.D.E. ont répondu comme unique réponse qu'une antagonisation d'un bloc neuromusculaire peut être entreprise uniquement si un curare a été ré-injecté peu avant la fin de l'intervention et 1,7% ont indiqué comme seule réponse dès que l'intervention chirurgicale est terminée, sans autre préalable.

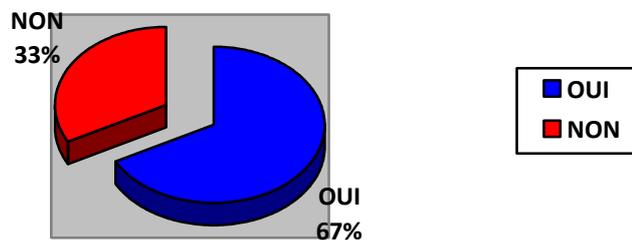
A l'instar de la question précédente, il est important de rappeler qu'une antagonisation pharmacologique d'un bloc neuromusculaire est une prescription médicale et le M.A.R. est censé spécifier les conditions d'administration (posologie et moment de l'injection).

Toutefois, **il est intéressant de remarquer que près de la moitié des I.A.D.E. ne connaissent pas l'impératif d'obtenir 2 réponses sur 4 au T.O.F. avant d'entreprendre une antagonisation par la néostigmine.**

Enfin, dans la question 21, j'ai demandé aux I.A.D.E. s'ils monitorent la décurarisation après l'antagonisation pharmacologique des curares. J'ai posé cette question en ayant constaté lors de mes stages que certains I.A.D.E. ne monitoraient pas la décurarisation s'ils utilisaient l'antagonisation pharmacologique.

Les résultats ont été les suivants :

Si vous utilisez l'antagonisation pharmacologique des curares,
monitez-vous la décurarisation ?



A la lecture de ce diagramme, on peut constater qu'**un tiers des I.A.D.E. (33%) ne monitorent pas la décurarisation s'ils utilisent l'antagonisation pharmacologique des curares.**

Nous allons maintenant nous intéresser plus particulièrement aux résultats en lien avec l'hypothèse : les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation par manque de temps.

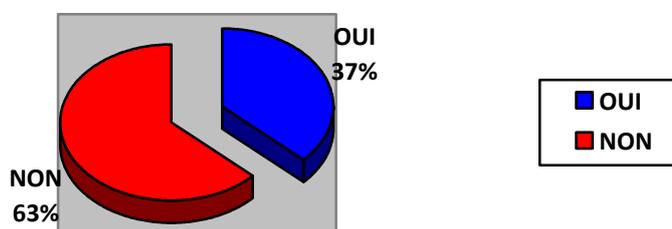
2.3.3. Résultats en lien avec l'hypothèse du manque de temps

2.3.3.1. Manque de temps et surcharge de travail

Nous avons vu précédemment (résultats de la question 18) que **27% des I.A.D.E. ne surveillent pas systématiquement la décurarisation par manque de temps, soit à cause d'un programme opératoire trop chargé (20%), soit à cause de la pression de l'équipe chirurgicale (7%).**

J'ai voulu poser une autre question dans ce questionnaire sur cette hypothèse du manque de temps mais sous une forme différente. Ainsi, j'ai demandé aux I.A.D.E. interrogés si une surcharge de travail les avait déjà empêchés de réaliser le monitoring de la décurarisation. Voici les résultats obtenus :

Dans votre pratique, une surcharge de travail vous-a-t-elle déjà empêché de réaliser le monitoring de la décurarisation ?



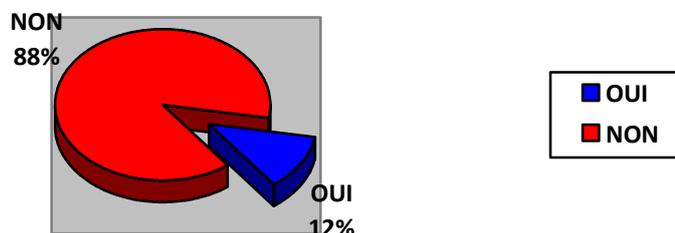
Les résultats sont assez probants : **37% des I.A.D.E. ayant répondu à ce questionnaire admettent qu'une surcharge de travail (et donc un manque de temps) les a déjà empêché de réaliser un monitoring de la décurarisation.**

2.3.3.2. Les conséquences de la fatigue sur le monitoring de la décurarisation

Par ailleurs, comme nous l'avons expliqué auparavant, la fatigue, liée ou non à une surcharge de travail, est également un facteur à prendre en compte et qui, nous l'avons vu, a un impact indéniable sur les accidents / incidents d'anesthésie. C'est pour cette raison que j'ai souhaité inclure une question dans ce questionnaire afin d'évaluer dans quelles proportions les I.A.D.E. admettent que la fatigue a un impact sur leur façon de travailler et notamment sur la surveillance de la décurarisation. En effet, on peut aisément penser qu'au niveau de la surveillance de la curarisation, la fatigue et donc l'inattention liée ou non à une surcharge de travail peuvent être responsables d'erreurs ou d'omissions.

Ainsi, dans la question 23, j'ai demandé aux I.A.D.E. s'ils pensaient que dans leur pratique, la fatigue (liée ou non à leur travail), avait déjà eu une incidence sur le monitoring de la décurarisation. Les résultats sont les suivants :

Dans votre pratique, la fatigue (liée ou non à votre travail) a-t-elle déjà eu une incidence sur le monitoring de la décurarisation ?



A la lecture de ce diagramme, on peut observer que **12% des I.A.D.E. qui ont répondu à cette question admettent que la fatigue a déjà eu une incidence sur le monitoring de la décurarisation.**

Conclusion

Nous sommes au terme de cette seconde partie où nous avons présenté les résultats obtenus lors de cette enquête.

Le questionnaire élaboré était destiné aux I.A.D.E. dans le but de vérifier la problématique et les hypothèses de ce travail. Sur 170 questionnaires distribués, 116 ont été remplis par des I.A.D.E. de 15 blocs opératoires (dont 6 privés et 9 publics).

Après la lecture de tous ces résultats, il semble que la question de recherche soit vérifiée. En effet, selon les questions, entre 61% et 72% des I.A.D.E. interrogés ne monitorent pas systématiquement la décurarisation lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale. Les raisons à l'origine de cette problématique paraissent également en lien avec les hypothèses émises au début de ce travail (les I.A.D.E. pensent que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle, manque de réactualisation des connaissances et manque de temps).

Nous allons procéder dans la partie suivante à l'analyse de cette enquête en mettant en lien les différents résultats obtenus. Nous nous appuierons sur la partie théorique du cadre conceptuel afin d'étayer notre réflexion. Nous pourrions ainsi préciser dans quelle mesure les hypothèses semblent vérifiées. Par ailleurs, nous introduirons des variables comme l'expérience, l'âge, la formation et les différences entre privé et public. Ainsi, nous pourrions mettre en évidence l'impact de ces variables sur la problématique ou les hypothèses.

TROISIEME PARTIE :

Analyse des Résultats

Introduction

Cette 3^{ème} partie sera consacrée à l'analyse des résultats de l'enquête.

Nous commencerons par vérifier la question de recherche et nous ferons un parallèle avec l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999.

Puis, nous mettrons en évidence l'importance d'un protocole pour le monitoring de la décurarisation et nous préciserons la notion de protocole.

Ensuite, nous analyserons les résultats de l'enquête en lien avec la formation. Nous observerons les résultats des I.A.D.E. ayant bénéficié le plus de formation et nous nous intéresserons à l'importance de la formation continue.

Nous nous consacrerons dans un deuxième temps à la vérification des hypothèses. Tout d'abord, nous étudierons l'hypothèse liée au manque de réactualisation des connaissances que ce soit au niveau de l'utilisation d'un curamètre, des modes et sites de stimulation, ou en ce qui concerne l'antagonisation médicamenteuse. Nous appuierons notre analyse sur les données du cadre conceptuel pour valider cette hypothèse.

Puis, nous examinerons la conformité de l'hypothèse concernant le fait que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle. Tout en faisant également le lien avec la partie théorique du cadre conceptuel, nous étudierons cette hypothèse sur les aspects de la surveillance clinique, des connaissances pharmacologiques et sur la curarisation. Nous nous demanderons si l'expérience peut être un problème pour monitorer la décurarisation.

Enfin, nous apprécierons la validité de la dernière hypothèse liée au manque de temps sur les composantes de la surcharge de travail et de la fatigue. Nous étudierons également cette analyse sur les données théoriques du cadre conceptuel. Afin d'analyser cette hypothèse dans tous ses aspects, nous réaliserons une comparaison entre les secteurs Privé et Public.

Dans une dernière partie, nous essaierons d'élargir cette analyse.

Ainsi, nous nous demanderons dans quelle mesure les conditions de travail dans le Privé et dans le Public ont un impact sur le monitoring de la décurarisation. Nous appuierons notre réflexion sur des résultats significatifs de l'enquête, sur des observations faites au cours de mon parcours professionnel et sur des données récentes sur les conditions de travail.

Ensuite, nous évoquerons l'âge et la résistance au changement en analysant l'incidence de l'âge sur le monitoring de la décurarisation. Nous préciserons d'ailleurs la notion de résistance au changement.

Enfin, nous élargirons l'analyse à la notion plus générale de sécurité des soins en anesthésie. Pour cela, nous donnerons des précisions sur l'accréditation et sur la politique de gestion des risques qui intègre l'évaluation des pratiques professionnelles. Nous terminerons cette analyse en évoquant quelques stratégies qui amélioreraient les pratiques en ce qui concerne le monitoring de la décurarisation.

3.1. VERIFICATION DE LA PROBLEMATIQUE

Dans cette première partie, nous allons analyser les résultats en lien avec la problématique. Nous détaillerons dans un premier temps les résultats obtenus par l'enquête et nous évoquerons notamment les résultats obtenus lors de l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999 afin d'établir des parallèles. Puis, nous nous intéresserons à l'importance d'un protocole pour le monitoring systématique de la décurarisation. Enfin, nous essaierons de déterminer dans quelle mesure la formation a un impact sur le monitoring systématique de la décurarisation et nous évoquerons la notion de formation continue.

3.1.1. Analyse des résultats en lien avec la question de recherche

3.1.1.1. Vérification de la problématique

Lors de mes différents stages, j'avais pu constater dans la pratique quotidienne que la surveillance de la décurarisation n'était pas réalisée de façon systématique. Or, d'après la **11^{ème} édition des protocoles MAPAR 2007¹**, il est clairement spécifié que la « *surveillance de la curarisation est systématiquement recommandé pour toute curarisation* ».

La problématique posée au début de ce travail était donc la suivante :

**POURQUOI LES I.A.D.E. NE MONITORENT PAS SYSTEMATIQUEMENT LA
DECURARISATION POUR DEPISTER UNE CURARISATION RESIDUELLE LORS DE LA PHASE
DE REVEIL D'UNE ANESTHESIE GENERALE ?**

Deux questions ont été posées aux I.A.D.E. dans le questionnaire afin de confirmer ou d'infirmer cette problématique. Les résultats mettent en évidence que la grande majorité des I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale (entre 61% et 72% selon les questions).

Encore plus significatif, l'enquête a mis en évidence que presque la moitié des I.A.D.E. (48%) qui utilisent des curares ne monitorent jamais ou seulement parfois la décurarisation.

A la lecture de ces résultats, **il est donc possible d'affirmer que la problématique de ce travail semble assez largement vérifiée.**

¹ DEPARTEMENT D'ANESTHESIE-REANIMATION DE L'HOPITAL DE BICETRE, **11^{ème} édition des Protocoles MAPAR 2007**, MAPAR Editions, Le Kremlin Bicêtre, mai 2007, pages 201 / 741.

3.1.1.2. Parallèle avec l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999

Par ailleurs, je pense qu'il est intéressant de comparer ces résultats à ceux de l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999 ¹ (1796 réponses) ; à la question : « *Chez l'adulte, lors d'une utilisation d'un curare, monitoriez-vous ?* », les réponses ont été les suivantes : « *Toujours : 24 %, Parfois : 53 %, Jamais : 22 %* ».

On peut donc constater que les résultats se rapprochent. En effet, la proportion des I.A.D.E. qui monitorent systématiquement la décurarisation est presque la même (24% dans l'enquête de la S.F.A.R. et 28% dans l'enquête de ce travail). D'autre part, la proportion des I.A.D.E. qui ne monitorent jamais la décurarisation est légèrement plus importante dans l'enquête de la S.F.A.R. (22% contre 13% dans l'enquête de ce travail).

Il est donc intéressant de constater les similitudes entre ces deux enquêtes même si l'importance de l'enquête réalisée dans ce travail n'est en aucun cas comparable à l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999 (1796 réponses).

Malgré le fait que je ne peux pas prétendre à comparer les résultats de mon enquête et ceux obtenus par l'enquête postale de la S.F.A.R., il me paraît important de souligner qu'en 10 ans, les résultats obtenus par l'enquête de ce travail ne montrent que peu d'évolution dans les pratiques des I.A.D.E. au niveau du monitoring de la décurarisation.

Seule la disponibilité des curamètres dans les blocs opératoires semble avoir progressé. En effet, l'enquête de ce travail a mis en évidence que plus de 99% des I.A.D.E. disposent d'un moniteur pour surveiller la curarisation alors que l'enquête postale de la S.F.A.R. évaluait ce pourcentage à 88%¹.

Il est donc préoccupant de s'apercevoir que le monitoring de la décurarisation semble loin d'être systématique alors que la curarisation résiduelle est considérée comme « *un problème majeur, digne d'une conférence d'actualisation au congrès national de la S.F.A.R.* »².

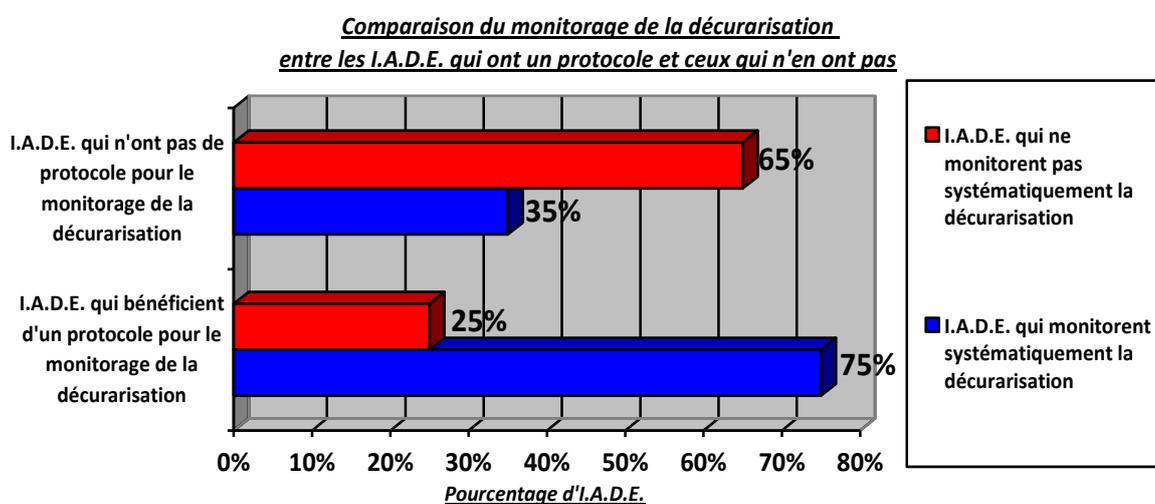
¹ Professeur Benoît PLAUD, **Conduite de la curarisation et de la décurarisation**, Département d'Anesthésie Réanimation, C.H.U. de CAEN, exposé de 51 diapositives, 10/10/2005, exposé disponible sur le site European Virtual Anaesthesia : www.euroviane.net

² C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113.

3.1.2. Importance d'un protocole de surveillance de la décurarisation

3.1.2.1. Analyse des résultats par rapport au protocole de surveillance de la décurarisation

Dans le questionnaire j'ai demandé aux I.A.D.E. s'il existait un protocole pour le monitoring de la décurarisation dans leur service. Il me semble en effet particulièrement intéressant d'observer si les I.A.D.E. qui bénéficient d'un protocole dans leur service monitorent systématiquement la décurarisation davantage que les I.A.D.E. qui n'ont pas de protocole. En croisant les données, voici les résultats obtenus :



Sur les 16 I.A.D.E. qui ont un protocole écrit de surveillance de la décurarisation, 12 (soit 75%) répondent qu'ils monitorent systématiquement la décurarisation lors de la phase de réveil s'ils ont utilisé un curare. Sur les 100 I.A.D.E. qui n'ont pas de protocole, seulement 35 % monitorent en systématique la décurarisation.

Cette différence est donc significative et **il semble donc que l'existence d'un protocole pour le monitoring de la décurarisation a un impact très important sur le monitoring systématique de la décurarisation.**

Malgré tout, la surveillance de la décurarisation est peu protocolée car 79% des I.A.D.E. interrogés n'ont pas de protocole dans leur service. Aussi, il semblerait que la mise en place d'un protocole pour le monitoring de la décurarisation soit une mesure efficace pour inciter les I.A.D.E. à monitorer la décurarisation de façon systématique.

Il me semble donc important d'apporter quelques précisions sur la notion de protocole dans la partie suivante.

3.1.2.2. La notion de protocole

En s'appuyant sur les résultats précédents, il est possible d'affirmer que l'existence d'un protocole pour le monitoring de la décurarisation conduit très souvent les I.A.D.E. à monitorer systématiquement la décurarisation. Mais qu'entend-on exactement par protocole et qu'est-ce que cela implique ?

Le **Dictionnaire des Soins Infirmiers** définit le protocole de soins infirmiers comme une « *description des techniques et des procédures qu'on est convenu d'appliquer dans certaines situations de soins. Il guide l'exécution des prestations et contribue à leur qualité.* »¹

Avec cette définition, on peut constater que protocole et qualité sont intimement liés. Les protocoles sont donc des outils utilisés par les professionnels de santé afin d'améliorer la prise en charge et les soins administrés au patient.

L'élaboration d'un protocole se fera par une équipe de professionnels ayant identifié une situation de soin qui a besoin d'être améliorée. Dans les 2 établissements où il existe des protocoles écrits de surveillance de la décurarisation, il semble que c'est la volonté de M.A.R. sensibilisés aux problèmes de la curarisation résiduelle qui soit à l'origine de leur mise en place. En effet, à l'origine d'un protocole, il faut une motivation du personnel soignant à améliorer la qualité des soins afin d'observer et noter les éventuelles défaillances.

Le protocole apporte plusieurs intérêts à la pratique quotidienne des infirmiers. Tout d'abord, le protocole est un document écrit contenant une information testée et validée. Il permet une harmonisation des pratiques puisque les personnes habilitées à réaliser le soin le feront suivant une trame commune, établie par le protocole. Il amène une notion d'égalité des patients envers les soins réalisés puisque les soignants suivront la même méthode afin de tendre vers un même résultat.

De plus, le protocole sert également de support pour les personnes de passage dans le service, tels que les étudiants, les infirmiers du « pool de remplacement » et les infirmiers intérimaires.

Enfin, le protocole est une source de communication au sein des équipes, mais aussi de réflexion et de questionnement.

¹ MAGNON René, DECHANOZ Geneviève, **Dictionnaire des Soins Infirmiers**, Edition AMIEC, Lyon, 1995, page 161 / 371.

L'utilité d'un protocole semble démontrée par l'enquête réalisée dans ce travail.

Mais je tiens également à rappeler les résultats d'une étude française réalisée à Bobigny¹ qui a mis en évidence un lien direct entre le monitoring de la curarisation et l'incidence de la curarisation résiduelle. En effet, dans cette étude, un protocole de monitoring de la décurarisation a été mis en place afin de rechercher systématiquement une curarisation résiduelle. Ainsi de 1995 à 2004, le monitoring de la curarisation au bloc opératoire a augmenté de 2 à 60% et, parallèlement, l'incidence de la curarisation résiduelle a été réduite de 62% à 3%. Les patients ne présentant pas de curarisation résiduelle avaient bénéficié plus fréquemment du monitoring.

On pourrait donc aisément supposer que **les patients anesthésiés dans les blocs opératoires qui bénéficient d'un protocole de surveillance de la décurarisation présentent moins de risques de subir une curarisation résiduelle** avec tous les problèmes qui peuvent en découler.

Nous allons maintenant évoquer l'importance de la formation pour la surveillance de la décurarisation

¹ C. BAILLARD, « *Postoperative residual neuromuscular block : a survey of management* » in **British Journal of Anaesthesia**, volume 95, n°5, 2005, pages 622-626.

3.1.3. Importance de la formation

Dans cette partie, nous allons nous intéresser plus particulièrement à la formation. Nous analyserons les résultats obtenus par l'enquête de ce travail et nous verrons dans quelle mesure le sujet de la surveillance de la curarisation semble proposé dans les formations initiales ou continues. Puis, nous déterminerons quel impact la formation semble avoir sur le monitoring de la décurarisation. Nous concluons sur l'importance de la formation continue, notamment sur ce sujet.

3.1.3.1. Analyse des résultats en lien avec la formation

Dans cette partie, nous allons détailler les résultats de l'enquête qui concerne le thème de la formation. En effet, au début de ce travail, à travers mes observations de stage, j'ai émis l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation par manque de réactualisation des connaissances. Je pense qu'il est possible d'affirmer que le manque de réactualisation des connaissances est en lien avec une insuffisance de formation sur ce sujet. C'est pour cette raison que j'ai voulu évaluer dans cette enquête dans quelle mesure les I.A.D.E. ont bénéficié de formations en rapport avec la décurarisation.

L'enquête a mis en évidence que les I.A.D.E. avaient, pour la plupart, reçu une formation sur la surveillance de la curarisation (84%) et sur les risques liés à une curarisation résiduelle (86%) pendant leur formation d'I.A.D.E. Par contre, il est important de constater que ces sujets semblent assez peu abordés lors de la formation continue (43% pour la surveillance de la curarisation et 32% en ce qui concerne les risques liés à une curarisation résiduelle).

De plus, l'enquête a montré que seulement un peu plus de la moitié des I.A.D.E. (57%) disent connaître le Bridion® (sugammadex), un antagoniste spécifique des curares stéroïdiens, mis sur le marché en juillet 2009. En outre, nous avons remarqué que 39% des I.A.D.E. utilisent leur curamètre sans avoir reçu de formation.

En analysant ces résultats, il semble donc que le sujet de la décurarisation paraît assez peu abordé lors de la formation continue. Or, dans l'enquête, la très grande majorité des I.A.D.E. (81%) sont intéressés par une formation sur la surveillance de la curarisation (monitoring, utilisation des antagonistes, recommandations, ...)

J'ai cherché à savoir dans quelle mesure les différents aspects du sujet en lien avec la décurarisation étaient proposés en formation continue. J'ai donc pris contact avec différents établissements où j'ai effectué l'enquête pour savoir si les I.A.D.E. pouvaient bénéficier de formation sur cette thématique dans le cadre de la formation continue.

Les différents établissements interrogés ne proposent pas de formation sur ce thème dans le cadre de leur programme de formations continues. Par contre, ce sujet est régulièrement proposé dans le cadre de journées de formation organisées par différents organismes. Ces journées sont accessibles aux I.A.D.E. s'ils en font la demande et si celle-ci est acceptée par leur établissement.

Ainsi, dans les congrès nationaux de la S.F.A.R., le sujet est régulièrement abordé (en 2003 sur la *curarisation résiduelle*, en 2008 sur l'*antagonisation de la curarisation ou décurarisation pharmacologique*, en 2009 sur le *suggamadex*)¹. De même l'A.R.I.A.F. (Association Régionale des Infirmier(e)s d'Anesthésie pour la formation continue) aborde régulièrement le sujet (session de 2002 : *atelier sur le monitoring de la curarisation*, session de 2006 intitulé : « *Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les curares sans jamais oser le demander !* », session de 2009 : « *Le point sur : le sugammadex* »)².

Ces exemples de journées de formation continue de ces dernières années sont loin d'être exhaustifs et on peut donc s'apercevoir que le sujet est régulièrement abordé dans ses différents aspects lors de ces journées. Toutefois, les I.A.D.E. n'ont peut-être pas accès aisément à ces journées de formation. En effet, bien que les I.A.D.E. semblent intéressés par ce sujet, assez peu ont bénéficié de formation continue sur ce sujet. Il ressort de quelques entretiens que j'ai pu avoir avec des I.A.D.E. qu'il leur est parfois difficile de faire accepter ces journées de formation par leur établissement (financement, remplacement, ...). Par ailleurs, le nombre de places de ces journées est limité et il est nécessaire de faire les demandes assez tôt et certains I.A.D.E. m'ont dit qu'ils n'étaient pas toujours au courant avant les délais impartis. En outre, ces journées de formation continue reposent sur le volontariat des participants. Le nombre de professionnels ainsi formés est faible.

¹ Thèmes de ces congrès nationaux issus du site internet de la S.F.A.R. : www.sfar.org

² Thèmes de ces sessions de formation continue issus du site internet de l'A.R.I.A.F. : www.ariaf69.org

L'enquête a montré que le sujet de la surveillance de la curarisation paraît un sujet assez peu abordé par les I.A.D.E. en formation continue. Or, comme nous l'avons vu dans l'aspect réglementaire de la 1^{ère} partie, en raison de l'évolution constante des pratiques, « *l'infirmier est tenu de recevoir une formation continue afin d'actualiser ses connaissances et d'apprendre à maîtriser de nouvelles techniques ou de nouveaux gestes* » (**article R.4311-15 du décret du 29 juillet 2004** relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'infirmier). La formation continue est donc obligatoire.

Nous avons vu que la S.F.A.R. reconnaît le problème de la curarisation résiduelle comme un problème majeur. Aussi, ne serait-il pas souhaitable que des formations continues sur la curarisation soient incluses dans les programmes de formation des établissements ? De plus, n'est-il pas regrettable de constater que des I.A.D.E. semblent avoir des difficultés pour assister à des journées de formations continues ?

