



MANUEL D'ANESTHÉSIE



CICR



CICR

Comité international de la Croix-Rouge
19, avenue de la Paix
1202 Genève, Suisse
T +41 22 734 60 01 F +41 22 733 20 57
E-mail: shop@icrc.org www.icrc.org
© CICR, juillet 2018

Couverture: A. Liohn / CICR

MANUEL D'ANESTHÉSIE

TABLE DES MATIÈRES

A.	INTRODUCTION ET NORMES	9
1.	INTRODUCTION	10
2.	NORMES ET ÉQUIPEMENT STANDARD	14
2.1	Normes minimales	14
2.2	Équipement standard	16
3.	HYGIÈNE ET STÉRILISATION.....	17
3.1	Termes clés.....	17
3.2	Techniques	18
B.	PRATIQUE DE L'ANESTHÉSIE	23
4.	DIRIGER UNE ÉQUIPE DE RÉANIMATION.....	24
4.1	Avant l'arrivée du patient	24
4.2	À l'arrivée du patient	26
5.	LA RÉANIMATION DANS LA PRATIQUE.....	29
5.1	Voies respiratoires (se reporter au chapitre 8).....	31
5.2	Respiration	31
5.3	Circulation	31
5.4	Incapacités et exposition / environnement	32
5.5	Suites de la réanimation.....	32
6.	RÈGLES DU JEÛNE PRÉOPÉRATOIRE.....	34
6.1	Chez l'adulte.....	34
6.2	Chez l'enfant.....	34
7.	L'ANESTHÉSIE DANS L'ENVIRONNEMENT DU CICR.....	36
7.1	Aperçu	36
7.2	Kétamine.....	38
8.	TECHNIQUES DE DÉGAGEMENT	
	DES VOIES RESPIRATOIRES	44
8.1	Quand est-ce nécessaire de dégager les voies respiratoires (intubation endotrachéale ou rétablissement chirurgical des voies respiratoires)?....	44
8.2	Principes généraux pour améliorer le contrôle des voies respiratoires.....	46
8.3	Rétablissement chirurgical des voies respiratoires.....	47
8.4	Gestion des voies respiratoires élective ou semi-élective	47

9. ABORDS VASCULAIRE ET INTRA-OSSEUX	49
9.1 Abord vasculaire	49
9.2 Abord intra-osseux.....	49
10. GESTION DES FLUIDES	63
10.1 Chez l'adulte.....	63
10.2 Chez l'enfant.....	65
11. TRANSFUSIONS SANGUINES	70
11.1 Préparer la transfusion.....	70
11.2 Sources de sang et analyses	73
12. ANESTHÉSIE PAR GAZ INSPIRÉS (DRAWOVER)	78
12.1 Principes.....	78
12.2 Composants.....	79
13. ANESTHÉSIE LOCO-RÉGIONALE ÉCHOGUIDÉE	82
13.1 Principes génériques.....	82
13.2 Échographe.....	84
14. PRISE EN CHARGE DE LA DOULEUR	86
14.1 Introduction.....	86
14.2 Analgésiques.....	89
C. CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES ET URGENCES	93
15. PRISE EN CHARGE DES BRÛLURES	94
15.1 Quelques éléments décisifs	94
15.2 <c>ABCDE	96
15.3 Caractéristiques de la brûlure	96
15.4 Voies respiratoires et respiration.....	96
15.5 Circulation	97
15.6 Interventions chirurgicales	98
15.7 Considérations supplémentaires relatives à l'anesthésie chez les brûlés.....	99
15.8 Considérations supplémentaires relatives aux soins intensifs aux brûlés.....	100
16. LÉSIONS PAR ÉCRASEMENT	103
16.1 Présentation clinique	103
16.2 Prise en charge	104

17. ANESTHÉSIE PÉDIATRIQUE	106
17.1 Évaluation préopératoire	106
17.2 Équipement pédiatrique.....	107
17.3 Prise en charge postopératoire	109
17.4 Réanimation néonatale.....	112
17.5 Soins post-réanimation	114
18. OBSTÉTRIQUE	116
18.1 Évaluation préopératoire.....	116
18.2 Préparation préopératoire de la césarienne d'urgence	117
18.3 Choix du procédé d'anesthésie	117
19. TRAUMATISME CRÂNIEN/NEUROCHIRURGIE	129
19.1 Période préopératoire.....	131
19.2 Période peropératoire.....	131
19.3 Période postopératoire.....	133
19.4 Synthèse.....	133
20. ANAPHYLAXIE.....	135
20.1 Évaluation et prise en charge.....	135
20.2 Prise en charge secondaire	136
21. TOXICITÉ SYSTÉMIQUE DES ANESTHÉSIIQUES	
LOCAUX (TSAL)	138
21.1 Diagnostic	138
22. HYPERTHERMIE MALIGNÉ	141
22.1 Diagnostic	141
22.2 Prise en charge immédiate.....	142
22.3 Surveillance et traitement	142
22.4 Suivi	143
D. CONSEILS RELATIFS À L'ÉQUIPEMENT	
ET BLOCS LOCORÉGIONAUX	145
23. ADMINISTRATION D'OXYGÈNE	146
23.1 Bouteilles d'oxygène	146
23.2 Concentrateurs d'oxygène	147
23.3 Fonctionnement	147
23.4 Maintenance.....	148
24. APPAREILS DIAMEDICA	150
24.1 Appareil d'anesthésie Glostavent®	150
24.2 Vaporisateur et système respiratoire	151
24.3 Concentrateur d'oxygène	153

24.4 Ventilateur Helix.....	153
24.5 Système anesthésique portable (DPA 01™).....	155
25. BLOCS LOCORÉGIONAUX	157
25.1 Bloc du plexus brachial par voie axillaire	157
25.2 Bloc fémoral.....	160
25.3 Bloc sciatique poplité.....	162
25.4 Bloc du plexus brachial par voie sous-claviculaire.....	164
E. CONSIDÉRATIONS MÉDICALES	171
26. MALADIES TROPICALES	172
26.1 Paludisme	172
26.2 Tuberculose	174
26.3 VIH.....	175
26.4 Typhoïde	175
26.5 Parasites	176
26.6 Hydatidose.....	176
27. TÉTANOS	178
27.1 Tableau clinique.....	178
27.2 Diagnostic	178
27.3 Traitement.....	178
28. PRISE EN CHARGE DES MALADIES CHRONIQUES ...	182
29. SOINS INTENSIFS	184
29.1 Décision d'intuber	186
29.2 Transfert	186
F. ANNEXES	189
Annexe 1 : Protocole d'antibiothérapie du CICR	190
Annexe 2 : Classification des brûlures du CICR	192
Annexe 3 : Protocole de prise en charge de la douleur du CICR	193

CONTRIBUTEURS

Éditeurs

Professeur P.F. Mahoney, anesthésiste consultant, Royaume-Uni

Dr J. Jeyanathan, maître de conférences en anesthésie, National Institute of Academic Anaesthesia, Royaume-Uni

Dr P. Wood, anesthésiste consultant, Royaume-Uni

Dr R. Craven, anesthésiste consultant, Royaume-Uni

Auteurs

Professeur P.F. Mahoney, anesthésiste consultant, Royaume-Uni

Dr P. Wood, anesthésiste consultant, Royaume-Uni

Dr J. Jeyanathan, maître de conférences en anesthésie, National Institute of Academic Anaesthesia, Royaume-Uni

Dr R. Craven, anesthésiste consultant, Royaume-Uni

Dr K.L. Wood, anesthésiste consultant, Royaume-Uni

Dr J.K. Ralph, anesthésiste consultant, Royaume-Uni

Dr S.J. Mercer, anesthésiste consultant, maître de conférences en anesthésie, National Institute of Academic Anaesthesia, Royaume-Uni

Dr E.L. Coley, adjoint au chef de service d'anesthésie, Royaume-Uni

Dr M. Wilkes, adjoint au chef de service d'anesthésie, Royaume-Uni

Contributions et remerciements

Nous tenons à adresser nos plus vifs remerciements aux personnes et organismes suivants pour leur précieuse contribution à la rédaction du présent manuel :

- Le comité de liaison CICR-WFSA, pour sa relecture et ses observations. Nous aimerions en particulier remercier les Dr E. Vreede, Dr P. Blum et Dr A. Kabeza pour leurs nombreux conseils et leur travail de révision.
- Le Dr B. Kangesan pour sa participation aux étapes de relecture, d'édition et de révision.
- Le Royal College of Anaesthetists et l'Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland (AAGBI) pour leur soutien, et plus particulièrement pour les illustrations des chapitres 11, 20, 21, 22 et 28.
- Les partenaires de l'industrie Teleflex, Diamedica et FUJIFILM SonoSite, Inc. pour leurs contributions au manuel, détaillées ci-après :
 - Teleflex : chapitre 9 ;
 - Diamedica : chapitres 12 et 24 ;
 - FUJIFILM SonoSite, Inc. : chapitres 13 et 25.

A. INTRODUCTION ET NORMES

1. INTRODUCTION

Le présent manuel a pour but d'orienter les anesthésistes de formation travaillant pour CICR et de leur prodiguer des conseils sur les techniques d'anesthésie qui diffèrent de celles employées dans leur pays d'origine. Il vient compléter la formation pratique dispensée au cours des séminaires du CICR sur la chirurgie de guerre, et appuyer le travail du CICR dans ce domaine.

Les anesthésistes qui interviennent dans des environnements austères se voient généralement confier un éventail de responsabilités bien plus large que dans leur pays d'origine. À titre d'exemple, ils doivent souvent participer au triage et à la prise en charge clinique des patients en salle des urgences, ainsi que dans les services, mais aussi procéder à l'évaluation préopératoire et la préparation de tous les patients devant subir une intervention. En tant que membres de l'équipe, ils doivent être prêts à prendre part au processus décisionnel concernant les limites de prise en charge des patients, en fonction des capacités du personnel, de la charge de travail et des ressources disponibles. À diverses occasions, ils peuvent également assumer les fonctions de responsable du bloc opératoire, de brancardier, de technicien de laboratoire ou encore d'assistant en stérilisation !

Il est impératif de bien comprendre que l'anesthésie reste une intervention médicale majeure, et que certaines règles fondamentales doivent être respectées, même dans les conditions les plus austères :

- L'anesthésie générale relève de la seule responsabilité d'un médecin, indépendant du chirurgien.
- L'anesthésiste doit être un spécialiste qualifié et certifié, titulaire d'une autorisation d'exercer, qui sera validée au cours du processus de recrutement du CICR.
- Les normes minimales applicables à la préparation, l'administration et la surveillance de l'anesthésie / l'analgésie doivent être respectées¹.

Les facteurs limitatifs seront liés à l'infrastructure, notamment la disponibilité du matériel, des solutés de perfusion et des médicaments essentiels. Les services de transfusion sanguine, par exemple, ont souvent besoin du soutien d'organisations locales ; par conséquent, les fournitures médicales sont souvent rationnées. Par ailleurs, l'infrastructure hospitalière peut n'offrir qu'une protection limitée contre l'environnement naturel, notamment dans les pays où les températures ambiantes sont très élevées ou très basses. La population de patients peut également être associée à diverses difficultés, synthétisées comme suit :

- Une présentation immédiate ou retardée. Dans le dernier cas, les patients peuvent présenter un niveau de déshydratation élevé, ainsi que des plaies négligées et/ou infectées.
- Les obstacles culturels et linguistiques, qui compliquent l'évaluation des antécédents médicaux et de l'état de santé actuel des patients, et notamment l'évaluation de l'état de jeûne.
- Les patients présentant des pathologies non traumatiques, par ex. obstétriques et pédiatriques. Des cas d'alcoolisme et de toxicomanie peuvent également se présenter.

La méthode AMPLE est la plus adaptée pour évaluer les antécédents des patients :

- Allergies (Allergies)
- Médicaments (Medications)
- Antécédents médicaux (Past medical history)
- Derniers repas / fluides (Last meal/fluids)
- Événements à l'origine de l'admission (Events leading to admission)

Des procédés non techniques peuvent être employés pour renforcer la sécurité, notamment la check-list de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)².

Dans la mesure du possible, les équipes détachées doivent prendre le temps de mettre en place et répéter des exercices d'urgence et des scénarios hypothétiques.

Les chapitres ultérieurs abordent de façon détaillée chacun des aspects énumérés ici, en mettant toujours l'accent sur la sécurité et la simplicité. La flexibilité est indispensable.

Le CICR applique nombre des principes et lignes directrices élaborés par l'Organisation mondiale de la Santé. Ces documents étant révisés et mis à jour de façon régulière, il est conseillé aux anesthésistes du CICR de consulter les versions les plus récentes avant leur départ en mission³.

Les kits de matériel et de médicaments du CICR sont régulièrement évalués et inspectés de façon rigoureuse, et sont donc susceptibles d'être modifiés, afin de mieux répondre aux besoins des différents contextes d'intervention. Aussi les anesthésistes du CICR doivent-ils s'assurer qu'ils disposent de la version la plus récente des documents connexes avant leur détachement.

Quelles que soient les responsabilités que vous assumiez dans votre pays d'origine, il est important de toujours tenir compte du contexte dans lequel vous intervenez et de comprendre que la réussite et la sécurité de nombre des procédures habituellement tenues pour acquises (par ex. la pose de cathéters veineux centraux, de cathéters d'anesthésie locorégionale, la ventilation postopératoire, etc.) dépendent de la présence d'un personnel de service bien formé et d'une équipe de soutien, qui feront défaut dans un environnement austère. Il est crucial de garder à l'esprit que le fait de posséder les compétences nécessaires pour réaliser un acte spécifique ne signifie pas nécessairement que celui-ci est judicieux.

- L'anesthésie est toujours associée à un certain niveau de risque.
- En dépit des contraintes inhérentes à l'environnement austère, les normes minimales de conduite et de surveillance doivent être respectées.
- La présentation, les antécédents et l'examen des patients peuvent être variés et complexes.
- Il peut s'avérer nécessaire d'adapter les techniques d'anesthésie aux circonstances données.
- L'anesthésie locorégionale doit être encouragée, mais le respect le plus strict des principes de sécurité est de rigueur.

Références

1. Merry, A.F., *et al.*, « International standards for a safe practice of anesthesia 2010 », *Canadian Journal of Anaesthesia*, novembre 2010, Vol. 57, p. 1027-1034.
2. Organisation mondiale de la Santé, Liste de contrôle de la sécurité chirurgicale, OMS, Genève, 2015. Accessible à l'adresse http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44232/1/9789242598599_fre_checklist.pdf
3. Organisation mondiale de la Santé, *Directives de l'OMS approuvées par le Comité d'évaluation*. Accessible à l'adresse <http://www.who.int/publications/guidelines/fr/>

2. NORMES ET ÉQUIPEMENT STANDARD

2.1 NORMES MINIMALES

Le document de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) intitulé *Classification and Minimum Standards for Foreign Medical Teams in Sudden Onset Disasters*¹ et la publication *International Standards for a Safe Practice of Anaesthesia 2010*² présentent les normes minimales que doivent respecter les médecins et autres membres du personnel médical pour une pratique sûre de l'anesthésie. Ces deux documents abordent par ailleurs les niveaux de soins administrés dans différents hôpitaux.

International Standards for a Safe Practice of Anaesthesia 2010 passe également en revue le matériel d'anesthésie dont devraient être équipés les hôpitaux, en fonction du niveau de service offert dans chaque établissement. La publication reprend les normes considérées comme étant minimales et obligatoires auxquelles il est fortement recommandé d'adhérer pour une pratique sûre de l'anesthésie programmée. Il est néanmoins admis que dans certaines situations, ces normes peuvent ne pas être respectées en raison de ressources limitées. Auquel cas, les opérations doivent être limitées aux interventions chirurgicales d'urgence visant à sauver des vies ou préserver des membres.

Les équipes du CICR équipées de kits de matériel fournis par le CICR doivent être en mesure de respecter ces normes minimales.

Les listes d'équipement et les normes minimales applicables à l'anesthésie reprises ci-après ont été adaptées des documents susmentionnés, afin de refléter le travail du CICR dans les zones touchées par un conflit ou une catastrophe naturelle :

1. Les anesthésistes doivent être des professionnels formés,

titulaires d'une autorisation d'exercer leur permettant de pratiquer des anesthésies de façon autonome.

2. Tout acte anesthésique, y compris l'évaluation préopératoire, doit être consigné dans le dossier médical de chaque patient.
3. L'établissement doit disposer d'un matériel d'anesthésie et de réanimation approprié pour toute anesthésie administrée (générale et locorégionale).
4. La check-list de l'OMS doit être appliquée à toute intervention chirurgicale.
5. L'ensemble du matériel d'anesthésie doit fait l'objet de contrôles de sécurité préopératoires avant toute utilisation. Ces contrôles peuvent être effectués quotidiennement, ou avant chaque anesthésie, en fonction des équipements.
6. L'anesthésiste doit pouvoir être aidé d'un assistant pour toute procédure.
7. Une supplémentation en oxygène doit être prévue pour l'ensemble des interventions chirurgicales.
8. Dans l'idéal, le monitoring de l'anesthésie doit comprendre au minimum la mesure de la saturation en oxygène, un électrocardiogramme, la mesure non invasive de la tension artérielle, et la capnographie pour l'ensemble des patients sous anesthésie générale.
9. Des alarmes de surveillance, notamment une alarme de surveillance de la saturation et une alarme de débranchement du ventilateur, doivent être utilisées de façon systématique et réglées à des limites appropriées.
10. En postopératoire, les patients doivent être surveillés jusqu'à leur réveil.

- En dépit des contraintes inhérentes à l'environnement, les équipes détachées par le CICR doivent respecter certaines normes minimales définies par l'OMS et d'autres organisations.
- Le non-respect de ces normes ne peut être toléré qu'en cas d'urgence extrême.

Références

1. Norton, I., *et al.*, *Classification and minimum standards for foreign medical teams in sudden onset disasters*, Organisation mondiale de la Santé, Genève, 2013.

2. Merry, A.F., *et al.*, « International standards for a safe practice of anesthesia 2010 », *Canadian Journal of Anaesthesia*, novembre 2010, Vol. 57, p. 1027-1034.

2.2 ÉQUIPEMENT STANDARD

<p>Préopératoire – toutes anesthésies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxygène (concentrateur +/- bouteille) • Monitoring de la saturation • ECG • Capnographe • Surveillance de la tension artérielle • Aspiration • Appareil d'anesthésie • Ballon autoremplisseur (Ambu) • Stéthoscope • Gants stériles et non stériles • Ruban adhésif / marqueur pour étiqueter les seringues 	<p>Anesthésie générale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manches de laryngoscope • Lames de laryngoscope n°1 à 4 +/- lames droites • Sondes endotrachéales de 3,0 à 8 mm • Canules de Guedel • Canules pour intraveineuse de 24 g à 16 g • Ruban adhésif / Elastoplast / attaches • Mandrins • Pince de Magill, grande et petite • Seringues de 2 ml – 20 ml +/- 50 ml • Aiguilles de prélèvement • Masque faciaux, tailles nouveau-né à adulte • Masques à oxygène / lunettes à oxygène adultes et pédiatriques • Sets de perfusion IV • Robinets à 3 voies • Canules d'aspiration de Yankaeur + cathéters d'aspiration ET • Filtres ECH
<p>Matériel supplémentaire pour l'anesthésie locorégionale / rachidienne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Échographe • Aiguilles pour anesthésies locorégionales • Aiguilles d'anesthésie rachidienne • Seringues pour aiguilles d'anesthésie rachidienne • Film protecteur cutané Skin Prep 	<p>Médicaments</p> <p>Le CICR évalue constamment les médicaments fournis aux équipes du CICR sur le terrain. Une liste de médicaments actualisée peut être obtenue sur demande.</p>
<p>Autre matériel à envisager</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sondes naso-gastriques • Cathéters urinaires et poches • Drain thoracique • Manchette à pression • Kit de perfusion intra-osseuse • Couverture de survie • Réchauffeur de fluides • Neurostimulateur • Défibrillateur • Pièce en T d'Ayre (pédiatrie) • Masques laryngés 2 – 5 	

Tableau 2.1 Équipement standard.

3. HYGIÈNE ET STÉRILISATION

Dans leur pays d'origine, les anesthésistes occidentaux n'ont que rarement à penser au nettoyage et à la stérilisation du matériel, soit parce qu'il est à usage unique, soit parce qu'un autre membre de l'équipe du bloc se charge de cet aspect du travail. Sur le terrain, en revanche, c'est à l'anesthésiste que revient la responsabilité de veiller au bon fonctionnement du service d'anesthésie, à l'approvisionnement et au nettoyage et à la désinfection / stérilisation du matériel.

Nous vous recommandons, dans la mesure du possible, de prendre connaissance du Guide de stérilisation¹ publié par le CICR afin de pouvoir assister le directeur de projet de l'hôpital et l'infirmier en chef dans la mise en œuvre des lignes directrices à l'hôpital.

3.1 TERMES CLÉS

Sont énumérées ci-après quelques-unes des notions que vous devez connaître :

Nettoyage : élimination physique d'une contamination qui ne détruit pas nécessairement les agents infectieux.

Désinfection de bas niveau : élimination de la plupart des agents pathogènes, à l'exception des spores, de certains champignons et des virus.

Désinfection de haut niveau : élimination de tous les agents pathogènes, à l'exception des spores.

Stérilisation : élimination de toutes les formes de vie microbienne afin que les risques de survie d'un organisme infectieux soient inférieurs à 1 / 1 000 000.

PRÉCAUTIONS STANDARD DU CICR

- Tous les membres du personnel doivent se laver les mains après chaque patient.
- Des gants non stériles doivent être utilisés lorsque le personnel a un contact physique avec les patients.
- Le personnel doit changer de gants après chaque patient.
- Les instruments ou consommables entrés en contact avec des sécrétions corporelles ne doivent pas être utilisés pour plus d'un patient.
- Une nouvelle seringue doit être utilisée pour chaque médicament et chaque patient.
- Les aiguilles ne doivent pas être rebouchées.
- Utiliser les systèmes d'élimination appropriés pour les objets pointus ou tranchants.
- Traiter tous les patients comme s'ils représentaient un risque élevé de transmission d'une infection.

3.2 TECHNIQUES

PRÉ-DÉSINFECTION

- Tous les instruments doivent être démontés puis aspergés de désinfectant (Hexanios 0,5 %) durant 15 minutes.

NETTOYAGE

- Après la pré-désinfection, tous les instruments doivent être nettoyés afin de pouvoir être désinfectés et stérilisés. Des brosses doivent être utilisées pour les tubulures, etc.
- Laver minutieusement tous les instruments à l'aide d'Hexanios 0,5 %.
- Rincer tous les instruments à l'eau.
- Les sécher avant toute autre utilisation ou avant le processus de désinfection ou de stérilisation.

DÉSINFECTION

- Placer l'instrument dans une solution d'Hexanios durant 15 minutes, puis rincer à l'eau.
- Sécher l'instrument avant toute nouvelle utilisation.

STÉRILISATION

- Ce procédé est effectué dans un autoclave. Pour des explications plus détaillées, veuillez vous référer au Guide de stérilisation du CICR¹.

QUELLE TECHNIQUE DOIT ÊTRE UTILISÉE ?

Le risque de contamination dépend de l'instrument et de son utilisation. La classification de Spaulding est utilisée à titre indicatif; elle décrit trois catégories de risque.

RISQUE CRITIQUE

- L'instrument pénètre dans du tissu stérile ou le système vasculaire.
- L'instrument doit être stérilisé.

RISQUE SEMI-CRITIQUE

- L'instrument entre en contact avec des muqueuses et une peau lésée.
- L'instrument doit faire l'objet d'une désinfection de haut niveau ou d'une stérilisation.

RISQUE NON CRITIQUE

- L'instrument entre en contact avec une peau saine uniquement.
- L'instrument doit faire l'objet d'un nettoyage et d'une désinfection de bas niveau.

LAAGBI (Association of Anaesthetists of Great Britain and Northern Ireland) a élaboré des normes relatives à la décontamination du matériel d'anesthésie. Ces normes doivent être respectées autant que possible; leur non-respect peut être acceptable lorsque le pronostic vital du patient est engagé ou lorsque la survie d'un de ses membres est menacée.

Item	Norme de l'AAGBI	Autres suggestions
Salle d'opération	Les surfaces visiblement contaminées par du sang ou d'autres substances corporelles doivent être désinfectées à l'aide d'hypochlorite de sodium (eau de javel) puis nettoyées avec de l'eau savonneuse. Le sol de la salle d'opération doit être désinfecté après chaque intervention.	Limiter les allées et venues dans la salle d'opération. Inscrire les patients les plus contaminés en fin de liste.
Surfaces de l'appareil d'anesthésie	Toutes les surfaces doivent faire l'objet d'une désinfection de bas niveau, quotidienne ou immédiate, en cas de contamination visible.	Les nettoyer à l'aide d'hypochlorite de sodium à 0,05 % (eau de javel diluée au 1/10).
Ventilateur	Il n'est pas nécessaire de procéder à une décontamination quotidienne. Placer un filtre échangeur de chaleur et d'humidité (ECH) sur la valve expiratoire du ventilateur et le changer en même temps que le circuit respiratoire.	Suivre la même procédure avec un filtre ECH, dans la mesure du possible. Si cela n'est pas possible, tâcher de le nettoyer conformément aux instructions du fabricant.
Circuits respiratoires	Changer les circuits au minimum une fois par semaine si un nouveau filtre ECH est utilisé pour chaque patient. Les changer immédiatement en cas de contamination visible ou de prise en charge d'un cas infectieux.	À défaut de filtre ECH, nettoyer les circuits puis utiliser un autoclave ou procéder à une désinfection de haut niveau entre les patients. Éliminer ou changer le circuit en cas de contamination ou en présence d'une maladie infectieuse, en particulier la tuberculose.
Supports de cathéter	À usage unique	Nettoyer, puis procéder à une désinfection de haut niveau ou plonger dans l'eau bouillante.
Équipement de surveillance	Nettoyer les câbles, les sondes et les brassards à l'aide d'un détergent au pH neutre après chaque patient.	Frotter à l'aide d'hypochlorite de sodium à 0,05 % (eau de javel diluée au 1/10).
Masques faciaux	À usage unique ou stérilisation	Réutilisables : autoclave ou stérilisation chimique. À usage unique : nettoyer, puis procéder à une désinfection de haut niveau ou plonger dans l'eau bouillante.
Canules de Guedel	À usage unique	Éliminer en cas de contamination importante. Nettoyage, puis autoclave, stérilisation chimique ou ébullition.
Masques laryngés	À usage unique	Réutilisables : nettoyage, puis autoclave. Les masques peuvent être utilisés jusqu'à 40 fois. À usage unique : nettoyage, puis désinfection de haut niveau ou plonger dans l'eau bouillante.

Item	Norme de l'AAGBI	Autres suggestions
Sondes endotrachéales	À usage unique	La plupart des tubes en caoutchouc rouge et silicone doivent pouvoir être stérilisés à l'autoclave. Dans le cas contraire, nettoyer, puis procéder à une désinfection de haut niveau ou plonger dans l'eau bouillante.
Mandrins	Désinfection de haut niveau / stérilisation des mandrins en gomme élastique jusqu'à cinq fois ou mandrins à usage unique	Nettoyer, puis procéder à une désinfection de haut niveau ou plonger dans l'eau bouillante.
Lames de laryngoscope	Autoclave ou lames à usage unique	Nettoyage, puis autoclave ou stérilisation chimique ou plonger dans l'eau bouillante. (N.B. : l'immersion soudaine de lames chaudes dans de l'eau froide peut provoquer une fissure des faisceaux de fibres optiques.)
Manches de laryngoscope	Autoclave ou manches à usage unique	Nettoyage, puis autoclave, stérilisation chimique, désinfection de haut niveau ou ébullition (extraire d'abord les batteries).
Valves Ambu	À usage unique	Démontage, nettoyage, puis autoclave.
Seringues et aiguilles	À usage unique	Si la seringue ou l'aiguille est entrée en contact avec du sang, l'éliminer. Si l'équipement est uniquement entré en contact avec la tubulure à perfusion IV (ou si la situation est désespérée), le nettoyer, puis l'immerger dans de l'hypochlorite de sodium à 0,5% (eau de javel).

Tableau 3.1 Normes relatives à la décontamination du matériel d'anesthésie. Source : Reproduit avec l'autorisation du Royal College of Anaesthetists (Royaume-Uni).

- La stérilisation et la décontamination du matériel font également partie de l'éventail des responsabilités qui incombent à l'anesthésiste du CICR dans le cadre des soins périopératoires.
- Chaque fois que possible, les recommandations citées doivent être scrupuleusement appliquées.

Références

1. CICR, *Guide de stérilisation*, CICR, Genève, 2014.
2. AAGBI, « Infection Control in Anaesthesia », *Anaesthesia*, Vol. 63, No. 9, septembre 2008, p. 1027-1036.

B. PRATIQUE DE L'ANESTHÉSIE

4. DIRIGER UNE ÉQUIPE DE RÉANIMATION

Indépendamment du lieu d'intervention et de la composition de l'équipe de réanimation ou de traumatologie, les facteurs humains et les compétences non techniques jouent un rôle crucial dans la prise en charge d'une personne gravement blessée. Nous avons élaboré une grille des compétences non techniques de l'anesthésiste couvrant les aspects du métier tels que la gestion des tâches, le travail d'équipe, l'appréciation des situations et le processus décisionnel¹; une grille distincte a également été créée pour les chirurgiens². Le présent chapitre passe en revue les pratiques idéales. Dans les environnements aux ressources limitées, les praticiens seront amenés à assumer plusieurs des rôles décrits ci-après.

4.1 AVANT L'ARRIVÉE DU PATIENT

L'équipe du CICR doit savoir de quelle façon elle sera convoquée à l'hôpital : par talkie-walkie, par téléphone portable, voire même par l'intermédiaire de coursiers si les membres de l'équipe habitent à proximité de l'hôpital. Une liste des noms, adresses et coordonnées des membres de l'équipe doit être affichée dans la salle des urgences et le bloc opératoire, ainsi que dans le bureau de la délégation du CICR.

Il peut n'y avoir aucun avertissement officiel annonçant qu'une victime est sur le point d'arriver; les membres de l'équipe doivent donc être à l'affût des signes tels que des explosions et/ou des coups de feu, pouvant indiquer l'arrivée prochaine de victimes. Un bruit de klaxon peut être le seul signal annonçant l'arrivée de la victime aux portes de l'hôpital.

RÉUNION D'ÉQUIPE^{3,4}

- Le chef d'équipe annonce le motif de l'intervention. Il est important de garder à l'esprit que l'équipe est souvent

composée de personnes parlant différentes langues, et que la présence d'un interprète reste très rare.

- Le chef d'équipe décrit ensuite son « modèle mental » de la séquence des événements. (Un « modèle mental » décrit un mécanisme tel qu'il est perçu par un individu dans la réalité.)
- Les membres de l'équipe se présentent.
- Les rôles sont attribués.
- Si le type de blessure est connu, cette réunion est l'occasion idéale de rappeler à chacun les éventuelles limites de prise en charge (par ex. en cas de brûlures sévères ou de blessures graves à la tête).

Chef d'équipe	<ul style="list-style-type: none"> • Coordonne le processus • Informe l'équipe • Répartit les tâches
Assistant	<ul style="list-style-type: none"> • Aide l'anesthésiste en lui apportant les médicaments ou le matériel, par exemple
Personne responsable de l'accès IV / des échantillons sanguins	<ul style="list-style-type: none"> • Met en place un cathéter veineux périphérique ou un accès IO (si nécessaire) • Prélève des échantillons pour le groupage sanguin et les hémogrammes
Responsable de la tenue des dossiers	<ul style="list-style-type: none"> • Enregistre avec précision les observations et conclusions
Chirurgien traumatologue	<ul style="list-style-type: none"> • Pratique les interventions chirurgicales si nécessaire, par ex. conseille sur le drain thoracique dans le plan de traitement chirurgical

Tableau 4.1 Membres de l'équipe et rôles respectifs.

PRÉPARATION DE LA SALLE DE RÉANIMATION⁵

- Vérification des équipements.
- Passage en revue ou préparation des médicaments.
- Équipement (minimal) de la salle de réanimation :
 - Matériel de ventilation : masque facial, canules de Guedel, mandrin, pince de Magill, sondes endotrachéales, laryngoscope, dispositif de rétablissement chirurgical des voies respiratoires, ballon autogonflant ou circuit Waters / Mapleson C, dispositif d'aspiration, stéthoscope

- Monitoring: ECG, mesure non invasive de la pression artérielle, Spo2, capnographie
- Accès vasculaire: canules intra-osseuses, cathéters périphériques
- Anesthésiques: kétamine ou thiopental, suxaméthonium, midazolam ou diazépam, fentanyl ou morphine, oxygène
- Autres médicaments: anatoxine tétanique et immunoglobuline, antibiotiques (voir l'Annexe 1 : protocole d'antibiothérapie du CICR)

4.2 À L'ARRIVÉE DU PATIENT

Le patient doit être transféré par l'équipe d'intervention pré-hospitalière avec un bruit supplémentaire minimal. Sauf cas d'hémorragie catastrophique ou d'obstruction des voies respiratoires, l'équipe doit se tenir prête à écouter le rapport de l'équipe d'intervention pré-hospitalière. L'approche « MIST » est particulièrement adaptée lors du transfert de patients traumatisés⁶:

M	Mécanisme de la blessure ou agression (<i>Mechanism of injury or insult</i>)
I	Blessure subie (<i>Injury sustained</i>)
S	Signes et symptômes (<i>Signs and symptoms</i>)
T	Traitement administré (<i>Treatment given</i>)

Dans l'environnement du CICR, il est fréquent que le transfert soit assuré par un membre de la famille du patient, ou un ambulancier bénévole, qui ne possède généralement pas de formation médicale. L'assistance d'un interprète est souvent nécessaire. Ce dernier doit donc être impliqué aux tout premiers stades de la préparation de l'équipe. L'interprète sera certainement un autre membre de l'équipe médicale, c'est-à-dire un membre du personnel infirmier.

Une fois le transfert effectué, la réanimation est initiée selon la séquence ABCDE (A : voies aériennes, B : respiration, C : circulation, D : incapacités, E : extrémités/exposition aux éléments). Chez les patients traumatisés, une évaluation

préliminaire doit débiter. Il est important que l'équipe sache qui est en charge de la réanimation, afin que toutes les opérations soient coordonnées et que l'évaluation préliminaire se fasse *de façon horizontale* (la prise en compte simultanée de tous les composants de l'évaluation préliminaire, ce qui est une modification de l'enseignement traditionnel). Cela facilite la prise de décisions concernant les étapes ultérieures du traitement. En traumatologie, le paradigme devient <c>ABC, où <c> fait référence au contrôle de l'hémorragie catastrophique⁷. Parallèlement, il est important que l'équipe communique directement avec le chef d'équipe et que le niveau sonore reste faible.

Une fois l'évaluation préliminaire ou l'évaluation A-E aiguë et la réanimation achevées, le chef d'équipe doit résumer la procédure suivie. Cela permet de veiller à ce que l'équipe reste attentive. À titre d'indication, la durée de cette synthèse est généralement de 10 secondes pour 10 minutes de prise en charge clinique⁸, mais des intervalles plus courts peuvent être nécessaires aux premiers stades de prise en charge d'un patient traumatisé.

