Sédation - anesthésie pour médecin non-anesthésiste embarqué ou en milieu isolé : Conduite pratique

Dr Frédéric Potié, Service d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital Saint-joseph, 26 Bd de Louvain, 13008, Marseille, fpotie@hopital-saint-joseph.fr

Table des matières

Résumé 3
I Introduction – Définitions 4
Introduction 4
Définitions : sédation modérée, profonde – anesthésie générale 5
II Analyse des risques et processus décisionnel : 5
La situation médicale et les options thérapeutiques : 6
Les options médicales *7*
Les options logistiques *7*
Analyse des risques 8
La prise de décision : 9
III Préparation : 9
Le patient 9
L'équipe médicale : 11
La salle de procédure : 11
Les médicaments : 12
Le matériel : 15
IV Déroulement de la procédure 17
Briefing pré procédure : 17
Préparation – vérification : 18
Installation du patient : 18
Induction anesthésique : 19
Sécurisation des voies aériennes supérieures : 20
Entretien de l'anesthésie 20
Surveillance du patient pendant la procédure : 21
Communication et contrôle du temps durant la procédure : 21
Fin de l'intervention 22
Critères de réveil, surveillance post interventionnelle et critères de sortie *22*
Débriefing *22*

V Gestion des complications, que faire si… 22
Le patient « ne dort » pas assez ? 22
Je n'arrive pas à insérer le dispositif supra glottique (masque laryngé) ? 23
Le patient est bradycarde ? 23
Le patient est tachycarde ? 23
Le patient est hypertendu ? 23
Le patient est hypotendu ? 24
Le patient désature ? 24
VI Commentaires – Discussion 25
Raison du choix des agents anesthésiques ? 25
Pourquoi pas d'étomidate ? 25
Pourquoi pas le Penthrox® ? 25
Pourquoi pas de curares ? 25
Pourquoi pas d'utilisation de respirateur artificiel ? 26
Place de l'anesthésie loco-régionale (ALR) ? 26
Soutien extérieur par télé assistance durant la procédure ? 26
Importance d'une formation pratique par simulation médicale avant la mission, et proposition ? 26
Conclusion : 27
Bibliographie 27
Annexes: Fiche résumé 28

Résumé

Que ce soit à bord d'un navire ou lors d'une mission en site isolé, les situations médicales ou chirurgicales nécessitant une procédure sous sédation- anesthésie sont possibles et variées. Cependant la réalisation d'une sédation anesthésie en milieu isolé est une procédure technique associée à des complications potentiellement sévères. De plus les médecins sur place ne sont le plus souvent pas des anesthésistes – réanimateurs, donc non familiers de ces techniques. Nous présentons une procédure permettant à un médecin non spécialiste de réaliser dans des conditions de sécurité et d'efficacité satisfaisantes une sédation – anesthésie. La décision d'y recourir, doit être l'objet d'un processus d'évaluation des risques compte tenu du contexte très spécifique d'éloignement. Ce processus doit inclure tous les acteurs clés du site concerné, et la décision reste médical. Une préparation soigneuse sera centrée autour du patient, du matériel, des médicaments, de l'équipe médicale et de la communication. La procédure de sédation – anesthésie sera basée sur l'administration de midazolam, kétamine et propofol. Le maintien de la ventilation spontanée sera souhaitable mais un support par insufflateur manuel via un masque facial ou un dispositif supra glottique sera envisageable comme soutien. Les techniques d'administration de ces médicaments, de la surveillance du patient, des conduites pratiques en cas de complications, ainsi que la phase de réveil et de surveillance post interventionnelles sont également présentés. Enfin l'articulation avec les institutions gouvernementales d'assistance maritimes - Centre Régional Opérationnel Sauvetage et Secours (CROSS), Centre de Coordination Médical Maritime (CCMM), Samu de Coordination Médicale Maritime (SCMM), SMUR Maritime, Maritime Rescue Coordination Center (MRCC) - que ce soit pour la prise de décision ou la téléassistance est abordée. La place d'une formation initiale avant embarquement par simulation et mise en condition parait nécessaire.

Mots clés : sédation - anesthésie pour non-anesthésiste - anesthésie en milieu isolé – médecine maritime

I Introduction – Définitions

Introduction

Durant une mission embarquée sur un navire ou assimilé type plateforme, ou alors dans un territoire isolé sans assistance possible avant plusieurs jours, certaines situations médicales d'urgence peuvent requérir un geste chirurgical non réalisable sur un patient conscient, que ce soit du fait du caractère douloureux du geste ou du fait de l'état médical du patient (agitation…).

Ces situations chirurgicales aigues peuvent ne pas pouvoir tolérer un délai compatible avec le débarquement dans un centre médical adapté ou avec l'arrivée de renfort médicaux compétents.

Il conviendra alors au représentant médical embarqué d'analyser la situation et selon le contexte de réaliser le geste chirurgical sous couvert d'un niveau d'analgésie – sédation- anesthésie suffisant pour le patient.

La non-réalisation de ce geste chirurgical compromettant le pronostic médical sinon vital du patient.

Cependant dans la plupart des cas, le personnel médical ou paramédical embarqué ne possède pas les compétences ni l'expérience en anesthésie.

Par ailleurs la pratique de l'anesthésie, en général, est considérée comme « à risque » car utilisant des techniques et médicaments pouvant modifier et altérer temporairement les principales fonctions vitales notamment cardiovasculaires et respiratoires.

En effet, la réalisation d'une anesthésie est associée à un niveau de technicité importante, et à des risques de complications non négligeables. Cela peut donc générer un contexte émotionnel anxiogène certain.

Nous présentons donc une conduite à tenir pratique pour la réalisation d'une sédation – anesthésie, dans des circonstances inhabituelles d'isolement, pour un personnel médical non familier avec la pratique de l'anesthésie.

Ce protocole détaille tous les aspects de la réalisation d'une sédation – anesthésie, de la préparation au déroulement puis la fin, en décrivant une procédure simplifiée, mais gardant son efficacité et sa sécurité.

Ce protocole pourra également être appliqué par des spécialistes en anesthésie réanimation, que ce soit par des médecins ou des Infirmiers Anesthésistes Diplômés d'Etat, dans ce contexte particulier d'un navire ou d'une base vie ou site éloigné, avec un choix de matériel ou de médicaments plus restreints que dans un centre hospitalier parfaitement équipé.

Il visera enfin à l'intégrer dans la chaine d'assistance et de secours existant dans le monde maritime, que ce soit au niveau national - Centre Régional Opérationnel Sauvetage et Secours (CROSS), Centre de Coordination Médical Maritime (CCMM), Samu de Coordination Médicale Maritime (SCMM) ou le Smur Maritime - qu'au niveau mondial - Maritime Rescue Coordination Center (MRCC).

Définitions : sédation modérée, profonde – anesthésie générale

Le geste chirurgical devant être réalisé va nécessiter de mettre le patient dans un état de tolérance neurologique, cardiovasculaire et respiratoire compatible avec ce geste.

Cet état de tolérance est selon son niveau de profondeur, qualifié d'analgésie, de sédation ou d'anesthésie. Bien que correspondant à des définitions précises, ces états sont en pratiques proches et passent de l'un à l'autre durant la même procédure selon la quantité d'agents anesthésiques administrée.

Sédation modérée : état de diminution de la conscience induit par des médicaments, dans lequel le patient répond à l'ordre simple ou à la stimulation tactile légère. La ventilation spontanée et le maintien de la liberté des voies aériennes supérieures (VAS) sont assurés. La fonction cardiovasculaire est conservée.

Sédation profonde : état de diminution de la conscience induit par des médicaments, dans lequel le patient répond encore à la stimulation douloureuse. Le maintien de la ventilation spontanée peut être altérée ainsi que la liberté des VAS. La fonction cardio vasculaire est maintenue.

Anesthésie générale : état de perte de conscience induit par des médicaments, dans lequel le patient n'est pas réveillable même après stimulation douloureuse. La ventilation spontanée peut être altérée ainsi que la liberté des VAS, le patient peut nécessiter une assistance à la ventilation manuelle du fait de la dépression ventilatoire d'origine centrale. La fonction cardio vasculaire peut être altérée.

L'objectif de la procédure que nous allons décrire dans ce travail est de maintenir le patient dans un état qui oscillera entre ces différents stades de sédation modérée à anesthésie générale, afin de rendre le geste chirurgical réalisable dans des conditions acceptables pour le patient.