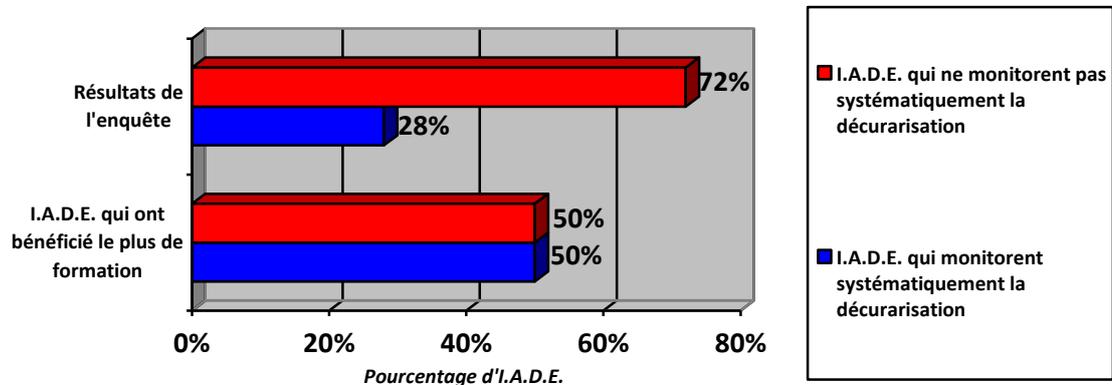
Nous allons maintenant nous intéresser aux résultats de l'enquête des I.A.D.E. ayant bénéficié le plus de formations sur la curarisation.

3.1.3.2. Résultats des I.A.D.E. ayant bénéficié le plus de formations

Il m'a semblé opportun d'analyser dans quelle mesure la formation (initiale et continue) a une incidence sur le monitoring systématique (ou non) de la décurarisation.

Afin d'évaluer l'impact de la formation, j'ai observé les résultats de l'enquête des I.A.D.E. qui paraissaient avoir bénéficié le plus de formations (initiale et continue). Ainsi, j'ai sélectionné les questionnaires des 24 I.A.D.E. qui ont répondu positivement aux questions leur demandant s'ils avaient bénéficié de formations sur la surveillance de la curarisation et sur les risques liés à une curarisation résiduelle (durant et depuis leur formation d'I.A.D.E.), s'ils avaient eu une formation pour l'utilisation du curamètre de leur bloc opératoire et s'ils connaissaient le Bridion® (car j'ai estimé que cela pouvait signifier qu'ils avaient bénéficié d'une formation récente en lien avec la curarisation).

Comparaison des résultats de l'enquête (question 10) avec
les résultats des I.A.D.E. qui ont bénéficié le plus de formation



A la lecture de cet histogramme, il est possible de mettre en évidence que la proportion des I.A.D.E. qui ont bénéficié le plus de formations monitorent davantage systématiquement la décurarisation. En effet, dans l'enquête, seulement 28% des I.A.D.E. répondent qu'ils monitorent systématiquement la décurarisation s'ils ont utilisé un curare. Lorsque l'on s'intéresse aux résultats des I.A.D.E. qui semblent les plus formés, on s'aperçoit que 50% d'entre eux affirment monitorer systématiquement la décurarisation.

Cette différence est donc significative et **il semble donc que bénéficier de formations (initiales ou continues) sur ce sujet a une incidence assez importante sur le monitoring systématique de la décurarisation par les I.A.D.E.**

La formation est donc prépondérante dans le domaine de la curarisation. L'importance de la formation semble démontrée par cette analyse. Nous allons maintenant donner quelques précisions générales sur la notion de formation continue qui est, à mon avis, essentielle dans le domaine de l'anesthésie.

3.1.3.3. Importance de la formation continue

« *La formation continue permet non seulement de se maintenir performant dans le champ de l'anesthésie mais aussi d'accéder à des domaines autres qui visent à toujours améliorer la qualité des soins* »¹. La loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé évoque la formation comme une obligation légale, un droit individuel.

De par ses missions et de par la loi, l'I.A.D.E. a le droit et le devoir de formation continue. En effet, selon **l'article R.4312-10 du Code de la Santé Publique** « *pour garantir la qualité des soins qu'il dispense et la sécurité des patients, l'infirmier a le devoir d'actualiser et de perfectionner ses connaissances professionnelles* ». De plus, il est intitulé dans les recommandations de la S.F.A.R. que la formation continue « *spécifique aux I.A.D.E. est indispensable à l'entretien des connaissances et à l'acquisition des techniques et des stratégies nouvelles en anesthésie-réanimation.[...] Elle doit tendre à devenir obligatoire dans un cadre institutionnel qui en définira l'organisation, la prise en charge et l'évaluation* »².

Il est, à mon avis, important de se tenir informé et d'approfondir nos connaissances tout au long de notre vie professionnelle afin de rester performant et d'être reconnu comme tel. Mais je pense que c'est également une démarche personnelle.

En conclusion à ces quelques précisions sur la formation continue, je citerai Christophe BAILLARD³ qui est un expert dans la gestion de la curarisation résiduelle : « ***La formation continue est la clé ouvrant la voie au maintien des bonnes pratiques*** ». En effet, nous avons constaté que les I.A.D.E. qui avaient bénéficié le plus de formation sur la curarisation monitoraient beaucoup plus systématiquement la décurarisation.

¹ M. NICOLET, **L'infirmier anesthésiste**, édition Flammarion, Paris, Janvier 2003, page 109 / 233.

² **Recommandations de la S.F.A.R. concernant le rôle de l'Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat**, 1^{ère} édition, janvier 1995, disponible en *Annexe 1 / page II*

³ **Christophe BAILLARD** est professeur en Anesthésie-Réanimation à l'Université Paris 13 depuis 2006 et praticien hospitalier d'Anesthésie-Réanimation à l'Hôpital Avicenne (Bobigny) depuis 2001. Un de ses centres d'intérêt de prédilection est l'évaluation et l'amélioration des pratiques médicales appliquées à la gestion de la curarisation résiduelle. Ces travaux ont donné lieu à de nombreuses publications d'articles originaux et didactiques. **Citation extraite du site internet** :<http://feea-paris.org>

3.2. VERIFICATION DES HYPOTHESES

Dans cette partie, nous allons poursuivre l'analyse des résultats de l'enquête réalisée pour ce travail. Nous verrons si les trois hypothèses émises sont vérifiées et dans quelle mesure.

3.2.1. Vérification de l'hypothèse liée au manque de réactualisation des connaissances

Nous avons abordé dans la partie précédente l'importance de la formation, notamment continue, pour la surveillance de la décurarisation. Nous avons déjà montré que les I.A.D.E., bien qu'ayant un certain intérêt pour ce sujet, ne bénéficiaient pas suffisamment de formation continue. Nous allons analyser dans cette partie les résultats de l'enquête concernant l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation par manque de réactualisation des connaissances.

Avant de débiter cette analyse, je pense qu'il est opportun de citer un des résultats de la question 18 demandant les raisons pour lesquelles les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation lors de la phase de réveil. En effet, 76% des I.A.D.E. interrogés stipulent qu'ils ne monitorent pas la décurarisation car ils estiment que la dernière injection est suffisamment éloignée du réveil pour que le patient soit correctement décurarisé. Or, nous avons montré dans la 1^{ère} partie qu'« *il est impossible, même chez le sujet sain sans antécédent de prédire avec précision la durée d'action d'un curare, y compris ceux présentant soi-disant une faible variabilité*¹ ». Cette donnée semble donc déjà indiquer un manque de connaissance en ce qui concerne la pharmacologie. Nous allons maintenant analyser plus précisément les différentes données pour essayer de vérifier l'hypothèse liée au manque de réactualisation des connaissances.

¹ DUPANLOUP Danièle, MEISTELMAN Claude, « *Curarisation Résiduelle* », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

3.2.1.1. Au niveau de l'utilisation d'un curamètre

Lors de mes stages, j'avais pu remarquer qu'un nombre important d'I.A.D.E. n'utilisaient pas correctement leur curamètre, notamment en ce qui concerne le respect de la polarité des électrodes. Nous avons observé dans la 1^{ère} partie une expérience menée par BRULL¹ en 1995 qui mettait en évidence la différence de la mesure de l'amplitude en électromyographie par rapport aux stimulations nerveuses selon la polarité de l'électrode distale. En effet, une erreur de placement des électrodes entraîne des modifications au niveau de la stimulation du nerf et par conséquent des changements au niveau du résultat de la stimulation.

L'enquête a mis en évidence que 70% des I.A.D.E. pensaient que le respect de la polarité des électrodes d'un curamètre avait une importance sur le résultat d'une stimulation. Cela montre quand même que presque un tiers des I.A.D.E. interrogés n'accordent pas d'importance au positionnement des électrodes. De plus, cette question n'évalue pas dans quelle proportion les I.A.D.E. positionnent correctement les électrodes. On peut donc observer une certaine **carence dans les connaissances sur le positionnement des électrodes.**

Par ailleurs, j'avais pu observer lors de mes stages que la calibration initiale du curamètre n'était réalisée qu'exceptionnellement. Nous avons précisé dans la 1^{ère} partie, à l'aide de deux études, l'importance de la calibration du curamètre. En effet, si le curamètre est calibré correctement, un rapport de T4/T1 de 90% permet d'éliminer une curarisation résiduelle avec une probabilité supérieure à 95%¹. Lorsqu'il n'y a pas eu de calibration initiale, la valeur prédictive négative d'un rapport T4/T1 à 90% est seulement de 47%².

¹ Etude publiée par CAPRON F. in *Anesthesiology* n° 100, 2004, pages 1119-1124, extrait de **Monitorage de la curarisation**, de MORIN et HERAIL, Département d'Anesthésie Réanimation de Dreux, 02/2007, page 50/85, disponible sur : <http://iadechdreux.free.fr/>

² Etude publiée par SAMET A. in *Anesthesiology* n° 102, 2005, pages 51-56, extrait de **Monitorage de la curarisation**, de MORIN et HERAIL, Département d'Anesthésie Réanimation de Dreux, 02/2007, page 50/85, disponible sur : <http://iadechdreux.free.fr>

L'enquête a mis en évidence que 72% des I.A.D.E. ne calibrent pas, le plus souvent, leur curamètre avant l'injection du curare à l'induction. Les raisons principales évoquées sont de deux types.

D'une part, la première semble en lien avec l'hypothèse du manque de temps. En effet, les I.A.D.E. répondent qu'ils ne calibrent pas car ils ne disposent pas assez de temps lors de l'induction (49,5%) et que les produits anesthésiants sont injectés quasiment simultanément (47%).

La seconde paraît plus en lien avec l'hypothèse d'un manque de connaissance. Ainsi, les I.A.D.E. disent qu'ils ne calibrent pas leur moniteur de curarisation car ce n'est pas dans les habitudes du service (44,5%). Il faut de plus ajouter que 7% des I.A.D.E. précisent que cela n'a pas d'impact sur la fiabilité des mesures et 5% admettent qu'ils ne savent pas comment effectuer la calibration.

Le fait que la grande majorité des I.A.D.E. ne calibrent pas leur curamètre (par habitude, parce qu'ils ne savent pas comment faire ou car ils pensent que cela n'a pas d'impact sur la fiabilité des mesures) montrent bien un certain manque de connaissance sur l'utilisation d'un curamètre.

3.2.1.2. Au niveau des modes et sites de stimulation

D'autre part, j'avais pu remarquer lors de mes différents stages que des I.A.D.E. connaissaient mal les différents modes de stimulation de leur moniteur de la curarisation. Certains pensaient encore que la valeur de 70% du rapport T4/T1 affirmait une décurarisation complète (c'est en 1997 que le seuil retenu a été de 90%). De même, j'avais pu m'apercevoir qu'il existait une confusion au niveau du mode D.B.S. ; en effet, nous avons vu que ce test a été proposé en 1989 dans le but de permettre une évaluation manuelle de la curarisation résiduelle. Toutefois, il a été démontré que ce test ne permettait pas de détecter une valeur de rapport T4/T1 au-delà de 60%.

L'enquête a mis en évidence que seulement 55% des I.A.D.E. monitorent la surveillance de la décurarisation avec le rapport T4/T1 du T.O.F. ; ce pourcentage est bien évidemment à relativiser puisque les I.A.D.E. indiquent qu'ils utilisent ce mode de stimulation uniquement lorsqu'ils monitorent la décurarisation et nous avons vu que la plupart d'entre eux ne monitorent pas systématiquement. De plus, comme je l'ai indiqué

dans les limites de l'enquête, le fait d'avoir proposé des réponses à cette question a probablement orienté le choix des I.A.D.E. vers cette réponse.

Malgré tout, on peut remarquer que presque la moitié des I.A.D.E. interrogés n'utilisent pas le rapport T4/T1 du T.O.F. lorsqu'ils monitorent la décurarisation. En outre, nous avons constaté que 30% des I.A.D.E. utilisent le T.O.F. visuel pour monitorer la décurarisation et 11% monitorent la décurarisation avec le D.B.S., ces deux modes de stimulation étant insuffisants pour affirmer une décurarisation complète.

Il semble donc de nouveau qu'**il existe un manque significatif de connaissance au niveau des modes de stimulation à utiliser pour surveiller une décurarisation**. Il est bien sûr envisageable que des I.A.D.E. n'utilisent pas le rapport T4/T1 alors qu'ils connaissent les recommandations à ce niveau. Dans ce cas, nous pourrions supposer qu'ils n'ont pas été sensibilisés suffisamment lors de leur formation (initiale ou continue) ce qui montrerait alors un manque de réactualisation des connaissances.

Enfin, lors de mes stages, il m'a semblé que la plupart des I.A.D.E. connaissait le site de stimulation à monitorer pour surveiller la décurarisation, c'est-à-dire le nerf cubital. En effet, seul l'adducteur du pouce doit être employé pour la détection de curarisations résiduelles. Nous avons d'ailleurs vu dans la première partie que ce fait est confirmé dans une étude sur la curarisation résiduelle qui précise 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* »¹.

Les résultats de l'enquête sont finalement assez mitigés. En effet, 86% des I.A.D.E. ont choisi la réponse nerf cubital pour le site de stimulation à monitorer pour surveiller une décurarisation. Mais en présentant les résultats différemment, on peut s'apercevoir que 38% des I.A.D.E. semblent monitorer indifféremment la décurarisation, soit au niveau du nerf facial, soit au niveau du nerf cubital.

Cela signifie donc que plus d'un tiers des I.A.D.E. interrogés ne semblent pas connaître l'importance de monitorer la décurarisation uniquement au niveau du nerf cubital. Ces données semblent prouver de nouveau un **défaut de connaissance au sujet relatif au site de stimulation à monitorer pour surveiller une décurarisation**.

¹ DUPANLOUP Danièle, MEISTELMAN Claude, « *Curarisation Résiduelle* », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

3.2.1.3. Au niveau de l'antagonisation médicamenteuse

J'ai pu remarquer au cours de mes études d'I.A.D.E. que, malgré de nombreuses indications, l'antagonisation des curares est rarement utilisée. Nous avons d'ailleurs spécifié au début de ce travail que le recours à l'antagonisation du bloc neuromusculaire en fin d'intervention semble peu pratiqué en France, contrairement aux pays anglo-saxons. Pourtant, nous avons également précisé que, conformément aux **Conférences d'actualisation 2006 de la S.F.A.R.**, « *l'antagonisation du bloc neuromusculaire doit être la plus large possible dès lors que la décurarisation complète ne peut pas être affirmée* » et que « *les contre-indications sont extrêmement rares* »¹. De plus, une étude déjà mentionnée dans ce travail a établi que « *l'antagonisation des curares en fin d'intervention est associée à une réduction de la mortalité* »².

Conformément à mes observations et à la littérature propre à ce sujet, l'enquête effectuée a confirmé que l'antagonisation du bloc neuromusculaire semble peu répandue. Ainsi, 95% des I.A.D.E. interrogés n'utilisent *jamais* (11%), *rarement* (37%) ou *parfois* (47%) l'antagonisation pharmacologique des curares. Seuls 5% des I.A.D.E. indiquent qu'ils utilisent l'antagonisation pharmacologique *souvent*, comme cela est pourtant recommandé si on ne peut affirmer une décurarisation complète.

A l'instar des précisions données dans la partie présentant les résultats de l'enquête, **il est important de rappeler que la décision d'antagonisation pharmacologique des curares relève d'une prescription médicale.** Toutefois, il est intéressant de remarquer que **la plupart des I.A.D.E. n'ont pas l'habitude d'appliquer l'antagonisation pharmacologique des curares.**

En outre, lors de mes stages, il m'avait semblé que les seules antagonisations de curares que j'ai vu réaliser n'étaient le plus souvent pas effectuées correctement. Dans l'enquête, j'ai voulu évaluer à quel moment les I.A.D.E. estimaient devoir réaliser une antagonisation pharmacologique des curares.

¹ C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113-120.

² ARBOUS M.S., « *Impact of Anesthesia Management Characteristics on Severe Morbidity and Mortality* », in **Anesthesiology**, volume 102, n°2, février 2005, pages 257 à 268

Un peu plus de la moitié des I.A.D.E. (54,3%) spécifie qu'il est possible de procéder à une antagonisation pharmacologique des curares à partir de l'obtention de la 2^{ème} réponse sur 4 au T.O.F., comme cela est recommandé dans la **Conférence d'actualisation de la S.F.A.R. 2006** citée dans la 1^{ère} partie.

Mais cela signifie également qu'un peu moins de la moitié des I.A.D.E. ne connaît pas cet impératif. A noter que si une antagonisation à la néostigmine est entreprise sans connaissance de cet impératif, cela expose le patient à une recurarisation secondaire, très dangereuse. Ainsi, l'enquête a montré que 36% des I.A.D.E. interrogés indiquent comme unique réponse à la question 20 qu'ils procéderaient à une antagonisation d'un bloc neuromusculaire si une curarisation résiduelle était perçue au niveau clinique lors de la phase de réveil, sans se préoccuper du risque de recurarisation secondaire. J'ajoute que 6% des I.A.D.E. ont répondu qu'ils réalisent l'antagonisation d'un bloc neuromusculaire uniquement s'ils ont ré-injecté un curare peu avant la fin de l'intervention et 1,7% mentionnent même qu'ils effectuent une antagonisation pharmacologique dès que l'intervention chirurgicale est terminée, sans autre préalable.

Toutes ces données semblent donc indiquer un réel manque de connaissance quant à l'utilisation de l'antagonisation pharmacologique des curares.

Toutefois, il est important de rappeler qu'une antagonisation pharmacologique d'un bloc neuromusculaire est une prescription médicale et le M.A.R. est censé spécifier les conditions d'administration (posologie et moment de l'injection). Cependant, il est intéressant de remarquer que **près de la moitié des I.A.D.E. ne connaissent pas l'impératif d'obtenir 2 réponses sur 4 au T.O.F. avant d'entreprendre une antagonisation par la néostigmine.**

Cette insuffisance de connaissance pourrait éventuellement s'expliquer par le fait que la décurarisation pharmacologique reste assez peu répandue. De plus, je pense qu'il est possible d'affirmer à la lumière de cette enquête que **la plupart des I.A.D.E. paraissent ignorer l'algorithme décisionnel pour l'antagonisation d'un bloc neuromusculaire résiduel** en fonction des réponses au monitoring instrumental de la curarisation proposé dans les recommandations de la **Conférence d'actualisation 2006 de la S.F.A.R.** (que nous avons évoqué dans la 1^{ère} partie). Ce fait met donc en évidence une nouvelle fois un manque de réactualisation des connaissances.

Enfin, lors de mes stages, j'avais pu remarquer que des I.A.D.E. pensaient que l'effet de la néostigmine était immédiat. Aussi, ces I.A.D.E. affirmaient que ce n'était pas nécessaire de monitorer la décurarisation car l'antagonisation pharmacologique par la néostigmine était immédiat.

L'enquête a mis en évidence qu'un tiers des I.A.D.E. (33%) ne monitorent pas la décurarisation s'ils utilisent l'antagonisation pharmacologique d'un bloc neuromusculaire. Or, nous avons montré qu'entre 2 et 20 minutes sont nécessaires pour que l'antagonisation soit complète après l'injection de néostigmine (bien évidemment après avoir vérifié que la réponse au T.O.F. soit au moins de 2 sur 4 pour les curares d'action courte ou intermédiaire).

Les résultats de cette enquête montrent donc que les observations réalisées lors de mes stages semblent justifiées et qu'**il existe également un manque de connaissance au point de vue pharmacologique sur l'antagonisation des curares.**

A la vue de ces différentes analyses, tant au niveau de l'utilisation d'un moniteur de la curarisation (respect de la polarité des électrodes et calibration), qu'en ce qui concerne les modes et sites de stimulation, et l'antagonisation pharmacologique d'un bloc neuromusculaire, nous avons mis en évidence un manque avéré de connaissance. Je pense donc pouvoir affirmer que **l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation par manque de réactualisation des connaissances est vérifiée assez largement.**

Nous allons maintenant analyser les données obtenues par l'enquête pour essayer de vérifier la seconde hypothèse concernant le fait que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une décurarisation résiduelle.

3.2.2. Vérification de l'hypothèse sur la confiance des I.A.D.E. en leur expérience clinique

Tout d'abord, dans le but de vérifier cette hypothèse, je pense opportun d'analyser les résultats de la question 18 concernant les raisons pour lesquelles les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation en phase de réveil.

En effet, on a pu observer que 35% des I.A.D.E. estiment que leur expérience et leur connaissance des curares leur permettent d'évaluer le degré de décurarisation. 42% indiquent que les tests cliniques leur suffisent à dépister une curarisation résiduelle.

Aussi, **ces résultats montrent déjà que certains I.A.D.E. ont tendance à faire davantage confiance à leur expérience clinique pour surveiller la décurarisation.** Par ailleurs, je pense qu'en observant ces résultats, il est également possible de remarquer que l'hypothèse liée au manque de connaissance et celle concernant l'expérience sont relativement liées.

Nous allons maintenant analyser plus précisément les données concernant l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une décurarisation résiduelle. Nous verrons les aspects de cette hypothèse au niveau de la surveillance clinique et au niveau des connaissances pharmacologiques. Nous évoquerons également certains résultats de l'enquête des I.A.D.E. les plus expérimentés.

3.2.2.1. Au niveau de la surveillance clinique

Au cours des différents stages de ma formation, parmi les I.A.D.E. m'ayant encadré, beaucoup ont argumenté qu'avec de l'expérience il n'était pas utile de monitorer la décurarisation. En effet, selon eux, l'expérience de leur évaluation clinique d'un patient leur permettait d'affirmer (ou non) une décurarisation complète.

Nous avons vu dans la 1^{ère} partie qu'aucun test clinique simple, facilement réalisable, ne permet d'éliminer le risque de curarisation résiduelle.

Les résultats de l'enquête ont mis en évidence qu'un quart des I.A.D.E. interrogés (24%) estiment que la seule surveillance clinique est suffisante pour affirmer une décurarisation complète. Or, il est désormais établi que la seule surveillance clinique ne permet en aucun cas d'affirmer une décurarisation complète.

Par ailleurs, les résultats de l'enquête ont également montré que les I.A.D.E. avaient tendance à utiliser largement les tests cliniques pour affirmer une décurarisation. Ainsi, 66,5% estiment que le test du lever de tête leur permet d'affirmer une décurarisation complète, 54,5% indiquent la déglutition correcte avec un réflexe de toux et 31% se basent sur une fréquence respiratoire comprise entre 10 et 30 par minute associée à un volume courant suffisant (supérieur à 5 ml/kg) (à noter que plusieurs réponses étaient possibles à cette question, ce qui explique ces pourcentages).

Toutes ces données semblent confirmer l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience, basée sur l'observation clinique du patient, suffit à dépister une curarisation résiduelle.

D'autre part, dans la 1^{ère} partie, nous avons évoqué une étude de Viby Mørgensen publié en 1985 dans le **British Journal Of Anaesthesia** qui consistait à demander au personnel d'anesthésie d'évaluer la persistance de la fatigue musculaire lors du réveil de patients ayant été curarisés pour une chirurgie sous anesthésie générale et de comparer leur prédiction à un rapport T4/T1 mesuré par un curamètre. Le personnel testé avait été divisé en 2 groupes : l'un ayant une expérience longue en anesthésie et l'autre moins entraîné. Les résultats de cette étude sont éloquentes. L'ensemble du personnel expérimenté détecte la fatigue musculaire pour un rapport T4/T1 inférieur à 30% (correspondant approximativement au retour de la 4^{ème} réponse au T.O.F.). Mais seulement moins de 10% de ce personnel expérimenté détecte une fatigue musculaire correspondant à un rapport T4/T1 de 70%. Ce qui signifie que dans 90% des cas, un personnel spécialisé et expérimenté en anesthésie ne détecte pas la fatigue musculaire liée à une curarisation résiduelle pour un rapport T4/T1 de 70%.

L'enquête a mis en évidence que près d'un tiers des I.A.D.E. interrogés (30%) pensent que l'estimation visuelle de la fatigue musculaire par le T.O.F. ou le D.B.S. est suffisante à affirmer une décurarisation complète.

Il semble donc de nouveau qu'**une assez large proportion d'I.A.D.E. estime que leur expérience, basée sur l'observation clinique, suffit à dépister une curarisation résiduelle.**

3.2.2.2. Au niveau des propriétés pharmacologiques des curares

Au cours de mes stages, des I.A.D.E. m'ont assuré que leur grande expérience de l'usage des curares et leur connaissance pharmacologique leur permettait d'évaluer si le patient était ou non complètement décurarisé.

Nous avons vu dans la 1^{ère} partie qu'il est illusoire d'espérer éviter une curarisation résiduelle en se basant sur la durée d'action théorique des curares. Il existe en effet une variabilité inter-individuelle importante de la durée d'action des curares. D'autre part, de nombreux facteurs potentialisent le bloc neuromusculaire : hypothermie, agents halogénés, médicaments (antibiotiques, diurétiques de l'anse, inhibiteurs calciques, ...), troubles de l'équilibre acido-basique et hydro-électrolytiques, troubles métaboliques, ...

L'enquête a mis en évidence que les I.A.D.E. connaissaient assez mal les facteurs pouvant modifier la durée d'un bloc neuromusculaire. En effet, seul le facteur lié à la température du patient (hypothermie) a été cité par la plupart des I.A.D.E. (81,9%). Les autres facteurs modifiant la durée d'un bloc neuromusculaire sont ainsi beaucoup moins connus : déficit en pseudo-cholinestérase à 29,3%, pathologies neuromusculaires à 24,1%, terrain du patient (obésité, âge, grossesse) à 21,5%, produits anesthésiants (kétamine, halogénés, antibiotiques) à 15,5%, insuffisance rénale ou hépatique à 14,6%, pH / acidose à 7,7% ; tous les autres facteurs ne sont cités que très rarement. Il faut de plus préciser que seulement 6% des I.A.D.E. interrogés mentionnent la sensibilité individuelle alors qu'on a spécifié qu'il s'agissait d'une raison essentielle pour monitorer systématiquement la décurarisation.

