



Société française d'anesthésie et de réanimation



Samu de France



Société francophone de médecine d'urgence

**Pratique des anesthésies locales
et locorégionales par des médecins
non spécialisés en anesthésie-réanimation,
dans le cadre des urgences**

Conférence d'experts

Texte court

2002

• **Experts**

M. FREYSZ (Dijon) *président*

A. RICARD-HIBON (Clichy) *secrétaire*

F. ADNET (Bobigny)

Y. AUROY (Clamart)

B. AVERLAND (Douai)

H. BOUAZIZ (Nancy)

J.L. DUCASSÉ (Toulouse)

P. GOLDSTEIN (Lille)

A. LIENHARD (Clamart)

B. MANGOLA (Macon)

J.-X. MAZOIT (Kremlin-Bicêtre)

G. ORLIAGUET (Paris)

L. RONCHI (Saint-Nazaire)

E. VIEL (Nimes)

• **Personnes consultées**

P. CARLI

J.E. DE LA COUSSAYE

P.-Y. GUEUGNIAUD

A. LIENHART

C. MARTIN

et les membres du Comité urgence de la Sfar (I. DELOFFRE, F. DISSAIT, C. FAVIER, J.L. GÉRARD, *secrétaire*, D. HONNART, E. MENTHONNEX, P. PLAISANCE, J.-F. QUINOT, B. RIOU, *président*).

CADRE GÉNÉRAL

Ce texte s'adresse aux médecins de l'urgence, non spécialisés en anesthésie-réanimation, exerçant au sein des structures d'accueil des urgences et dans les services d'urgences préhospitalières. Il ne concerne pas le cadre de l'anesthésie « chirurgicale » réalisée en urgence, qui reste de la compétence exclusive des anesthésistes-réanimateurs. Par le terme d'anesthésie « chirurgicale », il y a lieu d'entendre anesthésie au bloc opératoire ou utilisant des techniques exclues de ces recommandations en raison du risque inhérent à la technique ou de l'importance de l'acte qui la rend nécessaire.

Les recommandations formulées dans ce texte visent à la fois des impératifs d'efficacité dans le soulagement de la douleur et des impératifs de sécurité pour les patients. Elles prennent en compte, d'une part le contexte spécifique de l'urgence, d'autre part, le fait que ces blocs puissent être réalisés par des médecins non-anesthésistes-réanimateurs, donc non familiers avec l'ensemble des techniques d'anesthésie locorégionale (ALR). Cette conférence d'experts est centrée sur la nécessité d'apporter au patient dans des conditions de sécurité optimale l'anesthésie locale (AL) ou locorégionale qui lui est utile. Fondée sur l'état actuel des connaissances et, à défaut d'étude pertinente, sur l'avis des experts, elle s'adresse aux médecins de l'urgence ayant satisfait à la nécessité d'une formation médicale initiale et continue. Le cadre de ce travail s'applique donc clairement aux situations dans lesquelles le même praticien réalise à la fois l'anesthésie locale ou locorégionale et l'acte d'urgence. En effet, en dehors de ce cadre strict, c'est le décret relatif à la sécurité anesthésique qui s'applique [1]. Les recommandations s'adressant spécifiquement aux anesthésistes-réanimateurs ont déjà été publiées [2-4], ou sont en cours d'élaboration [5].

La réalisation d'une anesthésie locale ou locorégionale est précédée d'un examen clinique, consigné par écrit, qui servira de point de référence et guidera le bilan diagnostique. Enfin, comme pour tout geste médical, le rapport bénéfice / risque doit être évalué, afin d'éviter de transformer une situation encore contrôlable en une situation où les effets iatrogènes pourraient être lourds de conséquences. Une information précise du patient est également nécessaire [6].

Le niveau de preuve et la force des recommandations sur lesquelles se sont appuyés les experts sont présentés dans les *tableaux I et II*.

Tableau I. Niveaux de preuve en médecine factuelle.

<i>Niveau I</i>	Etudes aléatoires avec un faible risque de faux positifs (α) et de faux négatifs (β) (puissance élevée : $\beta = 5$ à 10%)
<i>Niveau II</i>	Risque α élevé, ou faible puissance
<i>Niveau III</i>	Etudes non aléatoires. Sujets « contrôlés » contemporains
<i>Niveau IV</i>	Etudes non aléatoires. Sujets « contrôlés » non contemporains
<i>Niveau V</i>	Etudes de cas. Avis d'experts

Tableau II. Force des recommandations en médecine factuelle.

<i>Grade A</i>	Deux (ou plus) études de niveau I
<i>Grade B</i>	Une étude de niveau I
<i>Grade C</i>	Etude(s) de niveau II
<i>Grade D</i>	Etude(s) de niveau III
<i>Grade E</i>	Etude(s) de niveau IV ou V

QUESTION 1

Quels sont les propriétés et les risques des anesthésiques locaux ?

Les anesthésiques locaux bloquent les canaux sodiques qui transmettent l'influx nerveux. Ils se répartissent en deux familles : les aminoesters (procaine, tétracaine) et les aminoamides (lidocaïne, mépivacaine, bupivacaine, ropivacaine, articaine). En Europe, les esters ne sont pratiquement plus utilisés. En l'absence de médecin anesthésiste-réanimateur et de son environnement technique, dans le cadre des urgences, l'utilisation des agents les moins toxiques semble préférable. Ce texte donne des bases pharmacologiques générales à un choix d'expert, la littérature étant pauvre sur le sujet spécifique des urgences.

1. Pharmacologie des anesthésiques locaux

1.1. Notions générales

Les anesthésiques locaux amides sont commercialisés sous deux formes : adrénalinées ou 1/200 000^e (5 µg·mL⁻¹) contenant un conservateur, et non adrénalinées, ne contenant ni conservateur ni antioxydant. Les anesthésiques locaux de puissance faible (lidocaïne, prilocaïne et mépivacaine) ont un délai d'action court (5 à 10 min selon le site) et une durée d'action de 1 h 30 à 2 h. Les anesthésiques locaux les plus puissants (ropivacaine et bupivacaine) ont un délai d'action plus long (10 à 20 min) et une durée d'action de 2 h 30 à 3 h 30.

1.2. Pharmacocinétique

Les anesthésiques locaux sont destinés à agir au site d'injection, et c'est donc leur concentration locale qui est responsable de l'effet observé. La résorption systémique est une étape de leur élimination, permettant leur métabolisme ultérieur.