C'est la raison pour laquelle nous utilisons le terme **« Sédation – Anesthésie »** ou **SA**.

II Analyse des risques et processus décisionnel :

La décision de réaliser ou non une sédation – anesthésie, à bord ou dans une situation d'isolement par un médecin non-anesthésiste doit être prise après un processus strict et obligatoire d'analyse des risques qui abordera les différents points qui sont :

- La situation médicale et les options thérapeutiques
- Le contexte géographique et logistique
- L'analyse des risques

- La prise de décision finale

La situation médicale et les options thérapeutiques :

Les circonstances médicales ou une sédation – anesthésie peut être nécessaire sont nombreuses.

A bord d'un navire ou en situation d'isolement, les pathologies médicales ou chirurgicales sont variées que ce soient des traumatismes des métiers de la mer ou des passagers, des pathologies médicales décompensées, des risques par exposition aux produits toxiques à bord, ou des accidents sportifs ou de loisirs.

On peut citer parmi les gestes pouvant être nécessaires :

En traumatologie : réduction de fractures, de luxations (épaule réfractaire, coude, poignet, hanche, chevilles…) parage de plaies, extraction de corps étranger, hémostase d'urgence, réfection de pansement, désincarcération de membres, exploration de plaies abdominales ou thoracique, drainage thoracique…

Autres situations médicales ou chirurgicales : prise en charge d'un brulé sévère (nettoyage et pansement, fasciotomie de décharge), incision de décharge pour un syndrome des loges, incision et mise à plat d'abcès, dentaire, cellulite périnéale ou des membres, excision d'hémorroïdes hyperalgiques …

Certains auteurs envisageant les gestes chirurgicaux potentiellement à réaliser durant une mission spatiale, ce qui n'est pas exactement le cadre de notre travail mais s'y rapprochent (cf. tableau ci-dessous). Ils y incluent mini laparotomie pour infection intra-abdominale, appendicectomie, évacuation au trou de trépan d'un hématome extra dural post traumatique…

TABLE I. CONDITIONS FROM THE SPACE MEDICINE EXPLORATION MEDICAL CONDITION LIST THAT MAY REQUIRE ANESTHESIA TECHNIQUES (ADAPTED FROM 82), EXAMPLES OF SURGICAL PROCEDURES, AND SUGGESTED ANESTHESIA PROTOCOL.

Condition	Example of Surgical Procedure	Suggested Anesthesia
Abdominal injury	Splenectomy, bowel excision	GA ETI
Back injury, lumbar spine fracture, neck injury	Fracture reduction, halo traction application, osteosynthesis	GA ETI
Burns	Dressing, fasciotomy	GA SV
Cellulitis	Incision and drainage	GA SV
Chest injury/pneumothorax	Thoracotomy for hemostasis	GA ETI
Compartment syndrome	Decompressive laparotomy	GA ETI
Elbow dislocation	Reduction	GA SV
Gastrointestinal bleeding	Hemostasis, ulcer suture, bowel excision	GA ETI
Head injury	Burr hole decompression	GA ETI
Hemorrhoids	Excision	GA SV
Hip/lower extremity fracture	Reduction, osteosynthesis, external fixation	GA SV
Intra-abdominal infection (diverticulitis, appendicitis, other)	Bowel excision, appendectomy	GA ETI
Nephrolithiasis	Percutaneous nephrostomy, cystoscopy	GA SV
Shoulder dislocation	Reduction	GA SV
Skin laceration	Suture, dressing	GA SV
Upper extremity fracture	Reduction, osteosynthesis	GA SV

GA ETI: general anesthesia with endotracheal intubation; GA SV: general anesthesia with spontaneous ventilation.

Les options :

On considère par options, les alternatives ou les possibilités qui pourraient avoir leur place pour l'amélioration de la situation médicale du patient.

Ces options sont de différents ordres : médicales, logistique, humaines, autres …

Les options médicales.

Elles doivent être envisagées le plus factuellement possible.

La situation médicale justifiant le geste sous sédation – anesthésie doit également pousser à considérer une alternative à la réalisation de ce geste.

Par exemple devant une infection des parties molles nécessitant un geste chirurgical de débridement, une alternative médicale pourrait être de poursuivre ou d'augmenter les antibiotiques afin de se donner du temps pour un éventuel débarquement ou une évacuation.

De même, une fracture ouverte déplacée peut-elle être prise en charge par des antalgiques et des antibiotiques sans réduction ni parage de la plaie ? Si oui, quel est le délai maximum acceptable avant de réaliser la réduction et le parage, au-delà duquel les risques de dégradation pour le patient deviennent majeurs.

Si une évacuation du patient est considérée, ses capacités à supporter le transport et donc son caractère « médicalement transportable » ou non.

Le nombre de patients à prendre en charge est également un facteur à prendre en compte.

Les options logistiques

Elles doivent être envisagées avec tous les acteurs que ce soit à bord ou sur le site ou d'un point de vue plus global avec le soutien des équipes de SAR.

Les acteurs en jeu :

Sur site, le médecin, le commandant de bord ou chef de la mission et/ou le responsable de la sécurité (Health Safety Executive ou HSE) doivent se concerter.

Au niveau global, la position géographique du navire ou du site, les institutions maritimes comme le (Centre Régional Opérationnel Sauvetage et Secours (CROSS), le Centre de Coordination Médical Maritime (CCMM), le Samu de Coordination Médicale Maritime (SCMM) ou le Smur Maritime pourront être activés.

En territoire international les CROSS à dimension internationale ((CROSS Med la Garde pour la Méditerranée ou CROSS Gris Nez pour le reste du monde), mais aussi le Maritime Rescue Coordination Center (MRCC) devront également être impliqués.

De même, selon les organisations, les entreprises (notamment privées) ou institutions en cause, des compagnies d'Assistance Médicale (ex. InternationalSOS) peuvent être impliquées contractuellement pour la médicalisation et l'évacuation des employés de la compagnie. Le contact initial sera peut-être même initialement qu'avec eux et leur centre de régulation médicale. La boucle de communication avec tous les acteurs doit donc être établie.

Les options à considérer doivent répondre à un certain nombre de questions et différents facteurs

- Localisation du navire, du site ?
- Manœuvrabilité du navire, autonomie, état physiques et psychologiques de l'équipage ?

- Conditions météorologiques sur place, prévisions pour les prochains jours ?
- Possibilité d'évacuer le patient, par quel vecteur, dans quel délai, avec quels risques d'avortement ?
- Possibilité de dérouter le navire pour débarquer le patient ?
- Port de débarquement, nationalité du patient, qualité des soins sur place ?
- Situations à bord, nombres de victimes, sécurité ?
- Administratif (passeport du patient disponible si évacuation en pays étranger)

Analyse des risques

Cette étape est capitale et difficile. Elle doit mettre en balance les risques entre la réalisation du geste sous Anesthésie – Sédation versus ne pas le faire.
En d'autres termes évaluer et quantifier les risques de pratiquer une sédation – anesthésie en situation d'isolement par un professionnel de santé non spécialiste et non familier avec ces techniques versus ne pas faire ce geste et laisser la situation médicale évoluer avec ses incertitudes.

Risques de pratiquer une sédation – anesthésie :

Les risques d'une sédation – anesthésie sont nombreux, on peut citer :

Respiratoires :

- Difficulté ou impossibilité à assurer la liberté des voies aériennes supérieures,
- Difficulté ou impossibilité à ventiler le patient au masque
- Difficulté ou impossibilité à insérer le dispositif supra glottique ou a intuber
- Bronchospasme, laryngospasme
- Bris dentaire, lésions pharyngées
- Inhalation bronchique

Cardiovasculaires

- Bradycardie, troubles du rythme, troubles de la conduction, asystolie
- Tachycardie, TV, FV
- Hypotension majeure
- Hypertension
- Choc allergique

Neurologiques

- AVC
- Convulsions,
- Coma végétatif

Autres …

Ces différentes situations peuvent, si non correctement prises en charge, mener à une hypoxémie puis un arrêt cardio respiratoire et le décès du patient.

Le taux de décès totalement ou partiellement lié à l'anesthésie était estimé en France en 2007 respectivement de 6,9 et 47 par million. On n'a pas de données équivalentes sur les pratiques en milieu isolé par des non-anesthésistes mais il est probable que ce taux de décès soit supérieur.

