



# MANUEL DE L'INFIRMIER ANESTHÉSISTE EN SITUATION ISOLÉE

Dr Jean BRUNA  
René CHOULOT  
Dr Carl DAIGLE  
Dr Gilles GERMAIN  
Dr Anne-Marie GOUVET  
Pascale HARVEY  
Dr Chantal HURBIN  
Dr Véronique LALOE  
Dr Jean L'HUILLIER  
Dr Patrice MOURET  
Alain RAFFOUR  
Dr Françoise TANDONNET  
Dr Tuppin SCRASE

[www.chirurgie-solidaire.org](http://www.chirurgie-solidaire.org)  
Chirurgie Solidaire, 36 rue du Moulin de Pierre 95220 Herblay, FRANCE  
[secretariat.chirurgiesolidaire@sfr.fr](mailto:secretariat.chirurgiesolidaire@sfr.fr)

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>Page 4</b>
<b>1. DEONTOLOGIE ET DOSSIERS DE PATIENTS</b>	<b>Page 5</b>
1.1 Déontologie de l'anesthésie	
1.2 Dossiers	
<b>2. ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET MALADIES IMPORTANTES POUR L'ANESTHESIE</b>	<b>Page 10</b>
2.1 Coeur et circulation	
2.2 Voies aériennes et respiration	
2.3 Système nerveux	
2.4 L'eau du corps humain	
2.5 Le sang	
2.6 Anatomie de la colonne vertébrale et structures nerveuses	
2.7 Maladies importantes pour l'anesthésie	
<b>3. PRINCIPES GENERAUX DE L'ANESTHESIE</b>	<b>Page 48</b>
3.1 Définitions	
3.2 L'environnement de l'anesthésie	
<b>4. PREPATION DE L'ANESTHESIE</b>	<b>Page 52</b>
4.1 Visite pré -anesthésique	
4.2 Vérifications avant anesthésie	
<b>5. UTILISATION DES INJECTABLES EN ANESTHESIE</b>	<b>Page 56</b>
<b>6. PHARMACOLOGIE</b>	<b>Page 59</b>
6.1 Adrénaline	
6.2 Atropine	
6.3 Bupivacaïne	
6.4 Diazépam	
6.5 Gallamine	
6.6 Halothane	
6.7 Kétamine	
6.8 Lidocaïne	
6.9 Lidocaïne et bupivacaïne (hyperbares pour rachi-anesthésie)	
6.10 Naloxone	
6.11 Néostigmine	
6.12 Péthidine	
6.13 Suxaméthonium	
6.14 Thiopental	
6.15 Glucosé à 5%	
6.16 Sérum salé à 0,9%	
6.17 Ringer lactate (solution de Hartmann)	
6.18 Colloïdes	
6.19 Résumé: contenu des liquides de perfusion les plus courants	

<b>7. OXYGENE</b>	<b>Page 80</b>
7.1 Hypoxie	
7.2 Oxygène médical	
<b>8. ANESTHESIE GENERALE</b>	<b>Page 88</b>
8.1 Anesthésie à la kétamine avec respiration spontanée	
8.2 Anesthésie générale avec intubation et ventilation	
8.3 Intubation trachéale	
8.4 Surveillance	
8.5 Complications de l'anesthésie générale	
8.6 Anesthésie générale en situation d'urgence	
<b>9. RACHI-ANESTHESIE</b>	<b>Page 103</b>
9.1 Avantages, inconvénients, indications, contre-indications, controverses	
9.2 Technique de la rachi-anesthésie	
9.3 Complications	
9.4 Rachi-anesthésie en obstétrique	
<b>10. ANESTHÉSIE LOCO-RÉGIONALE COMBINÉE (Rachi anesthésie + Kétamine)</b>	<b>Page 119</b>
<b>11. ANESTHESIE LOCALE</b>	<b>Page 120</b>
<b>12. ANESTHESIE EN OBSTETRIQUE</b>	<b>Page 123</b>
12.1 Changements physiologiques de la grossesse	
12.2 Rachi-anesthésie pour césariennes	
12.3 Anesthésie générale pour césariennes	
12.4 Cas particuliers en obstétrique	
12.5 Protocole pour césariennes	
12.6 Réanimation du nouveau-né	
<b>13. ANESTHESIE DES ENFANTS</b>	<b>Page 139</b>
<b>14. RÉANIMATION</b>	<b>Page 142</b>
14.1 Choc et réanimation	
14.2 Transfusion sanguine	
<b>15. SOINS POST-OPERATOIRES</b>	<b>Page 150</b>
15.1 Soins post-opératoires	
15.2 Contrôle de la douleur	
<b>16. PROTOCOLE D'UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES CHEZ LES PATIENTS DE CHIRURGIE</b>	<b>Page 159</b>
<b>17. VIH ET ANESTHESIE</b>	<b>Page 163</b>

## Introduction

Ce manuel est destiné aux infirmiers anesthésistes de petits hôpitaux en situation de précarité dans les pays en développement, précarité tenant à l'isolement, à un équipement minimum et souvent insuffisant, à l'absence de chirurgien certifié, et à la difficulté pour les équipes d'accéder à une formation professionnelle continue. Cette situation aurait de quoi décourager l'ensemble de ces équipes... Mais les missions que nous avons pu réaliser dans ce type de contextes nous ont fait découvrir avec émerveillement que cette précarité pouvait aussi être le lieu d'une richesse humaine et professionnelle exceptionnelle. Car nous avons souvent rencontré au sein de ces personnels confrontés à leur impossible quotidien, une extraordinaire volonté de faire face à des besoins chirurgicaux immenses, de progresser coûte que coûte et d'apprendre. C'est aux infirmiers de cette trempe, véritables chevilles ouvrières de leurs blocs opératoires que nous dédions ce manuel. Qu'ils sachent qu'ils y ont beaucoup contribué par leur expérience d'un terrain si dépaysant pour les occidentaux favorisés que nous sommes, par l'exemple de leur ingéniosité et par leur exigence de solutions réalistes à leurs problèmes. Ce n'est donc pas à eux que nous devons demander d'excuser les propositions souvent « à ras des moyens » de ce manuel, qui risquent en revanche de faire sourire dans les blocs de CHU où l'anesthésie et la réanimation ne sauraient se passer de techniques et de moyens sophistiqués. Mais c'est en travaillant à leur côté que nous avons réalisé qu'il est possible de sauver beaucoup de vies avec peu de moyens et beaucoup de ... *rigueur*, notamment en matière de choix de la technique d'anesthésie la plus appropriée, de sa réalisation technique et de la prise en charge du patient avant et après l'opération. C'est avant tout cette rigueur que Chirurgie Solidaire désire en retour partager avec eux, dans ce manuel et sur le terrain où il leur reste tant à construire.

Les auteurs

# 1. Déontologie et dossier du patient



## **1.1 Déontologie de l'anesthésie**

### **1.1.1 Etre hospitalisé, une expérience difficile**

Être malade est bien plus désagréable qu'une personne en bonne santé ne peut imaginer. Pour la majorité des gens, l'admission dans un hôpital équivaut à être mis en prison. On perd sa liberté et la sécurité de son entourage familial ainsi que ses habitudes quotidiennes. L'hôpital peut paraître impersonnel, hostile et effrayant, et beaucoup craignent, parfois à raison, qu'ils vont y mourir.

Entrer dans un bloc opératoire est particulièrement terrifiant. Trop souvent les patients sont laissés seuls pendant des heures avec leur douleur et leur détresse et avec personne pour s'occuper d'eux et leur apporter secours ou réconfort.

Les femmes peuvent être très inquiètes pour les enfants qu'elles ont laissés à la maison, parfois sans soins appropriés.

Souvent les patients n'ont pas mangé ni bu depuis longtemps : ils peuvent souffrir de la faim, de déshydratation ou d'hypoglycémie autant que de leur maladie.

La plupart des gens ne comprennent pas les procédures médicales et ignorent ce qui va leur arriver.

Il est probable que la maladie causera des problèmes financiers à la famille. Le patient peut avoir peur de ne pas retrouver sa capacité à gagner sa vie.

<b>Un patient à l'hôpital est dans une situation très vulnérable.</b>
---

### **1.1.2 Communication entre personnel soignant et avec les patients**

Souvenez-vous que la situation met le patient en désavantage et dans un rôle de dépendance : ce sont les membres du personnel qui ont le pouvoir ; ils ne doivent pas en abuser.

Beaucoup de patients d'hôpital se plaignent d'une mauvaise communication et que personne n'a pris son temps pour leur expliquer ce qui se passe.

Souvent rien n'est expliqué ou, très souvent, les explications sont trop rapides et trop courtes ou exprimées en langage médical que le patient ne peut pas comprendre.

Après avoir donné une explication, il est bien de poser quelques questions pour être sûr que le patient a réellement compris. Très souvent un patient peut dire « oui » pour ne pas paraître stupide mais sans rien avoir compris.

Parfois un patient peut ne pas coopérer, paraître stupide, pervers ou même agressif. Généralement c'est parce il est effrayé, n'a pas compris ou parce que la maladie a affecté ses capacités mentales.

### **1.1.3 L'approche des patients**

On doit établir un contact humain en disant bonjour aux patients avant de les toucher. Souvent un bon récapitulatif des antécédents médicaux contribuera au diagnostic avec l'examen physique.

Il faut se présenter au patient et lui expliquer quel est votre rôle. Il est bon de s'adresser aux patients par leur nom.

Si le patient semble difficile, non raisonnable ou agressif, ne le prenez pas personnellement. C'est probablement à cause du stress de la situation. Ne vous énervez pas et *ne criez jamais sur un patient*.

Vous devez toujours essayer d'imaginer que, vous-même ou quelqu'un que vous aimez êtes à leur place, et pensez à ce que vous attendriez de l'hôpital et de son personnel dans sa situation.

#### **1.1.4 La situation pré opératoire**

Expliquez ce que vous allez faire, pourquoi et ce que le patient va ressentir. Il est également nécessaire d'obtenir le consentement écrit du patient (ou de vérifier que cela a été fait).

Si, après les explications, le patient semble toujours très anxieux, on peut injecter un tranquillisant ou sédatif tout de suite. Si vous laissez un patient une demi-heure sur la table d'opération et faites du diazépam juste avant de commencer, vous aurez un patient bourré d'adrénaline, tachycarde et probablement hypertendu. Il ne faut jamais laisser un patient seul dans la salle d'opération.

S'il y a des actes désagréables à faire, comme poser une sonde urinaire, il faut si possible attendre que le patient soit anesthésié.

Quand vous êtes prêt à endormir le patient (ou à faire une anesthésie rachidienne), demandez du calme et du silence dans la salle, ce n'est pas le moment des plaisanteries et des bavardages. Le patient est probablement terrifié et vous avez besoin de vous concentrer et d'être capable d'entendre.

#### **1.1.5 Les proches**

Les proches ont aussi besoin de savoir ce qui arrive au patient et ce qu'ils peuvent faire pour aider à son rétablissement.

Il ne faut pas vous fâcher avec ses proches, sinon vous n'obtiendrez pas une bonne coopération de leur part. Par exemple, si la mère veut donner à boire à un enfant atteint d'une péritonite, vous devez lui expliquer pourquoi elle ne doit pas le faire.

Les **droits des patients** découlent du principe selon lequel chaque individu, en tant qu'être humain, a une valeur indépendante de son statut, sa richesse, sa religion, son éducation, sa nationalité ou son groupe social. Ils comprennent :

Le droit à une approche et un traitement **amical et respectueux**

Le droit **d'être écouté**

Le droit à des **explications** adaptées : si un traitement ou une opération sont proposés, quels sont les risques mais aussi les risques de ne pas être traité

Le droit d'avoir **un proche** auprès d'eux quand les explications sont données

Le droit à la **pudeur et à la dignité**

Le droit au **secret médical**

Le droit à un certain degré de **confort et de calme**, le droit de dormir

Le droit de **ne pas souffrir** quand cela peut être évité

Le droit d'être impliqué dans les discussions et décisions qui les concernent afin de donner un **consentement éclairé**

Le droit de refuser un traitement ou **une intervention**

Le droit à être pris en charge par du **personnel compétent** ou par des stagiaires supervisés.

## **1.2 Le dossier du patient**

La page de garde donne les détails administratifs du patient : nom, sexe, âge, adresse, numéro hospitalier.

Le dossier du patient doit aussi contenir :

- l'histoire de la maladie, les antécédents, l'examen clinique, l'évolution
- Le formulaire de consentement pour l'anesthésie et la chirurgie
- Les résultats d'examens complémentaires (laboratoire, biopsies, radios....).
- Les notes prises lors de votre visite pré-anesthésique
- Les notes prises lors pendant l'anesthésie et les signes vitaux
- Les notes de l'opérateur
- Vos notes de post-anesthésie
- La feuille des perfusions
- La feuille des signes vitaux

### ***Prescriptions***

Les prescriptions doivent être faites en utilisant le nom générique des médicaments, la dose, la voie d'administration, la fréquence d'administration et la durée.

Elles doivent être signées et comprendre aussi les instructions particulières sur la fréquence de la surveillance des signes vitaux, la position du patient. Tout doit être clair et être expliqué au personnel de la salle de réveil.

### ***Transmissions***

Du patient par le personnel de salle au personnel du bloc.

De l'anesthésiste au personnel de la salle de réveil.

Du personnel de la salle de réveil au personnel de salle de soins.

### **Points importants**

Traitez les patients comme vous aimeriez l'être.

La documentation est importante pour des raisons médicales et aussi légales.

**2. ANATOMIE, PHYSIOLOGIE**  
**MALADIES IMPORTANTES A CONNAITRE EN ANESTHESIE**



## 2.1 Coeur et circulation

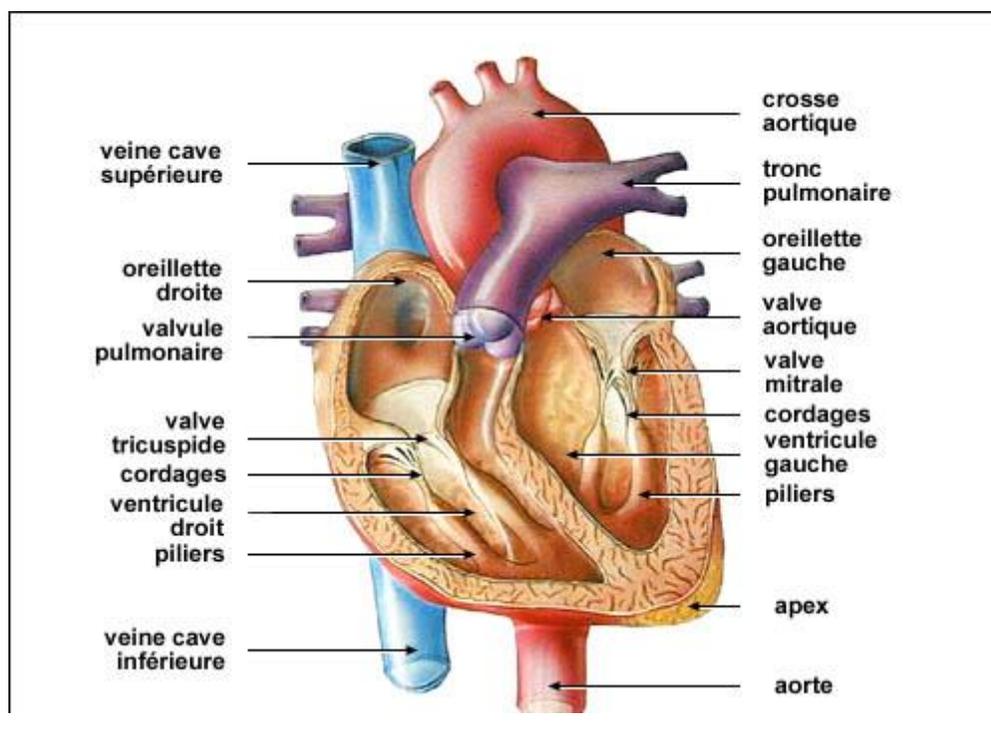
### 2.1.1 Anatomie et fonctions

#### A) Le Coeur

Le coeur est fait de deux pompes musculaires côte à côte.

La moitié droite reçoit le sang veineux des grosses veines. Elle fonctionne à basses pressions à travers les artères pulmonaires vers les poumons où le sang est oxygéné dans les capillaires alvéolaires.

La moitié gauche reçoit par les veines pulmonaires le sang oxygéné et le pompe dans la circulation systémique, envoyant de l'oxygène à tous les tissus du corps.



**L'oreillette droite** est la première, la plus petite et le plus haut place des cavités cardiaques droites. Elle reçoit passivement le sang des grosses veines. Le sang passe à travers la **valve tricuspide** ouverte dans le **ventricule droit**. Quand ce ventricule commence à se contracter, la valve tricuspide se ferme et la **valve pulmonaire** s'ouvre. Le contenu du ventricule passe dans les poumons à travers les **artères pulmonaires**. Le volume pompé à chaque contraction cardiaque est le **volume d'éjection** (60-130 ml).

**L'oreillette gauche** reçoit le sang des **veines pulmonaires** ; ce sang passe par la **valve mitrale** dans le **ventricule gauche**. Cette contraction ferme la valve mitrale et ouvre la **valve aortique**, envoyant le volume d'éjection par l'aorte dans le corps entier.

Les deux côtés du cœur pompent en même temps.

Le volume d'éjection est le même des deux côtés.

Le moment où les ventricules se relâchent et se remplissent est la **diastole**. Le moment où ils se contractent activement est la **systole**.

La contraction régulière du cœur dépend de la faculté du muscle cardiaque à se dépolariser et à se contracter ; ceci est suivi d'une période réfractaire. Ces phénomènes sont réglés par le système de conduction du cœur.

Le cœur est une pompe très efficace et variable capable de faire varier son débit très rapidement en fonction des besoins du corps. Le **débit cardiaque** d'une personne en bonne condition physique peut être multiplié au moins par cinq (5) si nécessaire. Ceci se fait grâce à une augmentation à la fois du débit d'éjection et du rythme cardiaque. Une augmentation des pressions de remplissage due à une augmentation du retour veineux augmente le débit cardiaque. Les nerfs sympathiques cardio-accélérateurs et le nerf vague (qui ralentit le cœur) contrôlent le rythme cardiaque.

Un très bon cœur peut fonctionner plus de cent ans !

## **B) La circulation périphérique**

### **Artères**

Les artères ont des parois élastiques qui envoient le flot pulsatile de sang dans des branches de plus en plus petites appelées **artérioles** jusqu'aux **capillaires**. C'est dans les capillaires que se fait le transfert d'oxygène dans les tissus et organes.

Les artères, et en particulier les artérioles sont contrôlées par le système nerveux sympathique qui fait varier leur diamètre ; de cette façon la quantité de sang qui passe à travers elles peut changer avec une pression restant la même.

La circulation est aussi capable d'envoyer du sang là où il est le plus nécessaire (par exemple les muscles lors de l'exercice physique). Le cerveau, le cœur et à un moindre degré les reins et le foie sont prioritaires lorsque le débit cardiaque tombe sous un seuil critique (**comme en état de choc**).

### **Veines**

Le retour du sang veineux au cœur est un phénomène beaucoup plus passif que dans la partie artérielle et est très dépendant de la gravité. Des valves dans les veines des bras et des jambes assurent le retour du sang vers le cœur mais la propulsion réelle dépend des tensions et mouvements des muscles avoisinants.

Cependant les veines ne sont pas que des conduits passifs. Elles se contractent sous l'influence du système nerveux sympathique sous l'effet du froid, de l'hypovolémie et d'autres stimulations.

#### **2.1.2 Maintien de la tension artérielle**

Malgré certaines variations, le corps a des systèmes de maintien de la pression artérielle dans des limites normales malgré des changements considérables. Par exemple, sans ses mécanismes compensateurs, le simple fait de se mettre debout après être resté longtemps allongé résulterait dans une chute sévère de la pression artérielle.

$$\boxed{\text{Pression artérielle} = \text{Débit cardiaque} \times \text{Résistances vasculaires périphériques}}$$

**Débit cardiaque** = quantité de sang pompée par le cœur en 1 minute (il est d'environ 5 litres chez un adulte au repos).

**Résistances vasculaires périphériques** = la mesure de l'état de constriction des artères et des veines dans la circulation systémique

$$\text{Débit cardiaque} = \text{Rythme cardiaque} \times \text{Volume d'éjection}$$

**Rythme cardiaque** = Nombre de battements par minute

**Volume d'éjection** = la quantité de sang pompée par le coeur à chaque contraction

La pression artérielle peut donc augmenter de deux façons :

1. Par une augmentation du débit cardiaque
2. Par une augmentation des résistances périphériques.

En pratique, ces deux phénomènes sont pratiquement simultanés et sont contrôlés par le système nerveux sympathique. Sa stimulation accélère le coeur, augmente sa contractilité, qui, de pair avec l'augmentation du retour veineux (dû à la constriction des veines), augmente de volume d'éjection et le débit cardiaque. Dans le même temps, le système sympathique vasoconstricteur des fibres augmente les résistances périphériques.

Le contraire se passe lorsque le système parasympathique est stimulé, provoquant une bradycardie et une vasodilatation.

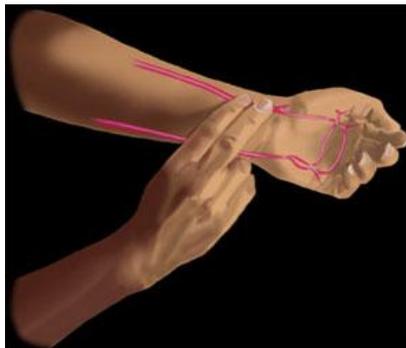
### 2.1.3 Surveillance de la circulation pendant l'anesthésie

L'anesthésiste doit toujours connaître l'état circulatoire de son patient.

Le plus important est le flot sanguin vers les organes vitaux car c'est là que l'oxygène est libéré pour maintenir le patient en vie. Ans circulation capillaire il n'y a pas de libération d'oxygène.

La circulation sanguine peut être surveillée par plusieurs indicateurs :

- le rythme cardiaque (en comptant le pouls périphérique ou en auscultant le coeur avec un stéthoscope)
- la pression artérielle
- la couleur et température des extrémités
- le remplissage capillaire
- l'état des veines (en particulier les veines du cou), bien remplies ou collabées
- le débit urinaire
- l'oxymétrie de pouls



## ***Rythme cardiaque***

### **Pulsations normales au repos en fonction de l'âge**

	<b>Rythme cardiaque</b>
<b>Nouveau-né</b>	140
<b>Vers 3 ans</b>	100
<b>De 5 à 10 ans</b>	90
<b>Adolescent et adulte</b>	70 (50-80)

### ***Tachycardie (le coeur bat plus vite)***

Indique en général une augmentation de l'activité du système nerveux sympathique, qui peut être dû à :

- Une hypovolémie (pas assez de volume de liquides dans la circulation : perte de sang ou de liquides)
- Du stress, de la peur, avec beaucoup d'adrénaline circulant (réponse physiologique normale)
- Après une intubation (stimulation du système nerveux sympathique)
- Une anesthésie trop légère, souvent accompagnée d'une augmentation de la pression artérielle (réponse à la douleur)
- Des médicaments agissant directement ou indirectement sur le système nerveux sympathique (adrénaline, éphédrine, kétamine, gallamine) ou bloquant le nerf vague (atropine)
- De la fièvre (dans ce cas la cause en est une augmentation de la demande en oxygène par les tissus)
- De l'anémie.

### ***Bradycardie (le coeur bat plus lentement)***

La bradycardie est généralement une réponse réflexe à la stimulation vagale (parasymphatique). Ceci peut faire suite à :

- Une traction sur les intestins, les testicules, les organes pelviens de la femme
- Une dilatation du col de l'utérus
- Une traction sur les muscles extra-oculaires
- Une pression directe sur l'oeil ou un traumatisme de l'oeil

L'effet peut être si puissant qu'il peut causer un arrêt cardiaque. Dans ce cas, le chirurgien doit arrêter ce qu'il fait et il faut injecter de l'atropine immédiatement. La bradycardie peut aussi résulter d'une hypoxie sévère. C'est une réponse constante et particulièrement marquée chez les nouveau-nés, les nourrissons et les jeunes enfants.

### ***Pression artérielle***

L'anesthésie est une situation anormale et bien qu'une pression 'normale' n'existe pas, il est important de stabiliser la pression systolique entre 9 and 14 cm Hg.

Il est très important d'utiliser un brassard à la bonne taille. S'il est trop petit, on obtiendra une pression plus haute que réelle. S'il est trop grand, on obtiendra une pression plus basse que réelle.

Pendant l'anesthésie le plus important n'est pas de juste mesurer et relever la pression artérielle sur une feuille, ais de comprendre les variations et de savoir si vous devez ou non agir en fonction de ces changements.

La pression artérielle des enfants est en général un peu plus basse que celle des adultes.

## ***Hypertension pendant l'anesthésie***

Quelques causes :

- Intubation (réponse réflexe à la stimulation par le laryngoscope)
- Anesthésie trop légère (réponse à la douleur)
- Quelques médicaments à effet sympathomimétique (kétamine, éphédrine et adrénaline)
- Une hypertension préalable lors d'une pré-éclampsie (le rythme cardiaque s'accélère pour lutter contre l'augmentation des résistances due à la vasoconstriction)

## ***Hypotension pendant l'anesthésie***

Elle est due à une vasodilatation, à une réduction du débit cardiaque ou aux deux combinées.

### Effets médicamenteux

La plupart des produits d'anesthésie, sédatifs ou analgésiques causent une réduction du débit cardiaque et/ou une dilatation des vaisseaux sanguins (thiopental, diazépam, péthidine, halothane).

### Perte sanguines / hypovolémie

La tachycardie accompagne en général des pertes de sang. Du fait d'une diminution du retour sanguin veineux au cœur, le volume d'éjection diminue. Le rythme cardiaque doit donc augmenter afin de maintenir le débit cardiaque. La cause est en général évidente en regardant le champ opératoire et en parlant avec le chirurgien.

### Rachi-anesthésie

Vasodilatation cause par un blocage du nerf sympathique.

### Grossesse

Une femme enceinte couchée sur le dos peut avoir une compression de la veine cave inférieure par son utérus. Le retour sanguin au cœur diminue et une chute sévère de la pression artérielle peut survenir.

### Autres causes

- Stimulation vagale avec bradycardie
- Choc allergique
- Choc septique.

### Conduite à tenir en fonction de la cause

- Changer la position (baisser la tête améliore le retour veineux et donc le débit cardiaque)
- Injecter des liquides intraveineux
- Agir sur la cause (par exemple, réduire les doses d'halothane)
- Injecter des vasoconstricteurs
- Injecter de l'atropine
- Injecter des cardiotoniques
- Traiter l'allergie.

### 2.1.4 Couleur et température des extrémités, remplissage capillaire, utilisation de l'oxymètre de pouls

Un patient bien chaud, avec une tension normale, des muqueuses rosées et un remplissage capillaire normal a un débit cardiaque normal et une bonne circulation des organes vitaux. Dans ce cas, l'oxymètre de pouls, si disponible, recueillera un bon signal.

Un patient avec des extrémités froides et cyanosées, avec un remplissage capillaire ralenti est peut-être en état de choc ou bien tout simplement il a froid. Les causes peuvent en être une basse température dans la salle d'opération, une opération qui dure ou l'injection trop rapide de liquides froids. Il faut être particulièrement vigilant chez les bébés, les jeunes enfants, les personnes âgées et chez toute personne en mauvais état général ou déjà en état de choc. Chez ce groupe de malade il est très improbable d'obtenir un bon signal de l'oxymètre de pouls.

### Remplissage veineux

L'état des veines périphériques donne une bonne indication de l'état de la circulation générale. Dans la plupart des états de choc, les veines seront plus ou moins vides. Ceci rend la ponction veineuse difficile. Une des exceptions est le choc septique dans lequel les veines sont dilatées. Les veines périphériques peuvent aussi être collabées lorsqu'une personne en bonne santé a froid.

Les grosses veines du cou sont plus utiles. Lorsqu'elles restent collabées même lorsque le patient est à plat, ceci indique une hypovolémie sévère. Cependant, si les veines sont bien remplies 15 cm au-dessus de l'angle sternal, soit le patient souffre d'insuffisance cardiaque, soit il a reçu trop de liquides intraveineux.

**Pression veineuse centrale** (voir chapitre 3.3.2)

### 2.1.6 Débit urinaire

Le débit urinaire chez un patient sondé est un moyen simple et très pratique d'avoir une idée du débit cardiaque et de la perfusion des tissus.

Le débit urinaire minimum (diurèse) doit être de 0,5 ml/kg/heure, ce qui fait 1100 ml en 24 heures pour une femme de 50 kilos. En dessous, il n'y a pas assez de volume liquidien dans la circulation et il faut augmenter ce volume (à moins que les reins ne fonctionnent pas bien pour une raison quelconque).

### 2.1.7 Volume sanguin total

	Volume sanguin total
<b>Femme</b>	65 ml/kg
<b>Homme</b>	70 ml/kg
<b>Enfant</b>	80 ml/kg
<b>Nouveau-né</b>	85 ml/kg

#### Exemples

- Femme de 65 kilos       $50 \times 65 \text{ ml} = 3250 \text{ ml}$
- Homme de 70 kilos       $70 \times 70 \text{ ml} = 4900 \text{ ml}$
- Enfant de 20 kilos       $20 \times 80 \text{ ml} = 1600 \text{ ml}$
- Nouveau-né de 3 kilos       $3 \times 85 \text{ ml} = 255 \text{ ml}$

### 2.1.8 Estimation des pertes sanguines par hémorragie interne (adultes)

<b>Cause d'hémorragie</b>	<b>Pertes sanguines (adultes)</b>
Fracture de l'humérus	0,5 litre
Fracture du tibia	0,5 – 1 litre
Fracture du fémur	1 – 2 litres
Hémothorax (sang dans la plèvre)	1 – 2 litres
Grossesse extra-utérine rompue	1 – 3 litres
Fracture du bassin	1 – 4 litres
Rupture de rate ou du foie	3 litres

Bien sûr ces chiffres ne sont donnés qu'à titre indicatif. Par exemple, une simple fracture de fémur peut suffire à tuer le patient, surtout si la réanimation n'est pas commencée très tôt.

#### **Que faire en cas d'hémorragie ?**

1. Oxygéner le patient
2. Contrôler le saignement
3. Surélever les jambes
4. Infuser avec le plus gros calibre de cathéter intraveineux possible (14 or 16 G). Infuser vite jusqu'à ce que la pression artérielle augmente et que le pouls ralentisse. Les cristalloïdes (Ringer lactate ou sérum salé) conviennent, le dextrose à 5% ne sert pratiquement à rien. Il faut infuser 3 fois le volume des pertes. Les colloïdes restent plus longtemps dans la circulation mais n'ont pas d'avantages prouvés par rapport aux cristalloïdes. Lorsque le patient a perdu 30% à 40% de son volume sanguin, une transfusion sanguine devient nécessaire. Au-delà de 40% de pertes sanguines, une transfusion est indispensable à la survie du malade.

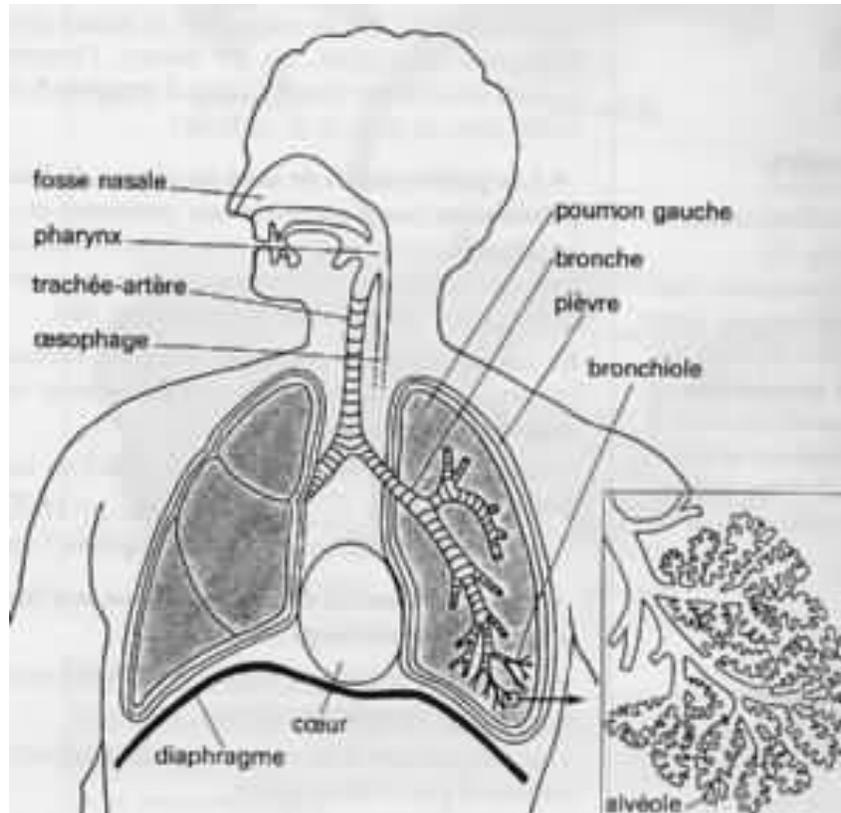
#### **Classification des hypovolémies**

<b>Classe d'hypovolémie</b>	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>
<b>Pertes sanguines en ml (pour un volume sanguin de 5 litres)</b>	Moins de 750	750 – 1500	1500 – 2000	Plus de 2000
<b>Pourcentage des pertes par rapport au volume sanguin</b>		15% - 30%	30% - 40%	Plus de 40%
<b>Rythme cardiaque / minute</b>	Normal	100 – 120	120 (faible)	Plus de 120 (très faible)
<b>Pression artérielle : Systolique Diastolique</b>	Normale Normale	Normale Elevée	Basse Basse	Très basse
<b>Remplissage capillaire</b>	Normal	Lent	Lent	Absent
<b>Rythme respiratoire / minute</b>	14 - 20	20 – 30	30 – 40	Plus de 35
<b>Débit urinaire (ml / heure)</b>	Plus de 30	20 – 30	5 – 20	Moins de 5
<b>Liquide à perfuser</b>	Cristalloïdes	Cristalloïdes	Cristalloïdes + sang	Cristalloïdes + sang

## 2.2 Voies aériennes et respiration

### 2.2.1 Anatomie et fonction du système respiratoire

<b>Anatomie</b>	<b>Fonctions importantes en anesthésie</b>
<b><u>Voies respiratoires supérieures</u></b>	
Nez and nasopharynx	Passage de l'air Réchauffement et humidification de l'air
Mouth and oropharynx	Passage de l'air Déglutition
Larynx, y compris l'épiglotte et les cordes vocales	Lors de la déglutition, protège les voies aériennes inférieures d'un passage de nourriture ou de boissons. Le larynx s'élève et avance un peu sous le plancher de la langue, l'épiglotte ferme l'entrée du larynx et les cordes vocales se ferment
Laryngo-pharynx	Passage de l'air, des aliments et des boissons
<b><u>Voies respiratoires inférieures</u></b>	
Trachée	Passage de l'air vers les poumons
Bronches	Transporte l'air vers chaque poumon et leurs différents lobes and segments.
Bronchioles	Les plus petites voies aériennes, mènent l'air aux alvéoles
Alvéoles	Echanges gazeux entre air et sang
<b><u>Muscles respiratoires</u></b>	
Diaphragme	Augmente la capacité (volume) de la cavité thoracique en augmentant sa hauteur
Muscles intercostaux	Relèvent les côtes, surtout les plus basses, augmente leur diamètre et aussi le volume de la cavité thoracique.
<b><u>Nerfs</u></b>	
Nerf phrénique (C 3-4-5)	Motricité du diaphragme
Intercostaux	Motricité des muscles intercostaux
Nerfs laryngés (10ème nerf crânien)	Réflexes laryngés



## 2.2.2 La mécanique respiratoire

### A) Inspiration

C'est une phase **active**. D'abord, le diaphragme et les muscles intercostaux se contractent. Ceci a pour effet de réduire immédiatement la pression (par rapport à la pression atmosphérique) dans la cavité thoracique et dans les alvéoles ; l'air entre donc facilement dans les alvéoles par les voies aériennes et le volume du thorax augmente.

### B) Expiration

C'est une phase **passive** due à l'élasticité de la cage thoracique et du relâchement des muscles respiratoires. Le diaphragme monte et les côtes s'abaissent, provoquant une faible augmentation de la pression alvéolaire. L'air s'échappe par les voies respiratoires et le volume thoracique diminue.

### C) Rythme respiratoire normal

Age	Rythme respiratoire / minute
Adulte	12 - 16
Enfant de 8 à 12 ans	15 - 20
Enfant de 1 à 5 ans	24 - 30
Nouveau-né	Environ 40

Les rythmes indiqués sont ceux de personnes en bonne santé au repos. Ils augmentent à l'exercice physique, ou en cas de peur, de fièvre, d'anémie, de pertes sanguines, de déshydratation et lors d'autres phénomènes respiratoires, circulatoires et métaboliques. Un rythme respiratoire lent peut être dû à certains médicaments, au froid, à une hypoglycémie, à un traumatisme crânien ou à une hypoxie.

#### **D) Volumes respiratoires**

Le **volume courant** est le volume entrant et sortant durant la respiration.

Un volume type chez un adulte serait de 8 ml/kg.

Pour une personne de 50 kilos, il serait de 400 ml (8 x 50 kilos).

#### **E) L'espace mort**

C'est la portion du volume courant qui entre par les voies respiratoires mais n'atteint pas les alvéoles  
Près d'un tiers du volume courant est de l'espace mort.

#### **F) Ventilation alvéolaire**

La ventilation alvéolaire est l'élément le plus important de la fonction respiratoire. C'est le volume d'air qui atteint les alvéoles chaque minute.

**Ventilation alvéolaire = (volume courant – espace mort) x nombre de respirations par minute**

Chez l'adulte, elle est d'environ 3,5 à 4 litres par minute (60 ml / kg).

Les nourrissons, du fait de leur métabolisme plus rapide, ont besoin de doubler la quantité de ventilation alvéolaire en termes de ml/kg/minute. C'est pourquoi les nourrissons respirent plus vite.

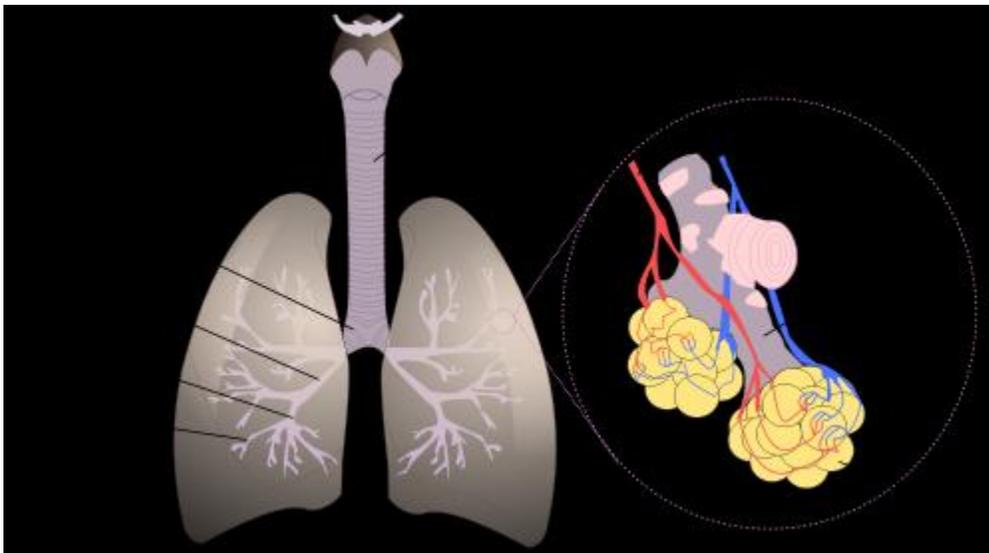
### 2.2.3 Echanges gazeux pulmonaires

Les fonctions du système respiratoire sont de :

- **Transporter l'oxygène** de l'air vers le sang
- **Retirer le dioxyde de carbone** du corps

Les échanges gazeux se passent entre les alvéoles et les **capillaires artériels pulmonaires**, et transforment le sang veineux (partiellement dé-saturé en oxygène et riche en dioxyde de carbone) en sang artériel (presque saturé en oxygène et pauvre en gaz carbonique).

Il y a entre 300 et 750 millions d'**alvéoles**, des cavités minuscules situées au bout des plus petites bronchioles. Chaque alvéole est entourée d'une fine membrane couverte d'une grande quantité de vaisseaux capillaires ce qui fait que l'air est presque en contact avec le sang. Les gaz se déplacent des zones à forte concentration vers les zones à faible concentration. Comme le sang veineux contient plus de dioxyde de carbone et moins d'oxygène que le sang alvéolaire, l'oxygène va vers le sang et le dioxyde de carbone va du sang vers les alvéoles.