La liaison protéique de tous les amides est importante. Les facteurs diminuant la fixation protéique des anesthésiques locaux (acidose, hypoventilation, âge inférieur à un an ou au contraire très avancé) augmentent la toxicité systémique des anesthésiques locaux. La rapidité de l'injection des anesthésiques locaux est associée à une majoration de la fraction libre, ce qui augmente encore le risque toxique.

Le métabolisme des anesthésiques locaux de type amide est exclusivement hépatique, par le système du cytochrome P₄₅₀, et dépend du débit sanguin hépatique. Les circonstances pouvant conduire à un risque de surdosage en lidocaïne sont d'abord celles qui conduisent à une baisse du débit cardiaque. Parmi celles-ci, les principales sont l'insuffisance cardiaque, le choc mal compensé, le traitement par les bêta-bloquants et la ventilation mécanique. La bupivacaine, comme la ropivacaine, voient leurs concentrations libres augmenter en cas d'administration chez un patient présentant une insuffisance hépatocellulaire grave.

Les solutions adrénalinées commercialisées sont associées à un ralentissement de l'absorption systémique. Elles augmentent habituellement la durée du bloc.

La vitesse d'apparition de l'anesthésique local dans le sang est fonction du site d'injection. L'apparition est plus rapide dans les zones céphaliques bien vascularisées qu'au niveau des membres inférieurs. Les études de pharmacocinétique ont pu montrer que le pic d'absorption décroît selon l'ordre suivant : 1) *Scalp (infiltration), anesthésie par infiltration dans d'autres territoires*. Ces voies nécessitent souvent l'injection de gros volumes d'anesthésique local et peuvent présenter des risques liés à un phénomène d'absorption très précoce. L'enfant est particulièrement exposé à un risque de surdosage. L'utilisation de solutions adrénalinées permet de diminuer la concentration utilisée, ce qui ne met pas à l'abri d'un pic d'absorption très précoce ; 2) *Anesthésie topique ORL*. Comme au niveau du scalp, l'anesthésie topique au niveau de la sphère ORL et res-

piratoire peut conduire à une résorption extrêmement rapide ; 3) *Bloc intercostal*. L'absorption est rapide dès 6 à 10 minutes ; 4) *Blocs fémoral, ilio-fascial*.

Il convient d'être prudent pour les réinjections d'anesthésiques locaux, même espacées, en raison du risque toxique des doses cumulées.

Chez l'enfant. L'enfant de moins d'un an présente des caractéristiques physiologiques qui imposent un usage particulier de l'anesthésie locale.

1.3. Toxicité des anesthésiques locaux

• Toxicité locale

Les anesthésiques locaux, et plus particulièrement la lidocaïne sont toxiques pour le nerf. Cependant, cette toxicité ne se manifeste que lors des rachianesthésies, qui sortent du cadre de cette conférence ou lors d'une injection intraneurale accidentelle.

• Toxicité systémique

La concentration d'anesthésique local susceptible de provoquer des accidents systémiques est inversement proportionnelle à la puissance de l'agent utilisé. Pour un agent donné, la toxicité est fonction de sa concentration plasmatique du fait, soit :

- d'une injection accidentelle dans un vaisseau (d'où la nécessité de vérifier l'absence de reflux sanguin et de procéder à une injection lente) ;
- soit d'une dose unique trop élevée (d'où la nécessité de respecter la posologie, fonction de la vitesse de résorption qui dépend notamment du site d'injection) ;
- soit de doses cumulées trop importantes (d'où le danger de celles-ci, majoré par certaines circonstances pathologiques modifiant le métabolisme des produits).

Toxicité nerveuse centrale

Tous les agents sont capables d'induire des accidents convulsifs. Le rapport des toxicités neurologiques de la bupivacaïne, de la ropivacaïne et de la lidocaïne est d'environ 4:3:1, correspondant au rapport de puissance approximatif de ces agents. La toxicité neurologique des anesthésiques locaux se traduit par des prodromes, puis par des convulsions ; enfin au stade ultime, par un coma avec dépression cardiorespiratoire (*tableau III*). Le traitement doit être rapide : arrêt de l'injection, oxygénation et contrôle des voies aériennes, voire administration parentérale d'anticonvulsivants [D].

Tableau III. Toxicité neurologique.

1. Aspects cliniques

- la crise généralisée tonico-clonique de type grand mal (associée à des troubles neurovégétatifs : tachycardie, HTA, mydriase, sudation intense)
- l'état de mal épileptique
- des crises partielles complexes sont possibles
- des attaques de panique, la sensation de mort imminente sont attribuées à des décharges au niveau de l'hippocampe.

En pratique, les convulsions sont souvent précédées de *prodromes* qui imposent l'arrêt de l'injection en cours.

2. Les prodromes

Attention, ces signes d'alerte peuvent être masqués par une prémédication sédatrice

- *signes subjectifs* : paresthésies, fourmillements des extrémités, céphalées en casque ou frontales, goût métallique dans la bouche, malaise général avec angoisse, étourdissement, sensation ébrieuse, vertiges, logorrhée, hallucinations visuelles ou auditives, bourdonnements d'oreille
 - *signes objectifs* : pâleur, tachycardie, irrégularité respiratoire, nausées, vomissements, confusion voire absence, empatement de la parole, nystagmus, fasciculations au niveau des lèvres ou de la langue
 - *conduite à tenir* : arrêt de l'injection, vérification de la position du patient (décubitus dorsal) et du matériel de ventilation préparé (ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle branché sur une source d'oxygène).
-

Toxicité cardiaque

Aux concentrations toxiques (supérieures à 2-3 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$), la bupivacaine ralentit la conduction intraventriculaire avec élargissement majeur du complexe QRS. Des arythmies à type de tachycardie ventriculaire, torsade de pointes ou bradycardie extrême peuvent survenir. L'accident cardiotoxique peut survenir avant l'apparition des prodromes neurologiques avec la bupivacaine. La toxicité est directement liée au blocage des canaux sodiques avec ralentissement majeur des vitesses de conduction intraventriculaire à l'origine de blocs fonctionnels de conduction, facilitant la survenue de tachycardies ventriculaires par réentrée unique ou multiple (fibrillation ventriculaire). La ropivacaine, réputée moins toxique à dose égale, peut induire les mêmes manifestations. L'hypoxie, l'acidose, l'hypothermie, les désordres électrolytiques (hyponatrémie sévère ou hyperkaliémie) augmentent le risque de cardiotoxicité. La réanimation de l'arrêt cardiaque survenant à la suite d'une injection fait appel aux techniques universellement recommandées. Toutefois, aucun des médicaments antiarythmiques habituellement préconisés dans l'arrêt cardiaque ne doit être utilisé [D].