Les risques de ne pas réaliser le geste chirurgical justifiant la sédation – anesthésie ou de le retarder sont cependant patient et situation dépendante. Ils devront être mentionnés ainsi qu'une estimation de délai au-delà duquel un nouveau point décisionnel pourra être fait en fonction de l'évolution clinique.

La prise de décision :

Moment ultime, elle se fera la aussi avec tous les acteurs impliqués, médicaux et non médicaux, à bord ou sur le site et les intervenant extérieurs (CCMM, SCMM…).

La décision finale, sera finalement prise par le médecin sur place ayant tenu compte des informations et des avis divers, en tenant compte de la situation, de l'évaluation des risques, de ses propres compétences et de ses ressources.

Le contenu du processus décisionnel ainsi que la décision finale doivent être ensuite documenté soigneusement, conservée et communiqué.

En effet que ce soit pour les potentielles implications médico-légales, quel que soit la décision prise, ou pour la valeur de documentation pédagogique, cette partie de la procédure doit pouvoir être revue et analysée.

III Préparation :

Une fois l'indication du geste chirurgical sous sédation – anesthésie confirmée, la phase de préparation débute.

Le patient

L'évaluation pré anesthésie du patient est une part capitale et obligatoire de la procédure même et surtout en milieu isolé. Celle comprendra, outre l'histoire médicale actuelle, une évaluation de ses antécédents :

- Médicaux (cardiovasculaire, respiratoire, neurologique, obésité morbide…) les traitements réguliers (notamment anticoagulants ou anti-agrégants plaquettaires), les habitus (alcool, tabac, drogues…)
- Chirurgicaux et éventuels incidents durant les précédentes anesthésies.
- Allergique.

L'examen physique outre les données habituelles poids, taille, constantes vitales (FC, TA, SaO2) précisera l'état général, le potentiel d'accès veineux et les conditions d'accès aux voies aériennes

supérieures (pour évaluer les difficultés éventuelles à la ventilation au masque facial ou à l'intubation) qui sont :

- Ouverture de bouche, critères de Mallanpati*, distance thyro-mandibulaire, mobilité du rachis cervical, état dentaire, présence de prothèses dentaires fixes ou amovibles, barbe.

*Critères de Mallampatti

L'auscultation cardio pulmonaire et un examen somatique complet s'assurera de l'absence d'anomalies.

A l'issue de cette évaluation, le patient est classé selon les catégories de la société américaine d'anesthésie en ASA 1, 2, 3, 4, ou 5.

- **Asa 1 :** Patient normal
- **Asa 2 :** Patient avec anomalie systémique modérée
- **Asa 3 :** Patient avec anomalie systémique sévère
- **Asa 4 :** Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante
- **Asa 5 :** Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention

Les règles de jeun pré opératoire seront respectées sauf en cas d'urgence absolue. Celles-ci prévoient :

- Un arrêt de toute alimentation solide 6 heures avant le début de la procédure.
- Un arrêt de tout liquide « clair » (eau, thé ou café sans lait, jus de fruit clair sans particule) 2 heures avant la procédure. Tout liquide considéré « non clair » sera considéré comme solide.

Information et consentement :

Il conviendra de délivrer une information claire loyale et honnête sur la stratégie médicale et thérapeutique proposée. Le caractère d'éloignement et d'isolement ainsi que la décision d'urgence médico-chirurgical d'intervenir dans des délais non compatibles avec une évacuation ou l'arrivée de renfort médicaux doivent être clairement expliqués aux patients et si possible en présence de témoins. De même l'information sur le caractère « exceptionnel » de la procédure réalisé dans des

conditions qui ne sont pas celles d'un centre hospitalier parfaitement équipé et staffé. Le consentement oral et écrit devra être obtenu à l'issue de cet entretien. Si le patient ne peut donner son consentement, le commandant de bord ou le responsable de la mission devra en être informé.

L'équipe médicale :

La situation peut revêtir différents aspects selon le nombre de personnel médical sur le site et leur qualification. Il convient de les étudier.

En cas d'un seul médecin à bord ou sur site. Celui-ci aura donc à assurer deux volets de la procédure, le volet anesthésie (l'administration de la sédation - anesthésie, son entretien et sa surveillance) ainsi que le volet chirurgical nécessitant l'anesthésie.

Dans ce cas il devra être assister d'un ou plusieurs aides, ayant les connaissances médicales les plus avancées, que ce soient des brevets de secourisme ou équivalents. Sur un navire de commerce les officiers navigants ont reçu durant leur cursus une formation médicale de 3 niveaux, dont le troisième a inclut un stage à l'hôpital. Un officier supérieur, par exemple le second Capitaine pourra être l'aide nécessaire. Un briefing pré procédure permettra d'expliquer son rôle.

Dans le cas où il existe deux personnes médicales à bord ou sur le site, un médecin et un infirmier par exemple, le médecin garde la responsabilité de l'ensemble de la procédure anesthésique et chirurgicale, mais une fois l'anesthésie débutée, elle pourra être surveillée et entretenue par l'infirmier.

Quelle que soit les compétences des intervenants, un minimum de 4 personnes durant la procédure sera souhaitable : une dédié pour l'anesthésie, une pour le geste chirurgical, une pour aider l'une ou l'autre et une pour donner le matériel ou communiquer avec l'extérieur.

Enfin il est parfois des scénarios ou l'infirmier à bord est un infirmier anesthésiste (IADE), dans ce cas si le médecin n'est pas anesthésiste ni urgentiste familier à ces pratiques, il pourra prendre le leadership sur cet aspect-là.

Dans tous les cas, l'accent doit être porté sur la planification, la préparation et la communication.

Un pré briefing devra être tenu avec l'ensemble des intervenants afin de leur dérouler le plan proposé, les différentes étapes, le matériel utilisé, les médicaments, les scénarios possibles d'évolution en incluant les possibles complications. Le rôle de chacun doit être expliqué, qu'il soit médical, para médical ou non. Le médecin doit s'assurer que chacun a compris la situation et son rôle, en établissant un climat de confiance et de communication facilitée.

La salle de procédure :

Les conditions dans lesquelles le médecin va devoir intervenir peuvent être très variées et de qualité variable, allant du simple local improvisé avec un brancard au fond de cale d'un navire soumis au mouvement du bateau, jusqu'à l'infirmerie voire salle de procédure chirurgicale très bien équipée d'un paquebot de croisière ultra moderne.

La procédure pourra aussi devoir avoir lieu sur le site même de l'accident (en fond de cale, dans la salle des machines, sur le pont…) en cas par exemple de patient incarcéré ou non mobilisable.

Il convient néanmoins de rappeler les principales caractéristiques idéales de cette salle de procédure afin de pouvoir travailler dans les meilleures conditions.

La salle doit donc être :

- Assez spacieuse (ce qui peut être souvent difficile à bord selon la taille du navire !) pour recevoir l'équipe médicale mobile tout autour du patient, ainsi que le matériel d'anesthésie (monitorage, sac d'urgence, bouteilles d'oxygène…) et de chirurgie.
- Suffisamment aérée et éclairée pour observer le patient (avec un système d'éclairage de secours en cas de panne).
- La température de la pièce doit être suffisamment confortable pour le patient, sachant que les pertes thermiques sont constantes durant une anesthésie.
- Le matériel doit être clairement disposé et identifié. En cas de roulis, de tangage ou de mouvement intempestif du bateau, le matériel lourd doit être fixé ou placé en lieu stable, notamment les bouteilles d'oxygène.
- Le patient doit être installé sur une table, pouvant idéalement être inclinée tête vers le bas en cas de vomissements ou d'hypotension. Des systèmes de contention pour le patient, en cas de mouvement de lui-même ou de l'embarcation doivent être envisagés, de même que de quoi suspendre les perfusions.
- Une alimentation électrique suffisante pour les équipements médicaux ainsi que les batteries de secours nécessaires doivent être disponible.
- Un système de communication opérationnel avec le poste de commandement ou l'extérieur de la salle afin d'obtenir de l'aide sur site en cas de besoin.
- Aide à distance : Les progrès de la télétransmission pourraient permettre une transmission vidéo à un centre de références comme le CCMM, avec un anesthésiste réanimateur en ligne capable d'assister et guider le médecin sur site.