Une fois l'évaluation initiale et la réanimation achevées, et dès qu'un premier traitement a été initié, il est temps de décider quelle sera l'étape suivante du traitement, et où le patient sera pris en charge. En fonction de l'établissement, l'une des possibilités suivantes sera retenue :

1. Prolonger le séjour du patient en réanimation dans le cadre du traitement (prise en charge médicamenteuse ou transfusion sanguine par exemple), puis prendre une nouvelle décision.
2. Transférer le patient en salle d'opération.
3. Transférer le patient dans le service.
4. Transférer le patient dans un service médical mieux équipé, le cas échéant.

Il est important de prendre une décision puis d'en faire part à l'équipe.

- Le rôle crucial des facteurs humains pour la sécurité des interventions chirurgicales est de plus en plus reconnu dans les pays développés.
- Ce constat est d'autant plus pertinent dans le contexte du CICR, car le maintien d'une structure d'équipe ne nécessite pas de ressources spécifiques et peut contribuer à compenser une défaillance latente.

Références

1. Fletcher, G., *et al.*, « Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS) : evaluation of a behavioural marker system », *British Journal of Anaesthesia*, Vol. 90, n°5, mai 2003, p. 580-588.
2. Yule, S., *et al.*, « Development of a rating system for surgeons' non-technical skills », *Medical Education*, novembre 2006, Vol. 40, n°11, p. 1098-1104.
3. Mercer, S., Arul, G.S., and Pugh, H.E.J., « Performance improvement through best practice team management: human factors in complex trauma », *Journal of the Royal Army Medical Corps*, janvier 2014, Vol. 160, p. 104-108.
4. Mercer, S., Park, C., and Tarmey, N.T., « Human factors in complex trauma », *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, octobre 2014.
5. Horne, S., and Smith, J.E., « Preparation of the resuscitation room and patient reception », *Journal of the Royal Army Medical Corps*, septembre 2011, Vol. 157, Suppl. 3, p. 267-272.
6. Smith, J.E., Russell, R.J., Horne, S., « Critical decision-making and timelines in the emergency department », *Journal of the Royal Army Medical Corps*, septembre 2011, Vol. 157, Suppl. 3, p. 273-276.
7. Hodgetts, T.J., *et al.*, « ABC to <C> ABC: redefining the military trauma paradigm », *Emergency Medicine Journal*, octobre 2006, Vol. 23, n°10, p. 745-746.
8. Rall, M., Glavin, R., and Flin, R., « The '10-seconds-for-10-minutes principle' - Why things go wrong and stopping them getting worse », *Bulletin of The Royal College of Anaesthetists*, Issue 51, 2008, p. 2614-2616.

5. LA RÉANIMATION DANS LA PRATIQUE

Le premier objectif doit être de respecter les principes <c>ABC afin de prendre en charge la triade létale définie par l'association d'une acidose, d'une coagulopathie et d'une hypothermie. L'approche <c>ABC consiste à contrôler l'hémorragie externe massive (<c>), puis les voies aériennes, la respiration et la circulation (ABC).

La réanimation n'est pas une procédure « isolée » ; elle fait partie intégrante d'une philosophie de *damage control* (« maîtrise des dégâts ») qui impose un contrôle précoce de l'hémorragie et de la contamination des plaies. Elle est pratiquée parallèlement à la *damage control surgery* (DCR ou « chirurgie de sauvetage »), l'objectif étant de rétablir une physiologie normale, en reportant à plus tard la réparation chirurgicale définitive. Néanmoins, différentes restrictions découlant des contraintes suivantes rendent la tâche particulièrement difficile aux praticiens du CICR intervenant dans un environnement aux ressources limitées :

1. La non-disponibilité ou la disponibilité limitée du sang et des produits sanguins.
2. Le manque de matériel permettant de faciliter les techniques de réanimation, par ex. les perfusions sous pression, le réchauffement du patient, etc.

Les patients du CICR choisissent souvent eux-mêmes de se rendre à l'hôpital, nombre d'entre eux ayant parcouru des distances importantes depuis le lieu de l'accident. Cependant, de récents conflits ont démontré que des incidents catastrophiques peuvent aussi se produire aux portes mêmes de l'hôpital. Deux points revêtent un intérêt immédiat :

1. Les patients qui se présentent tardivement sont souvent sévèrement déshydratés ; une perfusion intraveineuse de solution cristalloïde avant l'anesthésie et la chirurgie est alors bien tolérée, ou bénéfique.

2. Les blessés qui se présentent dans des délais très courts peuvent bénéficier de l'intervention vitale suivante:
 - a) Acide tranéxamique – 1 gramme administré par voie IV au cours des 3 heures suivant la blessure, puis (si possible) 1 gramme supplémentaire administré sur une période de 8 heures.
 - b) Contrôle d'une hémorragie externe massive d'un membre à l'aide d'un garrot. En règle générale, le CICR n'est pas favorable à l'utilisation du garrot en raison des inconvénients qu'il présente. En effet, les garrots appliqués sur des blessures prises en charge tardivement ou durant de longues périodes de temps sont associés à une morbidité importante. Néanmoins, face à une hémorragie sévère, l'expérience militaire a clairement démontré leur intérêt en termes de survie. Il convient de souligner qu'un garrot n'est nécessaire que lorsque les pansements compressifs ne sont pas efficaces ou ne peuvent manifestement pas être appliqués d'emblée. Le membre de l'équipe chargé de poser le garrot doit avoir été dûment formé à cette technique. Une fois qu'un garrot a été posé, le patient doit recevoir des soins médicaux le plus rapidement possible, car plus le garrot est conservé longtemps, plus le risque de séquelles au niveau du membre est élevé. L'heure à laquelle le garrot est mis en place doit donc être consignée. Il est souvent affirmé que le garrot ne doit pas être conservé plus de deux heures. Cependant, le délai réel d'apparition des séquelles peut être sensiblement plus court, en fonction de l'étendue de la blessure et de l'état du membre avant la lésion.
 - c) De la même façon, en cas de suspicion d'une fracture du bassin, la mise en place d'une ceinture pelvienne improvisée limitera le risque d'hémorragie continue. Remarque: les fractures des os longs doivent être immobilisées par une attelle afin d'enrayer l'hémorragie.

5.1 VOIES RESPIRATOIRES (SE REPORTER AU CHAPITRE 8)

Chez un patient à l'état de conscience altérée présentant un traumatisme fermé au-dessus du niveau des clavicules, les voies respiratoires sont sécurisées en tenant compte d'une éventuelle atteinte du rachis cervical. La suspicion de lésion du rachis cervical *ne doit jamais* faire perdre de vue la nécessité de libérer les voies respiratoires par tous les moyens.

Lorsque les manœuvres simples, les appareils et/ou l'intubation endotrachéale ne permettent pas de rétablir la perméabilité des voies respiratoires, le CICR préconise une cricothyroïdectomie chirurgicale pratiquée à l'aide d'une canule de trachéotomie à ballonnet ou d'une sonde endotrachéale de taille adéquate / à ballonnet.

5.2 RESPIRATION

Dans l'approche moderne de l'anesthésie et des soins intensifs chez le patient traumatisé, des ressources considérables sont allouées au contrôle de la fonction respiratoire et/ou des complications respiratoires du patient. Dans le cadre d'intervention typique du CICR, les techniques avancées comprennent généralement une décompression à l'aiguille suivie du drainage pleural d'un pneumothorax sous tension ou de pneumothorax simples étendus. En cas de blessure au thorax, l'analgésie peut inclure une anesthésie locorégionale de l'espace intercostal.

Une ventilation postopératoire prolongée ne sera que très rarement envisagée, et cet élément influera sur les décisions thérapeutiques difficiles.

5.3 CIRCULATION

Le principal obstacle est la difficulté à organiser et pratiquer une transfusion sanguine. La justification d'une transfusion dans le contexte du CICR est le maintien d'un niveau minimal acceptable d'approvisionnement en oxygène, et non pas le rétablissement d'un taux d'hémoglobine normal.

Lorsque les réserves de sang sont limitées, l'administration de cristalloïdes en réanimation doit appeler à la prudence car d'importants volumes de sérum physiologique peuvent induire une acidose et diluer les facteurs de coagulation critiques. Il est préférable d'utiliser du Ringer lactate, dont disposent les équipes hospitalières du CICR. Appliquer le principe de parcimonie, en titrant les doses jusqu'à percevoir un pouls radial. Cette approche (l'hypotension permissive) est acceptable à très court terme (les données existantes valident le recours à cette technique durant une heure maximum) avant le contrôle chirurgical de l'hémorragie. Les traumatismes crâniens font néanmoins exception, car il est alors important de maintenir la normotension et donc la pression de perfusion cérébrale. L'accès vasculaire peut imposer des techniques intra-osseuses, décrites au chapitre 9.

5.4 INCAPACITÉS ET EXPOSITION / ENVIRONNEMENT

Les patients hypovolémiques, y compris dans les pays chauds, présenteront une hypothermie et la triade létale. Il est nécessaire de réchauffer les patients par tous les moyens possibles, notamment en couvrant toutes les régions du corps situées hors du champ opératoire et en réchauffant les solutés de perfusion (placez la tubulure du dispositif intraveineux dans une bouteille d'eau ou de sérum physiologique chaud, préchauffez le liquide dans un seau d'eau chaude). S'il existe un quelconque moyen d'accroître la température ambiante d'une salle d'opération froide, faites-le.

5.5 SUITES DE LA RÉANIMATION

Dans la mesure du possible, contrôlez la tension artérielle, le pouls, la température et le remplissage capillaire. Le débit urinaire cible, si ce paramètre est mesuré, est de 0,5-1 ml/kg/heure. Après l'intervention chirurgicale, le niveau de conscience du patient doit être étroitement surveillé ; en l'absence de douleur ou d'hypoxie, la confusion et/ou l'agitation sont des signes classiques d'hypovolémie.

- La réanimation est l'un des aspects de la stratégie de *damage control*, qui fait souvent partie intégrante de la prise en charge chirurgicale par le CICR.
- Face à une triade létale, les anesthésistes du CICR devront être prêts à adapter la stratégie de prise en charge <c>ABC reconnue.

Références

1. Myburgh, J., et Mythen, M., « Resuscitation Fluids », *New England Journal of Medicine*, septembre 2013, Vol. 369, p. 1243-1251.
2. Raghunathan, K., *et al.*, « Choice of fluid in acute illness: what should be given? An international consensus », *British Journal of Anaesthesia*, Vol. 113, No. 5, 2014, p. 772-783.

6. RÈGLES DU JEÛNE PRÉOPÉRATOIRE

Dans le cadre d'intervention du CICR, il peut s'avérer difficile d'évaluer la durée du jeûne des patients, en particulier chez les nourrissons allaités. Clarifiez bien les choses avec votre interprète: dans certaines cultures, à la question « quand avez-vous mangé pour la dernière fois », certaines personnes omettent de répondre qu'elles ont consommé un petit en-cas ou un bol de gruau, estimant qu'il ne s'agit pas d'un « repas »! Les directives standard sont exposées ci-après¹.

6.1 CHEZ L'ADULTE

Intervention programmée – règle des « 2-6 »

- Eau et autres liquides : jusqu'à 2 heures avant la pratique de l'anesthésie.
- Nourriture (aliments solides, lait et boissons à base de lait) : jusqu'à 6 heures avant la pratique de l'anesthésie.
- Envisager d'autres interventions chez les patients exposés à un risque accru de régurgitation et d'aspiration.

Reprise postopératoire de l'alimentation orale chez l'adulte en bonne santé

- Les patients doivent être encouragés à boire lorsqu'ils sont prêts, sous réserve qu'il n'y ait pas de contre-indications.

6.2 CHEZ L'ENFANT

Jeûne préopératoire des enfants devant subir une intervention programmée – règle des « 2-4-6 »

- Eau et autres liquides : jusqu'à 2 heures avant la pratique de l'anesthésie.
- Lait maternel : jusqu'à 4 heures avant la pratique de l'anesthésie.
- Lait maternisé, lait de vache ou solides : jusqu'à 6 heures avant la pratique de l'anesthésie.
- Envisager d'autres interventions chez les enfants exposés à un risque accru de régurgitation et d'aspiration.

Reprise postopératoire de l'alimentation orale chez l'enfant en bonne santé:

- Les liquides oraux peuvent être proposés à l'enfant une fois qu'il est totalement réveillé après l'anesthésie, sous réserve qu'il n'y ait pas de contre-indications.

Chirurgie en urgence, traumatisme, vomissement et obstruction intestinale: traiter comme un estomac plein et procéder à une induction anesthésique en séquence rapide (ISR) lorsqu'une anesthésie générale est nécessaire.

Dans la réalité, la plupart des blessés de guerre dans un état grave ont besoin d'une ISR.

- Une attention toute particulière doit être accordée aux directives relatives au jeûne afin de veiller à ce qu'elles ne soient pas mal interprétées dans le contexte culturel local!

Références

1. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, *Pre-operative Assessment and Patient Preparation, The Role of the Anaesthetist*, AAGBI, 2010, <http://www.aagbi.org/sites/default/files/preop2010.pdf>

7. L'ANESTHÉSIE DANS L'ENVIRONNEMENT DU CICR

7.1 APERÇU

Les anesthésistes qui interviennent dans l'environnement du CICR sont susceptibles d'être confrontés à des difficultés et situations bien éloignées de celles qu'ils rencontrent dans un cadre hospitalier conventionnel. Les principes énoncés ci-après constituent le fondement de conseils plus spécialisés présentés ultérieurement dans le présent manuel.

Les anesthésistes doivent faire preuve de davantage de flexibilité lorsqu'ils travaillent dans des conditions austères. Mais surtout, ils doivent revenir aux principes fondamentaux de l'anesthésie et déterminer ce qui est réellement important et approprié face à chaque situation.

PRÉPARATION

Le cadre d'intervention du CICR ne laisse aucune place à l'improvisation. Comme le souligne le présent manuel, les anesthésistes doivent être des spécialistes agréés, dûment formés et titulaires d'une autorisation d'exercer (se reporter aux chapitres 1 et 2). Par ailleurs, l'anesthésie ne peut être pratiquée sans un minimum d'appareils, de médicaments, de surveillance et d'enregistrement.

STRUCTURE DE L'ÉQUIPE

Les anesthésistes du CICR doivent entretenir d'étroites relations de travail avec les chirurgiens qui, à leur tour, doivent bien connaître les principes fondamentaux de l'anesthésie. Leur relation bénéficiera d'un respect systématique de la check-list de sécurité de l'OMS, et du respect des principes relatifs aux facteurs humains en général.

LES NORMES CLINIQUES CONVENTIONNELLES FACE À LA RÉALITÉ

Parfois, des considérations environnementales ou logistiques imposeront de simplifier, voire d'ignorer, les principes cliniques « de référence », par ex. l'administration d'une anesthésie en ventilation spontanée à un patient présentant un traumatisme crânien. Cet exemple peut être considéré comme extrême, mais d'autres problèmes se présentent fréquemment. Les soins postopératoires, en particulier, doivent être adaptés à l'intervention pratiquée, ce qui impose des restrictions sur les interventions chirurgicales lourdes qui, autrement, imposeraient une ventilation postopératoire ou d'autres soins critiques prolongés.

CHOIX DE L'ANESTHÉSIE

Pour d'excellentes raisons pharmacologiques et pratiques, le CICR a toujours considéré la kétamine comme l'anesthésique général de référence. Cela est mis en avant dans le présent manuel, mais l'importance croissante de l'anesthésie locorégionale chez les patients présentant un traumatisme aigu y est également soulignée. Le recours à l'échographie pour les blocs nerveux périphériques ouvre la voie à de nouvelles possibilités d'anesthésie locorégionale, et remet en question l'approche conventionnelle selon laquelle « une anesthésie locorégionale est toujours rachidienne ». À l'instar de l'anesthésie rachidienne, les blocs nerveux périphériques présentent l'avantage d'offrir une analgésie postopératoire « intégrée ».

Les anesthésies rachidienne et locorégionale requièrent le même niveau de précision et de surveillance que l'anesthésie générale.

CONCLUSION

Le travail du CICR comporte souvent des difficultés bien plus complexes que celles auxquelles sont confrontés les anesthésistes qui travaillent dans un hôpital universitaire ou un établissement équivalent dans leur pays respectif. À leur expertise clinique doit venir s'ajouter une appréciation et une analyse rigoureuses du contexte dans lequel l'intervention est menée.

- La kétamine a toujours été l'anesthésique de référence du CICR. Elle conserve une importance cruciale, mais l'on s'intéresse de plus en plus à la possibilité de développer les techniques locorégionales.

Lectures complémentaires

1. Coupland, R.M., «Epidemiological approach to surgical management of the casualties of war», *British Medical Journal*, Vol. 308, juin 1994, p. 1693-1697.
2. Redmond, A., et al. (eds), *ABC of conflict and disaster*, BMJ Books, Blackwell Publishing Ltd., 2006.
3. Giannou, C., et Baldan, M., *La chirurgie de guerre*, Vol. 1, CICR, Genève, 2009.

7.2 KÉTAMINE

Le CICR considère la kétamine comme l'anesthésique de référence pour les interventions chirurgicales importantes dans les contextes aux ressources limitées¹.

AVANTAGES

- La kétamine est considérée comme un « médicament sûr » par rapport à d'autres agents d'induction ; elle peut être administrée par voie intraveineuse ou intramusculaire.
- Elle provoque une anesthésie qualifiée de dissociative car elle conjugue une amnésie et une analgésie profonde.
- Sous kétamine, les yeux peuvent rester ouverts, les réflexes ventilatoires sont relativement intacts et des mouvements intentionnels peu fréquents, non associés à des stimuli douloureux, peuvent être faits².
- Contrairement à la plupart des autres agents anesthésiques, la kétamine est associée à une série unique d'effets cardiovasculaires, et notamment une augmentation de :
 - la tension artérielle ;
 - la fréquence cardiaque ; et
 - le débit cardiaque.

Ces effets peuvent s'avérer très utiles chez les patients hémodynamiquement instables².

- La déglutition, la toux, l'éternuement et les réflexes laryngés restent intacts.
- La kétamine est un bronchodilatateur et peut être utilisée dans le cadre d'un traitement contre l'état de mal asthmatique³.

INCONVÉNIENTS

La kétamine présente deux inconvénients

majeurs :

- Elle peut être associée à une hypersalivation, qui peut s'avérer particulièrement problématique chez les sujets pédiatriques. Cet effet peut être traité à l'aide d'une prémédication par bromure de glycopyrronium ou atropine, ou simplement par une aspiration douce au coin de la bouche.
- Elle a tendance à provoquer des rêves pénétrants et des hallucinations^{2,4} ; pour contrer cet effet, une benzodiazépine peut également être administrée.

Autres inconvénients

- Dans un environnement aux ressources limitées, certains problèmes liés à l'administration de benzodiazépines peuvent survenir:
 - Dépression respiratoire : lorsque les équipements de la salle de réveil sont limités, les benzodiazépines doivent être administrées avec précaution.
 - Le midazolam peut être disponible dans les hôpitaux soutenus par le CICR, avec les kits pour la chirurgie de guerre. Le diazépam peut l'être aussi, mais il est extrêmement douloureux lorsqu'il est administré par voie intraveineuse ; il doit être bien dilué afin de prévenir une thrombophlébite et administré de préférence après la kétamine. L'emploi du midazolam et du diazépam peut être réglementé à l'échelle locale.
 - Il est possible d'administrer la kétamine sans benzodiazépines mais auquel cas, l'incidence de l'hypertension, du mouvement et des hallucinations est plus élevée.

- Les masques laryngés sont rarement disponibles dans le cadre d'intervention du CICR; ils ne doivent pas être utilisés avec la kétamine, étant donné que les réflexes laryngés sont préservés.
- Les patients dont l'opération dure moins d'une heure peuvent recevoir de la kétamine, et s'ils sont en ventilation spontanée, se passer d'assistance ventilatoire, tandis que les patients dont l'opération dure plus d'une heure doivent être intubés.
- La kétamine présente généralement un bon profil de sécurité chez les patients atteints d'hypertension essentielle. Elle doit néanmoins être évitée chez les patients présentant une hyperthyroïdie ou prenant un complément à base de thyroxine, car elle aggraverait leur hypertension.
- La kétamine doit être évitée en cas de schizophrénie ou autre trouble délirant; les données disponibles ont en effet démontré qu'elle est associée à une aggravation de ces troubles.
- La kétamine doit être administrée avec précaution aux patients atteints de cardiopathie ischémique en raison de l'hypertension et de la tachycardie qu'elle induit.
- En cas d'administration de kétamine pour une césarienne, il convient de garder à l'esprit que cet anesthésique traverse le placenta et que les nouveau-nés peuvent présenter des effets résiduels découlant de son utilisation. Il est donc recommandé de se préparer à une éventuelle réanimation du nouveau-né en cas d'utilisation de kétamine.
- La kétamine est habituellement évitée chez les patients présentant un traumatisme crânien par crainte de voir la pression intracrânienne augmenter (PIC). Néanmoins, de récentes données, portant notamment sur les traumatismes crâniens, ont révélé qu'en règle générale, la kétamine procure des bénéfices aux patients présentant des blessures à la tête. La stabilisation de la tension artérielle, et par conséquent de la pression de perfusion cérébrale, qu'induit la kétamine pèse davantage qu'une éventuelle hausse modérée et transitoire de la PIC⁵.

PRÉSENTATION

- La kétamine se présentait au départ sous la forme d'un mélange racémique. L'isomère optique *R*(-) serait à l'origine de nombre des effets indésirables du médicament.
- La kétamine sous sa forme purement isomérique *S*(+) devient largement disponible. La forme *S*(+) est plus puissante et associée à un temps de réveil plus court que la forme originale, ce qui permet d'administrer des doses réduites et de limiter les effets indésirables psychologiques².
- Lorsque la *S*(+) kétamine est utilisée, la dose administrée doit être d'environ la moitié du mélange racémique.
- Lors de toute administration de kétamine, il est crucial d'examiner le flacon afin de vérifier le type de kétamine et sa concentration (formulations de 10, 50, 100 mg/ml), puis de calculer la dose appropriée.

CONCLUSION

L'intérêt de la kétamine dans les contextes disposant de ressources limitées est aujourd'hui bien établi. Parmi ses différents avantages figurent la facilité d'administration, le maintien de la perméabilité des voies respiratoires et l'induction simultanée d'une anesthésie et d'une analgésie profonde. Par ailleurs, dans des circonstances exceptionnelles, l'emploi de kétamine permet à l'anesthésiste de consacrer du temps à d'autres tâches^{1,3,4,6}.

- La kétamine figure dans la liste OMS des médicaments essentiels.
- Le CICR considère la kétamine comme l'anesthésique général de référence.
- La kétamine est le seul anesthésique à induire une analgésie profonde liée à la dose et/ou une anesthésie générale.
- Ce médicament présente un excellent profil de sécurité chez l'adulte comme chez le sujet pédiatrique, et les réactions d'« émergence » sont aisément traitées par des benzodiazépines.

SCHÉMAS D'ADMINISTRATION DE LA KÉTAMINE

Le tableau 7.1 présente quelques-uns des schémas posologiques recommandés pour l'administration de kétamine dans les zones touchées par une catastrophe.

Administration (en fonction de la durée requise)	Exemples de schémas
Induction et entretien par bolus pour les interventions de courte durée	<p>La kétamine (par voie IM ou IV) est l'anesthésique de référence pour les interventions de courte durée⁴.</p> <p>Schémas d'administration IV de kétamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-2 mg/kg de kétamine IV : induit une anesthésie dissociative ; le patient conserve une ventilation spontanée^{6,9}. • 5 mg de midazolam ou 2-5 mg de diazépam IV avec une faible dose de morphine IV, puis 80-100 mg de kétamine IV (1-2 mg/kg) en bolus IV lent sur une période d'au moins 20 secondes. <ul style="list-style-type: none"> – Bolus intermittents de kétamine IV, un quart de la dose d'induction, toutes les 15 minutes. – Association de doses de benzodiazépines ou opioïdes si nécessaire en cas de vocalisation croissante ou de mouvements intentionnels répondant à des stimuli chirurgicaux⁷. • 0,07 mg/kg de midazolam IV, puis 2 minutes plus tard 1 mg/kg de kétamine IV⁹. <p>Schémas d'administration IM de kétamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bolus de 4-6 mg/kg de kétamine IM, en fonction de la profondeur d'anesthésie requise^{1,8}. Ce schéma posologique peut être très utile lors des catastrophes provoquant un nombre très élevé de victimes. • 10 mg/kg de kétamine IM administrés sur 5-10 minutes pour une intervention d'une durée comprise entre 12 et 25 minutes⁹. <p>Schéma d'administration IV de la kétamine pour la sédation lors des interventions de courte durée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour les interventions de très courte durée, par exemple les changements de pansements chez les patients brûlés ou la pose d'attelles sur des membres immobilisés, 10-20 mg (1-2 ml) de kétamine par bolus IV de 10 mg/ml⁹.
Poches de perfusion IV	<ul style="list-style-type: none"> • « Méthode du CICR » : perfusion de kétamine (0,5 mg/ml de kétamine dans 1 litre de sérum physiologique normal) titrée selon l'effet du bolus d'induction de kétamine IV⁴. • Perfusion de kétamine (500 mg de kétamine dans 500 ml de dextrose ou de sérum physiologique). À l'aide d'une chambre compte-gouttes standard de 15 gouttes/ml, débiter la perfusion au débit de 2 gouttes/kg/min jusqu'à ce qu'une profondeur d'anesthésie adéquate ait été atteinte (2 minutes sont généralement nécessaires). Le débit de perfusion est alors réduit à 1 goutte/kg/min. Les patients se réveilleront 10 minutes après l'arrêt de la perfusion¹.

Administration (en fonction de la durée requise)	Exemples de schémas
Analgésie	<ul style="list-style-type: none"> • Doses de kétamine inférieures à 1 mg/kg IV¹. • La posologie de la kétamine administrée en perfusion IV doit être comprise entre 60 et 180 µg/kg/h. Chez le sujet adulte, ajouter 50 mg dans une poche de 500 ml de sérum physiologique et administrer au débit de 40-80 ml/h. • 0,5 mg/kg de kétamine IM⁸.
<p>IM : intramusculaire IV : intraveineux</p>	

Tableau 7.1 Schémas d'induction et d'entretien de l'anesthésie par kétamine recommandés dans les zones touchées par une catastrophe.

Références

1. Mellor, A.J., « Anaesthesia in austere environments », *Journal of the Royal Army Medical Corps*, Vol. 151, 2005, p. 272-276.
2. Pai, A., Heining, M., « Ketamine », *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, Vol. 7, No. 2, avril 2007, p. 59-63.
3. Mahoney, P.F., McFarland, C.C., « Field anaesthesia and military injury », in C.E. Smith (ed.), *Trauma Anesthesia*, Cambridge University Press, Cambridge, 2008, p. 343-359.
4. Giannou, C., et Baldan, M., *La chirurgie de guerre*, Vol. 1, CICR, Genève, 2009, p. 305-314.
5. Filanovsky, Y., Miller, P., et Kao, J., « Myth : ketamine should not be used as an induction agent for intubation in patients with head injury », *Canadian Journal of Emergency Medicine*, Vol. 12, 2010, p. 154-157.
6. Read, D., Ashford, B., « Surgical aspects of Operation Bali Assist : initial wound surgery on the tarmac and in flight », *ANZ Journal of Surgery*, Vol. 74, No. 11, novembre 2004, p. 986-991.
7. Paix, B.R., *et al.*, « Anaesthesia in a Disaster Zone : A Report on the Experience of an Australian Medical Team in Banda Aceh Following the 'Boxing Day Tsunami' », *Anaesthesia and Intensive Care*, Vol. 33, No. 5, octobre 2005, p. 629-634.
8. Grande, C.M., *et al.*, « Trauma anesthesia for disasters : Anything, anytime, anywhere », *Critical Care Clinics*, Vol. 7, No. 2, mai 1991, p. 339-361.
9. Hopperus Buma, A.P.C.C., *et al.* (eds), *Conflict and Catastrophe Medicine: A Practical Guide*, Springer, London, 2002.

8. TECHNIQUES DE DÉGAGEMENT DES VOIES RESPIRATOIRES

Lorsque les ressources disponibles sont limitées, il est important de veiller à ce que les techniques fondamentales de dégagement des voies respiratoires soient pratiquées de manière efficace. Face à un patient atteint d'une pathologie aiguë et dont les voies respiratoires sont obstruées, ces techniques comprennent :

- la bascule de la tête et l'élévation du menton (technique contre-indiquée en cas de suspicion de lésion du rachis cervical) ;
- la protrusion de la mâchoire ;
- un positionnement adéquat de la tête, obtenu en associant une flexion du rachis cervical inférieur et une extension de la tête au niveau de l'articulation occipito-atloïdienne, et en positionnant les conduits auditifs externes au même plan que le sternum (« humer l'air du matin »).

Pour maintenir les voies respiratoires d'un patient ouvertes, un certain nombre de dispositifs peuvent également être utilisés :

- une canule oropharyngée (canule de Guedel) ;
- une canule nasopharyngée ;
- un masque laryngé ;
- une sonde endotrachéale, si indiquée.

8.1 QUAND EST-CE NÉCESSAIRE DE DÉGAGER LES VOIES RESPIRATOIRES (INTUBATION ENDOTRACHÉALE OU RÉTABLISSEMENT CHIRURGICAL DES VOIES RESPIRATOIRES) ?

Il est important de faire la distinction entre la pratique « idéale » et les réalités d'un environnement austère où les ressources sont limitées.

Les conditions restrictives relatives aux soins et aux probables décisions de triage doivent être préalablement fixées par l'équipe car elles varient d'un site à un autre.

Il est peu probable qu'un équipement de ventilation postopératoire ou de réanimation soit disponible, et même s'il l'était, le personnel à même de l'utiliser pourrait faire défaut.

L'oxygène peut ne pas être disponible 24 heures sur 24, car les concentrateurs d'oxygène sont alimentés électriquement. La sécurité des réserves d'oxygène dans les zones de conflit est une source de préoccupation importante. L'oxygène stocké dans des bouteilles ou un système collecteur peut accroître le potentiel explosif de toute munition réelle.

L'intubation ne doit être pratiquée qu'en présence d'un problème manifeste réversible à court terme, ou s'il existe une possibilité de transférer le patient dans un autre centre mieux équipé. À titre d'exemple, un arrêt respiratoire d'origine médicamenteuse justifierait une intubation, mais pas un arrêt respiratoire dû à une pneumonie ou une BPCO. Les patients présentant un traumatisme crânien peuvent être intubés s'ils peuvent être transférés dans un centre approprié ou si une trépanation peut être pratiquée au centre médical d'accueil; dans le cas contraire, les techniques simples de dégagement des voies respiratoires sont privilégiées (même si le score de Glasgow [GCS] est inférieur à 8).

Les fractures instables de la mandibule / l'os maxillaire ou toute autre obstruction des voies respiratoires supérieures peuvent justifier une intubation d'emblée, mais le patient doit ensuite subir une trachéotomie ou une cricothyroïdectomie suivie d'une trachéotomie.

Un patient présentant un volet thoracique important serait intubé dans un hôpital occidental, mais dans un environnement austère, la prise en charge se limiterait certainement

à un bloc intercostal et une ventilation en pression positive continue (CPAP). Il est peu probable que des appareils de CPAP soient disponibles dans le cadre d'intervention du CICR; il est donc conseillé aux anesthésistes d'envisager des méthodes alternatives permettant d'obtenir l'effet d'une CPAP.

Chez les patients présentant des brûlures oropharyngées, l'intubation doit se limiter au court terme, avant une trachéotomie.

8.2 PRINCIPES GÉNÉRAUX POUR AMÉLIORER LE CONTRÔLE DES VOIES RESPIRATOIRES

- Formez vos assistants *avant* que ces derniers ne soient confrontés à une obstruction des voies respiratoires. Faites l'inventaire du matériel disponible, expliquez-leur à quoi sert chaque élément, et répétez la procédure afin qu'ils sachent quel matériel vous remettre, et à quel moment. Si vous serez amenés à pratiquer des intubations, répétez avec eux la procédure d'une ISR, notamment l'emploi du mandrin et la procédure à suivre en cas d'échec de l'intubation.
- Procédez à une évaluation appropriée des voies respiratoires et planifiez la prise en charge si des difficultés sont attendues. Cette évaluation ne doit pas simplement consister à déterminer la faisabilité d'une laryngoscopie et d'une intubation endotrachéale. Elle doit également viser à évaluer la facilité / difficulté de mise en place d'une ventilation au ballon-masque, d'un dispositif supraglottique et d'un rétablissement chirurgical des voies respiratoires.
- Positionnement (se reporter au paragraphe ci-dessus: Techniques de dégagement des voies respiratoires).
- Préoxygénation, durant trois minutes. Dans la plupart des cas, la préoxygénation est effectuée à l'aide d'un circuit d'anesthésie par gaz inspirés équipé d'un concentrateur d'oxygène. À l'heure actuelle, les meilleurs concentrateurs ont une capacité maximale de 8 l/min.; si la manœuvre de

capacité vitale est effectuée avec ce système, la préoxygénation ne peut être effectuée de manière efficace.

- Maintenir l'oxygénation à l'aide d'une ventilation au masque en cas d'intubation difficile.
- Se préparer à une voie respiratoire difficile prévue et imprévue, y compris à l'utilisation de dispositifs de ventilation supraglottiques¹ et à un abord chirurgical de la trachée².

8.3 RÉTABLISSEMENT CHIRURGICAL DES VOIES RESPIRATOIRES

La nécessité d'un rétablissement chirurgical des voies respiratoires doit être identifiée à un stade *précoce*, et l'intervention doit être pratiquée *rapidement*. Cette intervention peut être pratiquée en première intention (par ex. traumatismes maxillo-faciaux, plaies au cou impliquant le larynx ou le pharynx ou hématomes) ou suite à l'échec d'une intubation endotrachéale.

La cricothyroïdotomie est préférée à la trachéotomie en situation d'urgence, car elle est généralement plus rapide et associée à un risque réduit de complications, telles que l'hémorragie.

8.4 GESTION DES VOIES RESPIRATOIRES ÉLECTIVE OU SEMI-ÉLECTIVE

Quatre techniques de ventilation de base peuvent être employées seules ou en association afin d'assurer un échange gazeux adéquat :

1. la ventilation au ballon-masque ;
2. l'intubation endotrachéale et la ventilation en pression positive ;
3. la ventilation supraglottique (masque laryngé) et la ventilation spontanée ;
4. le rétablissement chirurgical des voies respiratoires.

- La sécurisation des voies respiratoires doit être assurée dans le respect des principes établis. Néanmoins, le suivi postopératoire doit également être pris en considération car la ventilation prolongée ne sera que rarement une option.
- La cricothyroïdotomie chirurgicale est l'abord trachéal qui s'impose lorsque l'intubation endotrachéale n'est pas envisageable.

Références

1. Giannou, C., et Baldan, M., *La chirurgie de guerre*, Vol. 1, CICR, Genève, 2009.
2. Open Anesthesia (site Internet), *Encyclopedia : Airway Management (Anesthesia Text)*, 2015, accessible à l'adresse https://www.openanesthesia.org/airway_management_anesthesia_text/#RSI_and_Airway_Safety

9. ABORDS VASCULAIRE ET INTRA-OSSEUX

9.1 ABORD VASCULAIRE

L'abord vasculaire est déterminant dans les cas suivants :

- la perfusion de fluides ou la transfusion de produits sanguins en réanimation ;
- l'administration de médicaments, et notamment les anesthésiques pour l'induction et les perfusions pour l'entretien de l'anesthésie ;
- la gestion des fluides.