#### ***Transferts d'oxygène entre l'air et le sang***

Ce transfert d'oxygène se fait par l'augmentation rapide d'oxygène dans l'hémoglobine contenue dans les hématies. L'hémoglobine quittant les poumons est saturée à 90 - 100% en oxygène. Dans le sang veineux allant aux poumons, la saturation est d'environ 70%.

La quantité d'hémoglobine passant à travers les poumons en une minute dépend de :

1. La concentration en hémoglobine (réduite en cas d'anémie)
2. Le débit cardiaque

Les réserves en oxygène du corps sont très restreintes, donc si une personne normale cesse de respirer, ces réserves seront totalement épuisées en seulement 5 - 6 minutes. Des dégâts cérébraux définitifs et un arrêt cardiaque surviennent rapidement. Les enfants, les femmes enceintes, les patients anémiés et presque toute personne fébrile ou gravement malade (la plupart de nos patients) supporteront ce manque d'oxygène encore moins bien.

### ***Elimination du dioxyde de carbone du sang***

Le dioxyde de carbone et l'eau sont les produits principaux du métabolisme des tissus. La concentration en dioxyde de carbone dans le sang est contrôlée rigoureusement par l'activité respiratoire. Lorsque vous respirez plus vite et plus profondément (augmentant votre ventilation alvéolaire), la concentration en dioxyde de carbone dans le sang diminue et pour quelques instants vous ne ressentirez pas le besoin de respirer. Si vous reprenez votre respiration pendant seulement une minute, le dioxyde de carbone dans le sang va augmenter et vous ressentirez le besoin de respirer.

La dépression respiratoire que causent de nombreuses drogues d'anesthésie augmente également le dioxyde de carbone dans le sang mais la présence des drogues peut supprimer la réponse.

### ***Contrôle de la respiration***

L'activité des muscles respiratoires et la respiration sont automatiques mais peuvent varier et sont contrôlés par le centre respiratoire situé dans le cerveau.

L'acidité du liquide céphalo-rachidien a une action importante sur le système respiratoire. L'acidité augmente lorsque le dioxyde de carbone augmente dans le sang. Ainsi, le centre respiratoire devient plus actif, donc la ventilation alvéolaire diminue et le rythme respiratoire augmente.

Des récepteurs spéciaux situés dans l'aorte et les carotides sont très sensibles aux variations en dioxyde de carbone et aussi aux baisses de saturation en oxygène.

### **2.2.4 Causes de détresse respiratoires et d'hypoxie (voir schéma ci-dessous)**

#### **A) Défaut d'activité du centre respiratoire**

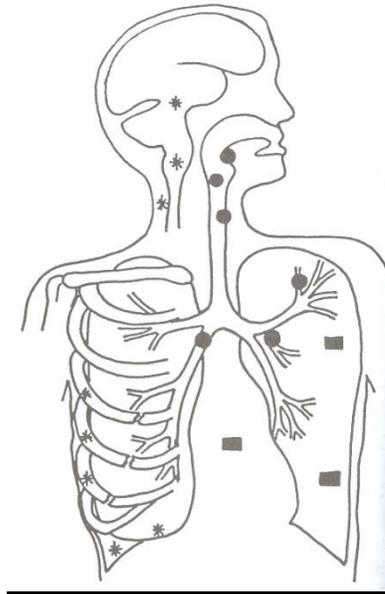
- Traumatisme crânien
- Médicaments (produits anesthésiques, analgésiques, sédatifs)
- Hypoxie
- Insuffisance circulatoire ou hypovolémie sévère.

#### **B) Obstruction des voies aériennes supérieures**

- Perte des réflexes protecteurs ou inhalation de liquide
- Blocage des voies aériennes (langue, corps étranger)
- Spasme laryngé.

#### **C) Insuffisance de mouvements thoraciques**

- Traumatisme thoracique
- Myorelaxants
- Traumatisme vertébral.



#### **D) Problèmes pulmonaires**

- Pneumothorax, hémothorax
- Oedème pulmonaire
- Asthme
- Corps étranger
- Embolie pulmonaire
- Choc (manque de sang pour transporter l'oxygène).

#### **E) Problèmes avec les sondes trachéales**

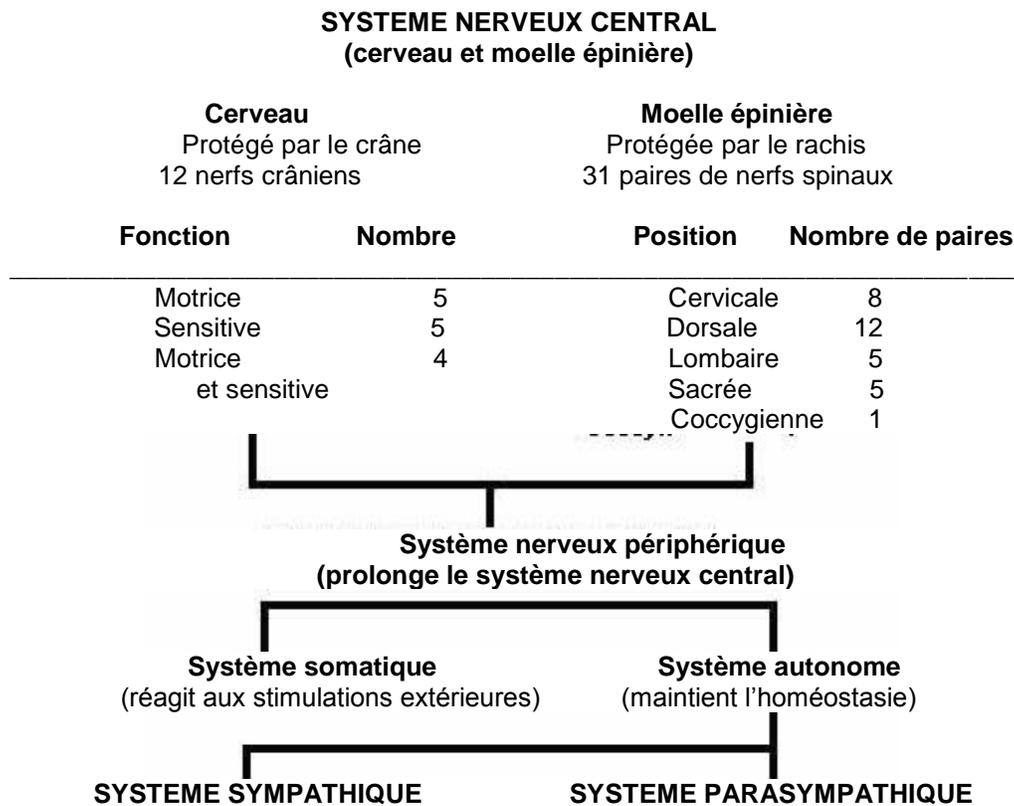
- Sonde mal placée (dans l'oesophage)
- Sonde poussée trop loin (dans la bronche souche droite)
- Sonde bouchée

## 2.3 Système nerveux

### 2.3.1 Distribution

Le système nerveux central (SNC) est formé du cerveau et de la moelle épinière. Il se prolonge par le système nerveux périphérique (SNP), un système de nerfs partant de la moelle épinière et qui transporte l'information de et vers le CNS.

The PNS comprend le Système Nerveux Somatique (**SNS**) et le Système Autonome. Le système **somatique** comprend les nerfs qui innervent les muscles et la peau. Il est volontaire et réagit aux stimulations externes affectant le corps. Le système **autonome** est involontaire et recherché l'équilibre et la fonction normale.



Nerfs rachidiens	
Moteurs	Racines antérieures Racine ventrales
Sensitifs	Racines postérieures Racines dorsales

Le système autonome régule les fonctions vitales : circulation, respiration, digestion, reproduction et système endocrinien. Le contrôle de ces systèmes est inconscient : des centres cérébraux agissent sur le système nerveux autonome en fonction de la situation. Les organes du corps ont en général une innervation à la fois sympathique et parasympathique, avec des effets opposés.

### 2.3.2 Physiologie de la transmission neuromusculaire

La jonction neuromusculaire consiste en une terminaison nerveuse motrice préjonctionnelle séparé du muscle squelettique par une membrane postjonctionnelle.

#### A) Médiateurs chimiques

Des médiateurs chimiques différents sont libérés par le système sympathique et le parasympathique :

- Le médiateur du système sympathique est la noradrénaline (ou épinéphrine)
- Le médiateur du système parasympathique est l'acétylcholine.

La dépolarisation du nerf moteur cause la propagation d'un potentiel d'action vers la terminaison nerveuse à la jonction neuromusculaire. Ceci cause une contraction musculaire. La production et la libération du médiateur est un processus cellulaire actif.

Tout près des récepteurs cholinergiques se trouve l'AchE (acétylcholinestérase), une enzyme responsable de l'hydrolyse rapide d'Ach en acide acétique et choline. La choline peut alors rentrer à nouveau dans la terminaison nerveuse motrice pour resynthétiser de l'Ach.

#### B) Blocage de la transmission neuromusculaire

La transmission neuromusculaire peut être bloquée par :

- L'inhibition de la synthèse d'Ach
- L'inhibition de la libération d'Ach
- Le blocage des récepteurs d'Ach
- Des inhibiteurs de l'acétylcholinestérase.

#### C) Action de l'Ach

##### *Effets muscariniques*

- Myocarde → Bradycardie
- Intestin → Augmentation du péristaltisme
- Bronchioles → Constriction
- Pupilles → Myosis
- Glandes salivaires → Augmentation de la salivation
- Glandes sudoripares → Stimulation
- Vessie → Contraction

L'effet muscarinique de l'Ach peut être inhibé par l'atropine (voir chapitre 6.2).

##### *Effets nicotiques*

- Ganglions autonomes → Stimulation
- Muscles striés → Stimulation

**Résumé des effets de la stimulation du Système Nerveux Autonome**

<b>Organes</b>	<b>Sympathique</b>	<b>Parasympathique</b>
<b>Coeur</b>	Rythme + Force de contraction + Débit cardiaque +	Rythme – Force de contraction – Débit cardiaque -
<b>Artères et veines</b>	Constriction (peau et intestin) Dilatation des muscles Pression artérielle +	Dilatation Pression artérielle –
<b>Poumons</b>	Relaxation des muscles bronchiques	Constriction bronchique Sécrétion +
<b>Intestins</b>	Mouvements péristaltiques – Contraction des sphincters	Mouvements péristaltiques + Sécrétion + Relâchement des sphincters
<b>Foie</b>	Libération de glucose à partir de glycogène	Synthèse de glycogène
<b>Reins</b>	Production de rénine (enzyme)	
<b>Vessie</b>	Relaxation Contraction des sphincters	Contraction Relâchement des sphincters
<b>Utérus</b>	Contraction et relaxation	
<b>Oeil</b>	Dilatation des pupilles	Constriction des pupilles Sécrétion de larmes

<p><b>En résumé</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Augmentation du rythme cardiaque, du débit cardiaque et de la pression artérielle</li> <li>▪ Déviation du flot sanguin de la peau et des intestins vers les muscles</li> <li>▪ Dilatation des pupilles et des bronchioles</li> <li>▪ Contraction des sphincters</li> <li>▪ Mobilisation de l'énergie stockée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réduction du rythme cardiaque, du débit cardiaque et de la pression artérielle</li> <li>▪ Déviation du flot sanguin vers les intestins <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stimulation des fonctions digestives</li> </ul> </li> </ul>
-------------------------	--	--

**Le système sympathique** est stimulé dans les situations de danger, de stress et d'effort physique, comme se battre ou s'enfuir.

La peur, l'anxiété, la douleur sont des stimulants puissants du système sympathique et l'effet de ces stimulations est comparable à l'injection d'adrénaline ou d'éphédrine.

**Le système parasympathique** est impliqué dans les fonctions végétatives, qui sont requises pour la survie à long terme.

Ces fonctions sont la conservation et le renouvellement des stocks énergétiques, la digestion et l'élimination des déchets.

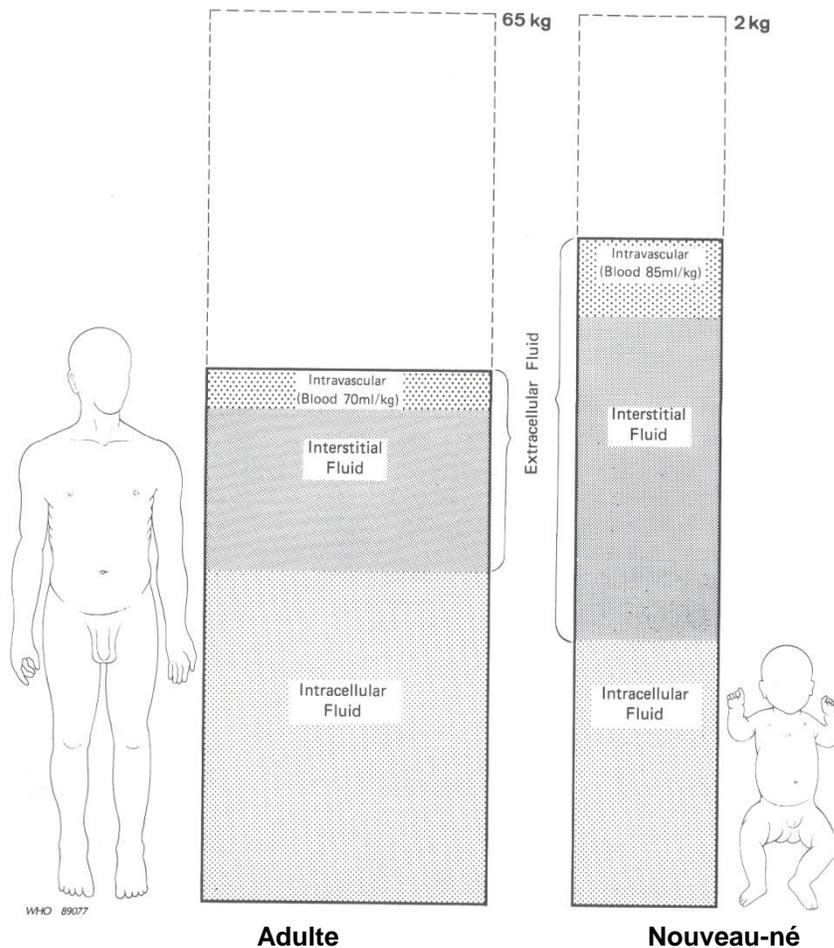
## 2.4 L'eau du corps

### 2.4.1 Importance de l'eau dans le corps

L'eau est le composant principal du corps humain, présente dans le sang, le plasma, les tissus et les cellules) : elle représente environ **60% du poids du corps** chez l'adulte : 39 litres pour un homme de 65 kilos. **L'eau transporte tout dans le corps** : elle amène les nutriments du système digestif vers les cellules et permet l'élimination des déchets (principalement les selles et l'urine) et le rejet de CO<sub>2</sub> (poumons).

L'eau est répartie de façon inégale dans deux secteurs principaux : le secteur intracellulaire et le secteur extracellulaire :

- Le secteur intracellulaire ('dans les cellules') représente 40% du poids du corps : 2,6 litres pour un homme de 65 kilos.
- Le secteur extracellulaire ('en dehors des cellules') représente 20% du poids du corps : 1,3 litre pour un homme de 65 kilos. Il est lui-même subdivisé en trois fractions : intravasculaire, interstitielle et transcellulaire :
  - L'espace **intravasculaire** correspond au plasma et représente 25% du liquide extracellulaire et 15% du poids du corps.
  - L'espace **interstitiel** correspond aux espaces intercellulaires plus la lymphe et représente 75% du liquide extracellulaire et 15% du poids du corps.



## 2.4.2 Echanges d'eau entre les secteurs

Les échanges d'eau entre le plasma sanguin et les liquides interstitiels (tissus) dépendent principalement (mais pas seulement) de la quantité de **protéines** (albumine) dans le plasma. Lorsque la concentration en protéines dans le plasma est forte, l'eau se déplace des tissus vers le plasma (c'est ce qu'on appelle l'**osmose**).

Les échanges d'eau entre le tissu interstitiel et les cellules (liquide intracellulaire) dépendent principalement (mais pas seulement) de la quantité de **sodium (Na<sup>+</sup>)** dans le tissu interstitiel (et dans le plasma car le sodium se déplace librement du plasma vers le tissu interstitiel). Si la concentration de sodium dans le tissu interstitiel (ou le plasma) est élevée, l'eau se déplace des cellules vers le tissu interstitiel et le plasma. Si le sodium est bas, l'eau entre dans les cellules (osmose).

En fonction de leur composition, les liquides perfusés en anesthésie et réanimation vont diffuser ou non du sang (où on les injecte) vers le secteur interstitiel et/ou le secteur intracellulaire secteur.

## 2.4.3 Différences physiologiques dans la distribution des liquides corporels

La proportion d'eau dans le corps varie en fonction de :

- ✓ **L'âge** : le pourcentage d'eau varie entre 45% - 80% du poids corporel total (il est de 80% chez les nourrissons).
- ✓ **Le sexe** : le corps masculin contient environ 10% de plus d'eau que le corps féminin : la proportion est d'environ 50% chez une femme, 60% chez un homme.
- ✓ **Obésité** : la quantité d'eau contenue dans les tissus gras est en proportion inverse du poids corporel.
- ✓ **Grossesse** : la quantité totale d'eau dans le corps augmente lors de la grossesse.
- ✓ **Exercice physique** : lors d'exercice intense il y a une baisse de volume plasmatique du fait de la migration de l'eau du secteur intravasculaire vers le secteur extracellulaire. Les coureurs de marathon peuvent transpirer jusqu'à 8% de leur poids corporel.

## 2.4.4 Equilibre de l'eau

### A) Apports en eau

Les principales sources d'eau sont la nourriture et les boissons. Un adulte obtient en moyenne 1 litre d'eau par les boissons et un litre par les aliments.

Le métabolisme cellulaire produit 300 - 500 ml d'eau en plus.

Les apports totalisent donc 2,3 à 2,5 litres par jour.

### B) Pertes d'eau

Les pertes d'eau se font par la peau, l'urine, l'appareil digestif et les voies aériennes.

### **Pertes insensibles**

Les adultes perdent en moyenne 300-400 ml d'eau par la **transpiration** et la même quantité par la **respiration**. Ce qui fait environ 1 litre par jour : 15 ml/kg/jour pour les adultes et 30-40 ml/kg/jour pour les nourrissons.

Les pertes aqueuses sont proportionnelles aux dépenses métaboliques : une dépense calorique de 1 kcal nécessite 1 ml d'eau. La fièvre augmente les pertes hydriques de 10% par degré de fièvre.

### **Pertes sensibles**

Ces pertes ont les pertes mesurables dans l'urine plus les pertes estimées dans les selles. Les pertes par la transpiration varient énormément en fonction de la température.

### **Pertes quotidiennes chez les adultes**

Type de perte	Température extérieure normale	Forte chaleur
Insensible	800	800
Urine	1400	1200
Transpiration	100	1400
<b>Total</b>	<b>2300</b>	<b>3400</b>

### **C) Exemple d'équilibre hydrique (entrées et sorties)**

<b>Entrées</b>	<b>Sorties</b>
Boissons : 1000 ml	Urine: 1500 ml
Aliments : 1000 ml	Pertes insensibles (poumons et peau): 800 ml
Eau produite par le corps : 500 ml	Selles : 200 ml

En soins intensifs, les pertes en eau sont évaluées tous les jours, prenant en compte toutes les variables afin de compenser les pertes précisément. C'est pourquoi il est essentiel de collecter les urines pour chaque période de 24 heures afin d'en mesurer le volume.

La qualité des soins intensifs post-opératoires est un des plus importants facteurs dans les suites.

### **D) Besoins de base en liquides et électrolytes d'un adulte en bonne santé**

Eau : 30 - 40 ml/kg (pour un poids de 60 kg : 2000 – 2400 ml)

Sodium (Na+) : 100 mmol (6 g)

Potassium (K+) : 50 mmol (4 g)

Energie (calories) : en post-opératoire immédiat, seules des perfusions de glucose peuvent apporter de l'énergie : il faut un minimum de 400 calories (100 g de glucose) et parfois plus si le patient est à jeun pendant une longue période.

### **E) Besoins de base d'un enfant en bonne santé**

#### **La règle des "4.2.1"**

Poids en kilos	Besoins par heure	Besoins par jour
3 - 10 Kg	4 ml/kg	280 - 960 ml
10 - 20 Kg	40 ml + 2 ml/kg pour chaque kilo au-dessus de 10 kg	960 – 1440 ml
20 - 30 Kg	60 ml + 1 ml/kg pour chaque kilo au-dessus de 20 kg	1140 - 1700 ml

**Débits de perfusion pour un enfant en bon état général**

Poids	Débit de perfusion	Volume par jour
10 Kg	40 ml/h	960 ml
15 Kg	50 ml/h	1200 ml
20 Kg	60 ml/h	1440 ml
25 Kg	65 ml/h	1560 ml
30 Kg	70 ml/h	1680 ml

Sodium (Na<sup>+</sup>): 100 mM (6 g)

Potassium (K<sup>+</sup>): 50 mM (4 g)

Energie : en raison du risque d'hyperglycémie, d'hyponatrémie et/ou d'œdème cérébral, il ne faut **jamais donner à un enfant de dextrose 5% sans électrolytes** (NaCl et KCl)

Chez l'enfant, le débit de perfusion est important, et il faut compter le **nombre de gouttes** perfusées par minute.

**F) Autres liquides à perfuser pour couvrir les pertes anormales (adulte et enfant)**

**Fièvre**

Chez l'adulte, entre 400 et 500 ml de liquides sont perdus pour chaque degré au-dessus de 37.

**Pertes dans le système digestif**

	Chlorure de sodium (NaCl+ en mmol/l)	Chlorure de potassium (KCl+ en mmol/l)
<b>Estomac</b>	60	10 - 20
<b>Duodénum</b>	140	5 - 10
<b>Intestin grêle</b>	140	5 - 10
<b>Gros intestine</b>	60	30

**Drainages**

Toute perte liquidienne par des drains doit être compensée.

**Pertes insensibles par la peau et les poumons**

Des brûlures, de la fièvre, de la polypnée augmentent les pertes liquidiennes.

## **2.5 Le sang**

### **2.5.1 Données générales**

#### **A) Volume sanguin**

- Il représente 8% du poids du corps chez l'homme et 7% chez la femme (5,6 litres pour un homme de 70 kilos).
- Le système veineux contient les 2/3 du volume sanguin.
- En cas d'hémorragie, la réduction rapide du volume sanguin est compensée si elle n'excède pas 10% en position debout et 20% en position couchée. Une chute de 40% est la limite de survie.
- Surélever les jambes du patient correspond à une transfusion d'au moins 0,5 litre de sang.

#### **B) Hématocrite**

- Le sang est essentiellement composé d'hématies et de **plasma** (55 – 60 %).
- Le taux d'hématies par rapport au sang total est l'hématocrite.
- En cas d'hémorragie aiguë, des hématies et du plasma sont perdus dans les mêmes proportions. Le volume sanguin s'abaisse mais l'hématocrite ne change pas.
- En cas d'hémorragie chronique, l'hématocrite s'abaisse car les hématies sont perdues plus vite qu'elles ne sont produites.

### **2.5.2 Hématies (cellules sanguines rouges)**

Leur taux normal est entre 4 et 5 millions/mm<sup>3</sup>.

Au-dessus de 6 millions, on parle de **polyglobulie**. Au-dessous de 3,5 millions on parle d'**anémie**.

Les hématies contiennent un pigment rouge appelé l'**hémoglobine**.

Les hématies sont produites dans la moelle osseuse ; il faut pour cela du fer et des vitamines (B9 et B12).

La durée de vie des hématies est d'environ 120 jours, après quoi elles sont détruites par la rate et le foie. Une fois détruites l'hémoglobine est transformée en **bilirubine**.

### **2.5.3 Hémoglobine (Hb)**

L'hémoglobine (Hb) joue un rôle essentiel dans le transfert d'oxygène et d'oxyde de carbone et aussi dans le contrôle du pH.

Mesure de la saturation en oxyhémoglobine (SaO<sub>2</sub>) :

- SaO<sub>2</sub> = (Hb réelle x 100) / contenu maximum en Hb
- SaO<sub>2</sub> dans le sang artériel : 95 - 97%
- SaO<sub>2</sub> dans le sang veineux : 70 %.

Quand le sang arrive dans les tissus, la quantité d'oxygène fixée sur l'hémoglobine diminue. Cela permet la libération d'oxygène vers les tissus en fonction du débit de circulation locale.

#### **Taux normaux d'hémoglobine**

	Taux d'hémoglobine
<b>Homme</b>	13–16 g/ml
<b>Femme</b>	12–14 g/ml
<b>Nouveau-né</b>	15–18 g/ml

Les troubles de l'hémoglobine comprennent la thalassémie et la drépanocytose.

#### 2.5.4 Leucocytes

Concentration en leucocytes :

- Normale : 5000 – 10000 / mm<sup>3</sup>
- Leucopénie : moins de 5000 / mm<sup>3</sup>
- Hyperleucocytose : plus de 10000 / mm<sup>3</sup>.

Les leucocytes ont une durée de vie dans la moelle osseuse qui va de quelques heures à quelques mois. Ils sont de trois types :

- Les **polynucléaires granulocytes** : se multiplient en cas d'infection pour détruire les bactéries.
- Les **lymphocytes** : sécrètent des anticorps qui neutralisent les antigènes et combattent aussi certaines cellules cancéreuses.
- Les **mononucléaires**.

#### 2.5.5 Plaquettes

Elles sont normalement entre 150000 et 400000 /mm<sup>3</sup>.

Elles naissent dans la moelle osseuse et ne vivent pas plus de 10 jours.

Elles jouent un grand rôle dans la coagulation.

#### 2.5.6 Plasma sanguin

Le volume de plasma est de :

- 3 litres chez les hommes
- 2,5 litres chez les femmes.

Le plasma sanguin est fait de :

- Eau
- Electrolytes (essentiellement du NaCl)
- Protéines plasmatiques
- Déchets (par exemple l'urée)
- Lipides sanguins (par ex cholestérol).

## 2.5.7 Groupes sanguins

### A) Groupes sanguins

Tous les individus reçoivent génétiquement 2 gènes différents (A, B or O).

Des antigènes A, B, A et B ou aucun sont présents sur la membrane des hématies. Le plasma contient l'anticorps de l'antigène opposé.

Il y a donc 4 groupes sanguins possibles : A, B, AB, O.

Groupe sanguin	Antigène (membrane des hématies)	Anticorps (plasma)
A	A	Anti B
B	B	Anti A
AB	A et B	-
O	Pas d'antigènes	Anti A et Anti B

### B) Compatibilité

La rencontre entre un antigène et l'anticorps correspondant (par exemple A et anti-A) cause l'agglutination et la destruction des hématies ; c'est l'**hémolyse**, qui peut être fatale.

Lors des transfusions sanguines, les groupes du donneur et du receveur doivent être compatibles.

#### *Diagramme des compatibilités*

Groupe donneur	Groupe receveur
O	Tous
A	A ou AB
B	B ou AB
AB	AB seulement

### C) Facteur Rhésus

Le système Rhésus comprend 5 antigènes, le plus important d'entre eux étant l'antigène D.

Lorsque l'antigène D est présent dans le sang, le patient est **Rh +**. Lorsqu'il est absent, le patient est **Rh -**.

Donneur	Receveur
Rh -	Rh - ou Rh +
Rh +	Rh + seulement

Les donneurs O négatifs sont appelés "donneurs universels".

## 2.5.8 Hémostase

L'hémostase est le mécanisme qui stoppe les hémorragies. Dans ce processus, 3 stades se succèdent : l'hémostase primaire, la coagulation et la fibrinolyse.

### A) Hémostase primaire

Ce stade combine deux mécanismes très efficaces qui arrêtent l'hémorragie des petits vaisseaux :

1. La **vasoconstriction locale**
2. L'**adhérence des plaquettes** à la brèche vasculaire, formant le **thrombus blanc**.

### B) Cascade de coagulation

La coagulation se fait en 3 phases principales (chacune effectuée par des activateurs et des inhibiteurs)

1. **Formation de thromboplastine**
  - La coagulation sanguine commence quand le sang entre en contact avec des fibres collagènes exposées dans le vaisseau sanguin.
  - Chaque facteur est activé par le précédent et active à son tour le suivant.
  - Cette phase conduit à la formation de **thromboplastine activée**.
2. **Formation de thrombine**
  - La thromboplastine transforme la **prothrombine** en thrombine.
3. **Formation de fibrine**
  - La thrombine transforme le **fibrinogène** en **fibrine**.
  - Un réseau fibreux se forme, entourant les hématies et formant un **caillot**.

### C) Fibrinolyse

Une fois le caillot formé, il se détruit lentement par le processus de **fibrinolyse**.

### D) Tests simples de coagulation

- Hémostase primaire
  - Nombre de plaquettes
  - Temps de saignement.
- Coagulation
  - Temps de coagulation
  - Temps de prothrombine (test de Quick)

*En cas de **Coagulation Intravasculaire Disséminée (CID)**, les facteurs de coagulation sont épuisés, ce qui résulte en une hémorragie sévère.*

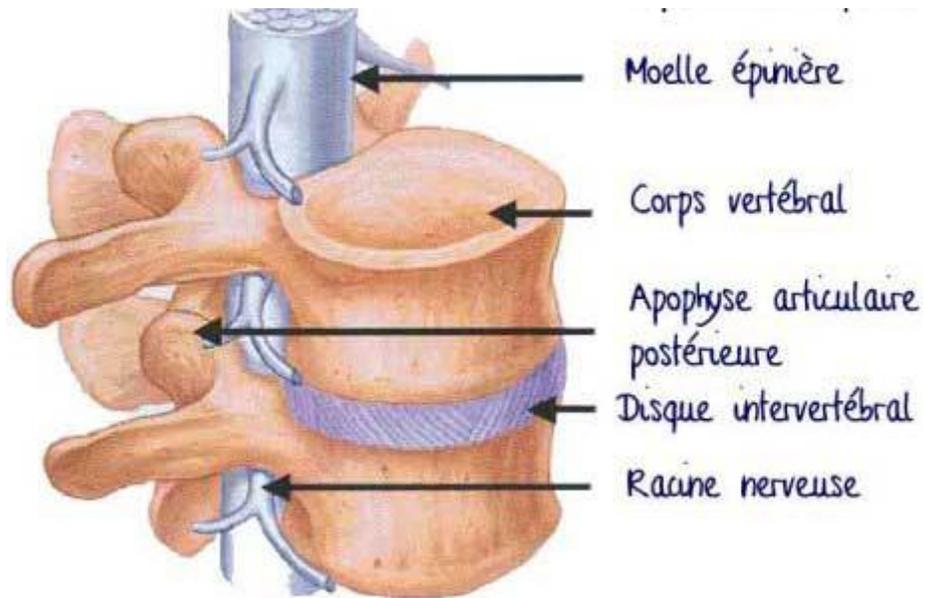
## 2.6 Anatomie du rachis et des structures nerveuses

### 2.6.1 Colonne vertébrale

Les os formant la colonne vertébrale sont les vertèbres. La colonne vertébrale va de la base du crâne jusqu'au bassin. Les vertèbres sont empilées les unes sur les autres en quatre régions :

5 vertèbres cervicales suivent l'atlas et l'axis. La colonne thoracique est située dans le thorax et contient 12 vertèbres rattachées aux côtes. Vient ensuite la colonne lombaire, le sacrum et le coccyx.

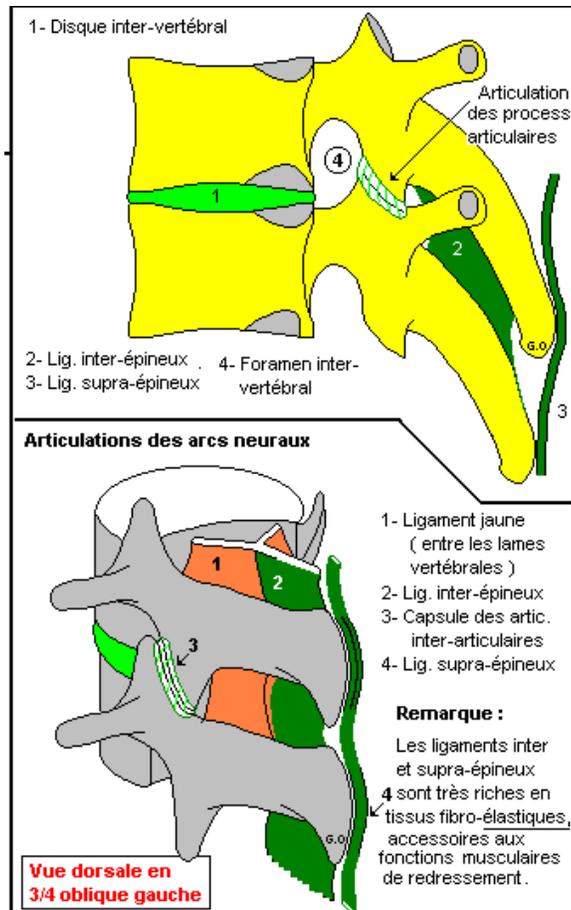
On utilise souvent des abréviations pour nommer les vertèbres. C'est ainsi que les 7 vertèbres cervicales sont appelées C1, C2, C3, C4, C5, C6 et C7. Les niveaux thoraciques sont T1, T2, et T3 jusqu'à T12. Les lombaires sont appelées L1, L2, L3, L4 et L5.



### 2.6.2 Ligaments rachidiens et tendons

Les ligaments relient les os entre eux. Les tendons relient les muscles aux os.

Le système reliant les vertèbres entre elles est formé du ligament jaune et des ligaments inter-épineux et supra-épineux.



### 2.6.3 Structures osseuses

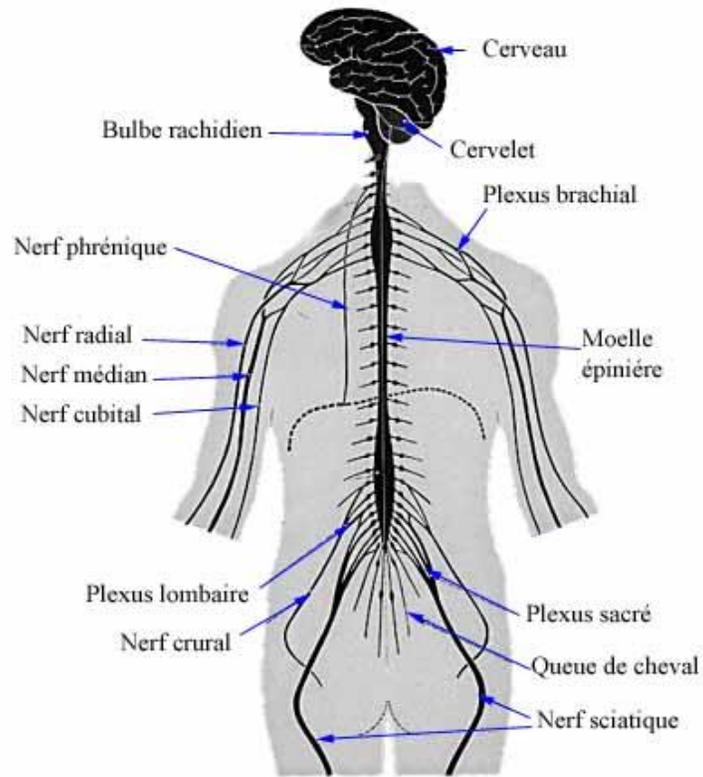
Voir schéma ci-dessus.

### 2.6.4 Structures nerveuses

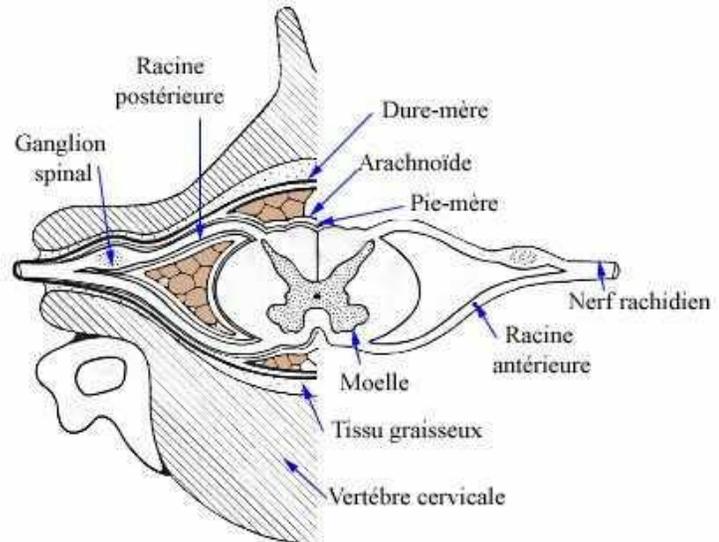
Les nerfs contrôlent les fonctions du corps telles que les organes vitaux, la sensation et les mouvements. Le système nerveux reçoit des informations et répond à ces informations. Il est affecté par des facteurs internes et externes.

Les nerfs suivent des trajets et croisent des jonctions appelées **synapses**. C'est un processus complexe de communication entre les nerfs conduit par des changements chimiques et/ou électriques.

Schéma du système nerveux cérébro-spinal

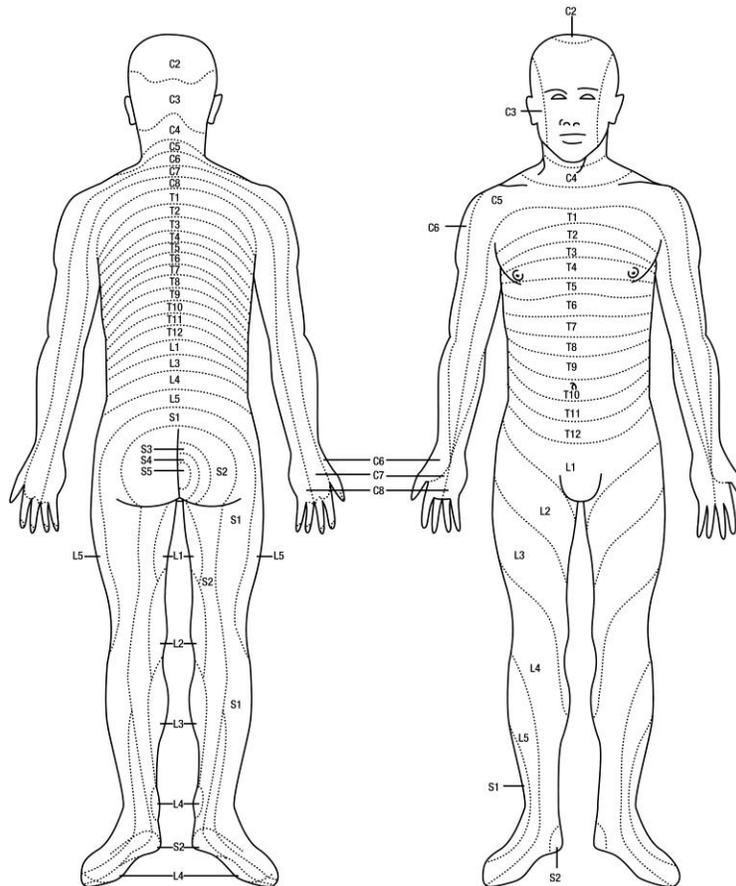


Coupe au niveau d'une vertèbre cervicale



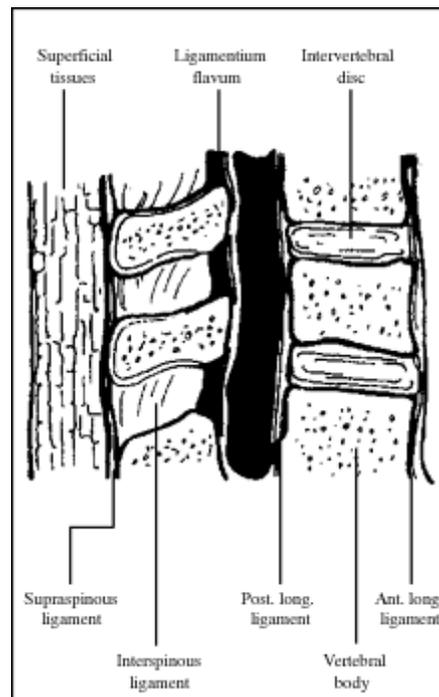
## 2.6.5 Dermatomes

Un dermatome est une zone de peau qui reçoit sa sensation de fibres provenant d'une seule racine nerveuse rachidienne.



Lors d'une ponction lombaire, il faut avoir en tête les structures que l'aiguille va traverser avant d'atteindre le LCR.