Les médicaments :

Les 3 médicaments d'anesthésie présentés pour cette procédure dans ce contexte sont le midazolam, la kétamine et le propofol. Nous en rappelons les principales caractéristiques.

Midazolam (Hypnovel®)

Propriétés : anxiolytique, sédatif ou hypnotique (dose dépendante), amnésie antérograde, anticonvulsivante, myorelaxante.

Indications : sédation légère à importante, complément à l'anesthésie générale associé à la kétamine ou au propofol.

Effets secondaires : diminution modérée de la tension artérielle, dépression des centres respiratoires d'origine centrale dose dépendante allant de l'hypoventilation à l'apnée, désinhibition paradoxale.

Délai d'action : 2 à 3 minutes.

Durée d'action : 10 à 20 min

Antidote : flumazénil (Anexate®)

Contre-indications : insuffisance respiratoire grave, myasthénie

Posologie : à l'induction 0, 05 à 0,1 mg / Kg IV

Ketamine (Ketamine®, Ketalar®)

Propriétés : hypnotique (anesthésie dissociative), psychodysleptique, analgésique, amnésiant, maintien de la ventilation spontanée, altération modérée des réflexes de déglutition, effets sympathomimétiques.

Indications : induction et entretien de l'anesthésie générale, intérêt pour les patients en état de choc (respecte la tension artérielle), l'asthme aigue grave, anesthésie en ventilation spontanée (respecte la ventilation) , complément aux autres hypnotiques pour la composante analgésique.

Effets secondaires : hallucinations auditives et sensorielles (effet « Bad trip »), hypersecrétion salivaire, bronchique et lacrymale.

Délai d'action : 30 à 60 secondes.

Durée d'action : 5 à 15 minutes

Contre-indications : porphyrie, HTIC, éclampsie, troubles psychiatriques

Posologie : 1 à 3 mg/kg IVD

Propofol (Diprivan®)

Propriétés : hypnotique

Indications : sédation, induction et entretien de l'anesthésie

Effets secondaires : dépression cardiovasculaire (surtout chez l'insuffisant cardiaque et le sujet âgé), bradycardie, dépression respiratoire dose dépendante, douleur à l'injection (atténuée par l'ajout de 20 à 40 mg de lidocaïne dans 200 mg de propofol)

Délai d'action : 30 à 60 secondes

Durée d'action : 5 à 10 minutes

Contre-indication : allergie au propofol

Posologie : induction 1 à 2, 5 mg /kg selon médicament hypnotique associé, entretien 6 à 10 mg/kg/h

Les raisons motivant ce protocole et donc cette association sont les suivantes :

Le midazolam permet d'assurer une anxiolyse initiale, une sédation modérée ainsi qu'une minimisation des effets secondaires neurodysleptique de la kétamine. La kétamine assure à la fois l'hypnose nécessaire et l'analgésie pour le geste chirurgical à réaliser. Enfin le propofol permettra une hypnose de qualité qui viendra compléter et améliorer l'action de la kétamine, mais sans avoir à utiliser des posologies importantes.

Les posologies proposées pour ces molécules sont donc un peu différentes de celles rencontrées dans les manuels d'anesthésie habituels. Elles tiennent compte de leur utilisation concomitantes.

D'autres médicaments sont nécessaires afin de gérer les éventuels effets secondaires de l'anesthésie, ainsi que toute situation d'urgence, qui sont les médicaments usuels d'un sac ou chariot d'urgence. On peut citer et sans caractère limitatif :

- Atropine, nicardipine, adrénaline, noradrénaline, isoprénaline, esmolol, cordarone, ventoline spray, trinitrine spray …
- Solutés de remplissage vasculaire, cristalloïdes et colloïdes en cas d'hypovolémie.

L'oxygène(O2) :

L'oxygène, considéré comme un médicament, est indispensable durant la procédure d'anesthésie. L'O2 gazeux se présente sous forme de bouteilles (obus) de couleurs blanches et de différentes contenances de 5 à 15 l voire plus. Dans ces bouteilles l'O2 est comprimé en France à une pression de remplissage de 200 Bars. La quantité d'O2 disponible doit donc pouvoir être facilement évaluable par les équipes.

Ex : pour une bouteille de contenance de 5 L e volume d'O2 gazeux disponible est donc 5 L X 200 bar soit de 1000 litres d'O2.

Le manodétendeur permet de délivrer l'O2 en réduisant la pression à 3 bars, soit à un débitmètre variable de 1 à 15 litres /minutes, soit à une sortie ou connectique différente destiné au respirateur. Suivant les modèles, les pays, le manodétendeur est intégré ou non sur la bouteille d'O2, et comprend soit une seule sortie soit les deux. Il conviendra de vérifier la disponibilité et le bon fonctionnement des différents adaptateurs ou connecteurs d'O2 avant de débuter la procédure.

Les autres sources d'O2 peuvent être l'oxygène liquide, ou les extracteurs. Ceux-ci branchés sur alimentation électrique ou batteries, permettent rarement de dépasser 3 litres /minutes.

Des réserves suffisantes doivent être disponibles et une évaluation des besoins sera faite afin d'évaluer l'autonomie possible durant la procédure.

De même, l'utilisation d'O2 doit être raisonnée afin de ne pas épuiser les réserves sur l'embarcation ou sur le site en cas de besoin ultérieur.

Précautions : les unités de pressions de remplissage ne sont pas toujours en Bars, selon les pays elles peuvent être en PSI ou autres. De même les connectiques de branchement de gaz sont très

différentes d'un pays à l'autre, sans interconnexion de l'un à l'autre. Là aussi, une préparation soigneuse anticipée permettra d'éviter les surprises de dernières minutes.

Le matériel :

Le matériel nécessaire inclut : matériel de perfusion et d'accès veineux, monitorage, matériel de ventilation et système d'anesthésie, aspiration, oxygène, défibrillateur…

Matériel d'accès veineux et de perfusion

Monitorage :

Un système de monitorage continu des constantes vitales devra être branché au patient, incluant au minimum : fréquence cardiaque avec affichage du tracés ECG, pression artérielle non invasive, saturation en oxygène. Le monitorage du CO2 expiré est nécessaire sous forme de capnogramme.

Ventilation :

Un système pour la ventilation, ballon insufflateur manuel (BAVU) avec également un masque facial étanche (différentes tailles pour être adapté au patient), un ballon intérieur, une valve unidirectionnelle, un ballon réservoir (pour stocker l'oxygène et augmenter sa concentration), une tubulure pour connecter le ballon insufflateur à une source d'oxygène. Un filtre antibactérien garantissant également l'humidification ou la chaleur de l'oxygène est un plus.

On ajoutera également un jeu de différentes tailles de canules de Guedel, ainsi que des dispositifs pour administrer l'O2 au patient (lunettes, masque simple ou masque haute concentration).

Insufflateur manuel avec ballon réservoir et masque

Dispositifs supra glottiques :

Ce sont des dispositifs destinés à assurer la liberté des voies aériennes supérieures. Ils sont constitués schématiquement de deux parties, un coussinet qui une fois placé et gonflé dans le pharynx vient mouler l'entrée du pharynx et d'un tube qui prolonge le coussinet et dont l'extrémité est adaptable à un ballon de ventilation. Leur mise en place ne nécessite pas de laryngoscope et est accessible après une courbe d'apprentissage relativement courte.

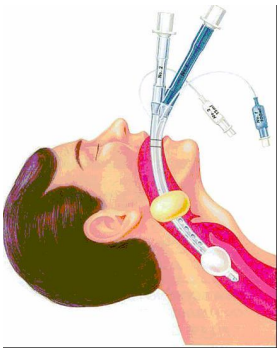
Il en existe de nombreux modèles que ce soit ceux de première génération type masque laryngé classique « LMA unique » ou ceux de seconde génération, type « Combitube® » comprenant deux tubes pour séparer les voies aériennes et la voie digestive et permettant donc l'accès à l'estomac afin éventuellement d'aspirer le contenu gastrique et permettant une ventilation pulmonaire plus efficace.

Masque laryngé « classique »

Ces dispositifs sont indiqués à la place du masque facial pour « libérer des mains » ou en cas de difficultés de ventilation au masque, prévues ou inattendues.

Les contre-indications sont « l'estomac plein », l'obésité pathologique, la grossesse sup à 14 semaines.

Son insertion ne devra être effectuée que sur des patients en phase d'anesthésie suffisamment profonde car sinon il y a un risque de rejet du dispositif, de vomissements ou même de laryngospasme.



