

RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE CLINIQUE

Les blocs périphériques des membres chez l'adulte

Société française d'anesthésie et de réanimation

Comité d'Organisation

Président : Jean-Jacques Eledjam (anesthésie–réanimation, Montpellier)

Secrétaire, Chef de Projet : Eric Viel (anesthésie–douleur, Nîmes)

Henry Coudane (chirurgie orthopédique et traumatologique, médecine légale, Nancy), Bernard Dalens (anesthésie–réanimation, Clermont-Ferrand), Jean-Pierre Daures (santé publique, information médicale, Nîmes), Louis-Jean Dupré (anesthésie–réanimation, Chambéry), Michel Enjalbert (rééducation fonctionnelle, Cerbère), Dominique Prat (anatomie et explorations fonctionnelles du système nerveux, Nîmes), Kamran Samii (anesthésie–réanimation, Toulouse),

Experts, Groupe de Travail

Alain Borgeat (anesthésie–réanimation, Zürich), Hervé Bouaziz (anesthésie–réanimation, Nancy), Xavier Capdevila (anesthésie–réanimation, Montpellier), Philippe Cuvillon (anesthésie–réanimation, Nîmes), Luc Eyrolle (anesthésie–réanimation, Paris), Elisabeth Gaertner (anesthésie–réanimation, Strasbourg), Marc Gentili (anesthésie–réanimation, Rennes), Denis Jochum (anesthésie–réanimation, Colmar), Philippe Macaire (anesthésie–réanimation, Lyon), Jean-Marc Malinovsky (anesthésie–réanimation, Nantes), Jean-Xavier Mazoit (anesthésie–réanimation, Bicêtre), Jacques Ripart (anesthésie–réanimation, Nîmes), Charles-Marc Samama (anesthésie–réanimation, Bobigny), François Singelyn (anesthésie–réanimation, Bruxelles), Paul Zetlaoui (anesthésie–réanimation, Bicêtre).

Groupe de Lecture

Président du Groupe de Lecture : Francis Bonnet (anesthésie–réanimation, Paris)

Gérard Amarenco (rééducation fonctionnelle, Paris), Marc Beaussier (anesthésie–réanimation, Paris), Francis Bonnet (anesthésie–réanimation, Paris), Pierre Cesaro (neurologie, Créteil), Marcel Chauvin (anesthésie–réanimation, Paris), Olivier Choquet (anesthésie–réanimation, Marseille),

Laurent Delaunay (anesthésie–réanimation, Annecy), Pierre Drolet (anesthésie–réanimation, Montréal), Olivier Gall (anesthésie–réanimation, Paris), Christian Jayr (anesthésie–réanimation, Villejuif), Jean-Jacques Lalain (chirurgie orthopédique et traumatologique, Lyon)

L'organisation de ces Recommandations pour la Pratique Clinique (RPC) par la Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar) a bénéficié de la collaboration de deux sociétés : la Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique (Sofcot), représentée par le Professeur H. Coudane, et la Société française de médecine physique et de réadaptation (Sofmer) représentée par le Docteur M. Enjalbert. Les réponses aux questions définies par le Comité d'organisation ont été rédigées par les experts du Groupe de travail, puis relues par les membres du Comité de lecture, selon les recommandations méthodologiques de la Sfar et le manuel de recommandations de l'Anaes (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé). Les RPC reposent sur les meilleures preuves scientifiques disponibles au moment de leur rédaction (*best available evidence*). Lorsque les preuves scientifiques font défaut sur un point précis, la recommandation est fondée sur le consensus professionnel et l'avis du groupe d'experts. Toutes les fois que possible, les recommandations ont été classées selon leur force en grades (échelle de A à E) en se fondant sur le niveau de preuve des études sur lesquelles elles s'appuient. Grades et niveaux de preuve sont donnés en annexe à la fin de ce document. Lorsque les recommandations relèvent de l'avis des experts, ceci est mentionné dans le texte.

Ces recommandations ont été présentées en session publique le 22 septembre 2001 lors du 43^e Congrès national d'anesthésie et de réanimation et ont été modifiées en tenant compte des réactions et des avis pratiques d'une large audience (plus de 350 personnes), constituée de praticiens anesthésistes–réanimateurs d'exercice public et libéral.