Les kits du CICR comportent l'équipement nécessaire pour la pose d'un cathéter veineux périphérique, un abord intra-osseux et une incision veineuse.

La voie veineuse centrale est peu employée dans les environnements austères car :

- le personnel ne possède pas les compétences requises pour réaliser cet acte correctement ;
- nombre des médicaments qui requièrent habituellement une voie veineuse centrale (par ex. la noradrénaline) ne sont pas disponibles sur le terrain ;
- la nutrition parentérale n'est pas disponible dans la plupart des lieux de mission.

Les kits contiennent également un certain nombre de cathéters périphériques de différents calibres.

9.2 ABORD INTRA-OSSEUX

L'abord intra-osseux (IO) permet la mise en place rapide et efficace d'un accès précoce pour l'administration de médicaments et les apports de fluides et produits sanguins jusqu'à ce qu'un accès intravasculaire (IV) ait été mis en place avec succès. En traumatologie et réanimation, l'abord IO doit être envisagé si l'accès IV est jugé trop difficile ou si les premières tentatives ont échoué. Le kit standard du CICR

contient actuellement la perceuse IO souvent désignée par son nom commercial, «EZ-IO» (EZ-IO® Teleflex).



Figure 9.1 Une perceuse IO (EZ-IO). Source : Reproduite avec l'autorisation de Teleflex.

L'aiguille EZ-IO peut être insérée au niveau de l'humérus proximal, du tibia proximal, du tibia distal ou du fémur distal, les deux premiers sites étant les sites de prédilection. Chez le sujet adulte, l'humérus proximal est le site d'insertion le plus approprié ; chez le jeune enfant ou nourrisson, le tibia proximal est préféré, et le tibia distal et le fémur distal peuvent être envisagés.

- L'aiguille EZ-IO est de calibre 15, et se décline en trois longueurs distinctes :
 - 15 mm (rose : patients de 3 à 39 kg)
 - 25 mm (bleu : patients de 40 kg et plus)
 - 45 mm (jaune : patients de 40 kg et plus présentant un excès de tissus mous).
- Le cathéter EZ-IO comporte une ligne noire à 5 mm de l'embase.
 - Si l'aiguille EZ-IO est introduite dans les tissus mous et n'atteint pas l'os ou si le repère de l'aiguille à 5 mm de l'embase n'est pas visible au-dessus de la peau, un jeu d'aiguilles plus long ou un autre site doit être choisi avant la pénétration du cortex osseux.

- Adultes
 - Chez la plupart des adultes, une aiguille de 45 mm est recommandée pour une insertion dans l'humérus proximal.
 - Une aiguille de 25 mm est utilisée dans le tibia.
- Une fois en place, l'accès IO peut être maintenu *in situ* pendant 72 heures maximum ; la meilleure pratique consiste à retirer le cathéter dès qu'un accès IV suffisant et stable a été mis en place.
- La moelle osseuse ponctionnée lors de l'accès IO peut être utilisée pour les analyses de sang et le groupage sanguin.
- Pour assurer un débit adéquat avec un accès IO, la perfusion doit être effectuée sous pression. Pour ce faire, il est possible d'injecter des bolus de liquide à l'aide d'une seringue, ou d'employer des manchettes à pression.
- Les perfusions par voie IO peuvent être particulièrement douloureuses. Se référer au schéma posologique recommandé par Teleflex pour la prise en charge la douleur (se reporter au tableau 9.2 ci-dessous).

- Fracture sur l'os ciblé
- Excès de tissus ou absence de repères anatomiques adéquats
- Infection au niveau du site d'insertion
- Procédure orthopédique significative réalisée antérieurement au site d'insertion (par ex. prothèse de membre ou d'articulation)
- Abord IO dans l'os ciblé au cours des 48 dernières heures

Tableau 9.1 Contre-indications du système de perfusion intra-osseuse EZ-IO

1. Amorcez l'extension EZ-Connect avec de la lidocaïne.
2. Veuillez noter que le volume d'amorçage de l'EZ-Connect est d'environ 1,0 ml.
3. Si elle est amorcée avec une solution de lidocaïne sans conservateur à 1 %, ce volume sera d'environ 10 mg. Si elle est amorcée avec une solution de lidocaïne sans conservateur à 2 %, ce volume sera d'environ 20 mg.
4. Perfusez lentement 40 mg de lidocaïne par voie IO pendant une durée de 120 secondes (2 minutes).
5. Laissez la lidocaïne pénétrer dans l'espace IO pendant 60 secondes (1 minute). Rincez le cathéter IO avec 5 à 10 ml de sérum physiologique.
6. Rincez le cathéter IO avec 5 à 10 ml de sérum physiologique.
7. Administrez lentement une dose supplémentaire de 20 mg de lidocaïne par voie IO pendant une durée de 60 secondes (1 minute).
8. Répétez la perfusion au besoin en cas de douleur.
9. Envisagez un contrôle systématique de la douleur chez les patients ne répondant pas à la lidocaïne administrée par voie IO.

Anesthésique recommandé chez les nourrissons et les enfants (et les patients pesant moins de 80 kg) sensibles à la douleur

10. Lidocaïne sans conservateur à 1 % et 2 % sans adrénaline.
11. La dose initiale habituelle est de 0,5 mg/kg, n'excédez pas une dose de 40 mg.
12. Amorcez l'extension EZ-Connect avec de la lidocaïne.
13. Veuillez noter que le volume d'amorçage de l'EZ-Connect est d'environ 1,0 ml.
 - Si elle est amorcée avec une solution de lidocaïne sans conservateur à 1 %, ce volume sera d'environ 10 mg.
 - Si elle est amorcée avec une solution de lidocaïne sans conservateur à 2 %, ce volume sera d'environ 20 mg.
14. Perfusez lentement la lidocaïne par voie IO pendant une durée de 120 secondes (2 minutes).
15. Laissez la lidocaïne pénétrer dans l'espace IO pendant 60 secondes (1 minute).
16. Rincez le cathéter IO avec 2 à 5 ml de sérum physiologique.
17. Administrez lentement une nouvelle dose de lidocaïne (la moitié de la dose initiale – 0,25 mg/kg) par voie IO pendant une durée de 60 secondes (1 minute).
18. Répétez la perfusion au besoin en cas de douleur.
19. Envisagez un contrôle systématique de la douleur chez les patients ne répondant pas à la lidocaïne administrée par voie IO.

Source : reproduit avec l'autorisation de Teleflex.

Tableau 9.2 Anesthésique recommandé chez les patients adultes sensibles à la douleur Lidocaïne sans conservateur à 1 % et 2 % sans adrénaline.

Les complications sont rares :

- L'extravasation est la complication la plus fréquente associée aux perfusions IO.
- Un syndrome des loges peut apparaître si un épanchement important n'est pas détecté. Une intervention chirurgicale peut être nécessaire.
- L'ostéomyélite est une infection rare mais grave.

MÉDICAMENTS POUVANT ÊTRE ADMINISTRÉS PAR VOIE INTRA-OSSEUSE

La plupart des médicaments ou liquides administrés par voie IV périphérique peuvent être administrés sans danger par voie intra-osseuse. Comme c'est le cas avec une perfusion intraveineuse, les médicaments et liquides incompatibles doivent être administrés de façon séquentielle. La figure 9.2 est une liste de médicaments pouvant être administrés en toute sécurité.

<ul style="list-style-type: none"> • Adénosine (par ex. Adenocard) • Albumine • Alfentanil (par ex. Alfenta) • Aminophylline • Amiodarone (par ex. Cordarone) • Ampicilline • Anascorp (antivenin pour piquûres de scorpion) • Agents anesthésiques • Antibiotiques (multiples) • Antitoxines (diverses) • Bésilate d'atracurium (par ex. Tacrium) • Atropine • Azactam (par ex. Aztréonam) • Sang et produits sanguins • Chlorure de calcium • Gluconate de calcium • Cefepime chlorhydrate (par ex. Maxipime) • Ceftriaxone (par ex. Rocéphine) • Produit de contraste (par ex. Omnipaque) • Dexaméthasone (par ex. Decadron) • Dextran • Dextrose 5 % ½ sérum physiologique • Dextrose 10 % • Dextrose 25 % • Dextrose 50 % • Diazépam (par ex. Valium) • Diazoxide (par ex. Hyperstat) • Digoxine (par ex. Lanoxin) • Diltiazem (par ex. Cardizem) • Diphényldramine (par ex. Benadryl) • Chlorhydrate de dobutamine (par ex. Dobutrex) • Dopamine 	<ul style="list-style-type: none"> • Éphédrine • Épinéphrine • Esmolol (par ex. Brevibloc) • Étomidate • Fentanyl • Fluconazole (par ex. Diflucan) • Flumazénil (par ex. Romazicon) • Fosphénytoïne (par ex. Cerebyx, Prodilantin) • Furosémide (par ex. Lasix) • Gentamycine • Halopéridol (par ex. Haldol) • Héparine • Hydroxocobalamine (B12) • Hydromorpnone (par ex. Dilaudid) • Insuline • Isoprénaline (par ex. isoprotérénol, Isuprel) • Kétamine • Labétalol (par ex. Normodyne) • Lévétiracétam (par ex. Keppra) • Lidocaïne (par ex. Xylocaïne) • Linézolide (par ex. Zyvox) • Lorazépam (par ex. Ativan) • Sulfate de magnésium • Mannitol • Méthylprednisolone (par ex. Solu-Medrol) • Métoprolol (par ex. Lopressor) • Midazolam (par ex. Versed) • Mivacurium (par ex. Mivacron) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sulfate de morphine • Nalbuphine (par ex. Nubain) • Naloxone (par ex. Narcan) • Néostigmine (par ex. Prostigmin) • Nitroglycérine • Nitroprussiate (par ex. Nipride) • Norcuron • Noradrénaline (Levartérénol, Levophed) • Sérum physiologique • Odansétron (par ex. Zolfran) • Pancuronium (par ex. Pavulon) • Paracétamol (par ex. acétaminophène) • Phénobarbital • Phényléphrine (par ex. Neo-Synephrine) • Phénytoïne (par ex. Dilantin) • Pipéracilline (par ex. Zosyn) • Plasmanate • Chlorure de potassium • Prométhazine (par ex. Phenergan) • Propofol (par ex. Diprivan) • Propranolol (par ex. Inderal) • Rémyfentanil (par ex. Ultiva) • Ringer lactate • Rocuronium (par ex. Zemuron) • Bicarbonate de sodium • Solutions IV standard • Succinylcholine (par ex. Anectine) • Ténecteplase (par ex. TNKase) • Thiamine • Thiopental (par ex. Pentothal) • Sulfate de tobramycine • Vancomycine • Vasopressine (par ex. Pitressin, Argipressin) • Vécuronium
--	--	---

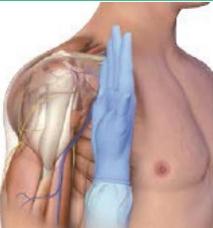
Figure 9.2 Médicaments sûrs de l'anesthésie. Source: Teleflex à l'adresse <http://www.teleflex.com/en/usa/ezioeducation/index.html>

IDENTIFICATION ET TECHNIQUES D'INSERTION

La série d'illustrations fournie ci-après présente les repères anatomiques et les techniques d'insertion pour les sites suivants :

- l'humérus proximal (figure 9.3);
- le tibia proximal (figure 9.4);
- le tibia distal (figure 9.5);
- le fémur distal (figure 9.6).

Identification de l'humérus proximal et technique d'insertion de l'EZ-IO Identifiez l'humérus proximal :

	
<p>Positionnez la main du patient sur son abdomen (coude en adduction et humérus tourné vers l'intérieur.)</p>	<p>Positionnez la paume de votre main sur l'épaule du patient, sur le plan antérieur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La zone ressemblant à une « balle » sous votre paume est la zone cible générale. • Vous devriez pouvoir sentir cette « balle », même chez les patients obèses, en appuyant profondément.
	
<p>Placez la face cubitale de l'une de vos mains à la verticale, sur l'aisselle du patient.</p>	<p>Placez la face cubitale de votre autre main le long de la ligne médiane du bras du patient, latéralement.</p>



Placez vos deux pouces sur le bras.

- Vous identifiez ainsi la ligne d'insertion verticale sur l'humérus proximal.



Insertion :

- Préparez le site à l'aide de la solution antiseptique de votre choix (p. ex. chlorhexidine).
- Retirez le cache de l'aiguille.
- Orientez l'extrémité de l'aiguille vers le bas, à un angle de 45 degrés par rapport au plan horizontal. Voir figure 10. Si l'angle est correct, l'embase de l'aiguille sera perpendiculaire à la peau.



En cas de doute, localisez le sillon intertuberculaire :

- Avec votre doigt sur le site d'insertion et tout en gardant le bras en adduction, faites tourner l'humérus de 90 degrés vers l'extérieur. Vous devriez pouvoir sentir le sillon intertuberculaire.
- Tournez à nouveau le bras dans sa position d'origine en vue de l'insertion. Le site d'insertion se trouve à 1-2 cm du sillon intertuberculaire, sur le plan latéral.



Insertion :

- Préparez le site à l'aide de la solution antiseptique de votre choix (p. ex. chlorhexidine).
 - Retirez le cache de l'aiguille.
- Orientez l'extrémité de l'aiguille vers le bas, à un angle de 45 degrés par rapport au plan horizontal. Voir la figure. Si l'angle est correct, l'embase de l'aiguille sera perpendiculaire à la peau.



- Maintenez l'embase en place et retirez le dispositif d'insertion en tirant dessus dans l'axe. Voir la figure.
- Poussez l'extrémité de l'aiguille dans la peau jusqu'à ce que l'extrémité se retrouve contre l'os.
- Si vous avez choisi une longueur d'aiguille adaptée, le repère situé à 5 mm de l'embase sera visible au-dessus de la peau.
- Chez l'adulte, percez délicatement l'humérus sur 2 cm ou jusqu'à ce que l'embase atteigne la peau. Chez le nourrisson et l'enfant, arrêtez dès que vous ressentez une perte de résistance soudaine ou un changement de bruit significatif. Évitez tout recul en relâchant fermement la gâchette dès que vous sentez que l'aiguille pénètre l'espace médullaire – ne tirez PAS sur le dispositif d'insertion lorsque vous relâchez la gâchette.



- Continuez à maintenir l'embase tout en retirant le mandrin de l'embase en le faisant tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Voir la figure. L'aiguille doit reposer fermement dans l'os (1^{ère} confirmation du positionnement).
- Placez le mandrin dans un conteneur pour objets tranchants.



- Placez le pansement EZ-Stabilizer sur l'embase.



- Fixez une extension EZ-Connect purgée fermement à l'embase en la faisant tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Voir la figure.

	
<ul style="list-style-type: none">• Aspiration de sang/de moelle osseuse (2^e confirmation du positionnement). Voir la figure.	<ul style="list-style-type: none">• Flussez le cathéter IO avec du sérum physiologique (5-10 ml chez les adultes ; 2-5 ml chez les nourrissons et les jeunes enfants).• Raccordez une perfusion de liquides, si exigé ; la perfusion pourrait devoir être pressurisée afin d'obtenir le débit souhaité.• Maintenez le bras en place, en travers de l'abdomen.

Figure 9.3 Humérus proximal. Source : reproduit avec l'autorisation de Teleflex.

Tibia proximal

Identification du site d'insertion dans le tibia proximal – Adultes	Identification du site d'insertion dans le tibia proximal – Nouveau-nés, nourrissons et jeunes enfants
<p>Allongez la jambe. Le site d'insertion se trouve à environ 3 cm (2 largeurs de doigt) sous la rotule et environ 2 cm (1 largeur de doigt) dans le sens médial, le long de la partie plane du tibia. Voir la figure.</p>	<p>Allongez la jambe. Le site d'insertion se trouve juste en dessous de la rotule, à environ 1 cm (1 largeur de doigt), légèrement dans le sens médial, et à environ 1 cm (1 largeur de doigt) le long de la partie plane du tibia. Pincez le tibia entre vos doigts afin d'identifier les bords médial et latéral. Voir la figure.</p>
	
<p>Technique d'insertion de l'EZ-IO dans le tibia proximal :</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Préparez le site à l'aide de la solution antiseptique de votre choix (p.ex. chlorhexidine). • Utilisez une technique propre, « sans toucher ». • Ôtez le capuchon de l'aiguille. • Stabilisez l'extrémité. • Orientez l'aiguille vers le centre de l'os, à un angle de 90 degrés. • Poussez l'extrémité de l'aiguille dans la peau jusqu'à ce que l'extrémité se retrouve contre l'os. • Si vous avez choisi une longueur d'aiguille adaptée, le repère situé à 5 mm de l'embase sera visible au-dessus de la peau. • Percez délicatement et faites progresser l'aiguille d'environ 1 à 2 cm après avoir pénétré l'espace médullaire ou jusqu'à ce que l'embase de l'aiguille se retrouve à proximité de la peau. • Nouveau-nés et jeunes enfants : Percez délicatement, relâchez immédiatement la gâchette dès que vous ressentez une perte de résistance soudaine ou un changement de bruit significatif, lorsque l'aiguille pénètre l'espace médullaire. • Ne tirez pas sur le dispositif d'insertion (recul) lorsque vous relâchez la gâchette. • Maintenez l'embase en place et retirez le dispositif d'insertion en tirant dessus dans l'axe. • Continuez à maintenir l'embase tout en retirant le mandrin de l'embase en le faisant tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. • Le cathéter doit reposer fermement dans l'os (1^{ère} confirmation du positionnement). • Placez le mandrin dans un conteneur pour objets tranchants. • Placez le pansement EZ-Stabilizer sur l'embase. • Fixez une extension EZ-Connect purgée fermement à l'embase en la faisant tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. • Retirez les languettes du pansement EZ-Stabilizer pour exposer la partie adhésive et appliquez le pansement sur la peau. • Aspiration de sang/moelle osseuse (2^e confirmation du positionnement). • Flushez le cathéter IO avec du sérum physiologique (5-10 ml chez les adultes ; 2-5 ml chez les nourrissons et les jeunes enfants). • Raccordez une perfusion de liquides, si exigé ; la perfusion pourrait devoir être pressurisée afin d'obtenir le débit souhaité. 	

Figure 9.4 Tibia proximal. Source : reproduit avec l'autorisation de Teleflex.

Tibia distal

Identification du site d'insertion dans le tibia distal – Adultes	Identification du site d'insertion dans le tibia distal – Nouveau-nés, nourrissons et jeunes enfants
<p>Le site d'insertion se trouve à environ 3 cm (2 largeurs de doigt) en position proximale par rapport à la partie la plus saillante de la malléole interne. Palpez les bords antérieur et postérieur du tibia ; le site d'insertion ciblé se trouve au centre de la partie plane de l'os. Voir la figure.</p>	<p>Le site d'insertion se trouve à environ 1 à 2 cm (1 largeur de doigt) en position proximale par rapport à la partie la plus saillante de la malléole interne. Palpez les bords antérieur et postérieur du tibia ; le site d'insertion ciblé se trouve au centre de la partie plane de l'os. Voir la figure.</p>
	
<p>Technique d'insertion de l'EZ-IO dans le tibia distal :</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Préparez le site à l'aide de la solution antiseptique de votre choix (p.ex. chlorhexidine). • Utilisez une technique propre, « sans toucher ». • Ôtez le capuchon de l'aiguille. • Stabilisez l'extrémité. • Orientez l'aiguille vers le centre de l'os, à un angle de 90 degrés. • Poussez l'extrémité de l'aiguille dans la peau jusqu'à ce que l'extrémité se retrouve contre l'os. • Si vous avez choisi une longueur d'aiguille adaptée, le repère situé à 5 mm de l'embase sera visible au-dessus de la peau. • Percez délicatement et faites progresser l'aiguille d'environ 1 à 2 cm après avoir pénétré l'espace médullaire ou jusqu'à ce que l'embase de l'aiguille se retrouve à proximité de la peau. <ul style="list-style-type: none"> – Nouveau-nés et jeunes enfants : Percez délicatement, relâchez immédiatement la gâchette dès que vous ressentez une perte de résistance soudaine ou un changement de bruit significatif, lorsque l'aiguille pénètre l'espace médullaire. – Ne tirez pas sur le dispositif d'insertion (recul) lorsque vous relâchez la gâchette. • Maintenez l'embase en place et retirez le dispositif d'insertion en tirant dessus dans l'axe. • Continuez à maintenir l'embase tout en retirant le mandrin de l'embase en le faisant tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. • Le cathéter doit reposer fermement dans l'os (1^{ère} confirmation du positionnement). • Placez le mandrin dans un conteneur pour objets tranchants. • Placez le pansement EZ-Stabilizer sur l'embase. • Fixez une extension EZ-Connect purgée fermement à l'embase en la faisant tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. • Retirez les languettes du pansement EZ-Stabilizer pour exposer la partie adhésive et appliquez le pansement sur la peau. • Aspiration de sang/de moelle osseuse (2^e confirmation du positionnement). • Flushez le cathéter IO avec du sérum physiologique (5-10 ml chez les adultes ; 2-5 ml chez les nourrissons et les jeunes enfants). • Raccordez une perfusion de liquides, si exigé ; la perfusion pourrait devoir être pressurisée afin d'obtenir le débit souhaité. 	

Figure 9.5 Tibia distal. Source : reproduit avec l'autorisation de Teleflex.

Fémur distal

Identification du site d'insertion dans le fémur distal – Nouveau-nés, nourrissons et jeunes enfants uniquement

Stabilisez la jambe en position allongée et veillez à ce que le genou ne soit pas fléchi. Le site d'insertion se trouve juste à proximité de la rotule (à 1 cm au maximum) et à environ 1 cm de la ligne médiane, sur le plan médial. Voir figure 21. Technique d'insertion de l'EZ-IO dans le fémur distal – Nouveau-nés, nourrissons et jeunes enfants uniquement :



Technique d'insertion de l'EZ-IO dans le fémur distal – Nouveau-nés, nourrissons et jeunes enfants uniquement :

- Préparez le site à l'aide de la solution antiseptique de votre choix (p.ex. chlorhexidine).
- Utilisez une technique propre, « sans toucher ».
- Ôtez le capuchon de l'aiguille.
- Orientez l'aiguille vers le centre de l'os, à un angle de 90 degrés.
- Poussez l'extrémité de l'aiguille dans la peau jusqu'à ce que l'extrémité se retrouve contre l'os.
- Si vous avez choisi une longueur d'aiguille adaptée, le repère situé à 5 mm de l'embase sera visible au-dessus de la peau.
- Percez délicatement, relâchez immédiatement la gâchette dès que vous ressentez une perte de résistance soudaine ou un changement de bruit significatif, lorsque l'aiguille pénètre l'espace médullaire.
- Ne tirez pas sur le dispositif d'insertion (recul) lorsque vous relâchez la gâchette.
- Maintenez l'embase en place et retirez le dispositif d'insertion en tirant dessus dans l'axe.
- Continuez à maintenir l'embase tout en retirant le mandrin de l'embase en le faisant tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- Le cathéter doit reposer fermement dans l'os (1^{ère} confirmation du positionnement).
- Placez le mandrin dans un conteneur pour objets tranchants.
- Placez le pansement EZ-Stabilizer sur l'embase.
- Fixez une extension EZ-Connect purgée fermement à l'embase en la faisant tourner dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Retirez les languettes du pansement EZ-Stabilizer pour exposer la partie adhésive et appliquez le pansement sur la peau.
- Aspiration de sang/de moelle osseuse (2^e confirmation du positionnement).
- Flushez le cathéter IO avec du sérum physiologique (2-5 ml chez les nourrissons et les jeunes enfants).
- Raccordez une perfusion de liquides, si exigé ; la perfusion pourrait devoir être pressurisée afin d'obtenir le débit souhaité.

Figure 9.6 Fémur distal. Source : reproduit avec l'autorisation de Teleflex.

- La voie intra-osseuse pour l'administration de liquides et de médicaments a étendu le champ des possibilités d'accès vasculaire.
- Les techniques IO sont particulièrement adaptées aux interventions humanitaires, et notamment à celles menées auprès d'une population pédiatrique importante.

10. GESTION DES FLUIDES

Les besoins liquidiens peuvent être répartis en trois domaines: la réanimation liquidienne, le remplacement liquidien et le maintien de l'équilibre liquidien, qui requièrent différents types de fluides (en fonction des disponibilités). L'évaluation préliminaire du patient est importante pour déterminer quels sont ses besoins en fluides, mais elle peut être trompeuse chez les patients en bonne santé présentant un traumatisme.

10.1 CHEZ L'ADULTE

RÉANIMATION

Suivre l'approche <c>ABC pour rechercher une hypovolémie à partir des paramètres cliniques et du mécanisme lésionnel afin de définir la réanimation liquidienne. Si nécessaire, administrer des bolus de 500 ml de solution saline équilibrée, telle que le Ringer lactate. Si le patient est considéré comme étant à risque d'hémorragie grave, une stratégie de *damage control resuscitation* reposant sur la transfusion de produits sanguins (en fonction des disponibilités) doit être adoptée.

TRAUMATISME / HÉMORRAGIE GRAVE¹

Damage control resuscitation: cette approche vise à contrôler le saignement et baser la réanimation initiale sur une stratégie d'hypovolémie (hypotension) permissive impliquant l'administration de fluides afin d'élever la tension artérielle sans atteindre la normotension.

L'objectif visé est l'activité cérébrale chez les patients éveillés, ou une tension artérielle systolique de 70-80 mm Hg chez les patients présentant une plaie pénétrante et 90 mm Hg chez les patients présentant un traumatisme fermé, par une transfusion de produits sanguins, s'ils sont disponibles et sans épuiser les réserves de sang.

La durée de cette période d'hypovolémie (hypotension) doit être limitée au maximum, et le patient transféré rapidement en salle d'opération afin de recevoir des soins définitifs.

L'acide tranéxamique administré par voie intraveineuse au cours des trois heures suivant l'accident réduit la mortalité dans la population de patients traumatisés chez qui une hémorragie est suspectée².

REMPLACEMENT³

Estimer les déficits ou excès (voir ci-après). Ajuster en conséquence le schéma d'entretien de routine, en tenant compte de toutes les autres sources de fluides et électrolytes (orales, entérales et prescriptions médicamenteuses).

Pour compenser les pertes associées aux voies gastro-intestinales supérieures qui entraînent une hypochlorémie, utiliser une solution saline (NaCl) à 0,9%. Sinon, utiliser des solutions équilibrées telles que la solution de Ringer lactate pour le remplacement liquidien.

Évaluation des pertes anormales de fluides ou d'électrolytes existantes ou en cours.

Rechercher :

une déshydratation ;

- une surcharge liquidienne ;
- une hyperkaliémie / hypokaliémie (si possible) ;

Évaluer les pertes en cours et estimer les volumes :

- vomissements et pertes associées à la sonde nasogastrique ;
- pertes associées à un drainage biliaire ;
- diarrhée / perte excessive après une colostomie ;
- saignement continu, par ex. méléna
- sudation / fièvre / déshydratation ;
- pertes de liquide pancréatique / dues à une fistule / dues à une stomie ;
- pertes urinaires, par ex. polyurie secondaire à une insuffisance rénale aiguë.

Pour la redistribution liquidienne, et face à d'autres cas complexes, rechercher :

- des œdèmes manifestes ;
- un sepsis sévère ;
- une insuffisance rénale, hépatique et/ou cardiaque ;
- une rétention et redistribution liquidienne postopératoires ;

[La PRUDENCE est de mise chez les patients dénutris en raison du risque de syndrome de renutrition.]

MAINTIEN DE L'ÉQUILIBRE LIQUIDIEN

Adultes : Le Ringer lactate est disponible dans les sites d'intervention du CICR.

Besoins normaux quotidiens en fluides et électrolytes : (NICE/GIFTASUP)^{3,4}

- 25-30 ml/kg/jour d'eau
- 1 mmol/kg/jour de sodium, potassium, chlorure
- 50-100 g/jour de glucose (par ex. la solution glucose 5 % contient 5 g/100 ml)
- Calories : minimum 400 calories (c'est-à-dire 100 g de dextrose)

Encourager la prise de liquides par voie orale et cesser l'administration IV de fluides lorsque cela n'est plus nécessaire.

Les fluides nasogastriques / la nutrition entérale sont préférables lorsque la phase de maintien de l'équilibre liquidien doit durer plus de trois jours.

Éviter les solutions contenant du dextrose chez les patients présentant un traumatisme crânien.

10.2 CHEZ L'ENFANT⁵

RÉANIMATION

Les principes de la réanimation par fluides chez les patients traumatisés sont les mêmes chez le sujet adulte et le sujet pédiatrique.

Commencer par évaluer la possibilité d'utiliser l'approche <c>ABC et se baser sur les paramètres physiologiques, notamment la fréquence cardiaque, le temps de remplissage capillaire et l'état mental, pour déterminer si le patient est hypovolémique. Si l'administration d'un bolus de fluide est nécessaire, administrer des bolus de 10 ml/kg de NaCl à 0,9%, d'autres cristalloïdes isotoniques ou du sang, si disponible, et réévaluer le patient après chaque bolus.

Damage control resuscitation: cette approche vise à contrôler le saignement le plus rapidement possible. Face à une hémorragie non contrôlée, ne pas viser un retour à la normale de la tension artérielle tant qu'un contrôle chirurgical n'a pas été pratiqué, car cela pourrait provoquer la rupture d'un éventuel caillot et aggraver l'hémorragie. Administrer des bolus de fluides de 10 ml/kg et réévaluer le patient après chaque bolus. Répéter si nécessaire⁶.

L'acide tranéxamique (15 mg/kg) doit être administré aux enfants présentant une hémorragie due à un traumatisme au cours des trois heures suivant la blessure⁷.

En contexte pédiatrique, les patients traumatisés sont exposés à un risque d'hypoglycémie; par conséquent, leur glycémie doit systématiquement être contrôlée. Les patients hypoglycémiques doivent recevoir un bolus de 2 ml/kg de glucose 10%⁶. Le dosage doit ensuite être répété afin de vérifier que le patient répond au traitement.

MAINTIEN DE L'ÉQUILIBRE LIQUIDIEN

En postopératoire, tous les patients pédiatriques doivent être encouragés à consommer des liquides par voie orale, si possible, ou doivent recevoir des fluides *per os* par sonde nasogastrique lorsque cela est faisable.

Dans le cas contraire, administrer une solution saline à 0,45% avec du glucose 5% pour le maintien quotidien de l'équilibre liquidien par IV. La formule 4:2:1 ml/kg basée sur le poids de l'enfant permet de calculer les débits IV en ml/h :

- 4 ml/kg/h jusqu'à 10 kg
- 2 ml/kg/h de 11 à 20 kg
- 1 ml/kg/h au-delà de 20 kg

EXEMPLES

Enfant de 8 kg : $8 \times 4 = 32$ ml/h

Enfant de 14 kg : $10 \times 4 = 40$ **plus** $4 \times 2 = 8$
 $40 + 8 = 48$ ml/h

Enfant de 35 kg : $10 \times 4 = 40$ **plus** $10 \times 2 = 20$ **plus** $15 \times 1 = 15$
 $40 + 20 + 15 = 75$ ml/h

Mise en garde: ne pas administrer la solution NaCl à 0,18% / glucose à 4% chez l'enfant, car elle peut provoquer une hyponatrémie dangereuse.

Le taux de potassium (K+) doit être contrôlé chez les enfants recevant des liquides par IV, et ajusté de façon appropriée.

Si l'enfant subit des pertes insensibles importantes, dues par ex. à des drainages ou une diarrhée, le volume de ces pertes doit être mesuré puis compensé dans le cadre de la stratégie de remplacement liquidien, en sus du volume administré quotidiennement pour le maintien de l'équilibre liquidien. Le Ringer lactate ou, en cas de pertes de sodium, le sérum physiologique à 0,9% peuvent alors être retenus. La natrémie de ces enfants doit être surveillée de près.

- Les besoins en solutés de perfusion doivent être équilibrés en fonction de la présentation du patient et du déficit liquidien / électrolytique effectif.
- Les patients déshydratés doivent systématiquement recevoir des solutés de perfusion avant une intervention chirurgicale.
- Éviter les solutions contenant du dextrose chez les traumatisés crâniens, et ne pas administrer de solution de dextrose à 0,18% chez les sujets pédiatriques.

Références

Gestion générale des fluides

1. Harris, T., Thomas, G.R., et Brohi, K., « Early fluid resuscitation in severe trauma », *BMJ*, Vol. 345, septembre 2012.
2. Collaborateurs de CRASH-2, « Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2) : a randomised, placebo-controlled trial », *The Lancet*, Vol. 376, juillet 2010, p. 23-32.
3. Sansom, L.T., et Duggleby, L., « Intravenous fluid prescribing: Improving prescribing practices and documentation in line with NICE CG174 guidance », *BMJ Quality Improvement Reports*, Vol. 3, No. 1, 2014.
4. Powell-Tuck, J., et al., British Consensus Guidelines on Intravenous Fluid Therapy for Adult Surgical Patients, GIFTASUP, révisées en mars 2011.

Gestion des fluides en pédiatrie

5. AAGBI, *APA consensus guideline on perioperative fluid management in children*, septembre 2007, accessible à l'adresse : http://www.apagbi.org.uk/sites/default/files/Perioperative_Fluid_Management_2007.pdf
6. Advanced Life Support Group, *Advanced Paediatric Life Support*, 5th ed., Wiley, Royaume-Uni, 2011.
7. Beno, S., et al., « Tranexamic acid in pediatric trauma: why not? », *Critical Care*, Vol. 18, No. 4, juillet 2014.

Lectures complémentaires

World Federation Of Societies of Anaesthesiologists, *Update in Anaesthesia, Special Edition: Paediatric Anaesthesia and Critical Care*, WFSA, 2015, accessible à l'adresse <http://www.wfsahq.org/resources/update-in-anaesthesia>.

La gestion des fluides en pédiatrie telle qu'elle est abordée dans le présent chapitre s'applique à la prise en charge d'un enfant blessé. Ce chapitre ne couvre pas la gestion des fluides chez les patients septiques. Néanmoins, l'étude FEAST vient remettre en question le concept actuel de gestion des fluides chez les patients présentant une infection sévère en Afrique ; elle est donc référencée ci-après à l'intention des praticiens qui pourraient être amenés à soigner des enfants dans cette situation :

Maitland, K., *et al.*, «Mortality after Fluid Bolus in African Children with Severe Infection», *New England Journal of Medicine*, Vol. 364, juin 2011, p. 2483-95.

11. TRANSFUSIONS SANGUINES

Sur le terrain, les réserves de sang sont généralement extrêmement limitées. Par conséquent, tout doit être fait pour minimiser les pertes de sang :

Avant l'hospitalisation et en salle des urgences

- Réduire et immobiliser les fractures
- Utiliser des garrots
- Comprimer les plaies hémorragiques
- Prévenir l'hypothermie
- Réanimation hypotensive
- Administrer de l'acide tranéxamique

Mesures peropératoires

- Garrots et positionnement
- Prévenir l'hypothermie
- Anesthésie hypotensive
- Hémostase méticuleuse

Mesures postopératoires

- Supplémentation en fer

11.1 PRÉPARER LA TRANSFUSION QUI TRANSFUSER ?

Le taux d'hémoglobine de référence de la population locale est souvent inférieur à celui des populations des pays développés, en raison du paludisme, des parasites intestinaux et de la malnutrition. La décision de transfuser doit toujours être guidée par le tableau clinique, en fonction du rapport bénéfices / risques associé à une unité de sang dans votre établissement. Quelques lignes directrices générales peuvent néanmoins être données concernant les seuils de transfusion.