A la lecture de ces résultats, il apparaît non seulement qu'**une grande expérience de l'usage des curares ne veut pas forcément signifier une bonne maîtrise de la durée d'action d'un curare**, mais cela renforce également l'hypothèse

d'un manque de connaissance des I.A.D.E. sur les facteurs pouvant modifier la durée d'un bloc neuromusculaire. Je rappelle que l'enquête a été réalisée chez des I.A.D.E. plutôt expérimentés puisque 70% des I.A.D.E. interrogés ont plus de 5 années d'expérience et que la moyenne d'exercice en tant qu'I.A.D.E. est de 11 ans.

Enfin, l'enquête a également montré que les I.A.D.E. semblent mal maîtriser les risques liés à une curarisation résiduelle. En effet, bien que la quasi-totalité des I.A.D.E. (95%) paraît savoir qu'une curarisation résiduelle entraîne des problèmes respiratoires, seulement un quart d'entre eux (24%) mentionnent le risque d'inhalation, alors qu'il s'agit finalement d'un des risques principaux (le processus physiologique de déglutition est altéré pour un rapport T4/T1 inférieur à 90%). J'ajoute que seul un I.A.D.E. a spécifié la diminution de la réponse ventilatoire à l'hypoxie comme complication d'une curarisation résiduelle.

Je rappelle, comme nous l'avons vu dans la 1^{ère} partie, que « *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 pharyngo-laryngé* »¹.

Ces données semblent de nouveau renforcer l'hypothèse d'un certain manque de connaissance des I.A.D.E. sur les risques liés à une curarisation résiduelle. Je rappelle que 86% des I.A.D.E. disent avoir bénéficié d'une information sur les risques liés à une curarisation résiduelle pendant leur formation d'I.A.D.E. et 68% depuis la fin de leur formation d'I.A.D.E. Cela est donc surprenant de constater que la plupart des I.A.D.E. a bénéficié d'une formation sur ce sujet mais que **la grande majorité ne cite pas le risque d'inhalation comme conséquence d'une curarisation résiduelle.**

En outre, il semble possible de dire que l'expérience n'est pas forcément corrélée à des connaissances pharmacologiques ou plus généralement sur la curarisation.

Il est donc intéressant de se poser la question suivante : dans quelle mesure les I.A.D.E. expérimentés monitorent systématiquement la décurarisation d'un patient lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale ?

¹ DUPANLOUP Danièle, MEISTELMAN Claude, « *Curarisation Résiduelle* », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65.

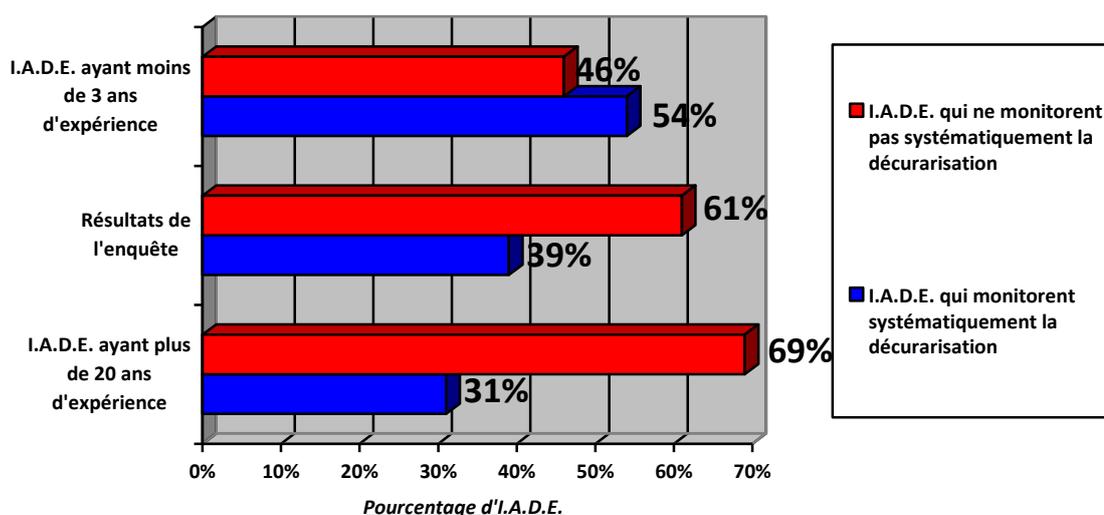
3.2.2.3. L'expérience : un problème pour monitorer la décurarisation ?

Il m'a semblé opportun d'analyser, comme je l'ai fait auparavant pour les I.A.D.E. ayant bénéficié le plus de formation, dans quelle mesure l'expérience peut avoir une incidence sur le monitoring systématique (ou non) de la décurarisation.

Afin d'évaluer l'impact de l'expérience, j'ai observé les résultats de l'enquête des I.A.D.E. qui paraissaient les plus expérimentés et de ceux ayant été diplômés récemment. Ainsi, j'ai sélectionné les 19 questionnaires des I.A.D.E. ayant plus de 20 années d'expérience en tant qu'I.A.D.E. et les 13 questionnaires des I.A.D.E. ayant moins de 3 ans d'expérience.

Voici les résultats obtenus en ayant croisé ces données :

Comparaison des résultats de l'enquête (question 18) avec les résultats des I.A.D.E. les plus expérimentés et les résultats des I.A.D.E. ayant été diplômés récemment



La lecture de cet histogramme est très intéressante. En effet, il est possible de mettre en évidence que **les I.A.D.E. les plus expérimentés (plus de 20 ans d'expérience) surveillent moins systématiquement la décurarisation par rapport à la moyenne** des résultats de l'enquête. Ainsi, seulement 31% des I.A.D.E. expérimentés surveillent systématiquement la décurarisation contre 39% dans la moyenne de l'enquête.

De plus, il est également possible de constater que **les I.A.D.E. qui semblent les moins expérimentés (moins de 3 ans d'expérience) monitorent bien plus souvent la décurarisation en systématique**. Effectivement, on remarque que 54% des I.A.D.E. diplômés récemment monitorent systématiquement la décurarisation lors de la phase de réveil contre 39% dans la moyenne des résultats de l'enquête.

Par ailleurs, il est intéressant de remarquer que sur les 13 I.A.D.E. diplômés récemment, seuls 2 ont bénéficié de formations depuis l'obtention de leur diplôme. On peut donc supposer que les I.A.D.E. diplômés récemment ont été sensibilisés à l'importance du monitoring systématique de la décurarisation lors de leur formation d'I.A.D.E. En effet, on constate également que tous les I.A.D.E. diplômés récemment disent avoir bénéficié d'informations sur les risques liés à une curarisation résiduelle et sur la surveillance de la curarisation lors de leur formation d'I.A.D.E.

Aussi, à la vue de ces résultats, il semble que les formations actuelles dispensées dans les instituts de formation d'I.A.D.E. insistent sur l'importance du monitoring systématique de la décurarisation.

A l'inverse, la grande majorité des I.A.D.E. expérimentés (63%) ont répondu dans l'enquête qu'ils n'avaient pas bénéficié de formation sur la surveillance de la décurarisation durant leurs études d'I.A.D.E. On peut d'ailleurs supposer que la surveillance de la décurarisation n'était pas encore une priorité avant les années 1990 (je rappelle que le rapport T4/T1 de 90% a été recommandé en 1997 pour affirmer une décurarisation complète). Les informations qu'ils ont reçues sur l'importance du monitoring pour surveiller la décurarisation ont donc été dispensées plutôt lors de formations continues. Devant le constat que les I.A.D.E. expérimentés monitorent peu la décurarisation, il est évident que les formations continues ont toute leur importance pour essayer de les sensibiliser sur ce sujet.

De par cette analyse, il semble possible d'affirmer que les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation car ils font confiance dans leur expérience clinique.

De plus, nous avons vu précédemment que l'expérience ne paraît pas corrélée à des connaissances pharmacologiques ou sur la curarisation. Par ailleurs, il est maintenant établi que la seule surveillance clinique ou l'estimation visuelle de la fatigue musculaire, même chez des I.A.D.E. expérimentés, ne sont en aucun cas suffisants pour dépister une curarisation résiduelle.

Aussi, il me paraît justifié de dire que l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle est assez largement vérifiée.

3.2.3. Vérification de l'hypothèse liée au manque de temps

Dans cette partie, nous allons analyser les résultats concernant l'hypothèse suivante : les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation lors de la phase de réveil par manque de temps.

3.2.3.1. Manque de temps et surcharge de travail

Au cours de mes différents stages, j'ai pu constater que le monitoring de la décurarisation n'était parfois pas effectué, faute de temps. Aussi, j'ai voulu évaluer dans l'enquête dans quelle mesure les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation par manque de temps.

Les résultats de la question 22 montrent que 37% des I.A.D.E. admettent qu'une surcharge de travail les a déjà empêchés de réaliser un monitoring de la décurarisation.

Les résultats de cette question paraissent suffisamment explicites. En effet, plus d'un tiers des I.A.D.E. interrogés évoquent une surcharge de travail, donc un manque de temps, comme raison pour laquelle ils ne monitorent pas la décurarisation. **L'hypothèse liée au manque de temps semble donc également valable.**

Nous avons d'ailleurs vu dans la 1^{ère} partie que dans le **Rapport sur la Sécurité Anesthésique** publié par le Haut Comité de la Santé Publique en 1993, il est spécifié que l'erreur humaine est retrouvée dans 85% des cas. Et dans la fréquence des principaux facteurs humains en cause dans les accidents anesthésiques, la hâte est mise en évidence dans 12% des cas.¹

Une surcharge de travail ne conduit pas systématiquement à des accidents anesthésiques mais il paraît évident que cela peut avoir un impact sur les pratiques normalement recommandées. Ainsi, je ne pense pas me tromper en disant qu'il est beaucoup plus aisé de monitorer correctement la levée d'un bloc neuromusculaire lorsque l'on bénéficie de suffisamment de temps.

Afin d'analyser plus précisément les données concernant cette hypothèse, il est intéressant d'évoquer les résultats de la question 18 concernant les raisons pour lesquelles les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation en phase de réveil.

Pour cette question, nous avons en effet pu observer que 27% des I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation par manque de temps, soit à cause d'un programme opératoire trop chargé (20%), soit à cause de la pression de l'équipe chirurgicale (7%).

Nous avons, de plus, vu dans la première partie de ce cadre conceptuel qu'une étude menée en Angleterre en 1984 a mis en évidence que 70 % des incidents anesthésiques étaient secondaires à des erreurs humaines². Et dans ces erreurs, certains « facteurs associés » étaient présents, et notamment la pression exercée par le chirurgien. Toutefois, il semble que la pression de l'équipe chirurgicale soit une raison relativement peu courante pour laquelle les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation.

Il ressort plutôt que le manque de temps soit plutôt en lien avec une charge de travail trop importante comme un planning opératoire trop chargé.

¹ **Rapport sur la Sécurité Anesthésique**, Haut Comité de la Santé Publique, page 21 / 69, 16 novembre 1993.

² COOPER A.L., LEIGH J.M., TRING I.C., « Admissions to the intensive care unit after complications of anaesthetic techniques over 10 years », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 44, n°12, décembre 1989, pages 953-958.

Par ailleurs, je pense qu'il est intéressant de préciser que le manque de temps a été également mis en évidence en ce qui concerne la calibration du moniteur de la curarisation lors de l'induction anesthésique. Nous avons vu que 72% des I.A.D.E. ne calibrent pas le plus souvent leur curamètre lors de l'induction. Les 2 raisons les plus citées pour expliquer cela sont en rapport avec un manque de temps. En effet, 49,5% des I.A.D.E. répondent qu'ils ne disposent pas assez de temps lors de l'induction pour calibrer le curamètre et 47% précisent que la calibration n'est pas possible car les produits anesthésiants sont injectés quasi simultanément avec le curare, ce qui peut signifier également un manque de temps.

Il semble donc que les I.A.D.E. aient parfois tendance à ne pas monitorer la décurarisation par manque de temps, plutôt à cause d'une surcharge de travail. Les pressions exercées par l'équipe chirurgicale ont été évoquées mais dans une moindre mesure.

3.2.3.2. Surcharge de travail et fatigue

Dans le cadre conceptuel, nous avons, par ailleurs, mis en évidence que manque de temps, surcharge de travail et fatigue étaient corrélés. Comme nous l'avons expliqué, la fatigue, liée ou non à une surcharge de travail, a un impact indéniable sur les accidents / incidents d'anesthésie. Ainsi, en anesthésie, défaillance humaine et fatigue ont été incriminées dans plus de 80 % des accidents.¹ Dans le **Rapport sur la Sécurité Anesthésique** publié par le Haut Comité de la Santé Publique en 1993 déjà mentionné précédemment, l'inattention et la fatigue sont totalement en cause dans 10,4% des accidents anesthésiques (respectivement 5,4% et 5%)².

C'est pour cette raison que j'ai souhaité évaluer dans quelles proportions les I.A.D.E. admettent que la fatigue a un impact sur leur façon de travailler et plus précisément sur la surveillance de la décurarisation. En effet, on peut aisément penser qu'au niveau de la surveillance de la curarisation, la fatigue et donc l'inattention liée ou non à une surcharge de travail peuvent être responsables d'erreurs ou d'omissions.

¹ MION G, LIBERT N, TOURTIER JP, MERAT S, CIRODDE A, de RUDNICKI S, « *Est-il productif et sans danger de travailler fatigué ?* » in **Webanesthésie** n°3, volume 3, 2009.

² HAUT COMITE DE LA SANTE PUBLIQUE, **Rapport sur la Sécurité Anesthésique**, 16 novembre 1993, page 21 / 69.

Ainsi, les résultats de la question 23 ont mis en évidence que 12% des I.A.D.E. admettent que la fatigue a déjà eu une incidence sur le monitoring de la décurarisation.

Ce chiffre reste relatif. En effet, il est possible de supposer que des I.A.D.E. ont répondu que la fatigue n'avait pas eu d'incidence sur le monitoring de la curarisation alors qu'ils ont déjà peut-être subi les effets de la fatigue au travail avec les conséquences en terme d'erreur ou d'omissions, notamment au sujet de la surveillance de la décurarisation.

De plus, personnellement, je trouve ce résultat déjà assez important. En effet, il semble de toute façon évident que dans un domaine où la sécurité est aussi importante, il paraît difficile de reconnaître que la fatigue peut avoir un impact sur la façon de travailler. Comme le dit une étude sur la fatigue chez les professionnels de l'anesthésie, « [...] les mots « fatigue » ou « burn-out » sont frappés d'un tabou révélateur. »¹

Phénomène cumulatif, la fatigue résulte notamment d'une surcharge de travail. **Il semble que l'hypothèse liée au manque de temps au niveau de la composante de la fatigue paraît donc également valable**, même si elle semble d'une moindre importance par rapport aux autres hypothèses.

Lors de l'analyse des données de l'enquête, il est apparu des différences significatives entre les réponses des I.A.D.E. du secteur privé et les I.A.D.E. du secteur public, notamment au niveau de l'hypothèse du manque de temps. Nous allons donc nous intéresser plus précisément à l'hypothèse concernant le manque de temps au niveau des différences relevées entre le secteur privé et le secteur public.

¹ MION G, LIBERT N, TOURTIER JP, MERAT S, CIRODDE A, de RUDNICKI S, « Est-il productif et sans danger de travailler fatigué ? » in **Webanesthésie** n°3, volume 3, 2009.

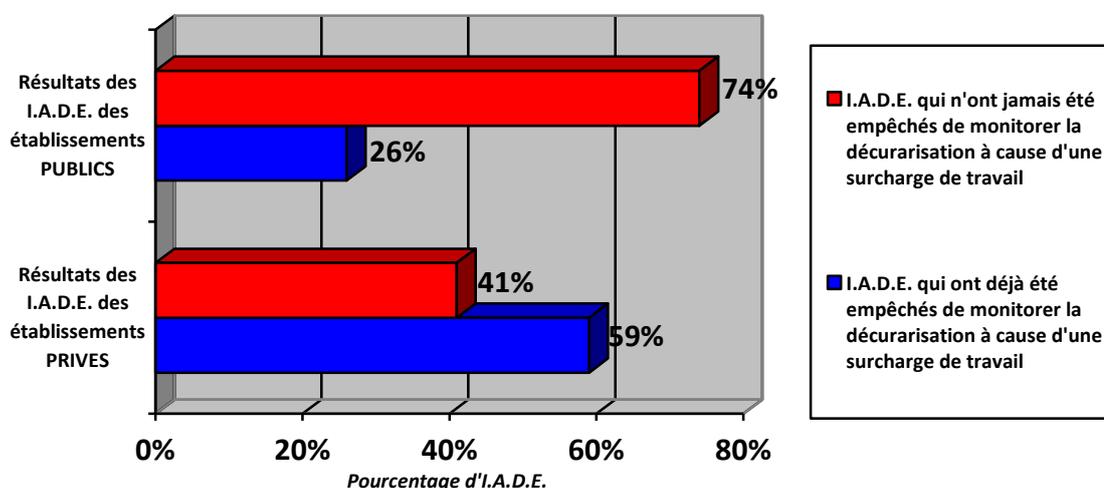
3.2.3.3. Comparaison de l'hypothèse du manque de temps entre Privé et Public

Dans cette partie, il m'a semblé intéressant d'exposer les différences des résultats de l'enquête qu'il existe entre les établissements privés et publics.

En effet, en ce qui concerne l'hypothèse liée au manque de temps, les dissimilitudes observées sont assez importantes.

Voici les résultats que j'ai pu mettre en évidence :

***Comparaison entre les I.A.D.E. du privé et du public pour les résultats de la question 22 :
Dans votre pratique, une surcharge de travail vous a-t-elle déjà empêché de réaliser le
monitorage de la décurarisation***



En ce qui concerne la question 22, nous avons évoqué que 37% des I.A.D.E. estiment qu'une surcharge de travail les avait déjà empêchés de réaliser le monitoring de la décurarisation.

En observant l'histogramme précédent, il apparaît un écart important entre les résultats des I.A.D.E. travaillant dans le secteur privé et ceux exerçant dans les établissements publics. On peut ainsi remarquer que 59% des I.A.D.E. du privé ont déjà été empêchés de monitorer la décurarisation à cause d'une surcharge de travail, alors que ce pourcentage est de 26% pour les I.A.D.E. du public.

Par ailleurs les différences entre le public et le privé en ce qui concerne l'hypothèse du manque de temps sont confirmées lorsque l'on observe les résultats des autres questions. Ainsi, la question 18, qui met en évidence les raisons pour lesquelles

les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation, montre que les I.A.D.E. du privé évoquent davantage les raisons liées au manque de temps :

- **Manque de temps dû à un programme opératoire trop chargé : 34,2% (contre 5,5% pour les I.A.D.E. du public) ;**
- Manque de temps dû à la pression de l'équipe chirurgicale : 11,4% (contre 2,7% pour les I.A.D.E. du public) ;

De plus, en ce qui concerne la surcharge de travail et la fatigue, il existe également un écart significatif entre privé et public. Ainsi, 15,5% des I.A.D.E. du privé pensent que la fatigue a déjà eu une incidence sur le monitoring de la décurarisation contre 10,5% dans le public. Enfin, **54% des I.A.D.E. du privé disent qu'ils n'ont pas suffisamment de temps pour calibrer leur moniteur de la curarisation contre 26% pour les I.A.D.E. du public.**

Toutes ces données montrent donc que les I.A.D.E. exerçant dans le privé semblent davantage manquer de temps que leurs collègues du public pour monitorer systématiquement la décurarisation. Ils évoquent en effet plus facilement une surcharge de travail, une pression exercée par l'équipe chirurgicale et des difficultés à mettre en place les pratiques recommandées à cause de la fatigue.

L'hypothèse du manque de temps semble donc vérifiée par cette analyse mais semblerait concernée davantage les I.A.D.E. travaillant dans des établissements privés.

Lors de cette analyse, nous avons constaté que, par manque de temps, le monitoring de la décurarisation était moins effectué par les I.A.D.E. des établissements privés. Il est donc intéressant de savoir dans quelle mesure les I.A.D.E. des établissements privés monitorent la décurarisation par rapport à leurs collègues du public.

Dans la partie suivante, nous allons donc analyser plus largement les différences qui apparaissent entre les secteurs privés et publics. Nous développerons cette analyse en s'appuyant sur des observations réalisées au cours de mon parcours professionnel ainsi que sur des données récentes sur les conditions de travail dans les secteurs privés et public.

3.3. LE MONITORAGE DE LA DECURARISATION : POUR ALLER UN PEU PLUS LOIN...

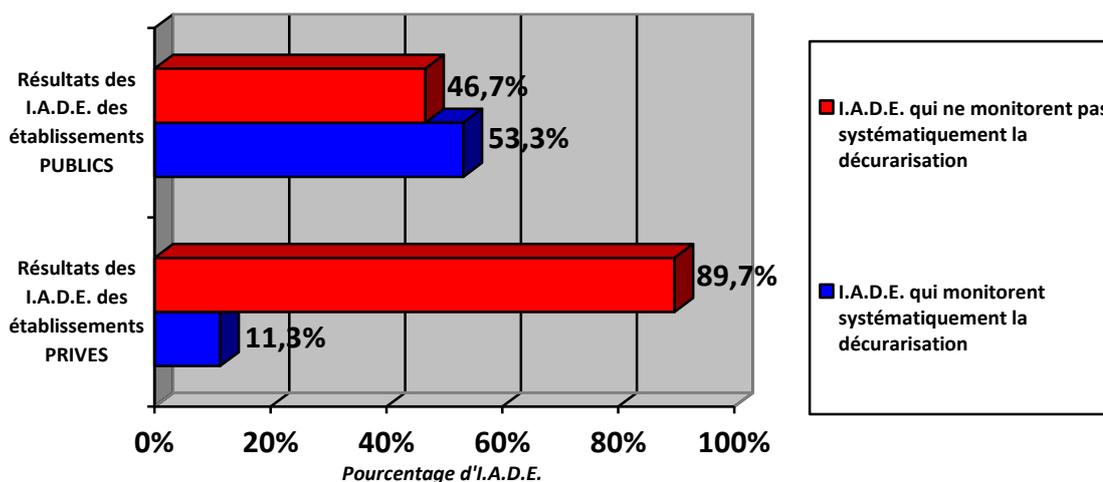
3.3.1. Les conditions de travail dans le privé et dans le public ont-elles un impact sur le monitoring de la décurarisation ?

3.3.1.1. Monitoring de la décurarisation : des différences significatives entre Privé et Public ?

Il m'a paru opportun de relever les différences significatives que l'enquête de ce travail a mises en évidence entre les secteurs Privé et Public. En effet, nous venons de remarquer que l'hypothèse du manque de temps (surcharge de travail, planning opératoire trop chargé, pression de l'équipe chirurgicale, fatigue) concernait davantage les I.A.D.E. du secteur privé par rapport aux I.A.D.E. du secteur public. Mais en analysant les données de l'enquête, j'ai également observé que les I.A.D.E. des établissements privés monitoraient bien moins systématiquement la décurarisation.

Ainsi, les résultats suivants sont éloquentes :

Comparaison entre les I.A.D.E. du privé et du public pour les résultats de la question 18 :
Si vous avez utilisé un curare lors de l'intervention, monitoriez-vous la décurarisation en phase de réveil?



En observant l’histogramme précédent, on peut s’apercevoir que presque **90% des I.A.D.E. du secteur privé estiment ne pas monitorer systématiquement la décurarisation** s’ils utilisent un curare (contre 46,7% pour les I.A.D.E. des établissements publics). **L’écart des pratiques entre les I.A.D.E. du privé et du public au niveau du monitoring de la décurarisation est donc très important.**

De plus, lorsque l’on observe les résultats de la question 10 sur la fréquence du monitoring de la décurarisation, les résultats sont également très probants. Ainsi, 70% des I.A.D.E. du secteur privé répondent qu’ils monitorent la décurarisation *parfois* ou *jamais* (contre seulement 36% pour les I.A.D.E. du public). J’ajoute qu’aucun I.A.D.E. du secteur privé a répondu qu’il monitorait *toujours* la décurarisation à cette question (contre 33 I.A.D.E. des établissements publics).

Je rappelle que l’enquête a été réalisée sur un échantillon de 116 I.A.D.E. dont 39 I.A.D.E. du secteur privé et 77 I.A.D.E. du secteur public. Il est légitime de supposer que ces résultats, étant donné le nombre relativement limité d’I.A.D.E. interrogés dans cette enquête, ne sont peut-être pas vraiment le reflet des pratiques des I.A.D.E. des secteurs privé et public sur le monitoring de la décurarisation. Aussi cette comparaison peut éventuellement paraître douteuse.

Cependant, lors de mes recherches, j’ai pu observer que l’ « **Enquête nationale « curare » 2006** »¹ montrait les mêmes différences.

A la question :

« *Si l’extubation est réalisée sans administration préalable de Néostigmine, vérifiez-vous l’absence de curarisation résiduelle à l’aide d’un moniteur de curarisation ?* »

Voici les résultats obtenus :

	C.H.G.	C.H.U.	P.S.P.H.	Privé	Global
Après dose unique	60 %	61 %	65 %	31 %	52 %
Après dose répétée	81 %	84 %	87 %	55 %	74 %

C.H.G. : Centres Hospitaliers Généraux, C.H.U. : Centres Hospitaliers Universitaires,
P.S.P.H. : Etablissements Privés à but non lucratif participant au service public hospitalier en France

¹ Etude de DUVALDESTIN P. et coll, A.F.A.R. 2008, extraite de l’exposé de :
Professeur Christophe BAILLARD, **Nouveautés dans les antagonistes des curares**, C.H.U. Avicenne-Bobigny AP-HP, 2009, exposé de 51 diapositives, disponible sur : www.jarp.fr/Doc/JARPO9/2-Baillard.pdf

Ces résultats de l' « **Enquête nationale « curare » 2006** » vont donc dans le même sens que les résultats obtenus par l'analyse de l'enquête de ce travail. En effet, on peut observer qu'après une dose unique d'un curare, le pourcentage de vérification de l'absence d'une curarisation résiduelle à l'aide d'un moniteur de curarisation est 2 fois moins important dans le secteur privé que dans le secteur public. Après des doses répétées, il est 1,5 fois moins important.

Aussi, **il semble que les résultats obtenus dans l'enquête de ce travail sont confirmés par cette étude nationale.** Il est alors possible de se demander pour quelles raisons le monitoring de la décurarisation est beaucoup moins réalisé dans le secteur privé que dans les établissements publics.