ABREVIATIONS UTILISEES

AG : anesthésie générale ; AL : Anesthésique(s) locaux ; ALR : anesthésie locorégionale ; BAX : bloc axillaire ; BCH : bloc au canal huméral ; BIC : bloc infraclaviculaire ; BIS : bloc interscalénique ; BSC : bloc supraclaviculaire

Force des recommandations en médecine factuelle

Grade A : 2 (ou plus...) études de niveau I.

Grade B : 1 étude de niveau I.

Grade C : Étude(s) de niveau II.

Grade D : 1 étude (ou plus...) de niveau III.

Grade E : Étude(s) de niveau IV ou V.

Niveaux de preuve en médecine factuelle

Niveau I : Études randomisées avec un faible risque de faux positifs (α) et de faux négatifs (β) (puissance élevée : 5-10 %).

Niveau II : Risque α élevé, ou faible puissance.

Niveau III : Études non randomisées. Sujets « contrôles » contemporains.

Niveau IV : Études non randomisées. Sujets « contrôles » non contemporains.

Niveau V : Études de cas. Avis d'experts.

Les questions : 14 questions ont été posées aux experts.

1. Quelle est l'information du patient devant avoir une anesthésie locorégionale ?
2. Quelle préparation du malade ? Quelle surveillance ? Quelle chronologie d'association AG.-bloc périphérique, A.G.-rachianesthésie ?
3. Quelles recommandations pour l'anesthésie locorégionale intraveineuse (ALRIV) ?
4. Quelles recommandations pour les techniques de repérage des blocs plexiques et tronculaires des membres ?
5. Quels matériels (aiguilles, cathéters...) pour les blocs plexiques et tronculaires des membres ?
6. Quels agents pharmacologiques pour les blocs plexiques et tronculaires des membres ?
7. Quelles recommandations pour les blocs plexiques et tronculaires des membres supérieurs ?
8. Quelles recommandations pour les blocs plexiques et tronculaires des membres inférieurs ?
9. Quelles recommandations pour l'analgésie postopératoire par blocs périphériques des membres ?
10. Quelles recommandations pour les blocs périphériques des membres en cas de traitement anticoagulant et/ou antithrombotique ?
11. Quelles recommandations pour les blocs périphériques des membres chez le malade porteur d'une pathologie neurologique ?
12. Comment gérer l'échec des blocs périphériques des membres ?

13. Comment gérer la toxicité systémique des anesthésiques locaux ?
14. Comment gérer les complications neurologiques des blocs périphériques des membres ?

I. QUESTION I

QUELLE EST L'INFORMATION DU PATIENT DEVANT AVOIR UNE ANESTHÉSIE LOCORÉGIONALE ?

I.1. Faut-il informer le patient ?

L'information est un droit du patient destiné à lui permettre d'exercer son libre arbitre sur le traitement qui lui est proposé, en lui fournissant les éléments qui lui permettent de l'accepter ou de le refuser. Elle est un pré-requis indispensable au consentement éclairé que le médecin doit obtenir avant toute intervention sur le corps d'une personne à une fin médicale.

Hors de l'urgence, le délai réglementaire de plusieurs jours entre la consultation d'anesthésie et l'intervention donne au patient un temps de réflexion nécessaire à un consentement libre.

I.2. Quel est le devoir d'information du médecin anesthésiste-réanimateur ?

I.2.1. L'information à priori

Lorsque le choix existe entre une AG et une ALR, les avantages, les inconvénients et les risques des deux types de techniques doivent être exposés. Le médecin conclut en indiquant la solution qui lui semble la plus adaptée en fonction de son expérience personnelle et des particularités du patient. Il fournit des explications complémentaires à la demande du patient, dont il sollicite les questions. Il note sur le dossier médical l'information fournie et le consentement ou le refus du patient.

Si la préférence du patient pour une technique d'anesthésie est compatible avec les contraintes de l'intervention et n'augmente pas les risques médicaux ou chirurgicaux, le médecin anesthésiste-réanimateur doit s'y conformer. Si tel n'est pas le cas, le devoir de conseil impose au médecin, qui doit privilégier la santé du patient, de lui expliquer les raisons qui l'incitent à proposer une autre méthode. S'il n'y parvient pas, il note dans le dossier les arguments fournis et la réponse du patient. En cas de désaccord persistant, il peut se récuser, sauf cas d'urgence.