Combitube®

Son utilisation devra avoir été acquise auparavant, que ce soit sur mannequin ou au bloc opératoire.

Matériel d'intubation : un laryngoscope avec différents jeux de lames, des sondes d'intubation de différentes tailles devront être disponibles. Néanmoins l'intubation orotrachéale n'est pas présentée comme nécessaire dans le protocole présenté dans ce travail. L'intubation pourra être nécessaire en cas de complications péri opératoires ou d'impossibilité de ventiler le patient au masque facial ou sur les dispositifs supra glottiques.

La place des nouveaux outils type vidéo-laryngoscopes qui facilitent l'exposition glottique et donc l'intubation sera à évaluer dans le futur.

Le respirateur artificiel :

L'utilisation d'un respirateur artificiel n'est pas indispensable dans le protocole d'anesthésie présenté dans ce travail. En effet celui-ci a des objectifs de simplicité et de sécurité, sans nécessiter un dispositif additionnel comme un respirateur, nécessitant sa connaissance et sa maitrise. De plus le niveau d'anesthésie souhaité dans notre travail, sans utilisation de curares ou bloqueurs neuro-musculaires, visera à maintenir autant que possible une ventilation spontanée. Les éventuelles bradypnée ou pauses ventilatoires péri anesthésiques, seront prise en charge en assistant le patient à l'aide d'un ballon insufflateur manuel au masque facial. Néanmoins certains ventilateurs de transport sont assez simples d'utilisation permettant une ventilation spontanée avec PEP, compatible avec une connexion à un masque laryngé ou même un masque facial. Ces respirateurs type Weinmann® pourront donc être un complément d'aide mais uniquement pour les médecins familiers à leur utilisation.

Dispositif d'aspirateur de mucosité :

Celui-ci est indispensable avant toute procédure d'anesthésie. Que ce soit pour les aspirations bucco pharyngés ou en cas de vomissements. Il peut être alimenté sur secteur ou sur batterie, ou éventuellement manuel. Il est accompagné de sondes d'aspirations adaptées.

IV Déroulement de la procédure

Anticipation, planification, préparation…

Briefing pré procédure :

Dans ce contexte d'isolement, que ce soit à bord d'un navire ou sur un site isolé, et pour un médecin non spécialiste en anesthésie, et dans un contexte d'urgence, ou l'analyse de risque a orienté vers la réalisation d'un geste chirurgical, la pratique d'une sédation-anesthésie représente une procédure « non habituelle » voir exceptionnelle, à haut niveau de charge anxiogène pour le médecin ou l'équipe médicale sur place.

En conséquence, il est recommandé, de réaliser un briefing pré procédure. Ce briefing devra comprendre toutes les personnes devant apporter une aide durant la procédure.

Il visera les points suivants :

- Bref rappel de la situation médicale du patient et des raisons motivant la réalisation de réaliser le geste chirurgical en question sous sédation anesthésie.
- Présentation des différentes étapes de la procédure,
- Identification et explication des rôles de chacun (médical ET non médical)
    - Exemple : secouriste 1 en charge de la surveillance du scope et de la communication des valeurs, secouriste 2 en charge du maintien de « l'Airway » et de la ventilation, secouriste 3 de fournir le matériel et les médicaments si demandés…
- Présentation des complications éventuelles et conduite à tenir
- Encouragements aux questions éventuelles et réponses adaptées.

Préparation – vérification :

La salle de procédure sera préparée selon les critères définis plus haut. On s'assurera une nouvelle fois que le matériel et présent, fonctionnel et accessible facilement :

- O2 disponible, en quantité suffisante (niveau de pression vérifiée) et débitmètre testé
- Ballon insufflateur relié à la source d'O2, masque facial et canules de Guedel
- Masques à O2 (simple ou à haute concentration)
- Aspiration fonctionnelle avec sonde d'aspiration
- Dispositifs supra glottiques de différentes tailles
- Laryngoscope ou vidéolaryngoscope avec lames et lumières testés, sondes d'intubation
- Monitorage allumé, alarmes pré réglées, câbles et connectiques présents
- Matériel de ponction veineuse et de perfusion
- Médicaments d'urgence (cf. supra) disponibles
- Table inclinable en proclive ou en déclive ou tout au moins un système pour pouvoir l'assurer
- Défibrillateur présent et testé
- Moyens de communication testés avec les autres pièces du navire et/ou avec un support technique extérieurs (CCMM ou SCMM)

Les médicaments destinés à l'anesthésie seront préparés dans des seringues et disposés sur un plateau spécifique. Des doses supplémentaires seront disponibles en cas de besoin.

Les seringues seront identifiées avec idéalement des étiquettes collées dessus mentionnant le nom du médicament et la concentration en mg/ml.

Exemple :

- Midazolam (dans une seringue de 5ml) : 1mg/ml
- Kétamine (dans une seringue de 10 ml) : 10 mg/ ml
- Propofol (dans une seringue de 20 ml) : 10 mg/ml

Installation du patient :

- Le patient est installé, en décubitus dorsal, les éléments de surveillance scopiques sont mis en place.
- Une voie veineuse de bon calibre est insérée et testée. Un robinet à 3 voies est présent sur la ligne de perfusion.
- Une couverture de survie est placée sur le patient selon la température de la pièce.
- Une ambiance calme et rassurante dans la pièce, ainsi qu'une communication positive avec le patient et les membres de l'équipe est assurée
- Un système de recueil d'information de la procédure, médicaments, techniques, moyens utilisés, horaires, constantes vitales sera présent et rempli au fur et à mesure de la procédure (intérêt pédagogique et médico- légal)

Check-list avant la procédure :

Cette procédure recommandée par l'OMS dans le monde entier est obligatoire en France comme Pratique Exigible Prioritaire par l'HAS. Elle sera réalisée avant de débuter la procédure.

Une forme plus adaptée à la situation, visant à confirmer l'identité du patient, le type de procédure envisagée, la présence du matériel disponible pour la sédation-anesthésie, et pour la chirurgie, la présence d'informations médicales sur le patient ayant une implication sur la procédure, les complications potentielles attendues pourra être réalisée.

Induction anesthésique :

Pré oxygénation :

Le patient est pré oxygéné durant 3 minutes avant le début de l'induction, au masque simple ou avec l'insufflateur manuel et masque facial.

Le protocole que nous préconisons dans ces circonstances très particulières de sédation - anesthésie en milieu isolé par des non-anesthésistes est une association de midazolam, de kétamine et de propofol pour les raisons présentées au chapitre III.

- **Protocole d'induction pour un patient ayant respecté les règles de jeun (H – 6 pour les solides, H – 2 pour les liquides clairs) :**

Injecter dans l'ordre suivant (doses données pour un adulte sain de 50 ans et 70 kgs environ, les posologies seront adaptées en fonction de l'âge, du poids et des comorbidités)

  - Midazolam 3 à 5 mg IVD
  - Kétamine 70 à 100 mg IVD
  - Propofol 50 à 100 mg IVD selon le niveau d'anesthésie souhaitée

- **Protocole d'induction ou le patient n'est pas à jeun, mais le geste chirurgical est urgent :**
  - Midazolam 3 à 5 mg IVD
  - Kétamine 70 à 100 mg IVD

Dans ce cas, en effet, seul le midazolam et la kétamine seront utilisés, sans propofol ajouté. En effet seule la kétamine, permettant la conservation des réflexes de déglutition, permettra de limiter les risques d'inhalation bronchique.

  - Donc patient à jeun : midazolam + kétamine + propofol
  - Patient non à jeun : midazolam + kétamine

Sécurisation des voies aériennes supérieures :

Une fois l'induction réalisée, on basculera délicatement et modérément la tête du patient vers l'arrière en effectuant une subluxation de la mandibule afin de libérer les voies aériennes, et de permettre le maintien de la ventilation spontanée.

Il peut y avoir alors deux options possibles pour la gestion des voies aériennes afin de maintenir ou d'assurer une ventilation adaptée et suffisante au patient.

Option 1 : Le patient maintenant une ventilation spontanée, est oxygéné sur un masque O2 simple (ou sur un masque haute concentration) avec éventuellement l'insertion d'une canule de Guedel pour faciliter la liberté des VAS. En cas de bradypnée, ou d'hypoventilation, il pourra être ventilé au masque facial avec insufflateur manuel.