Chez les sujets présentant une anémie chronique et par ailleurs bien portants, l'OMS suggère de retenir une valeur

seuil de transfusion de 5 g/dl, excepté en présence de signes de décompensation. En périopératoire, lorsqu'une hémorragie ultérieure est attendue, ou face à une pathologie grave, le seuil de transfusion préconisé est de 7 g/dl¹.

Il convient de garder à l'esprit qu'en cas de traumatisme majeur, le taux d'hémoglobine initial peut tout à fait être normal, l'hémodilution n'ayant pas encore eu lieu. En effet, certains patients transférés par temps très chaud peuvent être fortement déshydratés, et présenter un taux d'hémoglobine faussement élevé.

Outre le traumatisme majeur, deux procédures sont fréquemment associées à des pertes de sang importantes en salle d'opération : l'accouchement par césarienne, et le débridement des brûlures étendues. Les épreuves de compatibilité croisée doivent toujours être effectuées en préopératoire.

Les patients ayant subi de multiples débridements de lésions infectées et relativement peu étendues des tissus mous, et qui présentent des plaies ouvertes, doivent faire l'objet d'une surveillance étroite visant à rechercher une anémie sévère insidieuse. Apparaissant dans un délai de deux semaines, celle-ci peut passer inaperçue et provoquer chez le patient une décompensation soudaine dans le service ou durant l'anesthésie. Le taux d'hémoglobine de ces patients doit systématiquement être contrôlé avant et après l'opération. Si vous disposez d'un laboratoire, ce dosage peut être effectué de manière officielle ; sinon, utilisez un échantillon de sang capillaire et un appareil HemoCue).

DOSAGE DU TAUX D'HÉMOGLOBINE

Ce dosage est effectué avec un appareil HemoCue. Vérifiez toujours le modèle employé (**voir la figure 11.1**) et assurez-vous que vous utilisez les microcuvettes adaptées.



Figure 11.1 Appareil HemoCue. Source : Reproduit avec l'autorisation du Royal College of Anaesthetists (Royaume-Uni).

TRANSFUSION SANGUINE ET SURVEILLANCE

Le sang doit être transfusé à l'aide d'un appareil à transfusion de sang. Celui-ci est équipé d'un filtre, contrairement au set standard pour l'administration IV de fluides. Avant d'administrer l'unité de sang, procéder à un contrôle ultime tel qu'illustré à la figure 11.2 à l'aide d'une carte de contrôle ultime. Cette étape est extrêmement importante, car la traçabilité des produits sanguins n'est pas toujours garantie sur le terrain. La figure 11.2 montre que le patient est A+ et reçoit une unité de sang O+.

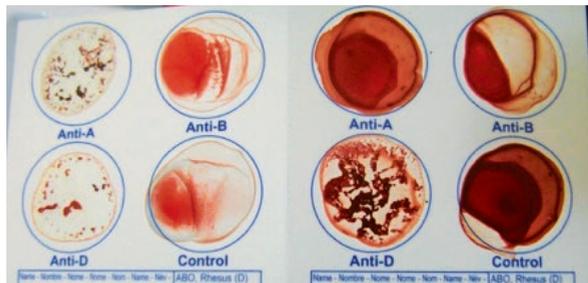


Figure 11.2 Carte de contrôle ultime. Source : Reproduit avec l'autorisation du Royal College of Anaesthetists (Royaume-Uni).

La fréquence cardiaque, la tension artérielle et la température des patients doivent être contrôlées toutes les 5 minutes les 15 premières minutes, puis toutes les 30 minutes jusqu'à la fin de la transfusion. Les complications liées à la transfusion sont prises en charge conformément aux protocoles standard, mais le respect de ces protocoles peut être entravé par les ressources disponibles.

11.2 SOURCES DE SANG ET ANALYSES

Le sang total est le produit sanguin le plus courant (avant les concentrés de globules) dans le cadre d'intervention du CICR. Les banques de sang des hôpitaux de terrain du CICR doivent s'efforcer d'utiliser des réfrigérateurs pour vaccins / banques de sang à énergie solaire, lorsqu'ils sont disponibles.

SOURCES DE SANG

Les banques de sang externes

Les banques de sang externes sont gérées soit par le gouvernement local, soit par d'autres ONG. L'avantage est qu'elles assurent le recueil, le stockage et l'analyse des échantillons sanguins dès lors qu'un pré-accord verbal ou officiel a été conclu.

Néanmoins, il est difficile de déterminer quelles procédures de contrôle qualité ont été mises en place pour les épreuves de compatibilité croisée et le dépistage des infections. Par ailleurs, elles ne fournissent souvent que des concentrés de globules, et ne permettent pas l'utilisation d'autres composants à des fins thérapeutiques. Enfin, ces banques ont généralement des horaires d'ouverture de bureau ; il est donc recommandé de conserver un stock de sang O négatif dans l'hôpital de terrain.

La banque de sang de l'hôpital de terrain

À défaut de banques de sang externes, il est parfois possible de constituer une banque de sang au sein de l'hôpital de terrain². Il est important de s'assurer de la légalité d'une telle démarche, car certains pays appliquent des réglementations

très strictes dans ce domaine. Une discussion avec les chefs locaux et religieux pourra s'avérer nécessaire. Dans certains pays, les aspects culturels et religieux peuvent constituer un frein au don de sang, même pour des proches. La mise en place d'une coordination avec les responsables locaux peut contribuer à améliorer les taux de dons.

L'avantage de la banque de sang interne est que les réserves de sang total sont disponibles 24 heures sur 24. Elle présente néanmoins deux inconvénients : toutes les analyses doivent être effectuées par le personnel de l'hôpital de terrain, ce qui demande du temps, et requiert une formation ; et il est nécessaire de disposer d'une source d'alimentation suffisamment fiable pour que le réfrigérateur de la banque de sang puisse afficher une température stable en toutes circonstances.

Les banques de sang « vivantes »

Plutôt que de conserver un stock de sang à l'hôpital de terrain, une solution alternative peut consister à disposer d'une communauté de donneurs chez qui les tests de dépistage des infections et de détermination du groupe sanguin ont été préalablement effectués. Cette solution résout les problèmes de stockage, mais n'est envisageable que s'il existe des systèmes de communication performants permettant de contacter et faire venir les donneurs à l'hôpital lorsqu'un don est nécessaire.

Les dons des proches

Il s'agit probablement de la principale source de sang. Les amis et membres de la famille du patient sont invités à faire don de leur sang, et se soumettent à des tests de dépistage des infections et des épreuves de compatibilité. Cette approche présente différents inconvénients : dans certaines cultures, les populations peuvent être extrêmement réticentes à donner leur sang ; il peut ne pas y avoir de compatibilité ; et enfin, dans les zones où l'incidence des maladies infectieuses est élevée, le VIH et l'hépatite peuvent être problématiques.

L'épargne cellulaire

La récupération de globules rouges est possible en cas d'hémothorax. La cavité pleurale contient son propre anticoagulant, et constitue autrement un espace propre pour la récupération de sang. Le circuit illustré à la figure 11.3 peut être utilisé. La procédure est pratiquée à l'aide du matériel suivant : un drain thoracique, un dispositif de recueil et une tubulure, une poche de recueil de sang standard (telle que celle utilisée pour les dons de sang) et une pince hémostatique. La tubulure reliant le drain au dispositif de recueil est clampée. L'aiguille de la poche de recueil du sang est insérée dans la tubulure au-dessus du clamp, ce qui permet à la poche de se remplir. Une fois que la poche est pleine, l'aiguille est extraite et le trou percé dans la tubulure couvert d'un morceau de ruban adhésif (une autre poche de sang peut aussi y être positionnée).

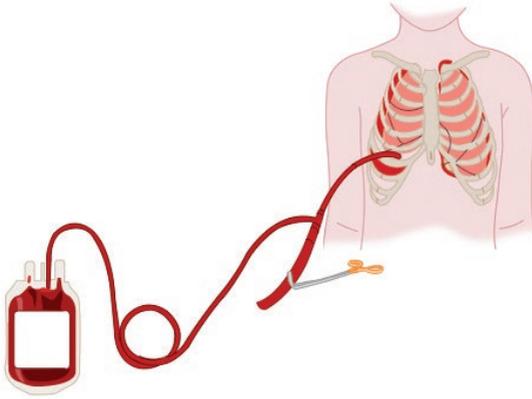


Figure 11.3 Hémothorax. Source : Reproduit avec l'autorisation du Royal College of Anaesthetists (Royaume-Uni).

En règle générale, le CICR associe plusieurs sources de sang : une banque de sang interne limitée, une banque de sang « vivante » et les dons de sang des proches.

ANALYSE DU SANG

Il est possible de dépister un large éventail de maladies infectieuses, notamment le VIH, l'hépatite B, l'hépatite C, le paludisme et la syphilis. Par ailleurs, pour nombre de ces tests, le résultat peut être obtenu rapidement et communiqué aux cliniciens sur le terrain. Les analyses de sang visent également à rechercher des anticorps avant la transfusion. Sur le terrain, il est uniquement possible de rechercher les anticorps des systèmes ABO et rhésus. Il est plus difficile de rechercher d'autres anticorps, tels que les anticorps des systèmes Kell, Kidd et Duffy qui, bien que moins courants, peuvent néanmoins provoquer des réactions transfusionnelles significatives. Il est donc important de vérifier la compatibilité du sang du donneur avec le sérum du receveur (épreuve de compatibilité croisée) afin de limiter le risque de survenue de l'une de ces réactions transfusionnelles peu fréquentes.

AUTRES COMPOSANTS SANGUINS

En règle générale, l'administration thérapeutique de produits sanguins n'est pas possible sur le terrain. Le sang total frais (prélevé au cours des quatre heures précédentes et non réfrigéré) contient, outre des globules rouges, des facteurs de coagulation actifs et des plaquettes. Il est également chaud, et ne provoque pas d'acidose. Le sang total est, à ce titre, l'unité de choix chez les patients présentant une hémorragie majeure, une coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) ou toute autre coagulopathie.

Une fois que le sang a été réfrigéré, les plaquettes s'agrègent entre elles et perdent leur activité. Le sang conserve les facteurs de coagulation actifs 72 heures après la réfrigération. Passé ce délai, leur activité diminue rapidement. Le sang conservé moins de 72 heures constitue donc la seconde source privilégiée chez les patients présentant une hémorragie majeure et les patients exposés à un risque de coagulopathie.

Le sang total peut être conservé jusqu'à 28 jours, et convient pour remplacer les globules rouges uniquement. Le sang total peut être conservé durant 35 jours lorsque l'anticoagulant CPDA 1 est utilisé, et durant 42 jours avec la solution SAGM. Il est parfois préférable d'administrer des concentrés globulaires aux patients autrement exposés au risque de surcharge liquidienne, par ex. les enfants (en particulier les enfants dénutris ou atteints d'un paludisme sévère). Malheureusement, les concentrés globulaires font souvent défaut.

- Les restrictions imposées sur le sang et les produits sanguins constituent l'une des principales difficultés de l'équipe chirurgicale du CICR.
- Le sang total frais est extrêmement utile.
- Il est conseillé de chercher à obtenir des unités de sang pour les patients susceptibles d'en avoir besoin ultérieurement. Dans la pratique, il peut s'avérer nécessaire de tolérer une anémie permissive tandis que des efforts sont déployés à l'échelle locale pour constituer et distribuer des réserves limitées de sang.

Références

1. Organisation mondiale de la Santé, *L'utilisation clinique du sang en Médecine interne, Obstétrique, Pédiatrie, Chirurgie et Anesthésie, Traumatologie et soins aux brûlés*, OMS, Genève, accessible à l'adresse http://www.who.int/bloodsafety/clinical_use/Manual_F.pdf?ua=1.
2. Hayward-Karlsson, J., et al., *Les hôpitaux pour blessés de guerre*, CICR, Genève, 2005, accessible à l'adresse <https://www.icrc.org/fr/publication/0714-les-hopitaux-pour-blesses-de-guerre-guide-pratique-pour-la-mise-en-place-et-le>
3. Organisation mondiale de la Santé, *Sécurité des transfusions sanguines*, *The Clinical Use of Blood Handbook*, OMS, Genève, 2015, accessible à l'adresse : http://www.who.int/bloodsafety/clinical_use/en/Handbook_EN.pdf

12. ANESTHÉSIE PAR GAZ INSPIRÉS¹ (DRAWOVER)

Les appareils d'anesthésie par gaz inspirés, et en particulier les systèmes modernes, présentent plusieurs avantages significatifs, importants dans le cadre des missions du CICR :

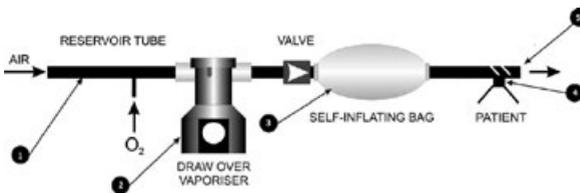
- Ils peuvent être utilisés sans supplémentation en oxygène.
- Ils ne requièrent pas d'alimentation électrique.
- Ils sont modulaires, compacts et faciles à transporter.
- Ils sont particulièrement robustes.
- Ils sont simples d'utilisation après une formation appropriée.
- Ils peuvent être utilisés dans des conditions climatiques et atmosphériques extrêmes.
- Ils sont compatibles avec un large éventail d'agents volatils.
- Ils peuvent être utilisés chez l'adulte et l'enfant.
- Les opérations d'entretien et de maintenance sont faciles à effectuer.
- Ils sont économiques.

12.1 PRINCIPES

- Les gaz comprimés sont rarement disponibles dans les environnements à faibles ressources.
- Sans gaz comprimés, les appareils conventionnels d'anesthésie en mode continu ne peuvent pas fonctionner.
- Avec les systèmes par gaz inspirés, le gaz vecteur est l'air, associé à une supplémentation en oxygène lorsqu'elle est disponible, avant l'entrée du gaz dans le vaporisateur.
- La concentration de l'agent est obtenue en contrôlant le flux de gaz qui traverse la chambre de vaporisation.
- Le gaz volatil est dirigé grâce à une baisse de pression générée soit par :
 - l'inspiration du patient (ventilation spontanée) ;
 - un ballon autogonflant (ventilation manuelle) ;
 - un ventilateur (VPPI).

¹ Le présent chapitre a été élaboré avec l'aimable concours de Diamedica (UK) Ltd.

- Le système peut être utilisé en mode par gaz inspirés lorsque l'effort respiratoire du patient excède le débit du gaz vecteur. L'appareil DPA Diamedica passe en mode débit continu lorsque le débit du gaz vecteur dépasse la ventilation minute du patient.
- Le système permet une induction inhalatoire :
 - Un masque appliqué de manière hermétique doit être utilisé pour éviter que l'air ambiant soit entraîné. Lorsque l'air ambiant est entraîné en lieu et place du flux de gaz, la concentration de l'agent anesthésique inhalé est réduite, et l'induction inhalatoire devient impossible.



Légende

1. Réservoir
2. Vaporisateur
3. Ballon autogonflant
4. Valve de non-réinhalation
5. Tube de récupération

Figure 12.1 Composants d'un système basique d'anesthésie par gaz inspirés. Source : Reproduit avec l'autorisation de Diamedica (UK) Ltd.

12.2 COMPOSANTS

Un système basique d'anesthésie par gaz inspirés comporte cinq composants :

1. un réservoir ;
2. un vaporisateur ;
3. un ballon autogonflant ;
4. une valve de non-réinhalation ;
5. un tube de récupération.

RÉSERVOIR

- Dans sa forme la plus simple, le réservoir est un morceau de tuyau annelé.
- Lorsqu'il est doté d'un bras latéral pour la supplémentation en oxygène, celui-ci peut être relié à :
 - un concentrateur d'oxygène ; ou
 - une bouteille d'oxygène, si disponible.

- Lorsque le patient expire, le réservoir se remplit de gaz vecteur, par ex. un mélange d'air et d'oxygène, prêt pour l'inspiration suivante.
- En fonction de la ventilation minute du patient, un débit de 1 l/min. d'O₂ produit une FiO₂ de 30-40 % ; un débit de 5 l/min. une FiO₂ de 60-80 %.

VAPORISATEUR

- Contrairement aux vaporisateurs conventionnels, le vaporisateur du système par gaz inspirés doit avoir une résistance minimale pour permettre une ventilation spontanée.
- Un même vaporisateur peut être utilisé avec l'halothane et l'isoflurane dans la mesure où la pression de vapeur saturante de ces deux agents est pratiquement identique. L'halothane est fourni dans les kits du CICR. Il est important de savoir quel agent est utilisé dans le vaporisateur.
- Ne jamais incliner ou faire chuter un vaporisateur une fois rempli car l'agent peut se déverser directement dans le circuit et provoquer un surdosage.

BALLON AUTOGONFLANT

- Pour la ventilation contrôlée ou assistée.

VALVE DE NON-RÉINHALATION

- Le système doit être équipé d'une valve unidirectionnelle afin que la solution d'anesthésie parvienne intégralement au patient.
- La valve unidirectionnelle permet d'éviter la non-réinhalation et de garantir le maintien de la propreté du circuit. Il reste néanmoins préférable d'installer un filtre antibactérien, dans la mesure du possible.

TUBE DE RÉCUPÉRATION

- Un tube peut être fixé entre la valve de non-réinhalation et le segment expiratoire afin de récupérer les gaz expirés.

Le CICR utilise actuellement le système Diamedica, présenté au chapitre 24.

- L'anesthésie par gaz inspirés présente des avantages pour le CICR et d'autres environnements aux ressources limitées.
- Le système facilite la ventilation spontanée ou contrôlée, et ne requiert pas d'alimentation en oxygène.
- Le personnel doit impérativement maîtriser l'équipement et contrôler rigoureusement le contenu du vaporisateur pour utiliser cet appareil en toute sécurité.

13. ANESTHÉSIE LOCO-RÉGIONALE ÉCHOGUIDÉE

13.1 PRINCIPES GÉNÉRIQUES

- Les blocs locorégionaux présentent un intérêt majeur pour l'anesthésie préopératoire, et s'avèrent particulièrement utiles dans le cadre d'un schéma analgésique multimodal.
- Dans les environnements aux ressources limitées, les techniques sont sûres, et requièrent un équipement et un stock de médicaments minimaux.
- Les techniques locorégionales présentent divers avantages significatifs:
 - une analgésie particulièrement efficace;
 - une coopération renforcée du patient;
 - des avantages physiologiques, notamment une atténuation de la réponse au stress associé au système nerveux sympathique;
 - l'anesthésie générale et les risques associés peuvent être évités;
 - une économie d'opiacés - dans un environnement où la disponibilité des opiacés peut être limitée, en particulier en postopératoire. Le CICR fait son possible pour garantir la disponibilité des opiacés dans les structures hospitalières auxquelles il apporte son soutien, mais il est important de noter que les réglementations en vigueur à l'échelle locale peuvent constituer un frein à l'importation, l'approvisionnement et l'utilisation des opiacés.
 - la possibilité de prévenir les syndromes de douleur chronique.
- Les contre-indications et risques recensés ci-après sont relatifs et liés au contexte. Leur pertinence doit être évaluée au cas par cas par l'équipe chirurgicale et l'anesthésiste:
 - Coagulopathie;
 - Blocage de nerfs d'ores et déjà lésés en raison de la blessure;

- Risque d'occulter les signes cliniques d'un syndrome des loges aigu;
- Allergie à l'anesthésie locorégionale.
- Les préparations générales suivantes doivent être effectuées avant la réalisation de tout bloc locorégional:
 - Information du patient et obtention de son consentement; les explications doivent notamment porter sur la durée du bloc et les « sensations » ressenties lors de l'induction et de l'élimination de l'anesthésie;
 - Préparation et mise à disposition du matériel de réanimation;
 - Surveillance non invasive, qui doit comprendre ECG, tension artérielle et oxymétrie de pouls;
 - Vérification que le bloc anatomique proposé correspond à l'intervention chirurgicale prévue. La position du patient varie en fonction du bloc locorégional pratiqué.
- Préparation de l'échographe
 - Choix de la position la plus adaptée de l'échographe, qui doit se trouver dans le champ de vision du technicien. L'échographe est souvent placé face au technicien, et par conséquent du côté opposé du patient.
 - Paramétrer la profondeur la plus appropriée en fonction du bloc, par ex. 3-6 cm pour le bloc axillaire.
- Préparation de l'équipement
 - Aiguilles pour anesthésies locorégionales, par ex. aiguille 22-G de stimulation à biseau court, de 40 mm ou 75 mm de longueur, en fonction du bloc. Les autres longueurs ne sont généralement pas disponibles sur le terrain;
 - Anesthésique local pour l'infiltration sous-cutanée, dans une seringue de 5 ml contenant de la lidocaïne à 1 %;
 - Anesthésique local pour le bloc locorégional, par ex. 20-30 ml de bupivacaïne à 0,5 %.
- Tout changement neurologique associé à une toxicité de l'anesthésique local (AL) doit être étroitement surveillé pendant le bloc ainsi qu'au cours des heures qui suivent. Se reporter au chapitre 21 pour obtenir des informations plus détaillées sur la symptomatologie, la réanimation et la phase aiguë de prise en charge.

- Un stimulateur nerveux peut être utilisé; néanmoins, on estime que visualiser directement les nerfs et la pointe de l'aiguille à l'aide de l'échographe, et employer une technique d'injection précise peuvent permettre de réduire le risque de lésion nerveuse et d'injection intravasculaire (l'injection doit se faire sans la moindre résistance, toujours procéder à une aspiration négative douce avant d'injecter, visualiser le nerf, la pointe de l'aiguille et le dépôt et la diffusion de l'AL).

- Les échographes portables sont adaptés aux techniques d'anesthésie locorégionale.
- Il apparaît de plus en plus clairement que l'anesthésie locorégionale échoguidée accroît les taux de réussite, tout en limitant le risque de complications.
- Comme pour toute anesthésie locorégionale, le moindre détail compte.
- Dans l'environnement du CICR, les techniques en injection unique sont appropriées, mais les cathéters nerveux postopératoires sont rarement adaptés en raison de contraintes de sécurité.

Lectures complémentaires

1. The New York School of Regional Anesthesia (NYSORA), *Ultrasound-Guided Techniques*, site Internet, accessible à l'adresse <http://www.nysora.com>

13.2 ÉCHOGRAPHE

Le CICR utilise désormais l'échographe portable M-Turbo de FUJIFILM SonoSite, Inc. La figure 13.1 présente l'appareil et ses principales fonctions.



Légende

1. Bouton Marche/Arrêt
2. Touches de commandes
3. Touches de réglage de la profondeur
4. Zoom (2x)
5. Pavé tactile
6. Bouton de gain
7. Visualiser les images sauvegardées
8. Informations sur le patient
9. Enregistrer les vidéos
10. Enregistrer l'image
11. Doppler couleur
12. Arrêt sur image

Figure 13.1 Échographe M-Turbo de FUJIFILM SonoSite, Inc., utilisé par le CICR. Source : Reproduit avec l'autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

L'échographe est doté d'une sonde linéaire à haute fréquence (6-13 MHz), la sonde la plus adaptée aux blocs locorégionaux abordés au chapitre 25, notamment :

- le bloc du plexus brachial par voie axillaire ;
- le bloc fémoral ;
- le bloc sciatique poplité.

14. PRISE EN CHARGE DE LA DOULEUR

14.1 INTRODUCTION

La douleur a de nombreux effets délétères chez une victime, dont le « ressenti » n'est pas nécessairement lié à la gravité de la blessure physique subie.

Le traitement de la douleur repose sur les trois P : **psychologie** (humanitaire), méthodes **physiques** (fixation chirurgicale, physiothérapie) et **pharmacologie** (médicaments). Les résultats obtenus sont optimaux lorsque ces trois approches sont équilibrées. Les données disponibles démontrent qu'une prise en charge efficace de la douleur aiguë réduit l'incidence des syndromes de douleur persistants.

La prise en charge de la douleur aiguë repose sur les principes fondamentaux suivants :

- La douleur doit être évaluée (notée) puis traitée, et la réponse à l'analgésie évaluée et notée une seconde fois.
- Le traitement de la douleur est un processus proactif : la douleur chirurgicale anticipée est plus facile à prendre en charge que la douleur installée. L'analgésie doit être régulière, mais une fois la phase aiguë passée, l'administration doit s'effectuer de manière ponctuelle, avant l'arrêt du traitement.
- Les résultats sont optimaux lorsque l'on adopte une approche multimodale associant différents médicaments et/ou techniques d'analgésie locorégionale afin de moduler les voies de transmission de la douleur à différents niveaux anatomiques et pharmacologiques.
- L'approche classique consistant à accroître graduellement la posologie du traitement analgésique, telle que décrite dans l'échelle de la douleur de l'OMS, est dérivée du traitement de la douleur due au cancer. La meilleure pratique pour la prise en charge de la douleur aiguë est le concept « OMS inversé », à savoir administrer une

association thérapeutique tel qu'indiqué à l'étape 3 de l'échelle de l'OMS, puis réduire la posologie graduellement une fois la douleur aiguë sous contrôle.

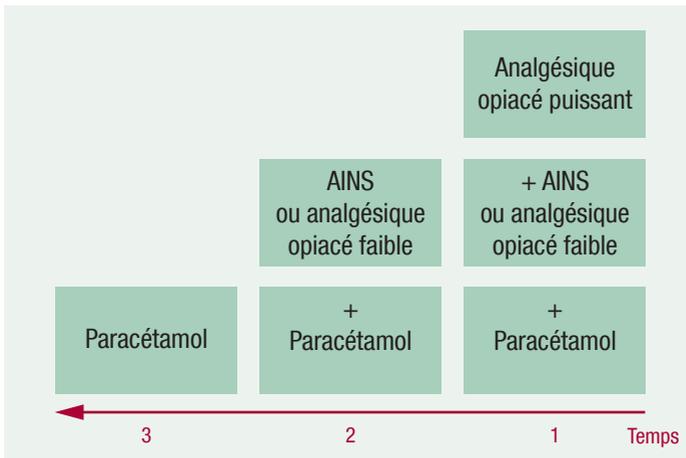


Figure 14.1 L'échelle de la douleur de l'OMS inversée.

- L'analgésie locorégionale (blocs nerveux périphériques ou anesthésie rachidienne) peut s'avérer particulièrement efficace en période postopératoire aiguë, et peut être considérée comme un traitement adjuvant à tous les paliers de l'échelle de la douleur de l'OMS.
- Le traumatisme sévère (en particulier l'amputation) est souvent associé à une lésion nerveuse, qui requiert un traitement prospectif spécifique à visée anti-neuropathique.
- La morphine est depuis toujours le traitement analgésique de référence. Les opioïdes ne peuvent être administrés que par un personnel formé dans les environnements où une surveillance adéquate des patients peut être assurée, afin qu'une sursédation ou une dépression respiratoire puisse être détectée et traitée. La **naloxone** doit être disponible dans tout établissement où des opioïdes sont utilisés.
- L'administration d'opioïdes par IV ne peut se faire qu'en salle d'opération ou en salle de réveil.
- L'échec de l'analgésie en salle de réveil peut être traité par des bolus de kétamine (0,1 - 0,3 mg/kg par IV), tel qu'abordé au chapitre 7.

ÉCHELLE DE LA DOULEUR

La douleur doit être évaluée par le patient à l'aide d'une simple échelle. Il convient de garder à l'esprit que la communication peut s'avérer problématique, notamment avec les enfants ou les personnes parlant une langue différente. Diverses échelles peuvent être utilisées ; chez le sujet adulte, voici une échelle verbale pragmatique :

0	Pas de douleur
1	Douleur légère
2	Douleur modérée
3	Douleur sévère

Une analgésie efficace doit permettre de maintenir un score de 0-1, pouvant occasionnellement monter à 2.

Les scores maintenus à 2-3 imposent une augmentation posologique.

Le niveau de douleur doit être consigné au minimum à la même fréquence que les autres observations sur le patient.

SÉDATION / SURDOSAGE D'OPIOÏDES

La sédation précède la dépression respiratoire. Un système simple est proposé aux praticiens du CICR :

0	Pas de sédation : le patient est éveillé et alerte
1	Sédation légère : le patient somnole occasionnellement, mais peut être éveillé facilement
2	Sédation modérée : le patient somnole fréquemment, mais peut être éveillé facilement
3	Sédation sévère : le patient est somnolent, et difficile à éveiller
S	Sommeil : sommeil normal et facile à éveiller

Les patients non réactifs (score de sédation de 3) présentant une fréquence respiratoire < 8 bpm doivent recevoir de la naloxone.

- Sujets adultes : une ampoule (= 0,4 mg), diluer à 8 ml (= 0,05 mg/ml) et injecter 1 ml par IV par incréments jusqu'à observer une réponse du patient.
- L'administration peut être répétée (le contenu d'une ampoule, soit 0,4 mg), sans excéder 4 mg.
- Après le traitement, le patient doit faire l'objet d'une surveillance étroite car les effets de la naloxone sont de courte durée. La naloxone peut aussi être administrée par perfusion (1-5 µg/kg/heure).
- Sujets pédiatriques de moins de 12 ans : posologie = 100 µg/kg (dilués et administrés par incréments); l'administration peut être répétée sans excéder 2 mg.

- La douleur aiguë requiert un traitement multimodal proactif reposant sur l'« approche inversée » de l'OMS.
- La douleur neuropathique impose l'administration de médicaments supplémentaires.
- La prise en charge efficace de la douleur n'est pas uniquement une considération d'ordre humanitaire. Elle peut également permettre de limiter les syndromes de douleur persistants, et revêt une importance cruciale pour la kinésithérapie et le succès de la rééducation.

14.2 ANALGÉSQUES

Les posologies appropriées des traitements analgésiques chez le sujet adulte et le sujet pédiatrique sont données dans les tableaux suivants.

Médicament	Voie d'administration / posologie	Commentaire
Paracétamol	1 g 4x/jour PO/IV IV 15 mg/kg	Posologie max. de 4 g/jour réduite à 2 g/jour chez les patients de < 50 kg
Ibuprofène	200-400 mg 3x/jour PO	Comme tout AINS, l'ibuprofène doit être administré avec prudence en cas d'asthme, d'insuffisance rénale, d'antécédents d'ulcère gastroduodénal, de pré-éclampsie. À éviter en cas de crainte d'hémorragie. Administrer durant 1 à 3 jours en période périopératoire.
Diclofénac	75 mg 2x/jour IV / PR ou 50 mg 3x/jour PO Max. 150 mg par jour	Administration par voie IM possible, mais non recommandée. Est associé à des effets indésirables graves, notamment des troubles rénaux, voire même une insuffisance rénale, souvent très difficiles à traiter dans le cadre d'intervention du CICR.
Tramadol	50-100 mg toutes les 4-6 heures PO/IV Max. 600 mg par jour	Dose de charge IV de 50 -200 mg Utile en cas d'atteinte neuropathique.
Péthidine	50-150 mg toutes les 3-4 heures IM/PO IV par incréments de 10-20 mg, titrer selon l'effet	
Morphine	SC/IM 5-15 mg toutes les 4 heures PO 10-20 mg 2x/jour si morphine à libération prolongée, ou 10-20 mg toutes les 2-4 heures si morphine à libération immédiate IV par incréments de 1-2 mg, titrer selon l'effet	Voie IV en salle d'opération et salle de réveil uniquement.
Gabapentine (Remarque : la gabapentine n'est à l'heure actuelle pas fournie dans les kits du CICR ; il est donc peu probable qu'elle soit disponible sur le terrain.)	La dose initiale est généralement de 300 mg PO, à la demande, puis est augmentée quotidiennement jusqu'à 300 mg 3x/jour. Dans de rares cas, la dose initiale est de 300 mg 3x/jour. Max. 3,6 g par jour.	Administrer en cas de douleur neuropathique et en prévision d'une amputation.

Tableau 14.1 Posologies des analgésiques chez le sujet adulte.

Médicament	Voie d'administration / posologie	Commentaire
Paracétamol	Orale / suppositoire / IV Dose de charge : 15 mg/kg Entretien : 15 mg/kg 4x/jour Posologie max. : 90 mg/kg/jour	Enfants de > 50 kg : se référer à la posologie de l'adulte
Ibuprofène	Chez les patients de > 5 kg, posologie max. de 30 mg/kg/jour en 3-4 doses divisées	Administrer avec prudence en cas d'asthme et d'insuffisance rénale. Prescrire pour une durée max. de 72 heures.
Diclofénac	Chez les patients de > 12 kg, 1 mg/kg 3x/jour Posologie quotidienne max. : 100 mg	Administrer avec prudence en cas d'asthme et d'insuffisance rénale. Prescrire pour une durée max. de 72 heures.
Péthidine	Enfant > 12 ans, IM 1 mg/kg toutes les 4 heures IV par incréments de 0,25 – 0,5 mg/kg Titrer selon l'effet	
Tramadol	Enfant > 12 ans uniquement : 50-100 mg toutes les 6 heures	Le CICR et d'autres organisations humanitaires utilisent le tramadol chez l'enfant plus jeune, en particulier s'il existe des restrictions d'importation ou d'autres freins à l'utilisation des opiacés.
Morphine	Sous-cutanée / IM 0,05 – 0,1 mg/kg toutes les 4 heures IV par incréments de 0,05 mg/kg Titrer selon l'effet	
Gabapentine (Remarque : la gabapentine n'est à l'heure actuelle pas fournie dans les kits du CICR ; il est donc peu probable qu'elle soit disponible sur le terrain.)	Administrer une dose initiale de 10 mg/kg, à la demande, puis augmenter à 10 mg/kg 2x/jour puis 10 mg/kg 4x/jour. Si cette augmentation est tolérée, elle peut être administrée quotidiennement. En revanche, si le patient présente des effets indésirables, l'escalade de dose doit être effectuée sur une période d'une à deux semaines. Une fois la dose augmentée, la posologie totale doit être de 30 mg/kg.	Normalement déconseillée en pédiatrie, la gabapentine est cependant utilisée chez l'enfant dans les zones de conflit où le nombre d'amputations pédiatriques est important.

Tableau 14.2 Posologies des analgésiques chez le sujet pédiatrique.

C. CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES ET URGENCES

15. PRISE EN CHARGE DES BRÛLURES

La prise en charge des brûlures requiert d'importantes ressources, notamment de grandes quantités d'équipements et médicaments et un personnel multidisciplinaire nombreux, autant de conditions extrêmement difficiles à remplir dans les environnements aux ressources limitées. Pour plus d'informations, se reporter à l'Annexe 2.

Dans le cas des grands brûlés, il est important de définir au préalable les limitations thérapeutiques dans le contexte donné, et de les exposer clairement à l'ensemble de l'équipe. Les options de prise en charge des brûlures sévères imposant des soins intensifs de longue durée peuvent comprendre les soins palliatifs ou le transfert, en fonction du contexte géographique et culturel.