Plus que l'usage de la dose-test adrénalinée, l'injection lente, fractionnée avec maintien du contact verbal représente la meilleure prévention. La ropivacaine, réputée moins cardiotoxique que la bupivacaine, du moins à dose égale, est une alternative intéressante à la bupivacaine, dans les rares cas où un agent de longue durée d'action est requis [D].

• Allergies

L'allergie aux anesthésiques locaux de type amide est tout à fait exceptionnelle. Dans les rares cas avérés, le conservateur utilisé dans les solutions adrénalinées est plus souvent en cause que l'anesthésique local lui-même (*cf. infra*).

• Méthémoglobinémie

La méthémoglobinémie se manifeste par une cyanose, puis une dyspnée, une tachycardie, des céphalées, des vertiges et une hypoxémie. Chez le nouveau-né et le nourrisson, une méthémoglobinémie peut se développer jusqu'à 3 heures suivant l'administration de prilocaïne ou exceptionnellement de lidocaïne. La crème Emla® contient de la prilocaïne, mais son emploi est dénué de ce risque quand elle est utilisée selon les recommandations du *tableau IV*. Le traitement repose sur des injections intraveineuses de bleu de méthylène (1 à 5 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$).

• Effets des adjuvants

Dans le cadre de l'urgence, seuls les vasoconstricteurs sont à prendre en compte. Les solutions adrénalinées contiennent toutes un agent stabilisant, en général le métabisulfite, pouvant être responsable de réactions allergiques. Le passage intravasculaire rapide de l'adrénaline peut être source d'hypertension et de malaise pouvant être étiqueté à tort « allergie ».

Les contre-indications à l'usage des anesthésiques locaux sont rares. Les contre-indications absolues sont l'allergie avérée à un agent de la classe correspondante (ou à un excipient), la porphyrie pour la lidocaïne et la ropivacaine. Les solutions adrénalinées ont peu de contre-indications. Les contre-indications absolues sont les traitements par IMAO de première génération, les blocs dans les régions dont la circulation est terminale (pénis, face, doigts et orteils). Les contre-indications relatives sont les cardiopathies ischémiques mal compensées et la thyrotoxicose.

2. Utilisation des anesthésiques locaux dans le cadre de ces recommandations : aspects pratiques

Pour minimiser les risques de toxicité systémique, il faut impérativement limiter les doses injectées, utiliser des solutions adrénalinées en l'absence de contre-indications (les contre-indications étant les blocs de la face, interdigitaux et pénien) et préférer les agents les moins toxiques (*tableau IV*).

Tableau IV. Présentation, posologie, indications des principaux anesthésiques locaux.

Agent	Présentation	Indications	Posologie maximum [D]
Lidocaïne	0,5 %, 1 % et 2 % sans adrénaline ou avec adrénaline 1/200 000**	Infiltration, bloc périphérique de préférence avec une solution à 0,5 % adrénalinée	300 mg (adulte)* 5 mg·kg ⁻¹ (enfant)
	Xylocaïne® 5 % nébuliseur**	Laryngoscopie	500 mg (adulte) 6-7 mg·kg ⁻¹ (enfant)
	Xylocaïne® 5 % à la naptazoline**	Anesthésie et vasoconstriction des muqueuses avec une endoscopie ORL	10 à 25 pulvérisations (adulte) 2 pulvérisations/10 kg (enfant)
	Xylocaïne® visqueuse (2 %)**	Anesthésie buccale. Absorption variable	25 pulvérisations (adulte) 5-8 mL (adulte) 0,1 mL·kg ⁻¹ (enfant > 6 ans)
	Xylocaïne® gel urétral (2 %)**	Anesthésie urétrale. Absorption variable	2 à 3 mL (adulte) Un tube (adulte)
Crème Emla®	Tube de 30 g**	Ne pas laisser plus de 20 minutes au contact des muqueuses ou d'une plaie	30 g (adulte) 10 g (adulte, muqueuses) 0,15 g·kg ⁻¹ (enfant)
	Tube de 5 g**		
Mépipvacaine	1 % et 2 %	Infiltration Bloc périphérique	200 mg (adulte) 400 mg (adulte)
Ropivacaine	0,2 %, 0,75 % et 1 %	Infiltration, bloc périphérique	150 mg (adulte) 2,5 - 3 mg·kg ⁻¹ (enfant > 12 ans)

* Infiltration dose maximale 200 mg ; ** contient un conservateur.

QUESTION 2

Quelles sont les indications, les contre-indications et les méthodes de l'AL et de l'ALR dans le cadre des recommandations ?

L'utilisation des anesthésiques locaux est courante dans la pratique journalière dans le cadre des urgences. Ils peuvent être utilisés sous forme locale (topique ou par infiltration) ou lors d'ALR.

1. Anesthésie locale

1.1. Généralités

L'anesthésie topique consiste à bloquer les terminaisons nerveuses sensibles en appliquant l'agent anesthésique sur la peau ou les muqueuses. L'anesthésie par infiltration consiste à introduire l'agent anesthésique dans le tissu sous-cutané et les plans plus profonds sur une surface limitée au lieu de l'intervention. L'opérateur doit préalablement avoir vérifié que toutes les conditions matérielles et humaines sont réunies (cf. Question 3).

1.2. Anesthésie locale topique

L'anesthésie topique a de nombreux avantages : elle diminue la douleur liée à l'aiguille, la crainte qu'elle peut engendrer, le risque de piqûre septique, la déformation des berges d'une plaie qui peut être gênante pour une suture. Les agents anesthésiques locaux peuvent être appliqués sur les muqueuses, la peau et les plaies.