- Arguments pour :
    - Ne nécessite pas une anesthésie trop « profonde »
    - Convient pour un geste court
- Arguments contre :
    - Nécessite une surveillance plus soutenue du patient
    - Mobilise une personne pour cette tache si besoin de ventiler au masque
    - Ne convient pas pour un geste long

Option 2 : consiste à insérer d'emblée un dispositif supra glottique, type masque laryngé ou Combitube®, et de le connecter sur une source d'oxygène, via le ballon insufflateur manuel. Dans ce cas les voies aériennes supérieures étant maintenue ouverte, la ventilation spontanée du patient sera conservée plus facilement. De même que dans l'option 1, en cas d'hypoventilation avec bradypnée, la ventilation manuelle au ballon insufflateur permettra de corriger cet état.

- Arguments pour :
    - Sécurise les voies aériennes
    - Permet une ventilation plus facile et plus efficace en cas de nécessité
    - Libère une personne « deux mains »
    - Convient pour un geste long
- Arguments contre :
    - Peut nécessiter un niveau d'anesthésie plus important
    - Peut entrainer un laryngospasme ou rejet du masque si le patient est insuffisamment endormi
    - Nécessite l'expérience d'insertion du dispositif supra glottique (même si la courbe d'apprentissage est rapide)

Entretien de l'anesthésie

Selon le geste nécessaire, la durée du geste chirurgical, il peut être nécessaire de réinjecter des médicaments hypnotiques.

Le protocole suivant peut être proposé :

- Propofol 30 à 50 mg IVD toutes les 5 - 10 minutes selon tolérance hémodynamique et signes de réactivité.
- Kétamine 50 mg IVD toutes les 15- 30 minutes environ selon signes de réactivité

Complément de la sédation- anesthésie par infiltration de la zone opératoire d'anesthésique locaux : Le geste chirurgical, que ce soit une réduction de fracture, une incision d'abcès, ou un parage de plaie, va entrainer des réactions nociceptives du patient et une certaine réactivité, malgré les agents anesthésiques.

Il est donc proposé de réaliser une anesthésie locale de la zone concernée par le geste quand cela est possible, et cela avant l'incision ou la mobilisation de la zone. La xylocaïne adrénalinée peut être proposé comme agent anesthésique. La dose maximale est de 5 à 10 mg/kg

Surveillance du patient pendant la procédure :

Durant l'anesthésie, on surveillera plus spécialement,

- La réactivité motrice du patient notamment lors des stimulations douloureuses : mouvements des membres, du corps, ouverture des yeux, pupilles, taille et réactivité
- La ventilation thoracique, son amplitude, sa symétrie, sa fréquence par minute, la présence de tirage intercostal ou laryngé la présence de bruits autour du dispositif supra glottique.
- La présence de secrétions ou de liquide gastrique, par des aspirations bucco pharyngées itératives.
- Les constantes vitales, FC, TA, SaO2, le tracé ECG.

Recueil des données d'anesthésie :

Une feuille d'anesthésie doit être faite pour cette procédure, elle doit consigner les constantes vitales toutes les 5 minutes, les médicaments injectés, les modes de gestion des voies aériennes, l'O2 délivrées, les temps opératoires ainsi que les horaires précis. Ce document sera conservé dans le dossier du patient.

Communication et contrôle du temps durant la procédure :

Les informations ou demandes ou ordres médicaux doivent être clairs, explicites, sans jargon ni ambiguïté.

- Exemple, ne pas dire « *Refait 30 de dip* »
- Mais « *réinjecte 30 mg de diprivan IVD* »

L'ordre donné doit être répété par la personne à qui s'est adressé pour confirmation de l'action, *« je réinjecte 30 mg de diprivan IVD, correct ?* »

Puis informe de l'ordre effectué « *diprivan 30 mg injecté IVD* »

Une estimation du temps passé est nécessaire, à la fois pour le patient et sa tolérance à la procédure que pour les réserves en O2 ou des batteries. Une fonction « maitre du temps » sera attribuée à une personne. Elle aura la charge contrôler et donner le temps écoulé durant le début de la procédure. Il doit être donné à un intervalle défini (exemple toutes les 10 minutes). Un rôle associé peut être de

confier la surveillance du niveau d'O2 consommé ainsi que le niveau de charge des batteries si c'est le cas.

Fin de l'intervention

Critères de réveil, surveillance post interventionnelle et critères de sortie

Le patient va présenter des signes de réveils, avec mobilisation des membres et ouverture des yeux. On retire alors le dispositif supra glottique s'il avait été inséré et on maintient une oxygénation au masque simple pour un objectif de SaO2 supérieure à 96 %. Un sevrage en O2 sera possible progressivement sous surveillance de la Sa02.

Le patient va devoir bénéficier d'une surveillance scopée pendant encore une ou deux heures après la fin de la procédure.

Les critères de fin de surveillance sont les même que les critères de retour à domicile après une anesthésie. Le patient doit être stable sur le plan hémodynamique, respiratoire (sevré en oxygène), neurologique, capable de se lever, s'habiller, manger et uriner, et la douleur post intervention contrôlée par des antalgiques per os.

Débriefing

A la fin de la procédure, quand l'état du patient le permet, un débriefing avec l'ensemble des intervenants à cette anesthésie sera réalisé. Une analyse factuelle des actions entreprises avec une estimation des effets sur le patient. L'analyse du fonctionnement individuel mais aussi de l'équipe entière, notamment sur l'analyse du vécu individuel est également à obtenir.

V Gestion des complications, que faire si…

Cette partie présente les situations les plus fréquentes pouvant se produire durant une sédation – anesthésie, et les conduites pratiques respective à adopter.

Le patient « ne dort » pas assez ?

Un patient qui « ne dort pas » assez, se traduit par un patient ayant des mouvements spontanés des membres ou du corps, une ventilation excessive, ou une réactivité importante lors de stimulation minime. Cela signifie un niveau d'anesthésie insuffisante.

Il faut d'abord s'assurer que le délai d'action des agents anesthésiques a été respecté. Ou alors que leur durée d'action n'a pas été dépassée. Dans les deux cas, procéder à des réinjections par titration, de propofol par bolus de 20 à 30 mg toutes les 2 à 3 minutes (et / ou de kétamine 30 à 50 mg si le délai d'action de la kétamine est dépassé) tant que les signes de réveils sont présents. Anticipez une bradypnée secondaire et ventilez selon les besoins.

Je n'arrive pas à insérer le dispositif supra glottique (masque laryngé) ?

Il peut arriver que le dispositif supra glottique ne puisse être inséré facilement après l'induction anesthésique. Il faut alors s'assurer d'un relâchement musculaire correct des muscles faciaux et pharyngés, permettant une ouverture suffisante de la bouche. Si ce n'est pas le cas procéder à un approfondissement de l'anesthésie (cf. supra). Si le tonus musculaire est suffisant, s'assurer que le masque est suffisamment lubrifié, et que la taille du masque est adaptée. Passez éventuellement à une taille inférieure, s'aider d'un doigt pour faire passer le dispositif, effectuer des mouvements de rotation du dispositif tout en l'insérant. Surtout ne pas forcer, afin de ne pas être traumatisant.

Le patient est bradycarde ?

La bradycardie peut être due à une sensibilité accrue aux anesthésiques généraux, ou à une réaction de stimulation vagale lors de la stimulation de certaines zones anatomiques (glomus carotidien, globes oculaires, péritoine…).

Si la bradycardie persiste à des niveaux critiques (FC < 40 / minutes pendant plus d'une minute) :

- Atropine 0,5 mg à 1 mg IVD

Le patient est tachycarde ?

La tachycardie peut avoir différentes causes. Elle peut être due à une stimulation nociceptive importante durant la procédure associée ou non à une sédation anesthésie insuffisante. Cela peut être également le signe d'une hypovolémie, décompensée par l'effet des agents anesthésiques. Ou plus rarement à une décompensation d'un trouble du rythme du rythme cardiaque (tachycardie supra ventriculaire, ACFA, TV…)

Dans les mesures à prendre il faut donc considérer les options suivantes qui peuvent ou non être associées :

- Arrêter temporairement, ou limiter si c'est possible, la stimulation chirurgicale
- Approfondir l'anesthésie
- Majorer l'expansion volémique si le contexte est en faveur d'une hypovolémie (cristalloïdes 250 ml en 10 minutes)
- Administrer des agents cardio actifs, béta bloquant d'action courte (esmolol) ou cordarone.