15.1 QUELQUES ÉLÉMENTS DÉCISIFS

- **Réanimation agressive en phase aiguë** : cristalloïdes par IV, à un débit calculé à l'aide de la formule de Parkland modifiée (voir la section « Circulation » ci-dessous)
- **Débridement chirurgical précoce** et interventions critiques, telles que les escarrotomies
- **Intervention chirurgicale continue et répétée**
- **Risque de perte de sang importante** imposant une transfusion sanguine massive, notamment lors du débridement des plaies couvrant >15 % de la surface corporelle (SC)
- **Analgesie** : la douleur peut être sévère ou chronique et associée à des caractéristiques neuropathiques complexes, imposant un traitement multimodal précoce
- **Mesures préventives** :
 - Prophylaxie antitétanique
 - **Infection** : risque d'infection accru dû à l'atteinte des barrières naturelles et au syndrome de réponse inflammatoire systémique (SIRS) aux brûlures
 - **Maladie thrombo-embolique veineuse** : provoquée par l'immobilité et le SIRS

- **Hypothermie**
- **État hypermétabolique** : les brûlures entraînent un état hypercatabolique et une élévation des besoins caloriques
- Prise en charge des **lésions par inhalation** :
 - Associées à une mortalité élevée de 27,6%¹
 - Gaz nocifs : monoxyde de carbone (CO) ou intoxication au cyanure. Le diagnostic d'intoxication au CO est généralement posé en dosant le niveau de CO dans un échantillon de sang artériel à l'aide d'un CO-oxymètre. Cet appareil n'étant que rarement disponible dans le cadre d'intervention du CICR, la suspicion clinique basée sur le mécanisme des brûlures est déterminante pour ces deux formes d'intoxication. À titre d'exemple, une exposition prolongée dans un lieu confiné, ainsi que la présence de symptômes tels qu'un faible score de Glasgow (GCS), des maux de tête et des convulsions doivent amener à évoquer le diagnostic. Ce point est particulièrement important dans les environnements aux ressources limitées. L'oxygène, par exemple, est un bien précieux, qui peut ne pouvoir être administré qu'à l'aide de concentrateurs d'oxygène; il reste néanmoins le principal outil de prise en charge primaire de l'intoxication au CO. De plus, l'oxygénothérapie hyperbare n'est pas envisageable.
 - Lésions des voies respiratoires supérieures dues à la chaleur : les lésions provoquées par une exposition à la chaleur directe entraînent un gonflement du pharynx, de l'épiglotte et de la glotte. Les signes et symptômes comprennent le stridor, l'altération de la voix et l'œdème des tissus mous.
 - Lésions des voies respiratoires inférieures : ces lésions ne découlent pas d'une exposition à la chaleur directe car celle-ci se dissipe souvent avant d'avoir atteint la glotte. L'exposition des muqueuses des voies respiratoires inférieures à des substances toxiques et nocives provoque des lésions de l'épithélium, qui génèrent des réactions inflammatoires caractérisées par une hypersécrétion de mucus, la production d'expectorations souillées de suie et une obstruction des voies respiratoires.

15.2 <C>ABCDE

Le protocole de prise en charge des patients brûlés doit être le même que pour tout patient traumatisé : hémorragie catastrophique, voies respiratoires, respiration, circulation, incapacité et exposition. La sévérité des brûlures ne doit pas détourner l'attention des praticiens d'autres blessures majeures et graves, telles qu'une hémorragie compressible ou un pneumothorax sous tension.

15.3 CARACTÉRISTIQUES DE LA BRÛLURE

Les paramètres suivants doivent être définis :

- le mécanisme de la brûlure : brûlure thermique, chimique ou électrique, brûlure par effet de souffle (blast) ou explosion ;
- dans le cas des brûlures thermiques, déterminer si le lieu de l'accident était un espace confiné ou clos, car cela peut accroître le risque de lésions par inhalation ;
- l'étendue des brûlures, leur profondeur et la surface corporelle touchée.

15.4 VOIES RESPIRATOIRES ET RESPIRATION

Un GCS < 8, une hypoxie et une hypercapnie sont les indications standard de l'intubation et la ventilation. Par ailleurs, en présence de signes de lésion thermique des voies respiratoires, une intubation précoce s'impose. Il est recommandé d'employer une sonde endotrachéale de grande taille (> 8,0 mm) non coupée. Cette précision est importante, car le gonflement du visage et des voies respiratoires peut rendre l'intubation difficile, voire impossible. Les patients atteints de brûlures thermiques des voies respiratoires, suspectées ou avérées, doivent être traités en position semi-assise afin de limiter l'œdème des voies respiratoires. Envisager la nébulisation d'adrénaline.

Le suxaméthonium peut être retenu comme agent d'induction pour l'intubation dans un délai de 24 heures à compter de l'accident. Le risque d'hyperkaliémie grave associé aux récepteurs de l'acétylcholine extra-jonctionnels contre-indique l'administration du suxaméthonium une fois ce délai écoulé, et ce durant une année.

Les brûlures circulaires situées au niveau du thorax peuvent limiter la ventilation et donc imposer des escarrotomies d'urgence.

15.5 CIRCULATION

La réanimation liquidienne est un composant essentiel de la prise en charge des patients au cours des premières heures. L'abord veineux peut être compliqué, auquel cas le site fémoral, généralement épargné, peut être utilisé, en dépit du risque d'infection, notamment en cas d'usage prolongé. Une voie centrale ou intra-osseuse peut être nécessaire, du moins pour les premiers efforts de réanimation. Les cristalloïdes doivent être administrés par perfusion, et idéalement être réchauffés. Il n'existe pas de contre-indication à la mise en place d'un accès IV sur une zone brûlée.

La formule de Parkland ($4 \text{ ml/kg/h} \times \% \text{ SC}$) peut être employée pour calculer les besoins liquidiens des premières 24 heures suivant la survenue de l'accident^{2,3}. Le CICR a validé une formule de Parkland modifiée pour le calcul des fluides :

2 ml/kg/h x % SC (surface corporelle)

La SC peut être calculée à l'aide de la « Règle des neuf », qui peut s'avérer particulièrement utile dans les environnements austères où l'on ne dispose pas nécessairement de la table de Lund-Browder.

La formule de Parkland est l'une des nombreuses formules employées pour la réanimation des patients brûlés. Toutes ces formules restent indicatives, notamment pour l'initiation de la réanimation. Le volume de liquides devra être ajusté en fonction de la réponse du patient à la brûlure. Il évoluera de façon significative au cours des premières 24-48 heures. Surveiller le débit urinaire. Si celui-ci augmente au-delà de 1-2 ml/kg, réduire la quantité de liquides et réévaluer le patient.

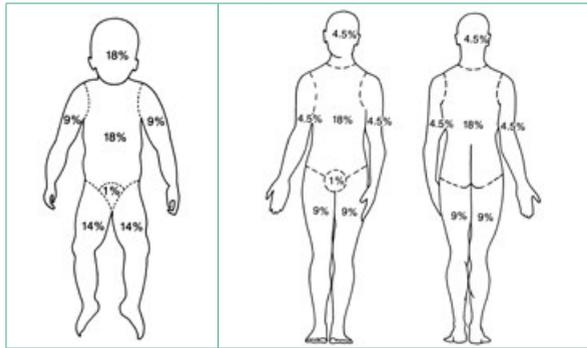


Figure 15.1 Pourcentages associés à la « Règle des neuf ». Source : Giannou, C., et Baldan, M., *La chirurgie de guerre*, Vol. 1, CICR, Genève, 2009.

Une brûlure grave est définie comme une SC lésée > 15 %, ou 10 % si elle est associée à une lésion par inhalation. Ce type de brûlure impose une réanimation liquidienne suivant la formule de Parkland modifiée. La quantité totale de liquides calculée est divisée en deux. La première moitié est administrée sur une période de 8 heures à compter du moment de la brûlure, la seconde moitié au cours des 16 heures qui suivent.

15.6 INTERVENTIONS CHIRURGICALES

En règle générale, une chirurgie est pratiquée dès les premiers stades de prise en charge afin de laver et débrider les tissus morts et évaluer de façon rigoureuse l'étendue des brûlures. Cette pratique vise à limiter le risque d'infection des plaies. D'autres interventions chirurgicales précoces peuvent également être pratiquées, notamment une escarrotomie des sites où une brûlure circulaire provoque un effet de garrot. Ces brûlures peuvent être à l'origine d'un syndrome des loges, et imposent donc une intervention chirurgicale précoce pour écarter ce risque vital. Les substituts cutanés ne sont pas disponibles dans l'environnement humanitaire, et à moins d'une surface de tissus non brûlés suffisante, les possibilités de greffe cutanée sont limitées. Il est important d'en tenir compte lorsque l'on discute de mettre en place des limitations thérapeutiques.

Les interventions chirurgicales sont fondamentales, et peuvent être répétées et fréquentes. Il est nécessaire de prévenir ou minimiser les complications aiguës, telles que le sepsis et les séquelles à long terme, notamment les contractions invalidantes.

15.7 CONSIDÉRATIONS SUPPLÉMENTAIRES RELATIVES À L'ANESTHÉSIE CHEZ LES BRÛLÉS

Chez les brûlés, l'anesthésie peut être extrêmement complexe, en particulier lorsque l'accès aux produits sanguins, les possibilités de monitoring avancé et les soins critiques postopératoires sont limités.

Une surveillance restreinte peut laisser pour seules options l'oxymétrie et le suivi non invasif de la tension artérielle. Les cas d'instabilité cardiovasculaire sont particulièrement fréquents, notamment lorsqu'ils sont associés à un SIRS en cours, qui peut être aggravé par une perte sanguine aiguë peropératoire. Les débridements répétés chez ces patients peuvent entraîner une anémie sévère progressive qui peut être très bien tolérée jusqu'au point de décompensation. Il convient de toujours effectuer un dosage à l'aide d'un HemoCue avant et après les opérations répétées, y compris les interventions mineures / les changements de pansements.

Dans les environnements aux ressources limitées, l'arsenal de médicaments doit comprendre de la kétamine, une benzodiazépine et, si nécessaire, un curare non-dépolarisant. La décision de recourir aux opioïdes ou d'initier une analgésie multimodale précoce doit être prise en fonction des réserves de médicaments disponibles. Les médicaments contre la douleur neuropathique peuvent se limiter à l'amitriptyline. Outre les opioïdes et l'échelle d'analgésie standard, les techniques locorégionales et l'anesthésie locale doivent être utilisées chaque fois que possible. Les sites de greffe sont généralement les plus douloureux, et les blocs fémoraux particulièrement utiles lors du prélèvement de peau mince

au niveau de la cuisse. Sinon, l'anesthésie rachidienne est idéale pour les interventions sur les membres inférieurs. Les brûlures étendues, en revanche, limitent l'emploi de techniques locorégionales. Les petits débridements et les changements de pansements peuvent généralement être effectués sans risque avec une anesthésie par kétamine administrée seule par voie intraveineuse. Chez les patients atteints de brûlures plus sévères et nécessitant des interventions plus longues, l'intubation est recommandée car ces derniers présentent souvent un iléus sévère et sont exposés à un risque élevé d'inhalation.

15.8 CONSIDÉRATIONS SUPPLÉMENTAIRES RELATIVES AUX SOINS INTENSIFS AUX BRÛLÉS

Dans la pratique conventionnelle, les soins intensifs aux brûlés englobent de nombreux aspects importants qui ne s'appliquent pas dans les environnements aux ressources limitées. Néanmoins, des procédures simples bien exécutées peuvent améliorer de façon significative le pronostic des patients brûlés, et ce sans équipement complexe.

NUTRITION

Il est fondamental de mettre en place une nutrition entérale précoce par sonde nasogastrique. La nutrition entérale doit impérativement être favorisée et maintenue car le recours à la nutrition parentérale totale (NPT) est impossible. Les aliments conventionnels sont composés d'une base calorique à forte teneur en protéine afin de prévenir le catabolisme des tissus et muscles viables mais aussi la défaillance du système immunitaire et l'infection. Si les solutions d'alimentation entérale standard peuvent faire défaut, les laits et aliments thérapeutiques sont en revanche souvent disponibles. Les mélanges de lait et d'œuf sont également efficaces. Il est important de solliciter l'aide des membres de la famille du patient pour l'alimentation car cet aspect des soins demande du temps et passe souvent au second plan dans les services surchargés souffrant d'un manque de personnel. Les patients peuvent présenter un état

hypermétabolique jusqu'à 1,5 an après l'accident, avec un pic pouvant survenir à tout moment dans un délai de deux semaines. Outre son effet favorable sur l'état catabolique, la nutrition entérale précoce réduit l'incidence de l'iléus et contribue à préserver l'intégrité intestinale et réduire l'ulcère de stress, des complications majeures chez les patients brûlés.

RÉCHAUFFEMENT

Il est important de tout faire pour prévenir la déperdition thermique afin de réduire la coagulopathie, le risque d'infection et les besoins énergétiques. Veiller, dans la mesure du possible, à maintenir une chaleur ambiante suffisante dans la pièce. Les fluides IV peuvent toujours être réchauffés; il suffit de les placer dans une bouteille d'eau chaude. Essayer de réchauffer les poches sous l'aisselle et les parties viables du corps non brûlées.

CONTRÔLE DE L'INFECTION

Le risque d'infection est particulièrement élevé chez les patients brûlés. L'infection des plaies et le sepsis qui en résulte sont la première cause de mortalité chez les victimes de brûlures; pourtant, la prophylaxie antibiotique n'est pas recommandée. La prophylaxie antibiotique en cas de chirurgie est décrite à l'Annexe 1 portant sur le protocole d'antibiothérapie du CICR. Les changements de pansements fréquents et le débridement chirurgical, ainsi que les manipulations méticuleuses des patients, peuvent constituer des mesures de prévention réalistes dans un environnement austère. Veiller à ce que les soins soient prodigués dans une « zone propre » du service, dans laquelle le patient est isolé des autres patients infectés, nombreux dans ce type d'environnement. Des procédures rigoureuses de lavage des mains doivent être respectées. Ne pas oublier la prophylaxie antitétanique.

- Les brûlures graves sont des lésions catastrophiques dont la prise en charge requiert des soins médicaux et infirmiers prolongés.
- Les normes respectées dans les services spécialisés de soins aux brûlés ne peuvent être atteintes dans le cadre d'intervention du CICR, et des décisions thérapeutiques difficiles doivent parfois être prises en présence de brûlures sévères.
- L'anesthésie et les soins peropératoires des brûlures peu étendues seront axés sur la gestion de l'analgésie, la nutrition et le traitement de l'infection.

Références

1. Brusselaers, N., *et al.*, « Severe burn injury in Europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality », *Critical Care*, Vol. 14, No. 5, octobre 2010.
2. Baxter, C.R., et Shires, T., « Physiological response to crystalloid resuscitation of severe burns », *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 150, août 1968, p. 874-894.
3. Baxter, C., « Fluid resuscitation, burn percentage, and physiologic age », *The Journal of Trauma*, Vol. 19, novembre 1979, p. 864-865.
4. Giannou, C., et Baldan, M., *La chirurgie de guerre*, Vol. 1, CICR, Genève, 2009, Chapitre 15 Les brûlures, p. 289-310, accessible à l'adresse https://shop.icrc.org/la-chirurgie-de-guerre-travailler-avec-des-ressources-limees-dans-les-conflits-armes-et-autres-situations-de-violence-volume-1.html?__store=fr

16. LÉSIONS PAR ÉCRASEMENT

Les personnes restées coincées sous les décombres sont exposées à un risque élevé de blessure par écrasement au niveau des membres. La libération soudaine peut entraîner :

- *un syndrome de reperfusion* : hypovolémie aiguë et anomalies métaboliques associées à la libération de composants intracellulaires endommagés. Ce syndrome peut provoquer une arythmie cardiaque fatale et une hypotension ; et/ou
- *une myoglobinurie* : non traitée, elle provoque une insuffisance rénale.

Un même tableau clinique peut être rencontré après l'utilisation prolongée d'un garrot sur le terrain ou la revascularisation d'un membre.

16.1 PRÉSENTATION CLINIQUE

HYPOTENSION

Syndrome des loges

Un troisième secteur liquidien massif est créé dans la zone écrasée sur une période de 48 heures. Une fasciotomie peut alors être nécessaire.

Rhabdomyolyse (également un risque chez les patients présentant des brûlures sévères et des brûlures électriques)

La rhabdomyolyse provoque une libération de myoglobine, de potassium, de phosphore et de créatinine dans la circulation. Elle est mise en évidence par la coloration brune des urines et la présence de myoglobine dans l'urine détectée à l'aide d'une bandelette urinaire. Elle peut être à l'origine d'une insuffisance rénale.

L'ischémie musculaire entraîne la libération d'électrolytes à l'origine d'anomalies métaboliques.

ANOMALIES MÉTABOLIQUES

Arythmies et arrêt cardiaque

Secondaires à l'hypocalcémie, l'hyperkaliémie et l'acidose métabolique due à une accumulation d'acide lactique.

16.2 PRISE EN CHARGE

HYPOTENSION

Administrer des liquides IV à un débit maximal de 1,5 l/heure afin d'atteindre un débit urinaire de 1-2 ml/kg (insérer un cathéter)

MYOGLOBINURIE

Induire une diurèse alcaline durant 48 heures :

- Ajouter 20 ml de bicarbonate de sodium à 8,4% à chaque litre de sérum physiologique.
- Viser un débit urinaire de 1-2 ml/k/h et un pH urinaire de 6,5.
- L'administration précoce de mannitol par IV (0,25 g/kg de solution à 20% sur 10 à 30 minutes) peut permettre d'éviter la diurèse alcaline. Remarque : il est peu probable que le mannitol soit disponible dans l'environnement du CICR.
- Une hémodialyse peut être nécessaire. En fonction du contexte, un transfert des patients vers des centres spécialisés pourra être opéré. Il est toutefois important de savoir que nombre de centres sont à même de prendre en charge l'insuffisance rénale chronique, et non pas l'insuffisance rénale aiguë.

HYPERKALIÉMIE / HYPOCALCÉMIE

- 10 ml de gluconate de calcium à 10%
- 10 UI d'insuline dans 50 ml de dextrose à 50% sur 20 minutes
- Salbutamol par nébulisation
- Surveiller le patient pour détecter des arythmies et traiter en conséquence.

COMPLICATIONS SECONDAIRES

Traiter les plaies ouvertes avec des antibiotiques, une anatoxine antitétanique et un débridement.

Lectures complémentaires

1. Hayward-Karlsson, J., *et al.*, *Les hôpitaux pour blessés de guerre*, CICR, Genève, 2005, accessible à l'adresse https://shop.icrc.org/les-hopitaux-pour-blesses-de-guerre-guide-pratique-pour-la-mise-en-place-et-le-fonctionnement-d-un-hopital-chirurgical-dans-une-zone-de-conflit-arme.html?__store=fr.
2. Giannou, C., et Baldan, M., *La chirurgie de guerre*, Vol. 1, CICR, Genève, 2009.
3. DCD Stacks, *After an earthquake; management of crush injuries & crush syndrome*, janvier 2010, accessible à l'adresse <http://stacks.cdc.gov/view/cdc/11904/>.

17. ANESTHÉSIE PÉDIATRIQUE

Dans les environnements austères, l'anesthésie pédiatrique représente toujours une part importante du travail des anesthésistes, que tous ne maîtrisent pas nécessairement. La grande majorité des patients peuvent être pris en charge sous anesthésie par kétamine en ventilation spontanée. Pour les rares cas où une anesthésie générale volatile est nécessaire, le CICR met à disposition des établissements un large éventail d'équipement pédiatrique.

17.1 ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE

Il existe des différences fondamentales entre la population pédiatrique et la population adulte :

MALNUTRITION

La malnutrition est souvent manifeste, et découle d'une insécurité alimentaire pré-existante, de pénuries alimentaires post-catastrophe aiguës ou d'une maladie (paludisme, rougeole, diarrhée). Elle a de nombreuses implications pour l'anesthésie :

- anémie chronique ;
- cardiomyopathie, arythmie et surcharge liquidienne favorisée ;
- durée d'action prolongée des curares ;
- mauvaise cicatrisation ;
- défaillance immunitaire associée à des taux élevés d'infection préopératoire et postopératoire, par ex. pneumonie.

La formule pédiatrique « normale » basée sur l'âge (par ex. poids = $(\text{âge} + 4) \times 2$) ne peut s'appliquer.

Il est primordial de procéder à une évaluation nutritionnelle et de ne pas pratiquer d'intervention chirurgicale sur un enfant malnutri, sauf urgence absolue.

PARASITES

Dans de nombreuses régions, les parasitoses intestinales sont endémiques. Elles induisent une anémie chronique, et peuvent constituer un motif d'admission avec une charge parasitaire élevée responsable d'une obstruction intestinale. Envisager d'administrer aux enfants admis une dose unique d'albendazole (400 mg) par voie orale.

PALUDISME

Le paludisme peut être extrêmement sévère chez le sujet pédiatrique. Toute intervention chirurgicale chez l'enfant atteint de paludisme doit appeler à la plus grande prudence. Une décompensation rapide peut en effet survenir, avec une anémie sévère et un œdème pulmonaire. Par ailleurs, ces patients développent souvent une hypoglycémie, qui impose une surveillance. Dans les régions endémiques, un test diagnostique rapide du paludisme doit être effectué chez tout enfant fébrile.

RETARD DE CROISSANCE

En raison de la malnutrition et d'épisodes répétés d'infection, ces enfants sont généralement petits pour leur âge par rapport aux standards occidentaux. Même en l'absence de malnutrition, la formule pédiatrique normale (occidentale) n'est pas vraiment utile pour estimer le poids et le calibre de la sonde endotrachéale. Tout enfant admis en salle d'opération doit être pesé. Pour estimer le calibre de la sonde endotrachéale, la taille du petit doigt est un meilleur indicateur que la formule basée sur l'âge. Un éventail de sondes de différents calibres doit toujours être disponible.

17.2 ÉQUIPEMENT PÉDIATRIQUE

Il est utile de constituer une caisse de matériel à usage pédiatrique afin que tout soit à portée de main en cas d'urgence.

DIAMEDICA DPA 03

Le système anesthésique DPA 03 est doté d'un ballon autogonflant plus petit à usage pédiatrique, et d'un

circuit coaxial avec espace mort réduit. Le positionnement proximal de la valve patient sur le DPA 03 permet de veiller à ce que le poids reste minimal à l'extrémité patient du circuit. Si l'on préfère utiliser une pièce en T d'Ayres, le circuit du DPA peut être retiré et la pièce en T ajoutée grâce à l'adaptateur fourni. Aux débits réduits générés par les jeunes enfants, le ballon réservoir se remplit automatiquement et pressurise à la limite de la soupape de surpression réglée à 7,5 cm H₂O (sous réserve que 5 l/min. d'oxygène soit approvisionné). Cette poche pressurisée active le mode débit continu. Avant une induction gazeuse, il est extrêmement important de vérifier que le masque facial est parfaitement hermétique afin d'éviter que le gaz anesthésique soit dilué par l'air ambiant, rendant toute induction impossible ; dans une telle situation, il est utile de procéder à une co-induction avec une faible dose de kétamine IM.

VOIES RESPIRATOIRES

Le CICR fournit un large éventail de sondes endotrachéales, masques faciaux et canules de Guedel de différentes tailles.

STÉTHOSCOPE PRÉCORDIAL

En l'absence de monitoring conventionnel, un stéthoscope précordial peut s'avérer particulièrement utile chez les nourrissons et jeunes enfants, puisqu'il permet de détecter rapidement les changements de respiration, de fréquence cardiaque, de rythme cardiaque et même, avec de l'expérience, de débit cardiaque. Les stéthoscopes précordiaux dédiés ne sont dotés que d'un seul embout auriculaire afin de permettre au praticien d'écouter simultanément ce qui se passe dans la pièce. Les stéthoscopes standard peuvent être employés, mais ils doivent être maintenus en place à l'aide de ruban adhésif et écoutés de façon intermittente. Sinon, un stéthoscope infirmier standard peut être cannibalisé pour créer un embout auriculaire à un seul tube. Pour écouter les bruits des voies respiratoires, positionner le stéthoscope au niveau du creux suprasternal. Pour écouter les bruits cardiaques et pulmonaires, le positionner au niveau de l'apex du cœur.

ACCÈS VASCULAIRE

Le CICR fournit des canules et des aiguilles intra-osseuses à usage pédiatrique (se reporter à la section 2.2).

RÉCHAUFFEMENT DU PATIENT

Maintenir une température suffisante dans la salle d'opération; ne pas utiliser la climatisation lorsqu'elle est disponible. Bien couvrir l'enfant et lui couvrir la tête pendant l'intervention à l'aide de bandage Tubigrip ou de pansement Gamgee. Veiller à ce que les fluides IV soient réchauffés en les plaçant dans un seau d'eau chaude. En phase de réveil, à défaut d'autres dispositifs, l'utilisation d'une couverture de survie et, si possible, d'un éclairage opératoire, peut contribuer à réchauffer activement l'enfant.

L'ENFANT QUI REFUSE DE COOPÉRER

Dans les environnements austères, la grande majorité des enfants sont incroyablement stoïques. Cependant, dans le cas des enfants traumatisés et brûlés, des passages répétés en salle d'opération sont souvent nécessaires; tout doit donc être fait pour limiter au maximum le traumatisme associé à ces visites. Pour la mise en place de l'accès IV, une crème anesthésiante peut être utilisée si elle est disponible, mais celle-ci n'est habituellement pas fournie par le CICR. Les parents peuvent accompagner leur enfant en salle de réveil, où l'administration d'une faible dose sédatrice de kétamine par voie IV (0,5 mg/kg) ou IM (2-4 mg/kg) à l'enfant assis sur les genoux d'un de ses parents permet de procéder au transfert en salle d'opération et à l'induction dans de très bonnes conditions. La distraction est également très efficace; il est donc recommandé de prévoir des livres d'images, des dessins animés sur un iPhone® ou un iPad®, un gant gonflé sur lequel aura été dessiné un visage, etc.

17.3 PRISE EN CHARGE POSTOPÉRAIRE DOULEUR

Les enfants peuvent être extrêmement stoïques, ce qui, avec la barrière de la langue, peut compliquer l'évaluation de la douleur. Faites preuve de proactivité en recourant

chaque fois que possible aux anesthésiques locaux et aux blocs locorégionaux. Pour réduire la douleur aiguë, suivez l'échelle de la douleur de l'OMS et encouragez les parents à apporter leur soutien.

CHANGEMENTS DE PANSEMENTS DOULOUREUX

Les premiers pansements sont appliqués en salle d'opération, tandis que les pansements ultérieurs peuvent être faits dans le service (avec une analgésie appropriée) ou en salle d'opération, en fonction de la sévérité du cas et de la nécessité ou non d'un débridement. Dans le cadre d'intervention du CICR, la kétamine est souvent utilisée lors du changement de pansements, aux posologies recommandées pour la prise en charge de la douleur normale. L'administration de kétamine doit être effectuée et surveillée par l'anesthésiste. La morphine peut également être utilisée comme détaillé ci-après.

Prise en charge de la douleur lors des changements de pansements au chevet du patient

0,2-0,5 mg/kg de morphine par voie SC 60 minutes avant le changement de pansements chez les enfants > 1 an

- ½ dose < 1 an
- ¼ dose < 3 mois

Observer la fréquence respiratoire toutes les 15 minutes après le changement de pansements.

Si l'analgésie est insuffisante, transférer l'enfant en salle d'opération.

De la naloxone et un appareil de ventilation doivent être disponibles.

NUTRITION

L'apparition d'une carence nutritionnelle à l'hôpital est fréquente chez les enfants, y compris ceux qui n'étaient pas malnutris lors de leur admission. Tout doit être fait pour limiter

au maximum les périodes de jeûne. Les enfants doivent faire l'objet d'une surveillance postopératoire régulière visant à contrôler leur état nutritionnel. Une supplémentation nutritionnelle systématique sera bénéfique aux enfants traumatisés et brûlés. Les autres patients doivent être réévalués de façon régulière et un apport nutritionnel supplémentaire initié si besoin est. En cas de perte d'appétit, une alimentation par voie nasogastrique pourra être nécessaire.

Soutien nutritionnel aux enfants dans les environnements austères

- Traiter empiriquement tous les enfants par albendazole, si ce traitement n'a pas été reçu au cours des 6 mois précédents.
- Donner aux nourrissons de petits repas fréquents.
- Encourager l'allaitement des enfants <1 an, toutes les 2-3 heures.
- Veiller à la reprise de l'alimentation orale dès que la situation chirurgicale le permet.
- Si l'enfant est anémique, avec un taux de Hb <10 g/dl, prescrire de l'acide folique.
- Si l'enfant souffre de diarrhée, administrer une solution de réhydratation orale (SRO) et réintroduire les aliments dès que possible. S'assurer que l'enfant continue à recevoir une alimentation normale et ajouter des aliments thérapeutiques prêts à l'emploi (RUTF), tels que des biscuits BP-100 ou Plumpy'Nut® (PPN):
 - Enfant <8 kg : donner 2 PPN par jour.
 - Enfant >8 kg : donner 3 PPN par jour.
- En cas de doute, consulter un nutritionniste. Un nutritionniste est souvent disponible sur le terrain ou au siège.

- L'anesthésie pédiatrique est indissociable des situations de crise (conflit ou catastrophe naturelle).
- Les enfants admis, à la fois stoïques et résilients, souffrent souvent de maladies chroniques et de malnutrition.
- Les lignes directrices appliquées en anesthésie pédiatrique dans les pays développés sont souvent inappropriées dans le cadre d'intervention du CICR.

Références

1. Organisation mondiale de la Santé, *WHO guidelines on the pharmacological treatment of persisting pain in children with medical illnesses*, OMS, Genève, 2012, accessible à l'adresse http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44540/1/9789241548120_Guidelines.pdf.

17.4 RÉANIMATION NÉONATALE

Sur le terrain, pendant un accouchement par césarienne, l'anesthésiste est souvent appelé à pratiquer une réanimation néonatale. Constituez une caisse contenant l'équipement approprié. Confiez le monitoring de la mère à un collègue pendant que vous vous occupez de l'enfant. N'oubliez pas qu'il est peu probable que ce collègue soit lui-même anesthésiste ; il s'agira certainement d'un membre du personnel infirmier.

ÉQUIPEMENT DU CHARIOT DE RÉANIMATION NÉONATALE

- Serviettes
- Insufflateur Ambu pédiatrique avec masque facial néonatal
- Canules de calibre minimal (les canules 24G sont fournies dans les kits du CICR)
- Petite sonde d'aspiration douce
- Ciseaux et pince hémostatique (pour clamper le cordon)
- Chronomètre si possible

Nouveau-né en bonne santé : coloration bleue, bon tonus, pleure quelques secondes après la naissance, fréquence cardiaque 120-150, acquiert rapidement une bonne respiration.

Nouveau-né en moins bonne santé : coloration bleue, faible tonus, fréquence cardiaque <100, respiration lente >90-120 secondes.

Nouveau-né malade : pâle, atone, fréquence cardiaque très faible (<60), ne respire pas.

La grande majorité des nouveau-nés répondent une fois séchés et réchauffés.

Jusqu'à 10% des nouveau-nés ont besoin d'une assistance respiratoire de base, mais ils répondent très rapidement à de simples techniques de ventilation.

QUESTIONS À SE POSER CHEZ LE NOUVEAU-NÉ MALADE

Y a-t-il du méconium ?

Si du méconium est présent et *provoque une obstruction*, aspirer doucement la bouche, le nez puis l'oropharynx.

L'aspiration profonde doit toujours être évitée, car elle peut entraîner une bradycardie fatale. Ne pas aspirer de façon systématique en l'absence de signes d'obstruction.

Le nouveau-né présente-t-il un sepsis ?

Les facteurs de risque du sepsis néonatal comprennent la rupture prolongée des membranes, le sepsis maternel, le travail maternel prolongé et le travail prématuré. Chez un nouveau-né malade, la possibilité d'un sepsis doit être envisagée.

En cas de doute, administrer des antibiotiques (25 mg/kg de benzylpénicilline toutes les 12 heures et 3-5 mg/kg de gentamicine toutes les 24 heures ; l'ampicilline peut se substituer à la benzylpénicilline à la posologie de 50-100 mg/kg toutes les 12 heures). En cas de suspicion de bactéries à Gram positif, administrer 50 mg/kg de céfotaxime toutes les 24 heures. L'antibiothérapie dure généralement 7 jours.

Contrôler la glycémie et traiter si nécessaire (recommandation : administrer 2,5 ml/kg de glucose à 10% afin de garantir un taux de glucose suffisant sans surcharge volémique).

La mère a-t-elle pris des médicaments ?

La prise de médicaments traditionnels, ayant pour certains des effets déprimeurs respiratoires, est fréquente pendant le travail. Si des antécédents de traitement pendant le travail

sont relevés, et si l'enfant présente une dépression respiratoire, envisager d'administrer 0,1 mg/kg de naloxone par voie IV ou IM. Le nouveau-né doit ensuite rester sous observation pendant 2 heures minimum.

Quand cesser la réanimation ?

La plupart des nouveau-nés répondent aux techniques de dégagement des voies respiratoires et à une assistance respiratoire initiale. À défaut de réponse satisfaisante, et en l'absence d'autres causes réversibles, poursuivre la ventilation.

Arrêt respiratoire uniquement : poursuivre durant 20 minutes maximum ; si l'enfant ne répond pas, cesser de ventiler.

Arrêt cardiorespiratoire : évaluer la situation avec soin avant d'initier des compressions thoraciques : des soins néonataux spécialisés peuvent-ils être prodigués ? Si l'enfant ne répond pas après 10 minutes de réanimation efficace, celle-ci doit être arrêtée.

Remarques

Veiller à ce que la tête du bébé soit dans une position neutre (placer une serviette roulée sous ses épaules).

La réanimation doit être pratiquée avec de l'air, et non pas de l'oxygène.

Si de l'adrénaline est administrée, la posologie est de 10-30 µg/kg par voie IV. Il convient néanmoins d'évaluer les circonstances avec soin avant d'initier une réanimation d'urgence.

17.5 SOINS POST-RÉANIMATION

Maintenir le nouveau-né au chaud.

ASSISTANCE RESPIRATOIRE

Lorsqu'un geignement expiratoire (grunting) est détecté, il peut s'avérer particulièrement efficace d'initier une CPAP nasale à l'aide d'un concentrateur d'oxygène par le biais de

lunettes à oxygène à un débit de 1 l/min. Il est peu probable que des appareils de CPAP soient disponibles dans le cadre d'intervention du CICR; il est donc conseillé aux anesthésistes d'envisager des méthodes alternatives pour obtenir l'effet d'une CPAP.

ALIMENTATION

Encourager la reprise de l'alimentation dès que possible et surveiller la glycémie. Si le nouveau-né n'est pas en mesure de se nourrir, envisager une alimentation au lait maternel par sonde nasogastrique.

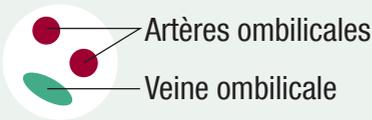


Figure 17.1 Anatomie de base du cordon ombilical.

- L'anesthésiste du CICR peut être amené à endosser le rôle de néonatalogiste.
- La plupart des complications néonatales répondent à de simples mesures. En cas d'échec, des décisions réfléchies doivent être prises concernant la poursuite de la réanimation cardiorespiratoire.

Lectures complémentaires

1. Turner, M., *et al.*, 1342 « Antibiotics for the Treatment and Prevention of Neonatal Early Onset Infection », Nice Guideline, *Archives of Disease in Childhood*, Vol. 97, 2012.
2. American Academy of Paediatrics Committee on Drugs, « Naloxone dosage and route of administration for infants and children: addendum to emergency drug doses for infants and children », *Paediatrics*, Vol. 86, No. 3, septembre 1990, p. 484-485.
3. Resuscitation Council (UK), Paediatric advanced life support, 2015, accessible à l'adresse <https://www.resus.org.uk/resuscitation-guidelines/paediatric-advanced-life-support/>.
4. Organisation mondiale de la Santé, *Guidelines on Basic Newborn Resuscitation*, OMS, Genève, 2012.