3.3.1.2. Observations au cours de mon parcours professionnel

Nous avons vu précédemment que l'hypothèse liée au manque de temps était davantage vérifiée pour les I.A.D.E. travaillant dans le secteur privé. Par manque de temps, on entend surcharge de travail, planning opératoire surchargé, mais aussi pression de l'équipe chirurgicale et accumulation de fatigue. Toutes ces composantes liées à l'hypothèse émise ont toutes été mises en évidence davantage dans le secteur privé. Cela impliquerait donc que, d'une manière générale, les conditions de travail dans les établissements privés seraient plus difficiles que dans le secteur public.

Au cours de mon parcours professionnel, j'ai pu travailler comme I.D.E. dans de nombreux établissements privés ou publics. J'ai en effet exercé ce métier plusieurs années en effectuant des remplacements plus ou moins longs, en tant qu'infirmier intérimaire, dans des établissements aussi bien privés que publics. De plus, j'ai effectué également des vacances régulières en clinique mais j'ai aussi travaillé 3 années dans un C.H.U. dans un service de réanimation. J'ai donc pu observer le fonctionnement des établissements privés et publics.

Par ailleurs, au cours de ma formation d'I.A.D.E., j'ai eu l'opportunité d'effectuer des stages dans des blocs opératoires de structures privées et publiques, ce qui m'a donné un aperçu des différences au niveau des conditions de travail.

D'une manière générale, mais cela n'engage que moi, il m'a semblé que le rythme de travail était plus soutenu dans les établissements privés. **Au niveau du travail infirmier mais aussi en ce qui concerne l'anesthésie, j'ai constaté une charge de travail, en général, plus importante dans les établissements privés.**

Dans le secteur privé, à but lucratif, la plupart des médecins exercent leur métier dans le cadre d'une activité libérale (3 sur 4).¹

« Ils sont rémunérés sur la base des actes et consultations consentis. Il n'est de plus pas rare que ces médecins soient actionnaires de ces établissements privés. »¹

Aussi, il paraît évident que la charge de travail pourrait être plus lourde dans le secteur privé. C'est peut-être pour cette raison que l'analyse de l'enquête a montré de telles différences entre le privé et le public au niveau de l'hypothèse du manque de temps en ce qui concerne le monitoring de la décurarisation.

Lorsque l'on bénéficie de temps, il est certain que monitorer correctement la levée d'un bloc neuromusculaire est plus facile.

Toutefois, en réalisant des recherches sur les conditions de travail perçues par les professionnels de la santé, la représentation que je me faisais est remise en cause.

3.3.1.3. Données récentes sur les conditions de travail

Une enquête sur les conditions et l'organisation du travail dans les établissements de santé a été réalisée par la D.R.E.E.S. (Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques) en 2003. Environ 5000 salariés ou professionnels exerçant dans les établissements de santé publics et privés de France métropolitaine ont été interrogés sur ces thèmes.

Ce qu'il ressort de **cette étude contredit les observations que j'ai pu réaliser au cours de mon cursus professionnel.**

¹ Etude de la D.A.R.E.S., **Les conditions de travail dans la fonction publique**, n°40.1, octobre 2003, page 24 / 26.
(D.A.R.E.S. : Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques)

Ainsi, les infirmier(e)s (y compris les I.A.D.E.) des établissements de santé publics estiment plus que leurs collègues du privé, manquer de temps pour « *faire correctement leur travail* » (48% pour le Public contre 41% pour le Privé).¹

De plus, à temps de travail égal, les contraintes horaires sont plus fortes dans le public (plus de nuits, de dimanche, semaines moins régulières). Les salariés du public déclarent aussi plus souvent des pénibilités physiques et des signes de fatigue (l'absentéisme est de 6% dans les cliniques, soit environ deux fois moins important que dans les hôpitaux)¹. **Les infirmier(e)s (et les I.A.D.E.) du Public ont, d'une façon plus marquée que dans le Privé, le sentiment de manquer de moyens en temps et en information pour faire leur travail.**

Toutes ces constatations issues d'une étude nationale à grande échelle amènent à nous interroger. En effet, alors que l'enquête de ce travail (confirmée par l'« **Enquête nationale « curare » 2006** ») a mis en évidence que les I.A.D.E. du secteur privé avaient tendance à moins monitorer la décurarisation que leurs collègues du Public notamment à cause d'un manque de temps, les données sur les conditions de travail dans les établissements de santé montrent que les contraintes liées au temps sont plus importantes dans le Public.

Aussi, **les raisons précises de cette différence significative au niveau du monitoring de la décurarisation entre le Privé et le Public restent à élucider.** Je n'ai en effet pas réussi à mettre en évidence de raison expliquant cette dissimilitude.

Nous allons maintenant évoquer une autre variable qui m'est apparue lors de l'analyse de l'enquête et à laquelle je n'avais pas pensé en posant mes hypothèses. Ainsi, nous allons observer l'impact de l'âge sur le monitoring de la décurarisation et nous évoquerons brièvement la notion de résistance au changement.

¹ Etude de la D.A.R.E.S., **Les conditions de travail dans la fonction publique**, n°40.1, octobre 2003, page 24 / 26.
(D.A.R.E.S. : Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques)

3.3.2. L'âge et la résistance au changement

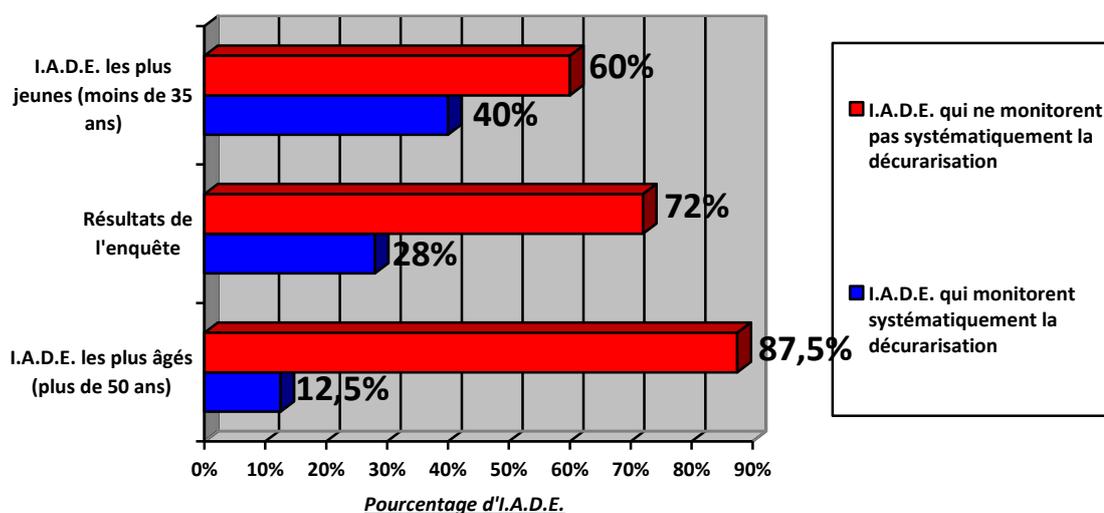
3.3.2.1. Incidence de l'âge sur le monitoring de la décurarisation

En réalisant l'analyse de l'enquête, **je me suis aperçu que l'âge était également un facteur ayant une incidence importante** sur le fait que les I.A.D.E. monitorent systématiquement ou non la décurarisation.

D'un premier abord, il serait possible de se dire que l'âge et l'expérience en tant qu'I.A.D.E. sont corrélés. Toutefois, en observant les résultats, on peut s'apercevoir que la population des I.A.D.E. les plus expérimentés ne correspond pas forcément à la population des I.A.D.E. les plus âgés.

En sélectionnant les I.A.D.E. de plus de 50 ans, on peut observer que 38% d'entre eux ne figurent pas dans la population des I.A.D.E. ayant plus de 20 années d'expérience. De même, la population des I.A.D.E. les plus jeunes (moins de 35 ans) n'est pas tout à fait la même que la population des I.A.D.E. les moins expérimentés. Aussi, bien que l'âge et l'expérience sont des variables en partie corrélées, il est tout de même intéressant d'observer les résultats des I.A.D.E. les plus âgés et ceux des plus jeunes. Voici un histogramme comparant les résultats obtenus lors de l'enquête avec les résultats des I.A.D.E. les plus âgés (plus de 50 ans) et ceux des plus jeunes (moins de 35 ans).

Comparaison des résultats de l'enquête (question 10) avec les résultats des I.A.D.E. les plus âgés (plus de 50 ans) et les résultats des I.A.D.E. les plus jeunes (moins de 35 ans)



En observant cet histogramme, il apparaît que le monitoring de la décurarisation par les I.A.D.E. les plus âgés est loin d'être systématique. En effet, **87,5% des I.A.D.E. de plus de 50 ans ne monitorent pas systématiquement la décurarisation** (dont 67% répondent qu'ils monitorent *jamais* ou seulement *parfois*).

A l'inverse, les I.A.D.E. les plus jeunes semblent monitorer plus souvent systématiquement la décurarisation que la moyenne de l'enquête. Ainsi 40% des I.A.D.E. de moins de 35 ans répondent qu'ils monitorent systématiquement la décurarisation.

Nous avons précédemment spécifié que l'âge et l'expérience étaient des facteurs corrélés mais seulement en partie. Aussi, il apparaît donc que l'âge est une variable assez importante pour le monitoring de la décurarisation.

Auparavant, nous avons évoqué l'importance de la formation continue pour les I.A.D.E. les plus expérimentés car ceux-ci n'avaient pas, pour la grande majorité, reçue d'informations sur la surveillance de la curarisation et sur les risques liés à une curarisation résiduelle lors de leur formation d'I.A.D.E.

Il apparaît également la même constatation pour les I.A.D.E. les plus âgés en ce qui concerne la formation. Mais **peut-être est-il possible d'évoquer une autre hypothèse qui serait la résistance au changement** par rapport à l'utilisation d'un monitoring supplémentaire. En effet, l'importance du monitoring de la décurarisation est relativement récente. Aussi, il est peut-être possible de supposer que les I.A.D.E. les plus âgés ont tendance à se baser davantage sur la surveillance clinique et montrent une certaine réticence à utiliser un monitoring supplémentaire, contrairement aux I.A.D.E. les plus jeunes qui ont peut-être plus de facilités à utiliser des appareils électroniques.

3.3.2.2. Analyse de l'impact de l'âge sur le monitoring de la décurarisation

Nous avons vu qu'il existait une carence au niveau de la formation continue, notamment en ce qui concerne les I.A.D.E. les plus expérimentés et les plus âgés. Mais, malgré tout, il est peut-être envisageable de supposer que cette population d'I.A.D.E. n'utilisent pas systématiquement un curamètre pour monitorer la décurarisation par résistance au changement.

En effet, certains des I.A.D.E. les plus âgés et expérimentés semblent parfaitement connaître les diverses recommandations au niveau de la surveillance de la

décurarisation, tant sur le mode et site de stimulation qu'au niveau de la nécessité d'un rapport T4/T1 du T.O.F. supérieur à 90%. Pourtant ils ne monitorent pas systématiquement la décurarisation. On peut évidemment supposer qu'un manque de formation en est à l'origine car ils n'ont peut-être pas assimilé l'importance d'éviter une curarisation résiduelle en post-opératoire.

Toutefois, il semble possible qu'une partie non négligeable des I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation en ne prenant pas volontairement en compte les recommandations officielles. L'enquête réalisée dans ce travail n'évalue pas vraiment dans quelle mesure la résistance au changement des pratiques est à l'origine du fait que les I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement.

Bien que la toute première utilisation d'un curamètre remonte à 1958¹, nous pouvons toutefois remarquer que les recommandations pour la surveillance de la décurarisation sont assez récentes. Ainsi, nous avons précisé dans la 1^{ère} partie que les **Recommandations de la S.F.A.R. concernant la surveillance et les soins post-anesthésiques** datent seulement de septembre 1994. Il est précisé pour la surveillance de la décurarisation que la surveillance clinique de base « *est complétée par un monitoring instrumental* ». De plus, la **Conférence de Consensus de la S.F.A.R. du 8 juillet 1999 « Indications de la curarisation en anesthésie »**², précise que « *le monitoring de la curarisation est un élément de sécurité de l'utilisation des curares* »¹. Par ailleurs, nous avons également évoqué précédemment que le rapport T4/T1 du T.O.F. supérieur à 90% pour affirmer une décurarisation complète n'a été mis en place qu'en 1997.

Aussi, les recommandations importantes concernant la surveillance et le monitoring de la décurarisation sont relativement récentes. Ces recommandations ont entraîné la nécessité de changer les pratiques et donc les habitudes. En effet, avant les recommandations, la surveillance de la décurarisation était essentiellement clinique. Depuis, elle doit être surtout instrumentale et cela induit nécessairement d'appréhender de nouveaux appareils. Or **si la curarisation résiduelle n'est pas considérée comme un problème important, on peut éventuellement supposer que les I.A.D.E. ne voit pas la nécessité d'utiliser un moniteur de la curarisation.**

² cf. **Annexe 1 / page XII** : Conférence de consensus de la S.F.A.R. du 8 juillet 1999 « *Indications de la curarisation* ».

Pour les personnels vieillissants, les exigences et les contraintes du travail qu'entraînent des nouvelles technologies peuvent être difficiles. L'anesthésie est une spécialité qui évolue très vite parallèlement à la rapidité des progrès techniques. Multiplier les moniteurs, c'est également multiplier les données. Si l'importance du problème de la curarisation résiduelle est méconnue ou sous-estimée, peut-être que les I.A.D.E. ne voient pas la nécessité d'ajouter de nouveaux paramètres à la surveillance anesthésique qui peut se révéler déjà complexe.

J'ajouterai que les générations qui sont en fin de carrière ont peut-être plus de mal à appréhender de nouvelles technologies. De plus, j'ai pu observer lors de mes stages que les I.A.D.E. les plus âgés ou expérimentés avaient beaucoup plus tendance à se fier à la surveillance clinique qu'au monitoring. La surveillance clinique est en effet un paramètre qui est peut-être négligé par les nouvelles générations en ce qui concerne l'anesthésie. Par contre, en ce qui concerne la surveillance de la décurarisation, il est maintenant prouvé que la seule surveillance clinique n'est pas suffisante.

Nous allons maintenant approfondir la notion de résistance au changement qui, même si elle n'est pas vraiment évaluée dans l'enquête, apparaît clairement dans cette analyse.

3.3.2.3. La notion de résistance au changement

Les recommandations issues des conférences de consensus ou émises par des sociétés savantes semblent en générale difficile à inscrire dans la pratique. Des données récentes ¹ indiquent que 30 à 40% des patients ne reçoivent pas de soins en accord avec les données scientifiques validées et que 20 à 25% des actes sont inutiles ou dangereux. Les freins à la mise en œuvre des recommandations de bonnes pratiques sont l'absence de connaissance, le manque de familiarité avec le sujet, le manque d'adhésion aux recommandations, l'absence de confiance dans l'efficacité des recommandations et l'inertie des habitudes.

¹ Professeur Bertrand DUREUIL, « *Gestion des risques, l'approche de l'anesthésie-réanimation* », dans la revue **Responsabilité**, volume 7, n°25, mars 2007, page 7

Le poids des habitudes semble donc une raison importante dans la notion de résistance aux changements. La surveillance de l'anesthésie paraît bien souvent réglée par des habitudes de fonctionnement pour ne pas laisser de place à l'imprévu. Par ailleurs, **l'absence de formation continue aboutit à des pratiques figées.**

En ce qui concerne le monitoring de la décurarisation, il est maintenant acquis que l'application des recommandations induit une baisse significative de la fréquence de la curarisation résiduelle. Mais faire changer les pratiques n'est pas forcément évident. Le changement pour l'individu est générateur d'anxiété dans la mesure où il est synonyme de rupture et de remise en cause.

D'après le professeur BERNADOU ¹:

« Changer de comportement ne va pas de soi. C'est même le contraire qui est la norme et cela se conçoit aisément : il existe chez l'homme, comme chez l'animal, un système immunitaire essentiel à la survie qui maintient l'intégrité de soi, rejette tout corps étranger pénétrant dans l'organisme et lutte contre le non-soi [...]. »

Il existe de même un système de défense contre les idées, les opinions et les comportements des autres dont le but est identique : garder l'intégrité psychique du soi. Toucher à ce système n'est sans doute pas plus anodin que de chercher à déprimer le système immunitaire [...]. »

En effet, le changement apporte un inconfort, il bouscule les habitudes, dérange et fait peur. Il nécessite un processus de maturation et de deuil. La première et principale réaction, c'est la résistance.

Cependant, Marc HEES écrit que la résistance fait partie du changement, *« elle est sa contrepartie »* et qu' *« il est illusoire de vouloir supprimer la résistance aux changements »*².

¹ Professeur BERNADOU A., « Pédagogie du changement », in **Revue Hospitalière de France**, volume 7, décembre 1999.

² HEES Marc, « Changements et Résistances », in **Revue Perspective Soignante**, n°4, avril 2000, pages 57 - 62.

Toutefois, les I.A.D.E. sont tous concernés par le changement, puisque les techniques et les technologies dans le domaine de l'anesthésie évoluent vite. De plus, nous avons vu dans le cadre conceptuel que la sécurité des soins constituait, pour tous les acteurs de santé et notamment pour les I.A.D.E., une priorité de leurs actes professionnels. La maîtrise du risque est un problème quotidien auquel nous sommes tous soumis. Cela amène à un paradoxe : **comment assurer une sécurité des soins optimale et maîtriser au mieux le risque anesthésique si des changements et des évolutions ne sont pas réalisés ?**

Pour cela, il est nécessaire de s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins. Ainsi, les procédures d'accréditation ont probablement agi sur les mentalités en favorisant la culture de la qualité et de la sécurité, en encourageant les évolutions et les changements en impliquant le personnel de santé.

Dans la partie suivante, il m'a paru judicieux de terminer cette analyse sur un aspect plus général dans lequel s'inscrit le monitoring de la décurarisation : la sécurité des soins et la gestion des risques en anesthésie.

3.3.3. Sécurité des soins et gestion des risques en anesthésie

La sécurité des soins étant plus que jamais un sujet d'actualité, il m'a semblé opportun d'apporter quelques précisions sur la gestion du risque en anesthésie et d'une manière plus générale sur la démarche d'amélioration continue de la qualité : l'accréditation.

3.3.3.1. L'accréditation : une politique d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins

Depuis le 1^{er} janvier 2005, la Haute Autorité de Santé (H.A.S.), qui remplace l'A.N.A.E.S. (Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé), est chargée de la mise en œuvre de l'accréditation (**Loi du 13 août 2004**).

Sa mission est : « *de favoriser, tant au sein des établissements de santé publics et privés que dans le cadre de l'exercice libéral, le développement de l'évaluation des soins et des pratiques professionnelles* » et « *de mettre en œuvre la procédure d'accréditation des établissements de santé* »¹.

Cette procédure d'accréditation repose sur quelques principes fondamentaux :

- Elle s'intéresse en premier lieu au parcours du patient et à la coordination des soins au sein de l'établissement.
- **La sécurité des soins est une des dimensions majeures de la qualité des soins.** La prévention des risques est fondée sur le respect de la réglementation en matière de sécurité, le respect des bonnes pratiques, la mise en place d'un système d'évaluation et d'amélioration fondé sur le repérage des risques et la mise en œuvre d'actions de prévention.
- L'amélioration continue de la qualité s'appuie sur l'existence d'un système reconnu de gestion de la qualité. Elle est obtenue grâce à l'amélioration systématique des processus, la réduction des dysfonctionnements et l'implication des personnes.

Lors d'une analyse comparative entre processus de travail et référentiels préétablis, des dysfonctionnements peuvent apparaître. Les professionnels sont alors tenus d'apporter des solutions par le biais de protocoles, formations ..., lesquelles seront évaluées et réajustées si le résultat de ces actions n'est pas conforme aux critères de références.

- **L'implication des professionnels exerçant dans l'établissement est essentielle pour l'acceptation des changements et l'appropriation des solutions.**
- L'accréditation doit inciter à la mise en place de démarches continues d'amélioration de la qualité dans l'établissement.

L'accréditation est un moyen privilégié pour faire respecter les normes de sécurité, notamment en anesthésie.

¹ J.M. BERTHOUX, **L'accréditation**, cours du 2 novembre 2009, Promotion 2008 – 2010, Ecole d'I.A.D.E. de Lyon

3.3.3.2. La gestion des risques et l'évaluation des pratiques professionnelles

Les orientations définies par la deuxième procédure d'accréditation ont intégré la gestion des risques, notamment dans les secteurs opératoires.

Ainsi, dans la procédure d'accréditation, on peut dégager 4 objectifs principaux concernant la gestion des risques : consolidation de la démarche de la gestion des risques, renforcement sur les thèmes de risque, introduction d'exigences nouvelles et développement de l'évaluation des pratiques professionnelles.

La démarche intégrant l'évaluation des pratiques professionnelles semble assez prometteuse pour une politique efficace de gestion des risques, notamment en ce qui concerne le monitoring de la décurarisation.

En effet, le développement de l'évaluation des pratiques professionnelles en anesthésie-réanimation participe de manière significative à la qualité et à la sécurité des soins car elle contribue à la diffusion des recommandations de bonne pratique et améliore l'homogénéité des prises en charge par l'équipe d'anesthésie.

La gestion du risque devient en soi un sujet très présent. Beaucoup de congrès d'anesthésie-réanimation proposent des sessions thématiques sur le risque et d'année en année, le congrès national de la S.F.A.R. développe un programme de plus en plus fouillé et développé sur cette problématique.

Si on compare le risque de mortalité lié directement à l'anesthésie, il reste une marge de progrès par rapport aux activités humaines très sûres, comme l'aéronautique ou le nucléaire. Pour atteindre ces objectifs, il faut une implication collective de tous les membres de l'équipe amenant chacun à une meilleure culture de sécurité, ce qui ne semble pas encore le cas.

Ainsi, la mise en application des recommandations reste, quelle que soit la méthode utilisée pour l'évaluer, de l'ordre de 50% ¹.

¹ MARTY Jean, « *Gestion du risque en anesthésie et en réanimation* », in **Organisation - Qualité – Gestion du risque en anesthésie réanimation**, 2009, Editions Elsevier Masson, 336 pages.

Pour rester dans les complications directement imputables à l'anesthésie, deux études récentes ¹ ont montré que :

- L'usage de l'étiquetage des seringues restait limité à la moitié des centres malgré la publication par la S.F.A.R. de recommandations très claires pour éviter les erreurs d'administration des médicaments ;
- L'utilisation du monitoring instrumental de la curarisation et l'usage de produits visant à antagoniser les curares restaient très en deçà des recommandations de la conférence de consensus de la S.F.A.R. ;

Les complications directement imputables à l'anesthésie dues au non respect de ces recommandations sont retrouvées dans presque la moitié des cas.

La S.F.A.R. a pourtant reconnu la curarisation résiduelle comme un « *un problème majeur, digne d'une conférence d'actualisation au congrès national de la S.F.A.R.* ² ». Il s'agit désormais d'un risque identifié et inacceptable selon les notions de cindynique évoquées dans la 1^{ère} partie. Aussi, **il est à espérer que la démarche de gestion du risque, avec notamment l'évaluation des pratiques professionnelles, conduise à une amélioration importante du monitoring systématique de la décurarisation afin d'améliorer la sécurité anesthésique.**

Pour terminer cette analyse, voyons quelles stratégies pourraient diminuer l'incidence de la curarisation résiduelle et ainsi améliorer les pratiques en ce qui concerne le monitoring de la décurarisation

¹ MARTY Jean, « *Gestion du risque en anesthésie et en réanimation* », in **Organisation - Qualité – Gestion du risque en anesthésie réanimation**, 2009, Editions Elsevier Masson, 336 pages.

² C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113-120.

3.3.3.3. Quelques stratégies pour améliorer les pratiques du monitoring de la décurarisation

Ainsi, en ce qui concerne le monitoring de la décurarisation, trois axes principaux ont été mis en évidence dans ce travail pour améliorer la sécurité de l'acte anesthésique.

D'une part, **la mise en place de protocole de surveillance de la décurarisation serait une mesure essentielle pour tendre vers le monitoring systématique de la décurarisation.** La démarche d'accréditation incite d'ailleurs à la rédaction de protocoles. Les protocoles, dans le cadre de l'accréditation, passent par l'évaluation des pratiques professionnelles qui consistent à analyser l'activité clinique réalisée par rapport aux recommandations professionnelles disponibles et actualisées. Au niveau de la surveillance de la décurarisation, nous avons constaté une importante variabilité des pratiques. Les protocoles contribuent à la qualité des soins dans le sens où en utilisant des protocoles, les professionnels de santé font référence à une norme commune, conforme aux recommandations. Par ailleurs, pour lutter contre une certaine résistance au changement, il revient à l'ensemble de l'équipe soignante de les rédiger ou de se les approprier. En effet, les soignants respectent mieux les protocoles lorsqu'ils ont participé à leur élaboration. Ce qui est primordial dans la mise en place d'un protocole, c'est qu'il soit appliqué de façon permanente, dans une culture de l'explicite et de l'écrit, avec une traçabilité de leur mise en place. C'est d'une certaine façon *« étendre la richesse de la bonne pratique de l'artisan à l'ensemble d'une équipe, en garantissant que cette bonne pratique est bien réellement mise en œuvre par tous, le chef de service étant chargé d'en apporter la preuve »*¹.

D'autre part, nous avons également évoqué l'importance de la formation, et notamment de la formation continue. Nous avons en effet remarqué lors de l'analyse un manque avéré de réactualisation des connaissances. Nous avons pu constater que la formation initiale actuelle des I.A.D.E. semble insister sur les problèmes liés à une curarisation résiduelle et sur le monitoring de la décurarisation.

¹ F. CLERGUE, A. D'HOLLANDER, Ph. GARNERIN, **Risque actuel de l'anesthésie : Comment le réduire encore ?**, Service d'anesthésiologie de l'Hôpital Cantonal de Genève en Suisse, 2001, 19 pages, article disponible sur le site : www.jepu.net/pdf/2001-047.pdf

Par contre, nous avons mis en évidence des carences au niveau de la formation continue. Il est d'ailleurs à noter que les personnes les plus expérimentées sont également celles qui monitorent le moins systématiquement la décurarisation, peut-être parce que ce sont celles qui ont bénéficié le moins de formations sur ce sujet. De plus, nous avons pu remarquer que le monitoring instrumental de la décurarisation était davantage réalisé chez les I.A.D.E. ayant bénéficié le plus de formations. **Il apparaît donc que la formation continue est un élément incontournable et décisif.** La formation continue s'inscrit dans une logique de maintien et d'évolution des compétences en garantissant une mise à jour des savoirs théoriques et pratiques. Elle a une place prépondérante dans la qualité et la sécurité des soins.