Le patient est hypertendu ?

L'hypertension peut être due à une stimulation chirurgicale importante, et /ou à un défaut d'anesthésie sédation. La valeur de tension artérielle acceptable est relative selon les antécédents du patient et le contexte, mais on peut convenir qu'une valeur supérieure à 160 de systolique voir moins doit être prise en charge. Il faudra donc dans un premier temps approfondir la sédation anesthésie, puis cela étant fait, utiliser un agent antihypertenseur de délai et de durée d'action rapide comme la nicardipine (Loxen®).

- Nicardipine (1 à 2 mg IVD)

Le patient est hypotendu ?

L'hypotension artérielle est fréquente durant une anesthésie. Les effets des agents anesthésiques (midazolam et propofol) ainsi que de la ventilation en pression positive réduisant le retour veineux, contribue à cet effet. Dans le protocole proposé, les doses proposées ne sont pas très élevées, et la ventilation spontanée essaiera d'être maintenue autant que possible afin de minimiser cet effet mais sans l'exclure absolument.

Par ailleurs l'hypotension peut aussi être la conséquence d'une hypovolémie (vraie ou relative) du fait de la pathologie initiale (traumatisme avec choc hémorragique, vasoplégie médullaire, déshydratation avec 3ème secteur…)

La prise en charge d'une hypotension peut donc comprendre l'administration d'un vasopresseur et/ou une expansion volémique par cristalloïdes (les colloïdes étant réservées au choc majeure).

- Ephedrine : 3 à 6 mg IVD
- Ou noradrénaline en « Baby dilution » à 20 µg /ml : 0,5 à 1 ml IVD
- Ringer lactate (250 ml en 15 minutes)

Le patient désature ?

Le patient peut présenter une baisse de la saturation en oxygène du fait de nombreuses raisons.

Dans ce cas particulier, de sédation-anesthésie, cela peut être dû à une hypoventilation, soit du fait d'une obstruction des voies aériennes supérieures si le patient est en ventilation au masque d'O2 simple, ou d'une bradypnée voire d'apnée sous l'effet des agents anesthésiques.

- Si le patient est en ventilation spontanée sur masque simple, la conduite pratique est la suivante :
  - Libération des VAS par bascule prudente de la tête en arrière, subluxation de la mandibule, éventuellement insertion de canule de Guedel.
  - Ventilation à l'insufflateur manuel sur masque facial sur quelques cycles si apnée
  - Augmentation du débit d'oxygène

Le plus souvent ces mesures sont suffisantes. Si les signes persistent et la saturation en O2 ne remonte pas il faut considérer l'insertion d'un dispositif supra glottique afin d'optimiser la ventilation.

- Si le patient a déjà un dispositif supra glottique en place, il faut :
  - S'assurer que le dispositif n'a pas bougé (fuite aériennes, bruits autour du pharynx, balancement thoracique, tirage intercostal…) et éventuellement le replacer. Ne pas hésiter à l'enlever et le remettre.
  - S'assurer que le niveau de sédation-anesthésie est suffisant et l'approfondir le cas échéant.
  - S'assurer que le niveau de ventilation est suffisant et si besoin le ventiler à l'insufflateur manuel en maintenant un volume courant suffisant (estimé sur

l'ampliation thoracique et une fréquence respiratoire suffisante (12 à 16 cycles/minutes)

- Augmenter le débit d'oxygène jusqu'à 15 l/min afin d'obtenir une fiO2 proche de 100%
- Si malgré cela, la ventilation sur dispositif supra glottique s'avérait inefficace, et la saturation en O2 à des niveaux bas, alors une intubation trachéale de sauvetage avec ventilation sera nécessaire. Cela nécessitera alors un niveau d'anesthésie plus important.

VI Commentaires – Discussion

On peut apporter les commentaires suivants à ce protocole de sédation-anesthésie.

Raison du choix des agents anesthésiques ?

L'association midazolam – kétamine – propofol a été choisi comme l'option ayant le rapport efficacité / sécurité le plus favorable (Cf. supra)

Pourquoi pas d'étomidate ?

D'autres protocoles ont proposé l'étomidate en alternative au propofol. Les avantages potentiels sur les patients en état de choc de l'étomidate (meilleure tolérance hémodynamique) n'ont cependant pas été suffisant pour l'ajouter dans notre protocole, car dans un contexte de médecine en condition d'isolement, la simplicité doit primer. Cela implique donc un minimum de médicaments, à la fois pour des raisons de stockage et pour des raisons de simplicité des protocoles. Si un patient en état de choc avait besoin de sédation – anesthésie, il faudra alors réduire les doses de propofol afin de limiter les effets secondaires sur la tension artérielle.

Pourquoi pas le Penthrox® ?

Le méthoxyflurane inhalé commercialisé en France sous le nom Penthrox® est un agent anesthésique de la classe des halogénés, ayant un effet analgésique à petite dose se présentant sous forme inhalatoire, auto-administré par le patient. Son utilisation depuis plus de 20 ans en Nouvelle Zélande et Australie en a fait un outil largement utilisé dans les services d'urgence de ces pays-là. Son utilisation en Europe et en France et encore modérée, et notre expérience est trop limitée pour le proposer actuellement dans ce protocole. Ses caractéristiques pharmacologiques devraient probablement lui donner une place grandissante pour la sédation – anesthésie en milieu isolé si son utilisation et les études confirmaient son intérêt.

Pourquoi pas de curares ?

Les agents bloquants neuro musculaires ou curares font partie intégrante de la pharmacopée de l'anesthésie générale. Cependant leur utilisation et les risques associés du fait de la paralysie diaphragmatique entrainée et donc l'absence totale de ventilation spontanée rendant impératif une ventilation artificielle avec un accès sécurisé aux VAS, font que l'on ne peut recommander leur utilisation par des mains non expertes. En revanche si un médecin expérimenté (anesthésiste-réanimateur ou urgentiste expérimenté) était à bord et que l'utilisation de curares apporte un supplément de qualité à l'anesthésie, cela alors pourra être utilisé sous certaines conditions. Il ne faut pas cependant oublier que les agents neuro musculaires sont soumis au bloc opératoire à un monitorage spécifique qu'est le TOF, qui ne sera le plus souvent pas présent en site éloigné. La

surveillance des effets sera donc clinique et empirique, ce qui peut favoriser des complications respiratoires et de mémorisation péri-opératoire.

Pourquoi pas d'utilisation de respirateur artificiel ?

Il est tout à fait possible d'envisager une dotation de matériel à bord ou sur site éloigné avec un respirateur. Cependant là aussi dans un souci de simplicité et d'efficacité, le respirateur nécessitant une formation et une expérience que tous les médecins n'ont pas, nous avons opté pour l'option « sans respirateur ». De plus le mode VS (ventilation spontanée) n'est pas présent sur tous les modèles rendant la ventilation sur masque laryngé pas toujours optimale.

Bien entendu, là aussi la présence de médecin expérimenté (anesthésiste-réanimateur ou urgentiste expérimenté) à bord avec un respirateur présent, rendra son utilisation envisageable soit d'emblée soit en support.

Place de l'anesthésie loco-régionale (ALR) ?

Un certain nombre de situations pourront bénéficier de techniques d'ALR. Que ces soit pour les membre inférieur (bloc fémoral), le membre supérieur (bloc axillaire) ou périnéal (bloc pudendal), leur réalisation permettra soit d'éviter une sédation-anesthésie soit d'en réduire son intensité. Si ces techniques sont maitrisées par le praticien à bord elles sont bien entendu à encourager. Cependant, même si un bloc simple peut être réalisé grâce aux techniques de repères cutanés, le « Gold standard » recommande maintenant leur réalisation sous contrôle échographique, appareil qui n'est pas toujours présent sur site. Ensuite la réalisation d'un bloc d'ALR, comme toute technique, doit être régulièrement réalisée afin de maintenir son niveau de réussite.

Cela étant dit, l'ALR pourra être proposé et pratiqué dès lors que le praticien en maitrise la technique ainsi que la gestion des complications éventuelles (toxicité des anesthésiques locaux). Cela ne faisait pas partie de l'objectif de ce travail.

Soutien extérieur par télé assistance durant la procédure ?