1.2.1. Les muqueuses

Une analgésie efficace des muqueuses saines du nez, de la bouche, de la gorge, de l'arbre trachéobronchique, de l'œsophage et de l'appareil génito-urinaire, peut être obtenue par plusieurs anesthésiques locaux : lidocaïne, crème Emla® (qui ne doit pas être appliquée plus de 20 minutes sur les muqueuses). Un effet indésirable potentiel important de l'anesthésie topique du nez, de la bouche et du pharynx, est la suppression du réflexe de protection des voies aériennes supérieures qui, associée à la difficulté pour avaler, peut conduire à une inhalation bronchique. Toute alimentation solide ou liquide doit être évitée pendant les 4 heures suivant l'anesthésie des muqueuses du carrefour aéro-digestif supérieur. Les gels contiennent un principe actif qui peut induire une réaction positive aux tests pratiqués lors des contrôles antidopages, ce dont les sportifs doivent être informés. Les contre-indications ne sont pas spécifiques, en dehors des facteurs favorisant de la méthémoglobinémie (Emla®).

• Les indications sont :

- traitement symptomatique de la douleur buccale, œsophagienne ou hémorroïdaire. L'administration de lidocaïne ne doit pas être poursuivie lors d'un retour à domicile du patient, en raison d'un risque de convulsion voire de décès ;
- AL de contact avant explorations instrumentales stomatologiques, laryngoscopiques, fibroscopie œsophagienne ou gastrique ;
- AL de surface avant anesthésie d'infiltration ou gestes douloureux ;
- AL de la muqueuse nasale avant geste invasif (intérêt des solutions naphthazolinées) ;
- AL avant exploration en urologie ;
- AL des muqueuses génitales de l'adulte avant infiltration à l'aiguille.

1.2.2. La peau

En France, un mélange de lidocaïne (2,5 %) et de prilocaïne (2,5 %) appelé Emla est disponible. Cette crème existe sous deux formes : Emla® et EmlaPatch®. La crème pénètre à travers une peau

indemne. Elle doit être appliquée sous un pansement occlusif, maintenu en place au moins une heure. La mise en place du pansement dès le tri par l'infirmière d'accueil et d'orientation aux urgences peut être la solution. Le délai d'action peut cependant être raccourci en éliminant la couche cornée de l'épiderme avec un adhésif. Sa durée d'action est de 1 à 2 heures. Elle induit une anesthésie sur une profondeur maximale de 5 mm. Il est possible d'utiliser cette crème sur une peau lésée, mais en diminuant les doses car l'absorption rapide peut entraîner une toxicité systémique (*tableau IV*). Le contact du produit avec les yeux est à éviter, en raison du risque d'irritation.

- Les indications sont :
 - l'anesthésie de la peau saine avant ponctions ou abords vasculaires, ponction lombaire ou ALR ;
 - l'anesthésie avant chirurgie cutanée superficielle (incluant le paraphimosis) ;
 - l'anesthésie avant déterision mécanique des ulcères veineux.
- Les contre-indications (*cf. question 1*)
 - L'utilisation de l'Emla n'est pas contre-indiquée chez l'enfant de moins de 3 mois [B].

1.2.3. Corps étrangers auriculaires

En urgence, l'anesthésie du conduit auditif externe et de la membrane tympanique est indiquée pour l'ablation de corps étrangers. La perforation tympanique est une contre-indication à l'utilisation des anesthésiques locaux.

1.2.4. Examen d'un œil douloureux en urgence

L'instillation d'une à deux gouttes d'une solution d'anesthésique local, l'oxybuprocaine (Novesine®) à 0,4 %, permet de réaliser ce geste sans douleur. La Novesine® ne doit pas être poursuivie car elle peut induire des lésions graves de la cornée du fait de la suppression de la sensibilité de celle-ci.

1.3. Anesthésie par infiltration

L'anesthésie par infiltration peut être utilisée dans la majorité des procédures chirurgicales mineures. Comparée à l'anesthésie topique, elle est d'installation plus rapide mais nécessite plus de produit. Pour les plaies étendues, la dose totale d'anesthésique nécessaire peut être proche de la dose toxique, ce qui est une limite à son utilisation.

1.3.1. Choix de l'agent

Les agents anesthésiques recommandés pour les infiltrations sont la lidocaïne et la mépivacaïne. La bupivacaïne ne dispose pas d'AMM pour cette indication et sa cardiotoxicité mérite d'être rappelée (*cf. question 1*). Les solutions adrénalinées sont recommandées sauf contre-indications (infiltration de la face et des doigts).

1.3.2. Technique

Une fois l'agent choisi, la technique d'administration utilisée doit diminuer la douleur lors de l'injection, prévenir la propagation infectieuse et éviter l'injection intravasculaire. Pour diminuer la douleur de l'injection, les solutions suivantes sont proposées : aiguilles de petit calibre, solutions réchauffées, injection intradermique régulière et lente dans les berges de la plaie et de proche en proche [B]. Pour prévenir le risque septique, en cas de plaie manifestement contaminée, l'infiltration doit être réalisée en peau saine. Pour prévenir une réaction toxique systémique, il faut éviter une injection intravasculaire (*cf. question 3*).

1.4. Choix de la technique

Il est possible d'associer plusieurs méthodes : anesthésie topique et ALR, anesthésie topique et infiltration et ALR complétée par une infiltration.

Une surface opératoire étendue doit faire préférer une technique locorégionale, car les doses efficaces atteignent les limites des doses maximales d'anesthésiques locaux et font donc courir le risque de toxicité systémique en rapport avec les concentrations plasmatiques élevées.

Le risque de distorsion des berges d'une plaie complexe fait préférer une anesthésie topique ou une ALR.

2. Blocs locorégionaux

Certaines techniques d'ALR paraissent bien adaptées à l'urgence, notamment les blocs périphériques qui se caractérisent par leur absence de retentissement général (hémodynamique, ventilatoire, neurologique central).

Le choix des techniques retenues par les experts a été basé sur deux principes fondamentaux : le rapport bénéfice/risque dans le contexte de l'urgence et la volonté de minimiser le risque d'interférence avec une technique d'ALR ultérieure dans l'éventualité d'un geste chirurgical. Les ALR périmédullaires (rachianesthésie, analgésie péridurale) sortent clairement du cadre de ces recommandations. Les blocs du tronc, intercostaux, paravertébraux, interpleuraux et le multibloc laryngé sortent également de ce cadre en raison, d'une part de leur efficacité variable et peu prévisible, d'autre part de leur iatrogénie potentielle.