La moelle épinière se termine en général au niveau de L2 chez les adultes et L3 chez les enfants. Une ponction au-dessus de ces niveaux est associée à un léger risque de traumatisme de la moelle épinière et il vaut mieux l'éviter. Un repère important est la ligne joignant le sommet des crêtes iliaques, qui se trouve entre L4 et L5.



## 2.6.6 Autres structures de la colonne vertébrale et des nerfs

### *Liquide céphalo-rachidien (LCR)*

C'est un liquide clair qui se trouve dans les ventricules, le canal rachidien et la moelle épinière. Il baigne et circule parmi ces tissus et contient divers électrolytes, des protéines et du glucose. Chez un adulte moyen, son volume total est de 150 millilitres.

### *Méninges*

Les méninges sont les membranes qui couvrent et protègent le cerveau et la moelle épinière. Elles sont de trois types : **(1) La dure-mère (2) L'arachnoïde et (3) La pie-mère.**

## **2.7 Maladies importantes à connaître en anesthésie**

### **2.7.1 Anémie**

L'anémie est un manque relatif en hémoglobine dans le sang. Sans un apport continu en oxygène aux tissus, la mort survient rapidement. Des dégâts cérébraux irréversibles surviennent lorsque l'apport d'oxygène stoppe pendant seulement 3 minutes.

	<b>Normal</b>	<b>Anémie bénigne</b>	<b>Anémie notable</b>
Hémoglobine (g/100 ml)	11-15	Environ 10	Moins de 7
Hématocrite (%)	37-50	Environ 30	Moins de 20
Hématies ( $\times 10^{12}/l$ )	4-6	Environ 3	Moins de 2

#### **A) Causes d'anémie**

- La malnutrition, en particulier le manque de fer
- Les infections parasitaires telles que l'ankylostomiase et le paludisme
- Les pertes sanguines
- Chez les femmes : des menstruations importantes, des grossesses répétées.

#### **B) Symptômes, signes cliniques et importance de l'anémie**

- Essoufflement, fatigue, pâleur des conjonctives, de la langue, des muqueuses et du lit des ongles.
- Tachycardie au repos ou à l'exercice léger, palpitations : quand l'hémoglobine est en-dessous de 7 g (hématocrite en-dessous de 20%), il y a une augmentation permanente du débit cardiaque : autrement dit, pour transporter la même quantité d'oxygène, le cœur doit pomper deux fois plus de sang chaque minute. Une baisse du débit cardiaque n'est pas bien tolérée et mène rapidement à un manque d'oxygène dans les tissus ; des pertes sanguines encore plus importantes peuvent entraîner une décompensation.

#### **C) Anesthésie des patients anémiques**

- Donner autant d'oxygène que possible
- Eviter une chute de la tension artérielle (kétamine conseillée dans ces cas) : une chute rapide de la tension artérielle peut causer un arrêt cardiaque.
- Eviter de donner trop de perfusions : elles pourraient diluer encore plus l'hémoglobine ; le cœur est déjà sollicité et peut lâcher.
- On peut accepter une hémoglobine basse pour une chirurgie mineure (comme une hernie) mais pas pour une chirurgie majeure. Si le taux d'hémoglobine du patient est aux environs de 3 – 4 g / 100 ml ou plus bas (hématocrite à 10-12%) il ne faut pas opérer sauf urgence vitale mais préparer d'urgence une transfusion sanguine.

## 2.7.2 Maladies respiratoires

### A) Evaluation

#### *Histoire*

- Tabagisme et toux, durée, toux productive ou pas ?
- Capacité à l'exercice physique ? Essoufflement (au repos ou l'effort)? Une personne ne bonne santé doit être capable de souffler une bougie ou une allumette à une distance de 20 cm sans plisser les lèvres. Une personne en bonne santé doit aussi pouvoir compter de 1 à 40 sans essoufflement.
- Maladie pulmonaire préalable, en particulier la tuberculose.

#### *Examen*

- **A l'inspection** : cyanose, rythme respiratoire, sifflement, stridor.
- **A la percussion** : matité ou tympanisme.
- **A l'auscultation** : entrée de l'air, crépitations ou sifflement.

#### *Oxymétrie*

Quand elle est possible, l'oxymétrie est un indicateur précieux de l'efficacité de la respiration.

Il ne faut pas anesthésier des patients en insuffisance respiratoire sauf en cas d'urgence.

En cas de **chirurgie urgente**, les cas suivants vont poser des problèmes à l'anesthésiste :

- Les patients dénutris en mauvais état général
- Un volume de réserve respiratoire réduit et une augmentation de l'utilisation d'oxygène
- De la toux, des crachats sanglants
- Les tuberculeux devraient être rendus non-contagieux par un traitement antituberculeux de 2 semaines, mais une cure complète prend beaucoup plus longtemps.
- La contamination du matériel d'anesthésie : une anesthésie générale est à éviter et il faut utiliser seulement du matériel à usage unique ou qui peut être stérilisé.

### B) Risques de l'anesthésie chez les patients souffrant de maladies respiratoires

- Bronchospasme sévère
- Augmentation des sécrétions bronchiques
- Hypoxie postopératoire
- Pneumonie postopératoire
- Complications d'une infection préexistante.

Si on ne peut éviter une intervention chez un patient avec une maladie respiratoire, une technique locorégionale, comme une rachianesthésie, est moins susceptible de mener à des complications respiratoires pendant et après l'anesthésie. Si on peut, il faut éviter l'anesthésie par gaz et l'intubation.

## C) Cas particuliers

### ***Rhume***

Une infection respiratoire haute de nature virale, habituellement sans fièvre ni état grave. Eviter toute chirurgie non urgente.

### ***Bronchite aiguë***

Une toux productive récente parfois accompagnée de crépitations, habituellement sans fièvre.

### ***Pneumonie***

L'état du patient est beaucoup plus sévère avec de la fièvre, une tachycardie, une respiration rapide. L'entrée d'air dans les poumons peut être réduite, avec des crépitations et une matité dans un ou plusieurs lobes des poumons.

### ***Asthme***

L'asthme est une maladie des bronchioles causant des sécrétions excessives et une bronchoconstriction réversible. Une intervention réglée ne doit pas être pratiquée lorsque le patient est en phase d'asthme active. Une préparation préopératoire est importante jusqu'à ce que le sifflement cesse.

La bronchoconstriction durant l'anesthésie peut être très dangereuse. Parfois on atteint un point où le patient ne peut plus respirer et on ne peut plus le ventiler.

Un bronchospasme pendant l'anesthésie peut être provoqué par :

- Une irritation mécanique des voies respiratoires pendant une anesthésie trop légère, l'insertion d'une sonde ou canule trop longue, des tentatives répétées d'intubation.
- L'administration trop rapide de produits ou de gaz (le thiopental, la morphine et certains relaxants musculaires mais pas le suxaméthonium ni le vécuronium) à des concentrations trop élevées.

La kétamine est un bon produit à utiliser car c'est un bronchodilatateur.

Si un bronchospasme sévère survient durant l'anesthésie, les antihistaminiques et l'hydrocortisone peuvent être utiles: il faut utiliser le salbutamol ou l'adrénaline (en dilution à 1/10000 et à des doses de 0,5 ml à chaque fois).

### ***Pneumothorax (air dans la cavité pleurale)***

Un pneumothorax peut être spontané ou traumatique. Il résulte de la présence d'air dans la cavité pleurale avec un collapsus du poumon et une réduction de la capacité du patient à oxygéner son sang. Un drain thoracique doit être inséré sous anesthésie locale avant de faire l'anesthésie générale. Il faut aussi donner de l'oxygène et éviter les drogues à effet dépresseur respiratoire.

En cas de pneumothorax suffocant, il faut insérer d'urgence une grosse aiguille.

### ***Hémithorax (sang dans la cavité pleurale)***

Un hémithorax est toujours traumatique. Les problèmes possibles sont l'hypoxie et l'hypovolémie. Ici aussi, il faut drainer le thorax sous anesthésie locale avant une anesthésie générale si une intervention est nécessaire.

### 2.7.3 Déshydratation

#### A) Evaluation

	<b>Mineure</b>	<b>Modérée</b>	<b>Sévère</b>
<b>Perte de poids en % du poids corporel</b>	5 % ou moins	5-10 %	>10 %
<b>Etat général</b>	Sensation de soif et bouche sèche	Irritabilité	Fatigue générale
<b>Pouls</b>	Normal	Rapide	Rapide et faible
<b>Respiration</b>	Normale	Profonde	Profonde et rapide
<b>Fontanelle (bébés)</b>	Normale	Modérément déprimée	Très déprimée
<b>Tension artérielle</b>	Normale	Normale	Basse
<b>Yeux</b>	Normaux	Enfoncés	Très enfoncés
<b>Peau</b>	Normale	Perte d'élasticité	Garde le pli après pincement
<b>Bouche</b>	Légèrement sèche	Sèche	Très sèche
<b>Diurèse</b>	Légèrement réduite	Réduite	Aucune
<b>Un déficit liquidien doit être recherché chez tous les patients</b>			
5 % = 50 ml/kg 10 % = 100 ml/kg 15 % = 150 ml/kg			

## 2.7.4 Insuffisance circulatoire

### A) Evaluation

#### *Histoire : ce qu'il faut demander...*

- Essoufflement ? A l'effort ou au repos ?
- Dort assis ?
- Sensation de froid ? Soif ?
- Palpitations? Douleurs thoraciques ?
- Vertiges inexplicables, pertes de connaissance ?
- Pieds gonflés ?

#### *Examen clinique*

- Rythme cardiaque et volume du pouls périphérique
- Tension artérielle
- Auscultation des bases à la recherche de crépitations
- Auscultation cardiaque à la recherche d'un souffle
- Etat des veines périphériques : bien remplies ou non
- Circulation de la peau et remplissage capillaire
- Signal émis par l'oxymètre de pouls ?
- Etat de la peau, déshydratation ? Œdème ?
- Veines du cou : normales ou distendues ?
- Gros foie ?

### B) Choc

En état de choc, la perfusion des tissus est compromise. Le rythme cardiaque est rapide et la pression artérielle est basse.

Il y a trois types de choc :

<b>Hypovolémique</b>	<b>Cardiogénique</b>	<b>Avec vasodilatation</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Hémorragie (externe ou interne)</li><li>▪ Déshydratation sévère</li></ul>	Réduction de la puissance de pompage du cœur	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Anaphylactique</li><li>▪ Septique / toxique</li></ul>

#### *Anesthésie en situation de choc*

- Il faut contrôler le choc avant l'anesthésie (mais un saignement sévère et continu requiert une intervention immédiate).
- La rachianesthésie est dangereuse chez les patients en état de choc car elle fait baisser encore plus la pression artérielle.
- La kétamine est le produit le plus sûr car elle tend à augmenter le rythme cardiaque et la pression artérielle.
- Il faut toujours donner de l'oxygène.
- Il faut surveiller la diurèse en mettant une sonde urinaire.
- La diurèse est le meilleur guide pour savoir si le remplissage a été suffisant :
  - Le minimum acceptable est une diurèse de 0,5 ml/kg/heure
  - Une bonne diurèse est de 1ml/kg/heure
- En cas de choc hypovolémique, l'erreur la plus courante est de ne pas donner assez de liquides et de les donner trop tard.

### 2.7.5 Hypertension

Les complications associées à l'hypertension sont :

- L'hémorragie cérébrale secondaire à la rupture d'un petit vaisseau ou d'un anévrisme
- L'insuffisance cardiaque secondaire à des résistances excessives au débit cardiaque
- Myocardial infarction secondary to the increased workload for the heart

Toute chirurgie réglée doit être repoussée si la pression systolique est au-dessus de 18 ou la pression diastolique au-dessus de 11. Il faut stabiliser médicalement la pression artérielle et la contrôler sur un mois.

On peut faire une rachi-anesthésie chez les patients hypertendus mais toute chute brutale de la tension doit être corrigée dans les plus brefs délais.

On parle d'hypertension en cas de :

- Systolique supérieure à 20
- Diastolique supérieure à 12.

Facteurs pouvant élever la pression artérielle pendant l'anesthésie :

- Intubation
- Anesthésie trop légère (réponse à la douleur)
- Adrénaline ou autres drogues à effet sympathique
- Kétamine

### 2.7.6 Insuffisance cardiaque

#### *Symptômes*

- Essoufflement
- Fatigabilité

#### *Signes*

- Tachycardie
- Souffle cardiaque
- Orthopnée
- Crépitation des bases pulmonaires
- Distension des veines jugulaires
- Gros foie
- Oedèmes

Avant une intervention réglée, il faut tenter de trouver la cause de l'insuffisance cardiaque, qui doit être traitée correctement par des diurétiques, de la digoxine, etc.

Les dangers de l'anesthésie sont essentiellement un effondrement de la pression artérielle et de la circulation du fait que le cœur est incapable d'augmenter son débit. L'halothane et le thiopental réduisent le débit cardiaque. Si on doit les utiliser, il faut beaucoup réduire les doses.

La rachi-anesthésie peut aussi être dangereuse chez un patient qui ne peut augmenter son débit cardiaque pour compenser la vasodilatation causée par la paralysie sympathique. Une anesthésie générale légère avec intubation, des curares et des analgésiques (tels que la péthidine) peut convenir. De l'oxygène à haut débit doit être donné au malade et pas trop de liquides intraveineux.

### **Points importants**

Connaître l'anatomie et la physiologie de base est la clef pour comprendre les changements produits par la maladie et l'anesthésie.

### 3. PRINCIPES GENERAUX D'ANESTHESIE



### **3.1 Définitions**

An-esthésie veut dire "sans douleur".

C'est un état réversible permettant la chirurgie et comprenant l'analgésie (absence de douleurs), le plus souvent la perte de connaissance, et en général le relâchement musculaire.

#### ***Il y a deux types principaux d'anesthésie :***

1. Anesthésie générale : le patient est inconscient, respirant par lui-même ou avec l'aide de l'anesthésiste.
2. Anesthésie régionale et locale : le patient est conscient.
  - Anesthésie régionale (rachi ou épidurale)
  - Blocs nerveux
  - Anesthésie locale.

Les anesthésies générales et locales combinées sont utiles pour le contrôle de la douleur post-opératoire.

IL n'y a pas de 'petite anesthésie'. L'anesthésiste doit vérifier tous les paramètres pour assurer la sécurité du patient depuis la période préopératoire jusqu'au post-opératoire.

Le rôle de l'anesthésiste s'étend depuis avant l'anesthésie (c'est la « préanesthésie »), pendant (la période « intra-opératoire »), et après (« la période post-opératoire »).

#### **3.1.1 Anesthésie générale**

L'anesthésiste utilise des analgésiques pour combattre la douleur

Pour induire un état inconscient, on utilise des hypnotiques.

Pendant l'anesthésie générale, la ventilation peut être spontanée ou assistée. Lorsque l'intervention est assez longue ou que l'estomac est plein (comme en urgence), une intubation peut être nécessaire.

Si une relaxation musculaire est nécessaire, il faut utiliser des curares.

#### **3.1.2 Anesthésie régionale**

Les rachi-anesthésies et les péridurales causent un bloc sensitif et moteur par inhibition de la transmission d'influx.

##### **A) Rachi-anesthésie**

Un anesthésique local est injecté dans l'espace sous-arachnoïdien.

##### **B) Blocs de plexus et blocs tronculaires**

Un anesthésique local est injecté très près des nerfs.

#### **3.1.3 Anesthésie locale**

Un anesthésique local est injecté dans la peau et les tissus.

## **3.2 L'environnement anesthésique**

### **3.2.1 Equipement**

#### **A) De base**

- Table qui peut basculer
- Aspiration
- Sondes d'aspiration de diverses tailles

#### **B) Ventilation**

- Ambu pour adultes et enfants
- Masques faciaux
- Oxygène
- Canules de Guédel
- Machine d'anesthésie
- Vaporisateur

#### **C) Surveillance**

- Stéthoscope
- Appareil à tension
- Oxymètre de pouls

### **3.2.2 Matériel**

#### **A) Intubation**

- Laryngoscopes (avec ampoules)
- Sondes trachéales (allant de 2,5 à 8,5 mm)
- Seringue pour le ballonnet
- Mandrin
- Bande de coton ou sparadrap pour fixer la sonde

#### **B) Mise en place de la perfusion**

- Gants non stériles
- Seringues de 2, 5, 10 et 20 ml
- Aiguilles de 19, 21 et 25 G
- Tubulures à perfusion / transfusion
- Cathéters intraveineux de 14 à 24 G.

#### **C) Spinal anaesthesia**

- Gants stériles
- Plateau
- Aiguilles à ponction lombaire (22 et 25 G)
- Tubulures à perfusion, tubulures à sang
- Seringues de 5 ml avec aiguilles rachidiennes de 21 G
- Champs stériles
- Ampoules stériles de bupivacaïne à 0,5% ou lidocaïne à 5%
- Pincés
- Compresses stériles
- Désinfectant dans une boîte stérile.

### 3.2.3 Liquides de perfusion et médicaments

Tout doit être étiqueté, et la date de péremption vérifiée régulièrement.

#### A) Liquides

- Na Cl 0,9 %
- Dextrose 5 %
- Ringer Lactate
- Colloïdes

#### B) Produits médicamenteux

Type de médicament	De base	Additional
<b>Anesthésiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kétamine</li> <li>▪ Thiopental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Halothane</li> </ul>
<b>Sédatifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diazépam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chlorpromazine</li> <li>▪ Prométhazine</li> </ul>
<b>Analgésiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Péthidine</li> <li>▪ Tramadol</li> <li>▪ Diclofénac (ou similaire)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Morphine</li> <li>▪ Fentanyl</li> </ul>
<b>Antalgésiques</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Naloxone</li> </ul>
<b>Sympathiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ephédrine</li> <li>▪ Adrénaline</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Noradrénaline</li> <li>▪ Salbutamol</li> </ul>
<b>Antiparasympathiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atropine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hyoscine</li> </ul>
<b>Relaxants musculaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suxaméthonium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atracurium</li> <li>▪ Pancuronium</li> <li>▪ Vécuronium</li> </ul>
<b>Anticholinestérase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Néostigmine</li> </ul>	
<b>Anesthésiques locaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lidocaïne à 1%</li> <li>▪ Bupivacaïne à 0,5%</li> <li>▪ Lidocaïne hyperbare à 5%</li> </ul>	
<b>Diurétiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furosémide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mannitol</li> </ul>
<b>Antibiotiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ampicilline</li> <li>▪ Gentamicine</li> <li>▪ Métronidazole</li> <li>▪ Chloramphénicol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pénicilline Procaïne Fortifiée</li> <li>▪ Céphaléxine</li> <li>▪ Cloxacilline</li> </ul>
<b>Ocytociques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ocytocine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ergométrine</li> </ul>
<b>Anti-inflammatoires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hydrocortisone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déxaméthasone</li> <li>▪ Prednisolone</li> </ul>
<b>Bronchodilatateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salbutamol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aminophylline</li> </ul>
<b>Cardiotoniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Digoxine</li> </ul>	
<b>Hypotenseurs (vasodilatateurs)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hydralazine</li> </ul>
<b>Anticonvulsants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sulfate de magnésium</li> <li>▪ Diazépam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phénobarbital</li> <li>▪ Thiopental</li> </ul>
<b>Divers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Glucosé à 50%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitamine K1</li> <li>▪ Gluconate de calcium à 10%</li> </ul>

#### Points importants

Il n'y a pas de "petite anesthésie"

Le patient est la personne la plus importante dans la salle d'opération

La chirurgie et l'anesthésie sont un travail d'équipe

Toujours s'entourer de matériel vérifié !

#### 4. PREPARATION DE L'ANESTHESIE



## **4.1 La visite préanesthésique**

Le but de cette visite est de :

- Connaître l'état du patient afin d'éviter des problèmes pendant l'anesthésie et de choisir la meilleure technique disponible.
- S'assurer de la préparation psychologique du patient en :
  - Établissant une bonne relation avec lui ou elle
  - Expliquer ce que l'on va faire et répondre aux questions du patient
  - Rassurer le patient.

Connaître l'histoire médicale du patient est le premier but de la visite préanesthésique. Une fiche doit être remplie pour chaque patient et gardée dans le dossier du malade.

### **4.1.1 Règles concernant le jeûne**

<b>Règles concernant le jeûne</b>	
Quand le patient a-t-il mangé pour la dernière fois, et quoi ?	✓ Cas non-urgents : rester à jeun 6 heures avant l'intervention (lait autorisé pour les jeunes enfants jusqu'à 4 heures avant l'intervention)
Quand le patient a-t-il bu pour la dernière fois, et quoi ?	✓ Urgences : à jeun depuis 4 heures, sauf si on peut attendre aussi longtemps. ✓ Mêmes règles pour la rachi-anesthésie

#### 4.1.2 Fiche de visite de préanesthésie

Fiche de visite préanesthésique			
A remplir entièrement			
Nom :	Age:	Sexe:	Numéro de fiche :
Groupe sanguin :			
Type d'intervention :		Date de l'anesthésie :	
Type d'anesthésie prévue : <input type="checkbox"/> Locale <input type="checkbox"/> Rachidienne <input type="checkbox"/> Générale			
Patient doit être jeun à partir de (date et heure):			
Radiographie pulmonaire nécessaire : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non			
Antécédents			
	Oui (préciser)	Non (cocher)	
Allergies			
Hypertension			
Diabète			
Asthme			
Tuberculose			
Médicaments			
Epilepsie			
Troubles de la coagulation			
Autres :			
Interventions passées (type d'intervention, type d'anesthésie, complications, etc):			
Examen			
Données de base		Etat général	
Poids (kilos):		Hydratation:	
Taille (centimètres):		Nutrition:	
Pouls :		Anémie :	
Tension artérielle :		Etat des veines :	
Rythme respiratoire :		Autres :	
Température:			
Examen respiratoire		Coeur et circulation	
Difficultés respiratoires :		Coloration peau et muqueuses :	
Asthme :		Régularité du pouls :	
Crépitations :		Bruits du coeur :	
Wheezing:		Autres:	
Bronchite :			
Autres :		Examen de l'abdomen	
Bouche et voies respiratoires supérieures		Distension :	
Taille et ouverture de la bouche :		Ascite	
Taille de la langue :		Oedème	
Mouvements du cou :		Foie ou rate palpables :	
Menton :		Dos (en cas de rachi-anesthésie) :	
Dents :		Reins / système digestif :	
_____		_____	
Nom de l'anesthésiste	Signature de l'anesthésiste	Date	

## 4.2 Vérifications à faire avant l'anesthésie

Avant toute anesthésie, vous devez :

1. Saluer le patient et vérifier son <b>identité</b> , et l' <b>intervention</b> prévue.
2. Vérifier que la fiche de <b>visite préanesthésique</b> a été bien remplie ; parcourez-la à nouveau.
3. Vérifier que le patient a bien été <b>préparé</b> et qu'il ou elle est <b>à jeun</b> depuis l'heure prescrite (aucun aliment solide dans les 6 dernières heures et aucune boisson dans les 3 dernières heures.
4. Vérifier que le <b>consentement</b> opératoire a été signé.
5. Vérifier le <b>matériel d'anesthésie</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Bouteille d'oxygène et débitmètre</li><li>✓ Ballon d'insufflation (rechercher des fuites et contrôler l'état des caoutchoucs)</li><li>✓ Valve d'insufflation (à vérifier sur vous-même)</li></ul>
6. Pour la <b>ventilation</b> , vous assurer de bien avoir : <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Masque à la bonne taille</li><li>✓ Canule de Guédel</li><li>✓ Laryngoscope vérifié</li><li>✓ Sonde trachéale à la bonne taille</li><li>✓ Aspiration et sondes d'aspiration</li><li>✓ Table pouvant basculer</li></ul>
7. <b>Avoir les médicaments</b> pouvant être nécessaires : <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atropine</li><li>✓ Valium</li><li>✓ Adrénaline</li><li>✓ Suxaméthonium</li><li>✓ Stéroïdes</li></ul>
8. Obtenir un bon abord <b>veineux avec un cathéter court</b>
9. Vérifier le <b>pouls</b> et la <b>tension artérielle</b> .
10. S'assurer de la présence de <b>quelqu'un pouvant aider</b> en pratiquant une pression cricoïdienne, ou en aspirant des vomissements.

### **Points importants**

Il est essentiel de connaître l'état préalable du patient avant l'anesthésie et d'avoir fait une bonne évaluation pré-anesthésique. C'est aussi un bon moyen d'établir une bonne relation

## 5. UTILISATION D'INJECTABLES EN ANESTHESIE



**Avant de remplir une seringue et de faire l'injection, il faut :**

- ✓ Lire l'étiquette et s'assurer d'avoir le bon produit (les ampoules se ressemblent).
- ✓ Vérifier la date d'expiration.
- ✓ Si l'ampoule est ouverte, vérifier quand elle a été ouverte.
- ✓ Vérifier la concentration (en mg par ml) (un même produit peut être présenté avec des concentrations différentes).
- ✓ Savoir si le patient est allergique à certains produits.
- ✓ Connaître la dose correcte pour le patient (en mg et en ml).
- ✓ Connaître les effets à attendre après l'injection et la durée de ces effets.
- ✓ Connaître tous les effets secondaires possibles et que faire exactement s'ils surviennent

### A) Voies d'injection

Voies	Vitesse d'absorption	Usage en anesthésie
<b>Sous-cutanée (sous la peau)</b>	Lente	Rarement utilisée
<b>Intramusculaire (dans un muscle)</b>	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilisée quand on veut un effet plus lent et plus prolongé</li> <li>▪ Particulièrement utile chez les enfants chez qui il est difficile de trouver une veine</li> </ul>
<b>Intraveineuse (dans une veine)</b>	Rapide  (entre 30 secondes et 10 minutes selon le produit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La plus employée</li> <li>▪ La plus risquée vis-à-vis des effets secondaires</li> <li>▪ Tous les produits pouvant agir sur le cerveau (diazépam, kétamine, thiopental, morphine) ou sur la circulation (éphédrine, adrénaline, hydralazine) doivent être injectés lentement pour contrôler leurs effets et ajuster la dose si nécessaire.</li> </ul>

### B) Précautions

- ✓ Eviter si possible de mélanger des produits ; utiliser différentes seringues de différentes taille pour différents produits.
- ✓ Chaque seringue doit être étiquetée montrant clairement :
  - Le produit contenu
  - la concentration
- ✓ les produits qui n'ont pas été utilisés et qui pourraient être utilisés pour un autre patient doivent être conservés correctement.
- ✓ Ne jamais utiliser la même seringue ou aiguille pour deux patients différents.
- ✓ Avec les flacons ou ampoules stériles multi-doses, conserver le contenu avec soin ; ne pas retirer à la seringue plus que nécessaire.

### C) Dilution des produits intraveineux

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Permet une mesure plus exacte des doses</li> <li>✓ Diminue le risque de surdosage, en particulier chez les nourrissons (fortement conseillée)</li> <li>✓ Fortement conseillée pour l'adrénaline et l'éphédrine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nécessite le calcul exact de la dilution (en mg par ml)</li> <li>✓ Nécessité d'eau stérile pour dilution</li> <li>✓ De plus grosses seringues peuvent être nécessaires</li> </ul>

### Tableau d'équivalences

1 kilogramme (kg) = 1000 grammes (g) = 1000000 milligrammes (mg)
1 gramme (g) = 1000 milligrammes (mg) = 1000000 microgrammes ( $\mu$ g)
1 milligramme (mg) = 1000 microgrammes ( $\mu$ g)
1 litre (l) = 1000 millilitres (ml)
1 ml d'eau pèse 1 g
1 litre d'eau pèse 1 kg
<b><u>Dans une solution à 1% :</u></b> 1 l contient 10 g 100 ml contiennent 1 g 10 ml contiennent 100 mg 1 ml contient 10 mg
<b><u>Dans une solution à 2% :</u></b> 1 ml contient 20 mg <b><u>Dans une solution à 2.5% :</u></b> 1 ml contient 25 mg <b><u>Dans une solution à 5% :</u></b> 1 ml contient 50 mg

#### Comment faire les dilutions – Exemple 1

Vous voulez faire une anesthésie à la kétamine à un nourrisson de 10 kilos  
La dose est de 2 mg/kg en IV soit (2 mg x 10 kg) = il faut injecter 20 mg ; une solution à 10 mg par ml conviendrait.

Selon la durée prévue de l'intervention, vous pouvez choisir une de ces deux options :

- ✓ Diluer 50 mg de kétamine (1 ml) dans 4 ml d'eau donnera un total de 50 mg dilués dans 5 ml, avec la solution requise de 10 mg/ml.
- ✓ Diluer 100 mg de kétamine (2 ml) dans 8 ml d'eau donnera un total de 100 mg dilués dans 10 ml, avec la même dilution de 10 mg/ml.

#### Comment faire les dilutions – Exemple 2

L'adrénaline (1 mg/ml) et l'éphédrine (30 mg/ml) sont habituellement diluées dans 9 ml d'eau, ce qui donne :

- ✓ 0,1 mg/ml d'adrénaline
- ✓ et 3 mg/ml d'éphédrine.

#### Point important

Tout anesthésiste doit maîtriser le calcul des doses et des dilutions.

## 6. PHARMACOLOGIE



## 6.1 Adrénaline

<b>Adrénaline</b>	
<b>Type de produit</b>	Sympathomimétique (catécholamine).
<b>Effet</b>	<b>Cardiovasculaire :</b> Augmentation des contractions et du rythme cardiaques Vasoconstriction
<b>Indications</b>	Arrêt cardio-respiratoire, choc allergique (tachycardie, hypotension, spasme des voies respiratoires), choc septique et hypotension causés par une rachianesthésie.
<b>Présentation</b>	1mg en ampoules de 1 ml
<b>Voie d'administration</b>	IV, SC, intratrachéale
<b>Dose</b>	<p><b>Adulte :</b></p> <p><u>Hypotension</u>: diluer 1 ampoule de 1 mg (1 ml) dans 9 ml d'eau pour injection pour obtenir 0,1 mg/ml. Injecter 0,05 mg-0,1 mg (0,5-1 ml) en IV et répéter la dose en fonction de la réponse du patient.</p> <p><u>Arrêt cardiaque</u> : 1–2 mg en IV toutes les 3-5 minutes (ou en intra trachéal si l'IV est impossible)</p> <p><u>Choc anaphylactique</u> : 0,1 – 0,2 mg selon la TA et le spasme des voies respiratoires.</p> <p><b>Enfant</b> : 0,25 mg dans 10 ml (<b>injecter très lentement, ml par ml</b>)</p>
<b>Contre-indications</b>	✓ Hypertension, ischémie et maladie cardiaque.
<b>Effets secondaires / Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ne pas excéder la dose indiquée à cause du risqué d'arythmie</li> <li>✓ Utiliser avec prudence pendant la grossesse car l'adrénaline traverse la barrière placentaire.</li> </ul>

## 6.2 Atropine

<b>Atropine</b>	
<b>Type de produit</b>	Vagolytique (parasympholytique)
<b>Effets</b>	<p><b>Système cardiovasculaire :</b> L'effet principal est sur le rythme cardiaque ; en inhibant le réflexe cardiaque vagal, l'atropine contribue à éviter la bradycardie cause par une stimulation vagale excessive.</p> <p><b>Système nerveux autonome :</b> Bloque les effets du système nerveux parasymphatique, en particulier les effets du pneumogastrique sur le coeur. Réduit les sécrétions bronchiques et salivaires et prévient la transpiration.</p> <p><b>Système respiratoire :</b> Relaxe la musculature bronchique et réduit les sécrétions bronchiques.</p> <p><b>Système digestif :</b> Réduit les mouvements intestinaux.</p>
<b>Indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour diminuer les sécrétions salivaires et bronchiques durant l'anesthésie</li> <li>✓ Pour protéger le coeur du réflexe vagal et accélérer le rythme cardiaque</li> <li>✓ Pour prévenir ou traiter la bradycardie</li> <li>✓ Pour contrer l'action de la néostigmine</li> <li>✓ Pour arrêter les spasmes intestinaux</li> <li>✓ Dans les empoisonnements aux organophosphorés</li> </ul>
<b>Présentations</b>	1 mg dans une ampoule de 1ml <b>ou</b> 0,5 mg dans une ampoule de 1 ml
<b>Voie d'administration</b>	Injection SC, IM, IV ou voie orale
<b>Dose</b>	<p>Enfants : 0,01 mg/kg (IV, IM) Adultes : 0,5-1 mg (IV, IM)</p> <p>Répéter l'injection si nécessaire (une fois seulement) Lors de l'utilisation avec la néostigmine, ne pas dépasser 0,02 mg/kg pour éviter les effets secondaires.</p>
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rétention urinaire</li> <li>✓ Glaucome</li> <li>✓ Forte fièvre chez les enfants (l'atropine interfère avec la transpiration et peut causer une fièvre dangereuse)</li> <li>✓ Convulsions</li> <li>✓ Grossesse et allaitement</li> </ul>
<b>Effets secondaires / Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bouche sèche</li> <li>✓ Constipation</li> <li>✓ Maux de tête.</li> <li>✓ Effets cardiaques lorsque le pouls est trop rapide</li> </ul>

### 6.3 Bupivacaïne

<b>Bupivacaïne</b>	
<b>Type de produit</b>	Anesthésique local à effet prolongé.
<b>Effet</b>	Bloque la conduction nerveuse.
<b>Indications</b>	Indiquée pour l'anesthésie locale en infiltration sous-cutanée et en anesthésie régionale dans les blocs
<b>Présentation</b>	Solution à 0,25% en ampoules de 20 ml (2,5 mg/ml) Solution à 0,5% en ampoules de 20 ml (5 mg/ml)
<b>Voie d'administration</b>	En infiltration locale ou en intrathécal
<b>Dose</b>	Enfants de plus de 12 ans et adultes : 1,5 mg/kg (solution à 0,25 % = 0,6 ml/kg, solution à 0,5 % = 0,3 ml/kg)  Dose maximale pour un adulte sur une période de 4 heures : 50 mg (solution à 0,25% = 60 ml, solution à 0,5% = 30 ml)
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Allergie à la bupivacaïne</li> <li>✓ Troubles de la conduction cardiaque</li> <li>✓ Epilepsie non contrôlée</li> <li>✓ Patients sous anti-coagulants</li> </ul> <p>Ne pas utiliser en zone infectée.</p> <p>Eviter de fortes doses dans le 3<sup>ème</sup> trimestre de la grossesse.</p> <p>Pas de contre-indication en cas d'allaitement</p>
<b>Effets secondaires</b>	<p>Surtout en cas de surdosage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Troubles neurologiques (agitation)</li> <li>✓ Troubles cardiovasculaires</li> <li>✓ Insuffisance respiratoire qui doit être surveillée de près pour éviter des complications graves (convulsions, apnée, collapsus)</li> </ul> <p>Le surdosage peut résulter d'une injection intravasculaire accidentelle.</p>
<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jamais en intraveineux !</li> <li>✓ Avoir le matériel à intubation et ventilation à portée de la main.</li> </ul>

## 6.4 Diazépam

<b>Diazépam</b>	
<b>Type de produit</b>	Anxiolytique, sédatif et relaxant musculaire
<b>Effets</b>	<p><b>Système nerveux central : effets</b> sédatifs, hypnotiques et narcotiques, rendant le patient somnolent et mentalement plus relaxé et amenant l'amnésie. C'est aussi un anti-convulsant (arrête les convulsions) et un relaxant musculaire.</p> <p><b>Système cardiovasculaire</b> : pas d'effet notable aux doses normales.</p> <p><b>Système respiratoire</b> : pas d'effet notable, sauf chez les personnes âgées</p>
<b>Indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prémédication avant anesthésie (voie orale ou IV avant l'induction)</li> <li>✓ Adjuvant hypnotique en anesthésie</li> <li>✓ Tétanos</li> <li>✓ Convulsions, éclampsie</li> <li>✓ Delirium tremens</li> <li>✓ Inhibe les hallucinations et les cauchemars (causés par la kétamine)</li> <li>✓ Réduit les doses de kétamine nécessaires</li> </ul>
<b>Présentation</b>	10 mg en ampoules de 2 ml (5 mg/ml)
<b>Voie d'administration</b>	IV et IM
<b>Dose</b>	<p>Sédation chez l'adulte : 0,05 -0,1 mg/kg            Induction chez l'adulte : 0,2 -0,3 mg/kg (avec la kétamine, commencer avec 0,1 mg/kg)            Induction chez l'enfant : 0,05 mg/kg            Induction obtenue en 2 minutes par voie IV et durant 10-30 minutes (mais la sédation dure entre 3 et 24 heures)</p> <p>La dose peut être répétée une fois.</p>
<b>Contre-indications</b>	<p>Réduire la dose en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maladie cardiaque sévère</li> <li>✓ Maladie hépatique sévère</li> <li>✓ Âge avancé</li> <li>✓ Maladie respiratoire sévère.</li> </ul> <p>A éviter pendant la grossesse et l'allaitement (sauf nécessité absolue).</p>
<b>Effets secondaires</b>	<p>Peut causer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Une dépression respiratoire, habituellement faible</li> <li>✓ Une chute de la pression artérielle (sauf si associé à la kétamine)</li> <li>✓ Une dépression respiratoire chez le nouveau-né lors des césariennes si injecté avant le clampage du cordon (injecter seulement après clampage)</li> <li>✓ Injections IV et IM injection douloureuses</li> <li>✓ Une somnolence pouvant persister plusieurs jours</li> <li>✓ Un risque de sédation accrue lorsqu'il est combiné à l'alcool et aux drogues</li> <li>✓ Une rare toxicité avec coma hypothermique.</li> </ul>
<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En IV, injecter dans une grosse veine ou diluer dans de l'eau pour injections</li> <li>✓ N'utiliser la voie IV directe que lorsque le matériel à ventilation, intubation et aspiration est disponible et prêt à fonctionner</li> <li>✓ Ne jamais mélanger à d'autres produits dans une même seringue.</li> </ul>

## 6.5 Gallamine

<b>Gallamine</b>	
<b>Type de produit</b>	Curare non-dépolarisant (compétitif).
<b>Effets</b>	<p><b>Système nerveux central</b> : inhibe l'action sur le nerf vagal, causant une tachycardie</p> <p><b>Système cardiovasculaire</b> : augmente le rythme cardiaque parfois avec des irrégularités</p> <p><b>Système respiratoire</b> : cause une profonde relaxation des muscles respiratoires (diaphragme) et une apnée et dépression respiratoires profondes</p>
<b>Indication</b>	Relâchement musculaire lors de l'intervention chirurgicale
<b>Présentation</b>	80 mg en ampoules de 2 ml
<b>Voie d'administration</b>	IV
<b>Dose</b>	<p>Même dose chez l'enfant et l'adulte</p> <p>Une dose initiale de 1-1,5 ml cause une curarisation complète en 1,5 minute. Permet une intubation facile.</p> <p>L'effet dure entre 20-30 minutes ou plus</p> <p>Entretien : 0,5 mg/kg (en IV) à répéter si nécessaire pour maintenir la relaxation musculaire pendant l'intervention.</p> <p><b>Décurarisation :</b> On utilise la néostigmine pour antagoniser l'effet résiduel des curares non-dépolarisants à la fin de l'intervention (voir 6.11). La décurarisation ne peut survenir que si l'effet des curares non-dépolarisants commençait déjà à diminuer.</p>
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Voies aériennes difficiles à contrôler.</li> <li>✓ Matériel d'intubation, de ventilation et d'aspiration non disponibles et prêts à utiliser</li> <li>✓ Insuffisance rénale</li> </ul>
<b>Effets secondaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tachycardie</li> <li>✓ Dépression respiratoire</li> <li>✓ Apnée</li> <li>✓ Arythmia</li> </ul>
<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ne jamais tenter de contrer les effets de la gallamine avant d'être sûr que le tonus musculaire est revenu et que le patient respire.</li> <li>✓ Ce n'est pas un anesthésique. Vérifier que le patient est bien endormi et pas simplement paralysé, conscient et terrifié.</li> </ul>