Que ce soit le CCMM ou les SMMM, ou autres structures institutionnelles ou privées, il serait opportun de pouvoir bénéficier d'une assistance live via vidéo-camera type « Go Pro » afin de pouvoir relier un anesthésiste réanimateur avec l'équipe sur site et pouvoir ainsi le guider. Ce genre de communication doit être testé avant et régulièrement utilisé afin d'en obtenir une réelle aide durant une anesthésie.

Importance d'une formation pratique par simulation médicale avant la mission ?

Ce travail essaie de présenter de manière exhaustive, l'ensemble des mesures à prendre pour réaliser une sédation-anesthésie en situation d'isolement, et à en présenter les aspects théoriques et pratiques. Néanmoins, ce contenu ne peut être suffisant et ne peut bien sur remplacer l'expérience et la pratique. C'est pour cela que, afin d'optimiser l'acquisition des connaissances requises et leur mise en pratique, il est recommandé de bénéficier d'une formation, théorique et pratique, en atelier de simulation médicale voir idéalement une mise en situation au bloc opératoire.

Conclusion :

La réalisation d'une sédation – anesthésie à bord d'un navire ou en milieu isolé par un médecin non - anesthésiste, est un évènement rare mais non exceptionnelle. Elle doit s'inscrire dans une procédure claire et détaillée, afin d'en minimiser les complications. Cette procédure débute par l'analyse de la situation, l'évaluation des risques et la prise de décision. La phase de préparation, de déroulement et de fin ainsi que les conduites à tenir en cas de complications doivent être connues et revues par le praticien. Le protocole présenté associant des molécules comme le midazolam, la kétamine ou le propofol permettra de maintenir le patient en ventilation spontanée avec ou non une interface par un dispositif supra glottique. Cette technique permettra la réalisation d'un geste douloureux dans des conditions acceptables pour le patient, avec une marge de sécurité correcte. Il faut insister sur la phase de préparation soigneuse par le médecin embarqué ou sur site, ainsi que sur le soutien extérieur du CMMM ou du SMMM par téléphone ou en direct par télé assistance. Cette place de la télé assistance doit être probablement encore développée.

Frédéric Potié

Bibliographie

https://www.researchgate.net/publication/307617797_Ambulatory_Anesthesia_in_Remote_Locations

https://www.who.int/surgery/publications/s16026e.pdf?ua=1

https://sfar.org/scores/asa.php

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/check-list_interactive_securite.pdf

https://www.sfmu.org/upload/consensus/rfe_sedation_analgesie_2010.pdf

Potential Anesthesia protocols for space missions 2013.pdf

https://www.santepubliquefrance.fr/docs/la-mortalite-anesthesique-en-france-resultats-de-l-enquete-sfar-cepidc-inserm

Anesthesia for non anesthesiologist ASA 2002.pdf

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-02/mode_demploi_et_version_2016_de_la_check-list_securite_du_patient_au_bloc_operatoire.pdf

Referentiels SAR Aide Médical en Mer.pdf

Role of effective teamwork and communication in delivering safe, high-quality care Mt Sinai J Med . Nov-Dec 2011;78(6):820-6. doi: 10.1002/msj.20295.

Annexes: Fiche résumé

SEDATION - ANESTHESIE (SA) POUR NON ANESTHESISTE EMBARQUE OU EN MILIEU ISOLE

Préparation

Contexte :

Situation médicale justifiant le geste sous SA, alternatives médicales considérées, victimes associées… O/N

Logistiques : position géographique, météo et prévisions, possibilité d'évacuation, de déroutement, délai, Cdt de bord OK, contact avec CCMM SMMM CROSS MRCC … O/N

Analyse des risques faites O/N

Décision finale en faveur de la SA O/N

Patient : Atcds médicaux, chirurgicaux, allergie, airway …
Classification ASA 1, 2, 3, 4
Information, consentement
Jeun respecté (H- 6 solides, H – 2 liquide clair) O/N

Equipe médicale : 4 pers. min, informées, briefées O/N

Lieu de procédure : sur site ou superficie, éclairage, T °, électricité, table inclinable, communication, rangement O/N

Médicament : Midazolam, kétamine, propofol (seringues étiquetées, dilution connue) O/N
Médicaments d'urgence disponibles O/N
Oxygène (O2) : quantité connue, suffisante, débitmètre et connectiques O/N

Matériel :
Accès veineux et perfusion O/N
Monitorage : ECG, PNI, SaO2, EtCo2, FR câblage ok O/N
Ventilation : BAVU, masque facial, canule de Guedel, masques O2 O/N
Dispositifs supra-glottiques (DSG) : masques laryngés, Combitube, autres… O/N
Aspirateurs de mucosités, sondes O/N
Laryngoscope fonctionnel avec jeu de lames et sondes d'intubation O/N
Défibrillateur O/N
Optionnel : Respirateurs artificiel

PATIENT

Nom : Prénom : Genre :
Date de Naissance : Nationalité :
Taille : Poids : IMC :
Intervention prévue : Date :

Déroulement de la procédure

Briefing pré procédure :
Le patient, geste nécessaire prévu, procédure et étapes prévues, attribution des rôles, complications possibles, questions ?

Vérification ultime de la salle : matériel fonctionnel +++ (table, aspiration, monitoring), médicaments, O2

Installation du patient :
Scope, voie veineuse + perfusion, réassurance, réchauffement
Fiche de recueil d'info per procédure

Induction anesthésique
Pré oxygénation 3 minutes masque simple
Induction (pour un homme de 70 kgs)

- **Patient à jeun :**

Midazolam 3 à 5 mg IVD
Kétamine 70 à 100 mg IVD
Propofol 50 à 100 mg IVD

- **Patient non à jeun :**

Midazolam 3 à 5 mg IVD
Kétamine 70 à 100 mg IVD

Oxygénation et gestion des VAS
Masque facial simple +/- Canule de Guedel
Dispositif supra glottique (Masque laryngé / Combitube)
Maintien du patient en ventilation spontanée
Ventilation manuelle au BAVU si bradypnée ou apnée

Entretien de l'anesthésie
(Selon signes de réveil)
Propofol 30 à 50 mg IVD / 5 à 10 min
Kétamine 50 mg IVD / 15 à 30 min

Surveillance du patient pendant l'anesthésie
Scopes et constantes vitales
Réactivité du patient, selon stimulus chirurgical
Ventilation (fréquence, amplitude, bruits, tirage …)
Fiche de recueil d'anesthésie documentée

Fin de l'anesthésie, réveil, surveillance post intervention
Retrait du DSG, sevrage en O2 pour SaO2 > 96%
Surveiller 1 à 2 h après procédure

Débriefing
Revue factuelle du cas, situation et action, vécu individuel et d'équipe

Complications : que faire si …

Le patient « ne dort » pas assez ?
Propofol bolus 20 à 30 mg/ 2 à 3 min

Je n'arrive pas à insérer le DSG ?
Lubrifier le DSG, passer à la taille inférieure, approfondir la SA (cf. supra)
S'aider d'un doigt pour faire passer le DSG dans le pharynx

Le patient est bradycarde?
Atropine 0,5 à 1 mg IVD

Le patient est tachycarde?
Considérer une hypovolémie
Approfondir la SA si le patient « ne dort » pas assez
Esmolol 20 à 40 mg IVD (si abs CI Béta bloquant)

Le patient est hypertendu ?
Considérer l'approfondissement de l'anesthésie
Nicardipine 1 à 2 mg IVD

Le patient est hypotendu ?
Considérer une hypovolémie
Expansion Volémique : Ringer Lactate 250 ml /15 min
Vasopresseurs : Ephedrine 3 à 6 mg IVD ou «Baby noradrénaline » à 20µg/ ml 0,5 à 1 ml IVD

Le patient désature ?
Vérification et libération des VAS
Aspiration si reflux liquide ou vomis. , mise en déclive
Ventilation manuelle quelques cycles sur masque facial
Considérer pose DSG si pas encore fait
Augmenter le débit d'O2
Intubation oro-trachéale si détresse ++
Considérer une autre cause que l'anesthésie

CONTACTS UTILES (Exemple…)

A bord :
Infirmerie : 9807 Cdt de Bord : 123 HSE : 7867
2nd Capitaine : 6532 Sécurité Feu : 9999
Extérieur :
CCMM SCMM CROSS Smur cotier
Armateur du bateau : fpotie@hopital-saint-joseph.fr 😊