De manière schématique, deux situations se prêtent à la mise en œuvre d'une ALR dans le cadre de ces recommandations : les traumatismes des membres et les traumatismes de la face [A]. Dans le premier cas, les techniques paraissent bien connues, tout particulièrement le bloc fémoral. Les blocs de la face apparaissent insuffisamment utilisés. Le seul bloc qui, de manière consensuelle, semble adapté à l'urgence extrahospitalière est le bloc du nerf fémoral [D].

2.1. Contraintes et spécificités de l'urgence

Le contexte de l'urgence, s'il réduit le temps disponible, ne dispense pas de dresser par écrit un inventaire le plus précis et le plus exhaustif possible des lésions, afin de ne pas méconnaître celles qui peuvent se décompenser ultérieurement. Il est indispensable, avant tout bloc, de consigner par écrit les données de l'examen neurologique (motricité, sensibilité) de la zone considérée [E]. Des questions simples doivent être posées et les classiques contre-indications à l'ALR respectées : infection locale, troubles majeurs de l'hémostase, exceptionnelle allergie aux anesthésiques locaux. L'interrogatoire, lorsqu'il est possible, doit rechercher une anomalie constitutionnelle ou acquise de l'hémostase [E]. Un bilan biologique d'hémostase systématique n'est pas utile. Avant la réalisation d'une ALR (bloc fémoral ou ilio-fascial), un niveau élevé de douleur, spontanée ou induite par une éventuelle mobilisation du malade, justifie une analgésie première par voie systémique [E].

2.2. ALR et traumatismes des membres

2.2.1. Bloc du nerf fémoral

Le bloc du nerf fémoral pour fracture de la diaphyse fémorale est la technique d'ALR la plus répandue et la plus éprouvée en urgence [A]. Il procure de manière prévisible une analgésie d'excellente qualité, chez l'enfant comme chez l'adulte, pour l'urgence pré- et intrahospitalière [A].

Indications [A]. Les indications sont l'analgésie pour fracture de diaphyse fémorale ainsi que pour les plaies du genou. Ils permettent, dans d'excellentes conditions d'analgésie, la mobilisation et le transport de ces blessés, la pratique de clichés radiographiques, la mise d'une attelle après pose éventuelle d'une broche de traction. Ces blocs sont partiellement efficaces pour la prise en charge analgésique des fractures des extrémités supérieure ou inférieure du fémur [B].

Méthode. Le bloc ilio-fascial doit être recommandé comme la technique de référence dans le cadre de l'urgence [A] et permet de s'affranchir de l'utilisation d'un neurostimulateur. Le patient est installé en décubitus dorsal. Le point de ponction est situé à la jonction 1/3 moyen-1/3 externe du ligament inguinal (ou arcade crurale). A ce niveau, l'aiguille à biseau court doit franchir le fascia lata et le fascia iliaca, perçus comme deux ressauts successifs, avant de parvenir dans l'espace ilio-fascial où la solution d'anesthésique local est injectée. Avec cette technique, le taux de succès est de 88 % pour le nerf fémoral (nerf crural), de 90 % pour le nerf cutané latéral (nerf fémoro-cutané) et de 38 % pour le nerf obturateur [B]. Pour le bloc « 3 en 1 », le nerf obturateur, qui innerve la partie inféro-interne de la cuisse et les muscles adducteurs de cuisse, échappe souvent à la technique.

Des volumes de 0,3 à 0,4 mL.kg⁻¹ de lidocaïne à 1 % sont suffisants chez l'adulte pour obtenir une anesthésie des trois branches du plexus lombaire. Le recours à des volumes plus importants

n'améliore pas la qualité du bloc [C]. Chez l'enfant, à défaut d'information précise sur le poids, le volume de lidocaïne 1 % peut être estimé à 1 mL/année d'âge [C]. L'utilisation de la ropivacaïne n'est pas validée. L'analgésie débute entre la 5^e et la 15^e minute selon l'anesthésique local. Dès que le bloc est installé, le membre doit être immobilisé afin de ne pas risquer un déplacement intempestif des fragments et le risque de lésion vasculo-nerveuse secondaire, alors que le signal d'alarme « douleur » a disparu.

2.2.2. Blocs du pied

Ils sont proposés pour la prise en charge de plaies du pied [D]. Deux branches sciatiques (nerf fibulaire superficiel (ou musculo-cutané) et nerf sural) peuvent être bloquées par une injection sous-cutanée, chez un patient en décubitus dorsal, jambe et cuisse fléchies et le pied reposant à plat sur la table. Le point de ponction se situe au niveau de la cheville, à quatre travers de doigt au-dessus de la pointe de la malléole latérale. Les autres blocs : le nerf tibial (nerf tibial postérieur), le rameau calcanéen médial du nerf tibial postérieur (nerf calcanéen interne) et fibulaire profond (nerf tibial antérieur) sont moins utilisés.

2.2.3. Blocs du membre supérieur

Seuls les blocs tronculaires périphériques ont été retenus. Ils permettent l'exploration et la suture de plaies n'intéressant qu'un ou deux territoires de la main [D]. L'anesthésique local utilisé est la lidocaïne à 1 % non adrénalinée et trois à quatre millilitres de solution sont injectés pour chacun de ces blocs.

• Bloc du nerf médian

A la face antérieure du poignet, le nerf médian est dans le canal carpien, entre les tendons des muscles fléchisseur radial du carpe (muscles grand palmaire) et long palmaire (petit palmaire). L'injection d'anesthésique local est réalisée après franchissement du rétinaculum des fléchisseurs (ligament annulaire).

• Bloc du nerf radial

L'avant-bras est placé en position neutre et la colonne du pouce est en abduction et extension. Une ligne transversale de 3 centimètres est tracée à l'angle supérieur de la tabatière anatomique et 3 mL d'anesthésique local sont infiltrés en sous-cutané sur cette ligne.

• Bloc du nerf ulnaire

Le pli de flexion est tracé sur un poignet en extension et un point est marqué 2 à 3 centimètres au-dessus au bord médial interne du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (muscle cubital antérieur).