Enfin, la dernière stratégie à envisager est organisationnelle. L'analyse de l'hypothèse du manque de temps nous a en effet amené à nous intéresser aux conditions de travail. Contrairement à mes observations et aux données de différentes études, l'enquête a plutôt vérifié cette hypothèse pour les établissements privés. En étant un peu plus polémique, et en m'appuyant sur les idées de Jean MARTY, il serait possible de chercher à **améliorer l'organisation des sites opératoires dans le but de dégager du temps et ainsi améliorer la sécurité anesthésique.** Il propose « *d'entreprendre une politique de gestion du risque en évitant un gaspillage du temps dans les sites opératoires. De nombreuses enquêtes et audits ont montré que 40% du temps était gaspillé et que ce phénomène n'avait pas tendance à s'améliorer puisque la dernière enquête publiée en 2008, par la MeaH (Mission nationale d'Expertise et d'Audit Hospitaliers), montrait que les données restaient désespérément identiques. [...] Grâce à une meilleure gestion de la programmation et de la durée des actes, il serait possible de dégager du temps permettant la présence des membres des équipes nécessaires à la réalisation d'un acte.* »¹ Ainsi, une meilleure organisation des sites libèrerait de fait du temps et donc tendrait à réduire le risque anesthésique, notamment en ce qui concerne le monitoring de la décurarisation. Toutefois, il est clairement spécifié que pour appliquer cette politique de gestion des risques qui consiste à améliorer l'efficacité des sites, la densité de personnel doit être suffisante (M.A.R. et I.A.D.E.) par rapport aux recommandations.

¹ MARTY Jean, « *Gestion du risque en anesthésie et en réanimation* », in **Organisation - Qualité – Gestion du risque en anesthésie réanimation**, 2009, Editions Elsevier Masson, 336 pages.

Conclusion

L'analyse des résultats de notre enquête montre que 61 à 72% des I.A.D.E. ne monitorent pas systématiquement la décurarisation lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale utilisant un curare. Ces données correspondent à celles de l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999.

Nous avons pu dégager deux aspects essentiels susceptibles de favoriser un monitoring systématique de la décurarisation : l'existence de protocoles parce qu'ils permettent une harmonisation des pratiques, une amélioration de la sécurité et de la qualité des soins) et l'accès à la formation continue qui est « *la clé ouvrant la voie au maintien des bonnes pratiques* ¹»

Notre étude a mis en évidence un manque de réactualisation des connaissances des différents aspects techniques du monitoring de la décurarisation (utilisation du curamètre, calibration initiale, modes et sites de stimulation). Ce manque de connaissances s'est retrouvé dans l'utilisation d'antagonistes pharmacologiques. Nous avons donc constaté une réelle insuffisance de formation continue, bien que la plupart des I.A.D.E. se montrent intéressés par le sujet.

D'après notre enquête, les I.A.D.E. les plus expérimentés monitorent moins souvent la décurarisation que la moyenne. Nous avons également pu observer que l'expérience n'est en aucun cas corrélée à des connaissances correctes en pharmacologie ou sur la curarisation. Nos chiffres rapportent qu'une proportion importante d'I.A.D.E. ne se base que sur des signes cliniques pour affirmer la décurarisation. L'hypothèse posée selon laquelle les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience clinique suffit à dépister une curarisation résiduelle s'est ainsi largement vérifiée. Cette expérience, en l'absence de formation continue, peut s'avérer un facteur défavorable pour le monitoring systématique de la décurarisation.

¹ Citation de Christophe BAILLARD, extraite du site internet : <http://feea-paris.org>

Notre enquête a ensuite permis d'établir qu'une assez large proportion d'I.A.D.E. reconnaissait ne pas monitorer la décurarisation du fait d'un manque de temps en lien avec une surcharge de travail. La fatigue semblait un paramètre de moindre importance par rapport aux autres facteurs, bien qu'il puisse être difficile pour les I.A.D.E. de reconnaître l'incidence de la fatigue sur leurs pratiques.

En analysant les différences entre secteurs privé et public, il apparaît que les I.A.D.E. des établissements privés, invoquant une surcharge de travail, monitorent moins souvent la décurarisation que leurs collègues du public. Ces résultats sont conformes à ceux de l'« **Enquête nationale « curare » 2006** ».

Cependant, les études s'intéressant au ressenti des conditions de travail dans chacun de ces secteurs montrent que les I.D.E. (y compris les I.A.D.E.) du secteur public rapportent un manque de moyens en temps et en information dans leur travail plus important que ceux du secteur privé. Ces données contradictoires n'ont pas permis d'explicitier cet écart important quant au monitoring de la décurarisation entre les I.A.D.E. des secteurs privé et public.

D'après notre étude, les I.A.D.E. les plus âgés monitorent moins souvent la décurarisation que les plus jeunes, sans tenir compte des recommandations officielles et de la nécessité de faire évoluer les pratiques dans le sens d'une plus grande maîtrise du risque anesthésique. Nos résultats ont ainsi mis en lumière la notion de résistance au changement, qui n'avait pas été envisagée au début de ce travail.

En nous intéressant aux procédures d'accréditation, nous avons remarqué que la démarche d'évaluation des pratiques professionnelles semblait prometteuse pour une politique efficace de gestion des risques, notamment concernant le monitoring de la décurarisation.

CONCLUSION

La prévention de la curarisation résiduelle repose sur le monitoring de la curarisation ainsi que sur l'utilisation large des antagonistes. Dans notre activité quotidienne, nous constatons cependant une grande disparité des pratiques quant à la surveillance de la décurarisation lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale utilisant un curare. Les études récentes pointent toutes un recours insuffisant au monitoring instrumental. Ces observations nous ont amené à nous demander pourquoi les I.A.D.E. ne monitoraient pas systématiquement la décurarisation, malgré les recommandations officielles.

En nous appuyant sur une revue de la littérature ainsi que sur des observations personnelles, nous avons avancé trois hypothèses en réponse à cette problématique : défaut de réactualisation des connaissances, confiance des I.A.D.E. dans leur expérience clinique pour dépister une curarisation résiduelle, manque de temps lié à une surcharge de travail et à la fatigue.

Notre enquête a été réalisée auprès de 116 I.A.D.E. de 15 blocs opératoires d'établissements privés et publics du département du Rhône. Les réponses montrent que 61 à 72% des I.A.D.E. interrogés n'ont pas recours systématiquement au monitoring instrumental, ces données correspondant à celles des enquêtes récentes concernant la décurarisation.

L'analyse des résultats a permis de confirmer nos trois hypothèses et nous invite à réfléchir à des solutions pour améliorer nos pratiques. La curarisation résiduelle est encore trop souvent observée lors de l'extubation en dépit de l'utilisation de tests cliniques, du monitoring instrumental subjectif ou de la décurarisation pharmacologique.

Le manque de réactualisation des connaissances concernant les aspects techniques du monitoring instrumental et l'utilisation des antagonistes pharmacologiques pointe la nécessité d'une formation continue dans le domaine de la décurarisation. « *La formation continue est la clé ouvrant la voie au maintien des bonnes pratiques* »¹. On ne peut pas continuer de penser que les seuls tests cliniques, même s'ils sont utiles, permettent d'éliminer formellement le diagnostic de curarisation résiduelle.

¹ Citation de Christophe BAILLARD, extraite du site internet : <http://feea-paris.org>

L'élaboration de protocoles, permettant une harmonisation des pratiques, nous semble une éventualité incontournable pour améliorer la sécurité et la qualité des soins, surtout si le personnel participe à leur mise en place.

La S.F.A.R. a reconnu la curarisation résiduelle comme un « *un problème majeur, digne d'une conférence d'actualisation au congrès national de la S.F.A.R.*¹ ». Il s'agit désormais d'un risque identifié et inacceptable. Aussi, il est à espérer que la démarche de gestion du risque, avec notamment l'évaluation des pratiques professionnelles, conduise à une amélioration importante du monitoring systématique de la décurarisation afin d'améliorer la sécurité anesthésique.

L'Anesthésie est une discipline complexe, passionnante et très exigeante. Cela demande une rigueur qui j'espère ressortira de ce travail.

Avec un taux de réponse aux questionnaires de 70%, nous pouvons conclure à une bonne participation et à un intérêt certain des I.A.D.E. sollicités lors de notre enquête. Cette participation élevée, très appréciable, est aussi le fruit d'un investissement personnel important. Elle a nécessité dans un premier temps l'obtention des autorisations de diffusion des questionnaires puis de se déplacer à plusieurs reprises dans chaque établissement pour rencontrer les personnes référentes et de relancer régulièrement les équipes afin d'optimiser le taux de réponse.

Il nous semblait en effet indispensable d'obtenir un nombre suffisant de réponses pour être représentatif de la population concernée. Nous avons ainsi pu constater à plusieurs reprises que nos résultats sont significatifs et recourent ceux des études de référence dans ce domaine.

Cet aspect quantitatif très positif a néanmoins sa contrepartie. Afin d'optimiser le taux de réponses, il nous a fallu établir un questionnaire acceptable en terme de temps et d'accessibilité, d'où notre décision d'utiliser des questions fermées ou semi-ouvertes. Lors de l'analyse des réponses, nous avons constaté que ce choix dans la formulation des questions avait pu induire certaines réponses qui du coup ne reflétaient pas exactement la réalité des pratiques. La difficulté a été de privilégier l'intérêt d'une étude faite à partir d'un échantillon quantitativement représentatif sans nuire à la précision qualitative plus facilement retrouvée d'entretiens individuels.

¹ C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113-120.

Le fait d'approfondir une facette précise de l'anesthésie m'a permis d'enrichir amplement mes connaissances dans le domaine de la curarisation. Cela se traduit au quotidien lors de ma pratique professionnelle par plus d'aisance au niveau de la pharmacologie mais également au niveau de l'utilisation d'un moniteur de la curarisation. Je pense maintenant mieux maîtriser les différents modes et sites de stimulation pour surveiller correctement et efficacement la décurarisation. J'essaie aussi de relayer les recommandations aux futurs collègues I.A.D.E. lors de mes stages.

Un tel travail nous rappelle qu'il est important de ne pas croire nos acquis définitifs et primordial de rester vigilant tout au long de notre pratique professionnelle aux évolutions des recommandations officielles. Il convient de s'appuyer constamment sur la formation continue pour remettre en question nos habitudes afin que l'expérience acquise soit un atout et ne s'avère pas un obstacle aux changements.

A l'heure de la médecine factuelle et de la multiplication des monitorages complexes en salle d'opération, le module de transmission neuromusculaire E-NMT¹ automatise la surveillance de la curarisation et l'intègre aux autres paramètres tout au long de l'intervention. Il serait certainement intéressant d'étudier si la disponibilité d'un tel appareil favoriserait le recours au monitoring instrumental de la décurarisation et l'importance qui pourrait lui est réservée.

Le développement d'un nouvel antagoniste spécifique des curares, le Bridion® (sugammadex), pourrait également induire des modifications dans la manière de gérer la curarisation. Il pourrait aussi être intéressant de se demander si le sugammadex pourrait éventuellement remettre un jour en question la place du monitoring neuromusculaire dans la prévention de la curarisation résiduelle



¹ cf. Annexe 3 : Appareils de Monitoring de la Curarisation

BIBLIOGRAPHIE

TEXTES OFFICIELS

- ✚ **Loi n° 71-575 du 16 juillet 1971** portant sur l'organisation de la formation professionnelle continue dans le cadre de l'éducation permanente
- ✚ **Loi n° 78-615 du 31 mai 1978** relatif à la profession d'infirmier ou d'infirmière
- ✚ **Décret n° 81-306 du 2 avril 1981** modifié relatif aux études conduisant au diplôme d'état d'infirmier ou d'infirmière
- ✚ **Décret n° 94-1050 du 5 décembre 1994** relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique, paragraphe 4, article D. 712-45
- ✚ **Décret n° 2002-194 du 11 février 2002** relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'infirmier, Journal Officiel du 16 février 2002
- ✚ **Arrêté du 3 octobre 1995** relatif aux modalités d'utilisation et de contrôle des matériels et dispositifs médicaux
- ✚ **Arrêté du 28 septembre 2001** modifiant l'arrêté du 23 mars 1992 modifié relatif au programme des études conduisant au diplôme d'état infirmier
- ✚ **Arrêté du 17 janvier 2002** relatif à la formation conduisant au diplôme d'état d'infirmier anesthésiste, Journal Officiel du 2 février 2002
- ✚ **Circulaire n° 394 du 30 avril 1974** relative à la sécurité des malades anesthésiés
- ✚ **Circulaire n° 340 DGS/POS 3A du 23 mars 1982** relative à la sécurité des malades anesthésiés
- ✚ **Rapport du Haut Comité de la Santé Publique sur la sécurité anesthésique**, novembre 1993, 16 pages, disponible sur l'adresse internet : <http://old.sfar.org/hcsp.html>
- ✚ **Recommandations de la S.F.A.R. concernant la surveillance post-anesthésique**, septembre 1990 – 1994, 2^{ème} édition
- ✚ **Recommandations de la S.F.A.R. concernant le rôle de l'Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat**, janvier 1995, 1^{ère} édition (*cf. annexe I – page II*)
- ✚ **Recommandations de la S.F.A.R. concernant l'équipement d'un site ou d'un ensemble de sites**, janvier 1995 (*cf. annexe I – page VII*)

OUVRAGES / LIVRES

- ✚ DEPARTEMENT D'ANESTHESIE-REANIMATION DE L'HOPITAL DE BICETRE, **11^{ème} édition des Protocoles MAPAR 2007**, MAPAR Editions, Le Kremlin Bicêtre, mai 2007, pages 201
- ✚ Norbert ROEWER, Holger THIEL, **Atlas de Poche d'Anesthésie**, Edition Flammarion, Collection Médecine-Sciences, octobre 2005, « *Composantes de l'anesthésie générale* » page 5-14, « *Les curares* » pages 77 à 85, « *Monitoring de la curarisation* » pages 182 à 185, 374 pages
- ✚ Sous la direction de Claude SAINT-MAURICE, **Cours I.A.D.E. – Anatomie / Physiologie**, Chapitre 7 : *Transmission neuro-musculaire*, pages 175 à 179, Chapitre 2 : *Responsabilité juridique de l'IADE*, pages 19 à 40, Editions Lamarre, novembre 2003, 295 pages
- ✚ Sous la direction de Claude SAINT-MAURICE, **Cours I.A.D.E. – Techniques Anesthésiques et prise en charge du patient**, Chapitre 6 : *Surveillance de la curarisation*, pages 181 à 187, Edition Lamarre, avril 2004, 323 pages
- ✚ Sous la direction de Claude SAINT-MAURICE, **Cours I.A.D.E. – Pharmacologie**, Partie 3, Chapitres 1 et 2 : *Curares non dépolarisants* et *Pharmacologie de la succinylcholine*, pages 97 à 113, Editions Lamarre, février 2004, 197 pages
- ✚ Marcel VIALARD, Claudine TANGUY, **Traité d'anesthésie pour les infirmiers et infirmières anesthésistes**, Chapitre V : « *Jonction neuromusculaire et curarisation* », Editions Heures de France, Paris, 2003, pages 31 à 33
- ✚ B. DEBAENE, M.C. SAVOXEN, M. LELASSEUR, **La surveillance clinique et instrumentale de la curarisation**, Editions Arnette, 1995, pages 23 à 30
- ✚ Claude ECOFFEY, **Aide Mémoire d'Anesthésiologie**, Editions Médecine-Sciences Flammarion, chapitre 16 : *Curares* de D. MILON, chapitre 21 de D. MILON : *Curarisation*, 246 pages

- ✚ DEBAENE B., FIEZ N., « *monitorage de la curarisation* », in **la sécurité en anesthésie**, Editions Arnette, Paris , 1990, pages 61 à 73
- ✚ DUPANLOUP DANIELE, MEISTELMAN CLAUDE, « *Curarisation Résiduelle* », in **La S.S.P.I. : situations critiques**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, Editions Arnette, Paris, 2005, pages 59 à 65
- ✚ **Dictionnaire de Médecine**, Edition Flammarion, Collection Médecine-Sciences, 1993, page 50 / 1010
- ✚ MAGNON René, DECHANOZ Geneviève, **Dictionnaire des Soins Infirmiers**, Edition AMIEC, Lyon, 1995, page 161 / 371
- ✚ M. NICOLET, **L'infirmier anesthésiste**, édition Flammarion, Paris, Janvier 2003, page 109
- ✚ Professeur Vincent BANSILLON, **Bien vivre l'anesthésie**, Collection Envie de s'informer, Editions Qui Lira Verra, Janvier 1999, pages 73-74 / 189
- ✚ Marie-Thérèse COUSIN, Chapitre VIII :« *La curarisation* », in **L'anesthésie-Réanimation en France : des origines à 1965, Tome I : l'Anesthésie**, Editions L'Harmattan, 2005, 333 pages
- ✚ Marie-Thérèse COUSIN, « *Monitorage de la curarisation* », in **L'anesthésie-Réanimation en France : des origines à 1965, Tome II : Réanimation : Les nouveaux professionnels**, Editions L'Harmattan, 2005, page 541 / 699
- ✚ Jean MARTY, « *Gestion du risque en anesthésie et en réanimation* », in **Organisation - Qualité – Gestion du risque en anesthésie réanimation**, 2009, Editions Elsevier Masson, 336 pages
- ✚ Alain DESROCHES, **Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité**, Edition Lavoisier, 1995, page 4 / 188.
- ✚ Nathalie LELIEVRE, **Les obligations de l'infirmier : responsabilités juridiques et professionnelles**, Edition Heures de France, 2003, page 24/65
- ✚ VELLARD Jehan, **Histoire du curare**, Edition Gallimard, Collection L'espèce Humaine, Paris, 1965, 214 pages

PUBLICATIONS ET ETUDES

- ✚ M. BEAUSSIER, A. BOUGHABA, « *Curarisation Résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2003**, Editions Elsevier Masson, Paris, 2003, pages 29 à 44
- ✚ C. BAILLARD, M. BEAUSSIER, « *Curarisation résiduelle* », in **Conférences d'actualisation 2006**, Editions Elsevier Masson, septembre 2006, page 113-120
- ✚ VIBY-MOGENSEN, C. JORGENSEN, « *Residual curarization in the recovery room* », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 50, n°6, juin 1979, pages 539 à 541
- ✚ C. BAILLARD, « *Postoperative residual neuromuscular block : a survey of management* » in **British Journal of Anaesthesia**, volume 95, n°5, 2005, pages 622-626
- ✚ C. BAILLARD, G. GEHAN, J. REBOUL-MARTY, « *Residual curarization in the recovery room after vecuronium* », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 84, n°3, 2000, pages 394-395
- ✚ SOCIETE FRANÇAISE D'ANESTHESIE REANIMATION, « *Trois jours d'anesthésie en France* », in **Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation**, volume 17, n°11, 1998, pages 1299 à 1414
- ✚ HATTON F., TIRET L., DESMONTS J.M., VOURC'H G., « *Enquête épidémiologique sur les accidents d'anesthésie, Premiers résultats* », in **Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation**, volume 2, numéro 2, 1983
- ✚ COOPER A.L., LEIGH J.M., TRING I.C., « *Admissions to the intensive care unit after complications of anaesthetic techniques over 10 years* », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 44, n°12, décembre 1989, pages 953-958
- ✚ LUNN J.N., HUNTER A.R., SCOTT D.B., « *Anaesthesia-related surgical mortality* », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 38, n°11, novembre 1983 pages, 1090-1096

- ✚ S. ERNEST, A. LIENHART, « *Politique de prévention des accidents d'anesthésie* », in **J.E.P.U. 2009**, Editions Arnette, 2009
- ✚ G. DE SAINT-MAURICE, A. VACHER, G. CHEVILLOTTE, Y. PUIL, C. FRESNAIS, D. BENHAMOU, B. LENOIR, Y. AUROY, « *Quel progrès pour maîtriser le risque anesthésique ? Réflexions sur les facteurs humains en situation critique au bloc opératoire* », in **J.E.P.U. 2009**, édition Arnette, 2009
- ✚ W. RALEIGH, « *Autopsie d'une erreur commune : l'introduction du curare en Europe* », in **Annales Françaises d'anesthésie et de réanimation**, volume 28, numéro 4, avril 2009, pages 332-338
- ✚ KOPMAN A.F., YEE P.S., NEUMAN G.G., « *Relationship of the train-of-four fade ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers* », in **Anesthesiology**, volume 86, n°4, 1997, page 765-771
- ✚ BERG H., « *Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications* », in **Acta Anaesthesiologica Scandinavica.**, volume 41, n°9, octobre 1997 pages 1095-1103.
- ✚ ERIKSSON L.I., LENNMARKEN C., WYON N., « *Attenuated ventilator response to hypoxaemia at vecuronium-induced partial neuromuscular block* », in **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, volume 36, n°7, 1992, page 710-715
- ✚ J. RAFT, A.-S. LAMOTTE, C. MEISTELMAN, « *Sugammadex* », in **51^{ème} Congrès national d'Anesthésie et de Réanimation. Infirmiers. Infirmier(e)s anesthésistes diplômé(e)s d'état (IADE)**, Editions Elsevier Masson, pages 1 à 9, 2009
- ✚ J. RAFT, A.-S. LAMOTTE, C. MEISTELMAN, « *Gestion du risque en anesthésie et en réanimation* », in **51^{ème} Congrès national d'Anesthésie et de Réanimation. Médecins. Les essentiels**, Editions Elsevier Masson, 6 pages, 2009
- ✚ PAVLIN E.G., HOLLE R.H., SCHOENE R.B., « *Recovery of airway protection compared with ventilation in humans after paralysis with curare* », in **Anesthesiology**, volume 70, n°3, mars 1989, pages 381-385

- ✚ ARBOUS M.S., « *Impact of Anesthesia Management Characteristics on Severe Morbidity and Mortality* », in **Anesthesiology**, volume 102, n°2, février 2005, pages 257 à 268
- ✚ COOPER A.L., LEIGH J.M., TRING I.C., « *Admissions to the intensive care unit after complications of anaesthetic techniques over 10 years* », in **British Journal of Anaesthesia**, volume 44, n°12, décembre 1989, pages 953-958
- ✚ BRULL, SORIN J., SILVERMAN, DAVID G., « *Pulse Width, Stimulus Intensity, Electrode Placement, and Polarity during Assessment of Neuromuscular Block* », in **Anesthesiology**, volume 83, n° 7, octobre 1995, pages 702 – 709.
- ✚ MION G, LIBERT N, TOURTIER JP, MERAT S, CIRODDE A, de RUDNICKI S, « *Est-il productif et sans danger de travailler fatigué ?* » in **Webanesthésie** n°3, volume 3, 2009
- ✚ HAUT COMITE DE LA SANTE PUBLIQUE, **Rapport sur la Sécurité Anesthésique**, 16 novembre 1993, page 21 / 69,
- ✚ Etudes de la D.A.R.E.S., **Les conditions de travail dans la fonction publique**, n°40.1, octobre 2003, page 24 / 26
- ✚ Sous la direction d'Annie FOUQUET, « *Condition de travail dans la fonction publique* », in **Premières Synthèses / Premières Informations**, n°40.1, publié par D.A.R.E.S. octobre 2003, 21 pages
- ✚ Sous la direction de D. BAUBEAU, « *Les conditions de travail perçues par les professionnels de santé : une typologie selon les exigences, l'autonomie et l'environnement de travail* », in **Etudes et Résultats**, n°373, publié par D.R.E.E.S., février 2005, 12 pages
- ✚ Sous la direction de D. BAUBEAU, « *Les conditions de travail perçues par les professionnels de santé* », in **Etudes et Résultats**, n°335, publié par D.R.E.E.S., août 2004, 12 pages
- ✚ Judith RENOU, Pierre MAURETTE, « *Rôle de l'IADE dans la prévention des défaillances humaines en anesthésie* », in **JARCA 2007**, Service anesthésie réanimation 3, Hôpital Pellegrin de Bordeaux, 2007, 14 pages

- ✚ G. DE SAINT-MAURICE, A. VACHER, G. CHEVILLOTTE, Y. PUIL, C. FRESNAIS, D. BENHAMOU, B. LENOIR, Y. AUROY, « *Quel progrès pour maîtriser le risque anesthésique ? Réflexions sur les facteurs humains en situation critique au bloc opératoire* », S. ERNEST, A. LIENHART, « *Les situations de crise au bloc opératoire: Politique de prévention des accidents d'anesthésie: de l'échelon national à l'échelon local* » in **J.E.P.U. 2009 : XXXIeme réunion de perfectionnement des infirmiers et infirmiers anesthésistes – Paris 2009**, Editions Arnette, 2009, 224 pages
- ✚ François DONATI, « *La neutralisation du bloc neuromusculaire : recommandations et perspectives d'avenir* », in **Anesthésiologie – Conférences scientifiques**, volume 8, n°3, 2009, 6 pages
- ✚ C. CORNUAULT, B. DEBAENE, « *Evolution de la prise en charge du patient en SSPI : élimination des curares* », in **Journées des Infirmier(e)s Anesthésistes, d'urgence et de réanimation 2001. 43^{ème} congrès national d'anesthésie et de réanimation**, Editions Elsevier Masson, 2001, pages 45 à 49
- ✚ A. LIENHART, Y. AUROY, F. PEQUIGNOT, D. BENHAMOU, E. JOUGLA, « *Sécurité anesthésique : où en est-on ? Premiers résultats de l'enquête « mortalité Sfar-Inserm »* », in **Journées des Infirmier(e)s Anesthésistes, d'urgence et de réanimation 2004. 46^{ème} congrès national d'anesthésie et de réanimation**, Editions Elsevier Masson, 2004, pages 63 à 70

COURS / DEBAT

- ✚ Françoise CHACORNAC, Catherine TRIBOULET, **Méthodologie « TIP » Travail d'Intérêt Professionnel**, octobre 2008, école I.A.D.E. de Lyon, Promotion 2008 / 2010
- ✚ Myriam DE OLIVEIRA, **Gestion des risques en anesthésie**, cours du 7 octobre 2008, Ecole d'IADE de Lyon, Promotion 2008 / 2010
- ✚ BERTHOUX J.M., **L'accréditation**, cours du 2 novembre 2009, Ecole d'I.A.D.E. de Lyon, Promotion 2008 / 2010
- ✚ Modérateur :G. MION, **Le burn out nous guette-t-il ?**, session à thème du congrès national de la S.F.A.R.de 2009, 26 septembre 2009, Paris, 2 heures