## 6.6 Halothane

<b>Halothane</b>	
<b>Type de produit</b>	Anesthésique général par inhalation
<b>Effets</b>	 <p><b>Système nerveux central</b> : dépression et perte de conscience rapides. Augmentation de la circulation cérébrale et de la pression intracrânienne.</p> <p><b>Système cardiovasculaire</b> : diminution de la pression artérielle et du débit cardiaque proportionnellement à la profondeur de l'anesthésie. La bradycardie rend le cœur plus sensible aux effets arythmisants de la catécholamine (adrénaline).</p> <p><b>Système respiratoire</b> : diminution de la ventilation alvéolaire proportionnelle à la profondeur de l'anesthésie. Bronchodilatation. N'augmente pas les sécrétions salivaires ou bronchiques.</p> <p><b>Système musculaire</b> : Effet de relâchement proportionnel à la profondeur de l'anesthésie ; ne cause pas de bloc neuromusculaire.</p> <p><b>Foie</b>: faible risque d'hépatite allergique sévère.</p>
<b>Indication</b>	Tous types de chirurgie, sauf césariennes et neurochirurgie
<b>Présentation</b>	Vaporisateur calibré rempli de liquide. La concentration exacte est vaporisée et inhalée à travers un masque.
<b>Voie d'administration</b>	Inhalation
<b>Dose</b>	Une concentration à 2,5 % est nécessaire à l'induction; l'anesthésie peut être maintenue avec une concentration de 0,5-1,5 %. La concentration nécessaire dépend du niveau de sédation préalable. Peut être administré avec un système de respiration ouvert ou semi-fermé. Des concentrations dangereusement élevées peuvent être inhalées en cas de ventilation assistée.
<b>Contre-indications</b>	Ne pas utiliser en cas de : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pathologie cardiaque sévère</li> <li>✓ Dépression respiratoire sévère</li> <li>✓ Hépatite</li> <li>✓ Antécédents familiaux d'hyperthermie maligne</li> <li>✓ Hypertension intracrânienne</li> <li>✓ Césariennes</li> </ul>
<b>Effets secondaires</b>	Dépression cardiaque et respiratoire possibles.
<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Oxygène si possible et avec intubation et ventilation contrôlée pour toutes les interventions sauf les brèves.</li> <li>✓ Induction recommandée avec une faible dose de narcotique (kétamine, thiopental) suivie de suxaméthonium si une intubation est nécessaire.</li> <li>✓ Atropine fortement conseillée avant l'halothane. Si une ventilation assistée est nécessaire, veiller à ne pas donner des trop fortes concentrations.</li> </ul>

## 6.7 Kétamine

<b>Kétamine</b>	
<b>Type de produit</b>	Anesthésique dissociatif.
<b>Effets</b>	<p><b>Système nerveux central</b> : perte de connaissance avec maintien de l'activité cérébrale, des réflexes pharyngés et laryngés. Effet analgésique intense qui peut persister après le réveil du patient. Des hallucinations et des réactions violentes sont possibles, mais moins fréquentes quand des sédatifs sont administrés conjointement. Amnésie pouvant durer une heure après le réveil mais jamais rétrograde. Augmentation de la circulation cérébrale et de la pression intracrânienne.</p> <p><b>Système cardiovasculaire</b> : augmente la pression artérielle (jusqu'à 25%) et le rythme cardiaque (jusqu'à 15%). Débit cardiaque inchangé ou augmenté. La kétamine sensibilise le coeur à de faibles doses d'adrénaline et peut précipiter une arythmie.</p> <p><b>Système respiratoire</b> : apnée transitoire après injection IV de 2 mg/kg ou plus. Obstruction aérienne, spasme et aspiration sont rares.</p> <p><b>Autres systèmes</b> : augmente la pression intraoculaire ; nausées fréquentes.</p>
<b>Indication</b>	<p>Induction et entretien d'anesthésie générale, soit seule soit en association. Ses effets inotropes positifs en font une indication chez des patients à haut risque.</p> <p>C'est le produit d'anesthésie le moins dangereux, et facile à utiliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cause moins de dépression respiratoire que n'importe quel autre anesthésique.</li> <li>✓ Les voies aériennes sont habituellement maintenues.</li> <li>✓ Intéressante chez les asthmatiques.</li> <li>✓ Intéressante chez les patients en état de choc car elle stimule le système nerveux sympathique et augmente la pression artérielle et le rythme cardiaque.</li> </ul>
<b>Présentation</b>	Ampoules de 500 mg / 10 ml (50 mg/ml) ; il n'est pas nécessaire de diluer.
<b>Voies d'administration</b>	IM ou IV lente.
<b>Dose</b>	<p>Adulte : 2 mg/kg (IV) Enfant : 5-10 mg/kg, en moyenne 6-7 mg/kg en IM, ou 2 mg/kg en IV. Pour prolonger l'effet, injecter la moitié de la dose initiale. En perfusion IV chez l'adulte : 500 mg dans 500 ml de dextrose à 5% ou de sale à 0,9% ; commencer à 1 goutte/kg/minute et ajuster en fonction de la réponse. En IV, l'anesthésie commence en 1 minute et dure entre 20-30 minutes. En IM, elle commence en 5 ou 10 minutes.</p>
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hypertension artérielle cérébrale ou intraoculaire</li> <li>✓ Insuffisance rénale ou cardiaque</li> <li>✓ Pré-éclampsie</li> <li>✓ Hypertension sévère</li> </ul>
<b>Effets secondaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hallucinations, cauchemars et agitation au réveil</li> <li>✓ Hypertension</li> <li>✓ Même bien anesthésié, le patient peut bouger</li> <li>✓ Spasmes musculaires</li> <li>✓ Augmentation de la salivation qui peut causer des spasmes laryngés</li> <li>✓ Augmentation de la pression intracrânienne et intraoculaire</li> <li>✓ Dépression respiratoire du bébé chez les femmes enceintes (la kétamine traverse la barrière placentaire).</li> </ul>

### Kétamine (suite)

<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Les doses faibles peuvent ne pas suffire, les doses fortes peuvent causer une dépression respiratoire.</li><li>✓ Vérifier avant l'anesthésie que vous avez tout le matériel pour intubation, ventilation et aspiration près de vous et en prêt à servir.</li><li>✓ Certains patients sont résistants à la kétamine, en particulier les alcooliques.</li><li>✓ Il faut injecter de l'atropine en prémédication pour prévenir l'hyper-salivation et une réaction vagale</li><li>✓ Pour prévenir les hallucinations, injecter du diazépam avant la kétamine</li><li>✓ Utiliser avec un curare si l'intervention le nécessite.</li></ul>
--------------------	--

## 6.8 Lidocaïne

<b>Lidocaïne</b>	
<b>Type de produit</b>	Anesthésique ou analgésique local.
<b>Effet</b>	Bloque la conduction de l'influx nerveux et produit une dépression réversible de la conduction avec perte de la sensation de douleur.
<b>Indication</b>	Anesthésie locale pour petite chirurgie.
<b>Présentations</b>	Ampoules de 20 ou 50 ml avec solution à 1% (10 mg/ml) (anesthésie par infiltration) Ampoules de 20 ou 50 ml avec solution à 2% (20 mg/ml) (chirurgie dentaire)  Combinée à de l'adrénaline, la durée d'action est prolongée et de plus fortes doses peuvent être administrées (voir plus bas).
<b>Voie d'administration</b>	Sous-cutanée
<b>Dose</b>	Ne pas dépasser :  Lidocaïne simple à 1 % : 4 mg/kg ↔ 0,4 ml/kg Lidocaïne simple à 2 % : 4 mg/kg ↔ 0,2 ml/kg  Lidocaïne adrénalinée à 1 % : 7 mg/kg ↔ 0,7 ml/kg Lidocaïne adrénalinée à 2 % : 7 mg/kg ↔ 0,35 ml/kg  L'anesthésie apparaît au bout de 2-5 minutes et dure entre 1 -1,5 heure. Répéter l'injection si nécessaire dans les limites de la dose maximale.
<b>Contre-indications</b>	Pour la lidocaïne simple : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Troubles de la conduction cardiaque</li> <li>✓ Incision d'abcès à cause du risque de faire diffuser l'infection.</li> </ul> Pour la lidocaïne adrénalinée : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chirurgie dentaire car l'adrénaline plus la lidocaïne prolonge l'anesthésie.</li> <li>✓ Anesthésie des extrémités (doigts, orteils, oreilles, pénis) à cause du risque d'ischémie et de nécrose.</li> </ul> Pas de contre-indication chez la femme enceinte ou lors de l'allaitement
<b>Effets secondaires</b>	Aucun significatif si les doses sont respectées.
<b>Précautions</b>	Matériel d'intubation et de ventilation à disposition.

### 6.9 Lidocaïne et bupivacaïne hyperbares pour rachi-anesthésies

<b>Lidocaïne and Bupivacaïne hyperbares pour rachi-anesthésie</b>													
<b>Types de produit</b>	Anesthésiques locaux.												
<b>Effet</b>	<b>Système nerveux</b> : bloque la conduction nerveuse												
<b>Indication</b>	Rachi-anesthésie												
<b>Présentations</b>	Lidocaïne à 5% : ampoules de 100 mg dans 2 ml de dextrose hyperbare (50 mg/ml)  Bupivacaïne à 0,5%: ampoules de 20 mg dans 4 ml de glucosé hyperbare (5 mg/ml)												
<b>Voie d'administration</b>	Intra-thécale												
<b>Dose</b>	<p>Avant la rachi-anesthésie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Remplissage vasculaire avec 500 ml de sérum salé isotonique ou de Ringer lactate</li> <li>✓ Injecter 0,5 mg/ml d'atropine</li> <li>✓ S'assurer d'avoir à disposition du matériel de réanimation (aspiration, canules, laryngoscope et sonde trachéale)</li> </ul> <p>Le choix du produit utilisé et la dose dépendent du type de chirurgie, de la durée et du poids du patient.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Temps de latence</th> <th>Effet maximum</th> <th>Durée</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lidocaïne</td> <td>2 minutes</td> <td>10 minutes</td> <td>60 - 90 minutes</td> </tr> <tr> <td>Bupivacaïne</td> <td>2 minutes</td> <td>15 minutes</td> <td>2h30</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lidocaïne: 50-100 mg (1 ou 2 ml) Bupivacaïne: 10-15 mg (2 ou 3 ml)</p> <p>Exemples: Hernie inguinale chez un adulte de 60 kg : 12,5 mg de bupivacaïne (2,5 ml) Césarienne : 10-12,5 mg de bupivacaïne (2 - 2,5 ml) Hernie étranglée : 15 mg de bupivacaïne (3 ml)</p>		Temps de latence	Effet maximum	Durée	Lidocaïne	2 minutes	10 minutes	60 - 90 minutes	Bupivacaïne	2 minutes	15 minutes	2h30
	Temps de latence	Effet maximum	Durée										
Lidocaïne	2 minutes	10 minutes	60 - 90 minutes										
Bupivacaïne	2 minutes	15 minutes	2h30										
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Histoire de réaction allergique à la lidocaïne ou la bupivacaïne</li> <li>✓ Hypovolémie</li> <li>✓ Choc</li> <li>✓ Infection locale de la peau</li> <li>✓ Troubles de la coagulation</li> <li>✓ Insuffisance cérébrale</li> </ul>												
<b>Effets secondaires</b>	<p>Peuvent causer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Une chute de la tension artérielle due au bloc sympathique avec vasodilatation</li> <li>✓ Vasodilatation artérielle</li> <li>✓ Vasodilatation veineuse</li> <li>✓ Baisse du débit cardiaque (due à la réduction du retour veineux au coeur)</li> <li>✓ Nausées et vomissements (dus à la chute de la TA)</li> <li>✓ Rétention d'urine spécialement chez les personnes âgées et en cas de chirurgie du périnée (due au bloc sacré parasymphatique)</li> </ul>												
<b>Précautions</b>	Matériel à intubation et ventilation prêt et à portée de la main en cas de rachi-anesthésie totale.												

## 6.10 Naloxone

<b>Naloxone</b>	
<b>Type de produit</b>	Antagoniste spécifique des morphiniques.
<b>Effets</b>	<b>Système cardiovasculaire</b> : augmentation de la pression aortique moyenne et du débit cardiaque <b>Système respiratoire</b> : baisse significative du rythme respiratoire et du volume minute, baisse de la pCO <sub>2</sub> artérielle et augmentation de la pO <sub>2</sub>
<b>Indications</b>	Dépression respiratoire due à un surdosage accidentel par morphiniques. Aussi utilisée en cas de dépression respiratoire néonatale due à l'administration de morphiniques à la mère.
<b>Présentation</b>	Ampoules de 1 ml contenant 0,4 mg (diluée dans 10 ml de solution isotonique)
<b>Voie d'administration</b>	IV ou IM (pour un effet prolongé)
<b>Dose</b>	Nouveau-né : 10 µg/kg (en IV) suivi de 10 µg/kg toutes les 90 minutes (en IM).  Enfant : 5 µg-10µg/kg (en IV) répété toutes les 3 minutes jusqu'au retour d'une respiration spontanée. Donner alors 5 µg-10µg/kg en IM toutes les 90 minutes.  Adulte : 1 µg-3 µg/kg (en IV) répété toutes les 3 minutes jusqu'au retour d'une respiration spontanée efficace. Donner alors 5 µg-10µg/kg en IM toutes les 90 minutes.
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réduire les doses en cas d'insuffisance ou d'ischémie cardiaque.</li> <li>✓ Traverse le placenta : en obstétrique, utiliser seulement en cas de dépression respiratoire sévère.</li> <li>✓ Pas de contre-indication au cas d'allaitement.</li> </ul>
<b>Effets secondaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tachycardie</li> <li>✓ Arythmie</li> <li>✓ Hypertension</li> <li>✓ Insuffisance cardiaque (résultant du retour des sensations douloureuses avec arrêt brutal de l'analgésie)</li> <li>✓ Nausées</li> <li>✓ Vomissements</li> <li>✓ Hyperventilation</li> <li>✓ Symptômes de manque rapide chez les patients accoutumés à la péthidine</li> </ul>
<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administrer avec précautions en cas d'infection cardio-vasculaire.</li> <li>✓ En cas de surdosage aux morphiniques, l'effet principal est la dépression respiratoire. Le traitement doit toujours commencer par la ventilation avant d'injecter la naloxone.</li> <li>✓ Inutile en cas de dépression du CNS due à d'autres produits que les morphiniques.</li> </ul>

### 6.11 Néostigmine

<b>Néostigmine</b>	
<b>Type de produit</b>	Inhibiteur de la cholinestérase.
<b>Effet</b>	Antagonise les effets de blocage neuromusculaire des curares non-dépolarisants. N'antagonise pas l'effet des curares dépolarisants tels que la tubocurarine, la pancuronium, ou la gallamine.
<b>Indication</b>	0,5 mg ou 2,5 mg en ampoules de 1 ml
<b>Présentation</b>	IV
<b>Voie d'administration</b>	Enfant : faire d'abord 0,02 mg/kg d'atropine en IV lente, suivis de 0,04 mg/kg IV de néostigmine.  Adulte : Donner d'abord 1 mg d'atropine en IV lente, puis la 1 - 2.5 mg de néostigmine en IV. Les doses de réinjection de néostigmine sont de 0,5 mg.
<b>Dose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ N'administrer que si des signes de ventilation spontanée sont apparus</li> <li>✓ Ne pas administrer en cas d'occlusion intestinale mécanique ou d'obstruction des voies urinaires</li> <li>✓ Administrer avec précautions en cas d'asthme, de bradycardie, d'arythmie et d'épilepsie.</li> <li>✓ A éviter pendant le 3ème trimestre de la grossesse.</li> </ul>
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nausées</li> <li>✓ Vomissements</li> <li>✓ Augmentation de la salivation</li> <li>✓ Diarrhée</li> <li>✓ Bradycardie</li> <li>✓ Hypotension, syncope, surtout en cas de surdosage</li> </ul>
<b>Effets secondaires</b>	✓ Effets cholinergiques ; il est donc essentiel d'administrer de l'atropine avant la néostigmine afin de prévenir ces effets.
<b>Précautions</b>	✓ Il est essentiel d'injecter de l'atropine avant la néostigmine.

## 6.12 Péthidine

<b>Péthidine</b>	
<b>Type de produit</b>	Morphinique
<b>Effets</b>	<p><b>Système nerveux central</b> : dépresseur central avec puissant effet analgésique. La dépression du centre respiratoire est proportionnelle à la dose. L'effet hypnotique est léger. De fortes doses peuvent irriter le cerveau, causant des convulsions, et un surdosage peut causer la dépression du centre vasomoteur.</p> <p><b>Système cardiovasculaire</b> : réduit l'irritabilité cardiaque ; peut élever légèrement le rythme cardiaque.</p> <p><b>Système respiratoire</b> : dépression proportionnelle à la dose. Le principal effet est sur le rythme respiratoire, qui peut être abaissé de façon importante. Le réflexe laryngé est déprimé.</p>
<b>Indication</b>	Douleurs sévères, en particulier celles d'origine rénale ou colique. Egalement utilisée en analgésie obstétricale.
<b>Présentation</b>	Ampoules de 100 mg dans 2 ml
<b>Voie d'administration</b>	IM, SC ou IV
<b>Dose</b>	<p><b>Dans les douleurs sévères</b> :</p> <p>Enfants : 0,5 -1 mg/kg (IM) à répéter après 4 heures si nécessaire            Adultes : 25-100 mg (IM ou SC) répété après 4 heures si nécessaire <b>ou</b> 10-25 mg en IV après induction de l'anesthésie, selon l'âge et l'état du patient (une dose supplémentaire est normalement nécessaire toutes les 20-30 minutes) (des patients en bonne santé et corpulents peuvent cependant nécessiter des doses répétées à intervalles plus rapprochés).</p> <p><b>En obstétrique</b> :</p> <p>50 mg en IM répété après 4 à 6 heures si nécessaire. Ne jamais administrer en IV et ne pas dépasser 150 mg.</p>
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dépression respiratoire</li> <li>✓ Asthme</li> <li>✓ Augmentation de la pression intracrânienne</li> <li>✓ Convulsions</li> <li>✓ Accouchement prématuré</li> </ul>
<b>Effets secondaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nausées, vomissements, sécheresse de la bouche, constipation, spasme biliaire.</li> <li>✓ Traverse la barrière placentaire et cause une dépression respiratoire du fœtus. Pas d'effet sur les contractions utérines.</li> </ul>
<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rechercher des signes de surdosage tels qu'une dépression respiratoire, une constriction des pupilles, une hypotension et une hypothermie.</li> <li>✓ Réduire les doses chez les personnes âgées, et en cas d'insuffisance rénale, de pathologie hépatique, cardiaque ou pulmonaire.</li> <li>✓ Une utilisation prolongée peut causer une dépendance.</li> <li>✓ Ne pas associer à un autre morphinique tel que la codéine ou la morphine.</li> </ul>

### 6.13 Suxaméthonium

<b>Suxamethonium</b>	
<b>Type de produit</b>	Curare dépolarisant.
<b>Effet</b>	<p>Se fixe aux récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine au niveau de la jonction neuromusculaire post-synaptique entraînant une dépolarisation (fixation non-compétitive).</p> <p>C'est le curare à l'effet le plus rapide ; l'effet dure de 2-6 minutes.</p> <p>Contrairement aux curares non-dépolarisants, la décurarisation n'est pas possible et l'effet va se lever spontanément.</p> <p>Le métabolisme se fait principalement par la cholinestérase plasmatique (autrefois appelée pseudo-cholinestérase) et les reins qui en excrètent 10%.</p>
<b>Indication</b>	<p>Intubation rapide, en particulier chez les patients avec estomac plein, comme dans les cas d'urgence ou dans le traitement du spasme laryngé.</p> <p>Si un patient a bien été pré-oxygéné pendant 3 minutes et ne peut être intubé, il peut alors être tourné sur le côté et la respiration spontanée va reprendre rapidement.</p>
<b>Présentation</b>	Ampoules de 500 mg de poudre à dissoudre dans du glucosé à 5% ou du salé à 0,9%.
<b>Voie d'administration</b>	IV
<b>Dose</b>	Enfant et adulte : 1,0 mg / kg (IV)
<b>Contre-indications</b>	<p>Ne pas administrer en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Myasthénie (faibles niveaux de cholinestérase plasmatique)</li> <li>✓ Tétraplégie</li> <li>✓ Brûlures étendues</li> <li>✓ Allergie connue au suxaméthonium</li> <li>✓ Antécédents familiaux d'hyperthermie maligne</li> </ul>
<b>Effets secondaires</b>	<p>Peut causer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Des réactions allergiques (bronchospasme, hypotension, choc anaphylactique)</li> <li>✓ Une arythmie par hyperkaliémie</li> <li>✓ Des douleurs musculaires post-opératoires</li> </ul>
<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A n'utiliser que par des anesthésistes expérimentés, avec du matériel à intubation à disposition.</li> <li>✓ Ne pas administrer de curares à effet prolongé (tel que la gallamine) tant que la fonction musculaire normale n'est pas rétablie.</li> <li>✓ Si plus d'une dose est injectée, le rythme cardiaque peut ralentir. Chez l'enfant, ceci peut survenir dès la première dose. Cet effet peut se prévenir et se traiter par l'atropine en IV.</li> <li>✓ Une apnée due au suxaméthonium peut survenir et la durée de l'effet peut être prolongée dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grossesse</li> <li>○ Hypothyroïdie</li> <li>○ Problème hépatique</li> <li>○ Pathologie rénale</li> <li>○ Cancers évolués</li> <li>○ Pontage cardiopulmonaire</li> <li>○ Anticholinestérases</li> <li>○ Inhibiteurs de la monoamine oxidase</li> <li>○ Méthotrexate</li> </ul> </li> <li>✓ Les anticholinestérases tels que la néostigmine prolongent l'effet du suxaméthonium en inhibant les cholinestérases plasmatiques et donc ne doivent pas être utilisées avec le suxaméthonium.</li> </ul>

### 6.14 Thiopental

<b>Thiopental</b>	
<b>Type de produit</b>	Short acting barbiturate used in anaesthesia as a narcotic agent. Poor analgesic action.
<b>Effets</b>	<p><b>Système nerveux central</b> : diffuse rapidement dans le cerveau et cause un fort effet hypnotique dans les 30 secondes, durant environ 20 minutes.</p> <p><b>Système nerveux autonome</b> : forte activité réflexe vagale.</p> <p><b>Système cardiovasculaire</b> : diminue le débit cardiaque et la tension artérielle</p> <p><b>Système respiratoire</b> : forte dépression qui peut causer une apnée transitoire. Faible effet de constriction bronchique mais pas d'augmentation des sécrétions. La laryngospasme n'est pas rare en cas d'anesthésie légère.</p> <p><b>Muscles</b>: le tonus des muscles squelettiques est notablement diminué</p>
<b>Indication</b>	Induction d'anesthésie générale.
<b>Présentation</b>	Poudre de 500 mg, en ampoules de 20 ml à reconstituer (à dissoudre dans 20 ml d'eau pour injection en solution à 2,5%).
<b>Voie d'administration</b>	IV très lente (l'injection doit durer au moins 15 secondes).
<b>Dose</b>	<p>Adulte : 4-5 mg/kg</p> <p>Enfant de plus de 2 ans : 4-5 mg/kg</p> <p>Si nécessaire, on peut faire une dose additionnelle de 1 mg/kg.</p> <p>Réduire les dose chez les personnes âgées, les patients anémiés, ceux en ma état nutritif et les myasthéniques.</p>
<b>Contre-indications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Choc</li> <li>✓ Hypovolémie non corrigée</li> <li>✓ Hypotension sévère</li> <li>✓ Etat de mal asthmatique</li> <li>✓ Porphyrie</li> <li>✓ Allaitement (mais le thiopental peut s'utiliser en obstétrique pour les césariennes).</li> </ul>
<b>Effets secondaires</b>	<p>Le thiopental cause toujours une dépression respiratoire.</p> <p>Il peut aussi causer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apnée</li> <li>✓ Laryngospasme</li> <li>✓ Bronchospasme</li> <li>✓ Chute initiale de la tension artérielle</li> <li>✓ Insuffisance circulatoire en cas de surdosage</li> <li>✓ Risque de douleurs et de nécrose en cas d'injection intra-artérielle ou d'extravasation</li> <li>✓ Dépression sévère ; le réveil peut être considérablement retardé si de fortes ou de multiples doses ont été injectées.</li> <li>✓ Dépression des contractions utérines</li> <li>✓ Après réveil, les patients peuvent rester confus quelques heures</li> </ul>
<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prudence en cas d'insuffisance cardiaque ou hépatique</li> <li>✓ Ne jamais mélanger à d'autres drogues dans une même seringue</li> <li>✓ Injection strictement intraveineuse</li> </ul>

## **6.15 Dextrose à 5% (Glucosé)**

### ***Présentation / Contenu***

- En flacons ou poches de 500 ml ou 1 litre.
- Dextrose (glucosé) à 5% : 5 g de dextrose dans 100 ml d'eau: 50 g/litre
- Calories : 200 kcal/litre
- Electrolytes : aucun.

### ***Indications / Utilisation***

- Soluté de perfusion, dilution de certains médicaments : antibiotiques, kétamine, etc...
- En anesthésie des enfants : pendant une courte période seulement et en petite quantité (il est en général contre-indiqué chez les jeunes enfants)
- Déshydratation intracellulaire (très rare): fièvre, coup de chaleur.

### ***Remarques / Effets secondaires / Contre-indications***

- Cette solution qui ne contient ni électrolytes ni lactate ni protéines va diffuser rapidement après l'injection intraveineuse dans les secteurs extra et intracellulaires.
- Ce n'est pas un traitement de la déshydratation. En cas de déshydratation il faut utiliser du Ringer lactate ou du sérum salé.
- Inutile en cas d'hémorragie.
- En cas de traumatisme crânien avec perte de connaissance, il y a un risque d'hypertension intracrânienne.  
En cas de déshydratation, si du Ringer lactate n'est pas disponible, on peut utiliser du dextrose à 5% en ajoutant 2 g/l de chlorure de potassium (K Cl) et 4 g/l de chlorure de sodium (Na Cl).
- Ne pas confondre avec les solutions de glucosé à 10%, 15%, 30% et 50% qui sont des solutions hypertoniques.
- Pour apporter plus de calories, ajouter du dextrose à 50% au dextrose à 5%, du sérum salé ou du Ringer lactate. Vous obtiendrez une solution hypertonique, douloureuse si elle est injectée dans une petite veine.
- Pour obtenir 1 litre de dextrose à 10% : ajouter 100 ml de dextrose à 50% à 900 ml de dextrose à 5%.

## **6.16 Sérum salé à 0.9%**

### ***Présentation / Contenu***

- Bouteilles ou poches de 500 ml ou 1 litre
- Chlorure de sodium (Na Cl): 9 g/ litre d'eau
- Calories : aucune.

### ***Indications/Utilisation***

- C'est un soluté de perfusion aussi utilisé pour diluer les produits
- Mieux que le dextrose à 5% en cas de déshydratation, mais moins bien que le Ringer lactate. Ajouter 2 - 4 g/l de chlorure de potassium (KCl +).
- Indiqué en cas d'hémorragie lorsque la perte de sang n'excède pas 15 - 20% du volume sanguin.
- Perfuser au moins 3 fois le volume de sang perdu : par exemple 1500 ml si le patient a perdu 500 ml de sang. En cas d'hémorragie grave, préférer le sang.
- Remplissage avant rachi-anesthésie en prévention de l'hypotension.
- En perfusion après chirurgie abdominale :
  - Apporte de l'eau, du sodium et du chlorure mais pas de calories (énergie).
  - Ne prévient la déshydratation post-opératoire que si l'on y ajoute du potassium.

### ***Remarques / Effets secondaires / Contre-indications***

- Ne pas utiliser en cas de rétention de sel et d'eau, d'insuffisance cardiaque, d'oedème et d'ascite due à la cirrhose.
- Ne contient pas de protéines.
- Ne reste pas dans le sang mais diffuse dans le secteur extracellulaire.
- Diffuse lentement vers le secteur intracellulaire.

## **6.17 Ringer lactate ou solution de Hartman**

### ***Présentation / Contenu***

- Flacons ou poches de 500 ml ou 1 litre.
- Le contenu peut varier légèrement d'un fabricant à l'autre. Il est habituellement de :
  - Sodium (Na) : environ 130 mmol/l;
  - Potassium (K): 4,0 – 5,4 mmol /l;
  - Chlorure (Cl): 109 - 111 mmol /l;
  - Calcium (Ca): 1,8 mmol/l;
  - Lactates: 28 – 28,5 mmol/l.
- Proche du plasma en ce qui concerne les protéines.
- Calories: aucune

### ***Indications / Utilisation***

- Soluté de perfusion ; peut aussi être utilisé pour la dilution des médicaments mais peut précipiter plus facilement que le dextrose à 5 % ou le sérum salé.
- C'est le meilleur soluté dans les déshydratations et peut être donné seul.
- N'est indiqué en cas d'hémorragie que si la perte sanguine est inférieure à 15 -20% du volume sanguine total. En cas d'hémorragie grave, une transfusion sanguine peut être nécessaire.
- Il faut perfuser au moins 3 fois le volume de sang perdu. Si le patient a perdu 500 ml de sang, il faut perfuser au moins 3 fois 500 ml soit 1,5 l de Ringer. C'est le soluté de premier choix en cas de brûlures graves.
- Prévention de l'hypotension dans les rachi-anesthésies.
- Peut être utilisé dans les traumatismes crâniens.
- En perfusion après chirurgie
  - Apporte de l'eau et des électrolytes mais pas de calories (énergie).
  - Préviend la déshydratation post-opératoire. Il faut lui ajouter du potassium en cas de perfusions sur plusieurs jours.
- Le foie transforme normalement le lactate en bicarbonate.

### ***Remarques / Effets secondaires / Contre-indications***

- Ne contient pas de protéines.
- Ne reste pas dans la circulation mais diffuse dans le secteur extracellulaire.
- Diffuse lentement dans le secteur intracellulaire.

## **6.18 Colloïdes (gélamines, grosses molécules)**

### ***Présentation / Contenu***

- Les colloïdes se comportent comme des protéines dans le plasma sanguin. Un colloïde restera plus longtemps dans le secteur vasculaire qu'un cristalloïde comme le Ringer lactate ou le sérum salé.
- Flacons ou poches de 500 ml
- Commercialisées sous le nom d'Hémacel, de Gélafusine, etc... dont le contenu peut varier légèrement selon le fabricant ; contiennent en général :
  - Sodium (Na +) : 145 mM/l
  - Potassium (K +) : 5.1mM/l
  - Chlorure (Cl -) : 145 mM/l
  - Calcium (Ca) : 6.25 mM/l
  - Colloïdes : 35 g/l d'eau.
- Calories: aucune.

### ***Indications / Utilisation***

- Utile dans les cas d'hypovolémie, surtout hémorragiques
- Quand la perte sanguine est de 20 - 30%, il faut donner des cristalloïdes et des colloïdes.
- Quand la perte sanguine est de plus de 30%, il faut donner des gélamines, du sang ou les deux.
- Dose:
  - Adultes : 1 – 1,5 volume de colloïdes pour 1 volume of sang (en général 500 - 1500 ml).  
Dose maxima : 2000 ml par 24 heures.
- Enfants : maximum 30 ml / kg
- Les colloïdes restent dans la circulation au maximum 4 - 6 heures.

### ***Remarques / Effets secondaires / Contre-indications***

- Risque de réaction allergique, allant de la simple éruption au choc anaphylactique.
- Ne pas utiliser pendant la grossesse sauf nécessité vitale.
- Ne pas mélanger à d'autres substances.
- Prélever du sang pour le cross-match avant de perfuser des colloïdes.
- Cher et pas toujours disponible en milieu précaire.

### 6.19 Résumé : composition des principaux liquides de perfusion intraveineuse

	<b>Chlorure de sodium 0,9 % (sérum salé)</b>	<b>Ringer lactate</b>	<b>Dextrose 5%</b>
<b>Sodium (Na+) (mmol/l)</b>	154	130	154
<b>Potassium (K+)</b>	0	4	0
<b>Chlorure (Cl-)</b>	154	108	154
<b>Calcium (Ca++)</b>	0	2	0
<b>Lactate</b>	0	28	0
<b>Glucose (g/l)</b>	0	0	50

#### **Bien noter**

Les unités internationales sont les millimoles (symbole mmol),  
qui remplacent les milli-équivalents (symbole mEq)

1g de Na Cl apporte 17mmol of Na et 17mmol de Cl  
1g de K Cl apporte 13mmol of K and 13mmol de Cl  
1g de Glucose apporte 4 calories (50g = 200 cal)

#### **Point important**

Vous devez bien connaître les produits que vous allez manipuler tous les jours.

## 7. OXYGENE



## 7.1 Hypoxie

### 7.1.1 Pathophysiologie de l'oxygène

L'oxygène ( $O_2$ ) est un gaz essentiel à la vie. L'air ambiant contient 21 % d'oxygène. La fraction d'oxygène dans l'air ambiant ( $FiO_2$ ) of air est de ,0.21. L'oxygène arrive aux poumons où il diffuse dans la circulation à travers la membrane alvéolo-capillaire, puis se lie à l'hémoglobine ( $Hb + O_2 \rightarrow Hb O_2$ ). Au niveau tissulaire, l'oxygène est extrait de l'hémoglobine : ( $Hb O_2 \rightarrow Hb + O_2$ ).

L'**hypoxie** est un manque d'oxygène dans les tissus et se traduit par une saturation artérielle en oxygène ( $SaO_2$ ) en-dessous de 90 %.

### 7.1.2 Types d'hypoxie

Ces types d'hypoxie peuvent survenir simultanément :

- **Hypoxie hypoxique** : insuffisance d'oxygène inspiré par les poumons, causée par une diminution de la fraction d'oxygène inspire par le patient (fraction d'oxygène en-dessous de 21%,  $FiO_2 < 0,21$ ) ; peut survenir accidentellement durant l'anesthésie si d'autres gaz tels que l'oxyde d'azote sont utilisés.
- **Hypoxie anémique** : capacité de transport de l'oxygène insuffisante due à une diminution du taux d'hémoglobine.
- **Hypoxie ischémique** : débit sanguin insuffisant (par exemple choc cardiogénique).
- **Hypoxie histotoxique** : incapacité des cellules à utiliser l'oxygène disponible.

Le traitement par l'oxygène est efficace dans le traitement de l'**hypoxie hypoxique** et bien moins efficace dans le traitement des autres types d'hypoxie. Si on donne dans ces cas de l'oxygène c'est pour réduire le potentiel d'une hypoxie hypoxique surajoutée.

Des mécanismes physiologiques peuvent compenser l'hypoxie : une compensation immédiate est obtenue par l'augmentation du rythme respiratoire et du débit cardiaque grâce à la tachycardie et à l'augmentation du volume d'éjection. La macrocytose (augmentation de volume des globules rouges) est un lent mécanisme d'adaptation à l'hypoxie chronique chez les personnes vivant à haute altitude ou ayant une maladie pulmonaire chronique.

### 7.1.3 Détection de l'hypoxie

Le signe Clinique principal est la **cyanose** qui survient en cas de détresse respiratoire (anxiété, hyperventilation, dyspnée, tachypnée). La cyanose se voit mieux sur les muqueuses telles que les lèvres, la langue et les extrémités des doigts. Elle est parfois difficile à confirmer chez les patients anémiés (car cela ne se voit pas) ou chez les patients à peau foncée.

Le signe le plus fiable d'hypoxie est par la mesure des **gaz du sang artériel** ( $PaO_2$ ).

#### ***Oxymétrie de pouls***

A saturation en oxygène du sang artériel ( $SpO_2$ ) peut se mesurer avec un oxymètre de pouls (technologie aux infra-rouges). Les oxymètres de pouls modernes sont très fiables et ont une bonne corrélation avec les gaz du sang artériel ( $PaO_2$ ). L'oxymètre de pouls peut mesurer la  $SpO_2$  en continu pendant l'anesthésie et détecter une hypoxie rapidement ; il est bien plus sensible que l'examen clinique (voir chapitre 8.4.2).

## **7.2 Traitement par l'oxygène**

### **7.2.1. Indications**

#### **A) Prévention de l'hypoxie**

##### ***Anesthésie et chirurgie***

L'oxygène est beaucoup utilisé en anesthésie. Il est aussi utilisé en période post-opératoire pour compenser une dépression respiratoire cause par l'anesthésie, la chirurgie, ou l'état général du patient.

##### ***Médecine et obstétrique***

L'oxygène est utilisé dans les cas où les fonctions vitales sont menacées comme dans les états de choc, l'infarctus du myocarde, les comas, les intoxications. Il peut être utilisé dans la prévention de l'hypoxie foetale, dans lesquels cas on administre de l'oxygène à la mère lors d'un accouchement difficile ou d'autres pathologies telles que l'éclampsie.

#### **B) Traitement de l'hypoxie**

##### ***Médecine, pédiatrie ou réanimation***

L'oxygène est utilisé dans le traitement de l'hypoxie due à une insuffisance cardiaque ou respiratoire, aiguë ou chronique, une pneumopathie, une bronchiolite, un œdème pulmonaire, de l'asthme une embolie pulmonaire, un arrêt cardio-respiratoire, une intoxication par l'oxyde de carbone, et des états de choc septique, hypovolémique, anaphylactique, cardiogénique, etc.

##### ***Drépanocytose -Thalassémie***

Dans la drépanocytose, l'hypoxie est un déclencheur puissant de la déformation des hématies et peut causer de ses complications. Une crise est une indication absolue à l'utilisation de l'oxygène.

### **7.2.2 Contre-indications and précautions**

Il n'y a pas de contre-indications absolues, mais des précautions dans certains cas particuliers :

#### ***Hypoxie résultant d'une insuffisance respiratoire chronique avec hypoventilation alvéolaire (rare)***

Dans ce cas l'utilisation d'oxygène va diminuer la stimulation respiratoire et causer une hypoventilation et une hypercapnie encore plus graves. Si de l'oxygène est nécessaire, il faut garder le débit en dessous de 2 litres / minute.

#### ***Hypoxie chez les prématurés***

Chez ces enfants, l'hyperoxie peut causer une fibroplasie rétrolentale (lésion des vaisseaux rétinien immatures) et la saturation en oxygène doit être maintenue entre 85 et 95%.

### 7.2.3 Sources d'oxygène

#### A) Bouteilles d'oxygène

L'oxygène est comprimé sous fortes pressions dans des bouteilles métalliques équipées d'un robinet et d'un chapeau de protection. Une bouteille de 50 litres remplie à une pression de service de 200 bars contient 5000 litres d'oxygène (50 litres x 100). Une valve réduisant la pression et un débitmètre doivent être attachés à la bouteille. Un des problèmes principaux est le manque de standardisation dans le raccord reliant la bouteille et les valves. Il faut donc vérifier attentivement les caractéristiques du robinet avant usage.

Avant d'utiliser des bouteilles d'oxygène, certaines conditions s'appliquent :

- Il faut des valves pour réduire la pression et un débitmètre.
- L'oxygène doit être de bonne qualité. Cet oxygène doit être pur (sans gaz toxiques).
- Il faut un nombre suffisant de bouteilles pour un bon roulement des bouteilles vides. Pour éviter des ruptures de stock, les bouteilles vides doivent être remplies dès que possible.
- Il faut avoir des moyens de transport et de bonnes procédures doivent être en place.
- Les réserves doivent être gardées en bon état.
- Il faut des ressources financières suffisantes en permanence.

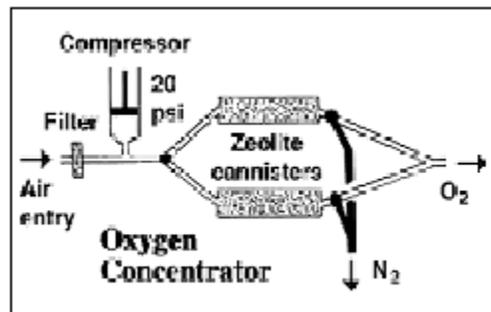


## B) Concentrateurs d'oxygène

Un concentrateur d'oxygène est un appareil qui extrait de l'oxygène de l'air ambiant.



L'air atmosphérique est aspiré dans le concentrateur, filtré et mis sous pression par un compresseur. L'air comprimé passe par des filtres spéciaux qui retirent l'azote et ne laisse passer que l'oxygène. Les concentrateurs peuvent produire entre 5 et 6 litres d'oxygène à 95% par minute.



L'entretien est simple. Il faut nettoyer et changer les filtres quand c'est nécessaire, sinon la durée de vie du concentrateur en sera diminuée.

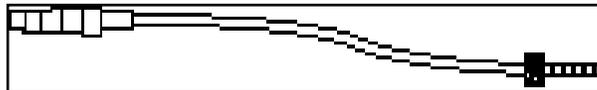
L'oxygène provenant des bouteilles et des extracteurs est de la même qualité.