• Bloc de la gaine des fléchisseurs

Le bloc de la gaine des fléchisseurs paraît particulièrement intéressant pour les gestes courts sur les II, III et IV^{es} doigts (sutures de plaies, excision partielle ou reposition d'ongles, extraction de corps étranger, réduction de luxation interphalangienne, incision d'abcès...). L'aiguille est introduite avec un angle de 45° au niveau du pli cutané de flexion métacarpo-phalangien. Le tendon fléchisseur est repéré par des mouvements de flexion au niveau de la tête du métacarpien correspondant. La bonne position de l'aiguille dans la gaine tendineuse est attestée par sa verticalisation lors des mouvements de flexion. Une injection sans résistance prouve que la solution anesthésique est dans la gaine du tendon. L'anesthésique local à utiliser est la lidocaïne non adrénalinée. Cette technique doit être adoptée en lieu et place de l'ancienne technique d'anesthésie des nerfs collatéraux des doigts [B], relativement douloureuse et incriminée dans la survenue d'ischémie par compression d'artérioles terminales.

2.3. ALR et traumatismes de la face

Les blocs de la face devraient supplanter au service d'accueil des urgences (SAU) les traditionnelles anesthésies locales de la face où l'on finit par infiltrer des volumes excessifs d'anesthésique local pour suturer des plaies aux berges devenues succulentes [E]. L'anesthésie tronculaire de la face représente une alternative de choix à l'anesthésie générale, chez des malades à l'estomac

plein, pour sutures des plaies multiples de la face, dont les localisations sont très variées [D]. Quatre blocs peuvent être réalisés de manière uni- ou bilatérale : le *bloc supra-orbitaire* et le *bloc supra-trochléaire* (front et paupière supérieure), le *bloc infra-orbitaire* (joue et lèvre supérieure), et le *bloc mentonnier* (lèvre inférieure et menton).

2.3.1. Blocs supra-orbitaire et supra-trochléaire

Il permet de bloquer le nerf frontal, branche du nerf ophtalmique (V1), au niveau du foramen supra-orbitaire, sur le rebord orbitaire supérieur, à l'aplomb de la pupille centrée. Associés au bloc du rameau supra-trochléaire, de manière bilatérale, ces blocs génèrent une anesthésie de tout le front (jusqu'à la suture coronale) et des paupières supérieures.

2.3.2. Bloc infra-orbitaire

Le nerf infra-orbitaire (nerf sous-orbitaire) est une branche du nerf maxillaire (nerf maxillaire supérieur) (V2), qui peut être bloqué au niveau du foramen infra-orbitaire (trou sous-orbitaire), à l'aplomb de la pupille centrée, par voie orale ou externe. L'anesthésie concerne la joue et l'hémi-lèvre supérieure.

2.3.3. Bloc mentonnier

Le nerf mentonnier, bloc du nerf mandibulaire (nerf maxillaire inférieur) (V3), est réalisé par voie buccale ou transcutanée au niveau du foramen mentonnier (trou mentonnier) et l'anesthésie obtenue intéresse le menton et la lèvre inférieure.

3. Sédation associée

Toute sédation médicamenteuse en situation d'urgence comporte ses avantages et ses risques propres. Certains cas d'agitation peuvent nécessiter une sédation pour faciliter la réalisation du bloc. L'échec partiel ou total d'un bloc ne constitue en aucun cas l'indication d'une sédation [E].

Aucune étude ne rapporte une majoration du risque de lésion nerveuse lié à la technique de ponction, lorsqu'une sédation légère est associée, c'est-à-dire d'un niveau n'empêchant ni l'éventuelle survenue du signe d'alarme qu'est la paresthésie à la ponction du nerf, ni le contact verbal permettant la détection précoce des signes de toxicité systémique.

La sédation est réalisée par voie intraveineuse périphérique. Elle impose une surveillance clinique et instrumentale (électrocardioscope, oxymètre de pouls, mesure non-invasive de la pression artérielle). Un score de Ramsay égal à deux (patient coopérant, orienté et tranquille) est l'objectif souhaité [E]. L'utilisation de médicaments facilement antagonisables est un gage de sécurité. Parmi les agents sédatifs, le midazolam, qui induit anxiolyse et amnésie paraît la benzodiazépine la mieux adaptée au contexte de l'urgence. Le risque de dépression respiratoire est majoré par l'association à un morphinique [B], qui doit donc être évitée [E]. Il existe une variabilité interindividuelle importante qui impose une administration par titration, par bolus de 0,5 à 1 mg de midazolam. Les autres hypnotiques sont inadaptés à la sédation de complément d'une ALR dans le contexte de l'urgence.

4. Analgésie associée

La morphine est l'opiacé de référence pour assurer une analgésie préalable ou de complément [D]. Après un bolus initial de 0,05 mg·kg⁻¹ intraveineux, la morphine s'utilise en bolus titrés (2 à 3 mg selon l'efficacité du premier bolus, l'âge et l'état clinique), séparés par un intervalle de 5 minutes. Les opiacés agonistes partiels, ne sont pas recommandés. Le mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote (MEOPA), par son action sédatif et analgésique, peut également être utilisé en complément d'une ALR [E].

QUESTION 3

Quels sont les précautions à prendre, les modalités de surveillance et le monitoring nécessaire lors de la réalisation d'une ALR ou AL?

L'AL et l'ALR sont associées à des risques. Tout médecin pratiquant une AL ou une ALR doit respecter des règles afin de prévenir et de traiter les complications associées à ces risques. Ces règles doivent être connues et maîtrisées par l'équipe prenant en charge le patient et doivent être adaptées au contexte de l'urgence.

1. Complications

1.1. *Syncope vagale*

La prévention de la syncope vagale passe, entre autres, par l'information du patient et par la réalisation des gestes en position couchée. En cas de survenue de celle-ci, il convient d'arrêter la stimulation algique, de mettre le patient en position couchée s'il ne l'était pas, de surélever les membres inférieurs et de stimuler sa vigilance. L'hypotension et la bradycardie peuvent nécessiter l'administration d'atropine et/ou des manœuvres de réanimation symptomatiques.

1.2. *Toxicité systémique des anesthésiques locaux*

La toxicité systémique des anesthésiques locaux se manifeste par des complications neurologiques et éventuellement cardiaques. Le début des manifestations neurologiques est marqué par des prodromes qu'il convient de rechercher (*cf. Question 1*). Le maintien d'un contact verbal est un élément essentiel pour cette surveillance. Des convulsions, voire un coma, peuvent survenir. La prise en charge des complications neurologiques fait appel à une réanimation symptomatique (*Tableau V*). Le risque de survenue de troubles cardiaques est plus important en cas d'utilisation d'anesthésiques locaux puissants.