TRAVAUX D'INTERETS PROFESSIONNELS

- ✚ LOURENCO Jean-Charles, **Le train sifflera quatre fois**, Travail d'Intérêt Professionnel dans le cadre de la formation I.A.D.E., Promotion 2003-2005, Ecole de Saint Germain en Laye
- ✚ Yamina HAMDI, Directeur de mémoire : Muriel ROLHION, **Penser le projet pour dépasser les résistances au changement**, Travail d'Intérêt Professionnel dans le cadre de la formation des cadres de santé des Hospices Civils de Lyon, Promotion 2006-2007, mai 2007, 124 pages

ARTICLES DE REVUES PROFESSIONNELLES

- ✚ Professeur DUREUIL Bertrand, « *Gestion des risques, l'approche de l'anesthésie-réanimation* » in **Responsabilité**, volume 7, n°25, mars 2007, pages 6 à 14
- ✚ François CLERGUE, Thierry LAROCHE, « *L'erreur humaine en anesthésie, bilan et perspectives* » in **Oxymag**, n°111, mars / avril 2010, pages 19 à 23
- ✚ Claude MEISTELMAN, Thomas FUCHS-BUDER, « *Sugammadex, une nouvelle gestion de la curarisation* » in **Oxymag**, n°107, juillet / août 2009, pages 4 à 7
- ✚ DUVALDESTIN P., « *Curarisation des réponses claires* » in **Oxymag**, n°55, novembre / décembre 2000, pages 4 à 7
- ✚ BOUGHABA M., BEAUSSIER M., « *La curarisation résiduelle* » in **Oxymag**, n°76, juin 2004, pages 5 à 10
- ✚ M.A.C.S.F., **Risque & Prévention des professionnels de santé**, Numéro spécial I.A.D.E. et I.B.O.D.E., avril 2009
- ✚ Professeur BERNADOU A., « *Pédagogie du changement* », in **Revue Hospitalière de France**, volume 7, décembre 1999
- ✚ HEES Marc, « *Changements et Résistances* », in **Revue Perspective Soignante**, n°4, avril 2000, pages 57 – 62
- ✚ Vincent CHAGUE, « *La formation continue est incontournable* » in **SOINS**, supplément au n°706, juin 2006
- ✚ Régine CLEMENT, « *Les protocoles de soins* », in **La revue de l'Infirmière**, n°156, décembre 2009, pages 30 – 31
- ✚ Professeur Luc VAN CAMPENHOUDT, « *Spécial méthodologie* », in **Recherche en Soins Infirmiers**, n°50, septembre 1997, publication A.R.S.I., page 40 à 46

DOCUMENTS ET SITES INTERNET

- ✚ Danièle DUPANLOUP, Claude MEISTELMAN, « *Curarisation Résiduelle* », in **Antagonisation de la curarisation**, Service Anesthésie Réanimation, Hôpital de Brabois, Vandoeuvre, 2007, 13 pages, disponible sur : [http://db.datex-ohmeda.com/evadb/fi3037.nsf/WebMaterialDate/3DC3C4E59887CB33C22574A5004DBE79/\\$File/texte%20Meistelman%20Total%20curarisation%20residuelle.pdf](http://db.datex-ohmeda.com/evadb/fi3037.nsf/WebMaterialDate/3DC3C4E59887CB33C22574A5004DBE79/$File/texte%20Meistelman%20Total%20curarisation%20residuelle.pdf)
- ✚ G. JANVIER, **Monitoring de la curarisation**, D.U. Pharmaco, C.H.U. Bordeaux, 20/06/2007, 15 diapositives, disponible sur : www.reanesth.org/spip/IMG/pdf/04_monitorage_curares_2008.pdf
- ✚ C. BAILLARD, **Les nouveaux curares ont-ils permis de réduire la curarisation résiduelle ?**, 2002, pages 215 à 220, disponible sur : <http://www.jepu.net/pdf/2002-04-12.pdf>
- ✚ B. PLAUD, B. DEBAENE, **Curares, curarisation résiduelle et troubles périopératoires et de la ventilation**, pages 107 à 118, disponible sur <http://www.jepu.net/pdf/2003-06-13.pdf>
- ✚ B. PLAUD, **La pratique de la décurarisation**, 2009, pages 1 à 7, disponible sur le site : http://www.carorl.net/IMG/pdf/CARORL09_plaud.pdf
- ✚ Professeur Benoît PLAUD, **Conduite de la curarisation et de la décurarisation**, Département d'Anesthésie Réanimation, C.H.U. de CAEN, exposé de 51 diapositives, 10/10/2005, exposé disponible sur le site European Virtual Anaesthesia : www.euroviane.net
- ✚ DR HERAIL, M. MORIN, **Monitoring de la curarisation**, Département d'Anesthésie Réanimation de Dreux, 02/2007, exposé de 85 diapositives, disponible sur : assoiededreux.perso.cegetel.net/page11/files/page11_2.ppt
- ✚ Professeur Benoît PLAUD, **Le point sur les curares en 2008**, Département d'Anesthésie Réanimation, C.H.U. de CAEN, exposé de 62 diapositives, 2008, disponible sur : <http://www.feea.net>
- ✚ S. LAMMENS, B. PLAUD, **Faut-il faire confiance au head-lift test ?**, 2005, pages 195 à 202, disponible sur : www.jepu.net/pdf/2005-07-10.pdf

- ✚ Professeur P. FEISS, **Monitoring de la curarisation, Antagonisme des Myorelaxants**, novembre 2008, 21 pages, disponible sur : http://www.unilim.fr/medecine/formini/anesthesie/iade/monitorage_curarisation.pdf
- ✚ C. BAILLARD, **La curarisation résiduelle**, C.H.U. Avicenne-Bobigny AP-HP, exposé de 55 diapositives, 2007, disponible sur : <http://www.desarpic.fr/Doc1/staffs/21-CuraridisResid.pdf>
- ✚ Professeur Christophe BAILLARD, **Nouveautés dans les antagonistes des curares**, C.H.U. Avicenne-Bobigny AP-HP, 2009, exposé de 51 diapositives, disponible sur : www.jarp.fr/Doc/JARP09/2-Baillard.pdf
- ✚ M. SFEZ, « *Analyse et maîtrise du risque en anesthésie* », in **Conférences d'actualisation 2002**, pages 371-385, disponible sur le site : <http://www.anesthesie-foch.org>
- ✚ F. CLERGUE, A. D'HOLLANDER, Ph. GARNERIN, **Risque actuel de l'anesthésie : Comment le réduire encore ?**, Service d'anesthésiologie de l'Hôpital Cantonal de Genève en Suisse, 2001, 19 pages, article disponible sur le site : www.jepu.net/pdf/2001-047.pdf
- ✚ Philippe BURNEL, **La gestion des risques dans l'accréditation**, Bordeaux, 10/11/2004, exposé de 11 diapositives, disponible sur : http://aquitaine.sante.gouv.fr/download/intervention_BURNEL.pdf
- ✚ Claire LICHT, Mathilde LERAY, **Les curares**, 2000, disponible sur : <http://www.sante.univ-nantes.fr/pharma/expose3a/Curares%20Licht%20Leray.pdf>
- ✚ SOCIETE FRANÇAISE D'ANESTHESIE ET DE REANIMATION, **Recommandations de la S.F.A.R.**, disponibles sur le site internet de la S.F.A.R. à l'adresse : <http://www.sfar.org/categorie/8/recommandations-de-la-sfar>
- ✚ Site internet du Comité Européen de l'Enseignement de Anesthésiologie disponible sur : <http://feea-paris.org/> (citation de Christophe BAILLARD)
- ✚ Site internet du British Journal of Anaesthesia disponible sur : <http://bjaoxfordjournals.org/>

INDEX DES SIGLES

- ✓ I.A.D.E. : Infirmier(e) Anesthésiste Diplômé(e) d’Etat
- ✓ I.D.E. : Infirmier(e) Diplômé(e) d’Etat
- ✓ M.A.R. : Médecin Anesthésiste Réanimateur
- ✓ S.S.P.I. : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle
- ✓ S.F.A.R. : Société Française d’Anesthésie et de Réanimation
- ✓ M.A.P.A.R. : Mises Au Point en Anesthésie et Réanimation
- ✓ C.N.D. : Curare Non Dépolarisant
- ✓ C.D. : Curare Dépolarisant
- ✓ T.O.F. : Train Of Four (Train de Quatre)
- ✓ D.B.S. : Double Burst Stimulation
- ✓ P.T.C. : Post-Tetanic Count
- ✓ I.N.S.E.R.M. : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
- ✓ C.H.U. : Centre Hospitalier Universitaire
- ✓ C.H.R. : Centre Hospitalier Général
- ✓ P.S.P.H. : Participant au Service Public Hospitalier
- ✓ H.A.S. : Haute Autorité en Santé
- ✓ A.N.A.E.S. : Agence National d’Accréditation et d’Evaluation en Santé
- ✓ CépiDc : Centre d’épidémiologie des causes médicales de décès
- ✓ P.I.M. : Pression Inspiratoire Maximale

LISTE DES ANNEXES

➤ ANNEXE 1 : PAGE I A XVI

TEXTES OFFICIELS

➤ ANNEXE 2 : PAGE I A VII

LE QUESTIONNAIRE

✓ ANNEXE 3 : PAGE I A III

APPAREILS DE MONITORAGE DE LA CURARISATION

ANNEXE 1 :

Textes Officiels

- + Recommandations de la S.F.A.R. concernant le rôle de l'Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat page II
- + Recommandations de la S.F.A.R. concernant l'équipement d'un site ou d'un ensemble de sites d'anesthésie page VII
- + Décret n°2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'infirmier, ARTICLE R.4311-12 page XI
- + Conférence de consensus : Indications de la curarisation, 12 juillet 1999 page XII

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE RÔLE DE L'INFIRMIER ANESTHÉSISTE DIPLOMÉ D'ÉTAT

Extrait du site de la S.F.A.R. :

<http://www.sfar.org/article/7/recommandations-concernant-le-role-de-l-infirmier-anesthese-diplome-d-etat>

1ère édition - Janvier 1995

Membres du groupe de travail ad hoc

Pr. B. Dixneuf (Nantes), Directeur du groupe
Mme E. Balagny (Paris), IADE
Mme F. Chaumette (Lyon), IADE
Dr. A. Debaert (Lille)
Dr. R. Dorne (Lyon)
M. T. Faucon (Suresnes), IADE
Dr. J. Feret (La Rochelle)

Dr. E. Giraud (Thionville)
Dr. D. Laverdisse (Provins)
Dr. J.M. Mascaro (Grenoble)
Dr. C. Moulinoux (Clermont-Ferrand)
Pr. P. Scherpereel (Lille)
Dr. M.L. Viillard (Paris)
Dr. M. Vignier (Mantes-la Jolie)

Les infirmiers anesthésistes diplômés d'État (IADE) sont les proches collaborateurs des médecins anesthésistes-réanimateurs. Infirmiers spécialisés, ils sont habilités à effectuer les actes relevant de leur seule compétence; leur activité doit être à la mesure de leur qualification. Ils ne se substituent pas aux médecins anesthésistes-réanimateurs qu'ils assistent, mais qu'ils ne remplacent pas.

Soucieuse de la qualité des soins et de la sécurité des patients, auxquelles les IADE apportent une contribution importante, la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) a souhaité préciser sous la forme de recommandations les modalités de leur formation, leurs domaines de compétence, leurs attributions et leurs responsabilités.

Les interprétations qui sont parfois données aux textes réglementaires relatifs à leur profession, et la multiplicité des conceptions de l'assistance du médecin anesthésiste-réanimateur dans les différents États membres de l'Union Européenne rendent nécessaire cette démarche.

1. FORMATION

1.1. La formation initiale des IADE

est assurée dans des écoles spécialisées agréées, suivant des modalités définies par l'arrêté du 30 août 1988. Elle a pour objectif l'acquisition des connaissances théoriques et cliniques nécessaires à la pratique infirmière au cours des différentes anesthésies générales et locorégionales, à la surveillance des malades au décours d'une intervention, à la réalisation des soins de réanimation, à l'accueil des urgences et au transport des malades graves.

Le Directeur scientifique est un professeur d'anesthésie-réanimation. Il est le garant de la qualité et de l'actualisation de l'enseignement, ainsi que de la qualification des intervenants.

Le Directeur de l'École est un IADE, cadre infirmier anesthésiste recruté sur concours. Il doit consacrer à cette fonction l'intégralité de son activité. L'encadrement des étudiants est assuré par des IADE, cadres infirmiers anesthésistes. Leur effectif, fonction du nombre d'étudiants, ne devrait pas être inférieur à un cadre enseignant pour 15 à 18 étudiants.

L'enseignement théorique doit être adapté au niveau et à la nature des objectifs de formation.

Les stages pratiques sont effectués dans des services agréés en fonction de critères définis par l'équipe pédagogique et validés par le conseil technique. Les étudiants sont encadrés dans ces stages par les IADE titulaires et les médecins anesthésistes-réanimateurs. Leur activité, distincte d'une simple fonction de soins, doit être orientée vers l'apprentissage des gestes, des comportements et des techniques utilisées en anesthésie-réanimation. Les étudiants sont des stagiaires et ne doivent pas être utilisés pour remédier à une pénurie de personnel. Ils doivent être libérés en temps utile pour suivre les enseignements. Le médecin anesthésiste-réanimateur et/ou l'IADE qui ont pris en charge un patient, sont seuls juges des gestes dont ils autorisent la pratique à l'étudiant, sous leur propre contrôle et leur responsabilité personnelle.

1.2. Une formation continue,

spécifique aux IADE, est indispensable à l'entretien des connaissances et à l'acquisition des techniques et des stratégies nouvelles en anesthésie-réanimation. Elle doit être accessible à tout IADE, quel que soit l'établissement qui l'emploie. Elle doit tendre à devenir obligatoire dans un cadre institutionnel qui en définira l'organisation, la prise en charge et l'évaluation. Le choix des objectifs et des moyens doit être le résultat d'une concertation entre les médecins anesthésistes-réanimateurs en charge de l'enseignement et les instances représentatives des IADE. La formation continue doit permettre de répondre à l'évolution des techniques, de maintenir et d'approfondir le savoir général, condition nécessaire d'une indispensable polyvalence des compétences. Elle doit pour cela revêtir plusieurs formes.

1.2.1. Une formation pratique de terrain

doit être organisée en premier lieu dans l'établissement ou le service d'affectation. Il s'agit essentiellement de formations très ciblées, obligatoires pour des raisons de sécurité, et programmées avant la mise en place de tout nouvel équipement ou en vue de l'introduction de nouveaux médicaments ou protocoles anesthésiques et de l'apprentissage de techniques nouvelles. Ces formations concernent notamment la connaissance du fonctionnement, de l'entretien, de la stérilisation et de la maintenance de nouveaux équipements. Aussi souvent qu'il est nécessaire, des protocoles précis sont écrits, expliqués et validés.

La formation continue sur le terrain est organisée par le cadre infirmier d'anesthésie conjointement avec le chef de service ou le médecin anesthésiste-réanimateur responsable. Il est fait appel à des intervenants internes au service ou extérieurs, tels, par exemple, des techniciens biomédicaux, des médecins hémobiochimistes, des hygiénistes...

Pour répondre à des besoins nouveaux et précis comme l'introduction d'une nouvelle activité, des stages extérieurs peuvent être très utiles. Ils sont pris en charge par l'établissement de soins, avec l'accord formel du service et de l'établissement receveurs. Au terme de son stage, l'IADE doit transmettre au groupe son acquis et former, le cas échéant, ses collègues appelés à utiliser ces techniques.

1.2.2. La formation générale

est nécessaire au maintien de la polyvalence des IADE. Elle peut prendre des formes diverses: cours de perfectionnement, cycles de conférences thématiques ou plus générales, ateliers de travaux pratiques... Il est souhaitable qu'elle permette l'acquisition de connaissances dans des domaines autres que celui de l'anesthésie-réanimation: pédagogie, méthodologie, gestion, éthique, par exemple. Les programmes doivent être établis par des comités scientifiques composés d'IADE et de médecins anesthésistes-réanimateurs. L'organisation de ces formations au niveau local, régional ou national doit être confiée à des associations professionnelles de formation continue reconnues ou à des écoles d'IADE. L'accréditation de ces formations devrait relever d'un organisme représentatif de la profession, propre à la spécialité.

2. COMPÉTENCE ET DOMAINES D'ACTIVITÉ

La compétence de l'IADE est réglementairement définie par les décrets n° 93-221 du 16 février 1993 et n° 93-345 du 15 mars 1993, notamment par l'article 7 de ce dernier, qui précise la nature de leur habilitation et de leur exclusivité.

La compétence de l'IADE procède de l'application des connaissances acquises au cours des formations initiale et continue, et de l'expérience résultant de l'exercice professionnel.

L'IADE connaissant les limites de ses attributions sait faire appel à un médecin anesthésiste-réanimateur dans l'intérêt du patient.

2.1. L'IADE sur site d'anesthésie

La composition de l'équipe d'anesthésie, son importance numérique, la répartition des rôles, la plus ou moins grande autonomie de l'IADE dans le déroulement de l'acte, sont déterminées par le niveau de complexité de l'intervention projetée, le degré de gravité de la pathologie et l'état antérieur du patient. Toutes ces données sont évaluées par le médecin anesthésiste-réanimateur au cours de la consultation d'anesthésie et mentionnées par lui dans le dossier d'anesthésie.

2.1.1. Activités de soins

L'IADE travaille en équipe avec le médecin anesthésiste-réanimateur. La nature de ce travail tient à la fois de l'exécution de prescriptions médicales et de la réalisation de tâches clairement précisées, qui lui sont confiées en fonction de sa compétence propre. L'intervention de l'un et de l'autre varie selon l'importance des actes d'anesthésie et de chirurgie. L'IADE peut, en présence du médecin anesthésiste-réanimateur, procéder à l'induction d'une anesthésie générale suivant la prescription du médecin ou le protocole établi. Le médecin anesthésiste-réanimateur peut lui confier la surveillance du patient en cours d'anesthésie à la condition expresse de rester à proximité immédiate et de pouvoir intervenir sans délai. Le médecin anesthésiste-réanimateur doit être obligatoirement et immédiatement informé de la survenue de toute anomalie.

L'IADE participe à la réalisation des anesthésies locorégionales. Il est habilité à pratiquer des réinjections par la voie du dispositif mis en place par le médecin anesthésiste-réanimateur, suivant les prescriptions écrites de ce dernier.

La participation de l'IADE à l'anesthésie du patient ambulatoire obéit aux mêmes règles.

Face à une urgence extrême et vitale, l'IADE est tenu de mettre en œuvre, sans attendre, les gestes d'urgence et de survie relevant de sa compétence. Il est souhaitable que des protocoles couvrant ces situations soient établis dans chaque service ou équipe d'anesthésie-réanimation. L'IADE doit, dans de telles situations, rédiger un compte rendu destiné aux responsables concernés du service d'anesthésie-réanimation.

2.1.2. Responsabilité de gestion

Parallèlement à ses activités de soins, L'IADE a, en raison de ses compétences, un rôle de gestionnaire du matériel d'anesthésie-réanimation, en particulier :

- la gestion du petit matériel anesthésique, à usage unique ou non, le réapprovisionnement journalier de la salle d'opération, la gestion du stock du bloc opératoire;
- la maintenance et la vérification quotidienne, au moyen de la liste correspondante, recommandée par la SFAR, de l'état de fonctionnement et de la stérilisation du matériel (circuits, respirateurs, monitoring), en cas de dépistage d'une anomalie de fonctionnement, L'IADE en informe le médecin anesthésiste-réanimateur et en réfère, le cas échéant, au cadre infirmier responsable;
- la gestion des médicaments utilisés en anesthésie-réanimation;
- la surveillance de l'approvisionnement en produits sanguins au niveau du plateau technique concerné: vérification de la délivrance, de la conservation et de la compatibilité, participation à la traçabilité des produits sanguins et aux techniques d'économie de sang.

2.1.3. L'IADE assure l'encadrement direct

des étudiants infirmiers préparant le diplôme d'État et des étudiants infirmiers anesthésistes qui lui sont confiés par le service de soins infirmiers et la direction des écoles d'infirmiers.

2.1.4. L'IADE participe aux travaux de recherche

relevant du domaine des soins infirmiers, à l'élaboration de protocoles ainsi qu'à l'évaluation des soins infirmiers en anesthésie. Il participe également aux actions de recherche mises en œuvre par des médecins anesthésistes-réanimateurs.

2.2. L'IADE en salle de surveillance postinterventionnelle (nouvelle dénomination de la salle de réveil)

La présence d'un IADE en salle de surveillance postinterventionnelle se justifie par son aptitude à évaluer les signes de réveil, à reconnaître les accidents susceptibles de se produire et à mettre en œuvre sans délai les gestes techniques indispensables, notamment aspiration, intubation, ventilation. La présence d'au moins un IADE en salle de surveillance postinterventionnelle est recommandée. L'IADE doit être effectivement présent en salle de surveillance postinterventionnelle et ne pas être simultanément affecté dans une salle du bloc opératoire.

Comme tout le personnel de la salle de surveillance postinterventionnelle, L'IADE est placé sous l'autorité médicale du médecin anesthésiste-réanimateur qui est responsable de cette salle. Ce dernier est soit spécialement chargé de la salle de surveillance postinterventionnelle, soit susceptible d'intervenir à tout moment.

La décision de sortie du patient de la salle de surveillance postinterventionnelle relève de la compétence exclusive du médecin anesthésiste-réanimateur. Elle tient compte des impératifs qu'imposent les suites chirurgicales.

2.3. L'IADE en unités de soins intensifs et en réanimation chirurgicale

La présence d'IADE en réanimation, conjointement à des infirmiers diplômés d'État, n'est pas indispensable. L'IADE peut néanmoins apporter un complément de compétence notamment en ce qui concerne la préparation et la maintenance des appareils de réanimation, les gestes de première urgence en attendant l'arrivée du médecin, la participation à la mise en œuvre et à la surveillance des techniques d'analgésie, telles l'analgésie contrôlée par le patient (PCA) ou l'analgésie péridurale continue, et les transferts intrahospitaliers de patients en état grave.

L'IADE est tout spécialement habilité à prendre en charge un poste d'encadrement dans ces unités.

2.4. L'IADE et les services d'urgences (Service Mobile d'Urgence et de Réanimation, Service d'Accueil des Urgences)

Du fait de sa connaissance et de sa pratique des gestes d'urgence ou de survie (intubation, cathétérisme veineux périphérique, maniement des appareils de ventilation et de surveillance...), l'IADE est le collaborateur idéal du médecin dans la prise en charge des patients en état grave et de leur transport intra ou extrahospitalier. En revanche, la présence d'un IADE ne dispense en aucune manière de celle d'un médecin, en particulier d'un médecin anesthésiste-réanimateur si une anesthésie est nécessaire.

3. ORGANISATION HIÉRARCHIQUE ET FONCTIONNELLE

Que l'établissement soit public ou privé, l'activité de soins de l'IADE est placée sous l'autorité médicale directe du médecin anesthésiste-réanimateur. Les IADE et le ou les cadres infirmiers ne reçoivent de directives médicales que de lui seul. En revanche, la hiérarchie administrative dont dépend l'IADE diffère selon les établissements.

3.1. Établissements publics de santé

Dans les établissements publics, le service de soins infirmiers a sa propre hiérarchie. Au sein de cette structure, l'IADE est placé sous l'autorité d'un cadre infirmier anesthésiste (surveillant et/ou surveillant chef) hiérarchiquement rattaché au directeur du service de soins infirmiers et au directeur de l'établissement. Ce cadre infirmier anesthésiste assiste le Chef de service.

3.2. Établissements de santé privés

Dans les établissements privés, quel que soit son employeur, l'IADE exerce son activité de soins sous l'autorité médicale et la responsabilité exclusive du médecin anesthésiste-réanimateur.

Si le contrat de travail est établi directement entre le médecin anesthésiste-réanimateur et l'IADE, il engage la responsabilité pleine et entière de ce médecin en sa double qualité de médecin et d'employeur, quelle que soit la nature de l'acte.

4. RESPONSABILITÉ JURIDIQUE DE L'IADE

L'IADE est soumis aux mêmes règles juridiques générales que l'infirmier diplômé d'État. S'y ajoutent celles qui résultent de l'extension et de l'exclusivité de compétence qui lui sont réglementairement reconnues.

L'IADE engage sa responsabilité en cas de faute dans l'exécution d'un soin ou d'une technique, de défaut de surveillance et de maintenance du matériel, de non-respect de protocole ou de prescription médicale, et de réalisation de soins ou techniques ne relevant pas de sa compétence.

4.1. Si une relation de cause à effet

est établie entre une faute et un incident ou un accident, la responsabilité civile de l'IADE peut être engagée soit solidairement avec le médecin anesthésiste-réanimateur, soit individuellement. Cette responsabilité est assumée de manière différente selon le statut et le lieu d'exercice de l'IADE.

4.1.1. Dans le secteur privé,

la responsabilité de l'employeur (établissement ou médecin anesthésiste-réanimateur) est engagée. L'assurance de ce dernier prend en charge les dommages et intérêts versés à la victime.

4.1.2. Dans le secteur public,

la détermination de la responsabilité obéit aux principes du droit administratif. L'hôpital est responsable des réparations. Le directeur de l'établissement peut cependant engager une action disciplinaire et/ou récursoire à l'encontre de l'IADE. En cas de faute détachable de la fonction, la responsabilité de l'établissement n'est pas engagée.

4.2. En cas de poursuite pénale,

la responsabilité de l'IADE est individuelle, même si celle du médecin anesthésiste-réanimateur est également recherchée. La délégation d'une tâche par le médecin anesthésiste-réanimateur à l'IADE n'exonère en rien ce médecin de sa responsabilité qui peut être partagée mais non transférée.

4.3. L'IADE peut être solidairement responsable

des fautes commises par l'étudiant infirmier anesthésiste qu'il est chargé d'encadrer. Aucun acte d'anesthésie ne lui est confié sans l'accord du médecin anesthésiste-réanimateur et sans s'être au préalable assuré que l'étudiant en ait fait l'apprentissage. L'exécution doit être contrôlée par l'IADE ou le médecin anesthésiste-réanimateur responsable.

4.4. La prudence doit inciter tout IADE,

quel que soit son lieu d'exercice, à souscrire un contrat d'assurance en responsabilité civile professionnelle, indépendamment du médecin anesthésiste-réanimateur et de l'établissement.