### C) Comparaison entre concentrateurs d'oxygène et oxygène en bouteilles

	Bouteilles	Extracteurs
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Faciles à utiliser</li> <li>✓ Electricité non nécessaire</li> <li>✓ Peuvent être utilisés pour une utilisation continue et pour l'anesthésie 'draw over'.</li> <li>✓ Débits jusqu'à 15 litres / minute               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entretien très facile</li> </ul> </li> <li>✓ Permet des stocker de l'oxygène               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Silencieux</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Faciles à utiliser</li> <li>✓ Entretien très simple</li> <li>✓ Adaptés à une utilisation prolongée               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Source fiable d'oxygène</li> </ul> </li> <li>✓ Compacte et facile à transporter (30 kilos)</li> <li>✓ Bon rapport- qualité-prix (prix d'achat vite amorti par rapport au remplissage des bouteilles d'oxygène)</li> </ul>
Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Il est difficile d'obtenir un système d'approvisionnement fiable :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ bouteilles en bon état</li> <li>○ valve en bon état</li> <li>○ problèmes de standardisation (systèmes, diamètres, vis, etc)</li> <li>○ nombre suffisant de bouteille                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ production fiable</li> </ul> </li> <li>○ procédures de renouvellement des stocks, transport, etc.</li> <li>○ moyens financiers suffisants</li> </ul> </li> <li>✓ Difficulté de s'assurer de la qualité               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coûteux</li> </ul> </li> <li>✓ Lours, difficile à transporter</li> <li>✓ Risque d'explosion, d'incendie, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Electricité nécessaire</li> <li>✓ Ne peut être utilise qu'avec les systèmes d'anesthésie 'draw-over'</li> <li>✓ Débit maximum de 6 litres par minute (concentration de 95% O<sub>2</sub>)               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pas de stockage possible                   <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bruyant</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

### 7.2.4 Administration d'oxygène au patient

#### A) Sonde nasale



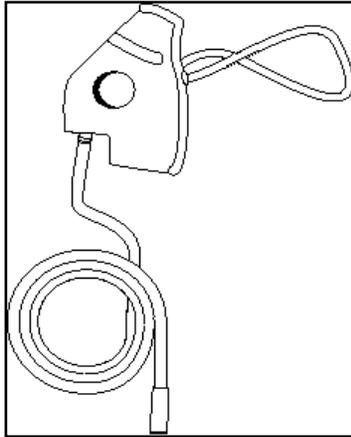
Pour être efficace, une sonde nasale doit être introduite par la narine sans dépasser le rhinopharynx. La sonde doit être fixée au nez pour éviter son déplacement. On peut remplacer les sondes spéciales à plusieurs trous par des sondes gastriques ou de sondes d'aspiration. Il vaut mieux ne pas dépasser 5 litres/minute avec les sondes nasales pour éviter une gêne. Ces sondes sont à usage unique.

Fraction d'oxygène inhalée (FiO<sub>2</sub>) en fonction du débit d'oxygène en litres/ minute par sonde nasale :

- 0 litre → 21 %
- 1 litre → 24 %
- 2 litres → 28 %
- 3 litres → 32 %
- 4 litres → 36 %
- 5 litres → 40 %

## B) Masques

### *Simple masques en plastique*

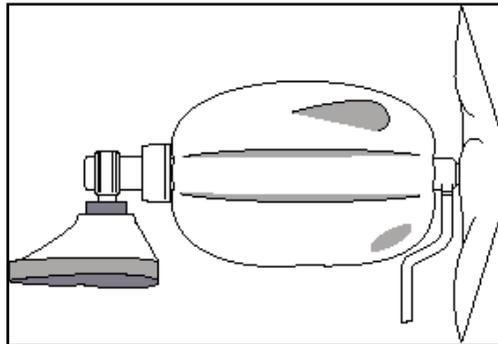


Ce masque a des trous sur le côté pour éviter l'inhalation de  $\text{CO}_2$  inhalation et permettre l'entrée de l'air. La fraction d'oxygène inhalé ( $\text{FiO}_2$ ) dépend de la ventilation par minute du patient et du débit d'oxygène. Les masques en plastique ne servent normalement qu'à un seul patient mais peuvent être réutilisés après nettoyage (savon), désinfection (solution chlorée à 0,1% de chlore active pendant 15 minutes) et rinçage.

Un débit d'oxygène de 6 -12 litres/minute permet d'obtenir une fraction d'inhalation de 35-60%.

***Simple masques en plastique*** (rarement utilisés)

### ***Ballons***



Les ballons sont utilisés avec réservoir et de l'oxygène. Les masques et les valves doivent être lavés soigneusement et décontaminés ou stérilisés entre chaque patient.

## C) Humidification

L'humidification de l'oxygène est conseillée lors d'administration prolongée pour éviter le dessèchement des muqueuses. Les humidificateurs peuvent être une source de prolifération bactérienne s'ils ne sont pas correctement décontaminés ou si l'eau stagne trop longtemps. Ils doivent être nettoyés avec de l'eau stérile ou bouillie après chaque utilisation. Si on utilise l'oxygène peu de temps (comme en anesthésie ou en salle de réveil) il vaut mieux ne pas utiliser d'humidificateur. Ils doivent aussi ne jamais être utilisés avec un vaporisateur.

### 7.2.5 Doses

Le débit d'oxygène prescrit doit être fonction des signes cliniques et la saturation en oxygène (SpO<sub>2</sub>).

La dose de départ est habituellement de 3 litres / minute. Il n'y a pas de maximum.

En réanimation, un débit de 10 - 15 litres/minute peut être nécessaire. Un tel débit peut être maintenu grâce à des bouteilles d'oxygène ou en utilisant 2 or 3 concentrateurs.

L'oxymètre de pouls est utile pour mesurer l'efficacité thérapeutique ou, quand les ressources en oxygène sont limitées, pour permettre une utilisation précise et rationnelle de l'oxygène.

### 7.2.6 Risques associés à l'utilisation de l'oxygène

Il existe un risque d'incendie et d'explosion. Protéger de la chaleur, des étincelles, des flammes. Ne pas fumer à proximité. Ne pas utiliser de graisse ou d'huile sur les raccords. Ne pas utiliser de solvants (alcool, pétrole) sur les appareils.

Les débits-mètres aussi peuvent s'enflammer du fait de la chaleur lors de la sortie soudaine de gaz. Certaines précautions sont nécessaires :

- Eviter les chocs
- Ne pas utiliser des bouteilles qui fuient
- Utiliser un débitmètre adapté à l'oxygène et à la bouteille
- Ne jamais ouvrir et fermer la valve de façon répétée car cela cause de la chaleur
- Fermer la valve de réduction de pression en premier et le débitmètre ensuite
- Ne jamais se tenir devant les débitmètres.

Le mélange d'éther et d'oxygène, parfois utilisé en anesthésie, est particulièrement explosif. Les gaz d'expiration doivent être évacués en dehors du bloc opératoire.

#### **Points importants**

Sachez reconnaître l'hypoxie quand elle survient et la traiter rapidement

Utiliser l'oxygène judicieusement

L'oxygène provenant des concentrateurs est de la même qualité !

## 8. ANESTHESIE GENERALE



## **8.1 Anesthésie à la kétamine avec respiration spontanée**

**Vérifications (Voir chapitre 4.2)**

**Pharmacologie (Voir chapitre 6.7)**

### **8.1.1 Induction**

Prévenez le patient qu'il va s'endormir, donnez de l'oxygène pendant 2 - 3 minutes et commencez l'induction.

**Etape 1: atropine IV**

Enfant : 0,01 mg/kg

Adulte : 0,5 à 1 mg.

**Etape 2: diazépam IV**

Enfant : 0,05 mg/kg

Adulte : commencer avec 0,1mg/kg, maximum 0,2 – 0,3 mg /kg

**Etape 3: kétamine**

Enfant : 2 mg / kg en IV très lente ou

5-10 mg / kg en IM (en moyenne 6-7 mg / kg)

Adulte : 2 mg / kg en IV très lente.

L'anesthésie va commencer en 1 minute et durer 20-30 minutes si on a utilisé la voie IV. Elle commence en 5 - 10 minutes par voie IM.

### **8.1.2 Surveillance de l'anesthésie**

Ne jamais quitter la salle d'opération durant une anesthésie.

Dès que le patient dort :

- ✓ Donner de l'oxygène si nécessaire
- ✓ Prendre la tension artérielle et le pouls toutes les 5 minutes
- ✓ Vérifier les extrémités toutes les 5 minutes (couleur, température, remplissage capillaire)
- ✓ Réinjecter une demi-dose si besoin sans dépasser la dose maximum.
- ✓ Demander de temps en temps au chirurgien pour combien de temps il en a afin d'ajuster les réinjections. Stopper la kétamine au moins 10 minutes avant la fin de la procédure.

### **8.1.3 Fin de l'anesthésie**

Suivre le patient en salle de réveil où il doit être surveillé jusqu'au réveil complet. Coucher les enfants sur le côté.

Le réveil d'une anesthésie à la kétamine demande du calme et pas de stimulation (pas de lumière, de bruit, ni de toucher le patient, etc.) afin de réduire les effets secondaires tels que les hallucinations.

## **8.2 Anesthésie générale avec intubation et ventilation**

Ce type d'anesthésie est le mieux adapté à la chirurgie abdominale majeure et doit être administré par un anesthésiste expérimenté.

**Avez-vous tout vérifié ? (Voir chapitre 4.2)**

### **8.2.1 Induction**

Prévenez le patient qu'il va s'endormir, donnez de l'oxygène pendant 2 - 3 minutes et commencez l'induction.

#### **Etape 1 : atropine IV**

Enfant : 0,01 mg/kg

Adulte : 0,5 à 1 mg

#### **Etape 2 : diazépam IV**

Enfant : 0,05 mg/kg IV

Adulte : commencer avec 0,1mg/kg, maximum dose 0,2 à 0,3mg/kg en IV.

#### **Etape 3 : kétamine IV ou IM**

Enfant : 2 mg / kg en IV très lente ou

5-10 mg / kg en IM (en moyenne 6-7 mg / kg)

Adulte : 2 mg / kg en IV très lente.

L'anesthésie va commencer en 1 minute et durer 20-30 minutes si on a utilisé la voie IV.

Elle commence en 5 - 10 minutes par voie IM.

#### **Etape 4 : suxaméthonium IV (seulement quand vous êtes sûr que le patient dort !)**

Enfant et adulte : 1 mg/kg en IV.

Observer les fasciculations musculaires, suivies d'un profond relâchement (dans les 45 secondes), intuber et ventiler (voir chapitre 8.3).

### **8.2.2 Surveillance de l'anesthésie**

Ne jamais quitter la salle d'opération durant une anesthésie. Dès que le patient dort :

- ✓ Insérer une canule de Guédel
- ✓ Donner de l'oxygène
- ✓ Fermer les paupières avec du sparadrap
- ✓ Prendre la tension artérielle et le pouls toutes les 5 minutes
- ✓ Vérifier les extrémités toutes les 5 minutes (couleur, température, remplissage capillaire)
- ✓ Anticiper la douleur ou les mouvements du patient
- ✓ Réinjecter une demi-dose toutes les 0 minutes si besoin sans dépasser la dose maximum (après l'induction de kétamine, on peut aussi maintenir l'anesthésie avec de l'halothane.
- ✓ Demander de temps en temps au chirurgien pour combien de temps il en a afin d'ajuster les réinjections. Stopper la kétamine au moins 10 minutes avant la fin de la procédure.
- ✓ Attendre la respiration spontanée et de pas arrêter l'oxygène.

Si un meilleur relâchement musculaire est nécessaire pendant l'intervention, on peut réinjecter 1 mg/kg de suxaméthonium en IV et, si besoin, refaire une demi-dose après 5 minutes.

### **8.2.3 Fin de l'anesthésie**

Donner de l'oxygène jusqu'au réveil et aspirer la bouche. Quand le patient commence à bouger et à tousser, dégonfler le ballonnet de la sonde trachéale et enlever la canule de Guédel. Après extubation, continuer l'oxygène au masque.

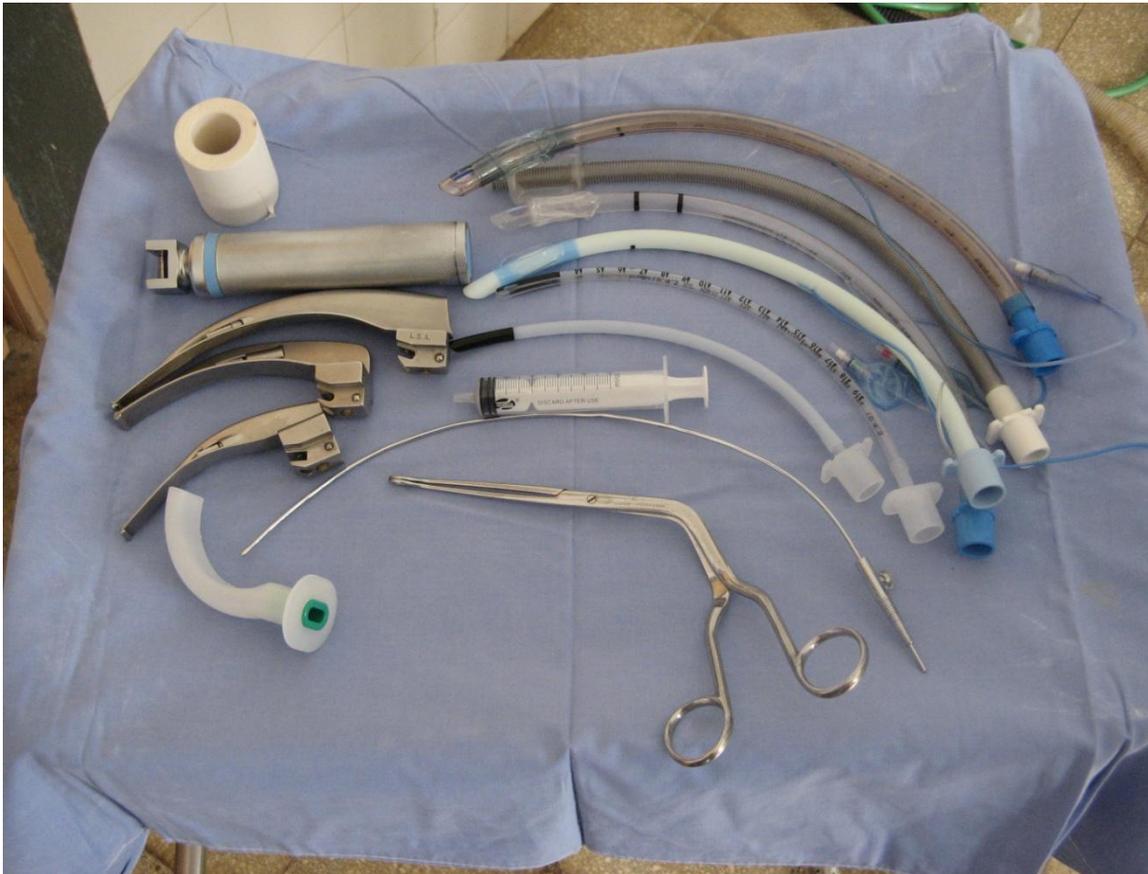
Accompagner le patient en salle de réveil où il doit être bien surveillé jusqu'au réveil complet.  
Coucher les enfants sur le côté.

### **8.3 Intubation trachéale**

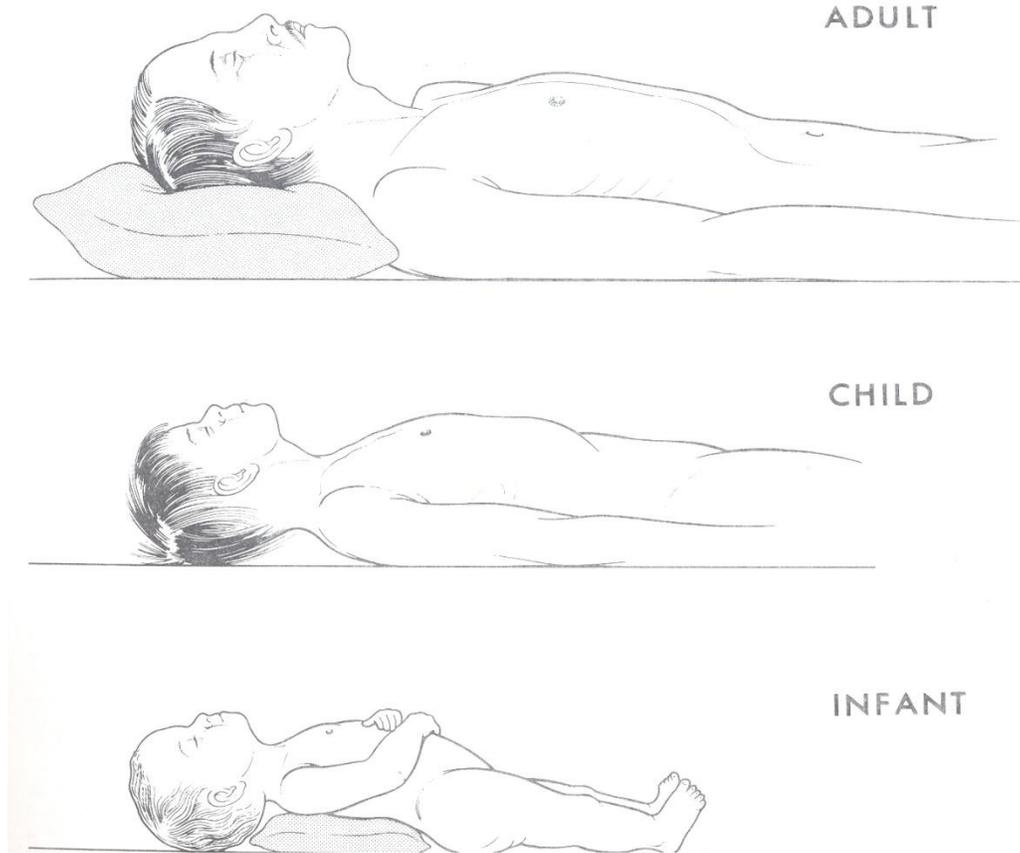
L'intubation trachéale apporte une sécurité d'accès aux voies aériennes et protège les poumons contre l'inhalation du contenu gastrique, du sang ou autres sécrétions.

#### **8.3.1 Equipement**

- ✓ Laryngoscope et sondes de différents calibres
- ✓ Sondes trachéales de plusieurs calibres avec de bons ballonnets
- ✓ Mandrins flexibles (pour enfants et adultes)
- ✓ Seringues
- ✓ Pinces de Magill (enfants et adultes)
- ✓ Appareil d'aspiration et sondes d'aspiration (enfants et adultes)
- ✓ Masques faciaux (différentes tailles)
- ✓ Ballons pour ventilation
- ✓ Valve
- ✓ Oxygène (en bouteille ou concentrateur)



### 8.3.2 Position de la tête et du cou



### 8.3.3 Oxygénation

Même sans curares, la respiration du patient durant l'intubation sera probablement altérée. Il faut donc donner de l'oxygène par un masque bien adapté.

Ne jamais essayer d'intuber un patient cyanosé sans auparavant remplir ses poumons plusieurs fois au masque.

Choisir la lame de laryngoscope et la sonde trachéale. Allumer l'aspiration.

### 8.3.4 Utilisation du laryngoscope

1. Tenir le laryngoscope dans la main gauche.
2. Insérer la lame doucement par le côté droit de la bouche et la passer au-dessus de la langue jusqu'à voir la luette; le bout de la lame doit être au milieu.
3. Avancer la lame un peu plus loin jusqu'à voir le sommet de l'épiglotte. La lame doit passer entre l'épiglotte et la base de la langue.
4. Soulever le laryngoscope vers le plafond (ne pas utiliser les dents avant comme un pivot et ne pas basculer la lame). L'ouverture du larynx sera alors visible en-dessous et derrière l'épiglotte, avec les cordes vocales (en avant) et les cartilages aryénoïdes (en arrière) visibles.

### 8.3.5 Insertion de la sonde

Tenir la sonde dans la main droite et la passer délicatement à travers le pharynx et entre les cordes vocales.

Si vous n'avez pas une bonne vision des cordes vocales, demandez à votre aide de déplacer doucement le larynx en appuyant vers l'arrière, le haut et vers le côté droit du patient. Il peut aussi rétracter la lèvre supérieure pour donner une meilleure vision. En cas d'estomac plein, demandez à votre aide d'appuyer fermement vers l'arrière avec un doigt sur le cartilage cricoïde. Ce cartilage forme un anneau complet autour de la trachée en avant de l'oesophage supérieur et comprimera et fermera l'oesophage, diminuant les risques de régurgitation du contenu gastrique vers le pharynx (voir chapitre 8.5)

Introduisez la sonde doucement en utilisant un mandarin flexible si nécessaire.

Gonflez le ballonnet.

### 8.3.6 Contrôle de la position

Contrôlez immédiatement la **position** de la sonde trachéale pour vous assurer qu'elle n'est pas passée dans l'oesophage ou dans une des bronches souches. Le meilleur moyen de s'en assurer est d'ausculter l'entrée d'air dans chaque poumon avec un stéthoscope, tout en ventilant manuellement. Le passage d'air doit être égal des deux côtés. Si la sonde est entrée trop loin, c'est en général dans la bronche souche droite et il n'y aura pas d'entrée d'air dans le côté gauche du thorax. Dans ce cas, retirez la sonde d'environ 2 à 3 centimètres et réauscultez.

Quand vous êtes sûr€ que la sonde est en bonne place, fixez-la solidement. En cas de doute, retirez la sonde, oxygénez le patient au masque et quand il est bien oxygéné, recommencez la procédure.

### 8.3.7 Intubation difficile, intubation ratée

L'intubation peut être difficile dans les cas suivants : menton fuyant, mauvaises dents, ouverture limitée de la bouche, cou court, arthrose cervicale, tumeurs pharyngées ou laryngées.

La cause la plus fréquente est une hyper-extension du cou, qui éloigne le larynx de la bouche ; d'autres cause sont l'insertion trop rapide ou trop profonde de la lame du laryngoscope (sans avoir identifié la luette et l'épiglotte), le passage au-delà de l'ouverture du larynx sans le voir.

### Ces patients doivent être identifiés lors de la visite pré-anesthésique !

**Attention !** Si vous faites des tentatives répétées, un spasme des cordes vocales peut se produire ; dans ce cas il faut :

- ✓ Enlever la sonde
- ✓ Maintenir les voies aériennes en basculant la tête, en soulevant le menton et en soulevant la mâchoire
- ✓ Donner de l'oxygène à 100% avec un masque fermement maintenu et la valve d'expiration fermée
- ✓ Aspirer doucement les sécrétions ou le sang
- ✓ Faire de l'atropine (0,5 – 1 mg) et du suxaméthonium (1mg/kg)
- ✓ Dès que les fasciculations ont cessé, réessayer d'intuber.

### **8.3.8 Obstruction des voies respiratoires**

Cette obstruction peut être due à :

- ✓ Un corps étranger dans la sonde trachéale ;
- ✓ Du sang, des sécrétions du reflux gastrique dans la sonde trachéale;
- ✓ Une sonde trachéale coudée ;
- ✓ Un ballonnet trop gonflé (surtout chez les enfants).

***Atelier : intubation trachéale.***

## **8.4 Surveillance**

Surveiller veut dire regarder et comprendre l'état du patient. L'équipement peut être utile mais n'est pas le plus important. Le plus important c'est un anesthésiste attentif avec ses yeux, ses oreilles, ses mains et son cerveau.

### **8.4.1 Les trois sens à utiliser en anesthésie : vision, audition, sensation**

#### **A) Regarder**

- Les mouvements respiratoires (thorax et abdomen)
  - Diminution des mouvements respiratoires (dépression respiratoire)
  - Mouvements respiratoires anormaux (obstruction)
  - Mouvements du thorax
  - Contraction des muscles du cou
- Coloration des muqueuses
  - Anémie ?
  - Cyanose ?
- Mouvements des membres
  - En réponse à une stimulation chirurgicale
  - Autres
- Ce que fait le chirurgien (saignement, pertes liquidiennes)
- L'expression faciale du patient (surtout au moment de la première incision).

#### **B) Ecouter**

- En cas d'obstruction partielle des voies aériennes, les bruits respiratoires sont en général anormaux
- Est-ce que le patient parle ou crie ? Ecoutez ce qu'il (elle) dit : "J'ai mal, j'ai froid, j'ai soif, je me sens mal, j'ai envie de vomir"
- En cas d'anesthésie locale ou de rachis, il est important de parler au patient.
  - S'il sait où il est et parle normalement, cela montre qu'il y a une bonne circulation de sang dans le cerveau (sang oxygéné).
  - S'il parle de façon anormale ou paraît désorienté, ceci pourrait être dû à :
    - Une chute importante de la tension artérielle
    - Un manque d'oxygène dans le sang
    - L'effet des médicaments
- Ecoutez ce que dit le chirurgien : « ça saigne ! »'
- Le son de l'oxymètre de pouls qui annonce des changements du rythme cardiaque.

#### **C) Toucher**

- Mouvements respiratoires, y compris les mouvements de la trachée
- Température de la peau
- Transpiration
- Pouls : rythme, volume, régularité
- Pouls utiles : carotidien, cubital, radial, fémoral, poplité, pédieuse, tibiale postérieure.
- Si le pouls est palpable au niveau des grosses artères (carotidien et fémoral) mais pas au niveau des petites, ceci indique en général une tension basse (en-dessous de 8).

#### ***Palpation du pouls carotidien***



## 8.4.2 Surveillance instrumentale

### A) Stéthoscope

Le stéthoscope peut être utilisé :

- Aussitôt après l'intubation, pour vérifier que l'air entre bien des deux côtés du thorax et non dans l'estomac.
- A tout autre moment pour vérifier la respiration et les bruits du coeur si on soupçonne un problème.
- Un stéthoscope en position précordiale chez les bébés est très utile.
- Pour prendre la tension artérielle.

### B) Appareil à tension

Il est important:

- D'avoir un brassard de la bonne taille.
- Que le milieu de la partie gonflable soit bien en face de l'artère (en général la cubitale)
- Qu'il n'y ait pas de fuites d'air.

Technique

Bien écouter les battements artériels. Quand la tension est basse, elle ne peut être détectée qu'à la palpation, indiquant donc seulement la TA systolique.

### C) Oxymètre de pouls

Il donne les informations suivantes :

- Fréquence du pouls
- Saturation en oxygène dans l'hémoglobine (artérielle).

#### ***Le principe...***

L'oxymètre de pouls est relié aux pulsations de la circulation. Chaque fois que la circulation est mauvaise (doigts froids, vasoconstriction sévère, choc ou arrêt cardiaque), les pulsations peuvent être insuffisantes pour déclencher un signal et l'oxymètre de pouls peut donner un résultat non fiable ou pas de résultat du tout. La saturation n'est pas fiable chaque fois que le signal venant des pulsations n'est pas bon.

Le pouls est indiqué avec 5 secondes de retard mais la saturation est indiquée avec un retard de 30 secondes.

**Valeurs de saturation et leur interprétation:**

Valeur de saturation	Interprétation
95 % - 100 %	Excellent
90 % - 94 %	Bon
80 % - 89 %	Pas bon
75 – 80 %	Danger
Moins de 75 % (avec une hémoglobine normale)	Grave danger

**Causes de mauvais signal**

- Mauvaise circulation (tension basse)
- Peau froide
- Patient qui bouge ou qui frissonne
- Capteur déplacé
- Trop de lumière ambiante (soleil)
- Présence de vernis à ongles.

**Que faire quand le signal est mauvais**

- Vérifier que l'oxymètre de pouls est bien relié au patient
- Penser à la cause possible et la traiter
- Réchauffer la peau ou le patient
- Changer la position du doigt
- Essayer de mesurer ailleurs (oreilles, lèvres, orteils).

**D) Autres moyens de surveillance (pas utilisés couramment en hôpital isolé)**

- ✓ **Electrocardiogramme** : enregistre l'activité électrique du coeur.
- ✓ **Mesure directe (invasive) de la tension artérielle** : par un cathéter inséré dans une artère.
- ✓ **Mesure de la Pression Veineuse Centrale (PVC)** : utile en cas de choc sévère, un guide précieux pour les perfusions Il consiste à placer un cathéter dans la veine cave supérieure et nécessite un coûteux dispositif à usage unique, ainsi qu'une colonne de mesure.
- ✓ **Analyse continue et directe des gaz** : analyse de l'oxygène, du dioxyde de carbone dans les gaz inspirés et expirés ; utile mais sûrement pas essentielle.
- ✓ **Analyse des gaz du sang artériel.**

**Point important**

Le matériel de surveillance ne vient qu'en addition à la vigilance de l'anesthésiste, à sa préparation et à sa réactivité.

## 8.5 Complications de l'anesthésie générale

Il n'est pas courant que des effets secondaires graves à l'anesthésie générale se produisent chez des personnes en bonne santé. Cependant, puisque l'anesthésie générale affecte le corps entier, elle est plus susceptible de causer des complications qu'une anesthésie locale ou régionale. Heureusement, la plupart des effets secondaires sont mineurs et faciles à gérer.

### 8.5.1 Facteurs de risques

- ✓ Anesthésie en urgence
- ✓ Pathologies cardiaques, respiratoires, rénales, diabète.
- ✓ Certains médicaments, surtout ceux qui causent une augmentation du saignement
- ✓ Tabagisme, alcoolisme, allergies alimentaires ou médicamenteuses
- ✓ Histoire personnelle ou familiale de réactions à une anesthésie
- ✓ Heure du dernier repas – un estomac plein peut causer le passage de nourriture dans les poumons.

### 8.5.2 Conduite à tenir en cas de complications d'anesthésie

Complication	Causes possibles Diagnostic	Précautions	Prise en charge
<b>Laryngospasme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anesthésie trop forte ou trop lente</li> <li>▪ Anesthésie trop légère</li> <li>▪ Irritation des cordes vocales (parfois causée par le thiopental ou la kétamine)</li> <li>▪ Irritation du larynx au moment de l'insertion de la sonde laryngée</li> <li>▪ Du sang ou des sécrétions dans le larynx</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'atropine en pré-opératoire peut minimiser le spasme laryngé en réduisant les sécrétions (0,5 - 1mg IV).</li> <li>○ La pré-oxygénation vous donne plus de temps avant l'hypoxie.</li> <li>○ Intuber et extuber doucement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si l'intervention a commencé alors que l'anesthésie était trop légère, faire arrêter la procédure.</li> <li>✓ Donner 100% oxygène avec un masque bien ajusté et la valve expiratoire fermée.</li> <li>✓ Maintenir les voies aériennes libres : triple manoeuvre de bascule de la tête, de soulever le menton et la mandibule.</li> <li>✓ Si l'anesthésie est trop légère, réinjecter suivant le protocole.</li> <li>✓ &lt;&lt;aspirez doucement les sécrétions ou le sang avant d'introduire ou d'enlever la sonde trachéale</li> <li>✓ Si le patient se cyanose, en dernier recours, faire 1 mg d'atropine et 1.5 mg/kg de suxaméthonium. Dès la fin des fasciculations, intuber.</li> </ul>
<b>Bronchospasme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dyspnée expiratoire, wheezing et rétraction thoracique.</li> <li>▪ Un wheezing sévère peut être causé par : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un vrai bronchospasme, surtout chez les asthmatiques et les patients souffrant de bronchite chronique</li> <li>- Régurgitation et inhalation de vomi</li> <li>- Insuffisance ventriculaire gauche</li> </ul> </li> <li>▪ Diagnostic différentiel : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps étranger dans la sonde trachéale</li> <li>- Sonde trachéale coudée ou hernie du ballonnet à son extrémité</li> <li>- Toux au cours de l'anesthésie</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Arrêter toute stimulation chirurgicale.</li> <li>✓ Donner 100% d'oxygène avec un masque bien ajusté.</li> <li>✓ Si l'anesthésie est trop légère, donner de l'halothane (bronchodilatateur).</li> <li>✓ Vérifier que la sonde trachéale est en bonne place et libre.</li> <li>✓ Vaporiser un bronchodilatateur par la sonde trachéale.</li> <li>✓ Si le wheezing persiste, faire 0,1 – 1 mg d'adrénaline par la sonde trachéale ou 0,1mg en IV, et répéter ces doses toutes les 5 minutes.</li> </ul>

Complication	Causes possible Diagnostic	Précautions	Prise en charge
<b>Vomissements et inhalation</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garder le patient à jeun.</li> <li>○ Si l'estomac est plein, surtout en obstétrique, le vider avec une sonde nasogastrique.</li> <li>○ Anaesthésier sur une table qui peut basculer.</li> <li>○ Avoir une bonne aspiration en place et prête à fonctionner.</li> <li>○ L'atropine en pré-opératoire peut minimiser le spasme laryngé en réduisant les sécrétions (0,5 - 1mg IV).</li> <li>○ Avoir un aide capable d'appuyer sur le cricoïde lors de l'induction.</li> <li>○ Faire l'induction tête en bas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vite abaisser le haut de la table et tourner la tête du patient sur le côté tout en relevant le menton.</li> <li>✓ Aspirer dans la gorge.</li> <li>✓ Si besoin, intuber et aspirer par la sonde.</li> </ul> <p>Si l'inhalation a lieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aminophylline 250 mg en IV lente.</li> <li>✓ Contrôler la respiration avec de l'oxygène (ventilateur mécanique).</li> <li>✓ Donner un antibiotique à large spectre.</li> <li>✓ Réduire les perfusions et si nécessaire donner des diurétiques.</li> <li>✓ Hydrocortisone 200 mg en IV.</li> </ul>
<b>Chute de la TA</b>	Hypovolémie	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corriger le déficit de liquides avant l'intervention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Relever les jambes tout en gardant le coeur au niveau de la tête.</li> <li>✓ Perfuser rapidement avec du Ringer ou du sang si besoin.</li> <li>✓ Lighten the anaesthetic.</li> </ul>
	Vasodilatation		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Relever les jambes tout en gardant le coeur au niveau de la tête.</li> <li>✓ Perfuser rapidement avec du Ringer <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diluer 1 ampoule de 1 mg d'adrénaline dans 10 ml de salé pour obtenir une concentration à 0,1mg/ml.</li> </ul> </li> <li>Injecter 0,1 -0,2mg en IV et répéter toutes les minutes jusqu'à ce que la TA soit normale.</li> </ul>
	Anesthésie par inhalation trop forte	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'halothane réduit la tonicité des vaisseaux sanguins et déprime le coeur. Trop d'anesthésique ou une injection trop rapide en IV peut aussi causer une chute de la tension.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Faire une anesthésie plus légère et donner de l'oxygène.</li> <li>✓ Si le pouls reste lent moins de 45), injecter 1 mg d'atropine en IV.</li> </ul>
	Syndrôme cave (hypotension artérielle du décubitus dorsal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Basculer la femme enceinte de 15° vers la gauche ou placer un coussin sous la fesse droite.</li> <li>○ Perfuser du Ringer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Injecter 0,05-0,1 mg d'adrénaline et répéter si besoin.</li> <li>✓ Demander au chirurgien de soulever l'utérus ou tourner la patiente.</li> </ul>
	Insuffisance cardiaque	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apprécier la pression veineuse centrale en observant les veines jugulaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si la distension veineuse est au-dessus de la jonction manubrio-sternale et si le pouls est à plus de 50, injecter 0,5 – 1 mg de digoxine.</li> <li>✓ Un ECG est nécessaire pour rechercher une fibrillation.</li> </ul>
	Chirurgie difficile ou brutale	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les organes internes doivent toujours être manipulés avec douceur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demander au chirurgien de manipuler les organes avec soin.</li> </ul>

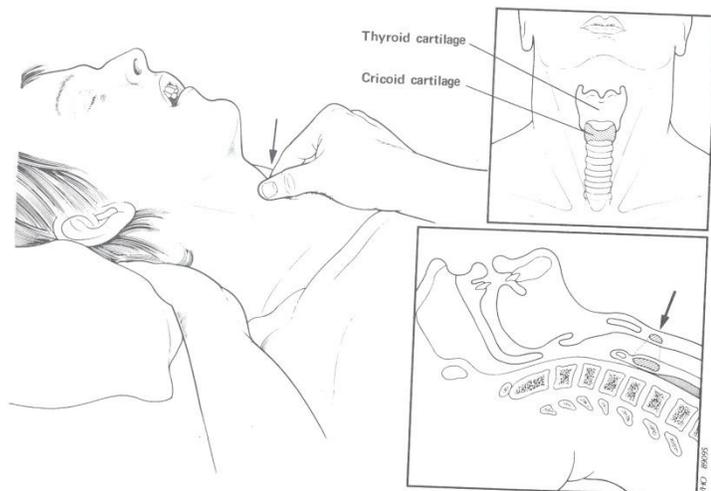
Complication	Causes possibles Diagnostic	Prise en charge
<b>Anaphylaxie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaction d'hypersensitivité à un antigène. Une réaction allergique peut survenir surtout avec la pénicilline et le suxaméthonium.</li> <li>▪ Diagnostic : collapsus cardiovasculaire, bronchospasme, oedème, éruption.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vérifier les voies aériennes, la respiration, la circulation.</li> <li>✓ Arrêter tous les agents potentiels de l'allergie, en particulier produits intraveineux, curares et antibiotiques étant les plus courants. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Appeler à l'aide.</li> </ul> </li> <li>✓ Maintenir les voies aériennes et donner 100% d'oxygène. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garder le flat à plat avec les jambes surélevées.</li> </ul> </li> <li>✓ Injecter 0,05 – 1 mg d'adrénaline IM, répéter après 10 minutes si besoin. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ringer en perfusion.</li> </ul> </li> <li>✓ Injecter 100 – 300 mg d' hydrocortisone IV.</li> </ul>
<b>Arrêt cardiorespiratoire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnostic : le patient cesse de respirer, le pouls disparaît le sang, les lèvres et les ongles deviennent fonceés et les pupilles se dilatent.</li> </ul>	<p>Appeler à l'aide et suivez ces étapes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Vérifier les voies aériennes</u>: basculez la tête en arrière et soulever le cou</li> <li>2. <u>Rechercher une régurgitation, aspirer.</u> Vérifier que la sonde trachéale ne soit pas bouchée ou coudée.</li> <li>3. <u>Ventiler :</u> Au masque, par le bouche-à-bouche ou bien intuber très vite. Ventiler avec 100% d'oxygène. Prendre le pouls carotidien et s'il est présent, continuer à 12 ventilations par minute. Si le pouls est absent, commencer le massage cardiaque.</li> <li>4. <u>Massage cardiaque :</u> Le coeur peut redémarrer si on le comprime vigoureusement entre le sternum et la colonne vertébrale. Sans arrêter la ventilation, alterner une ventilation des poumons et 15 compressions sternales. Essayer de masser faire 60 compressions / minute. Le temps de relaxation doit être égal au temps de compression.</li> <li>5. <u>Médicaments et perfusions</u> Injecter 0,5 - 1mg d'adrénaline IV diluée dans 10 ml et répéter si besoin.</li> <li>6. <u>En cas de succès :</u> Continuer de ventiler. Faire 1g/kg IV de mannitol à 10% pendant 2 heures pour diminuer le risqué d'oedème cérébral. Sonder la vessie ; si la diurèse est de moins de 50 ml/ heure, donner 20 mg de furosémide à répéter si besoin.</li> </ol>

**Atelier : réanimation cardiopulmonaire.**

## **8.6 Anesthésie générale en situation d'urgence**

Les patients opérés en urgence posent des difficultés nécessitant une bonne préparation et anticipation de problèmes. Il peut s'agir de patients avec des pathologies abdominales aiguës, des femmes enceintes ou des victimes de traumatismes (la vidange gastrique s'arrête au moment du traumatisme). Si le contenu gastrique passe dans les bronches lors de l'anesthésie, des problèmes graves, parfois fatals, peuvent survenir. La seule protection fiable est la présence d'une sonde trachéale à ballonnet gonflé insérée lors d'une **induction en séquence rapide** : l'induction de l'anesthésie est faite avec mise en place de la sonde trachéale et compression externe de l'œsophage proximal selon la séquence suivante :

1. Vider l'estomac avec une grosse sonde gastrique  
(aide à réduire la pression dans l'estomac mais pas à le vider complètement).
2. Perfusion en place.
3. Pré-oxygénation et vérification du bon fonctionnement de l'aspiration.
4. L'aide appuie sur le cartilage cricoïde pour fermer l'œsophage.
5. Induction par narcotiques IV aux doses recommandées.
6. Suxaméthonium 1 mg/kg.
7. Dès que le relâchement musculaire est obtenu, intuber
8. Gonfler le ballonnet, le tester et le fixer.
9. L'aide ne relâche la pression cricoïdienne que quand la sonde trachéale est en place et le ballonnet gonflé.
10. Aspirer les sécrétions dans la bouche et le pharynx.
11. Une fois le patient correctement intubé, faire l'anesthésie.
12. Le patient peut aussi vomir à la fin de l'intervention...Extuber le patient réveillé



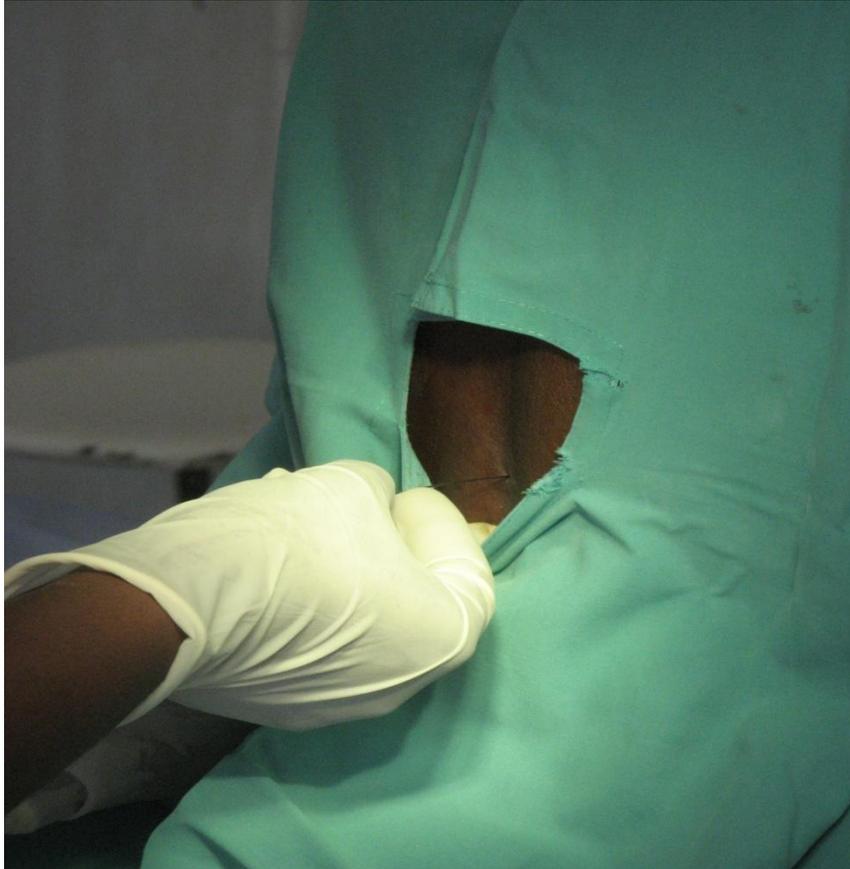
### **Points importants**

L'anesthésie à la kétamine est très sûre.