1.3. *Complications neurologiques périphériques*

Les complications neurologiques associées à l'AL ou l'ALR sont liées à des traumatismes ou à des lésions ischémiques par compression. Le bloc moteur et sensitif peut masquer des complications neurologiques (traumatisme initial ou secondaire lié à un défaut d'immobilisation, syndrome de loge, etc.). Une lésion neurologique préalable au geste doit être recherchée, diagnostiquée et consignée par écrit avant la réalisation de l'ALR.

1.4. *Complications septiques*

La réalisation d'une AL ou d'une ALR comporte des risques infectieux favorisés par des mesures d'antisepsie insuffisantes ou une infection située à proximité du point d'infiltration.

1.5. *Allergie*

Une allergie aux anesthésiques locaux nécessite l'arrêt de l'injection et un traitement symptomatique adapté [7].

2. Mesures de précautions

- L'opérateur doit avoir été formé pour la technique choisie.
- C'est au médecin qui réalise l'acte d'évaluer le rapport bénéfice/risque de cette technique pour le patient.
- Le choix de la technique d'anesthésie est fonction de l'indication, des comorbidités du patient, des circonstances de survenue des lésions et de l'avis du patient.

Tableau V. Diagnostic, prévention, traitement et complications de l'AL et l'ALR.

Complications	Prévention	Détection	Diagnostic et surveillance Clinique Paraclinique	Risque évolutif	Traitement
Syncope vagale	Éviter : milieu confiné, surchauffé, Mettre le patient en décubitus dorsal	Sueurs Sensation de malaise Pâleur	Syndrome vagal Bradycardie ECG : bradycardie PNI : hypotension	Arrêt cardiaque	1) Arrêt de la stimulation douloureuse, mise en position couchée, stimulation du patient, surélévation des membres inférieurs 2) Oxygène à 100 % 3) Administration intraveineuse d'atropine (20 µg.kg ⁻¹) 4) Recherche d'une cause déclenchante
Réactions anaphylactiques	Interrogatoire : Recherche de réactions allergiques aux anesthésiques locaux (évitons des produits en cause)	Signes cutanés Signes respiratoires (bronchospasme, gène laryngée)	Signes cutanés : Erythème, urticaire... Signes respiratoires : bronchospasme, gène laryngée	Arrêt cardiaque	1) Arrêt de l'injection 2) Administration d'antihistaminique 3) Oxygène à 100 % 4) Si hypotension artérielle grave, mise en place d'une voie veineuse, administra- tion à dose titrée d'adrénaline 5) Réanimation de l'arrêt cardiaque
Toxicité systémique des anesthésiques locaux	Respect des doses maximales Limitation des doses Test d'aspiration avant l'injection Injection fractionnée Vitesse lente de l'injection Maintien du contact verbal	Bourdonnement d'oreille Hyperacousie Dysesthésies peribuccales Gout métallique, Sensation de malaise Logorrhée	Troubles neurologiques : convulsions Troubles cardiaques : tachycardie, bradycardie, arrêt cardiaque	Coma Arrêt cardiaque	1) Arrêt de l'injection 2) Oxygène à 100 %, éviter l'hypercapnie. 3) Administration intraveineuse d'un agent anticomitial 4) Traitement symptomatique du coma 5) Traitement symptomatique de l'arrêt cardiaque 6) Aucun médicament antiarythmique en cas de troubles du rythme

- L'information et la recherche du consentement sont nécessaires chaque fois que possible.
- Lorsqu'un neurostimulateur est utilisé (ce que recommandent les experts pour les blocs distaux des membres (poignet, chevilles), il doit faire l'objet d'une maintenance et être vérifié avant chaque utilisation.
- Le patient doit être installé confortablement.
- Les règles d'asepsie doivent être appliquées strictement.
- Certaines procédures de sécurité sont nécessaires pour limiter la survenue d'erreurs (conditionnements spécifiques, étiquetage des seringues, etc.).
- Le contact verbal doit être maintenu pendant la réalisation de l'AL ou l'ALR.
- L'utilisation d'aiguilles à biseau court est recommandée.
- La prévention des risques liés à la toxicité systémique des anesthésiques locaux passe par : la connaissance et le respect des doses maximales, un choix orienté vers la technique utilisant la plus faible dose d'anesthésiques locaux, un test d'aspiration réalisé avant l'injection et répété pendant l'injection, une injection lente et fractionnée, la recherche d'une tachycardie ou d'une hypertension survenant au cours de l'injection de solutions adrénalinées.
- La recherche de paresthésie est fortement déconseillée.
- L'apparition d'une douleur fulgurante pendant la procédure impose l'arrêt immédiat de l'injection.
- Le respect des délais d'installation de l'analgésie est indispensable.
- L'échec de la technique ne peut être envisagé qu'au-delà des délais d'installation. Il est alors nécessaire de prendre en compte le risque lié à la toxicité systémique de doses cumulées d'anesthésiques locaux.
- L'ensemble des données liées au patient, aux techniques et agents utilisés, au déroulement de l'acte, aux éventuels événements et au suivi sont à consigner par écrit. Une fiche spécifique peut être utilisée.
- La chaîne de soins doit être organisée : procédures communes avec les anesthésistes-réanimateurs, procédure d'appel d'un praticien en recours.

Monitoring

Le monitoring cardiorespiratoire (scope, pression non invasive, SpO₂) doit être disponible sans délai. Le choix des moyens de surveillance du patient, installés avant la réalisation du geste, est fonction des doses d'anesthésique local utilisées, du type d'ALR pratiquée, du geste (durée, etc.), des comorbidités et de l'état du patient. En cas de sédation associée, la pose d'une voie veineuse périphérique et un monitoring cardiorespiratoire s'imposent d'emblée. Le matériel de réanimation permettant la prise en charge des complications (*Tableau V*) doit être immédiatement disponible et le médecin pratiquant l'acte formé à son utilisation. En fonction de l'organisation du service, une ou plusieurs pièces peuvent être dédiées à ces techniques. Le médecin doit pouvoir prévoir et prendre en charge les complications d'une sédation.

QUESTION 4

Quelles sont les particularités des AL et ALR en milieu difficile ?