4.5. L'IADE doit être conscient de ses limites

et n'entreprendre que les seuls actes pour lesquels il est habilité et compétent. Il doit savoir refuser et justifier le motif de son refus (insuffisance de compétence, absence d'un médecin anesthésiste-réanimateur ou d'un remplaçant habilité, clause de conscience). Il en informe dès que possible le cadre infirmier anesthésiste, à défaut l'administrateur dont il relève, et le médecin anesthésiste-réanimateur responsable.

5. DÉONTOLOGIE DE L'INFIRMIER ANESTHÉSISTE DIPLÔMÉ D'ÉTAT

Dans le cadre de ses fonctions, l'IADE est astreint aux obligations du secret professionnel. Il doit au patient des soins attentifs, consciencieux et éclairés. A ce titre, l'actualisation de ses connaissances est une obligation. Il a le strict devoir de limiter son activité aux tâches pour lesquelles il est compétent et qualifié. Même sous la pression de médecins ou de l'autorité administrative, il ne doit pas accepter de se substituer à un médecin anesthésiste-réanimateur, sauf s'il s'agit d'une urgence extrême et vitale. En cas de conflit ou de désaccord, avec ses collègues ou avec les médecins, une conciliation sera recherchée afin qu'en aucune manière, le patient n'ait à pâtir de la situation. Un arbitrage sera demandé auprès du cadre infirmier et/ou du chef de service responsables.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT L'EQUIPEMENT D'UN SITE OU D'UN ENSEMBLE DE SITES D'ANESTHESIE

Janvier 1995

Extrait du site de la S.F.A.R. :

<http://www.sfar.org/article/8/recommandations-concernant-l-equipement-d-un-site-ou-d-un-ensemble-de-sites-d-anesthesie>

Membres du groupe de travail Ad Hoc

Pr. J.C. Otteni (CHRU Strasbourg-Hautepierre), Directeur du groupe
Mr. J. Ancellin (CHRU Poitiers), Ingénieur Biomédical, Dr. J.B. Cazalaà (CHU Necker-Enfants malades, Paris),
Pr. F. Clergue (CHU Tenon, Paris), Pr. P. Feiss (CHRU Limoges), Mme S. Fougère (AP-HP, Paris), Ingénieur
Biomédical, Pr. J. Fusciardi (CHRU Poitiers), Pr. G. Janvier (CHRU Bordeaux), Pr. Y. Nivoche (CHU Robert-
Debré, Paris), Pr. D. Safran (CHU Laennec, Paris)

Dans le but de contribuer à une sécurité optimale du patient anesthésié, la Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) fait les recommandations suivantes concernant l'appareil d'anesthésie et sa vérification avant utilisation. Il s'agit de recommandations minimales, à adapter au type d'appareil employé. Certaines situations d'urgence peuvent ne permettre qu'une vérification partielle de l'appareil.

Si au moment de la publication de ces recommandations, un appareil d'anesthésie déjà en fonction ne leur était pas conforme, la SFAR recommande au médecin anesthésiste-réanimateur de réaliser avec les responsables administratifs de l'établissement un plan permettant à terme la mise en œuvre des dispositions du présent document.

Ces recommandations, établies en fonction des données actuelles de la science et des normes, circulaires et textes réglementaires, seront soumises à une révision périodique.

1. Définition

Un site d'anesthésie est un lieu où un patient bénéficie d'une anesthésie générale, locorégionale ou d'une sédation, effectuée sous la responsabilité d'un médecin anesthésiste-réanimateur qualifié. Sont considérés comme sites d'anesthésie le bloc opératoire et tout autre lieu où sont pratiqués les actes précédemment cités. Dans un souci de sécurité et d'efficacité, le regroupement des sites d'anesthésie entre eux et des sites d'anesthésie avec les salles de surveillance postinterventionnelle (salles de réveil), doit être impérativement recherché [5, 6].

2. Sites d'anesthésie du bloc opératoire

Un bloc opératoire comporte une ou plusieurs salles d'opération, une ou plusieurs salles d'anesthésie (de préanesthésie ou d'induction), un lieu de rangement et de réserve des médicaments et du matériel d'anesthésie-réanimation.

2.1. Salle d'opération

Elle est agencée et équipée en prenant en compte les impératifs de la pratique de l'anesthésie-réanimation.

2.1.1. Agencement

2.1.1.1. Prises de gaz médicaux et de vide. Prises électriques

Une salle comporte au minimum les prises suivantes, réservées à l'anesthésie-réanimation : deux prises d'oxygène (O₂), une de protoxyde d'azote (N₂O), et deux de vide ; la présence d'une prise d'air comprimé à usage médical (AC) est fortement recommandée [3, 4, 16]. Les prises de gaz à usage anesthésique sont regroupées sur un tableau spécifique à cette utilisation. Les prises au sol doivent être éliminées [7]. Si l'alimentation en gaz et en électricité est assurée par bras plafonnier, elle est doublée par une alimentation murale.

La pression des gaz est de $3,5 \pm 0,7$ bars, (350 ± 70 kPa) et la dépression de l'aspiration médicale de $- 0,6 \pm 0,1$ bar ($- 60 \pm 10$ kPa) [3, 4]. Pour diminuer le risque de rétropollution d'une conduite d'O₂ par un autre gaz, la pression de service de l'O₂ est réglée à une valeur supérieure à celle des autres gaz.

Le schéma de distribution des gaz est affiché dans le bloc opératoire. Le médecin anesthésiste-réanimateur connaît la localisation des manomètres, des circuits d'alimentation en gaz médicaux, ainsi que l'emplacement et la fonction des vannes de sectionnement situées dans le bloc opératoire.

Le nombre de prises de courant est adapté à celui des appareils susceptibles d'être utilisés. L'alimentation électrique ($230 \text{ V} \pm 15 \%$) est assurée par deux circuits différents.

2.1.1.2. Moyens de télécommunication entre sites d'anesthésie, salle de surveillance postinterventionnelle et salle de soins intensifs/réanimation

Tout site d'anesthésie comporte un téléphone et/ou un interphone et/ou un bouton d'appel d'urgence permettant de communiquer, sans perdre le patient de vue, avec les autres sites, la salle de réveil et/ou de réanimation. Les téléphones mobiles et autres émetteurs-récepteurs peuvent induire, même en position de veille, des interférences électromagnétiques avec d'autres appareils électroniques (moniteurs, ventilateurs, etc.). C'est pourquoi leur utilisation à proximité de ces derniers est fortement déconseillée.

2.1.1.3. Sol antistatique

Un sol antistatique n'est requis que dans les locaux où se pratique l'anesthésie par inhalation à l'aide de produits susceptibles de former avec l'atmosphère ambiante un mélange pouvant s'enflammer ou exploser (salles classées AIA : Anesthésiques Inflammables Autorisés) [2].

Les anesthésiques par inhalation actuellement utilisés ne comportant ni risque d'explosion, ni risque d'incendie, le sol antistatique n'est plus justifié. La salle d'opération est alors classée "Non AIA".

2.1.1.4. Système antipollution

Par circulaire ministérielle il est proposé que les salles où se font les anesthésies, y compris l'induction et le réveil, soient équipées de dispositifs assurant l'évacuation des gaz et vapeurs anesthésiques de façon à limiter leurs concentrations dans l'air ambiant [7].

La SFAR recommande l'utilisation dans les sites d'anesthésie de systèmes antipollution évacuant à l'extérieur du bâtiment le protoxyde d'azote et les vapeurs halogénées sortant de la valve d'échappement du système anesthésique et du ventilateur. Les cartouches absorbantes retiennent les vapeurs halogénées mais pas le protoxyde d'azote.

Les systèmes antipollution à évacuation passive ou active requièrent une évaluation technique avant leur mise en fonction. L'évacuation active ne doit pas faire appel à la source de vide destinée aux aspirateurs. Les systèmes antipollution improvisés peuvent comporter des risques et ne doivent pas être utilisés.

Compte tenu de la difficulté d'installer des dispositifs d'évacuation dans certains sites existants, cette recommandation s'applique essentiellement aux sites futurs et à ceux devant subir des transformations, à condition que les sites actuels bénéficient d'une ventilation conforme aux normes, c'est-à-dire un apport en air neuf d'au moins 15 volumes par heure [8].

2.1.2. Equipement en matériel d'anesthésie-réanimation

Au niveau de chaque site, le médecin anesthésiste-réanimateur dispose de l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation des anesthésies, à la surveillance du patient et de l'appareil d'anesthésie, et au rétablissement et/ou au maintien des fonctions vitales [6, 13, 16].

Le médecin n'utilise que du matériel qu'il connaît et qu'il vérifie avant chaque utilisation.

2.1.2.1. Appareil d'anesthésie

L'appareil d'anesthésie est l'objet de recommandations spécifiques [18]. Un moyen d'éclairage du patient et de l'appareil d'anesthésie doit être disponible.

2.1.2.2. Matériel de surveillance du patient et de l'appareil d'anesthésie

La liste du matériel est précisée dans les recommandations de la SFAR consacrées à la surveillance du patient et de l'appareil d'anesthésie [17, 18].

Pour la surveillance du patient anesthésié, le médecin anesthésiste-réanimateur doit pouvoir disposer des appareils suivants : cardioscope, oxymètre de pouls, appareil de mesure automatique de la pression artérielle, capnographe, analyseur de vapeurs anesthésiques, thermomètre électrique, appareil de surveillance de la transmission neuromusculaire. Un enregistreur ECG doit être disponible.

2.1.2.3. Matériel d'accès aux voies aériennes et d'oxygénothérapie

Tout site d'anesthésie comporte le matériel nécessaire au maintien de la liberté des voies aériennes, à l'intubation endotrachéale et à l'insufflation manuelle d'O₂. Le matériel requis pour l'intubation difficile et l'insufflation translaryngée ou transtrachéale d'O₂ peut être commun à un ensemble de sites.

2.1.2.4. Matériel d'aspiration

Tout site d'anesthésie est équipé d'un dispositif d'aspiration indépendant de celui utilisé par l'opérateur. Un régulateur de vide doit être disponible pour les aspirations continues à dépression contrôlée, ainsi qu'un dispositif d'aspiration pour un drainage pleural urgent. Pour les systèmes de récupération peropératoire du sang épanché en vue de sa retransfusion, une troisième prise de vide est justifiée.

2.1.2.5. Matériel d'accès vasculaire et appareils de perfusion

Chaque site d'anesthésie comporte le matériel permettant la mise en place d'accès vasculaires. Des appareils de perfusion, à alimentation par secteur et batterie, sont disponibles pour permettre la mise en route ou la poursuite de l'administration continue de médicaments ou d'agents anesthésiques.

2.1.2.6. Matériel de réchauffement des liquides de perfusion et matériel de transfusion rapide.

Un système d'accélération et de réchauffement des liquides perfusés doit être disponible dans les sites où un remplissage et/ou une transfusion rapides sont requis.

2.1.2.7. Matériel de prévention et de traitement de l'hypothermie.

Les moyens permettant d'assurer le confort thermique du patient éveillé, ainsi que l'équilibre thermique du patient anesthésié, doivent être disponibles. Pour l'intervention, des moyens efficaces de réchauffement sont nécessaires.

2.1.2.8. Matériel de traitement de l'hyperthermie maligne

Le matériel et les médicaments nécessaires au traitement de l'hyperthermie maligne doivent être disponibles. Par circulaire ministérielle, la dotation de base de dantrolène est fixée à 36 flacons (soit 720 mg) par établissement [9]. En cas de dispersion des sites d'anesthésie, la SFAR recommande que le nombre de flacons disponibles sur place permette l'administration dans les minutes qui suivent le diagnostic d'une dose pouvant atteindre 5 mg.kg⁻¹. Le lieu de stockage est défini avec précision et indiqué par voie d'affichage au niveau de chaque site. Le stock doit aussi comporter la quantité d'eau distillée (60 mL par flacon de dantrolène) et de seringues correspondantes pour la dilution du produit.

2.1.2.9. Matériel de traitement des arrêts circulatoires

Dans chaque site d'anesthésie un défibrillateur doit être disponible en moins de cinq minutes. Dans les sites où sont pratiquées des thoracotomies, le défibrillateur est adapté à la défibrillation à thorax ouvert. La maintenance régulière du défibrillateur est consignée dans un cahier attaché à l'appareil.

2.1.2.10. Matériel requis pour le transfert du patient en salle de surveillance postinterventionnelle ou en unité de réanimation ou de soins intensifs

Pour le transfert du patient vers la salle de surveillance postinterventionnelle ou l'unité de réanimation ou de soins intensifs, un insufflateur manuel avec bouteille d'O₂ portable, ainsi qu'un oxymètre de pouls et un moniteur ECG doivent être disponibles, si l'état du patient, le type d'acte effectué et/ou la longueur du trajet l'imposent.

2.2. Salle d'anesthésie

La salle d'anesthésie (ou de préanesthésie ou d'induction) est destinée à l'accueil du patient avant son entrée en salle d'opération et à la mise en route éventuelle d'une anesthésie générale ou régionale [6].

Elle est d'autant plus justifiée que la rotation des patients est plus rapide et les actes plus courts (patients ambulatoires). Elle peut être commune à plusieurs salles d'opération.

2.2.1. Agencement

La salle d'anesthésie est aménagée de façon à assurer au patient le confort sonore, visuel et thermique et à permettre au médecin anesthésiste-réanimateur d'exercer son activité dans les conditions optimales.

Elle comporte au moins deux prises d'O₂, une de N₂O, une de vide, ainsi que plusieurs prises électriques par poste de préanesthésie. La présence d'une prise d'air médical est recommandée [3]. La salle dispose d'un plan de travail et d'un lave-mains.

2.2.2. Equipement en matériel d'anesthésie-réanimation

L'équipement est fonction du type d'activité pratiqué au niveau du site d'anesthésie. Il est en conformité avec le Décret n° 94-1050 du 5 décembre 1994 [16] et les recommandations de la SFAR concernant la surveillance du patient anesthésié [17].

2.3. Lieu de rangement et de réserve du matériel d'anesthésie-réanimation

Un site d'anesthésie unique ou un ensemble de sites comporte un lieu de rangement de médicaments et de matériel de première nécessité, auquel l'équipe d'anesthésie-réanimation peut avoir accès sans délai préjudiciable pour le patient.

Les médicaments sont détenus dans un local, armoire ou autre dispositif de rangement fermé à clef ou disposant d'un mode de fermeture assurant la même sécurité. Dans ce local ou armoire, les stupéfiants sont détenus séparément dans une armoire ou un compartiment spécial réservé à cet usage et lui-même fermé à clef [10].

Les médicaments devant être conservés au froid sont stockés dans un réfrigérateur réservé à cet usage. [...]

DECRET N°2004-802 DU 29 JUILLET 2004 RELATIF AUX
ACTES PROFESSIONNELS ET A L'EXERCICE DE LA
PROFESSION D'INFIRMIER

J.O n° 183 du 8 août 2004

ARTICLE R. 4311-12

L'infirmier ou l'infirmière, anesthésiste diplômé d'Etat, est seul habilité, à condition qu'un médecin anesthésiste-réanimateur puisse intervenir à tout moment, et après qu'un médecin anesthésiste-réanimateur a examiné le patient et établi le protocole, à appliquer les techniques suivantes :

1. **Anesthésie générale ;**
2. **Anesthésie loco-régionale** et réinjections dans le cas où un dispositif a été mis en place par un médecin anesthésiste-réanimateur ;
3. **Réanimation peropératoire.** Il accomplit les soins et peut, à l'initiative exclusive du médecin anesthésiste-réanimateur, réaliser les gestes techniques qui concourent à l'application du protocole. En salle de surveillance postinterventionnelle, il assure les actes relevant des techniques d'anesthésie citées aux 1°, 2° et 3° et est habilité à la prise en charge de la douleur postopératoire relevant des mêmes techniques. Les transports sanitaires mentionnés à l'article R. 4311-10 sont réalisés en priorité par l'infirmier ou l'infirmière anesthésiste diplômé d'Etat. L'infirmier ou l'infirmière, en cours de formation préparant à ce diplôme, peut participer à ces activités en présence d'un infirmier anesthésiste diplômé d'Etat.

CONFERENCE DE CONSENSUS DE LA S.F.A.R.

INDICATIONS DE LA CURARISATION

TEXTE COURT

12 juillet 1999

Hôpital d'Instruction des Armées Bégin
94163 Saint-Mandé

Extrait du site de la S.F.A.R. :

<http://www.sfar.org/article/19/indications-de-la-curarisation-en-anesthesie>

Ce document a été publié dans les pages bleues de Ann Fr Anesth Réanim 2000 ; 19 : fi 34-37

Les acta du consensus sont regroupés dans un numéro spécial des AFAR de septembre 2000 : Ann Fr Anesth Réanim 2000 ; 19:337-472

Comité d'organisation

P. Duvaldestin, *Président* (hôpital Henri Mondor, Créteil), A. Giraud (Hôpital Jean-Verdier, Bondy), C. Lejus (Hôtel-Dieu, Nantes), J.-L. Bourgain (Institut Gustave-Roussy, Villejuif), P. Feiss (CHU Dupuytren, Limoges), M. Fischler (CMC Foch, Suresnes), C. Martin (Hôpital Nord-Marseille), Y. Nivoche (Hôpital Robert-Debré, Paris).

Experts

I. Constant (Hôpital Trousseau, Paris), A.-M. Cros (Hôpital Pellegrin, Bordeaux), M.-C. Laxenaire (Hôpital Central, Nancy), N. Nathan (CHU Dupuytren, Limoges), P. Adnet (Hôpital B, Lille), M. Baurain (Erasmus, Bruxelles), M. Beaussier (Hôpital Saint-Antoine, Paris), L. Beydon (Hôtel-Dieu, Angers), D. Chassard (Hôtel-Dieu, Lyon), B. Debaene (Hôpital Jean-Bernard, Poitiers), G. Dhonneur (Hôpital Henri-Mondor, Créteil), M. Govaerts (HUDE Reine Fabiola, Bruxelles), J.-Y. Lepage (Hôtel-Dieu, Nantes), C. Meistelman (CHU Brabois, Nancy), M. Raucoules (Archet II, Nice), P. Schoeffler (Hôpital Gabriel Montpied, Clermont-Ferrand), F. Sztark (Hôpital Pellegrin, Bordeaux), E. Tassonyi (Hôpital Cantonal, Genève).

Rapporteurs

A. Billaud-Boichon (Hôpital Hautepierre, Strasbourg), C. Wilmet (Hôpital Hautepierre, Strasbourg), M. Lanteri-Minet (Hôpital Henri-Mondor, Créteil), C. Motamed (Hôpital Henri-Mondor, Créteil), P. Segura (Hôpital Hautepierre, Strasbourg), B. Vivien (CHU Pitié-Salpêtrière, Paris).

Jury

P. Feiss, *Président* (CHU Dupuytren, Limoges), S. Fompeyrine (CHU Dupuytren, Limoges), V. Banssillon (CH Lyon-Sud, Lyon), P. Caramella (CH, Nevers), C. Ecoffey (Hôpital Pontchaillou, Rennes), O. Gateau (Centre Saint-Roch, Cavillon), P. Guy (Clinique G. Bizet, Paris), J.-P. Haberer (Hôtel-Dieu, Paris), F. Hemery (Hôpital Henri-Mondor, Créteil), P. Oberlin (CHI Villeneuve-Saint-Georges), M. Schmitt (Hôpital d'Enfants de Brabois, Nancy).

Cette conférence a été organisée et s'est déroulée conformément aux règles méthodologiques préconisées par l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (Anaes), qui lui a attribué son label de qualité. Les conclusions et recommandations présentées dans ce document ont été rédigées par le Jury de la conférence, en toute indépendance. Leur teneur n'engage en aucune manière la responsabilité de l'Anaes.

Les lettres A, B et C placées entre parenthèses représentent les niveaux de preuve résultant de l'analyse de la littérature.

- A : Études randomisées en double aveugle (niveau de preuve élevé).
- B : Une seule étude randomisée ou plusieurs études prospectives avec mesure objective du degré de relâchement musculaire.
- C : Études non randomisées avec groupe témoin contemporain ou analyses de cas cliniques ou conférences d'experts.

CHEZ L'ADULTE

QUESTION I

La curarisation rend-elle l'intubation trachéale plus facile et influence-t-elle ainsi l'incidence des complications liées à l'intubation trachéale ?

Chez l'adulte, la curarisation facilite l'intubation endotrachéale à condition d'injecter une dose de curare suffisante pour obtenir un relâchement musculaire complet et de n'intuber qu'après le délai nécessaire à l'installation de l'effet maximal du curare (A). La dose nécessaire pour intuber est au moins égale ou supérieure à deux fois la dose efficace 95 (DE 95) déterminée au niveau de l'adducteur du pouce (A).

Le délai nécessaire à l'installation de l'effet maximal des curares dépend du type et de la dose du curare. Pour la succinylcholine à la dose de $1 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, ce délai est de l'ordre de 60 secondes (A). Pour les curares non dépolarisants, ce délai est plus long, de l'ordre de 1,5 à 4 minutes. Le monitoring de la curarisation au niveau de l'orbiculaire de l'œil permet de déterminer le délai optimal pour l'intubation trachéale (A). En l'absence de monitoring de la curarisation, un délai moyen de trois minutes permet dans la plupart des cas l'intubation trachéale dans de bonnes conditions (B).

Les principaux incidents de l'intubation trachéale sont les traumatismes pharyngés et laryngés bénins responsables de maux de gorge, et les lésions dentaires. Les complications graves (perforation trachéale, intubation œsophagienne) sont rares.

Plusieurs études évoquent une diminution des traumatismes pharyngés, laryngés et des lésions dentaires lorsqu'un curare est utilisé pour l'intubation trachéale. La curarisation pour l'intubation trachéale ne diminue pas le risque d'intubation œsophagienne accidentelle.

QUESTION II

Les effets secondaires des curares sont-ils différents selon l'agent de blocage neuromusculaire ?

Certains effets secondaires sont communs aux curares dépolarisants et non dépolarisants et d'autres sont spécifiques à chaque classe de curares.

Effets secondaires communs

Tous les curares possèdent la particularité de pouvoir entraîner des complications de type anaphylactique avec réactions croisées entre eux. La succinylcholine est plus fréquemment impliquée dans ces accidents (C).

Effets secondaires des curares dépolarisants

La succinylcholine a des effets secondaires potentiellement graves mais rares. La stimulation des récepteurs cholinergiques peut entraîner des épisodes de bradycardie réversibles et prévenus par l'injection d'atropine, des arythmies ventriculaires aggravées par les halogénés (B).

La succinylcholine entraîne une augmentation constante de la kaliémie de $0,5 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$, celle-ci peut être plus importante et entraîner des troubles du rythme cardiaque graves dans les circonstances suivantes : brûlures, polytraumatismes, traumatismes médullaires, syndromes de dénerivation (B).

La succinylcholine n'est pas un facteur déclenchant mais un facteur aggravant de l'hyperthermie maligne aux anesthésiques volatils halogénés (C).

Un déficit en pseudocholinestérase plasmatiques peut entraîner une curarisation prolongée après succinylcholine.

Effets secondaires des curares non dépolarisants

Un déficit en pseudocholinestérase plasmatiques peut entraîner une curarisation prolongée après mivacurium (B). L'histaminolibération pharmacologique des benzyloquinones est prévenue par une injection lente (A).

QUESTION III

La curarisation est-elle indiquée pour faciliter l'intubation trachéale dans les conditions suivantes ?

1. En chirurgie programmée

a) Chez les patients sans difficulté prévisible d'intubation

- Lorsque l'acte chirurgical ne nécessite pas de curarisation, l'intubation peut se faire avec ou sans curare (A).
- L'intubation sans curare est recommandée chez les patients allergiques aux myorelaxants (C).
- L'intubation sans curare est possible dans de bonnes conditions avec un hypnotique intraveineux associé à un morphinique ou avec le sévoflurane (A). Parmi les agents intraveineux, le propofol et l'alfentanil sont le plus souvent proposés. Le rémifentanil peut remplacer l'alfentanil (B).
- L'intubation sans curare requiert des doses d'hypnotiques et de morphiniques élevées ou une concentration importante de sévoflurane. Son principal inconvénient est la survenue d'une hypotension artérielle (B). Pour diminuer la dose d'hypnotiques et de morphiniques, il est préconisé d'administrer 1 mg·kg⁻¹ de lidocaïne par voie intraveineuse ou en application locale sur la glotte.
- Pour les actes brefs, l'intubation peut être facilitée par l'injection de succinylcholine (C).
- Si la curarisation péroopératoire est nécessaire et la durée de l'acte supérieure à 30 minutes, l'intubation sera réalisée après administration d'un curare de durée intermédiaire (C).
- L'utilisation du pancuronium est réservée aux interventions dont la durée excède deux heures ou quand la ventilation contrôlée est poursuivie après l'intervention (C).

b) Chez le patient dont l'intubation trachéale est potentiellement difficile

- L'anesthésie générale peut être pratiquée, mais il est recommandé de maintenir la ventilation spontanée du patient (C).
- L'utilisation d'un curare est possible à condition de respecter deux règles : a) vérification de la possibilité de ventiler au masque avant l'injection de curare (C) ; b) retour à la ventilation spontanée et réveil du patient obtenus rapidement en cas d'intubation impossible (C).
- Le curare recommandé dans ce cas est la succinylcholine à la dose de 1 mg·kg⁻¹ (C).
- Lorsque l'intubation est jugée impossible lors de l'examen préopératoire, l'intubation doit être faite sous fibroscopie après anesthésie locale (C).

2. Patient à l'estomac plein

- Le protocole recommandé est la crash induction (induction en séquence rapide), qui associe un hypnotique et la succinylcholine (C).
- Aucune étude n'a démontré la supériorité d'un autre agent anesthésique par rapport au thiopental.
- Aucune étude ne permet de recommander l'intubation sans curare dans cette situation.

QUESTION IV

Maintien de la curarisation

1. Quelles sont les situations où le maintien de la curarisation facilite l'acte opératoire ?

En chirurgie abdominale et thoracique " à ciel ouvert ", le relâchement musculaire facilite l'accès au site opératoire et la fermeture pariétale (C).

En chirurgie cœlioscopique, il n'y a pas de consensus parmi les experts sur la nécessité d'un relâchement pariétal important pour la mise en place des trocarts.

La curarisation peut être utile pour éviter des mouvements intempestifs pouvant altérer la qualité de l'acte opératoire. L'alternative, qui consiste à approfondir l'anesthésie, n'est pas toujours applicable, soit à cause de la mauvaise tolérance hémodynamique, soit à cause du délai de réveil.