18. OBSTÉTRIQUE

Quel que soit le contexte de la mission menée (catastrophe ou conflit), des enfants continuent de venir au monde, et l'obstétrique figure toujours parmi les domaines d'intervention des praticiens mobilisés. Nombre d'anesthésistes peuvent ne pas pratiquer l'anesthésie obstétricale dans le cadre de leurs fonctions habituelles. Et pour ceux qui la pratiquent de façon régulière, certaines considérations et limitations diffèrent sur le terrain.

18.1 ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE

Dans certaines régions du monde, l'état de santé général de la mère est parfois loin d'être optimal ; il faudra tenir compte de la malnutrition, mais aussi de l'incidence élevée du paludisme, de la tuberculose et du VIH. Bien souvent, les soins anténataux sont extrêmement limités, voire inexistants. Par conséquent, des pathologies telles que le placenta prævia et la pré-éclampsie peuvent ne pas être diagnostiquées. Les difficultés d'accès sont souvent associées à une admission particulièrement tardive des mères pour un accouchement par césarienne, et il n'est pas rare de voir se présenter des patientes en travail dystocique depuis plusieurs jours.

Outre l'évaluation préopératoire habituelle, il convient également d'apprécier les paramètres suivants :

- l'état général de la mère : anémie chronique, tuberculose, VIH, malnutrition, paludisme, cardiopathie congénitale et anomalies valvulaires ;
- les problèmes anténatals non détectés : placenta prævia, pré-éclampsie et grandes multipares ;
- les complications causées par un travail prolongé : épuisement et déshydratation, sepsis, rupture utérine, mort in utero avec sepsis et coagulation intravasculaire disséminée (CIVD).

18.2 PRÉPARATION PRÉOPÉRATOIRE DE LA CÉSARIENNE D'URGENCE

1. Oxygène
2. Décubitus latéral gauche
3. Pose d'un cathéter IV de gros calibre – doser l'Hb, prélever du sang si possible
4. Liquides IV – Ringer lactate ou chlorure de sodium – administrer avec prudence en cas de pré-éclampsie / éclampsie
5. Oméprazole par voie IV
6. Antibiotiques en cas de signes de sepsis

18.3 CHOIX DU PROCÉDÉ D'ANESTHÉSIE

La rachianesthésie est généralement l'option la plus sûre, excepté en cas d'hémorragie majeure et de coagulopathie, ou de détresse respiratoire de la mère.

RACHIANESTHÉSIE POUR CÉSARIENNE

Avant l'accouchement

1. Monitoring complet
2. Décubitus latéral ou position assise
3. Technique aseptique
4. Aiguille pour rachianesthésie à pointe de crayon 25G – l'introducteur est rarement fourni ; une aiguille 16G fonctionne bien
5. 1,5 à 2,3 ml de solution hyperbare de bupivacaïne à 0,5 %, en fonction de la corpulence de la patiente
6. Après l'injection, positionner la patiente sur le dos en décubitus latéral gauche avec une inclinaison de 15 degrés (incliner la table opératoire ou placer une cale) afin de réduire la compression aorto-cave
7. Contrôler la tension artérielle toutes les 2 minutes aux premiers stades du bloc
8. Traiter l'hypotension de manière agressive par des agents vasopresseurs ; la nausée et les vomissements sont les premiers signes d'hypotension
9. Évaluer la hauteur du bloc ; la limite supérieure doit être située au niveau du mamelon. Le chlorure d'éthyle est rarement disponible sur le terrain, mais vous aurez

généralement accès à de la glace ou des blocs réfrigérants, car la plupart des hôpitaux de terrain disposent d'un réfrigérateur. Parmi les autres signes clairs figurent l'incapacité à lever les jambes et les pieds secs et chauds avec dilatation des vaisseaux. L'évaluation peut être extrêmement difficile, même en présence d'un interprète. Demander au chirurgien de contrôler le bloc à l'aide d'un forceps avant d'effectuer l'incision

10. Administrer 1 g de céfazoline par voie IV

Après l'accouchement

11. Administrer 5 unités d'ocytocine lentement ; celle-ci entraîne une vasodilatation et une tachycardie symptomatique. S'assurer au préalable qu'il ne s'agit pas d'une grossesse gémellaire !
12. Une perfusion d'ocytocine peut être demandée. Placer 30 unités dans une poche de 500 ml de sérum physiologique et administrer sur une période de 4 heures. Les pompes sont rarement disponibles ; calculer le débit en gouttes par minute. Il convient de garder à l'esprit qu'une perfusion d'ocytocine peut avoir été administrée avant qu'une césarienne ne soit décidée.
13. La patiente doit totalement recouvrer sa force et ses sensations motrices dans un délai de 6 heures ; elle doit rester alitée jusque-là.

En cas de douleur pendant une césarienne :

- 5-10 mg de kétamine en bolus IV sont très efficaces
- Extension de la rachianesthésie par un anesthésique local administré par le chirurgien

Différences de pratiques par rapport aux environnements non austères

Les opiacés par voie médullaire

En règle générale, leur administration est évitée car le monitoring dans le service peut ne pas être optimal.

Les rachianesthésies de faible volume

Les volumes d'anesthésique administrés sont généralement de 2-3 ml. Sur le terrain, les blocs hauts et l'hypotension peuvent être difficiles à gérer, et le bloc rachidien total est particulièrement complexe. Par conséquent, il est généralement plus sûr d'administrer des volumes réduits, malgré le risque de douleur intraopératoire associé. Cette douleur peut être facilement traitée, sans risque, par kétamine et/ou infiltration locale.

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE POUR CÉSARIENNE

Avant l'accouchement

1. Monitoring complet
2. Inclinaison latérale gauche
3. Pré-oxygénation
4. Disposer tout le matériel d'intubation, y compris le mandrin, à portée de main
5. S'assurer qu'un assistant est présent et que celui-ci maîtrise la manœuvre de Sellick et l'utilisation du mandrin.
6. **Induction anesthésique en séquence rapide** (Comme le savent les anesthésistes, il s'agit de l'une des très rares situations où une induction rapide s'impose)
7. Maintenance par oxygène et agent volatil ou, si la patiente est en état de choc, par kétamine
8. 1 g de céfazoline par IV avant l'intervention

Après l'accouchement

9. Ocytocine comme pour la rachianesthésie
10. Administrer des opiacés, excepté si la patiente a reçu de la kétamine, auquel cas les opiacés sont généralement superflus
11. Bloc du plan abdominal transverse effectué par le chirurgien ou l'anesthésiste pour l'analgésie postopératoire
12. Extuber la patiente dès son réveil, en position latérale ou assise

Différences de pratiques dans les environnements non austères

Assistance

Il est rare de bénéficier de l'aide d'un assistant qualifié. Pensez à identifier un membre de l'équipe à même de vous aider à pratiquer la manœuvre de Sellick et les intubations difficiles, et formez-le en fonction de vos besoins.

Kétamine pour césarienne

Chez la patiente en état de choc, la kétamine est particulièrement efficace pour l'induction et l'entretien de l'anesthésie. Compte tenu du risque d'aspiration, il est généralement préférable que l'intubation et la ventilation des patientes accouchant par césarienne sous anesthésie générale soit pratiquées par un anesthésiste dûment formé.

Si vous estimez qu'une anesthésie générale s'impose, mais êtes préoccupé par une obstruction des voies respiratoires, une anesthésie sous kétamine en ventilation spontanée et sous oxygène à l'aide d'un masque facial Hudson peut constituer une alternative plus sûre. Maintenez la tête de la patiente légèrement surélevée afin de limiter le risque de régurgitation. Dans la mesure où la kétamine traverse le placenta, il convient d'être préparé à une éventuelle dépression respiratoire néonatale. Pour limiter la dose de kétamine nécessaire, il est souhaitable que le chirurgien procède à une anesthésie locale par infiltration. Pour de nombreux anesthésistes exerçant dans les pays en voie de développement, il s'agit de la technique standard employée pour la césarienne. La dose de kétamine pour une césarienne est de 1 mg/kg, car une posologie plus élevée peut provoquer une dépression néonatale. Il est judicieux de discuter avec le chirurgien de l'absence prévue de curares, et donc de la nécessité pour ce dernier d'adapter sa technique, par exemple en pratiquant une incision plus large.

URGENCES OBSTÉTRICALES

Il est rare de disposer d'un obstétricien sur le terrain. La prise en charge médicale des patientes en obstétrique est donc souvent confiée à l'anesthésiste. Une sage-femme mobile du CICR peut parfois intervenir dans l'établissement hospitalier et venir vous assister.

Pré-éclampsie

Diagnostic

La pré-éclampsie est définie comme une triade constituée de trois symptômes : hypertension (>140/90), protéinurie et œdème périphérique.

La pré-éclampsie sévère est caractérisée par une hypertension >140/90 associée à 2 symptômes (protéinurie et/ou autres symptômes, tels que céphalées, douleur épigastrique, troubles visuels, agitation, essoufflement, baisse du débit urinaire).

L'éclampsie est définie comme une pré-éclampsie accompagnée de convulsions.

Le HELLP syndrome a pour présentation clinique une hypertension, une élévation des enzymes hépatiques et une faible numération plaquettaire ; sur le terrain, il est rarement possible de doser la numération plaquettaire et les enzymes hépatiques, la maladie est alors classée comme une pré-éclampsie sévère.

Prise en charge de la pré-éclampsie sévère

Le traitement consiste en l'extraction du placenta après stabilisation de la mère.

La prise en charge vise à contrôler l'hypertension et prévenir les crises convulsives. Ces patientes sont exposées à un risque d'œdème pulmonaire, qui impose une gestion rigoureuse des fluides.

- **Accès IV**

- **Prise en charge de la tension artérielle : viser 130-140/90-100**

Administrer 5 mg d'hydralazine sur 3 minutes

- Répéter au bout de 30 minutes si cette dose n'est pas suffisante
- Posologie maximale: 20 mg

OU administrer 10 mg de labétalol par voie IV

- Augmenter la posologie de 10 mg toutes les 10 minutes jusqu'à obtenir un effet satisfaisant

L'hydralazine est fournie dans les kits du CICR mais le labétalol n'est pas disponible à l'heure actuelle.

- **Prévention des crises convulsives**

Dose de charge de magnésium : 4 g de $MgSO_4$ par injection IV lente (10-15 minutes). La solution de magnésium à 50 % doit toujours être diluée à 20 % maximum pour l'injection IV.

Dose d'entretien de magnésium :

- Avec pompe : 1 g/h durant 24 heures après la dernière crise convulsive ou l'accouchement
- Sans pompe : 5 g par voie IM (2,5 mg dans chaque fesse avec 1 ml de lignocaïne à 2 %) toutes les 4 heures pendant 24 heures

- **Cesser l'administration du magnésium en l'absence de réflexe rotulien ou en cas de dépression respiratoire**

- Traitement de la dépression respiratoire : 1 g de gluconate de calcium par IV (10 ml d'une solution à 10%) sur 10 minutes ; reprendre l'administration du Mg à la dose précédente réduite de moitié une fois la dépression traitée

- **Gestion des fluides**

- Sonde urinaire ; viser un débit maximal de 0,5 ml/kg/h
- Bilan des entrées et sorties liquidiennes
- Limiter l'administration de liquides à 1 ml/kg/h
- L'administration de furosémide peut être nécessaire

- **Prise en charge des convulsions**

La plupart des crises d'éclampsie cessent de manière spontanée. Placer la patiente en décubitus latéral gauche

et préserver la perméabilité des voies respiratoires en administrant de l'oxygène.

Si l'administration de magnésium n'a pas encore été initiée, débiter le traitement.

Si les convulsions reprennent après l'administration de magnésium, administrer 2 g supplémentaires par injection IV lente au bout de 15 minutes.

Si les convulsions se poursuivent, ou à défaut de magnésium, administrer 10 mg de diazépam par injection IV lente en maintenant les voies respiratoires dégagées.

Les crises d'éclampsie constituent généralement le diagnostic le plus fréquent, et peuvent aussi se produire en l'absence d'hypertension. Néanmoins, un diagnostic de paludisme cérébral ou de méningite doit toujours être évoqué dans les régions endémiques.

- **Accouchement**

L'état de la mère doit être stabilisé avant l'accouchement. Lorsqu'une césarienne est indiquée, la rachianesthésie doit être la technique privilégiée, sauf coagulopathie manifeste, justifiant alors une anesthésie générale.

- *Anesthésie générale et pré-éclampsie*
 - L'intubation peut être difficile en raison d'un œdème des tissus mous
 - Les réactions hypertensives à la laryngoscopie et l'extubation doivent être atténuées : $MgSO_4$ si la patiente n'a pas encore reçu la dose de charge
 - Fentanyl / labétalol. Éviter la kétamine si possible

- **Après l'accouchement**

La mère doit être placée sous étroite surveillance durant 24 heures en raison d'un risque continu de convulsions et d'hyperhydratation.

- *Analgésie*
 - Paracétamol
 - Morphine
 - Blocs du plan abdominal transverse
 - Éviter les AINS qui peuvent provoquer une insuffisance rénale

- *Fluides*
 - Limiter le débit de perfusion à 1 ml/kg/h et débiter la réhydratation orale immédiatement ; si celle-ci est bien tolérée, cesser la perfusion
- *Magnésium*
 - Poursuivre le traitement durant 24 heures à compter de la dernière convulsion
- **Prise en charge de la pré-éclampsie sévère et de l'insuffisance cardiaque (d'apparition nouvelle)**
 - La mère atteinte de pré-éclampsie sévère peut également présenter une insuffisance cardiaque
 - Signes et symptômes :
 - Détresse respiratoire provoquée par un œdème pulmonaire
 - Orthopnée
 - Hypoxie
 - Râles crépitants bi-basaux au niveau des poumons
 - Tachycardie
 - Bruit de galop
 - Prise en charge :
 - Oxygène
 - Placer la mère dans une position confortable ; généralement en position assise
 - Poser une sonde urinaire si celle-ci n'est pas encore en place
 - Diminuer la post-charge : 20 mg de furosémide par voie IV. Cette pathologie est une bonne indication de péridurale, lorsque celle-ci est possible, mais il faudra rester prudent face au risque de coagulopathie associé au HELLP syndrome
 - Digoxine par voie IV
 - Poursuivre le traitement jusqu'à ce que l'orthopnée, les râles crépitants bi-basaux et le bruit de galop soient résorbés. Cela peut prendre 3 à 4 heures.
 - L'obstétricien / le chirurgien pourra souhaiter opérer immédiatement ; une bonne communication est primordiale afin d'expliquer que les risques pour la mère (et l'enfant) sont extrêmement élevés

- Pour l'intervention chirurgicale, prolonger la péridurale si nécessaire ou pratiquer une rachianesthésie prudente
- Les soins postopératoires sont les mêmes que pour les autres cas de pré-éclampsie sévère

Hémorragie obstétricale

L'hémorragie obstétricale est la première cause de mortalité maternelle à travers le monde.

Hémorragie ante-partum : placenta prævia et décollement

Hémorragie du post-partum : les quatre T :

- Tonus : atonie : grandes multipares, travail dystocique prolongé, mères d'âge avancé
- Tissu : rétention de produits
- Traumatisme : lacérations du tractus génital
- Thrombine : coagulopathie

L'hémorragie obstétricale est difficile à prendre en charge en raison du manque de produits sanguins, et souvent d'une présentation extrêmement tardive de la patiente.

Prise en charge

Hémorragie ante-partum

- Accès IV et prélèvement sanguin pour les épreuves de compatibilité croisée et le dosage de l'Hb
- Bolus de fluides IV rapides pour rétablir la tension artérielle (fluides réchauffés)
- Décubitus latéral gauche
- Oxygénothérapie à haut débit
- Coagulopathie
 - Maintenir la température corporelle de la patiente
 - Traiter la perte de sang de manière agressive afin d'éviter l'apparition d'une coagulopathie
 - Sang total frais si possible
 - Envisager l'administration d'acide tranéxamique (1 g par injection IV lente) *après l'accouchement*

- Réanimer la patiente pendant son transfert en salle d'opération
- Si la patiente est en état de choc: AG avec intubation et induction et entretien par kétamine

Hémorragie du post-partum

Comme précédemment PLUS:

- Tonus:
 - 5 UI d'ocytocine par bolus IV lents plus 30-40 unités dans 500 ml sur une période de 4 heures
 - 0,5 mg d'ergométrine par voie IM (excepté chez les patientes asthmatiques ou pré-eclampsiques)
 - 1 000 mcg de misoprostol par voie rectale
 - Compression bimanuelle de l'utérus
 - Décider rapidement de pratiquer une hystérectomie en cas de manque de produits sanguins
 - Si la patiente est déjà en salle d'opération, il est possible de poursuivre sous rachianesthésie, mais une conversion en AG pourra être nécessaire

Sepsis en contexte obstétrical

Diagnostic

Suspecter un sepsis obstétrical si tout ou partie des symptômes suivants sont présents:

- Fièvre $>38^{\circ}\text{C}$
- Élévation de la fréquence cardiaque et de la fréquence respiratoire (mère et fœtus)
- Faible tension artérielle
- Altération des facultés mentales
- Déclenchement prématuré du travail
- Facteurs de risque:
 - VIH et malnutrition
 - Diabète
 - Rupture prématurée des membranes
 - Travail long
 - Rétenion de produits

Des facteurs non obstétricaux peuvent également être en cause :

- Paludisme
- Pneumonie
- Typhoïde
- Appendicite / cholécystite
- Pyélonéphrite
- Hépatite

Prise en charge

- Accès IV et bolus de fluides
- Paracétamol pour faire baisser la température
- Initier une antibiothérapie et/ou des antipaludiques immédiatement en cas de choc
- 2 g d'ampicilline par voie IV toutes les 6 heures
- 5 mg/kg de gentamicine par voie IV une fois par jour
- 500 mg de métronidazole par voie IV toutes les 8 heures
- Poursuivre l'antibiothérapie jusqu'à ce que tous les signes de sepsis aient disparu durant 48 heures
- Traiter la cause : drainage de l'abcès / évacuation des produits / appendicectomie, etc.
- Après la naissance, veiller à ce que le nouveau-né soit également traité pour un sepsis

Chirurgie non obstétricale pendant la grossesse

Les principaux motifs de chirurgie non obstétricale sont le traumatisme et le sepsis intra-abdominal (appendicite et cholécystite).

Quelques points importants sont à souligner :

- Après 16/40 semaines d'aménorrhée, la mère est exposée à un risque d'aspiration
- Après 20/40 semaines d'aménorrhée, une compression aorto-cave peut apparaître ; la mère doit alors être placée en position latérale gauche inclinée de 15 degrés
- Les techniques locorégionales doivent être préférées car les données disponibles mettent en évidence une incidence accrue des fausses couches et du travail prématuré associé à un faible poids de naissance après une AG

- La résistance vasculaire systémique de la mère doit être maintenue pendant l'anesthésie car l'irrigation sanguine placentaire en dépend
- Les AINS sont contre-indiqués car ils peuvent provoquer des anomalies congénitales

- Dans les zones de conflit aussi les activités obstétricales font partie de la pratique quotidienne.
- Les pathologies obstétricales y sont fréquentes, et souvent sévères.
- L'anesthésiste peut tout à fait être amené à dispenser les soins périnataux à la mère et à son enfant.

Références

1. Van Den Broek, N., *Life Saving Skills Manual*, Cambridge University Press, Cambridge (UK), 2007.

19. TRAUMATISME CRÂNIEN / NEUROCHIRURGIE

Les traumatismes crâniens peuvent être sources de lésions primaires ou secondaires. Les lésions primaires sont directement liées à une plaie pénétrante ou un traumatisme fermé, ou surviennent indirectement en raison d'un déplacement du cerveau à l'intérieur de la boîte crânienne, qui provoque alors tout un spectre de mécanismes lésionnels. Les lésions secondaires découlent de modifications physiologiques et pathologiques induites par la lésion, qui peuvent exacerber la lésion primaire en provoquant une ischémie dans les territoires jonctionnels à risque autour de la lésion primaire, étendant ainsi la zone lésée¹.

Les traumatisés crâniens peuvent avoir besoin d'une anesthésie visant à faciliter une intervention chirurgicale directement liée à la lésion, ou justifiée par d'autres blessures. La mission de l'anesthésiste consiste alors à assurer de bonnes conditions opératoires et une anesthésie adéquate, tout en minimisant le risque de lésion secondaire. Les principales causes de lésion secondaire sont énumérées dans le tableau 19.1².

Paramètre	Objectifs / remarques
Hypotension	TA systolique >120 mmHg / TA moyenne >90 mmHg
Pression de perfusion cérébrale (PPC) réduite	PPC = 50 – 70 mmHg
Hypoxémie	PaO ₂ >100 mHg (13 Kpa) / SaO ₂ >95 %
Pyrexie	Normothermie - une hausse de 1° C entraîne une hausse de 10 % du taux métabolique cérébral (CMR)
Hyperglycémie / hypoglycémie	Glycémie 5-10 mmol/l
Convulsions	Augmenter le CMR

Tableau 19.1 Causes des lésions crâniennes secondaires.

La pression de perfusion cérébrale (PPC) dépend de la tension artérielle moyenne (TAM), de la pression intracrânienne (PIC) et de la pression veineuse centrale (PVC).

$$\text{PPC} = \text{TAM} - \text{PIC} - \text{PVC}$$

Il est peu probable que vous puissiez mesurer la PIC. Néanmoins, on peut supposer qu'elle sera élevée chez le traumatisé crânien (une PIC > 20-25 mmHg serait considérée comme un seuil de traitement dans un environnement contrôlé) et nous savons que le débit sanguin cérébral (DSC), et par conséquent la PIC, sont affectés par la PaO₂, la PaCO₂ et la TAM; dans le traumatisme crânien, l'autorégulation cérébrale est perturbée et devient dépendante de la pression. Il serait donc pragmatique de s'employer à maintenir une TAM supérieure à 90 mmHg, une PaO₂ > 100 mmHg (13 Kpa), une PaCO₂ normale (30-35 mmHg) et d'employer diverses manœuvres pour limiter l'augmentation de la PVC (basculer la tête en arrière, desserrer les cols et cravates, etc.).

La technique d'anesthésie doit donc être choisie dans le but d'assurer une induction anesthésique rapide, la perméabilité des voies respiratoires et une ventilation contrôlée, tout en limitant l'instabilité hémodynamique. La kétamine est l'anesthésique de référence du CICR pour les interventions chirurgicales importantes, et il est courant de pratiquer une craniotomie sous anesthésie par kétamine. La kétamine a longtemps été considérée comme étant contre-indiquée chez les traumatisés crâniens. Pourtant, cette prise de position repose sur des éléments de preuve ténus, et de nombreux auteurs avancent que la ventilation contrôlée et la stabilité hémodynamique induites par cet anesthésique viennent atténuer, voire annuler, ses effets indésirables sur la physiologie cérébrale³.

La période périopératoire peut être divisée en trois phases distinctes; si les objectifs physiologiques de ces trois phases sont identiques, chacune soulève néanmoins des considérations spécifiques.

19.1 PÉRIODE PRÉOPÉRATOIRE

La priorité absolue consiste à réanimer le patient de façon adéquate afin de maintenir une tension artérielle satisfaisante pour irriguer le cerveau⁴. Cette réanimation doit être liquidienne ou transfusionnelle, en fonction des stocks disponibles, afin d'optimiser l'oxygénation du cerveau. Il y a souvent un conflit entre la notion de réanimation hypotensive et l'obtention d'une pression de perfusion cérébrale adéquate, qui peut imposer un compromis. Les lésions extracrâniennes graves, et en particulier l'hémorragie non compressible, doivent être traitées avant les lésions intracrâniennes. Si l'état de conscience du patient est altéré, et notamment si le GCS est ≤ 8 , le patient doit être intubé à un stade précoce afin de permettre une oxygénation, une ventilation et une protection des voies respiratoires adéquates.

MANNITOL

En présence de signes d'hypertension intracrânienne, tels que des troubles pupillaires ou d'autres signes neurologiques focaux de latéralisation, du mannitol (0,5 g/kg) peut être administré par voie intraveineuse à titre temporaire. Le mannitol peut induire une hypotension chez les patients sous-réanimés, et provoquera une diurèse; une sonde urinaire doit donc être mise en place et la tension artérielle surveillée de près. Le CICR ne fournit pas le mannitol dans tous les sites d'intervention, car son intérêt n'est que temporaire. La disponibilité de ce médicament dépendra donc de l'existence de structures d'orientation appropriées.

19.2 PÉRIODE PEROPÉRATOIRE

Après une réanimation appropriée, l'induction anesthésique par kétamine (1-2 mg/kg, en fonction de l'état clinique du patient) doit débiter, et une myorelaxation par suxaméthonium être initiée à l'aide d'une technique d'induction anesthésique en séquence rapide (ISR). Tout en préservant la perméabilité des voies respiratoires, envisager la possibilité d'une lésion du rachis cervical et faire en sorte de limiter les mouvements superflus du cou; retenez néanmoins que la priorité doit être de maintenir les voies respiratoires

dégagées et que les risques d'exacerbation d'une lésion cervicale au cours d'une laryngoscopie minutieuse sont faibles.

L'anesthésie peut être entretenue par kétamine ou un agent anesthésique volatil, et complétée par un inhibiteur de la transmission neuromusculaire à longue durée d'action. La ventilation doit être contrôlée manuellement ou mécaniquement afin de surveiller le CO_2 de fin d'expiration : un monitoring par capnographie doit idéalement être assuré.

L'équilibre liquidien doit être surveillé, et une sonde urinaire posée. Le débit urinaire ($> 0,5 \text{ ml/kg/h}$) est un bon indicateur d'une réanimation adéquate. Le mannitol, lorsqu'il est administré, peut entraîner une diurèse.

Bien que rien ne vienne démontrer que le traitement prophylactique des convulsions permette de prévenir les crises convulsives tardives, il est néanmoins souvent administré car les crises convulsives non reconnues sous anesthésie entraînent une augmentation du taux métabolique cérébral et peuvent induire une hypertension intracrânienne. Une dose de charge de phénytoïne (20 mg/kg) doit être administrée lentement par voie intraveineuse. Surveiller parallèlement la tension artérielle et l'ECG, car cet agent peut provoquer hypotension et arythmies.

Il est important de ne pas perdre de vue les objectifs périopératoires afin d'optimiser le pronostic du patient⁵.

Paramètre	Objectifs
Tension artérielle moyenne (TAM)	$\geq 90 \text{ mmHg}$
$\text{PaO}_2 / \text{SaO}_2$	$\geq 13 \text{ kPa (100 mmHg) / } >95 \%$
CO_2 de fin d'expiration	$4\text{-}4,5 \text{ kPa (30-35 mmHg)}$
Température	Normothermie
Glycémie	$5\text{-}10 \text{ mmol/l}$

Tableau 19.2 Objectifs périopératoires.

19.3 PÉRIODE POSTOPÉRATOIRE

L'objectif postopératoire reste de prévenir les lésions cérébrales secondaires en maintenant les paramètres cibles peropératoires dans la période postopératoire immédiate, et en dispensant des soins infirmiers de qualité. Si le GCS reste faible (≤ 8), il peut être judicieux d'envisager une trachéotomie précoce afin de sécuriser les voies respiratoires⁶.

L'équilibre liquidien et la nutrition sont des aspects importants à prendre en considération pour favoriser le rétablissement du patient; il est nécessaire d'assurer un suivi rigoureux des entrées et sorties de fluides, et au besoin d'initier une alimentation entérale par sonde nasogastrique ainsi qu'une prophylaxie de l'ulcère de stress. Si une analgésie s'impose, éviter les AINS et administrer du paracétamol et des opioïdes de façon régulière, selon les besoins. Les crises convulsives doivent être traitées lorsqu'elles surviennent, mais rien ne permet de démontrer l'efficacité d'une prophylaxie sur la prévention de l'épilepsie tardive. L'étude CRASH⁷ a confirmé que l'emploi des stéroïdes est contre-indiqué dans le traitement du traumatisme crânien.

19.4 SYNTHÈSE

La prise en charge anesthésique du traumatisé crânien repose sur une anesthésie de qualité, une ventilation contrôlée et un monitoring hémodynamique, ainsi que le maintien des objectifs spécifiques afin de limiter le risque de lésion cérébrale secondaire. L'hypervigilance est toujours de rigueur en postopératoire, et des soins infirmiers de qualité doivent être dispensés afin de favoriser le rétablissement et la réadaptation du patient.

- La réussite de l'anesthésie chez le traumatisé crânien impose un suivi rigoureux des paramètres physiologiques afin de limiter les lésions secondaires.
- Aussi qualitatifs que soient les soins, les limitations en termes de ventilation postopératoire et de soins intensifs auront des répercussions sur le pronostic d'un traumatisme crânien grave.

Références

1. Chesnut, R.M., *et al.*, «The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury», *The Journal of Trauma*, Vol. 34, No. 2, février 1993, p. 216-222.
2. Brain Trauma Foundation, *Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury*, 3^e édition, 2007.
3. Morris, C., *et al.*, «Anaesthesia in haemodynamically compromised emergency patients: does ketamine represent the best choice of induction agent?», *Anaesthesia*, Vol. 64, No. 5, mai 2009, p. 532-539.
4. Chesnut, R.M., *et al.*, «A Trial of Intracranial-Pressure Monitoring in Traumatic Brain Injury», *New England Journal of Medicine*, Vol 367, décembre 2012, p.2471-2481.
5. Maas, A.I., *et al.*, «EBIC-guidelines for management of severe head injury in adults», *Acta Neurochirurgica*, Vol. 139, No. 4, avril 1997, p. 286-294.
6. Pai, A., et Heining, M., «Ketamine», *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, Vol. 7, No. 2, 2007, p. 59-63.
7. Collaborateurs de l'étude CRASH, «Final results of MRC CRASH, a randomised placebo-controlled trial of intravenous corticosteroid in adults with head injury – outcomes at 6 months», *The Lancet*, Vol. 365, No. 9475, juin 2005, p. 1957-1959.

20. ANAPHYLAXIE

Les présentes recommandations s'appuient sur les lignes directrices de l'AAGBI (Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland) et les algorithmes du Resuscitation Council (Royaume-Uni). Les taux d'anaphylaxie rapportés varient de manière significative, puisqu'ils sont compris entre 1 sur 3 000 et 1 sur 20 000 personnes. Bien que rare, cette réaction allergique est grave et peut engager le pronostic vital; il est donc important de la détecter et la prendre en charge de façon précoce. En anesthésie, les agents les plus fréquemment associés à une anaphylaxie comprennent les inhibiteurs de la transmission neuromusculaire, les antibiotiques, le thiopental et le latex, mais cette liste n'est pas exhaustive. Le suivi des tests d'allergie dépendra de l'existence ou non d'un système de santé local intact.

20.1 ÉVALUATION ET PRISE EN CHARGE

- Séquence ABC (voies aériennes, respiration et circulation)
- Cesser l'administration de tous les agents potentiellement responsables et maintenir l'anesthésie, si nécessaire.
- **DEMANDER DE L'AIDE** et noter l'heure.
- Sécuriser les voies respiratoires et administrer de l'oxygène à 100%. Intuber et ventiler si nécessaire.
- S'il y a lieu, initier une réanimation cardio-pulmonaire immédiatement conformément aux directives Advanced Life Support Guidelines du Resuscitation Council (Royaume-Uni).
- Avant d'intuber / ventiler, l'anesthésiste doit déterminer quel niveau de soins de suivi pourra être assuré.

ADMINISTRER DE L'ADRÉNALINE

Adrénaline par voie IM: doses de 1:1 000 d'adrénaline (répéter au bout de 5 minutes s'il n'y a pas d'amélioration)

- Adulte 500 mg par voie IM (0,5 ml)
- Enfant de plus de 12 ans: 500 mg par voie IM (0,5 ml)
- Enfant de 6 à 12 ans: 300 mg par voie IM (0,3 ml)
- Enfant de moins de 6 ans: 150 mg par voie IM (0,15 ml)

Adrénaline par voie IV

- Posologie de l'adulte : 50 mg (0,5 ml de solution à 1 : 10 000)
- Posologie de l'enfant : 1,0 mg/kg (0,1 ml/kg de solution à 1 : 100 000)
- Plusieurs doses peuvent être nécessaires chez les patients atteints d'hypotension ou de bronchospasme sévère. Si tel est le cas, envisager une perfusion intraveineuse.
- Administrer des bolus de cristalloïdes (des volumes importants peuvent être nécessaires.)
- Adulte : 500–1 000 ml
- Enfant : 20 ml/kg

Transférer le patient dans un service de soins intensifs approprié, si un tel service existe. Sinon, garder le patient en salle d'opération ou de réveil, intubé et, si nécessaire, en ventilation manuelle jusqu'à ce que les voies respiratoires soient sécurisées. Ce point est important car il s'agit d'un facteur causal bien défini souvent parfaitement réversible.

20.2 PRISE EN CHARGE SECONDAIRE

Administrer de la chlorphénamine par voie IV

- Adulte : 10 mg
- Enfant de 6 à 12 ans : 5 mg
- Enfant de 6 mois à 6 ans : 2,5 mg
- Enfant < 6 mois : 250 µg/kg

Administrer de l'hydrocortisone par voie IV

- Adulte : 200 mg
- Enfant de 6 à 12 ans : 100 mg
- Enfant de 6 mois à 6 ans : 50 mg
- Enfant < 6 mois : 25 mg

Bronchospasme persistant

- Traiter à l'aide d'une perfusion de salbutamol.
- Envisager d'administrer du sulfate de magnésium par voie IV.

- Si l'anaphylaxie sévère peut immédiatement engager le pronostic vital, elle est néanmoins réversible grâce à un diagnostic rapide et un traitement précoce.

Références

1. AAGBI, *Management of a Patient with Suspected Anaphylaxis During Anaesthesia SAFETY DRILL*, 2009, accessible à l'adresse http://www.aagbi.org/sites/default/files/ana_laminate_2009.pdf.
2. Resuscitation Council (UK), *Emergency treatment of anaphylactic reactions: Guidelines for healthcare providers*, accessible à l'adresse <https://www.resus.org.uk/anaphylaxis/emergency-treatment-of-anaphylactic-reactions/>.

21. TOXICITÉ SYSTÉMIQUE DES ANESTHÉSQUES LOCAUX (TSAL)

La toxicité systémique des anesthésiques locaux (TSAL) peut se manifester après l'administration d'une dose excessive, en raison d'une absorption rapide, ou suite à une injection intraveineuse accidentelle. La prise en charge peut être complexe, en particulier dans le cadre d'intervention du CICR, où la prévention revêt une importance toute particulière, et une réanimation prolongée peut s'imposer, notamment face à une toxicité cardiaque. Il est fondamental de calculer de façon rigoureuse les doses des anesthésiques locaux (AL), mais aussi d'aspirer systématiquement avant d'injecter des AL.

La TSAL se manifeste généralement par une toxicité du système nerveux central (SNC) (acouphènes, confusion et, à terme, crises convulsives) ou une toxicité cardiovasculaire (hypotension, dysrythmies et arrêt cardiaque). Le SNC étant plus sensible, ces symptômes ont tendance à apparaître à des concentrations plus faibles.