Par milieu difficile, on entend les situations de sauvetage individuel ou collectif sur certains lieux (montagne, mer, transports en commun...). Les règles de sécurité et de formation des personnels effectuant les ALR en situation difficile sont particulièrement importantes à respecter dans ce contexte. La nécessité d'une analgésie efficace et précoce ne doit pas être remise systématiquement en question du seul fait que le milieu est difficile. Les problèmes spécifiques à prendre en

considération sont multiples : conditions précaires d'évaluation préalable et de réalisation des ALR (sécurité, hygiène, climat...), durées de prise en charge, conséquences des techniques de relevage et de transport de ces patients, hypothermie, afflux massif ou inadéquation entre le nombre d'équipes médicales et le nombre de patients, impossibilité de monitoring.

Toutes les techniques d'anesthésie locale préconisées dans ces recommandations peuvent être utilisées sous couvert des règles habituelles de sécurité [E]. Le bloc ilio-fascial doit être largement diffusé dans ce contexte, en particulier en cas d'afflux de victimes. Dans certains cas particuliers (patient incarcéré, victime en milieu périlleux...), une analgésie préalable par voie intraveineuse peut s'avérer nécessaire, mais ne contre-indique pas la réalisation ultérieure de l'ALR [E]. L'analyse de la balance bénéfique/risque a une importance toute particulière dans ce contexte.

Quelles sont les particularités des AL – ALR chez l'enfant ?

L'AL est régulièrement indiquée chez l'enfant, essentiellement dans un contexte d'exploration et de suture de plaie aux urgences. Les anesthésies tronculaires se limitent aux blocs fémoral ou ilio-fascial pour les fractures de fémur, et aux blocs tronculaires au poignet pour la traumatologie de la main.

La pharmacologie des anesthésiques locaux diffère fondamentalement, chez l'enfant de moins d'un an, de celle de l'adulte, du fait de l'imaturité des métabolismes hépatique et rénal, ainsi que de la diminution du taux de certaines protéines plasmatiques. Ces différences pharmacologiques majorent le risque d'accumulation et de toxicité [D]. Seule la lidocaïne est recommandée. La dose maximale doit être rapportée au poids corporel de l'enfant. Comme chez l'adulte, le maintien du contact verbal est essentiel [C]. Le matériel de réanimation, adapté à l'âge de l'enfant, doit être immédiatement disponible. Le traitement d'un accident toxique obéit aux mêmes règles que chez l'adulte.

L'anesthésie locale, pour exploration et suture de plaies, peut être réalisée par application d'Emla ou par infiltration. Cette dernière obéit à des règles classiques, en utilisant l'aiguille la plus fine possible. Les solutions associant de la cocaïne aux anesthésiques locaux doivent être évitées en raison de leurs dangers [D].

Les conditions de réalisation sont identiques à l'adulte en termes de monitoring et d'accès veineux. L'association à une sédation est souvent nécessaire chez l'enfant. Préalablement à celle-ci, il convient de rechercher une hypovolémie qui peut prendre le masque d'une agitation isolée chez l'enfant. L'objectif est d'atteindre un niveau de sédation consciente, en procédant par titration. Le mélange équimoléculaire oxygène - protoxyde d'azote est utilisable chez l'enfant de plus de 4 ans [C], en respectant ses contre-indications habituelles.

QUESTION 5

Quelle formation est nécessaire à la réalisation d'une AL et une ALR dans le cadre des recommandations ?

L'AL fait partie de la formation universitaire initiale du médecin [8]. La pratique de techniques d'anesthésie locorégionale par des médecins non-anesthésistes réanimateurs, dans le contexte spécifique de la médecine d'urgence, peut se concevoir, à condition de la réaliser dans le respect de la réglementation [1, 9-11] et des recommandations de la Société française d'anesthésie et de réanimation [2-4] et après avoir bénéficié d'une formation reconnue, théorique et pratique, notamment au bloc opératoire.

La réalisation de techniques d'analgésie locorégionale en urgence implique en effet :

- une formation théorique et pratique initiale encadrée par des médecins anesthésistes-réanimateurs ;

- une formation médicale continue accréditée ;
- l'élaboration de procédures et de cahiers de protocoles : ces procédures et protocoles doivent s'intégrer dans une approche globale du patient en situation d'urgence intégrant les soins pré-hospitaliers, le service d'accueil et le bloc opératoire (de façon à ne pas interférer avec une technique d'anesthésie nécessaire à l'acte chirurgical) ;
- la mise en place de ces protocoles et procédures ;
- la mise en place des moyens cliniques et biomédicaux de surveillance, de suppléance et de sécurité ;
- la vérification du matériel avant chaque usage ;
- la rédaction d'une fiche de surveillance, indiquant les produits utilisés, et les variables de surveillance en fonction du temps ;
- une information (procédure utilisée, consignes de surveillance en cas de sortie) doit être donnée au patient ou, à défaut, à la personne accompagnante ;
- l'évaluation régulière des pratiques.

Conformément aux règles déontologiques, les praticiens doivent connaître les indications, les contre-indications des anesthésiques locaux et des techniques, acquérir l'expérience de leur utilisation et disposer des moyens, en particulier de surveillance, pour les mettre en œuvre. Ces connaissances doivent être régulièrement actualisées.

Références

- [1] Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville. Décret n° 94-1050 du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique.
- [2] Société française d'anesthésie et de réanimation. Conférence d'experts. Anesthésie locorégionale chez l'enfant. *Ann Fr Anesth Réanim* 1997 ; 16 : fi2-7.
- [3] Recommandations pour la Pratique Clinique. Blocs périphériques des membres chez l'adulte, Sfar 2003.
- [4] Société française d'anesthésie et de réanimation. Recommandations concernant la pratique de l'analgésie obstétricale. Septembre 1992.
- [5] Recommandations pour la Pratique Clinique. Blocs périmédullaires chez l'adulte, Sfar 2003, à paraître.
- [6] Loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé. JO n° 54.
- [7] Sfar, Anaes. Prévention du risque allergique peranesthésique. Recommandations pour la Pratique Clinique. *Ann Fr Anesth Réanim* 2002 ; 21 (Suppl 1) : 1-180.
- [8] Arrêté du 10 octobre 2000 modifiant l'arrêté du 4 mars 1997 relatif à la deuxième partie du deuxième cycle des études médicales.
- [9] Code de déontologie (décret n° 95100 du 6 septembre 1995).
- [10] Modalités d'utilisation et de contrôle du matériel d'anesthésie (arrêté du 3 octobre 1995).
- [11] Matéiovigilance exercée sur les dispositifs médicaux (décret n° 96-32 du 15 janvier 1996).