Sous anesthésie générale, seule l'intubation trachéale protège les voies aériennes.

Toute anesthésie comporte un risque de complications.

## 9. RACHI-ANESTHESIE



Une rachi-anesthésie est induite par l'injection d'une faible quantité d'un anesthésique local dans le sac dural contenant le liquide céphalo-rachidien (LCR). L'injection se fait habituellement dans le rachis lombaire en-dessous du niveau où s'arrête la moelle épinière (L2). Une rachi-anesthésie est facile à réaliser et peut donner d'excellentes conditions opératoires pour la chirurgie sous-ombilicale.

L'anesthésique local injecté dans l'espace sous-arachnoïdien bloque la conduction nerveuse le long des nerfs avec lesquels il entre en contact, même si certains nerfs sont bloqués plus facilement que d'autres. Il y a trois groupes de nerfs : moteurs, sensitifs et autonomes. La stimulation des nerfs moteurs cause une contraction musculaire ; quand ils sont bloqués, il en résulte une paralysie musculaire. Les nerfs sensitifs transmettent les sensations telles que le toucher et la douleur à la moelle épinière et de là au cerveau, tandis que les nerfs autonomes contrôlent le calibre des vaisseaux sanguins, le rythme cardiaque, les contractions intestinales et d'autres fonctions qui ne sont pas volontaires.

En général les fibres autonomes et sensorielles sont bloquées avant les fibres motrices, d'où certaines conséquences importantes : par exemple, la vasodilatation et la chute de la tension artérielle peuvent survenir alors que les fibres autonomes sont bloquées et que le patient a toujours la sensation de toucher et capable de bouger, et pourtant ne pas avoir mal alors que l'intervention a commencé.

## **9.1 Avantages, inconvénients, contre-indications, discussions**

### **9.1.1 Avantages de la rachi-anesthésie**

- ✓ **Pathologie respiratoire.** Il y a peu d'effets secondaires sur le système respiratoire tant qu'une rachi haute est évitée.
- ✓ **Voies aériennes.** Puisque les voies aériennes ne sont pas impliquées, il y a moins de risques d'obstruction ou d'inhalation du contenu gastrique. Cet avantage peut disparaître si le patient est sous sédation trop forte.
- ✓ **Diabétiques.** Il y a peu de risque qu'une hypoglycémie passe inaperçue. Les diabétiques peuvent en général reprendre une alimentation normale et leur insuline rapidement après l'intervention car ils sont moins somnolents, moins nauséux et vomissent moins.
- ✓ **Relâchement musculaire.** La rachi-anesthésie donne un excellent relâchement musculaire de la partie basse de l'abdomen et des membres inférieurs.
- ✓ **Saignement.** Il y a moins de saignement Durant l'intervention que lors de la même intervention sous anesthésie générale. C'est dû à la chute de la tension artérielle et du rythme cardiaque et un meilleur drainage veineux résultant en une diminution des saignements en nappes.
- ✓ **Circulation sanguine splanchnique.** Du fait de la meilleure circulation vers les intestins, la rachi-anesthésie peut réduire l'incidence de fuite anastomotique.
- ✓ **Tonus viscéral.** La fonction intestinale normale revient rapidement après l'intervention.
- ✓ **Coagulation.** Il y a beaucoup moins de phlébites et d'embolies pulmonaires après rachi-anesthésie.
- ✓ **En obstétrique,** la rachi-anesthésie n'a pas d'effet sur le bébé et la mère reste consciente lors de la naissance de son enfant.

- ✓ **Coût.** Les produits d'anesthésie et les gaz coûtent cher et ces derniers sont souvent difficiles à transporter. Les coûts associés à la rachi-anesthésie sont minimes.
- ✓ **Satisfaction du / de la patient(e).** Si la rachi-anesthésie et l'intervention chirurgicale sont bien faites, la majorité des patients sont très contents de cette technique et apprécient le retour rapide à la normale et l'absence d'effets secondaires.

### 9.1.2 Inconvénients de la rachi-anesthésie

- ✓ Il peut parfois être difficile de trouver l'espace dural et parfois il peut être impossible d'obtenir du LCR et il faut alors abandonner cette technique. Rarement malgré une technique apparemment bonne, l'anesthésie n'est pas obtenue.
- ✓ Une hypotension peut survenir avec les blocs hauts et l'anesthésiste doit savoir gérer cette situation avec une réanimation appropriée et un équipement prêt. Comme dans une anesthésie générale, une surveillance attentive du patient est obligatoire.
- ✓ Même sous sédation, certains patients peuvent ne pas être prêts psychologiquement à être conscients lors d'une opération. Ces patients doivent être identifiés lors de la visite pré-anesthésique.
- ✓ Même avec un produit à action longue, la rachi ne convient pas à une intervention de plus de 2 heures environ. Certains patients font du mal à rester allongés longtemps sur une table d'opération. Si l'intervention dure plus longtemps que prévu, il faut parfois convertir en anesthésie générale ou ajouter de la kétamine.
- ✓ Quand l'anesthésiste se forme à la technique, cela peut prendre plus de temps. Plus tard, la rachi sera réalisée très rapidement.
- ✓ Il y a un risque théorique d'infecter l'espace sous-arachnoïdien et de causer une méningite. Ceci ne devrait jamais arriver avec du matériel à usage unique de bonnes précautions d'asepsie.
- ✓ Des maux de tête peuvent survenir en post-opératoire. Ceci devrait être rare (voir plus loin).

### 9.1.3 Indications de la rachi-anesthésie

Mieux vaut réserver la rachi-anesthésie aux interventions sous-ombilicales c'est-à-dire les hernies, les opérations gynécologiques ou urologiques et toute intervention sur le périnée, les organes génitaux ou les membres inférieurs.

La rachi-anesthésie est particulièrement adaptée aux personnes âgées et celles avec une pathologie systémique telle qu'une pathologie chronique du système respiratoire, hépatique, rénal, ou endocrine tel le diabète. Elle n'est adaptée aux traumatisés que s'ils ont été correctement réanimés et ne sont pas hypovolémiques.

En obstétrique, la rachi-anesthésie est idéale pour la délivrance artificielle (sauf cas d'hypovolémie). Elle a un avantage certain dans les césariennes, pour la mère et l'enfant. Cependant, des précautions particulières s'appliquent en cas de grossesse (voir plus bas), et il vaut mieux s'entraîner auparavant sur des patientes non-enceintes.

#### 9.1.4 Contre-indications de la rachi-anesthésie

- ✓ **Médicaments et matériel de réanimation insuffisantes**  
Pas d'anesthésie régionale si le matériel et les médicaments pour une réanimation éventuelle ne sont pas immédiatement disponibles.
- ✓ **Hypovolémie (quelle qu'en soit la cause)**  
Les patients doivent être correctement réhydratés ou réanimés avant toute rachi-anesthésie faute de quoi il existe un risque d'hypotension grave.
- ✓ **Refus du patient**  
La coopération du patient est nécessaire pour une rachi-anesthésie. Certains peuvent avoir une appréhension, mais si les avantages de cette anesthésie sont expliqués, ils peuvent parfois accepter et être agréablement surpris du résultat.
- ✓ **Enfants**  
Chez les enfants, c'est une technique très spécialisée à laisser aux anesthésistes pédiatriques expérimentés.
- ✓ **Infection du dos**  
Une infection près du site de ponction peut être introduite dans l'espace extradural ou intrathécal causant une méningite.
- ✓ **Septicémie**  
Il y a un risque accru d'abcès spinal. Un abcès péri-dural peut cependant apparaître spontanément chez des patients n'ayant pas eu de ponction lombaire, en particulier s'ils sont immunodéprimés, par exemple patients du SIDA, tuberculeux ou diabétiques.
- ✓ **Déformation du dos**  
Contre-indication relative, car la ponction durale sera probablement plus difficile.
- ✓ **Pathologie neurologique**  
En présence d'un problème neurologique, l'utilisation de la rachi-anesthésie nécessite une évaluation précise car toute aggravation post-opératoire de cette pathologie préexistante risque d'être mise à tort sur le compte de la rachi.  
  
Cependant, une augmentation de la pression intracrânienne est une contre-indication absolue car la ponction de la dure-mère peut provoquer un engagement du tronc cérébral.
- ✓ **Troubles de la coagulation (rares)**  
En cas de saignement dans l'espace épidual du fait de la piqûre d'une veine épidual, un hématome peut se former et comprimer la moelle épinière. Ceci peut survenir dans la pré-éclampsie.

### 9.1.5 Discussions

#### ✓ **Intubation difficile**

A première vue la rachi-anesthésie peut paraître la solution idéale si une intervention sous-ombilicale est prévue. Cependant, la sécurité des voies aériennes peut devenir impérative si une rachi totale ou des complications chirurgicales imprévues surviennent. Tout le matériel nécessaire à une intubation doit donc être prêt avant le début de la rachi-anesthésie. Il est toujours très difficile de décider s'il faut s'embarquer dans une rachi-anesthésie si on sait qu'une intubation sera difficile.

#### ✓ **Rachi avec sédation**

Une intervention chirurgicale cause toujours un certain stress et la plupart des patients, même s'ils n'ont pas mal, apprécient une certaine sédation lorsqu'ils sont sous rachi-anesthésie. Il peut être difficile de juger du meilleur degré de sédation car trop de sédation peut causer une hypoventilation, une hypoxie ou une inhalation non détectée du contenu gastrique. En règle générale, il faut pouvoir réveiller un patient somnolent et maintenir un contact verbal avec lui ou elle.

En cas de rachi-anesthésie insuffisante, il vaut beaucoup mieux administrer une anesthésie générale légère avec sécurité des voies aériennes que de surdoser le patient avec des benzodiazépines ou des narcotiques.

### 9.1.6 Produits pour rachi-anesthésie (voir aussi chapitre de pharmacologie)

Les produits pour anesthésie locale peuvent être plus lourds (**hyperbares**), ou avoir la même gravité spécifique (**isobares**) que le LCR. Les solutions hyperbares ont tendance à diffuser vers le bas (par gravité) à partir du niveau d'injection, alors que la diffusion des solutions isobares 'est pas influencée de cette façon. Il est plus facile de prévoir le niveau d'une anesthésie avec produit hyperbare.

#### ***Bupivacaïne***

La bupivacaïne hyperbare à 0,5% (lourde) est le meilleur produit quand il est disponible. La bupivacaïne simple à 0,5% est aussi souvent utilisée. C'est la bupivacaïne qui a l'effet le plus long : il dure en général entre 2-3 heures.

#### ***Lidocaïne***

En principe, les meilleurs résultats sont obtenus avec la lidocaïne à 5% (hyperbare ou lourde) lidocaïne, dont l'effet dure entre 45-90 minutes. La lidocaïne provenant de flacons multi-doses ne doit pas être utilisée en injections intrathécale car elle contient des agents de conservation dangereux. La quantité de produit injectée (en milligrammes) va déterminer la qualité du bloc tandis que son étendue sera déterminée par le volume dans lequel il est injecté. De gros volumes d'une solution concentrée va donc produire un bloc sur une large zone. Comme les produits ne sont en général injectés qu'en région lombaire, l'étendue du bloc sera influencée plus par le volume et la concentration injectés et la position du patient que par l'espace intervertébral où l'injection est faite.

Enfin, une augmentation de la pression intra-abdominale quelle qu'en soit la cause (grossesse, ascite, etc.) peut causer un engorgement des veines épidurales et une compression de dure-mère et donc une réduction du volume de LCR. Un bloc plus étendu sera donc obtenu avec la même quantité d'anesthésique local dans le LCR .

La hauteur du bloc nécessaire dépend de l'intervention prévue (voir tableau 1). Pour certains blocs, moins de produit est nécessaire si une solution hyperbare est utilisée plutôt qu'une solution simple. Les tableaux suivants ne s'appliquent pas en obstétrique, qui représente un cas particulier (voir plus bas).

<b>Table 1</b>			
<b>Type de bloc</b>	<b>Bupivacaïne hyperbare</b>	<b>Bupivacaïne simple</b>	<b>Lidocaïne hyperbare</b>
Bloc en selle (par ex interventions sur les organes génitaux, le périnée)	1 ml	2 ml	1 ml
Bloc lombaire (par ex interventions sur les jambes, l'aîne, les hernies)	2-3 ml	2-3 ml	1,5 - 2 ml

Ces volumes ne sont qu'un guide. Les volumes les plus faibles suggérés devraient en général être injectés chez des gens vraiment petits.

## **9.2 Technique de la rachi-anesthésie**

Avez-vous bien tout vérifié ? (voir chapitre 4.2)

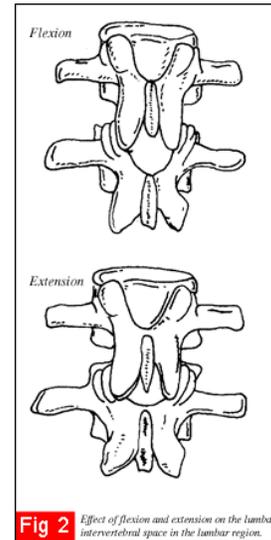
### **9.2.1 Remplissage**

Tous les patients recevant une rachi-anesthésie doivent avoir un gros cathéter intraveineux au bras et recevoir des perfusions juste avant l'anesthésie. Ceci contribue à prévenir l'hypotension qui suit la vasodilatation causée par la rachi. Le volume à perfuser dépend de l'âge du patient et du niveau prévu pour la rachi. Un jeune homme en bonne santé venant pour une hernie n'aura besoin que de 500 ml. Les patients plus âgés sont connus pour ne pas pouvoir compenser aussi bien que les jeunes la vasodilatation et l'hypotension causées par la rachi et peuvent nécessiter 1 litre pour la même procédure. On utilise en général des crystalloïdes tels que le sérum salé à 0,9% ou le Ringer lactate. Il faut éviter le dextrose à 5% qui ne maintient pas la tension artérielle de façon efficace.

### 9.2.2 Position du patient

La ponction lombaire est effectuée le plus facilement lorsque la colonne lombaire est fléchi au maximum (figure 2). On obtient cela au mieux en asseyant le patient sur la table d'opération avec ses pieds sur un tabouret. S'il peut appuyer ses avant-bras sur ses cuisses, il sera en position stable et confortable. On peut aussi coucher le patient sur le côté, hanches et genoux fléchis au maximum.

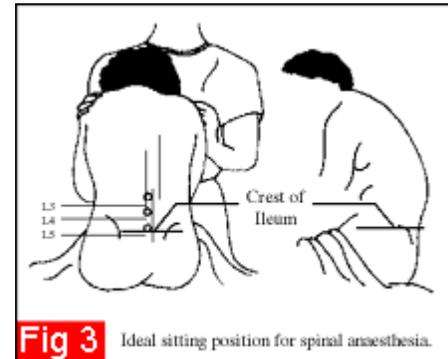
On demandera aux femmes enceintes d'écartier un peu les jambes pour laisser place au gros ventre.



Un aide maintient le patient confortablement en position penchée.

La position assise est préférable chez les obèses tandis que la position latérale préférable chez les personnes non coopératives ou sous sédation. Penser aux conséquences d'une chute brutale de la tension ou d'une attaque vagale chez un patient assis.

L'anesthésiste peut s'asseoir ou s'agenouiller pour faire l'anesthésie.



### 9.2.3 Couches anatomiques

- ✓ **Peau, graisse sous-cutanée, ligament sus-épineux, ligament inter-épineux.**
- ✓ **Ligament jaune**  
Il est assez épais, jusqu'à 1 cm dans son milieu et compose essentiellement de tissu élastique. Il court verticalement entre les lames intervertébrales. Quand l'aiguille est dans le ligament on sent une résistance et souvent une perte de résistance après passage du ligament et dans l'espace épidural.
- ✓ **Espace épidural**  
Contient de la graisse et des vaisseaux sanguins. Si du sang arrive par l'aiguille à ponction au lieu de LCR quand on retire le mandrin, une veine épidurale a sans doute été piquée. Il faut simplement avancer l'aiguille un peu plus loin.
- ✓ **Dure-mère**  
Après la sensation de moindre résistance au passage au travers du ligament jaune, on peut avoir une sensation similaire quand l'aiguille avance encore un peu et perce le sac dural.
- ✓ **Espace sous-arachnoïdien**  
Il contient la moelle épinière et les racines nerveuses entourées de LCR. Suite à l'injection, l'anesthésique local va se mélanger au LCR et rapidement bloquer les racines avec lesquelles il est en contact.

### 9.2.4 Facteurs affectant la diffusion de la solution anesthésique locale

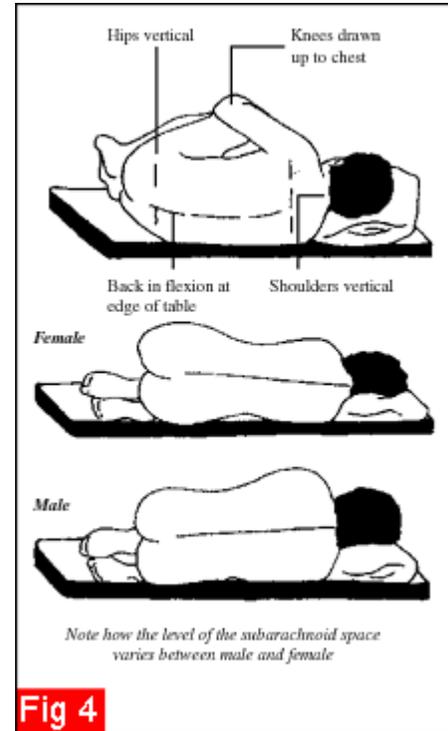
- ✓ La composition de la solution d'anesthésique local (hyper ou isobare)
- ✓ La position du patient
- ✓ La concentration et le volume injectés
- ✓ Le niveau d'injection
- ✓ La vitesse d'injection.

La gravité spécifique de la solution anesthésique peut être altérée par l'ajout de dextrose. Des concentrations de dextrose de 7,5% rendent l'anesthésique local hyperbare (lourd) par rapport au LCR et aussi diminue la vitesse de diffusion et de mélange avec le LCR. Les solutions isobares et hyperbares produisent toutes les deux des blocs fiables. L'injection de solutions hyperbares et le changement de la position du patient produisent probablement les blocs les plus contrôlables.

Si un patient reste assis quelques minutes après l'injection d'un faible volume de solution hyperbare, un "**bloc en selle**" classique agissant seulement sur les racines sacrées sera obtenu.

La colonne vertébrale des patients allongés sur le côté est rarement vraiment horizontale. Les hommes ont souvent les épaules plus larges que les hanches et ont donc légèrement la tête en haut quand ils sont couchés sur le côté ; c'est le contraire chez les femmes, qui ont les hanches plus larges.

Quelle que soit la position du patient au moment de l'injection et quelle que soit le niveau initial du bloc obtenu, le niveau du bloc peut changer en changeant la position du patient dans les 20 minutes qui suivent l'injection de produit hyperbare.



### 9.2.5 Procédure

Le matériel nécessaire assemblé en 'set'.



- ✓ Une aiguille à ponction lombaire
- ✓ Un introducteur, si on utilise une aiguille à ponction lombaire fine, car elles sont flexibles et donc difficile à diriger. Une aiguille à usage unique de 19 G (blanche) convient.
- ✓ Une seringue de 5 ml pour la solution anesthésiante
- ✓ Plusieurs aiguilles pour prendre l'anesthésique local.
- ✓ Une coupelle stérile avec un désinfectant pour la peau par exemple de la povidone iodée.
- ✓ De la gaze stérile pour nettoyer la peau.
- ✓ Le produit à anesthésie locale destiné à être injecté en intrathécal doit provenir d'une ampoule à usage unique tenue par un aide. Du matériel et des produits de rechange doivent être disponibles si besoin.

On a bien expliqué la procédure au patient qui a une voie veineuse fiable, sa tension artérielle a été vérifiée, il ou elle est en position confortable et du matériel de réanimation est prêt à portée de la main.

### Suivre les étapes suivantes :

1. Se laver les mains et mettre les gants stériles.
2. Vérifier l'équipement stérile sur le chariot ou la table.
3. Prendre avec une seringue de 5 ml l'anesthésique local pour l'injection intrarachidienne ouverte par votre aide. Lire l'étiquette. Prendre juste ce qu'il faut, en prenant soin de ne pas toucher l'extérieur de l'ampoule (non stérile) avec l'aiguille (stérile).
4. Désinfecter le dos du patient avec une compresse sans toucher la peau non-stériles avec vos gants stériles. Désinfecter en allant du milieu près de la zone choisie pour l'injection vers l'extérieur. Jeter la compresse et recommencez plusieurs fois jusqu'à ce qu'une zone assez grande soit désinfectée. Laissez sécher le produit sur la peau.
5. Mettre les champs stériles.
6. Repérer l'espace intervertébral voulu.
7. Prévenir le patient avant de piquer.
8. Si on utilise une aiguille de calibre 24-25, mettre l'introducteur jusqu'au ligament jaune. Attention chez les patients maigres de ne pas aller trop loin et ne pas rentrer dans la dure-mère.
9. Piquer avec l'aiguille à ponction lombaire (dans l'introducteur le cas échéant). S'assurer que le mandrin est bien en place afin que le bout de l'aiguille ne se bouche pas par des particules de tissus ou des caillots de sang. Il est essentiel que l'aiguille rentre et reste bien **au milieu** du dos et que le biseau soit dirigé **latéralement**. L'aiguille doit être dirigée légèrement vers le haut et avancée lentement. On sent un peu plus de résistance au moment du passage à travers le ligament jaune puis moins de résistance quand on rentre dans l'espace péridural. Quand on retire l'e mandrin, le LCR doit s'écouler. Si on touche l'os, il faut retirer l'aiguille d'un centimètre environ et la faire ré-avancer lentement on l'inclinant plus vers le haut tout en restant bien sur la ligne médiane de du dos. Quand on utilise une aiguille 24-25 (fine), il faut attendre 20-30 secondes pour que le liquide apparaisse après avoir retiré le mandrin. Si le LCR n'apparaît pas, remettre le mandrin en place et faire avance l'aiguille un peu plus loin et réessayer.

Quand le LCR commence à s'écouler, attacher la seringue contenant le produit sans faire bouger l'aiguille. Le mieux est d'appuyer fermement le dos de la main qui ne tient pas la seringue contre le patient et de tenir l'embout en plastique de l'aiguille à ponction avec le pouce et l'index (sans toucher l'aiguille elle-même). Bien attacher la seringue à l'embout de l'aiguille ; avec les solutions hyperbares il y aura une résistance à l'injection, surtout avec des aiguilles fines. Il peut donc se produire facilement une fuite de liquide si on n'y prend garde. Aspirer doucement pour vérifier que le bout de l'aiguille est toujours en bonne place puis injecter le produit. Une fois l'injection terminée, enlever l'aiguille lombaire, le guide et la seringue en une seule fois et mettre un petit pansement sur le point de ponction.

### 9.2.6 Problèmes lors des rachi-anesthésies

- ✓ **L'aiguille à ponction semble être en bonne position mais le LCR n'arrive pas.**  
Attendre au moins 30 secondes, puis essayer de faire tourner l'aiguille de 90 degrés et attendre.
- ✓ **Du sang arrive par l'aiguille à ponction.** Attendre un peu. Si le sang devient rosé et finalement clair, tout va bien. S'il y a toujours du sang, l'aiguille a sans doute touché une veine épidurale il faut la faire avancer un peu plus loin pour percer la dure-mère.
- ✓ **Le patient ressent une douleur vive dans un membre inférieur.** L'aiguille a dû toucher une racine nerveuse car elle a été enfoncée latéralement. Retirer l'aiguille et la rediriger plus au milieu.
- ✓ **Chaque fois qu'on enfonce l'aiguille, elle semble toucher l'os.** Vérifier la position du patient, aussi penché en avant que possible, et la position de l'aiguille bien en milieu. Si vous n'êtes pas sûr que vous êtes bien au milieu, demandez au patient de quel côté il sent l'aiguille et réessayez.
- ✓ **Le patient a mal pendant l'insertion de l'aiguille.** C'est sans doute que l'aiguille à ponction lombaire passé à travers le muscle ou à côté des ligaments. Replacer l'aiguille en se recentrant ou bien anesthésier la peau avec un anesthésique local. .
- ✓ **Le patient a mal pendant l'injection du produit.** Arrêter et changer la position de l'aiguille.

### 9.2.7 Le bloc

Certains patients n'arrivent pas à bien dire ce qu'ils sentent, et chez ces patients les signes objectifs de succès sont utiles. Si par exemple le patient ne peut pas lever ses jambes, alors l'anesthésie est au moins au niveau lombaire moyen. Il n'est pas nécessaire de tester la sensation avec une aiguille et de causer un saignement. Mieux vaut rechercher une perte de la sensation de température avec un coton trempé dans l'alcool. Pour ceci, toucher d'abord le patient avec un coton humide sur le bras ou le thorax (zone de sensation normale), afin qu'il sente le froid. Monter ensuite des jambes vers l'abdomen jusqu'à ce que le patient recommence à sentir le froid.

Si les réponses du patient ne sont pas claires ni logiques, on peut pincer légèrement la peau là où l'anesthésie devrait être établie et demander s'il a mal. Avec cette méthode, il est rarement difficile de vérifier la hauteur de l'anesthésie. Demandez au chirurgien de ne pas tester lui-même et ne pas demander "vous sentez ?". En effet, le patient peut 'sentir' mais ne pas avoir de sensations douloureuses, ce qu'il faut rappeler au patient et au chirurgien.

Problèmes possibles avec cette anesthésie :

- ✓ **Pas de bloc du tout**  
Si après 10 minutes le patient peut toujours bouger les jambes et a sensation normales, c'est que le bloc a échoué, sans doute parce que le produit n'était pas injecté u bon endroit. Passer à une autre méthode d'anesthésie.
- ✓ **Bloc d'un seul côté ou pas assez haut d'un côté**  
Quand on utilise une solution hyperbare, coucher pendant quelques minutes le patient sur le côté qui n'est pas assez anesthésié et basculer légèrement la table tête en bas. Si on utilise une solution isobare, coucher le patient du coté anesthésié (bouger le patient dans n'importe quelle direction dans les 10-20 premières minutes suivant l'injection augmentera le niveau du bloc).

- ✓ **Bloc pas assez haut**  
Si on utilise un produit hyperbare, basculer le patient légèrement la tête en bas pour faire remonter le produit le long de la courbure lombaire. Il faut corriger cette courbure lombaire en relevant les genoux. Si on utilise une solution normale, tourner le patient complètement de la position sur le dos à la position sur le ventre, puis sur le dos à nouveau.
- ✓ **Nausées et vomissements**  
peuvent survenir avec des rachi hautes qui peuvent être associées à une hypotension. Contrôler la tension artérielle et traiter an fonction (voir plus bas).
- ✓ **Frissons**  
Rare. Rassurer le patient et donner de l'oxygène au masque.
- ✓ **Bloc trop haut (rare mais très grave !)**  
Difficultés respiratoires ou picotements dans les bras ou les mains. Ne pas basculer la table tête en haut. (Voir plus loin "rachi totale").

### 9.2.8 Surveillance

Il est essentiel de surveiller de près la respiration, le pouls et la tension artérielle. La tension peut chuter rapidement après l'induction de la rachi-anesthésie, surtout chez les personnes âgées et les patients qui n'ont pas été suffisamment remplis.

Les signes d'alerte d'une tension qui chute sont la pâleur, les sueurs, les nausées et une sensation de malaise général. Une chute modérée de la TA systolique à 80-90 mm Hg chez un patient jeune et en bonne santé ou à 100 mm Hg chez un patient plus âgé est acceptable, pour autant que le patient a l'air bien et se sente bien et soit bien oxygéné.

La bradycardie est assez courante pendant une rachi-anesthésie, surtout lorsque le chirurgien manipule l'intestin ou l'utérus. Si le patient se sent bien et que la TA se maintient, il n'est pas nécessaire de faire de l'atropine. Si par contre le rythme cardiaque tombe en-dessous de 50 / minute ou qu'il y a une hypotension, alors il faut immédiatement injecter 300-600 mg d'atropine en IV. Si le rythme cardiaque n'augmente pas, essayer l'épinéphrine / adrénaline (voir ci-dessous).

On peut donner un supplément d'oxygène au masque à 2-4 litres / minute, surtout si on a donné un sédatif, mais ceci n'est en général pas nécessaire.

## **9.3 Complications possibles de la rachi-anesthésie**

### **9.3.1 Complications possibles pendant l'anesthésie**

#### **A) Hypotension et utilisation des vasopresseurs**

L'hypotension est due à la vasodilatation et une diminution fonctionnelle du volume circulant efficace. Le traitement est donc d'annuler la vasodilatation avec des produits vasoconstricteurs et/ou augmenter le volume circulant par des perfusions. Tous les patients hypotendus doivent aussi recevoir de l'oxygène au masque jusqu'à ce que la tension artérielle soit rétablie.

Un moyen simple et efficace d'augmenter rapidement le volume circulant est de surélever les jambes du patient, augmentant ainsi le retour veineux au cœur. Cela peut se faire en demandant à un aide de surélever les jambes ou bien en basculant le bas de la table vers le haut. Le même résultat sera obtenu en basculant toute la table la tête en bas, mais ceci est déconseillé si on a utilisé un produit hyperbare car cela va provoquer une diffusion du bloc vers le haut et une hypotension encore plus sévère. Si on a utilisé un produit isobare, basculer la table aura très peu d'effet sur la hauteur du bloc.

Faire couler la perfusion le plus rapidement possible jusqu'à ce que la tension artérielle soit rétablie à un niveau acceptable et, si le pouls est lent, injecter lentement de l'atropine IV. En cas d'hypotension grave, il faut injecter des vaso-constricteurs tout de suite si l'on n'obtient pas de réponse avec les perfusions.

**L'épinéphrine / adrénaline** est un vasoconstricteur disponible en ampoules de 1 mg/ml (1/1000) et de 1 mg/10 ml (1/10000). Diluer 1 ml d'adrénaline à 1/1000 dans au moins 10 ml de salé et faire des doses de 50 mg (0,5 ml à 1/10000) répétées si besoin. Surveiller l'effet de près, car c'est un médicament puissant mais qui n'agit que quelques minutes.

#### **B) Rachi-anesthésie totale**

Bien que rares, les rachi totales peuvent survenir à une rapidité effrayante et causer la mort du patient si elles ne sont pas reconnues et traitées rapidement. Les signes d'alarme en sont :

**Hypotension** – des nausées peuvent être le premier signe d'hypotension. Des doses répétées de vasopresseurs et de grands volumes de perfusion peuvent être nécessaires.

**Bradycardie** – Injecter de l'atropine ; si cela ne suffit pas, injecter de l'épinéphrine / adrénaline.

**Anxiété grandissante** - rassurer.

**Perte de sensation ou faiblesse dans les bras ou les jambes**, indiquant que le bloc a atteint la jonction cervico-thoracique.

**Difficultés respiratoires** – comme les nerfs intercostaux sont bloqués, le patient peut avoir du mal à respirer profondément. Si le nerf phrénique (C3, C4, C5) qui innerve le diaphragme se bloque, le patient sera au début incapable de parler plus fort qu'un chuchotement et la respiration va ensuite s'arrêter.

**Perte de conscience**

**Appeler à l'aide – plusieurs mains seront nécessaires !**

Réanimation ABC + Intuber et ventiler le patient avec 100 %d'oxygène

**Traiter l'hypotension et la bradycardie avec des perfusions**, faire de l'atropine et des vasopresseurs comme indiqué précédemment. Faute d'action rapide, la combinaison d'hypoxie, de bradycardie et d'hypotension peut causer un arrêt cardiaque.

- Continuer à ventiler jusqu'à ce que le bloc soit levé et que le patient soit capable de respirer normalement sans aide. Le temps nécessaire à cela dépend du produit anesthésique utilisé.
- Une fois les voies aériennes sous contrôle et la circulation rétablie, on peut envisager une sédation avec une faible dose de benzodiazépine car la conscience peut revenir avant le pouvoir musculaire et le patient peut être anxieux de ne pas pouvoir respirer normalement.

### **9.3.2 Complications possibles après rachi-anesthésie**

#### **A) Maux de tête**

Des maux de têtes caractéristiques peuvent survenir après une rachi-anesthésie. Ils commencent dans les heures qui suivent et peuvent durer une semaine ou plus. Ils sont posturaux, pires en position debout ou même en soulevant la tête, soulagés en position allongée. Ils sont souvent occipitaux et peuvent être associés à une raideur de la nuque. Ils sont souvent accompagnés de nausées, de vomissements, de vertiges et de photophobie. Ils sont plus fréquents chez les patients jeunes, les femmes et surtout en obstétrique. On pense qu'ils sont dus à une fuite continue de LCR par le trou fait dans la dure-mère par l'aiguille à ponction lombaire. Ceci cause une traction sur les méninges et des douleurs.

L'incidence des maux de têtes est liée directement au calibre de l'aiguille utilisée. Il est donc logique d'utiliser une aiguille la plus petite aiguille possible, surtout en obstétrique. Comme les fibres de la dure-mère courent parallèlement au grand axe du rachis, si le biseau de l'aiguille est parallèle à ces fibres, il les écartera plutôt que les couper, faisant donc un trou plus petit. Notez la position du biseau et alignez le en fonction de cela.

Quand les patients ont des maux de têtes il faut les encourager à boire beaucoup et si nécessaire les mettre sous perfusion pour maintenir une bonne hydratation. De simples antalgiques tels que le paracétamol peuvent être utiles, tout comme des mesures augmentant la pression intra-abdominale et donc la pression épidurale ; telles que la position couchée sur le ventre. La caféine contenue dans certaines boissons telles que le thé, le café ou le Coca-Cola sont souvent utiles. Il n'est pas nécessaire de rester allongé 24 heures après une rachi, comme on le pensait auparavant. Les patients peuvent se lever dès que les sensations normales sont revenues, en fonction de l'acte chirurgical pratiqué.

#### **B) Rétention d'urine**

Les fibres autonomes sacrées sont les dernières à récupérer leur fonction, et une rétention urinaire peut survenir. Si le remplissage pré-anesthésique a été excessif, une vessie pleine et douloureuse peut en résulter et un sondage urinaire peut être nécessaire, en particulier des hommes âgés ou les patients ayant subi une intervention sur le périnée.

#### **C) Complications neurologiques définitives (extrêmement rares)**

Un traumatisme d'une veine péri-durale peut causer la formation d'un hématome péri-dural comprimant la moelle épinière. Ceci est très peu probable chez un patient ayant une coagulation normale. Si des précautions de stérilité adéquates n'ont pas été prises, une méningite bactérienne ou un abcès épidural peuvent survenir bien que l'on pense que de tels abcès sont plutôt causés par la diffusion d'une infection par le sang.

### **9.3.3 Soins postopératoires généraux**

Le patient doit être emmené en salle de réveil comme tout autre patient. En cas d'hypotension en salle de réveil, les infirmières doivent surélever les jambes du patient, augmenter le rythme des perfusions, donner de l'oxygène et appeler l'anesthésiste. Des doses supplémentaires de vasoconstricteurs ou de perfusions peuvent être nécessaires, comme expliqué auparavant. Les patients doivent être informés de la durée du bloc spinal et doivent rester allongés jusqu'à ce que la sensation et l'activité musculaire soient complètement revenues.

### **9.4 Rachi-anesthésie en obstétrique**

Voir chapitre 11.2

#### **Points importants**

La rachi-anesthésie a de nombreux avantages.

Remplissez le patient

Surveillez la tension de près

La clef du succès est la position du patient !

## **10. ANESTHÉSIE LOCO-RÉGIONALE COMBINÉE (Rachi anesthésie + Kétamine)**

La chirurgie abdominale, et en particulier la chirurgie digestive, nécessite un silence abdominal complet obtenu au mieux par l'anesthésie générale avec intubation, ventilation et usage de curares. Quand les conditions de compétence ou d'équipement matériel et pharmacologique ne permettent pas cette anesthésie en toute sécurité, l'association d'une rachianesthésie haute et d'une anesthésie générale offre une solution intéressante permettant ce type de chirurgie tout en ménageant un confort et une sécurité opératoires satisfaisants. Cette méthode et ses résultats sont ici exposés par son promoteur dans nos rangs, le Dr Jean L'Huillier.

### **10.1. Matériel**

L'association d'une rachianesthésie et d'une anesthésie générale exige de réunir le matériel nécessaire à ces deux techniques.

- Pour la rachianesthésie, il faut une aiguille à rachi. de 25 gauge avec introducteur, une ampoule de bupivacaïne\* hyperbare 0,5 % de 5ml (on peut également utiliser de la bupivacaïne 0,5 % normobare en flacon de 20ml) et si possible une ampoule d'éphédrine de 30 mg.
- Pour l'anesthésie générale, une ampoule de kétamine\* 5% de 5 ml et une ampoule de diazépam\* de 10 mg dans 2 ml.

### **10.2. Méthode :**

La préparation et les précautions habituelles aux techniques de rachianesthésie et d'anesthésie générale doivent être respectées. On pratique successivement :

- 1) Une rachianesthésie haute entre L2L3 ou L3L4. : injection de 3 à 4 ml de bupivacaïne 0,5 %.
- 2) Pendant le délai d'installation de l'anesthésie rachidienne, mise en place d'une sonde gastrique pour pallier les risques de vomissement.
- 3) Une anesthésie générale : injection intraveineuse de kétamine 2 mg/kg plus diazépam 0,1 mg/kg.
- 4) Ventilation spontanée. Si possible, oxygène à la sonde nasale.

### **10.3. Surveillance :**

L'efficacité de la fonction respiratoire doit être soigneusement évaluée dès le début de l'intervention. On se basera sur l'estimation de la cyanose pour apporter une éventuelle assistance respiratoire au masque. Dans notre expérience, nous n'avons jamais eu besoin d'y avoir recours.

La prise du pouls et de la tension artérielle doit être effectuée toutes les cinq minutes pendant la première demi-heure, compte tenu des effets secondaires de la bupivacaïne ou de la lidocaïne. Il est remarquable que les modifications du pouls et de la tension artérielle sont minimes. L'explication d'un tel résultat tient peut-être au fait que les anesthésiques locaux et la kétamine ont des effets secondaires qui s'antagonisent : les anesthésiques locaux donnent une bradycardie et une chute tensionnelle, la kétamine donne une augmentation de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle. La rigidité et les clonies dues à la kétamine sont également effacées.

La surveillance de la conscience permet des réinjections du mélange kétamine diazépam en cas de réveil prématuré

### **10.4. Résultats :**

La mise en œuvre d'un tel protocole nous a donné d'excellents résultats :

- La chirurgie abdominale haute peut être pratiquée avec un confort opératoire tout à fait satisfaisant du fait de la relaxation musculaire apportée par la rachianesthésie.
- La douleur résiduelle haute et les malaises vagues provoqués par la traction sur les viscères sont gommés par l'anesthésie générale.
- La fonction respiratoire est préservée et les risques de régurgitations prévenues par la présence d'une sonde gastrique.
- Les constantes biologiques restent stables en peropératoire, mettant en évidence la synergie des

- deux techniques anesthésiques.
- Le réveil est en général précoce et de bonne qualité étant donné l'usage limité du mélange kétamine diazépam, le malade bénéficiant par ailleurs de l'analgésie résiduelle due à la rachianesthésie.