En orthopédie, la curarisation est utilisée pour les réductions difficiles.

La curarisation par la succinylcholine est nécessaire lors de la sismothérapie, pour éviter les effets des convulsions (C).

Il existe un grand nombre d'interventions périphériques ou superficielles ne nécessitant pas de curarisation.

2. Quelles sont les règles de sécurité lors de la curarisation peropératoire et de la décurarisation ?

Entretien de la curarisation

L'entretien de la curarisation en période peropératoire nécessite la maîtrise des voies aériennes supérieures par intubation trachéale ou masque laryngé. La mise en œuvre d'une ventilation contrôlée est recommandée (C).

Le choix de l'agent curarisant doit tenir compte de la durée de l'intervention et du terrain.

Le pancuronium ne doit pas être administré en perfusion continue en raison du risque d'accumulation.

Le monitoring instrumental est recommandé pendant l'entretien de la curarisation. Il repose sur le " train de quatre " (TOF). Sa fiabilité nécessite un bon contact des électrodes avec la peau, et l'absence d'hypothermie locale ou générale.

Le monitoring permet de mieux adapter la curarisation aux besoins de l'acte opératoire avec des doses moindres de myorelaxants et un effet résiduel plus faible (B).

Décurarisation

Les tests cliniques ne suffisent pas à garantir l'absence de curarisation résiduelle ; le monitoring instrumental constitue l'élément principal du suivi de la décurarisation (C). Il repose sur le TOF à l'adducteur du pouce avec évaluation visuelle ou tactile de la réponse. La présence de quatre réponses au TOF ne constitue pas un critère de décurarisation complète. Il faut pouvoir affirmer en plus l'absence d'épuisement par le double burst stimulation (DBS) ou l'enregistrement du TOF.

La décurarisation pharmacologique est recommandée si la décurarisation complète ne peut être affirmée. Elle n'est envisageable qu'à partir du moment où il existe au moins deux, et au mieux quatre réponses au TOF. Elle consiste en l'injection de néostigmine à la dose de 40 à 50 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. La néostigmine est associée à l'atropine à la dose de 15 à 20 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Les contre-indications à la décurarisation pharmacologique sont exceptionnelles (C). La décurarisation peut être retardée par une hypothermie, des perturbations hydroélectrolytiques ou des interférences médicamenteuses.

3. Le maintien de la curarisation facilite-t-il l'entretien de l'anesthésie ?

La curarisation n'est pas indispensable à l'entretien de l'anesthésie. Elle peut être utile pour obtenir un bon relâchement musculaire, sans approfondir l'anesthésie au cours de la césarienne ou en cas d'instabilité hémodynamique.

Le danger de cette attitude est de masquer un réveil anesthésique, avec un risque de mémorisation.

Les curares suppriment la rigidité thoracique induite par les morphiniques.

CHEZ L'ENFANT

QUESTION V

Existe-t-il des particularités dans l'indication de la curarisation ?

La curarisation rend-elle l'intubation trachéale plus facile et influence-t-elle ainsi l'incidence des complications liées à l'intubation trachéale ?

La curarisation ne rend pas plus facile l'intubation trachéale chez l'enfant (B). Aucune étude ne permet de dire que l'incidence des complications liées à l'intubation trachéale soit différente avec ou sans curare.

Les effets secondaires sont-ils différents selon l'agent de blocage neuromusculaire ?

Les effets secondaires de la succinylcholine chez l'enfant sont les plus importants et les plus fréquents : arrêt cardiaque peropératoire, spasme des masséters, hyperthermie maligne (en association avec l'halothane) (C).

La curarisation est-elle indiquée pour faciliter l'intubation trachéale dans les situations suivantes ?

1. En chirurgie programmée

a) Chez l'enfant sans difficulté prévisible d'intubation

Chez l'enfant sans difficulté prévisible d'intubation. Lorsque la curarisation n'est pas nécessaire en peropératoire, l'intubation trachéale est le plus souvent réalisée sans curarisation préalable, que l'induction soit faite par inhalation ou par voie intraveineuse (B).

Lorsque la curarisation est nécessaire en peropératoire, compte tenu de la rareté des intubations difficiles non prévisibles, l'intubation peut être réalisée après administration d'un curare de durée intermédiaire après l'âge de un an, d'atracurium avant l'âge de un an pour les actes chirurgicaux de durée prévisible supérieure à 30 minutes ; pour des actes de durée prévisible inférieure à 30 minutes, le mivacurium peut être utilisé (C).

b) Chez l'enfant où l'intubation trachéale est potentiellement difficile

Dans ce cas, l'intubation se fera en ventilation spontanée, soit avec du propofol, soit avec du sévoflurane (C).

2. Enfant à l'estomac plein

La succinylcholine est recommandée comme curare de choix, éventuellement précédée d'une injection d'atropine (C).

Maintien de la curarisation

Quelles sont les situations où le maintien de la curarisation facilite l'acte opératoire ?

L'amélioration des conditions chirurgicales par des curares n'a jamais été démontrée de façon objective. La curarisation est habituellement pratiquée en chirurgie abdominale et thoracique, en chirurgie endoscopique laryngée et en chirurgie du strabisme.

Quelles sont les règles de sécurité lors de la curarisation peropératoire et de la décurarisation ?

Les règles de sécurité sont identiques à celles de l'adulte en termes de monitoring de la curarisation, d'indication et des règles de la décurarisation.

Le maintien de la curarisation facilite-t-il l'entretien de l'anesthésie ?

La curarisation peropératoire ne doit pas se substituer aux composantes hypnotiques et analgésiques de l'anesthésie générale.

ANNEXE 2 :

Le Questionnaire

Je suis étudiant en 2^{ème} année de formation d'infirmier anesthésiste. Dans le cadre de mon Travail d'Intérêt Professionnel, j'effectue une recherche sur la surveillance de la décurarisation lors de la phase de réveil d'un patient sous anesthésie générale.

Les questions qui suivent n'ont pas pour objet de faire un contrôle de connaissances mais uniquement d'effectuer une évaluation des pratiques sur ce thème.

Je vous serais très reconnaissant de remplir ce questionnaire en reflétant le plus possible la réalité de votre pratique.

Je vous garantis l'anonymat et la confidentialité de ce questionnaire.

En répondant, vous contribuerez à la réussite de mon projet de recherche et je vous remercie d'avance du temps que vous passerez à remplir ce questionnaire.

QUESTIONNAIRE

1. Votre année de naissance :

2. Année de l'obtention de votre Diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste :

3. Avez-vous bénéficié d'une formation sur la surveillance de la curarisation ?
 - lors de votre formation d'I.A.D.E. : : OUI : NON
 - depuis la fin de votre formation d'I.A.D.E. : : OUI : NON

Si **OUI**, quand ?

4. Avez-vous bénéficié d'une formation sur les risques liés à une curarisation résiduelle?
 - lors de votre formation d'I.A.D.E. : : OUI : NON
 - depuis la fin de votre formation d'I.A.D.E. : : OUI : NON

Si **OUI**, quand ?

5. Avez-vous un curamètre disponible dans votre bloc opératoire ?

: OUI

: NON

6. Avez-vous eu une formation pour son utilisation ?

: OUI

: NON

7. Avez-vous un protocole pour le monitoring de la décurarisation dans votre service ?

: OUI

: NON

Si OUI, l'utilisez-vous ?

: OUI

: NON

8. Pour vous, quels sont les risques principaux liés à une curarisation résiduelle ?

.....
.....
.....

9. Pensez-vous que le respect de la polarité des électrodes d'un curamètre a une importance sur le résultat d'une stimulation ?

: OUI

: NON

10. Si vous utilisez un curare, monitoriez-vous la décurarisation en phase de réveil :

: TOUJOURS

: SOUVENT

: PARFOIS

: JAMAIS

11. Selon vous, la seule surveillance clinique est-elle suffisante pour affirmer une décurarisation complète ?

: OUI

: NON

12. Quels sont les tests qui vous permettent d'affirmer une décurarisation complète ?

(plusieurs réponses possibles)

- : 2 réponses franches au D.B.S.
- : test du lever de tête ≥ 5 secondes
- : rapport T4/T1 ≥ 90 % au T.O.F.
- : test de la canule buccale
- : fréquence respiratoire entre 10 et 30 / min avec un volume courant suffisant (≥ 5 ml/kg)
- : déglutition correcte avec réflexe de toux
- : 4 réponses franches visuellement au T.O.F.
- : pression inspiratoire maximale du patient ≥ 55 cm d'H₂O

13. Si vous monitoriez pour surveiller la décurarisation, quel mode de stimulation utilisez vous ?

- : D.B.S.
- : P.T.C.
- : T.O.F. VISUEL
- : T.O.F. avec rapport T4 / T1 mesuré par curamètre

14. Quel site de stimulation monitoriez-vous pour surveiller une décurarisation ?

- : le nerf cubital (adducteur du pouce)
- : le nerf facial (orbiculaire de l'œil)
- : le nerf tibial postérieur (flexion du gros orteil)

15. L'estimation visuelle de la fatigue musculaire (D.B.S. ou T.O.F.) vous semble-t-elle suffisante pour dépister une curarisation résiduelle ?

- : OUI
- : NON

16. Selon vous, quels facteurs peuvent modifier la durée d'un bloc neuromusculaire?

.....

.....

.....

.....

17. Lorsque vous monitoriez une surveillance de la décurarisation, avez-vous (le plus souvent) calibré votre curamètre avant l'injection du curare à l'induction ?

: OUI

: NON

Si NON, pour quelles raisons ne calibrez-vous pas systématiquement votre curamètre ?
(plusieurs réponses possibles)

: les produits anesthésiants sont injectés quasi simultanément avec le curare donc la calibration n'est pas possible

: vous ne disposez pas assez de temps lors de l'induction

: cela n'a pas d'impact sur la fiabilité des mesures

: vous n'y pensez pas car ce n'est pas dans vos habitudes

: vous ne savez pas comment calibrer votre curamètre

: autre raison :

18. Si vous avez utilisé un curare lors de l'intervention, monitoriez-vous systématiquement la décurarisation en phase de réveil ?

: OUI

: NON

Si NON, pourquoi ? (plusieurs réponses possibles)

: par manque de temps dû à un programme opératoire trop chargé

: par manque de temps dû à la pression de l'équipe chirurgicale

: les tests cliniques (Head Lift Test, déglutition, ...) vous suffisent à évaluer le degré de décurarisation

: la dernière injection de curare est suffisamment éloignée du réveil pour que le patient soit correctement décurarisé

: votre expérience et votre connaissance des curares vous permettent d'évaluer le degré de décurarisation

: autre raison :

19. Utilisez-vous l'antagonisation pharmacologique des curares (sauf contre-indication) ?

: systématiquement

: souvent

: parfois

: rarement

: jamais

20. De votre point de vue, quand doit-on réaliser une antagonisation pharmacologique des curares ?

: dès que l'intervention chirurgicale est terminée, sans autre préalable

: à partir de 2 réponses sur 4 au T.O.F.

: si vous avez ré-injecté un curare peu avant la fin de l'intervention

: si vous percevez une curarisation résiduelle au niveau clinique lors de la phase de réveil

: autre raison :

21. Si vous utilisez l'antagonisation pharmacologique des curares, monitoriez-vous la décurarisation ?

: OUI

: NON

22. Dans votre pratique, une surcharge de travail vous a-t-elle déjà empêché de réaliser le monitoring de la décurarisation ?

: OUI

: NON

23. Dans votre pratique, la fatigue (liée ou non à votre travail) a-t-elle déjà eu une incidence sur le monitoring de la décurarisation ?

: OUI

: NON

24. Connaissez-vous le Bridion® (sugammadex), un nouvel antagoniste spécifique des curares stéroïdiens (rocuronium et vécuronium) ?

: OUI

: NON

25. Seriez-vous intéressé par une formation sur la surveillance de la curarisation (monitorage, utilisation des antagonistes, nouvelles recommandations, ...)

: OUI

: NON

Ce questionnaire est maintenant terminé. Je vous remercie du temps que vous avez passé à le remplir.

Si vous souhaitez faire des remarques sur ce questionnaire ou plus généralement sur la surveillance de la décurarisation, n'hésitez pas à m'en faire part ci-dessous.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

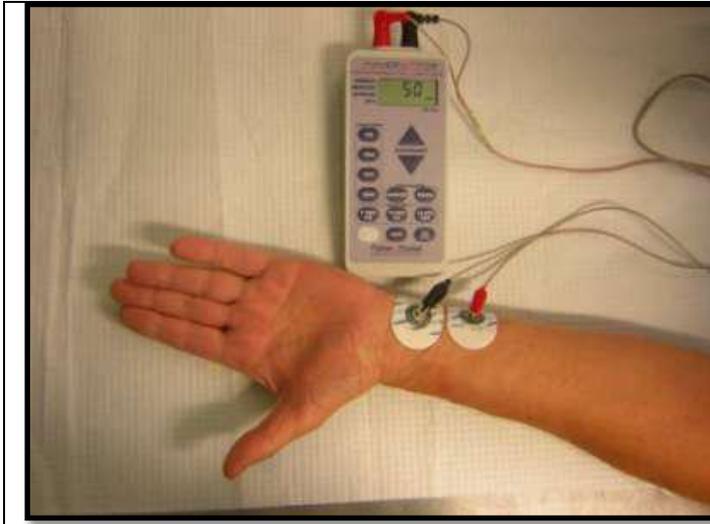
ANNEXE 3 :

Appareils de Monitoring de la Curarisation

*Toutes les photos sont extraites de l'exposé **Le point sur les curares en 2008**,
du Professeur Benoît PLAUD,
Département d'Anesthésie Réanimation, C.H.U. de CAEN, 2008,
disponible sur : <http://www.feea.net>*

APPAREILS DE MONITORAGE DE LA CURARISATION

➤ NEUROSTIMULATEUR :



INTERET :

Estimation visuelle ou tactile simple mais peu sensible

LIMITES :

Ne permet qu'un monitoring qualitatif de la curarisation (le rapport T4/T1 ne peut pas être mesuré)

➤ CINEMYOGRAPHIE (NMT de GEMS™ - ex : Datex™)



PRINCIPE

Mesure un déplacement par capteur piézoélectrique

INTERET :

Intégration, simple d'emploi, calibrage et mesure continue automatisés

LIMITES :

Site unique, dégradation du capteur au fur et à mesure des impulsions

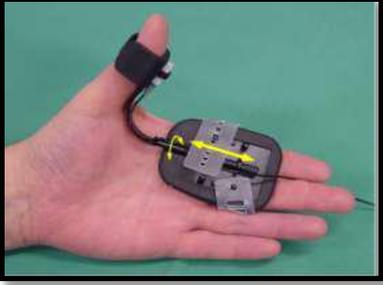


Les résultats du monitoring de la curarisation sont intégrés aux autres paramètres de surveillance



Module NMT

➤ **ACCELEROMETRIE (TOF WATCH® D'ORGANON™) :**

	<p><u>PRINCIPE</u> <i>Mesure de l'accélération :</i> <i>Principe : 2^{ème} Loi de Newton :</i> <i>Force = Masse x Accélération</i></p> <p><u>INTERET :</u> Quantitatif, compact, peu coûteux, plusieurs sites de stimulation possible (orbiculaire de l'œil, adducteur du pouce, nerf tibial postérieur, ...)</p> <p><u>LIMITES :</u> Fragilité du capteur, dérive du signal</p>
	<p><i>Adaptateur pour maintenir le pouce en bonne position</i></p>

➤ **MECANOMYOGRAPHIE (METHODE DE REFERENCE) :**

- RESERVEE A LA RECHERCHE, NON ADAPTEE A L'USAGE CLINIQUE
- METHODE DE REFERENCE, SPECIFIQUE, STABLE
- PERMET DE MESURER LA FORCE MUSCULAIRE A L'AIDE D'UNE JAUGE DE CONTRAINTE

➤ **PHONOMYOGRAPHIE (EN PHASE DE DEVELOPPEMENT) :**

 <p>FIGURE 2 Positioning of the three microphones to monitor neuromuscular blockade of the first dorsal interosseus muscle (left), the adductor pollicis (right, thenar eminence), and the three hypothenar muscles (right, hypothenar eminence).</p>	<p><u>PRINCIPE :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contraction des muscles striés entraîne des vibrations de basse fréquence - Microphone placé sur la peau avec enregistrement des vibrations <p><i>Problème : sommation des activités</i></p>
---	---

TABLE DES MATIERES

1. CADRE CONCEPTUEL **10**

1.1. Contexte général 11

1.1.1. L'anesthésie et la myorelaxation 12

1.1.1.1. Définition et finalité de l'anesthésie 12

1.1.1.2. L'anesthésie générale et ses différentes composantes 13

1.1.1.3. La myorelaxation - Principes et intérêt de la curarisation 14

1.1.2. La sécurité en anesthésie 16

1.1.2.1. Le concept de sécurité en anesthésie 16

1.1.2.2. Analyse d'enquêtes épidémiologiques et risque actuel en anesthésie 17

1.1.2.3. Les moyens mis en œuvre pour garantir la sécurité anesthésique 20

1.1.3. Cadre règlementaire 21

1.1.3.1. Décret du 5 décembre 1994 22

1.1.3.2. Recommandations de la S.F.A.R. 22

1.1.3.3. Décret du 29 juillet 2004 23

1.2. Généralités sur la décurarisation 24

1.2.1. Définition et principes de la curarisation 24

1.2.1.1. Historique de la myorelaxation et des curares 24

1.2.1.2. Rappel physiologique de la transmission neuromusculaire 25

1.2.1.3. Rappel pharmacologique des curares 26

1.2.2. La surveillance de la curarisation 29

1.2.2.1. Surveillance clinique 29

1.2.2.2. Monitoring de la curarisation selon les groupes musculaires 30

1.2.2.3. Les différents modes de stimulation 31

1.2.3. La curarisation résiduelle 34

1.2.3.1. Définition de la curarisation résiduelle 34

1.2.3.2. Les complications liées à une curarisation résiduelle 35

1.2.3.3. Antagonisation médicamenteuse 37

1.3. <u>Réflexions à propos d'observations réalisées lors de mes stages</u>	39
1.3.1. Pourquoi l'expérience ne semble pas suffisante pour surveiller une décurarisation ?	39
1.3.1.1. au niveau de la surveillance clinique	39
1.3.1.2. au niveau des connaissances pharmacologiques	40
1.3.1.3. une expérience éloquente	41
1.3.2. Pourquoi une réactualisation des connaissances serait nécessaire ?	42
1.3.2.1. au niveau de l'utilisation d'un curamètre	42
1.3.2.2. au niveau des modes de stimulation du monitoring	44
1.3.2.3. au niveau de l'antagonisation médicamenteuse	45
1.3.3. Pourquoi le manque de temps paraît influencer sur la surveillance de la décurarisation ?	47
1.3.3.1. la pression de l'équipe chirurgicale	47
1.3.3.2. la surcharge de travail et la fatigue	49

2. L'ENQUETE **51**

2.1. <u>Méthodologie utilisée pour l'enquête</u>	53
2.1.1. Choix de l'échantillon	53
2.1.1.1. La population ciblée	53
2.1.1.2. Les sites choisis	54
2.1.2. Choix et élaboration de l'outil d'enquête	55
2.1.2.1. Choix de l'outil d'enquête	55
2.1.2.2. Construction de l'outil d'enquête	56
2.1.3. Organisation de l'enquête	59
2.1.3.1. Les Tests	59
2.1.3.2. Distribution et récupération des résultats	59
2.1.3.3. Organisation et limites de l'enquête	61
2.2. <u>La population interrogée et les résultats autour de la problématique</u>	62
2.2.1. Etude de l'échantillon concerné	62
2.2.1.1. Moyenne d'âge de l'échantillon	62
2.2.1.2. Expérience des I.A.D.E. interrogés	62
2.2.1.3. Disponibilité d'un curamètre dans les blocs	63
2.2.2. Formation des I.A.D.E. interrogés	64
2.2.2.1. Formation pour l'utilisation du curamètre	64
2.2.2.2. Formation sur la surveillance de la décurarisation et sur les risques liés à une curarisation résiduelle	64
2.2.2.3. Intérêt des I.A.D.E. pour la formation sur la surveillance de la curarisation	66
2.2.3. Résultats concernant la question de recherche	68
2.2.3.1. Fréquence du monitoring de la décurarisation	68
2.2.3.2. Proportion des I.A.D.E. monitorant systématiquement la décurarisation	69
2.2.3.3. Existence et utilisation d'un protocole pour le monitoring de la décurarisation	69

2.3. Les résultats concernant les hypothèses	71
2.3.1. Résultats de l'enquête concernant l'hypothèse d'un manque de réactualisation des connaissances	73
2.3.1.1. Evaluation des connaissances sur les risques liés à une curarisation résiduelle	73
2.3.1.2. Evaluation de l'utilisation du curamètre (positionnement des électrodes, modes et sites de stimulation)	74
2.3.1.3. Evaluation des pratiques au niveau du calibrage du curamètre	77
2.3.2. Résultats concernant l'hypothèse que les I.A.D.E. ne monitorent pas la décurarisation en pensant que leur expérience suffit à dépister une curarisation résiduelle	80
2.3.2.1. Au niveau de la surveillance clinique	80
2.3.2.2. Au niveau des connaissances sur les facteurs modifiant la durée d'un bloc neuromusculaire	83
2.3.2.3. Au niveau de l'antagonisation pharmacologique des curares	84
2.3.3. Résultats en lien avec l'hypothèse du manque de temps	88
2.3.3.1. Manque de temps et surcharge de travail	88
2.3.3.2. Les conséquences de la fatigue sur le monitoring de la décurarisation	89
3. ANALYSE DE L'ENQUETE	91
3.1. Vérification de la problématique	94
3.1.1. Analyse des résultats en lien avec la question de recherche	94
3.1.1.1. Vérification de la problématique	94
3.1.1.2. Parallèle avec l'enquête postale de la S.F.A.R. de 1999	95
3.1.2. Importance d'un protocole de surveillance de la décurarisation	96
3.1.2.1. Analyse des résultats par rapport au protocole de surveillance de la décurarisation	96
3.1.2.2. La notion de protocole	97
3.1.3. Importance de la formation	99
3.1.3.1. Analyse des résultats en lien avec la formation	99
3.1.3.2. Résultats des I.A.D.E. ayant bénéficié le plus de formations	101
3.1.3.3. Importance de la formation continue	103
3.2. Vérification des hypothèses	104
3.2.1. Vérification de l'hypothèse liée au manque de réactualisation des connaissances	104
3.2.1.1. Au niveau de l'utilisation d'un curamètre	105
3.2.1.2. Au niveau des modes et sites de stimulation	106
3.2.1.3. Au niveau de l'antagonisation médicamenteuse	108
3.2.2. Vérification de l'hypothèse sur la confiance des I.A.D.E. en leur expérience clinique	111
3.2.2.1. Au niveau de la surveillance clinique	111
3.2.2.2. Au niveau des propriétés pharmacologiques des curares	113
3.2.2.3. L'expérience : un problème pour monitorer la décurarisation ?	115

3.2.3.	Vérification de l'hypothèse liée au manque de temps	117
3.2.3.1.	Manque de temps et surcharge de travail	117
3.2.3.2.	Surcharge de travail et fatigue	119
3.2.3.3.	Comparaison de l'hypothèse du manque de temps entre Privé et Public	121
3.3.	<u>Le monitoring de la décurarisation : pour aller un peu plus loin...</u>	123
3.3.1.	Les conditions de travail dans le Privé et dans le Public ont-elles un impact sur le monitoring de la décurarisation ?	123
3.3.1.1.	Monitoring de la décurarisation : des différences significatives entre Privé et Public ?	123
3.3.1.2.	Observations au cours de mon parcours professionnel	125
3.3.1.3.	Données récentes sur les conditions de travail	126
3.3.2.	L'âge et la résistance au changement	128
3.3.2.1.	Incidence de l'âge sur le monitoring de la décurarisation	128
3.3.2.2.	Analyse de l'impact de l'âge sur le monitoring de la décurarisation	129
3.3.2.3.	La notion de résistance au changement	131
3.3.3.	Sécurité des soins et gestion des risques en anesthésie	133
3.3.3.1.	L'accréditation : une politique d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins	133
3.3.3.2.	La gestion des risques et l'évaluation des pratiques professionnelles	135
3.3.3.3.	Quelques stratégies pour améliorer les pratiques du monitoring de la décurarisation	137
<u>CONCLUSION</u>		141
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>		145
<u>INDEX DES SIGLES</u>		155
<u>ANNEXES</u>		158
	<u>ANNEXE 1</u> : TEXTES OFFICIELS	PAGE I A XVI
	<u>ANNEXE 2</u> : LE QUESTIONNAIRE	PAGE I A VII
	<u>ANNEXE 3</u> : APPAREILS DE MONITORAGE DE LA CURARISATION	PAGE I A III
<u>TABLE DES MATIERES</u>		159

CHAPPARD DAMIEN

TITRE : L'INFIRMIER ANESTHESISTE ET LE MONITORAGE DE LA DECURARISATION

SOUS-TITRE : *LA CURARISATION RESIDUELLE :
UN RISQUE MAJEUR SOUS-ESTIME PAR LES I.A.D.E. ?*

QUESTION DE RECHERCHE :

Pourquoi les I.A.D.E. ne monitorent-ils pas systématiquement la décurarisation pour dépister une curarisation résiduelle lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale ?

RESUME DU MEMOIRE :

L'objectif de ce travail était d'évaluer les pratiques des I.A.D.E. quant à la surveillance instrumentale de la décurarisation lors de la phase de réveil d'une anesthésie générale utilisant un curare. Notre problématique supposait que ce monitoring n'était pas systématiquement réalisé. Dans une première partie, une revue de la littérature, associée à des observations personnelles, nous ont permis d'avancer 3 hypothèses pour répondre à la problématique posée : défaut de réactualisation des connaissances, confiance des I.A.D.E. dans leur expérience clinique pour dépister une curarisation résiduelle, manque de temps lié à la surcharge de travail et à la fatigue. La deuxième partie a consisté en une enquête par questionnaires auprès des I.A.D.E. de 15 blocs opératoires d'établissements publics et privés du Rhône. L'analyse des résultats a confirmé le bienfondé de la problématique et des hypothèses avancées. Deux notions fondamentales ont été soulevées : l'importance de la formation continue et la nécessité de protocoles.

MOTS-CLES :

Anesthésie – Curarisation résiduelle – Monitoring de la curarisation –
Gestion des risques – Formation continue – Protocole