21.1 DIAGNOSTIC

SIGNES D'UNE TOXICITÉ SÉVÈRE (UNE APPARITION TARDIVE EST POSSIBLE)

- Altération soudaine de l'état mental, agitation sévère ou perte de conscience, avec ou sans crises tonico-cloniques
- Collapsus cardiovasculaire

PRISE EN CHARGE IMMÉDIATE

- Cesser l'injection des AL.
- Demander de l'AIDE.
- Sécuriser les voies respiratoires et intuber s'il y a lieu.
- Administrer de l'oxygène à 100% afin d'assurer une ventilation pulmonaire adéquate. (L'hyperventilation peut être bénéfique en élevant le pH plasmatique en présence d'acidose métabolique.)

- Contrôler les crises convulsives: administrer une benzo-diazépine ou du thiopental par petites doses croissantes.

EN CAS D'ARRÊT CIRCULATOIRE

- Initier une réanimation cardio-pulmonaire (RCP) en suivant les protocoles de réanimation d'urgence.
- Prendre en charge les arythmies, qui peuvent être réfractaires au traitement.
- Administrer une émulsion lipidique par voie IV (voir ci-après).
- Poursuivre la RCP pendant l'administration de l'émulsion lipidique.
- La récupération après un arrêt cardiaque induit par un AL peut prendre plus de 1 heure.
- La lignocaïne NE doit PAS être utilisée comme traitement anti-arythmique.
- Organiser le transfert sécurisé du patient dans un service approprié.

SANS ARRÊT CIRCULATOIRE

- Recourir aux thérapies conventionnelles pour traiter:
 - l'hypotension;
 - la bradycardie;
 - la tachyarythmie.
- Envisager l'administration d'une émulsion lipidique.

SCHÉMA POSOLOGIQUE DES ÉMULSIONS LIPIDIQUES

Immédiatement

- Bolus IV initial d'émulsion lipidique à 20% (1,5 ml/kg) sur 1 minute.
- Initier une perfusion IV d'émulsion lipidique à 20% au débit de 15 ml/kg/h.

Au bout de 5 minutes.

Administrer au maximum deux autres bolus (de même dose) si :

- la stabilité cardiovasculaire n'a pas été restaurée ou en cas de détérioration circulatoire.

Espacer les bolus de 5 minutes. Ne pas administrer plus de trois bolus.

Maintenir le débit de perfusion, mais l'augmenter à 30 ml/kg/h à tout moment au bout de 5 minutes si la stabilité cardiovasculaire n'a pas été restaurée ou en cas de détérioration d'une circulation précédemment adéquate.

Poursuivre la perfusion jusqu'à ce que le patient soit stable ou que la dose maximale d'émulsion lipidique ait été administrée.

Ne pas excéder la dose cumulative maximale de 12 ml/kg.

Le «kit réanimation» du CICR comprend une émulsion lipidique prévue pour cette seule indication; elle doit donc être disponible sur le terrain. (Veuillez noter que le CICR ne fournit pas d'émulsion lipidique pour l'alimentation entérale.)

- Le traitement des TSAL sévères peut être difficile et de longue durée.
- Mieux vaut prévenir que guérir.

Références

1. AAGBI, *Management of Severe Local Anaesthetic Toxicity*, AAGBI Safety Guideline, accessible à l'adresse http://www.aagbi.org/sites/default/files/la_toxicity_2010_0.pdf.

22. HYPERTHERMIE MALIGNE

L'hyperthermie maligne (HM) est une myopathie rare d'origine pharmacogénétique de transmission autosomique dominante affectant le réticulum sarcoplasmique. Elle est induite par une exposition au suxaméthonium et à l'ensemble des agents anesthésiques volatils et caractérisée par un hypermétabolisme, une rigidité musculaire et une hyperpyrexie.

Dans les environnements aux ressources limitées, où le monitoring standard ne peut être assuré, le diagnostic est difficile à poser. Une vigilance clinique s'impose; un traitement par dantrolène (si ce médicament est disponible) peut être salvateur. Les analyses post-exposition visant à confirmer le diagnostic, telles qu'elles sont habituellement effectuées dans un système de santé solide, ne sont que rarement réalisables dans un environnement aux ressources limitées.

Pour les raisons citées précédemment, auxquelles viennent s'ajouter la faible incidence de l'hyperthermie maligne et le coût élevé du dantrolène, ce médicament n'est pas accessible aujourd'hui dans les structures du CICR.

22.1 DIAGNOSTIC

- La maladie peut apparaître quelques minutes après l'induction, ou de façon insidieuse.
- Hausse inexplicquée du CO₂ de fin d'expiration *et*
- Tachycardie inexplicquée *et*
- Hausse inexplicquée des besoins en oxygène
- Les variations de température sont un signe tardif.
- Une précédente anesthésie sans complication n'exclut pas une HM.

22.2 PRISE EN CHARGE IMMÉDIATE

- CESSER l'administration de tous les agents déclencheurs.
- DEMANDER DE L'AIDE. Allouer des tâches spécifiques.
- Retirer le système respiratoire, le remplacer par un insufflateur Ambu et hyperventiler en administrant de l'O₂ à 100 % au débit maximal.
- Maintenir l'anesthésie par kétamine intraveineuse.
- ABANDONNER ou ACHEVER la chirurgie dans les plus brefs délais.
- Relâcher les muscles à l'aide d'un inhibiteur de la transmission neuromusculaire non dépolarisant.

22.3 SURVEILLANCE ET TRAITEMENT

- Administrer du dantrolène (2,5 mg/kg par bolus IV immédiat).
- Administrer des bolus supplémentaires de 1 mg/kg si nécessaire sans dépasser la dose maximale de 10 mg/kg.
- Initier un refroidissement actif, en tâchant d'éviter la vasoconstriction. Des blocs réfrigérants peuvent être disponibles ; autrement, il est relativement efficace de couvrir le patient de tissus mouillés et d'allumer le ventilateur de la pièce. Irrigation de la vessie à l'aide d'eau froide réfrigérée.
- Éponger à l'eau tiède.
- Sonde nasogastrique et lavage à l'eau froide.
- Refroidir les régions axillaires.

TRAITEMENT

- **Hyperkaliémie** : si un ECG est disponible, celui-ci montre d'abord des ondes T amples et pointues, suivies d'un élargissement du complexe QRS et d'une bradycardie
 - Chlorure de calcium, glucose / insuline, NaHCO₃
- **Arythmies** : magnésium / amiodarone / métoprolol

ÉVITER

- les inhibiteurs calciques – interactions avec le dantrolène

MONITORAGE CONTINU (DANS LA MESURE DU POSSIBLE)

- Température centrale et périphérique
- EtCO₂
- SpO₂
- ECG
- Monitoring de la tension artérielle (invasif ou non invasif)

PATIENTS À RISQUE DE

- Acidose métabolique : hyperventiler, NaHCO₃
- Myoglobulinémie : l'hydratation est fondamentale :
 - Bolus de cristalloïdes de 20 ml/kg suivis de deux fois la dose d'entretien ; viser un débit urinaire de 2-3 ml/kg/h
- Envisager une diurèse alcaline forcée : 0,25-0,5 g/kg de mannitol 2x/jour ; 2-5 mmol/kg de NaHCO₃ sur 4 à 8 heures (ou 2-5 ml/kg avec une solution de NaHCO₃ à 8,4 %).

22.4 SUIVI

- Poursuivre le monitoring et répéter l'administration de dantrolène si nécessaire.
- Rechercher d'éventuels signes cliniques d'insuffisance rénale aiguë et de syndrome des loges.
- Envisager les diagnostics différentiels (par ex. sepsis, phéochromocytome, crise thyrotoxique, myopathie).

- L'hyperpyrexie maligne est une complication rare de l'exposition à l'anesthésie ; le syndrome reconnu est associé à une mortalité élevée.
- Les possibilités de confirmer le diagnostic dans le cadre d'intervention du CICR sont extrêmement limitées.

Références

1. AAGBI, *Malignant Hyperthermia Crisis*, AAGBI Safety Guideline, 2011, accessible à l'adresse <http://www.aagbi.org/sites/default/files/MH%20guideline%20for%20web%20v2.pdf>.

D. CONSEILS RELATIFS À L'ÉQUIPEMENT ET BLOCS LOCORÉGIONAUX

23. ADMINISTRATION D'OXYGÈNE

Il existe deux sources d'oxygène possibles sur le terrain : les bouteilles d'oxygène et les concentrateurs d'oxygène. L'oxygène peut ne pas être disponible 24 heures sur 24, car les concentrateurs d'oxygène sont alimentés électriquement. La sécurité de l'oxygène stocké dans les zones de conflit est une source de préoccupation importante, et vient compliquer sa conservation à l'hôpital ainsi que son approvisionnement. L'oxygène stocké dans des bouteilles ou un système collecteur peut accroître le potentiel explosif s'il entre en contact avec des munitions réelles.

23.1 BOUTEILLES D'OXYGÈNE

Les bouteilles d'oxygène permettent d'administrer de l'oxygène à une pression de 4 bars. Elles sont pratiques car portables, ne requièrent pas de source d'alimentation et permettent une oxygénothérapie à haut débit. Elles présentent néanmoins quelques inconvénients sur le terrain :

- Leur disponibilité peut être limitée.
- Elles sont difficiles à transporter en raison de leur poids, et du risque d'inflammation / explosion associé.
- Les systèmes de remplissage peuvent faire défaut, ou être extrêmement onéreux.
- Un mauvais entretien des bouteilles peut les rendre dangereuses.
- Un mauvais entretien du manomètre peut fausser la pression affichée et entraîner une insuffisance d'oxygène inattendue.
- Le manque d'uniformité du code couleur sur les bouteilles peut générer une confusion quant au type de gaz administré.
- La pureté de l'oxygène n'est pas connue.
- Elles sont dangereuses, excepté lorsqu'elles sont fixées au mur ou placées sur des supports métalliques solides.

Sur le terrain, on dispose généralement dans la pratique de quelques bouteilles d'oxygène de petite taille utilisées comme solution de secours temporaire en cas de panne de courant. Autrement, des concentrateurs d'oxygène sont utilisés.

23.2 CONCENTRATEURS D'OXYGÈNE

Les concentrateurs d'oxygène fonctionnent en comprimant l'air, et en le passant ensuite au travers d'un matériau appelé zéolite, qui absorbe l'azote. Les meilleurs concentrateurs produisent un débit d'oxygène maximal d'environ 8 l/min. à faible pression, avec une concentration d'oxygène inspiré d'environ 90 %. Ils constituent une source peu coûteuse d'oxygène, requièrent peu d'entretien, et sont sans danger car même en cas de panne complète, ils continuent d'assurer une concentration minimale d'oxygène de 21 %. Une source d'alimentation électrique est néanmoins nécessaire.

23.3 FONCTIONNEMENT

Les concentrateurs peuvent être raccordés au secteur ou à un générateur électrique. Un régulateur de tension doit être utilisé entre le concentrateur et la source d'alimentation électrique. En effet, les variations de tension sont très courantes aussi bien avec les générateurs électriques qu'avec le réseau électrique local, et celles-ci peuvent sensiblement compromettre les performances et la durée de vie du concentrateur.

Chaque concentrateur d'oxygène est doté d'une alarme de faible FiO_2 qui déclenche une sonnerie aiguë et un signal lumineux. Lors de la mise sous tension du concentrateur, cette alarme se déclenche en mode test; les signaux sonore et lumineux s'éteignent ensuite automatiquement.

Un concentrateur est doté de deux débitmètres, tous deux gradués jusqu'à 10 l/min. (Remarque: le débit maximal est d'environ 8 l/min. d'oxygène *au total*.) Lorsque les deux débitmètres sont réglés sur 10 l/min., les performances du concentrateur et la concentration en oxygène déclinent

rapidement ; le débit sera supérieur à 8 l/min. de gaz mais la différence de 2 l/min. sera principalement de l'air comprimé.

Une bouteille d'eau peut être fixée à l'une des sorties à des fins d'humidification. Toutefois, cette technique d'humidification à l'eau froide n'est pas très efficace, peut être source d'infection, et génère souvent des fuites. Pour toutes ces raisons, elle est généralement évitée. De plus, elle ne doit pas être utilisée en association avec l'halothane.

Lorsque le concentrateur n'est pas utilisé, il doit être mis hors tension afin de préserver le carburant du générateur et empêcher l'accumulation d'oxygène lorsque l'on travaille sous tente.

23.4 MAINTENANCE

Les concentrateurs nécessitent une maintenance minimale. À l'arrière du concentrateur, un petit filtre en mousse se remplit de poussière. Ce filtre doit être retiré à intervalles de quelques jours et nettoyé sous l'eau. Ensuite, le secouer pour le sécher et le remettre en place. Les filtres doivent être repositionnés immédiatement après avoir été nettoyés car ils sont faciles à égarer. Par ailleurs, sans son filtre, le concentrateur peut cesser de fonctionner en raison d'une accumulation de poussière. Les filtres fournis avec le concentrateur ne doivent pas être remplacés par des filtres de fortune ou de fabrication maison, par exemple un carré en éponge.

Par ailleurs, les concentrateurs sont équipés de filtres internes, qui ne doivent pas être nettoyés par l'opérateur. Les réservoirs de zéolite ne doivent en aucun cas être manipulés.



Figure 23.1 Filtre en mousse du concentrateur.

24. APPAREILS DIAMEDICA

24.1 APPAREIL D'ANESTHÉSIE GLOSTAVENT®

	<p>Système respiratoire à faible résistance Vaporisateur Ventilateur Concentrateur d'oxygène Alimentation électrique ininterrompue</p>
 <p>Low resistance vaporiser and breathing system</p>	 <p>Gas driven ventilator</p>
<p>Vaporisateur et système respiratoire à faible résistance</p>	<p>Ventilateur à entraînement pneumatique</p>
 <p>Oxygen concentrator</p>	 <p>Uninterruptable power supply</p>
<p>Concentrateur d'oxygène</p>	<p>Alimentation électrique ininterrompue</p>

24.2 VAPORISATEUR ET SYSTÈME RESPIRATOIRE



Vaporisateur par gaz inspirés



Lever de commande du vaporisateur



Calibré pour l'halothane / l'isoflurane ou le sévoflurane

Remarque : un vaporisateur distinct est nécessaire pour le sévoflurane.



Entraînement de l'air ambiant et oxygène d'appoint



Valve patient



Purge d'oxygène



Gaz expirés et unité de récupération



Ventilation assistée



Ventilation mécanique



Commandes du ventilateur



Commandes du ventilateur



La pression du patient est contrôlée par des poids mobiles



Pour les patients pédiatriques, les poids sont séparés...



... et un soufflet pédiatrique plus petit est installé

24.3 CONCENTRATEUR D'OXYGÈNE



Le concentrateur d'oxygène fournit à la fois de l'oxygène et de l'air via les débitmètres situés sur le panneau de commande.



L'alimentation électrique ininterrompue (UPS)

24.4 VENTILATEUR HELIX



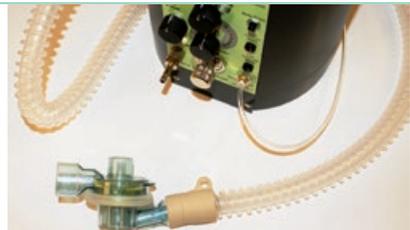
Le ventilateur Helix Diamedica



Emplacement de la jauge de pression patient – partie supérieure



Emplacement du circuit patient – partie gauche



Valve de non-réinhalation

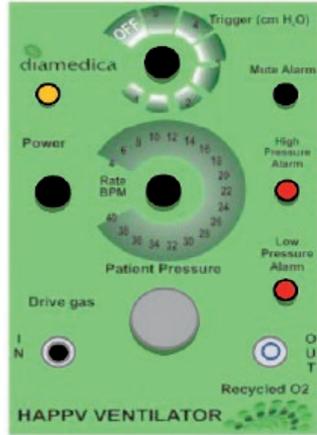


Panneau de commande du ventilateur

Commandes latérales droites, de haut en bas :

- Alarm mute [Désactivation de l'alarme] (bouton supérieur)
- Voyant d'avertissement de pression élevée : ce voyant s'allume lorsque la pression des voies respiratoires excède 50 cm H₂O (bouton du milieu).
- Voyant d'avertissement de faible pression : ce voyant s'allume lorsque la pression des voies respiratoires chute en dessous de 5 cm H₂O pendant la VPPI. Au bout de 20 secondes, un signal sonore se déclenche également.

Partie inférieure du panneau de commande : connecteurs du gaz vecteur et retour de gaz (O₂ recyclé)



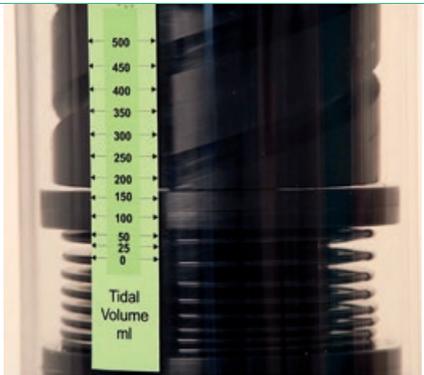
Panneau de commande du ventilateur

Celui-ci se compose des fonctionnalités suivantes, de gauche à droite :

- Bouton d'alimentation (On / Off) situé sous le voyant lumineux de mise sous tension.
- Réglage du niveau de déclenchement (bouton supérieur).
- Réglage de la fréquence respiratoire (bouton central).
- Réglage de la pression patient (bouton inférieur)



Réglage du volume courant par tour de vis



Échelle de volume courant



Ventilateur relié au système anesthésique portable DPA 02

24.5 SYSTÈME ANESTHÉSIQUE PORTABLE (DPA 01™)



Remove patient circuit

Système anesthésique portable DPA 01
Diamedica
Retirer le circuit patient



Secure vaporiser

Fixer le vaporisateur



Secure vaporiser

Fixer le vaporisateur



Connect reservoir block

Connecter le réservoir



Connecter le circuit patient



Tester le circuit



Ballon pédiatrique



Tube de récupération



Remplissage du vaporisateur



Réglage du vaporisateur



Tube de supplémentation en oxygène



Réglage du régulateur d'oxygène

25. BLOCS LOCORÉGIONAUX

25.1 BLOC DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE AXILLAIRE

Indications : analgésie ou anesthésie pour la chirurgie du coude, de l'avant-bras et de la main

Préparation du patient, de l'équipement, des médicaments pour la réanimation et le bloc comme indiqué dans la section 13.1 sur les principes génériques de l'anesthésie locorégionale

Préparation spécifique : aiguille 22G pour anesthésie locorégionale de 50 mm de long et seringue de 20 ml contenant de la bupivacaine à 0,5%

Position du patient : décubitus dorsal, la tête tournée du côté opposé à celui du bloc, le coude fléchi à 90 degrés et le bras en abduction

Position de la sonde : position transverse, distale à l'insertion dans le grand pectoral (figure 25.1).

Principaux repères échographiques

- Repérer l'**artère axillaire (AA) pulsatile** et la veine axillaire (VA) compressible (figures 25.2 et 25.3).
- Localiser les chefs du triceps, remplacé comme **repère clé par le tendon conjoint** des muscles grand rond et grand dorsal. Il s'agit d'un repère important car le nerf radial est presque toujours situé au-dessus du tendon conjoint.
- Les nerfs apparaissent autour de l'artère axillaire avec une échogénicité mixte dans les positions suivantes :
 - Le nerf médian (MED) se situe entre 9 et 12 heures.
 - Le nerf ulnaire (ULN) se situe entre 12 et 4 heures.
 - Le nerf radial (RAD) se situe entre 4 et 7 heures (juste au-dessus du tendon conjoint).

- Le nerf musculocutané (MC) n'est pas directement adjacent à l'AA mais se présente comme une structure aplatie hyperéchogène dans le corps du muscle coracobrachial. Un balayage dynamique distal et proximal donne l'impression que le nerf se « détache » de l'AA. Il est nécessaire de bloquer le nerf médian pour compenser la douleur associée au garrot au cours de l'intervention chirurgicale.

Principal objectif du bloc

La dispersion circonférentielle de l'anesthésique local autour des quatre principaux nerfs cités précédemment.

Remarque : cette technique impose l'anesthésie totale de quatre nerfs, ce qui peut être techniquement difficile lorsque ce bloc est l'unique procédure anesthésique au cours d'une chirurgie.

Technique du bloc

- Une fois que l'AA et le nerf d'intérêt ont été localisés, approcher le nerf à l'aide d'une technique dans le plan.
- Injecter 5-6 ml d'AL maximum autour de chaque nerf; la diffusion doit idéalement être circonférentielle.
- Au total, 20-25 ml d'anesthésique local seront utilisés.



Figure 25.1 Position du patient et de la sonde échographique avec technique de guidage de l'aiguille dans le plan. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

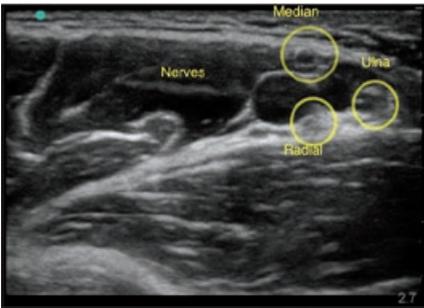


Figure 25.2 Image échographique des nerfs MC, ULN et RAD entourant l'AA. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

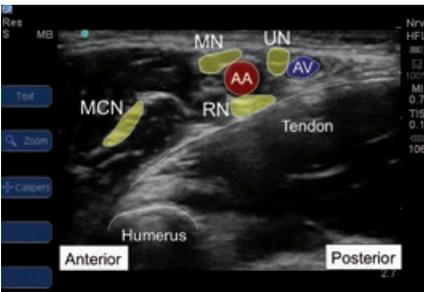


Figure 25.3 Image échographie faisant ressortir l'AA, la VA, les nerfs et le tendon conjoint. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

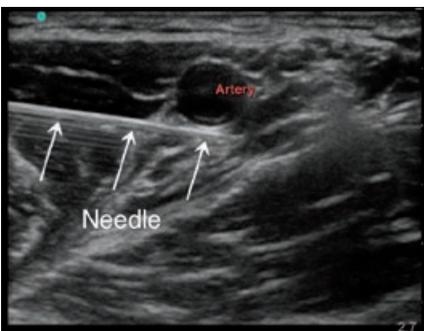


Figure 25.4 Le corps et la pointe de l'aiguille apparaissant sous l'AA. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

25.2 BLOC FÉMORAL

Indications : analgésie ou anesthésie pour la chirurgie de la face antérieure de la cuisse, de la diaphyse fémorale, de la hanche ou du genou

Préparation du patient, de l'équipement, des médicaments pour la réanimation et le bloc comme indiqué dans la section 13.1 sur les principes génériques de l'anesthésie locorégionale

Préparation spécifique : aiguille 22G pour anesthésie locorégionale de 50 ou 80 mm de long et seringue de 20 ml contenant de la bupivacaine à 0,5 %

Position du patient : décubitus dorsal, la jambe en position neutre (figure 25.5). L'aïne révélant le pli inguinal du côté du bloc doit être exposée.

Position de la sonde : position transverse, juste en dessous du pli inguinal (figure 25.5).

Principaux repères échographiques (figures 25.6 et 25.7)

- Repérer l'**artère fémorale (AF) pulsatile** et la veine fémorale (VF) compressible.
- Le nerf fémoral (NF) est situé au bord latéral de l'AF, à la face profonde du fascia iliaca mais juste au-dessus du muscle iliaque.
- Le NF peut être difficile à visualiser, mais il se présente souvent comme une structure triangulaire plate hyperéchogène, immédiatement adjacente à l'artère.

Principal objectif du bloc

La dispersion circonférentielle de l'anesthésique local autour du nerf fémoral.

Technique du bloc

- Une fois que l'AF et la VF ont été repérées, approcher le NF à l'aide d'une technique dans le plan.

- La trajectoire de l'aiguille doit être latérale par rapport au nerf fémoral, en dessous du fascia iliaca.
- Injecter 15-20 ml d'AL en aliquotes de 1-2 ml, en observant la diffusion circonférentielle autour du NF.
- Au total, 20 ml d'anesthésique local seront utilisés.



Figure 25.5 Position du patient et de la sonde échographique avec technique de guidage de l'aiguille dans le plan. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

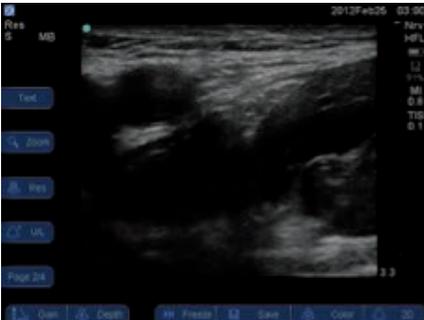


Figure 25.6 Image échographique faisant ressortir l'AF, la VF et le NF hyperéchogène. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

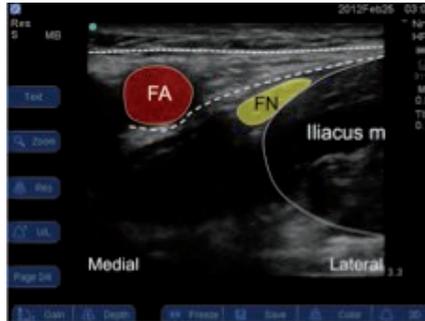


Figure 25.7 Image échographique faisant ressortir l'AF, la VF, le fascia iliaque, le muscle iliaque et le NF. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

25.3 BLOC SCIATIQUE POPLITÉ

Indications : analgésie ou anesthésie pour la chirurgie du pied et de la cheville

Préparation du patient, de l'équipement, des médicaments pour la réanimation et le bloc comme indiqué dans la section 13.1 sur les principes génériques de l'anesthésie locorégionale

Préparation spécifique : aiguille 22G pour anesthésie locorégionale de 50 mm de long, seringue de 20 ml contenant de la bupivacaïne à 0,5 % et seringue supplémentaire de 10 ml contenant de la bupivacaïne à 0,5 %

Position du patient : décubitus ventral ou oblique (pour un abord postérieur), décubitus dorsal (pour un abord latéral) (figure 25.8)

Position de la sonde : position transverse au-dessus du sillon du creux poplité sur la ligne médiane entre les tendons ischio-jambiers (figure 25.8).

Principaux repères échographiques (figures 25.9 et 25.10)

- Repérer l'**artère poplitée (AP) pulsatile**.
- Le nerf sciatique (NS) apparaît comme une structure hyperéchogène localisée dans la région supérolatérale de l'AP.

- Un balayage dynamique distal en direction du creux poplité permet de visualiser la division du NS en deux branches: le nerf tibial (NT) et le nerf fibulaire commun (NFC), tandis qu'un balayage proximal permet de localiser un site d'injection optimal en amont de la bifurcation du NS, entouré de l'épinèvre. Ce point se situe normalement à 5 cm au-dessus du creux poplité.

Principal objectif du bloc

La dispersion circonférentielle de l'anesthésique local autour du NS au sein de l'épinèvre OU si le site d'injection est situé en aval de la division du NS, autour du NFC et du NT (double injection).

Technique du bloc

- Une fois que l'AP et le NS ont été repérés, approcher le NS à l'aide d'une technique dans le plan.
- L'objectif est de placer l'extrémité de l'aiguille au sein de l'épinèvre.
- Injecter 2-5 ml en aliquotes, en observant l'hydrodissection du NFC et du NT au sein de l'épinèvre avec la dispersion circonférentielle de l'AL autour de ces structures.
- Au total, 20-30 ml d'anesthésique local seront utilisés.



Figure 25.8 Position du patient (en décubitus ventral) et de la sonde, permettant d'obtenir des vues échographiques de la voie d'abord postérieure, similaires à celles de la voie d'abord postérieure en décubitus ventral. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.



Figure 25.9 Image échographique montrant le nerf tibial (NT) et le nerf fibulaire commun (NFC) ainsi que les muscles biceps fémoral et semi-membraneux. Le corps de l'aiguille peut être visualisé. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.



Figure 25.10 Position de la sonde et de l'aiguille permettant d'obtenir l'image échographique précédente. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

25.4 BLOC DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE SOUS-CLAVICULAIRE

Indications : analgésie ou anesthésie pour la chirurgie du bras, du coude, de l'avant-bras et de la main

Préparation du patient, de l'équipement, des médicaments pour la réanimation et le bloc comme indiqué dans la section 13.1 sur les principes génériques de l'anesthésie locorégionale

Préparation spécifique : aiguille 22G pour anesthésie loco-régionale de 50 ou 80 mm de long, seringue de 20 ml contenant de la bupivacaïne à 0,5 % et seringue supplémentaire de 10 ml contenant de la bupivacaïne à 0,5 %

Position du patient : décubitus dorsal, la tête tournée du côté opposé à celui du bloc. Le bras peut être étendu le long du corps, ou le coude fléchi à 90 degrés et le bras en abduction.

Position de la sonde : position transverse, le long du processus caracoïde, près du bord inférieur de la clavicule. La sonde peut aussi être positionnée juste en dessous de l'articulation acromio-claviculaire (figure 25.11).

Principaux repères échographiques (figures 25.12, 25.13 et 25.14)

Repérer l'**artère subclavière (AS) pulsatile**.

Le plexus et l'AS peuvent être situés plus profondément que prévu ; auquel cas, augmenter la profondeur de l'exploration échographique afin de faciliter la visualisation de ces structures.

À ce niveau, le plexus brachial se divise en trois faisceaux hypoéchogènes situés à proximité de l'AS, en position latérale, médiale et postérieure.

Principal objectif du bloc

La dispersion circonférentielle de l'anesthésique local autour de l'AS, qui se diffusera autour des trois faisceaux mentionnés précédemment.

Technique du bloc (figure 25.15)

- Une fois que l'AS et les faisceaux ont été repérés, approcher l'AS à l'aide d'une technique dans le plan.
- Insérer l'aiguille de façon à ce que la pointe soit située à 6 heures, dans le plan postérieur à l'AS.

- Injecter 20-30 ml d'AL en aliquotes de 5 ml, en observant la diffusion circonférentielle autour de l'AS et des faisceaux.
- Au total, 30 ml d'anesthésique local seront utilisés.



Figure 25.11 Position du patient et de la sonde échographique avec technique de guidage de l'aiguille dans le plan. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

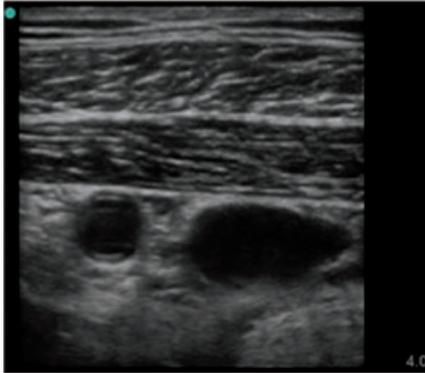


Figure 25.12 Image échographique montrant l'AS, la VS et les faisceaux latéral, médial et postérieur hypoéchogènes. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

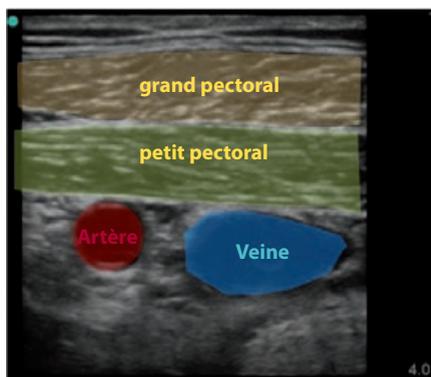


Figure 25.13 Image échographique montrant l'AS, la VS et les muscles grand pectoral et petit pectoral. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

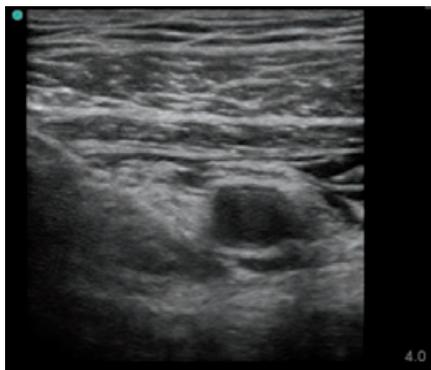


Figure 25.14 Visualisation du corps et de la pointe de l'aiguille approchant la position à 6 heures souhaitée, postérieure à l'AS. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

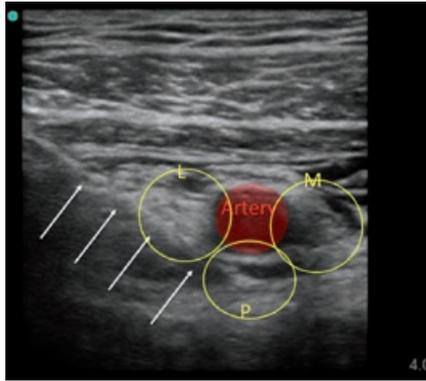


Figure 25.15 Visualisation du corps et de la pointe de l'aiguille approchant la position à 6 heures souhaitée, postérieure à l'AS, avec les faisceaux latéral, médial et postérieur hypoéchogènes. Source : reproduite avec l'aimable autorisation de FUJIFILM SonoSite, Inc.

E. CONSIDÉRATIONS MÉDICALES

26. MALADIES TROPICALES

Dans le cadre de votre mission d'anesthésiste pour le CICR, vous serez confrontés aux maladies tropicales en tant que comorbidités compliquant la prise en charge anesthésique, mais aussi en tant qu'indications d'une intervention chirurgicale. Le présent chapitre passe en revue quelques-uns des principaux aspects de la prise en charge anesthésique liés aux maladies tropicales les plus fréquentes. Cette liste n'est pas exhaustive ; nous vous invitons à rechercher, lors des réunions d'information ou sur le site Internet Global Burden of Disease (www.healthdata.org/gbd), quelles maladies sont endémiques dans la région où vous serez détachés.

26.1 PALUDISME

Le paludisme est une maladie extrêmement fréquente de gravité variable, pouvant aller d'une fièvre seule à un paludisme compliqué sévère.

- Dans un contexte de chirurgie programmée, le traitement du paludisme doit toujours précéder l'opération.
- Dans un contexte d'urgence, l'intervention doit être reportée, dans la mesure du possible. Les risques sont sensiblement plus élevés chez les patients souffrant d'un paludisme compliqué sévère.

Chez le sujet pédiatrique et la femme enceinte, la maladie tend à être plus sévère.

CONSIDÉRATIONS ANESTHÉSQUES

Fièvre : vous devez avoir un indice élevé de suspicion de paludisme dans les zones endémiques, car il s'agit d'une cause extrêmement fréquente de fièvre périopératoire. Les tests de dépistage sont simples et rapides à réaliser.

Anémie : elle peut être aiguë et sévère, et entraîner une décompensation rapide. Administrer des concentrés

globulaires pour y remédier, si possible, en raison du risque d'œdème pulmonaire.

Œdème pulmonaire : risque accru de surcharge liquidienne. Les liquides de réanimation doivent être administrés de manière plus prudente.

Insuffisance rénale : des cas de nécrose tubulaire aiguë et pré-rénale et de syndrome néphrotique peuvent être observés. Surveiller de près l'équilibre liquidien. (La fièvre bilieuse hémoglobinurique est caractérisée par une hémolyse et une hémoglobinurie massives répondant à un traitement par quinine.)

Œdème cérébral et symptômes d'élévation de la PIC secondaires à une occlusion vasculaire d'origine parasitaire: des crises convulsives peuvent survenir. Initier une réanimation liquidienne prudente, envisager une technique d'anesthésie permettant de bien contrôler le CO₂ de fin d'expiration, et garantir un drainage veineux libre de la tête: pas d'entrave de la fixation du tube endotrachéal, tête surélevée, etc.