## 11. ANESTHESIE LOCALE



### A) Avantages

- Pratique et facile
- Peu coûteuse
- Sûre
- L'admission n'est pas nécessaire
- Faite par le chirurgien lui-même.

### B) Inconvénients

- Peut échouer
- N'est pas possible quand les tissus sont infectés
- Les complications sont rares mais peuvent arriver
- La coopération du patient est nécessaire : pas adaptée aux jeunes enfants ni aux patients anxieux ou agités.

### C) Doses maximales

	<b>Simple</b>	<b>Adrénalinée *</b>
<b>Par kilo de poids</b>	3 mg/kg	6 mg/kg
<b>Pour un adulte</b>	200 mg	400 mg
<b>ml de solution à 1%</b>	20 ml	40 ml

\* L'adrénaline ajoutée aux anesthésiques locaux cause une vasoconstriction et retarde l'absorption du produit ; la dose maximale est plus élevée.

Une solution à 1% contient 10 mg / ml = 1 g /100 ml.

### D) Contre-indications

- Manque de coopération du patient.
- Quand il faudrait utiliser des doses au-delà des doses conseillées
- Infection locale
- Hypersensitivité
- **Contre-indications** à l'utilisation des solutions adrénalinées pour les extrémités :
  - Doigts et orteils
  - Nez
  - Pénis

### E) Précautions

- Si le geste est autre que mineur, prémédiquer avec du diazépam.
- Informer le patient.
- Aspirer pour vérifier qu'on n'est pas dans un vaisseau sanguin.
- **Attendre** 10-15 minutes.

## F) Complications

Elle surviennent en général en cas de surdosage ou d'injection intraveineuse.

- **Les complications neurologiques surviennent en premier**
  - Anxiété
  - Picotements
  - Spasmes
  - Epilepsie
  - Perte de conscience.
  
- **Puis les complications surviennent**
  - Tachycardie
  - Arythmie
  - Arrêt cardiaque.

Comme les signes neurologiques surviennent avant les signes cardiovasculaires, ils sont un signal d'alarme.

- **Réaction allergique**

### ***Que faire en cas de complications?***

- ✓ Etre prêt : avoir le matériel prêt pour pouvoir ventiler et réanimer.
  - ✓ Diazépam en IV lente.
- ✓ Poser une voie veineuse avec perfusion.

## H) Les anesthésiques locaux peuvent aussi être utilisés pour :

- L'anesthésie de surface (gel ou spray de lidocaïne)
- Rachi-anesthésie (et péridurale) (voir chapitre 9)
- Blocs
- On peut associer l'anesthésie locale par infiltration à une rachi ou à une anesthésie générale.

### **Points importants**

Il n'y a pas de 'petite anesthésie'

Bien utilisée, l'anesthésie locale est facile, sûre et très utile en petite chirurgie.

Ne pas injecter plus de 20 ml de solution de lidocaïne simple à 1% chez un adulte.

Les complications de l'anesthésie locale sont neurologiques et cardiovasculaires.

## 12. OBSTETRIQUE



L'**anesthésie en obstétrique diffère** en plusieurs points de l'anesthésie pour d'autres types de chirurgie.

L'anesthésiste doit prendre en considération **l'enfant en même temps que la mère**.

Les changements **physiologiques de la grossesse** qui rendent l'anesthésie plus dangereuse.

Les **complications** de la grossesse et de l'accouchement sont souvent **graves**.

Les **conséquences sociales de la mort d'une jeune mère** sont très graves, et ses autres enfants peuvent aussi être en danger de mort dans les mois qui suivent.

## 12.1 Changements physiologiques de la grossesse

### A) Système cardiovasculaire

Volume sanguin	<b>35% +</b>
Volume des hématies	<b>20-30% +</b>
Volume du plasma	<b>40-50% +</b>
Rythme cardiaque	<b>15% +</b>
Débit cardiaque	<b>40% +</b>
Résistances périphériques	<b>15% -</b>
TA systolique	<b>0-15% -</b>
TA diastolique.	<b>10-20% -</b>
Hémoglobine / hématocrite	<b>15% -</b>

Ces changements commencent vers les 6-8èmes semaines de gestation et se poursuivent progressivement jusqu'aux 32-34èmes semaines, avec peu de changements après cela. Le volume intravasculaire d'une femme à terme est donc plus élevé, mais le sang est plus dilué. La circulation se fait plus rapidement et il y a une vasodilatation. Ce qui veut dire qu'une chute de la pression artérielle peut survenir facilement, et comme le débit cardiaque est déjà augmenté, le coeur a **moins de réserves disponibles** pour corriger une hypotension. Une certaine perte sanguine est cependant mieux tolérée à l'accouchement du fait du volume sanguin augmenté, et du fait que ce sang est plus dilué (la femme perd moins d'hématies pour la même perte sanguine). Après la délivrance, et avec la contraction de l'utérus il se produit une "autotransfusion" de 300-500 ml de sang qui était auparavant dans la circulation utérine.

**Le poids de l'utérus comprime la veine cave inférieure**, et à un moindre degré l'aorte lorsque la patient est allongée sur le dos. Ceci diminue le retour de sang au cœur et donc le débit cardiaque. Ceci peut causer une chute grave de la tension artérielle, surtout pendant l'anesthésie. Dans le même temps la compression de l'aorte réduit encore plus l'irrigation du placenta.

La dilatation veineuse généralisée atteint aussi les veines épidurales, ce qui, avec l'augmentation de leur pression dans ces veines due à une augmentation de la pression intra-abdominale, cause une réduction du volume de l'espace dural qui contient le liquide cérébro-rachidien.

## B) Système respiratoire

Besoins en oxygène	<b>+ 20%</b> <b>(+ 60% pendant le travail)</b>
Rythme respiratoire	<b>+ 15%</b>
Volume courant	<b>+ 30-40%</b>
Ventilation alvéolaire	<b>+ 70%</b>
Volume résiduel	<b>- 20%</b>

Le diaphragme se soulève d'environ 4 centimètres. à terme. Les côtes sont déplacées de côté, ce qui réduit la respiration thoracique.

La respiration est moins efficace, et la réserve d'oxygène dans les poumons est réduite, alors que la consommation d'oxygène est augmentée –il y a donc un risque évident d'hypoxie.

Les muqueuses respiratoires sont gonflées, rendant l'intubation difficile, ce qui peut faire saigner.

## C) Système gastro-intestinal

L'estomac se déplace vers le haut et se verticalise. La pression dans l'estomac augmente et la jonction avec l'œsophage perd une partie de son effet de valve. Il y a donc un risque accru de reflux dans l'œsophage.

Le volume et l'acidité des sécrétions gastriques sont augmentés. Pendant le travail l'estomac ne se vide plus. Toutes les patientes d'obstétrique sont donc considérées comme ayant un **estomac plein**.

En général, il faut préférer une rachianesthésie car :

- ✓ L'anesthésie générale est associée à deux risques très graves : l'inhalation des contenus gastriques et l'hypoxie grave qui lui est liée due à une intubation ratée.
- ✓ La plupart des produits traversent le placenta, et avec une anesthésie générale, il est très difficile d'éviter chez le nouveau-né une dépression des efforts respiratoires.
- ✓ Lorsqu'on utilise un curare, il faut ventiler la femme, mais en même temps il faut s'occuper des perfusions, préparer et injecter les drogues, s'occuper du bébé, etc...

## **12.2 Rachi-anesthésie pour césariennes**

Il a plusieurs raisons pour préférer une rachi-anesthésie à une anesthésie générale pour les césariennes. Les enfants nés de mères ayant eu une rachi-anesthésie (ou une épidurale) sont en général plus vifs car ils n'ont pas reçu d'agents anesthésiants par la circulation placentaire. Les voies aériennes maternelles sont maintenues naturellement et il y a moins de risque d'**aspiration** des contenus gastriques pouvant causer une pneumonie chimique. Les mères sont heureuses d'être conscientes lors de la naissance et de pouvoir allaiter dès que l'intervention est terminée. Il y a cependant quelques inconvénients. La ponction lombaire peut être difficile à réaliser du fait du volume de l'utérus qui peut gêner la flexion lombaire et, si le travail a commencé, la mère peut être incapable de rester immobile lors des contractions. Il ne faut pas tenter de rachi-anesthésie pour césarienne si l'anesthésiste n'a pas d'expérience suffisante des rachi en dehors des césariennes.

S'il n'y a pas d'hypovolémie (pas de saignement), la rachi-anesthésie est une alternative simple et sûre à l'anesthésie générale pour une révision utérine ou délivrance artificielle. Elle ne cause pas de relâchement de l'utérus et si un tel relâchement est nécessaire, on peut préférer faire une anesthésie générale.

### **A) Pré-remplissage vasculaire**

Pré-remplir avec au moins 1500 ml d'une solution cristalloïde avant la ponction rachidienne.

### **B) Volume de produit**

Les femmes enceintes ont besoin de plus faibles quantités d produit anesthésiant pour un même niveau d'anesthésie. Pour une césarienne, une bonne rachi-anesthésie doit monter jusqu'à T6 (bas du sternum); ceci est généralement obtenu avec les dosages suivants, bien que les produits hyperbares ont un effet plus prévisible :

- 2,0-2,5 ml de solution hyperbare à 0,5% de bupivacaïne ou
- 2,0-2,5 ml de solution isobare à 0,5% de bupivacaïne ou
- 1,4-1,6 ml de solution hyperbare à 5% de lidocaïne ou
- 2,0-2,5 ml de solution isobare de lidocaïne adrénalinée (0,2 ml à 1/1000).

### **C) Position**

Ne jamais mettre les femmes enceintes à plat sur le dos car l'utérus gravide va comprimer la veine cave inférieure et aussi à un moindre degré l'aorte (compression aorto-cave) causant une hypotension. Ces femmes doivent être inclinées sur le côté. Ceci peut se faire soit en basculant toute la table vers le côté gauche, soit en mettant un coussin sous la hanche droite. L'utérus est ainsi déplacé légèrement vers la gauche et la veine cave n'est pas comprimée.

### **D) Oxygène**

Toujours donner de l'oxygène à la mère (pour le bébé).

### **E) Ocytocine**

Après l'accouchement, l'ocytocine est l'ocytocique de choix car il cause moins de nausées et de vomissements chez la mère que l'ergométrine.

### **12.3 Anesthésie générale pour césariennes**

Si possible, mieux vaut éviter une anesthésie générale, plus dangereuse pour la mère et l'enfant.

Les indications d'anesthésie générale sont donc les contre-indications de rachi-anesthésie :

- ✓ Choc hypovolémique causé par une hémorragie ou une rupture utérine
- ✓ Choc septique
- ✓ Troubles de la coagulation
- ✓ Infection locale (dos)
- ✓ Refus de la patiente ou impossibilité de coopérer.

Cependant chaque patient doit être évaluée, et selon la situation et vos moyens vous devez décider ce qui est le moins dangereux : il peut parfois y avoir une contre-indication à la rachi mais celle-ci peut cependant rester la méthode la moins dangereuse.

Il vous faut un aide compétent pour faire la pression cricoïdienne pour éviter que des régurgitations venant de l'œsophage n'atteignent l'entrée du larynx.

#### **A) Prémédication**

Il faut éviter les sédatifs qui peuvent affecter le bébé.

Le plus important est de réduire le volume du contenu gastrique ; pour cela vous pouvez utiliser une sonde naso-gastrique.

#### **B) Procédure**

- ✓ **Perfusion**, patiente penchée vers la gauche.
- ✓ **Pré-oxygénation pendant 5 minutes** avec un masque bien ajusté ; le fait d'avoir une réserve d'oxygène dans les poumons plutôt qu'une réserve d'air permet d'avoir un peu de temps devant soi avant d'être en état d'hypoxie.
- ✓ **Induction rapide de l'anesthésie** (atropine, thiopental ou kétamine, suxaméthonium) ; utiliser la kétamine en cas d'hémorragie ou d'infection grave.
- ✓ **Intubation rapide avec pression sur le cartilage cricoïde**. La pression cricoïde doit être maintenue jusqu'à ce que le ballonnet de la sonde trachéale soit gonflé afin de protéger les voies aériennes inférieures.

Eviter le diazépam, la péthidine, etc., jusqu'à ce que le bébé soit sorti, et essayer d'utiliser le minimum de kétamine ou d'autre anesthésique. Le bébé naîtra en meilleur état si le temps entre l'induction de l'anesthésie et l'accouchement est le plus court possible, ce qui demande une bonne coordination entre l'équipe d'anesthésie et l'équipe chirurgicale.

Après le suxaméthonium, on utilise habituellement (mais ce n'est pas essentiel) un curare de longue durée tel que le vécuronium une fois l'activité musculaire rétablie. Après la naissance, l'anesthésie peut être approfondie un peu, et il peut être bon d'injecter un antalgique tel que la péthidine. Sinon il y a un risque que la patiente soit curarisée mais consciente et souffrant.

Si l'intubation semble très difficile chez une patiente à haut risque, et une rachi contre-indiquée, une infiltration cutanée avec un anesthésique local dilué, et une faible dose de kétamine peut être moins dangereux.

A la fin de l'intervention, la patiente doit être extubée en position latérale après avoir repris conscience.

## **12.4 Cas particuliers en obstétrique**

### **12.4.1 Saignement du pré-partum**

Faire un hémocrite et un groupage sanguin avant de commencer et chercher du sang.

Il y a deux situations différentes :

1. **Saignement lent**, pendant plusieurs jours, ayant causé une anémie grave sans choc. Dans ce cas, l'intervention n'est pas extrêmement urgente. Une transfusion sanguine préalable réduira les risques.
2. **Saignement grave et rapide qui continue**, ayant causé un état de choc (l'hématocrite peut être normal si la dilution n'a pas eu le temps d'avoir lieu). Dans ce cas :
  - ✓ Remplacer le volume perdu avec de grandes quantités de Ringer
  - ✓ En même temps faire une anesthésie générale, pour que la chirurgie puisse commencer, arrêter l'hémorragie est la grande priorité. Pré-oxygéner. Injecter kétamine, suxaméthonium, et intuber rapidement. Eviter le thiopental.
  - ✓ Dans ce cas il vaut mieux transfuser dès que possible dès que le saignement a cessé.

Dans les deux cas, il faut utiliser le maximum d'oxygène. Une rachi n'est possible qu'après une bonne réanimation et si la chirurgie peut attendre un peu.

### **12.4.2 Pré-éclampsie sévère / éclampsie**

C'est **une des 3 causes principales de mortalité** maternelle (les deux autres étant l'hémorragie et l'infection).

L'éclampsie sévère est présente quand un de ces signes ou plus sont présents :

- Tension artérielle systolique au-dessus de 16, diastolique au-dessus de 11, avec protéinurie.
- Une protéinurie qui augmente (3 G+ en 24 heures)
- Oligurie : moins de 400 ml d'urine en 24 heures
- Irritation cérébrale.

Dans l'éclampsie, il y a des convulsions en plus des signes de pré-éclampsie. Il faut penser à d'autres causes de coma et de convulsions telles que la méningite, l'épilepsie, le paludisme cérébral, etc. La présence de protéines en grande quantité dans les urines en fin de grossesse confirme le diagnostic.

#### **A) Effet**

Probablement cause par une réaction immunitaire de la mère contre le placenta, avec des effets sur la plupart des organes.

- ✓ **Système cardio-vasculaire** : vasoconstriction, qui augmente la tension artérielle and augmente le travail du coeur. Il y a une hypovolémie (contraction de l'espace intravasculaire), mais de l'œdème dans les tissus.
- ✓ **Reins** : Il y a toujours des protéines dans les urines et parfois une réduction de la diurèse.

- ✓ **Placenta** : insuffisance placentaire, retard de croissance intra-utérine, risqué d'hématome rétro-placentaire, fort risqué de travail prématuré et de mort foetale.
- ✓ **Système nerveux** : maux de tête, agitation, troubles visuels, convulsions, coma
- ✓ **Système respiratoire** : possible oedème du larynx ou des poumons
- ✓ Possibles **troubles de la coagulation**.

## B) Principes de traitement des pré-éclampsies sévères et éclampsies

- ✓ **Il faut accoucher rapidement**, surtout si des convulsions ont déjà eu lieu.  
Le pronostic pour le bébé est très mauvais, et la possibilité de perdre aussi la mère augmente avec le temps écoulé entre les premières convulsions et l'accouchement. If she is not in good labour after 4 hours, a caesarean section should be done.
- ✓ **Traiter l'hypertension**  
L'hydralazine est le produit habituellement utilisé. On peut injecter 5 mg en IV en bolus répétés, jusqu'à ce que la TA diastolique reste en-dessous de 9.
- ✓ **Stopper les convulsions**, qui peuvent être fatales. Le meilleur médicament pour cela est le sulfate de *magnésium*. La dose de charge standard est de 14 g, 4 g donnés en I.V. lente, plus 10 g en I.M. la moitié dans chaque fesse, puis 4 g en I.M. toutes les 4 heures.

Avant de répéter une dose, vérifier :

- ✓ Que la diurèse a été d'au moins 100 ml pendant les 4 dernières heures
- ✓ Que les réflexes rotuliens sont présents
- ✓ Que le rythme respiratoire est d'au moins 16 par minute.

Si ces conditions ne sont pas remplies ou en cas de dépression respiratoire, ne pas répéter la dose. Injecter 10 ml de gluconate de calcium à 10%.

Le diazépam aussi est efficace, à la dose de 10 – 25 mg en I.V. suivi d'une perfusion de 80 mg dans 500 ml de 5% dextrose à 10- 15 gouttes par minute selon la réponse. Le diazépam va rendre la femme très somnolente, peut causer une dépression respiratoire, et déprimer le bébé s'il est encore vivant.

La femme doit être gardée en position latérale de sécurité, et une hypoxie pendant les convulsions prévenue.

Comme l'hydralazine cause une vasodilatation, il faut perfuser pour remplir le secteur intravasculaire : 1-2 litres de Ringer lactate peuvent être nécessaires – en général pas de très gros volumes, à moins qu'il n'y ait des signes de déshydratation.

## C) Difficultés des césariennes pour éclampsie

### *Anesthésie générale*

- Hypertension en réponse à l'intubation
- Contre-indication à la kétamine et à l'ergométrine
- Risque d'intubation difficile
- Le sulfate de magnésium peut augmenter l'effet des curares.

## ***Rachi-anesthésie***

Bien que la rachi ne soit pas contre-indiquée en cas de pré-éclampsie bénigne, il faut se rappeler qu'il peut y avoir des troubles de la coagulation et une hypovolémie relative. Il y a toujours un risque que ces patientes se mettent soudain à convulser et avoir à portée de la main des anticonvulsivants (diazépam ou thiopental).

- Risque de chute grave de la TA.- à prendre en charge tout de suite
- N'agit pas sur les convulsions
- Inappropriée si la patiente est agitée et confuse.

## ***Autres problèmes***

- Le bébé va naître dans de mauvaises conditions à cause de l'insuffisance placentaire et des produits injectés à la mère.
- Un œdème pulmonaire est possible, surtout si on a trop donné de liquides intraveineux, ce qui peut arriver facilement en phase de réveil alors que le liquide d'œdème périphérique retourne dans la circulation générale.
- Insuffisance rénale possible.
- Des convulsions peuvent survenir jusqu'à 48 heures après l'accouchement : il faut continuer les anticonvulsivants pendant au moins 24 heures.

### **12.4.3 Rupture utérine**

Souvent accompagnée d'hémorragie massive et/ou d'infection avec un fœtus mort la plupart du temps. Une AG précédée d'une bonne réanimation est préférable.

### **12.4.4 Anesthésie pour autres procédures obstétricales**

Si une anesthésie est nécessaire pour un accouchement aux forceps, on peut injecter une solution hyperbare avec la mère en position assise.

Il faut une anesthésie de niveau T 10 pour une rétention placentaire. Ceci peut se faire en injectant 1,5 ml de solution hyperbare sur la femme assise et en l'allongeant ensuite.

#### **A) Avortement / fausse-couche**

Les problèmes sont ceux de l'hémorragie et de l'infection, si l'estomac est vide, on peut utiliser une simple anesthésie à la kétamine sans intubation pour le curettage.

#### **B) Rétention placentaire**

Possible sans risque avec juste du diazépam et de la péthidine, à condition que la patiente reste consciente et capable de protéger ses voies aériennes. S'il n'y a pas d'hypovolémie ou d'hémorragie grave, une rachi-anesthésie peut être faite. Si on fait une anesthésie générale, la patiente doit être intubée

#### **C) Embryotomie**

S'il n'y a pas de septicémie, peut se faire sous rachi-anesthésie niveau T8-S5, sous sédation de préférence

#### **D) Forceps**

Rachi-anesthésie T8-S5

## **E) Version interne**

Rachi-anesthésie niveau T10-S5

## **F) Stérilisation du post-partum**

On peut faire une rachi-anesthésie, avec une dose légèrement supérieure à celle pour une césarienne.

## **G) Grossesse extra-utérine rompue**

Les problèmes de pertes sanguines (rapide ou lente) et la prise en charge, sont exactement les mêmes que ceux des hémorragies du prépartum.

### **12.4.5 Chirurgie et anesthésie pendant la grossesse**

Des risques sont associés à l'anesthésie pendant la grossesse :

- Les médicaments donnés pendant le premier trimestre peuvent agir sur le fœtus.
- Risques d'avortement ou de travail prématuré (sans doute lié à la chirurgie plus qu'à l'anesthésie).
- Risque accru d'inhalation acide à partir du 3ème trimestre.
- Le risque de compression de la veine cave augmente progressivement quand on s'approche du terme de la grossesse.

**Chez une femme enceinte, la rachi-anesthésie est toujours moins risquée que l'anesthésie générale !**

## **12.5 Protocole pour césariennes**

La standardisation du protocole permet la routine, qui rend les procédures plus rapides et plus sûres. La rachi-anesthésie est l'anesthésie de choix.

### **A) A la maternité**

Dès que la décision de césarienne est prise, la sage-femme doit :

- ✓ Informer le bloc de se préparer
- ✓ Obtenir le consentement opératoire
- ✓ Mettre en place une perfusion avec 1 litre de Ringer lactate à passer vite (en 1/2 h) (pas de rasage ni de sonde urinaire à la maternité)
- ✓ Accompagner la patiente au bloc, aide à la mettre sur le brancard
- ✓ Se changer en tenue de bloc
- ✓ Rester en salle d'opération et aider à la réanimation du nouveau-né et les soins de naissance , avec l'aide de l'anesthésiste si besoin.

### **B) En salle d'opération**

#### ***Personnel***

- Chirurgien et aide
- Anesthésiste
- Deux infirmières sont nécessaires pour préparer la patiente et le matériel. Si une panseuse est nécessaire (il n'y a pas d'aide), une des infirmières va se laver et s'habiller pares la fin de la préparation, juste avant l'incision. S'il y a un aide opératoire, la panseuse n'est pas indispensable. (Il suffit de deux personnes pour faire une césarienne).

#### ***Procédure***

Dès que la patiente est sur la table et avant la rachi-anesthésie, une infirmière lave, rince et sèche la zone opératoire et insère une sonde urinaire. Pendant ce temps, l'anesthésiste se lave les mains pour la rachi. On aide la patiente à s'asseoir et on lave le dos. Une autre infirmière apporte et ouvre le pack pour la rachi, le pack de linge opératoire et les instruments, et va aider le chirurgien à s'habiller), donne la lame de bistouri, le matériel de suture, la povidone, le tuyau d'aspiration stérile et met en route 'aspiration.

**Deux procédures de routine ont été acceptées et établies :**

- ✓ La technique de **Misgav-Ladach** pour la césarienne avec son étape de prise en charge de la délivrance de routine ; une injection de 5 UI d'ocytocine (avec rinçage de de la tubulure de perfusion) est faite en intraveineux dès que l'épaule antérieure est sortie, associée à une traction contrôlée du cordon pour induire la délivrance. Ceci évite la délivrance manuelle, réduit le saignement et le risque d'endométrite post-opératoire. 20U UI d'ocytocine seront infuses dans une poche de dextrose à 5% dextrose dans les 8 heures suivant l'opération.
- ✓ Prophylaxie de routine avec 2 g IV d'**ampicilline** après clampage du cordon. (une seule dose à ne pas répéter sauf indication particulière).

#### ***Fin de l'intervention***

- ✓ Sècher la peau et mettre un pansement compressif avec de petites compresses
- ✓ Massage utérin et évacuation des caillots vaginaux
- ✓ Protection périodique stérile.

La patiente sera transférée en salle de réveil par l'anesthésiste sur un chariot décontaminé entre chaque patient.

### ***Salle de réveil***

La patiente reste en général en salle de réveil jusqu'au lendemain suivant (le lendemain en cas de césarienne de nuit).

A la surveillance habituelle des constantes vitales s'ajoute le massage utérin et la surveillance du saignement vaginal toutes les 15 minutes pendant une heure, puis toutes les 30 minutes pendant les deux heures suivantes, puis toutes les heures pendant 6 heures.

Analgésie prescrite par l'anesthésiste à la demande.

Au moment du transfert de la salle de réveil en salle d'hospitalisation, la perfusion et la sonde urinaire sont retirées, une alimentation liquide autorisée et la mobilisation encouragée. L'alimentation solide est autorisée 24 heures plus tard.

## **12.6 Réanimation du nouveau-né**

Le passage par la filière génitale cause une certaine hypoxie chez le fœtus car, pendant 50 - 75 secondes (le temps d'une contraction utérine moyenne), les échanges au niveau du placenta ne se font plus. Si la plupart des bébés tolèrent cela bien, ce n'est pas le cas de tous, et certains auront besoin d'aide pour qu'une respiration normale s'établisse à la naissance. C'est le but de la réanimation néonatale, qui comprend les éléments suivants : sécher et couvrir le bébé pour lui conserver sa chaleur, évaluer ses besoins en intervention, maintenir ses voies aériennes, gonfler ses poumons, aider sa respiration, comprimer sa poitrine et, très rarement, administrer des médicaments.

### **12.6.1 Score d'APGAR**

Le score d'Apgar Score est calculé à 1 minute et à 5 minutes après la naissance.

Un bébé avec un score d'Apgar à 1 minute de 6 ou moins doit être gardé en observation pendant 24 heures à l'hôpital.

<b>Caractéristiques du nouveau-né</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Couleur</b>	Bleu pâle	Corps rose, extrémités bleues	Rose
<b>Respiration</b>	Absente	Lente, irrégulière	Cri fort
<b>Rythme cardiaque</b>	Absent	< 100 battements/minute	> 100 battements / minute
<b>Tonus musculaire</b>	Mou	Quelques mouvements de flexion des extrémités	Mouvement actifs
<b>Grimace</b>	Absente	Grimace, froncement du nez	Bon cri

### **12.6.2 Prise en charge**

#### **A) Sécher, couvrir, examiner**

Les bébés naissent petits et mouillés et peuvent se refroidir beaucoup. Quel que soit le problème, assurez-vous d'abord que le cordon est bien clampé, que le bébé est au sec, enlevez les champs humides et couvrez-le avec des serviettes sèches. Sécher le bébé le stimulera et vous donnera le temps d'évaluer sa couleur, son tonus, sa respiration et son pouls. Évaluez ces paramètres toutes les 30 secondes durant la réanimation. Voyez si vous avez besoin d'aide et dans ce cas, appelez tout de suite.

Un bébé en bonne santé doit être tonique, crier dans les secondes qui suivent l'accouchement, avoir un pouls d'environ 120-150 battements / minute et être rose dans les 90 premières secondes.

Un bébé en moins bon état sera bleu à la naissance, aura un moins bon tonus, un cœur plus lent (moins de 100 battements / minute) et peut-être une moins bonne respiration dans les 90-120 premières secondes.

Un bébé en danger sera pâle, mou, ne respirant pas, avec un cœur lent ou très lent. (Les battements cardiaques d'un nouveau-né sont mieux appréciés avec un stéthoscope – ou parfois en palpant délicatement les battements du cordon ou en sentant les battements de l'apex cardiaque sur la partie antérieure du thorax ; les pouls périphériques ne sont pas utiles chez le nouveau-né).

## B) Voies aériennes

Si le bébé ne respire pas efficacement, il faut ouvrir les voies respiratoires. Le meilleur moyen est de mettre le bébé sur le dos avec la tête en position neutre, le cou ni fléchi ni étendu. La plupart des nouveau-nés ont un occiput relativement proéminent qui tend à causer une flexion du cou quand le bébé est sur le dos, ce qui peut être corrigé en plaçant un petit support sous ses épaules. Si le bébé est très mou, il peut aussi être nécessaire de soulever son menton ou sa mandibule.

## C) Respiration

Si le bébé ne respire pas correctement dans les 90 secondes, il faut le ventiler. Jusqu'à présent les poumons du bébé ont été remplis de liquide et il faut donc ventiler à des pressions soutenues de 30 cm d'eau pendant 2-3 secondes pour permettre l'expansion des poumons,.

Le rythme cardiaque doit augmenter et si c'est le cas, vous pouvez en conclure que vous avez bien ventilé les poumons. Si le rythme cardiaque augmente mais que le bébé ne respire pas par lui-même, il faut continuer la ventilation assistée au rythme de 30-40 par minute jusqu'à ce qu'il commence à respirer.

Si le rythme cardiaque n'augmente pas après la ventilation, soit vous n'avez pas bien ventilé les poumons, soit le bébé a besoin d'une autre assistance ; le plus probable et de loin est que vous n'avez pas bien ventilé les poumons. Si le thorax ne bouge pas quand c'est que vous n'avez pas ventilé. Réfléchissez :

La tête est-elle en bonne position ?

- ✓ Faut-il soulever la mandibule ?
- ✓ Faut-il un temps d'insufflation plus long ?
- ✓ Faut-il l'aide d'une seconde personne pour les voies aériennes ?
- ✓ L'oropharynx est-il obstrué ? (laryngoscope et aspiration)
- ✓ Faut-il mettre une canule de Guédel ?

Revenez vers la tête et le cou (position neutre ?), vérifiez que vos insufflations sont à la bonne pression (30 cm d'eau), d'une durée correcte (inspirations de 2-3 secondes) et que le thorax se soulève à chaque inspiration. Si le thorax ne bouge pas, demandez de l'aide pour garder les voies aériennes ouvertes et pensez à une obstruction oropharyngée qui pourrait être levée en aspirant sous contrôle de la vue. Une canule de Guédel peut être utile. Si, après ventilation assistée, le **rythme cardiaque reste lent** (moins de 60 par minute) ou **absent malgré de bons mouvements respiratoires**, commencer le massage cardiaque.

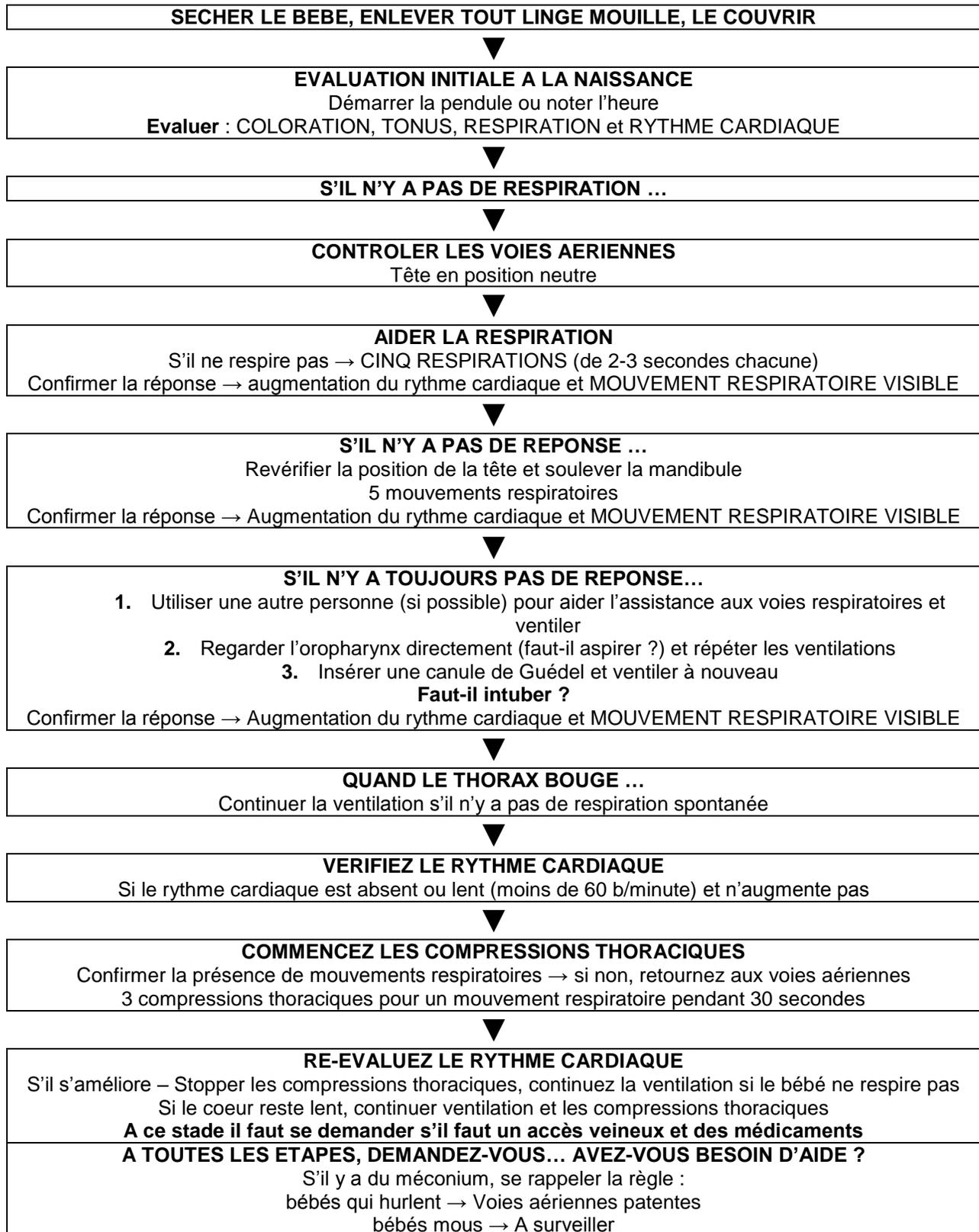
## D) Massage cardiaque externe

La plupart des bébés nécessitant une assistance néonatale répondent bien à l'expansion des poumons par une augmentation du rythme cardiaque et une respiration normale. Parfois, des **compressions thoraciques** sont nécessaires. Elles ne doivent commencer qu'après l'expansion des poumons. La façon la plus efficace est de placer les deux pouces sur le tiers inférieur du sternum (en-dessous d'une ligne imaginaire reliant les mamelons), les autres doigts encerclant le thorax et soutenant le dos. Comprimer rapidement et fermement le thorax pour réduire son diamètre antéropostérieur d'environ un tiers. Le rythme est de 3 compressions pour une ventilation (différent à d'autres âges de la vie).

## E) Usage des médicaments

Les médicaments sont rarement indiqués et leur utilisation est déconseillée au niveau des Centres de Santé.

### 12.6.3 Soins au nouveau-né



### **Points importants**

L'anesthésie en obstétrique est une anesthésie à haut risque

Toutes les femmes enceintes doivent être considérées comme étant 'estomac plein'

La rachi-anesthésie doit être le premier choix

Soyez prêt à aider la mère et à réanimer l'enfant.

### 13. Anesthésie des enfants



Les enfants ont une anatomie et une physiologie différentes des adultes. Il faut toujours bien étudier le besoin réel en chirurgie d'un enfant de moins d'un an. Il se peut que les risques de l'anesthésie soient plus grands que les bénéfices attendus, et un transfert peut être plus approprié.

### A) Aspect particuliers

- **L'accès intraveineux** peut être difficile à trouver.
- **La consommation d'oxygène des enfants** est le double de celle d'un adulte et ils deviennent facilement hypoxiques.
- **La perte de chaleur** est augmentée du fait de la grande surface corporelle relativement à la taille et cela peut être un problème, même par climats chauds.
- Les jeunes enfants deviennent rapidement **hypoglycémiques** : il ne faut pas les laisser à jeun plus longtemps que nécessaire.
- Les jeunes enfants tolèrent moins bien les **pertes sanguines** ; il est facile de sous-estimer leurs pertes sanguines.
- Les enfants sont plus sensibles à certains médicaments, tels que les **morphiniques**.
- Une grosse tête, un cou court et une grosse langue augmentent les risques de difficulté à contrôler les **voies aériennes**.
- Il faut du **matériel adapté** aux enfants, comme des masques, des canules de Guédel, un circuit, des cathéters IV de la bonne taille.

### B) Technique

Il est essentiel de connaître le poids de l'enfant.

La technique de choix chez les nourrissons et les jeunes enfants est la kétamine intramusculaire, car elle évite d'avoir à chercher une voie veineuse parfois difficile à trouver et évite en général un état d'apnée transitoire. Pour des interventions plus longues, une voie veineuse doit être trouvée une fois l'enfant endormi, qu'il faut bien amarrer, avec le bras sur une attelle.

### C) Contrôle de la température

Un enfant doit être couvert pour de longues opérations pour éviter l'hypothermie. Ne pas oublier que durant une laparotomie, d'énormes quantités de liquides s'évaporent, d'où la perte de chaleur. Chez des enfants fébriles au contraire, il faut éviter l'atropine qui inhibe la transpiration et la température peut s'élever dangereusement.

### D) Perfusions

La déshydratation et l'hyper-hydratation peuvent être dangereuses chez l'enfant. Un calcul exact est essentiel. Pour la plupart des interventions Durant moins de 30 minutes, une perfusion n'est pas nécessaire sauf si l'enfant est déjà déshydraté.

En cas de traumatisme ou d'hypovolémie, des doses de 10 ml/kg de colloïdes et de Ringer ou de sang sont indiquées à la demande, et répétées jusqu'à ce qu'on ait des signes d'amélioration.

Liquides intra et post-opératoires :

- ✓ Remplacer les pertes estimées par du Ringer
- ✓ Remplacer les pertes sanguines par du sang si possible
- ✓ Couvrir les besoins de base selon le tableau.

Noter sur les poches de perfusion **l'heure** où elles doivent commencer et l'heure où elles doivent se terminer et préciser le **rythme des perfusions** au personnel infirmier. Vider l'excédent de liquide de la poche pour s'assurer que l'enfant ne va pas recevoir plus que nécessaire.

## **E) Surveillance**

Chez les jeunes enfants, il est conseillé de coller un stéthoscope sur le thorax pour ausculter le cœur et les poumons continuellement. Un oxymètre de pouls est très utile quand il est disponible.

### **Points importants**

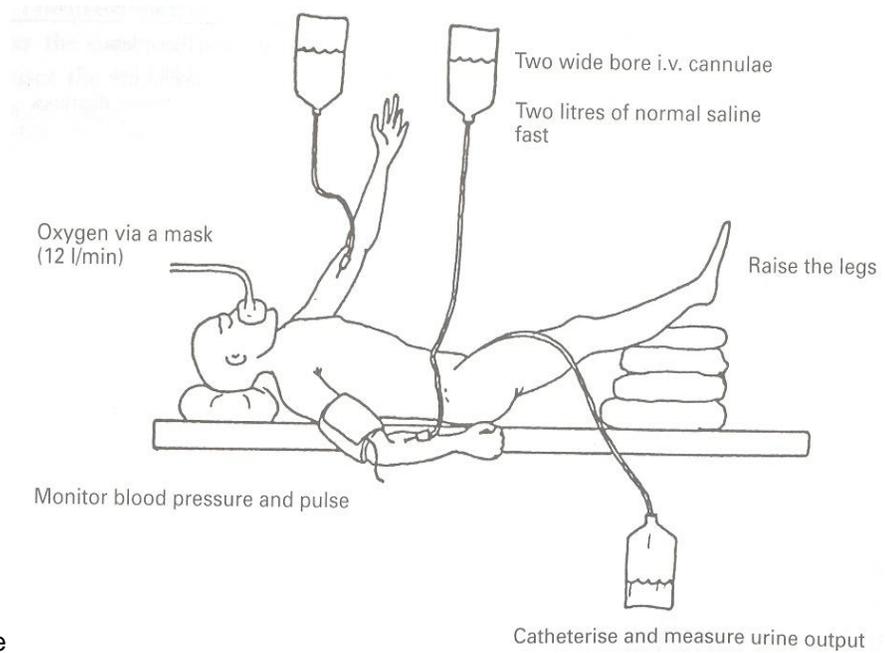
L'anesthésie des enfants est risquée.

L'anatomie et la physiologie des enfants sont différentes

Il est essentiel de calculer exactement les doses et les besoins liquidiens

## 14. REANIMATION

**2 gros catheters intraveineux  
2 litres de sérum salé rapidement**



Oxygène au masque

Surveiller la tension artérielle et le pouls

Surélever les jambes

Sonde urinaire, diurèse

## **14.1 Choc et réanimation des patients en état critique**

### **14.1.1 Définition**

Le choc est une insuffisance du système cardio-vasculaire à faire face aux besoins du corps, causant une hypo-perfusion des tissus.

### **14.1.2 Symptômes et signes du choc**

Dans l'état de choc avéré, le patient est pâle, froid, a soif, est cyanosé, avec des sueurs, anxieux, il hyperventile avec une tension artérielle basse, un pouls faible et rapide et une diurèse faible.

Pour un traitement efficace, le choc doit être reconnu tôt, alors que tous ces signes et symptômes ne sont pas encore présents. En particulier, la chute de la tension artérielle survient tard, après qu'au moins un litre de sang ou de plasma aient été perdus. L'augmentation du rythme cardiaque est un signe plus précoce et plus fiable.

### **14.1.3 Prise en charge de l'état de choc (voir diagramme)**

Le traitement sera plus efficace s'il est administré par plusieurs personnes. Demandez de l'aide.

#### **A) Suivre la réponse du patient**

S'il n'y a pas de réponse aux perfusions, il faut penser à un traumatisme caché, Réexaminez.

#### **B) Identifier la cause**

Une fois le patient ranimé, il faut chercher la cause du choc, si elle n'est pas évidente depuis le début. Ceci demande un examen Clinique, surtout dans les cas de traumatismes où ce qui est évident (comme un traumatisme crânien ou périphérique) peut ne pas être la cause du choc. En particulier, les traumatismes crâniens ne causent pas d'état de choc.

***Hypovolémie**, la cause la plus fréquente de choc en chirurgie; elle comprend :*

***Le choc hémorragique**, dans lequel le saignement peut être :*

- Externe et évident (plaie de l'artère fémorale, saignement vaginal important);
- ou interne et caché (rupture de grossesse extra-utérine, rupture de rate, etc...).

Estimation des pertes sanguines (voir chapitre 2.1.8).

**Déshydratation** : perte de liquide extracellulaire, par exemple vomissements ou accumulation de liquide dans l'intestin en cas d'occlusion intestinale.

**Brûlures sévères (perte de plasma)**

**Autres causes de choc :**

- **Choc neurologique et choc vagal** : par exemple lors des avortements avec placenta retenu dans le col utérin ou quand on fait un curetage sans anesthésie, à cause de la stimulation du col.
- **Choc septique** (souvent hyperdynamique avec des extrémités chaudes) difficile à diagnostiquer et à gérer. Donner des liquides IV, des antibiotiques IV et traiter la cause (par exemple péritonite, avortement septique).
- **Choc anaphylactique**
- **Choc cardiogénique** : contusion du myocarde, tamponnade (rare).

Une fois la cause trouvée, il faut commencer le traitement spécifique de la cause, par exemple laparotomie en urgence. Le patient doit cependant être dans un état raisonnablement stable avant de le mettre sous anesthésie sinon son état va se décompenser encore plus car seule la vasoconstriction permet de maintenir sa tension artérielle.

#### 14.1.4 Complications des états de choc

Elles sont dues à une ischémie prolongée des organes vitaux.

- ✓ **Insuffisance rénale aiguë** due à une hypovolémie prolongée et une ischémie des reins
- ✓ **Syndrome de détresse respiratoire aigu de l'adulte (SDRA)**, souvent fatal même avec les meilleurs soins de réanimation et dans les meilleurs hôpitaux.
- ✓ **Insuffisance hépatique.**
- ✓ **Atteinte cérébrale due à l'hypoxie prolongée.**
- ✓ **Coagulation intravasculaire disséminée (CID)**
- ✓ **Infarctus du myocarde.**
- ✓ **Infarctus intestinal.**

#### **14.1.5 Quand abandonner la réanimation ?**

Après 15 minutes de réanimation cardio-respiratoire sans succès ou après de pupilles fixes et dilatées, la réanimation peut être arrêtée.

##### **Points importants**

Identifier tôt un état de choc et y remédier énergiquement.

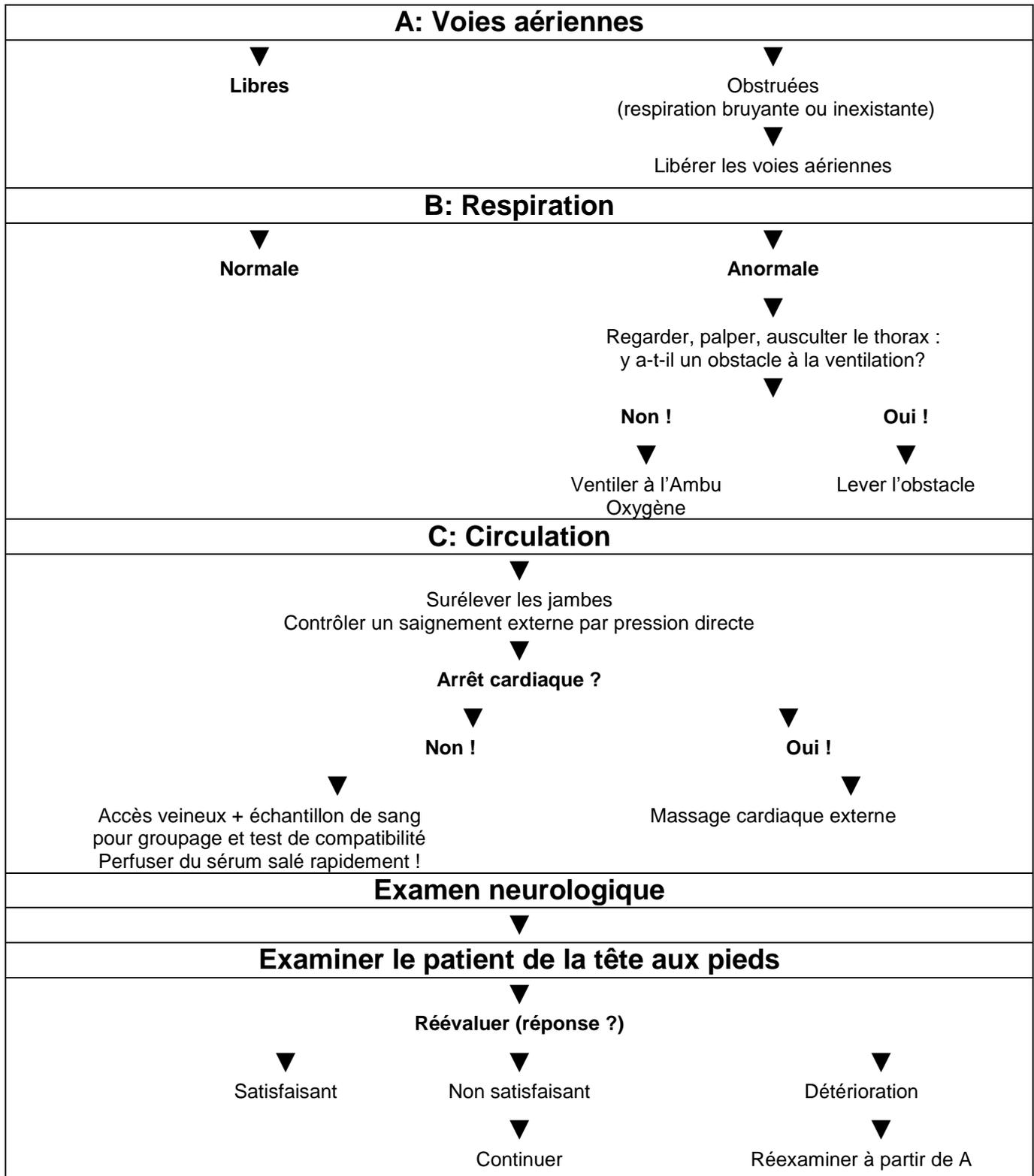
S'occuper des voies respiratoires, de la ventilation et de la circulation dans l'ordre.

Surveiller la réponse du patient et réévaluer fréquemment.

Chercher la cause.

Tous les patients choqués ont besoin d'une réanimation énergique.

14.1.6 Diagramme ABC de la réanimation :



## 14.2 Transfusion sanguine

### 14.2.1 Principes généraux

La transfusion sanguine peut sauver la vie d'un patient quand elle est bien indiquée ; mais des procédures strictes de sécurité doivent être suivies pour éviter des complications parfois fatales.

On transfuse généralement du sang de donneur, appartenant ou non à la famille. Dans l'état actuel des choses on ne peut jamais garantir que ce sang est absolument sûr et les indications aux transfusions doivent donc être limitées au minimum.

### 14.2.2 Indications, contre-indications

Du fait du risqué de **multiples complications** y compris la transmission du VIH, un risque qu'on ne peut jamais éliminer, une transfusion sanguine n'est indiquée que pour un risque vital c'est-à-dire un patient en état choc hémorragique qu'on ne peut réanimer autrement.

**Quand une transfusion n'est pas absolument indiquée, alors elle est contre-indiquée.**

Ceci comprend les anémies chroniques bien tolérées, même à de très faibles taux d'hémoglobine, ou d'hématocrite, et des hémorragies aiguës dans certaines limites. Par exemple un adulte préalablement en bonne santé, telle une mère en bonne santé qui a une césarienne peut tolérer une perte sanguine allant jusqu'à 1 litre ou même un litre et demi, avant que vous n'ayez besoin de lui donner du sang.

Mais quand un adulte a besoin de sang, il lui faut **au moins deux unités**. La transfusion d'une seule unité est pratiquement inutile.

D'autre part, les jeunes enfants peuvent facilement saigner à blanc pour des interventions ou des blessures relativement bénignes du fait de leur faible volume sanguin circulant.

**Les résultats de laboratoire** (hémoglobine, hématocrite) ne sont jamais une justification à une transfusion sanguine, car c'est l'état clinique du patient qui doit justifier l'indication.

### 14.2.3 Complications

#### A) Transmission du VIH

Ceci est devenu un problème majeur du fait de la forte prévalence du VIH dans la population générale et donc parmi les donateurs de sang. Pour minimiser les risques de transmission, tous les donateurs de sang, qu'elle que soit l'urgence, doivent être testés avec un des tests rapides disponibles ; le test a cependant une sensibilité variable et peut donner des faux négatifs. Il y a une 'fenêtre' de trois mois entre la contamination durant laquelle une personne infectée et pouvant transmettre le virus aura un test négatif.

Le sang testé n'est ainsi **jamais complètement sûr** et pour une meilleure protection les indications of transfusion doivent être gardées au minimum.

#### B) Transmission d'autres maladies

L'hépatite B ou C et d'autres maladies telles que la syphilis, le paludisme, l'infection par le Cytomégalovirus ou des infections bactériennes peuvent aussi être transmises.

## C) Réactions transfusionelles

### **Réactions d'incompatibilité majeures**

Elles causent une hémolyse potentiellement fatale et sont habituellement dues à une incompatibilité dans le **système ABO** ; elles sont le **résultat d'une erreur**, soit dans le groupage du donneur ou du receveur, l'étiquetage de la poche, ou du contrôle du sang avant la transfusion. Elles sont donc évitables. Elles surviennent tôt au cours de la transfusion avec une sensation de malaise, des maux de tête, des douleurs lombaires suivies d'un état de choc avec frissons ? Chez un patient sous **anesthésie** les premiers symptômes peuvent être absents et il y aura un état de choc inexplicable par ailleurs. Si le patient survit, il y aura plus tard une oligurie, des urines foncées suivies d'un ictère.

### **Réactions d'incompatibilité mineures**

Elles sont dues à une incompatibilité dans un autre système de groupes sanguins, qui ne sont pas vérifiés dans les laboratoires de base, ou à de fortes proportions d'agglutinines dans le sang du donneur. Elles sont heureusement rarement fatales.

## D) Réactions allergiques fébriles

Elles sont dues à la présence de substances pyrogènes dans le sang.

## E) Surcharge circulatoire

C'est un risque surtout chez les enfants, les personnes âgées et les insuffisants cardiaques.

## F) Problèmes de coagulation

Ceci survient lors de transfusions massives de sang venant de la banque de sang qui est déficiente en facteurs de coagulation instables et en plaquettes.

## G) Autres complications

Hypothermie, quand de grandes quantités de sang froid sont transfusées, et hyperkaliémie.

### 14.2.4 Alternatives aux transfusions sanguines

#### **A) Grosses molécules** (Hémacel, Gélafusinen, Gélafundine, Dextran)

Ce sont des solutions de macromolécules (colloïdes) qui restent dans le secteur intravasculaire du corps ; elles sont coûteuses et ne plus conseillées dans les états de choc.

#### **B) Autotransfusion en urgence**

Avec cette méthode, le sang de la cavité péritonéale est collecté et immédiatement retransfusé au patient.

**Indications:** rupture de grossesse extra-utérine, rupture de rate, ou du foie.

**Contre-indications:** quand le sang paraît infecté (mauvaise odeur) ; grossesse extra-utérine anciennement rompue ; rupture de rate avec trauma ouvert associé ou rupture intestinale associée.

**Équipement (à avoir prêt au bloc en cas d'urgence) :** quelques poches à sang déjà citratées (anticoagulant) ; un entonnoir métallique acheté en magasin et stérilisé ; une cupule stérilisée de taille moyenne.

**Procédure** : dès que le sang est collecté, le filtrer sur deux ou trois épaisseurs de gaze places par-dessus l'entonnoir et le collecter dans une poche à sang. Quelques unités de sang peuvent être collectées ainsi et transfusées immédiatement, économisant ainsi les besoins en sang venant de la banque de sang.

**Avantages** : le patient peut être transfusé immédiatement. Le patient reçoit son propre sang, pas de problèmes d'incompatibilité, ni de transmission de maladies.

#### **Points importants**

On ne peut jamais garantir la sécurité absolue de sang de donneurs.

Les transfusions sanguines ont de nombreuses complications.

Quand une transfusion sanguine n'a pas d'indication formelle, alors elle est contre-indiquée

Seul l'état clinique du patient est une indication.

A un adulte il faut transfuser deux unités ou rien.

Utilisez les solutions alternatives au sang venant de donneurs.

## 15. SOINS POST-OPERATOIRES



## **15.1 Soins post-opératoires**

La responsabilité de l'anesthésiste ne s'arrête pas quand le patient quitte la salle d'opération mais continue en période post-opératoire.

### **15.1.1 Transfert du patient du bloc en salle de réveil**

Ceci doit être coordonné par l'anesthésiste qui doit s'occuper de la tête du patient et s'assurer de la sécurité des perfusions, drains et sondes. Il faut au minimum deux autres personnes pour aider.

### **15.1.2 Critères de transfert du patient du bloc**

- Le patient est bien réveillé.
- Le patient peut bouger mais n'est pas très agité.
- Sa respiration est calme et régulière.
- Sa saturation est de plus de 90% sous air; si l'on n'a pas d'oxymètre de pouls, les extrémités doivent être bien colorées et chaudes, avec un bon remplissage capillaire.
- La tension artérielle et le pouls sont proches des valeurs préopératoires.
- Les drains, les perfusions, les sondes diverses ne sont pas bouchées.
- Les fiches d'anesthésies ont été remplies correctement.

### **15.1.3 Position de réveil**

En règle générale, tous les patients qui ont reçu une anesthésie générale doivent être en position de sécurité (ou de réveil) sur un brancard ou un lit de salle de réveil : sur le côté, demi-couché, jambes et genoux semi-fléchis.

Ceci est pour éviter une obstruction respiratoire par la langue tombant en arrière et pour réduire le risque d'aspiration en cas de vomissements.

Exceptions: patients avec de gros plâtres, en traction pour des fractures, avec des drains multiple drains...il est alors difficile de les garder sur le dos, et ils peuvent donc rester sur le dos, tournés de côté, et surveillés plus particulièrement ; également en cas de difficultés respiratoires, la position semi-assise est parfois préférable pour améliorer la respiration.

### **15.1.4 En salle de réveil**

Le patient ne doit jamais être laissé seul, les barrières du brancard ou du lit doivent être relevées.

**A) Vérifier à nouveau les constantes vitales : tension artérielle, pouls, saturation en oxygène et température et couleur des extrémités**

**Vérifier les perfusions, les drains, les sondes...**

**B) Transmissions écrites et orales au personnel infirmier :**

- Ce qui a été fait
- L'état du patient
- La fréquence de la surveillance des constantes vitales
- Le type et le débit des perfusions
- Les médicaments : antibiotiques, analgésiques...
- Quand appeler en cas de problèmes

### C) Soins post-opératoires immédiats

- Surveillance des signes vitaux : la fréquence et la durée de la surveillance dépendent de l'intervention et de l'état du patient.
- Débit correct de perfusions : le meilleur guide est la diurèse et la concentration des urines.
- Médicaments
  - Analgésie : paracétamol (1 g 3 fois par jour), diclofénac (75 mg 3 fois par jour)
  - Antibiotiques si nécessaire.
- L'oxygène est en général nécessaire après une intervention majeure
- Vérifier que le patient ne saigne pas
- Soins infirmiers courants et s'assurer du confort du patient.

### D) Régimes de perfusions chez les patients chirurgicaux (voir chapitre 2.4 'L'eau du corps')

#### ***Patient en bon état général ayant une intervention non-abdominale (y compris cures de hernies)***

Ce patient pourra boire quelques heures après sa sortie du bloc et n'a pas besoin de perfusions après cela. La perfusion peut être arrêtée dès que le patient est réveillé.

#### ***Patient en bon état général ayant une laparotomie réglée***

Il lui faudra des perfusions pendant quelques jours jusqu'à ce qu'il y ait une reprise des gaz et qu'il puisse boire. Ensuite, ses perfusions pourront être réduites, jusqu'à ce qu'il puisse boire pour couvrir ses besoins.

Exemple 1: adulte de 60 kg ayant eu une laparotomie réglée): 2,5-3 litres de perfusions avec 1 litre de Ringer lactate suivi de 2 litres of dextrose à 5%. On évite en général le sérum salé les deux premiers jours post-opératoires à cause de la réponse métabolique à la chirurgie avec rétention d'eau et de sel. Mais on peut donner du salé si l'on n'a pas de Ringer lactate.

#### ***Patient subissant une laparotomie en urgence pour occlusion intestinale***

Il faut compenser le déficit avant et après l'intervention. Si un déficit persiste à la fin de l'intervention, il faudra le compenser. Il faut couvrir les besoins de base plus toute perte anormale.

Exemple 2: adulte de 60 kg ayant subi une laparotomie pour détorsion de volvulus. Diurèse de 1200 ml dans les premières 24 heures, indiquant que le déficit a été bien corrigé. Drainage par la sonde gastrique les 1ères 24 heures : 600 ml. Les besoins de base peuvent être couverts avec 1 litre of Ringer lactate (ou de salé) et 2 litres de dextrose à 5%. S'il urine, ajouter 10 mmol de potassium à chaque perfusion. Pas de potassium si le débit urinaire n'est pas satisfaisant. Les pertes anormales sont de 600 ml et peuvent être remplacées par la même quantité de sérum salé ; pour chaque 500 ml d'aspiration ajouter 20 mmol de potassium dans les perfusions intraveineuses.

Exemple 3: enfant de 30 kilos ayant eu une laparotomie pour péritonite par perforation typhique. Température: 39°C, drainage par la sonde gastrique : 400 ml. Les besoins de base peuvent être couverts avec 30 x 40 ml = 1,200 ml apportés par 400 ml de Ringer lactate (ou de salé) et 800 ml de dextrose 5%.

Ajouter 250 ml de dextrose à 5% pour compenser les pertes anormales par la peau et 400 ml de salé pour compenser les pertes anormales par la sonde gastrique.  
Total: (400 + 400) = 800 ml de Ringer (ou de salé) et (800 + 250) = 1 l de dextrose 5%.

Les poches à urine et à liquide gastrique ne doivent pas être changées par les familles car le contenu doit être noté sur la fiche du patient. Le débit doit être mesuré et noté à heure fixe, de préférence le matin pour que les perfusions de la journée soient bien prescrites.

Les infirmières doivent veiller au **rythme des perfusions** et ne pas seulement remplacer un flacon par un autre quand il est vide. Les patients, surtout les enfants, peuvent être dangereusement surchargés ou sous-dosés en liquides si on n'y prend pas garde.

#### **E) Quand le patient peut-il boire ?**

- Après une intervention bénigne : dès qu'il est conscient et n'a pas de nausées.
- Après une intervention majeure non abdominale (orthopédique par exemple): en général après 12-24 h.
- Après une césarienne : 12 heures après l'intervention.
- Après une laparotomie sur le tractus digestif : en général seulement après la reprise des gaz ou la preuve d'une activité péristaltique.

#### **F) Quand mobiliser le patient?**

Dès qu'il peut le faire sans douleur, encourager le patient à bouger ses jambes dans son lit et à marcher dès que possible, ainsi que de faire de la gymnastique respiratoire.



## **15.2 Prise en charge de la douleur post-opératoire**

La douleur est un phénomène normal après une intervention chirurgicale. Ceci ne veut pas dire que la douleur est acceptable. En plus des effets psychologiques, la douleur a des effets physiologiques : elle cause un stress qui est relayé par les systèmes nerveux sympathiques et parasympathiques

### **15.2.1 Complications dues à la douleur**

La douleur a toujours des conséquences physiologiques:

- Tachycardie, hypertension, vasoconstriction
- Augmentation de l'acidité gastrique
- Augmentation des sécrétions pancréatiques
- Diminution de la diurèse.
- Etc...

Ces réactions au stress douloureux peuvent donc mener à de graves complications :

- Une tension artérielle élevée peut provoquer ou augmenter une hémorragie.
- Une vasoconstriction cutanée augmente les risques d'infection,
- L'hyper-acidité gastrique et la vasoconstriction peuvent causer des ulcérations gastriques ou intestinales ou une hémorragie.
- Les pancréatites post-opératoires sont plus courantes
- Etc.

Traiter la douleur participe donc à la prévention de ces complications.

### **15.2.2 La douleur post-opératoire est variable**

Elle dépend de plusieurs choses :

- Le type de chirurgie (par ordre de sévérité décroissante): chirurgie thoracique > chirurgie abdominale au-dessus de l'ombilic > chirurgie abdominale au-dessous de l'ombilic > membres et chirurgie superficielle ou de la peau.
- Le type d'anesthésie : technique et produits utilisés.
- Le patient : tous les patients sont différents et pour une même intervention, certaines personnes n'auront pas mal tandis que d'autres souffriront beaucoup.

### **15.2.3 Pourquoi faut-il évaluer la douleur ?**

Evaluer la douleur permet :

- ✓ De la traiter correctement
- ✓ De prévenir la douleur de certaines complications
- ✓ D'adapter les produits et les doses aux besoins réels du patient, évitant des sur ou sous-dosages.

### 15.2.4 Evaluation de la douleur post--opératoire

Il n'est pas facile d'évaluer la douleur post-opératoire.

Cela peut se faire en observant le patient :

- ✓ **Niveau 1** : Patient calme, pas agité, ne se plaignant pas ne bougeant pas trop.
- ✓ **Niveau 2** : Patient exprimant sa douleur par des mots ou par son agitation ou en restant prostré. La communication reste possible.
- ✓ **Niveau 3** : On observe une agitation majeure, des cris, des pleurs ou une prostration. La communication est très difficile ou impossible.

L'agitation est très souvent un signe de complication, en particulier lorsque cette complication cause une hypoxie cérébrale, comme en cas d'hémorragie.

Le patient est le mieux placé pour évaluer sa propre douleur dès qu'il peut s'exprimer. Avec de jeunes enfants, on peut détecter des signes indirects.

### 15.2.5 Echelle verbale

Il existe plusieurs moyens d'évaluer la douleur post-opératoire. Le plus simple est l'échelle verbale, où on demande au patient d'exprimer l'intensité de sa douleur.

#### **Echelle Verbale Simple : EVS**

(le patient doit être au repos, ne pas subir de pansement et ne pas bouger)

<p><b>Niveau 0</b> → Pas de douleurs <b>Niveau 1</b> → Douleurs faibles <b>Niveau 2</b> → Douleurs moyennes <b>Niveau 3</b> → Douleurs intenses</p>
---

### 15.2.6 Antalgiques

Les antalgiques sont classés en fonction du niveau de la douleur.

<p><b>Niveau 1</b> → Douleur faible → Paracétamol et/ou anti-inflammatoire (Ibuprofène, diclofénac) <b>Niveau 2</b> → Douleur modérée → tramadol <b>Niveau 3</b> → Douleur intense → péthidine ou morphine</p>
--

## A) Drogues de niveau 1

Ces produits doivent être prescrits systématiquement. Ils sont à la base du traitement de la douleur postopératoire. Tout en respectant les précautions et contre-indications, ils sont faciles à utiliser, sûrs et efficaces

Pour être efficaces, le paracétamol et les anti-inflammatoires non-stéroïdiens doivent être prescrits **systématiquement** aux patients, à doses fixes, et non **pas sur demande**.

### **Paracétamol**

A un effet antalgique prouvé sur les douleurs post-opératoires. On action s'ajoute à celle des anti-inflammatoires non-stéroïdien et sa toxicité est faible.

<b>Doses</b>	
<b>Enfant</b>	Per os 60 mg/kg/jour toutes les 6 heures
<b>Adulte</b>	Per os 4 g/jour toutes les 6 heures

Efficace en 30 minutes par voie orale avec une durée d'action de 4 à 6 heures.  
La forme en suppositoires est la plus adaptée aux enfants et nourrissons.

Si l'acte chirurgical est court, on peut donner 1g par voie orale une demi-heure avant la procédure (avec un peu d'eau).

Le paracétamol peut s'utiliser seul après une procédure brève et pas très douloureuse. Dans les autres cas, il peut se combiner aux **anti-inflammatoires non-stéroïdiens et autres antalgiques**.

### **Anti-inflammatoires non-stéroïdiens**

Ont aussi un effet prouvé sur les douleurs post-opératoires.

Ils agissent par des moyens différents de ceux de la morphine ou de ses dérivés (péthidine).

Les anti-inflammatoires ont un effet qui s'ajoute à celui du paracétamol et complémentaire de la péthidine ou de la morphine.

Chez les enfants de plus de six mois, le sirop d'ibuprofène est le meilleur choix s'il est disponible.  
Le diclofénac ne doit se donner qu'après un an.

<b>Doses - Diclofénac</b>	
<b>Enfant de moins d'un an</b>	En oral 1-3 mg/kg/jour toutes les 8 heures
<b>Adulte</b>	Dose de départ : 75 mg (IM, sous-cutané, oral) Ensuite: 50 mg toutes les 8 heures (IM ou per os) Maximum 150 mg / jour
<b>Doses - Ibuprofène</b>	
<b>Enfant (de 6 mois à 15 ans)</b>	Per os 10 mg/kg toutes les 8 heures
<b>Adulte</b>	Per os 400 mg toutes les 8 heures Premier jour : 1200 - 2400 mg/jour maximum Ensuite : 600 - 1200mg / jour

### **Effets secondaires / Précautions**

Les effets secondaires et les complications sont proportionnels à la dose et à la durée du traitement. Un maximum de 5 jours est conseillé. Donner par voie orale quand c'est possible (éviter plus de 2 jours en IM si possible).

### **Contre-indications**

- ✓ Ne pas utiliser en cas de déshydratation, d'insuffisance rénale ou de malnutrition grave.
  - ✓ Ne pas utiliser en cas d'antécédents de pathologie gastrique ou digestive, d'ulcère, d'insuffisance hépatique ou de saignement.
  - ✓
- Ne pas utiliser en cas d'allergie à d'autres **anti-inflammatoires non-stéroïdiens** ou à **l'aspirine**.
- ✓ A éviter en cas d'asthme.
  - ✓ A éviter pendant la grossesse, pas de problèmes en cas d'allaitement.
  - ✓ Donner une demi-dose aux personnes âgées.
- ✓ Ne pas associer aux diurétiques (furosémide) ou à d'autres anti-inflammatoires.

## **B) Drogues de niveau 2**

Doivent être systématiquement associées à des produits de niveau 1, et jamais données seules.

### **Tramadol**

Agit sur le système nerveux central. Effet équivaut entre 1/10ème à 1/5ème de la morphine.

<b>Doses</b>	
<b>En oral</b>	
Enfant de moins d'un an	1 - 2 mg / kg toutes les 6-8 h
Adulte	50 – 100 mg toutes les 4-6 h (max. 600 mg/24h)
<b>IM ou IV très lente (en 20 minutes au moins)</b>	
Nourrisson moins d'un an	1 à 2 mg / kg IV toutes les 6 - 8 h
Adulte	50 - 100 mg toutes les 4-6 h Maximum : 600 mg / 24 h

### **Effets secondaires / Précautions**

- ✓ Les nausées et vomissements sont fréquents. Ils peuvent être évités en injectant très lentement en IV (perfusion) et peuvent être diminués par le métoclopramide.
- ✓ Très faible risque de dépression respiratoire.

## **C) Drogues de niveau 3 (morphiniques)**

### **Péthidine**

La péthidine a les mêmes effets et effets secondaires que la morphine mais est 5 fois moins puissante.

<b>Doses</b>	
<b>Enfant</b>	0,5 - 2 mg/kg en IM toutes les 4 heures si les douleurs restent fortes
<b>Adulte</b>	25 à 100 mg en sous-cutané ou en IM toutes les 4 heures si les douleurs restent fortes ou 25 - 50 mg en IV lente toutes les 4 heures

### **Effets secondaires**

- ✓ Le premier signe de surdosage en péthidine est une sédation **excessive**. Le patient est somnolent et difficile à réveiller. Ceci est suivi d'une **dépression respiratoire**. La sédation est un meilleur signe et plus précoce que la dépression respiratoire mais il peut être affecté par l'utilisation de diazépam ou de kétamine. Tous les patients avec une fréquence respiratoire inférieure à 8 / minute doivent être considérés comme étant en danger.  
Respiratory depression must be treated as an emergency:
  - Stimuler le patient : l'appeler, le secouer, etc.
  - Donner de l'oxygène et si nécessaire, ventiler au masque et au ballon.
  - faire de la **naloxone si disponible** (voir chapitre 6.10)
- ✓ En cas de nausées ou de vomissements, utiliser le **métoclopramide**:  
**Enfant** : Par la bouche 5 - 15 mg / jour en 3 fois.  
**Adulte** : Par la bouche : 15 - 30 mg /jour en 3 fois.

### **Contre-indications**

- ✓ Pathologies respiratoires sévères comme la bronchite aiguë ou chronique, l'asthme et la dépression respiratoire.
- ✓ Traumatisme crânien avec troubles de la conscience
- ✓ Alcoolisme aigu
- ✓ Convulsions
- ✓ Suspicion de ventre chirurgical, avant qu'un diagnostic ne soit établi
- ✓ Association à d'autres morphiniques

### **Précautions**

Prendre des précautions en cas de :

- ✓ Association avec le diazépam
- ✓ Association avec d'autres sédatifs
- ✓ Personnes âgées
- ✓ Allaitement.

### **15.2.7 La kétamine aussi est utile dans les douleurs post-opératoires**

De petites doses répétées de kétamine en IV ou en perfusion (0,25- 0,5 mg/kg) peuvent être utilisées en post-opératoire. La péthidine, quand elle est disponible, reste cependant le premier choix.

L'empathie et une bonne **communication** avec le patient et la présence de sa famille à ses côtés contribuent à son bien-être et son analgésie en période post-opératoire.

#### **Points importants**

La responsabilité de l'anesthésiste ne s'arrête pas à la salle d'opération.

Les douleurs post-opératoires doivent être traitées correctement.

## 16. PROTOCOLES D'UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES EN CHIRURGIE



La prescription des antibiotiques doit obéir à certaines règles afin de donner un traitement approprié, de faire le meilleur usage des antibiotiques disponibles et de réduire la charge de travail du personnel.

Lorsque vous prescrivez des combinaisons d'antibiotiques, assurez-vous que leurs effets ne sont pas antagonistes.

En général il faut passer à la voie orale dès que le patient en est capable.

Toutes les doses citées sont pour les adultes.

### **A) Interventions mineures ou intermédiaires propres**

Exemples:

- ✓ Suture primitive ou primitive retardée de plaies propres, brûlures superficielles, greffes de peau
- ✓ Traumatismes crâniens simples et fermés (pas de brèche de la dure-mère)
- ✓ Circoncision
- ✓ Kystes ou petites masses sous-cutanés
- ✓ Insertion de drain thoracique pour traumatisme fermé
- ✓ Cure d'hydrocèle
- ✓ Cure de hernie simple réglée.

Pas d'antibiotiques.

Pas d'antibiotiques non plus dans les cas suivants :

- ✓ **Chirurgie proctologique mineure** : cure d'hémorroïdes, fissure anale, fistule anale (car ce n'est pas un environnement stérile).
- ✓ **Incisions d'abcès** (sauf si le patient est diabétique, immunodéprimé, septique, ou si l'abcès est sur le visage ou la main) car le drainage du pus suffit.

## B) Chirurgie majeure

### ***Chirurgie propre et majeure***

Exemples: mastectomie, laparotomie (sans ouverture de viscères), amputation majeure.

La prophylaxie est indiquée en péri-opératoire pour éviter les infections à bactéries Gram (+) et à clostridium (amputations), par exemple :

Ampicilline 1 g IV 3 fois par jour pendant 24 heures ou  
Pénicilline G (pénicilline cristalline): 5 millions in perfusion IV (1 à 3 doses seulement).

### ***Interventions majeures propres-contaminées (viscère ouvert, souillure minimale)***

Exemples: plaie de l'estomac, de l'intestin grêle (avec souillure minimale), plaie du foie, splénectomie\*, appendicite aiguë sans perforation ni gangrène ni pus), fermeture de colostomie, cholécystectomie non-urgente, dérivation pour sténose du pylore.

La prophylaxie avec des antibiotiques agissant sur les Gram (+) et les anaérobies est indiquée en péri-opératoire pour prévenir une infection qui aurait des conséquences graves, par exemple :

Ampicilline 1g IV 3 fois par jour + gentamycine 80 mg en IV 2 fois par jour (24 heures seulement).

Quand ces cas sont vus tard avec une infection établie, une gangrène, une péritonite ou une septicémie, ils tombent alors dans la catégorie<sup>4</sup> des interventions 'sales' (voir ci-dessous).

*\* La splénectomie est un cas particulier du fait du risque plus élevé d'infection par le pneumocoque, par des germes opportunistes ou par le paludisme.*

### ***Chirurgie contaminée (ouverture d'un viscère avec contamination par leur contenu ou maladie inflammatoire)***

Exemples: hernie étranglée avec résection intestinale, ulcère perforé, perforation du grêle (la perforation est un cas particulier, voir plus bas), plaie du colon.

Prophylaxie indiquée pour la prévention des infections clostridiennes et anaérobies, par exemple :

Ampicilline 1g + métronidazole 500 mg  
toutes les 8 heures d'abord en IV puis par voie orale pendant 5 jours au total

Quand ces cas sont vus tard avec une infection établie, une gangrène, une péritonite ou une septicémie, ils tombent alors dans la catégorie des interventions 'sales'.

### ***Interventions sales (septiques)***

Infection avérée, péritonite, gangrène ou septicémie.

Exemples: toute perforation de l'estomac, de l'intestin grêle, du colon, avec péritonite avérée, appendicite aiguë avec perforation, gangrène ou présence de pus ; tout patient avec des signes de septicémie : triple antibiothérapie avec:

Ampicilline 1g 3 fois par jour ou pénicilline cristalline 3 millions en IV 4 fois par jour +  
métronidazole 500 mg en IV 3 fois par jour +  
gentamycine 80 mg en IV 2 fois par jour

Passer en oral avec pénicilline et métronidazole dès que l'état Clinique le permet. Traitement de 7 jours avec triple antibiothérapie pour couvrir les Gram (+), les Gram (-) et les anaérobies, par exemple :

### C) Cas particuliers

#### **Césariennes**

2 g en intra-opératoire après l'extraction du fœtus ; ensuite arrêter sauf cas particulier.

#### **Traumatismes**

La toilette chirurgicale reste la mesure la plus importante dans la prévention des infections de plaies.

- Plaies simples des tissus mous  
Pénicilline cristalline (benzyl pénicilline) quand le risqué de tétanos est élevé (avec anatoxine tétanique).
- Fracture ouverte  
*Fractures de dedans en dehors (fragment osseux pénétrant la peau):*  
Prévention de l'ostéite : chloramphénicol 1 g 2 fois par jour en IV / 24 heures (la 1<sup>ère</sup> dose à l'admission), puis par voie orale.  
*Fractures de dehors en dedans (ou plaies graves des parties molles ou par armes à feu):*  
Prévention de l'ostéite et des infections à *Clostridia* :  
Pénicilline 5 M 4 fois par jour / 48 heures (1ère dose à l'admission), puis par voie orale + chloramphénicol 1 g 2 fois par jour pendant 10 jours.
- Traumatisme crânien avec plaie de la dure-mère  
Prévention de la méningite : Pénicilline cristalline 2 millions en IV 4 fois par jour + chloramphénicol 1 g en IV 2 fois par jour pendant 24 heures, puis par voie orale pendant 10 jours.
- Plaies par balles, explosifs et mines  
Prévention des infections à *Clostridia* (tétanos et gangrène gazeuse principalement):  
Pénicilline cristalline (benzyl) 5 millions 4 fois par jour en IV pendant un ou deux jours (1ère dose à l'admission), puis pénicilline orale pendant 6 jours.  
Dans les cas graves (gangrène, fièvre élevée et septicémie) faire de l'ampicilline IV + métronidazole IV + gentamycine IM.
- Perforation typhique  
2 g de chloramphénicol par jour en IV en 3 ou 4 fois, puis par voie orale dès que possible pour un total de 14 jours après l'apyrexie (plus efficace par voie orale).  
De plus en plus de salmonelles sont résistantes au chloramphénicol. En alternative, on peut donner de l'ampicilline, du cotrimoxazole (Bactrim), ou de la ciprofloxacine.
- Calcul vésical  
Cotrimoxazole (Bactrim) 2 comprimés 2 fois par jour / 10 jours.

#### **Points importants**

Sachez faire la différence entre faire un traitement prophylactique et traiter une infection établie

Les antibiotiques prophylactiques doivent être injectés avant l'incision chirurgicale.

17. VIH ET ANESTHESIE



**Le SIDA (Syndrome d'Immuno-Déficienc e Acquis e)** est un groupe de maladies causées par la destruction du système immunitaire par le virus VIH (Virus d'Immunodéficienc e humaine).

#### **A) Que signifie le fait d'être HIV-positif ?**

Un test positif signifie que le sujet **a été infecté** par le VIH. Cela ne veut pas dire que cette personne a le SIDA.

Une personne HIV-positiv e est **porteuse** du virus et capable de transmettre le virus par le sang ou les sécrétions sexuelles.

#### **B) Transmission**

- ✓ Sexuelle.
- ✓ Utilisation d'aiguilles, seringues, instruments contaminés.
- ✓ Transfusion et injection de sang ou dérivés du sang.
- ✓ D'une mère contaminée à son foetus ou à son bébé.

#### **C) SIDA, chirurgie et anesthésie**

- ✓ Le VIH altère la réponse du patient aux infections.
- ✓ Le VIH peut altérer sa réponse à la chirurgie.
- ✓ Le VIH est un risque potentiel pour toute l'équipe chirurgicale qui est en contact quotidien avec les liquides corporels et le sang, qui peuvent être contaminés par le VIH. Très rares, la plupart des cas d'infection de personnel médical font suite à des blessures par aiguilles contaminées.

#### **D) Précautions à prendre pour éviter la transmission du VIH à l'hôpital**

- ✓ Ne transfuser que quand c'est strictement indispensable.
- ✓ Décontaminer, stériliser ou désinfecter correctement le matériel médical.

#### **E) Précautions à prendre pour éviter la contamination en salle d'opération**

##### ***Protection individuelle***

Utiliser des gants quand un contact avec des liquides corporels est possible.

##### ***Pendant l'anesthésie***

Ne pas recapuchoner les aiguilles.

Nettoyer et désinfecter immédiatement les souillures par le sang avec une solution chlorée ou de l'alcool.

***Après l'anesthésie***

Jeter seringues et aiguilles dans une boîte spéciale à incinérer.

Décontaminer les instruments avec une solution désinfectante.

***En cas de blessure accidentelle***

Laver immédiatement et tremper pendant 5 minutes dans la povidone iodée à 2,5%, la chlorine à 2%, ou 3 minutes à l'alcool à 70°.

**Points clefs**

Utiliser les précautions universelles

Pas de passage direct de la main à la main d'objets pointus ou tranchants

Jeter les objets pointus ou coupants dans les boîtes spéciales