Hypoglycémie : contrôler la glycémie régulièrement; une administration de glucose peut être nécessaire.

Insuffisance hépatique : ictère (dû à un trouble hépatique ou une hémolyse). L'absorption des médicaments peut être modifiée. Éviter l'halothane dans la mesure du possible en raison de son hépatotoxicité potentielle.

Douleur abdominale : peut faire évoquer un syndrome abdominal aigu.

La splénomégalie est fréquente et peut être à l'origine de douleurs; risque accru de rupture de la rate. Elle peut également provoquer une anémie et une thrombocytopénie.

Coagulopathie : il est peu probable que vous puissiez réaliser un test de coagulation ; néanmoins, le risque de coagulopathie doit être envisagé lors de l'évaluation des risques associés à l'emploi d'une technique neuraxiale.

Co-infection : les patients peuvent présenter une splénectomie fonctionnelle et être exposés à un risque d'infection bactérienne accru.

Quinine : potentialise le bloc neuromusculaire induit par les curares non dépolarisants.

26.2 TUBERCULOSE

Les symptômes de la tuberculose peuvent être similaires à ceux de quasiment toute pathologie, et la maladie peut affecter toutes les régions du corps. Elle peut justifier une opération chirurgicale : résection pulmonaire, biopsie des ganglions lymphatiques, drainage des abcès tuberculeux, obstruction intestinale. La maladie a de nombreuses implications pour l'anesthésiste.

La malnutrition, l'anémie chronique et la cachexie sont fréquentes, affectent la guérison et entraînent un risque d'infection postopératoire accru.

Poumons : la fonction pulmonaire peut être altérée ; un épanchement ou un pneumothorax peut être observé.

Colonne vertébrale : la tuberculose peut provoquer une déformation et/ou un abcès. Pratiquer un examen rigoureux avant l'emploi d'une technique neuraxiale.

Péricarde : épanchement et péricardite constrictive, plus fréquents chez les patients également atteints du VIH

SNC : abcès – capnographie

La co-infection tuberculose / VIH est fréquente.

Traitement antituberculeux : il peut provoquer des lésions hépatiques et perturber l'absorption des médicaments, généralement en induisant le système des cytochromes P450 et en augmentant le métabolisme de la rate. L'hépatite à l'halothane est considérée comme étant plus fréquente.

Contrôle de l'infection : le personnel du bloc opératoire doit porter des masques de protection faciaux (HEPA ou N95). Un filtre ECH suffit à protéger le circuit ; dans l'idéal, placer un filtre à l'extrémité patient, et un filtre à l'extrémité machine. Dans la mesure du possible, le circuit doit être nettoyé après l'intervention, et celle-ci programmée en fin de liste.

26.3 VIH

L'état général des patients est généralement précaire : la malnutrition, l'anémie et l'infection concomitante par la tuberculose sont fréquentes.

Poumons : la pneumocystose et les infections cryptococciques sont fréquemment observées ; elles ont de graves effets sur la fonction pulmonaire.

Sarcome de Kaposi : il peut toucher l'oropharynx et la région périglottique, et rendre l'intubation difficile.

Le traitement antirétroviral potentialise les inhibiteurs neuromusculaires et réduit le métabolisme des benzodiazépines et de la péthidine. La posologie doit être établie de manière prudente.

Éviter les transfusions sanguines, sauf nécessité absolue, car la numération des CD4 diminue plus rapidement après une transfusion en raison de l'effet immunosuppresseur de la transfusion sanguine.

26.4 TYPHOÏDE

Les patients atteints de typhoïde peuvent se présenter au bloc avec un syndrome abdominal aigu secondaire à une perforation de l'intestin. Un sepsis sévère est généralement

présent, accompagné d'une déshydratation sévère secondaire à la diarrhée. L'examen clinique peut retrouver les taches rosées caractéristiques. Les patients présentent une bradycardie relative, qui peut être exacerbée sous anesthésie et imposer un traitement par atropine. Une myocardite peut être observée.

En chirurgie, on retrouve généralement de multiples perforations, qui prolongent et compliquent l'intervention.

Le diagnostic de typhoïde doit être évoqué chez tout patient atteint d'un sepsis sévère présentant des perforations intestinales. Prendre des mesures appropriées pour contrôler l'infection.

26.5 PARASITES

Les parasites intestinaux sont extrêmement courants. Ils peuvent être à l'origine de malnutrition et d'anémie. Il est courant de traiter les enfants malnutris et anémiques pour une parasitose intestinale présumée.

Les parasites peuvent provoquer une obstruction intestinale imposant une intervention chirurgicale, et sont assez souvent retrouvés en peropératoire lors des chirurgies digestives non liées. Il faut alors extraire les parasites, et de nouveau suturer toute anastomose, afin d'éviter toute fuite de parasites.

26.6 HYDATIDOSE

En tant qu'anesthésistes, vous pourrez être impliqués dans la prise en charge des patients atteints d'hydatidose, en salle d'opération pour la résection de kystes hydatiques ou au service des urgences pour la prise en charge d'un choc anaphylactique. Le choc anaphylactique survient lorsque le contenu d'un kyste hydatique est libéré dans la circulation, soit pendant l'intervention, soit en raison d'une rupture spontanée du kyste. Le protocole habituel de prise en charge de l'anaphylaxie est alors suivi. Le bénéfice d'un traitement préalable par antihistaminiques n'a pas été démontré.

- Cette maladie tropicale est fréquente dans les contextes où le CICR intervient. Elle est importante non seulement en tant qu'indication chirurgicale, mais aussi pour les répercussions négatives qu'elle peut avoir sur l'anesthésie et les soins périopératoires.

Références

1. Brent, A., Davidson, R., and Seale, A., *Oxford Handbook of Tropical Medicine*, 4^e édition, Oxford University Press, Oxford, 2014.

27. TÉTANOS

Le tétanos est une maladie provoquée par une toxine qui se déclare suite à la contamination d'une plaie par clostridium tetani. Le taux de mortalité est élevé (10-80%), y compris dans les services de soins intensifs modernes. Période d'incubation : 3-21 jours ; plus la période d'incubation est courte, plus la maladie est sévère. Les foyers de tétanos sont bien documentés après les séismes et tsunamis, ainsi que dans les hôpitaux de terrain, en raison de pratiques de stérilisation inadéquates.

27.1 TABLEAU CLINIQUE

Rigidité musculaire et spasmes musculaires douloureux, qui débutent souvent au niveau de la mâchoire (trismus) et du visage, et provoquent le rire sardonique caractéristique de la maladie. Les spasmes sont déclenchés par des stimuli sensoriels puis deviennent de plus en plus fréquents, et le décès est généralement attribuable à une insuffisance respiratoire due à l'absence d'assistance ventilatoire. Une instabilité du système nerveux autonome peut également être observée, provoquant hypertension, hypotension, tachyrythmie et bradyrythmie.

27.2 DIAGNOSTIC

Le diagnostic est exclusivement clinique, il n'existe aucun test biologique.

27.3 TRAITEMENT

Mesures générales : placer le patient dans un endroit calme et peu éclairé, et limiter autant que possible les stimuli. Il est primordial d'effectuer un nettoyage et un débridement rigoureux de toutes les plaies. L'anesthésie par kétamine doit être évitée dans la mesure du possible, car elle provoque souvent une agitation et des hallucinations, qui peuvent déclencher des spasmes. L'anesthésie locorégionale par bloc neuraxial central et les blocs nerveux périphériques constituent des alternatives importantes.

Immunothérapie : Le guide du CICR sur la chirurgie de guerre fournit des lignes directrices sur la prise en charge de toutes les blessures de guerre, indépendamment du statut vaccinal des patients. Celles-ci prévoient l'administration :

- de l'immunoglobuline tétanique d'origine humaine (immunoglobuline contre la toxine) à la posologie de 500 UI par voie IM (adulte) ou 250 UI (enfants de moins de 15 ans) – également appelée sérum antitétanique humain ;
- du vaccin antitétanique (forme inactivée de la toxine tétanique), à la dose de 0,5 ml par voie IM, à répéter quatre semaines puis six mois plus tard¹.

Le guide fournit par ailleurs des conseils sur les doses d'immunothérapie à administrer aux patients atteints du tétanos. Il est notamment recommandé de donner :

- de l'immunoglobuline antitétanique d'origine humaine (3 000 - 10 000 UI) en une seule dose administrée par voie intraveineuse, le plus rapidement possible. La dose réelle prescrite dépend de la sévérité de la maladie et de l'âge du patient. L'immunoglobuline est diluée dans 20 ml de sérum physiologique et administrée lentement sur une période de 15 minutes. Dans certaines régions, les stocks d'immunoglobuline humaine sont limités, voire inexistantes. Auquel cas, il convient de recourir à un sérum antitétanique équin. Administrer une dose d'essai avant de donner la dose totale (20 000 UI)¹.

Antibiotiques : contre l'infection à clostridium. Administrer 500 mg de métronidazole 4x/jour par voie IV. L'érythromycine et la pénicilline G sont également actives contre les clostridia¹.

Contrôle des spasmes musculaires : 5 mg de **diazépam** par voie IV avec titration afin de contrôler les spasmes sans sédation excessive (chez l'enfant titration de 0,2 mg/kg toutes les 2 h). Des doses plus élevées pourront être nécessaires. Ne pas excéder 600 mg/jour. Sinon, une dose de charge de 5 g de **magnésium** par IV lente (75 mg/kg chez l'enfant) puis 1-2 g/h jusqu'à ce que les spasmes soient sous contrôle peut

être administrée en lieu et place du diazépam, ou en traitement adjuvant. L'association thérapeutique est plus efficace pour éviter une hypersédation. Surveiller le réflexe rotulien du patient. Le **baclofène** peut également être bénéfique.

Dysfonctionnement du système nerveux autonome : magnésium selon le schéma indiqué précédemment. Ne pas administrer de bêta-bloquants car ils peuvent provoquer une hypotension et un décès soudain.

Voies respiratoires : il est primordial de sécuriser les voies respiratoires compte tenu du risque d'aspiration. Une trachéotomie précoce peut s'imposer, en particulier en présence de laryngospasmes persistants.

Liquides et nutrition : les spasmes tétaniques entraînent une élévation importante des besoins métaboliques et un état catabolique. La pose d'une sonde nasogastrique peut être nécessaire si le patient n'est pas capable de s'alimenter. Cette procédure ne doit être effectuée qu'une fois que les spasmes sont bien contrôlés car il existe un risque de spasme laryngé.

Le traitement dure généralement 1 à 2 semaines. Des soins médicaux et infirmiers de qualité peuvent contribuer à réduire la mortalité de 50%, même sans accès à la ventilation mécanique.

- Après une crise, clostridium tetani pose une réelle menace.
- Une fois le diagnostic établi, le tétanos est associé à une mortalité élevée, qui peut être aggravée par les limitations en matière de soins intensifs.
- En dépit des difficultés rencontrées, des soins fondamentaux de qualité peuvent avoir des répercussions favorables sur la survie.

Références

1. Giannou, C., et Baldan, M., *La chirurgie de guerre*, Vol. 1, CICR, Genève, 2009.

Lectures complémentaires

1. Taylor, A.M., «Tetanus», *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, Vol. 6, No. 3, juin 2006, p. 101-104.

28. PRISE EN CHARGE DES MALADIES CHRONIQUES

Dans un environnement austère, l'une des difficultés associées au suivi périopératoire des patients consiste à décider de traiter ou non les maladies chroniques. On a longtemps considéré que les patients admis pour chirurgie étaient généralement jeunes et en bonne santé, et que cela ne soulevait pas de difficulté particulière. Pourtant, de plus en plus souvent, les conflits éclatent dans des pays où le système de santé est déjà bien développé, où l'espérance de vie est plus longue et le régime alimentaire occidental, et où les patients sont déjà sous traitement.

Parmi les maladies fréquentes qui peuvent être diagnostiquées lors de l'admission à l'hôpital figurent l'hypertension et le diabète.

En concertation avec les autres membres de l'équipe, y compris le chef de projet de l'hôpital et le coordinateur médical national, et en consultation avec l'unité des services de santé du siège du CICR, vous devrez déterminer si vous disposez des médicaments nécessaires pour traiter ces maladies chroniques et, auquel cas, décider si vous les prendrez ou non en charge. Si vous décidez de les traiter, le traitement sera-t-il assuré pendant l'hospitalisation du patient uniquement, ou sur le long terme ? Il est important que cette décision soit prise à l'échelle du programme.

S'il a été décidé de traiter les maladies chroniques sur le long terme, plusieurs autres questions doivent être posées :

- Comment cette maladie est-elle habituellement prise en charge dans ce pays ?
- Après le départ du CICR, le patient aura-t-il toujours accès à ce médicament ?

- Le médicament sera-t-il à la charge du patient et, au quel cas, aura-t-il les moyens de le payer ?
- Les effets du traitement pourront-ils être surveillés, par ex. la tension artérielle et la glycémie ?
- Vais-je créer une demande de service alors que les ressources nécessaires ne sont pas disponibles ? Puis-je assurer le même traitement à tous les patients ?

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses à ces questions. Dans certains contextes, il peut être tout à fait raisonnable de prendre en charge ces pathologies, alors que dans d'autres, cela n'est tout simplement pas réalisable. La prise en charge des maladies chroniques dépendra des circonstances de la mission. Il est important de garder à l'esprit que les décisions relatives à la prise en charge des maladies chroniques ne doivent pas être prises au cas par cas, ni à la seule échelle locale ; le coordinateur médical national et l'unité de services de santé du CICR doivent être impliqués dans le processus décisionnel. Cela dit, la non-disponibilité des médicaments ne prive pas de donner des conseils d'hygiène de vie ; il est donc toujours utile de discuter du diagnostic avec le patient.

- Les maladies chroniques peuvent être considérées comme la « frontière » entre l'activité classique du CICR et les soins médicaux prodigués par la nation hôte. Aucun manuel ne définit le rôle de l'anesthésiste du CICR dans la prise en charge des affections de longue durée.

29. SOINS INTENSIFS

Le service de soins intensifs est l'un de ceux qui posent les plus grandes difficultés dans un environnement austère. Il existe un immense fossé entre le niveau de soins que l'on peut offrir dans son pays d'origine, et ce qui peut être fait sur le terrain. Pourtant, les enjeux sont extrêmement importants.

La plupart du temps, les décisions relatives au niveau de soins intensifs assuré dans les hôpitaux du CICR où vous interviendrez auront été prises avant votre intégration au projet. Ces décisions doivent être respectées. Si, au cours de votre mission, vous avez des questions ou des difficultés concernant le niveau de soins intensifs offert aux patients, nous vous invitons à en discuter avec le chef de projet de l'hôpital et, si nécessaire, le coordinateur médical national.

Vous trouverez ci-après quelques-unes des questions qu'il peut être utile de se poser et de poser à ses collègues lorsque l'on intègre un projet :

Où se trouve le service de soins intensifs ?

Un espace dédié peut d'ores et déjà avoir été mis en place ; il est souvent qualifié « d'unité de grande dépendance » dans les structures du CICR. Il peut s'agir soit d'une unité indépendante, soit d'un espace distinct dans un service, la salle des urgences ou la salle de réveil. Si un tel espace n'a pas encore été désigné, veuillez en discuter avec le chef de projet de l'hôpital, afin d'en recommander la création. La salle de réveil est généralement l'endroit le plus pratique pour vous, mais vous devez préalablement déterminer ce qu'il se passera en votre absence ou lorsque la salle d'opération ne sera pas utilisée. Le personnel infirmier restera-t-il auprès du patient ?

Quel équipement ai-je à ma disposition ?

Il est idéal de disposer au minimum d'une sonde d'aspiration, d'un concentrateur d'O₂, d'un oxymètre de pouls et d'un tensiomètre. Méfiez-vous des appareils plus complexes,

et vérifiez-les minutieusement. Souvent, les ventilateurs ne fonctionnent pas correctement. Les pompes à perfusion peuvent ne pas assurer un débit correct; testez-les à l'aide d'un minuteur et d'une seringue de sérum physiologique.

Qui sont les membres de mon équipe ?

Le personnel est l'actif le plus important de votre unité de soins intensifs. Quelle formation possède-t-il ? Quel est son niveau de fatigue ? Son degré de motivation ? A-t-il d'autres responsabilités à assumer ? Même sans les technologies et médicaments habituels, d'excellents résultats peuvent être obtenus grâce à une grande vigilance et des soins infirmiers de qualité.

Comment ces patients sont-ils habituellement pris en charge ?

Cette question est primordiale. Elle vous permettra d'obtenir de précieuses informations sur les attentes et capacités locales. Il est important de définir au préalable le protocole de prise en charge des cas les plus fréquemment rencontrés en soins intensifs, par ex. les traumatismes crâniens, les brûlures sévères, le neuropaludisme et le tétanos. Ce protocole doit être compris et validé par le personnel international et national, ainsi que par le chef de projet de l'hôpital. Il peut prévoir la poursuite du parcours de soins dans votre établissement, avec ou sans intubation, ou le transfert dans un autre hôpital.

Quelles sont les attentes culturelles en matière de soins palliatifs ?

Dans certaines cultures, toute forme d'arrêt des soins est inacceptable; autrement dit, une fois qu'une sonde endotrachéale a été posée, elle ne peut pas être enlevée; une fois placé sous ventilation, le patient ne peut pas être débranché. Lorsque l'on dispose de ressources limitées, il est important, lors du processus décisionnel, de bien comprendre ces aspects et de les prendre en considération.

29.1 DÉCISION D'INTUBER

La décision d'intuber / ventiler dans un contexte de soins intensifs est particulièrement difficile à prendre dans un environnement austère. En règle générale, elle est exclusivement prise pour des pathologies spécifiques, réversibles et de courte durée. Voici quelques-unes des indications possibles :

- obstruction des voies respiratoires (fractures, brûlures, tétanos) avant la trachéotomie ;
- souhait de faciliter le transfert dans un autre établissement ;
- avant une intervention chirurgicale suite à un diagnostic clinique d'hématome extra-dural ;
- choc anaphylactique ;
- apnée secondaire à l'administration de suxaméthonium ;
- mesure postopératoire à court terme (quelques heures) pour permettre le réchauffement et le remplissage vasculaire avant l'extubation.

Vous serez très certainement les seules personnes formées à la prise en charge d'un patient ventilé ; en votre absence, la surveillance sera donc précaire. Vous ne pourrez pas prendre en charge un patient ventilé plus de quelques heures dans de bonnes conditions de sécurité sans compromettre le suivi des autres patients. Pour toutes ces raisons, il est très rarement justifié d'intuber et ventiler un patient pour prendre en charge une insuffisance respiratoire, la défaillance d'un organe ou un traumatisme crânien.

29.2 TRANSFERT

Les patients en soins intensifs peuvent parfois être transférés. Il est important de connaître les établissements dans lesquels ils peuvent être envoyés, la qualité des soins dans l'établissement retenu, sa position par rapport à l'admission de patients venant de votre hôpital, sa distance par rapport à votre établissement, et les aspects pratiques du transfert de patients (transport, sécurité, escorte). Par ailleurs, il convient de déterminer qui prendra en charge les coûts associés au transfert et à la poursuite des soins, ainsi que les coûts associés au proche qui doit accompagner le patient,

mais aussi de déterminer si le transfert est acceptable pour la famille à la lumière des précisions précédentes.

Les réponses à toutes ces questions, à l'exception de la dernière, doivent être claires avant l'admission des patients.

- Dans l'environnement du CICR, la décision clinique de dispenser des soins intensifs à un patient doit toujours être envisagée au regard des réalités logistiques et culturelles locales.
- Le rapport risques-bénéfices de l'intubation endotrachéale et de la ventilation, en particulier, doit être évalué le plus rigoureusement possible.

Références

1. Singer, M., Webb, A., *Oxford Handbook of Critical Care*, Oxford University Press, Oxford, 2009.

F. ANNEXES

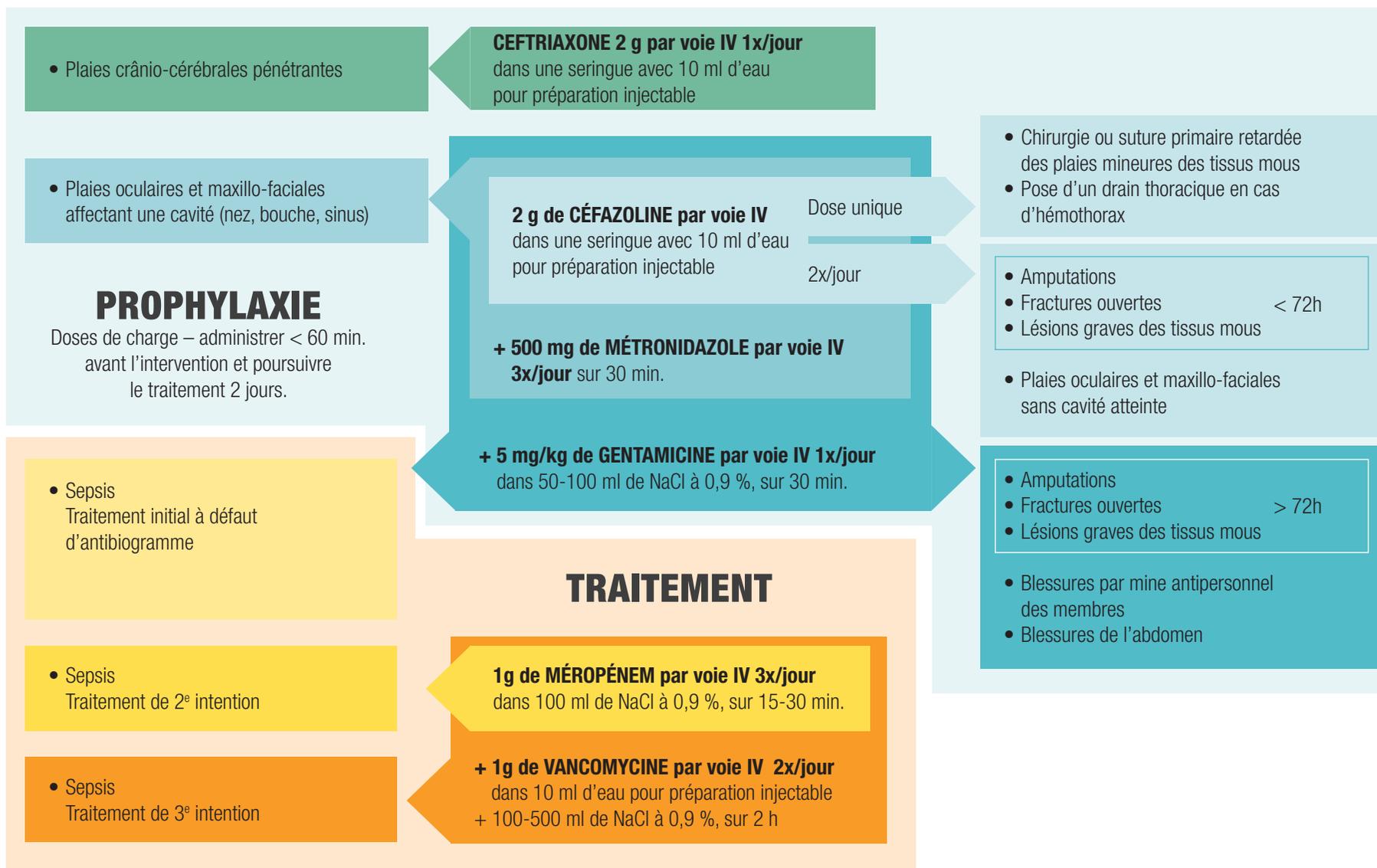
Annexe 1 : Protocole d'antibiothérapie du CICR



PROTOCOLE D'ANTIBIOTHÉRAPIE DU CICR

SUJET ADULTE PRÉSENTANT DES BLESSURES DE GUERRE

CICR

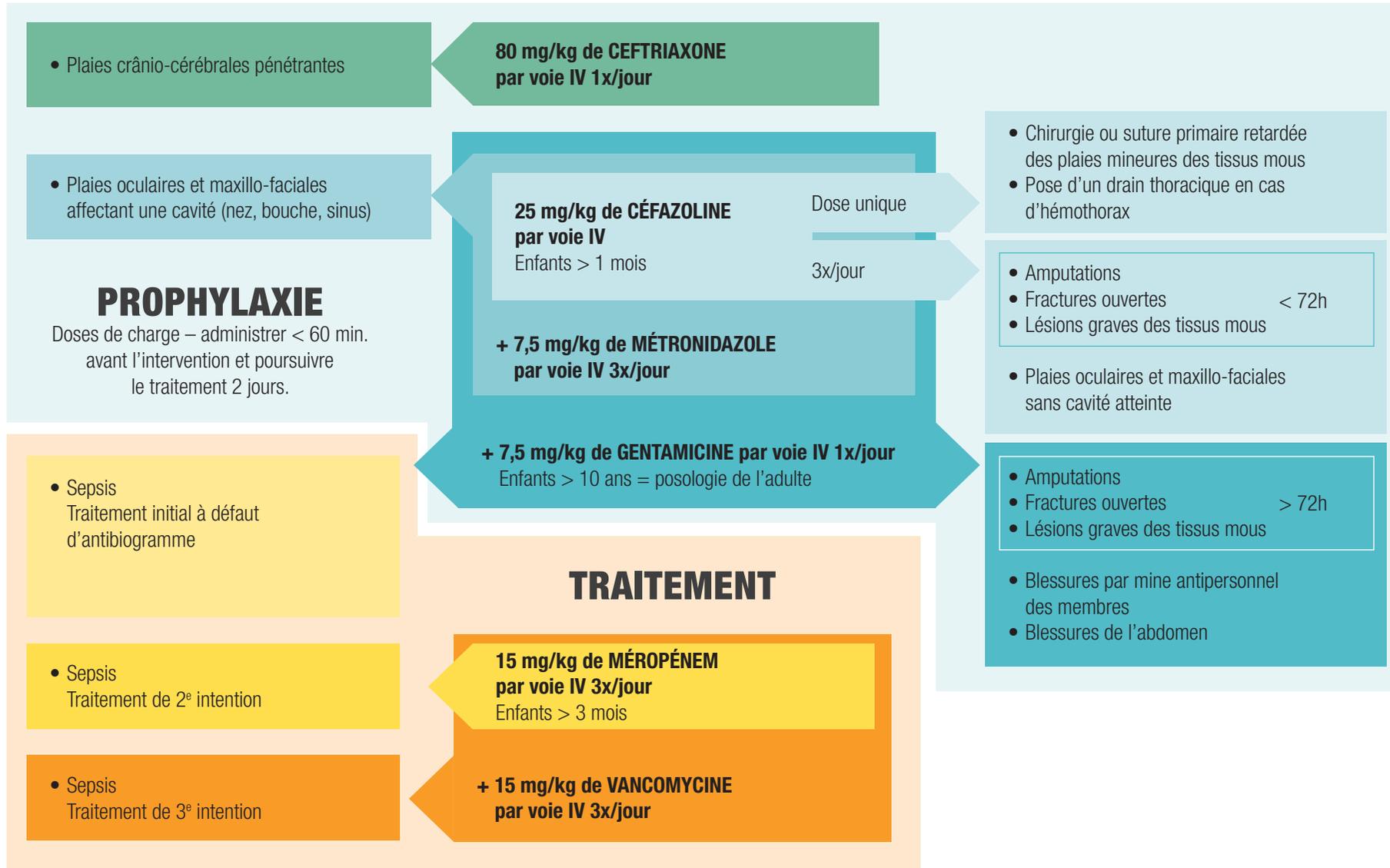




PROTOCOLE D'ANTIBIOTHÉRAPIE DU CICR

SUJET PÉDIATRIQUE PRÉSENTANT DES BLESSURES DE GUERRE

CICR



Annexe 2 : Classification des brûlures du CICR



CICR

CLASSIFICATION DES BRÛLURES

À L'USAGE DU PERSONNEL HOSPITALIER

CALCUL SIMPLIFIÉ DU POURCENTAGE DE LA SURFACE CORPORELLE TOTALE (% SCT)		
Homunculus illustrant le % SCT chez un adulte		Homunculus illustrant le % SCT chez un enfant
Ou utiliser la paume du patient pour calculer le % SCT 1 paume (sans les doigts) = 1 % SCT		
BESOINS LIQUIDIENS AU COURS DES PREMIÈRES 48 HEURES		
HEURES DEPUIS L'ACCIDENT	BESOINS LIQUIDIENS	
0-24 HEURES	2 ml/kg x % SCT de solution composée de lactate de sodium (1/2 au cours des 8 premières heures, 1/2 au cours des 16 heures suivantes)	Débit urinaire cible = 0,5 ml/kg/h
24-48 HEURES	Selon le débit urinaire	
CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES : <ul style="list-style-type: none"> • Brûlures > 50 % SCT : Utiliser 50 % SCT dans le calcul précédent • Lésions par inhalation / brûlures électriques : Besoins liquidiens accrus, utiliser 3 ml/kg x % SCT 		

	SUPERFICIELLES	SUPERFICIELLES ÉPAISSEUR PARTIELLE	PROFONDES ÉPAISSEUR PARTIELLE	PLEINE ÉPAISSEUR
PROFONDEUR	Épiderme superficiel	Épiderme complet derme superficiel (papillaire)	Épiderme complet derme profond	Épiderme et derme complets, peuvent s'étendre au-delà du derme
APPARENCE				
		Érythème, pas de vésication, sèches Érythème, suintantes, vésication	Taches rouges / pâles, vésication étendue, retour capillaire retardé, plus sèches que les brûlures superficielles d'épaisseur partielle	Blanches, noircies, carbonnées, nécrotiques, sèches
DOULEUR	Douloureuses	Douloureuses	Douloureuses / douleur limitée	Douleur limitée / pas de douleur
TRAITEMENT	Premiers secours	Premiers secours Envisager de nettoyer les brûlures sous anesthésie Pansement	Premiers secours Nettoyer sous anesthésie Pansement	Premiers secours Nettoyer sous anesthésie Débridement Greffe de peau mince
		Pansements : appliquer de la sulfadiazine d'argent à 1 % à la main directement sur toutes les zones brûlées (sur une épaisseur de 3 à 5 mm), puis appliquer un pansement gras. Couvrir de compresses stériles (ne pas entourer le membre à l'aide d'une compresse) puis envelopper d'une bande de crêpe lâche Administer au patient une prophylaxie antitétanique appropriée et, en cas d'intervention chirurgicale, une antibioprophyllaxie chirurgicale		
TEMPS DE CICATRISATION	5-10 jours	5-21 jours	5-21 jours	Mois - Années
RÉSULTAT	Pas de cicatrices résiduelles	Cicatrices minimales	Cicatrices	À défaut de traitement : défiguration sévère, déficience permanente
COMMENTAIRES PARTICULIERS	Les brûlures limitées à l'épiderme superficiel NE sont PAS incluses dans l'évaluation du % de SCT brûlée			

Annexe 3 : Protocole de prise en charge de la douleur du CICR

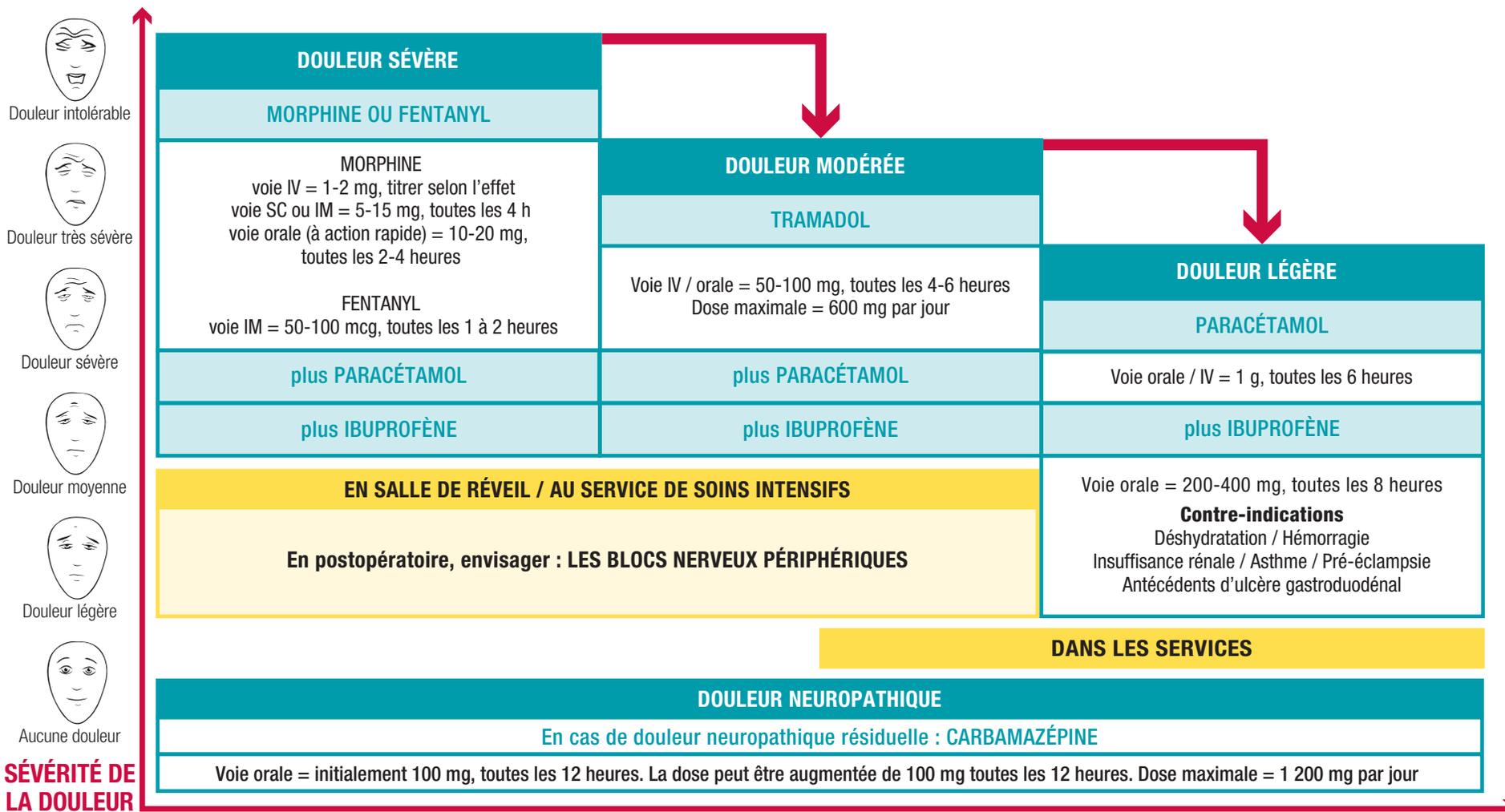


PRISE EN CHARGE DE LA DOULEUR

À L'USAGE DU PERSONNEL HOSPITALIER

CICR

ÉCHELLE DE LA DOULEUR DE L'OMS INVERSÉE



MISSION

Organisation impartiale, neutre et indépendante, le Comité international de la Croix-Rouge (CICR) a la mission exclusivement humanitaire de protéger la vie et la dignité des victimes de conflits armés et d'autres situations de violence, et de leur porter assistance. Le CICR s'efforce également de prévenir la souffrance par la promotion et le renforcement du droit et des principes humanitaires universels. Créé en 1863, le CICR est à l'origine des Conventions de Genève et du Mouvement international de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, dont il dirige et coordonne les activités internationales dans les conflits armés et les autres situations de violence.



CICR