Le médecin anesthésiste-réanimateur doit informer le patient des avantages et des risques d'une ALR, incluant l'échec qui peut nécessiter le recours à une anesthésie générale. Il doit également informer de l'éventualité d'un changement de la technique, justifiée par la stratégie chirurgicale, et des risques de séquelles neurologiques ou d'accidents graves, même s'il s'agit d'événements exceptionnels.

Lors de la consultation d'anesthésie, une note d'information écrite peut être remise au patient afin de renforcer l'information orale et d'en assurer la cohérence.

Le médecin qui pratique l'anesthésie peut ne pas être celui qui a vu le patient en consultation. Dans ce cas, il doit se conformer au choix de la technique d'anesthésie qui a été retenu lors de la consultation. Ce choix peut cependant être remis en question si le médecin qui pratique l'anesthésie constate une contre-indication non envisagée en consultation ou si le patient a changé d'avis. Les raisons du changement de technique doivent être explicitement consignées dans le dossier.

1.2.2. L'information à posteriori

Prévenir d'une complication potentielle, ne dispense pas de l'information adaptée et spécifique quand elle survient. L'information a deux objectifs : d'une part, expliquer au patient la complication survenue, son évolution prévisible, les possibles séquelles, etc., et d'autre part obtenir son adhésion pour les investigations et les soins que cette complication peut engendrer.

1.3. Quelle est la preuve de l'information ?

Une tenue appropriée du dossier médical doit faire clairement apparaître la démarche d'information du patient.

2. QUESTION 2

QUELLE PRÉPARATION DU MALADE ? QUELLE SURVEILLANCE ? QUELLE CHRONOLOGIE D'ASSOCIATION AG-BLOC PÉRIPHÉRIQUE, AG-RACHIANESTHÉSIE... ?

Comme pour toute anesthésie, les étapes successives encadrant la pratique d'une ALR sont les suivantes :

- la consultation d'anesthésie réalisée plusieurs jours avant un acte programmé ;
- l'établissement du programme opératoire ;
- la surveillance peropératoire clinique avec un matériel adapté ;
- la surveillance postinterventionnelle dans une salle prévue à cet effet.

2.1. La consultation d'anesthésie

Elle permet d'obtenir l'adhésion du patient au protocole anesthésique proposé, de vérifier l'absence de contre-indication et de mettre en place le cas échéant des thérapeutiques de substitutions. C'est le cas notamment chez les patients sous anticoagulants de manière chronique (Question 10), pour lesquels le rapport entre les risques d'arrêt des anticoagulants et les bénéfices du bloc périphérique doit être évalué. Un traitement substitutif de courte durée autorisant la réalisation de l'ALR dans une période favorable peut être parfois proposé (E).

2.2. L'organisation du programme opératoire doit être établie en tenant compte des anesthésies prévues (consensus professionnel).

2.3. La préparation préopératoire immédiate

- La prémédication avant la réalisation d'une ALR périphérique est sans particularité (D).
- Le jeûne préopératoire est applicable selon les normes habituelles.
- Une voie veineuse doit être mise en place préalablement à la réalisation de l'ALR.
- Il est indispensable de prêter attention au confort (réchauffement) et au respect de l'intimité corporelle du patient (consensus professionnel).

2.4. Le monitoring et le lieu de réalisation de l'anesthésie

- Il serait souhaitable de disposer pour la réalisation de l'ALR d'une salle spécifique à proximité immédiate de la salle d'opération (E).
- Selon les recommandations de la SFAR et selon le décret Sécurité, toute anesthésie, générale ou locorégionale doit être pratiquée dans un site qui met à disposition l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation des anesthésies, à la surveillance du patient et au maintien des fonctions vitales. La surveillance implique obligatoirement l'installation d'un monitoring identique à celui d'une AG, qui doit être effective avant la réalisation du bloc (consensus professionnel).
- Les experts recommandent l'utilisation d'un chariot de matériel d'anesthésie spécifique à l'ALR.

2.5. La sédation pour la réalisation du bloc

- Il peut exister un avantage à réaliser avec une sédation certains blocs considérés comme douloureux ainsi que chez des patients particulièrement « anxieux ». Les experts s'accordent à ne recommander qu'une sédation légère, avec réactivité conservée aux stimulations verbales chez des patients coopérants.
- Les benzodiazépines, et probablement le propofol, évitent de mémoriser la réalisation du bloc (B) tandis que le rémifentanyl évite la douleur liée au geste. Aucune des études concernant l'usage de la sédation lors de la réalisation d'une ALR périphérique ne rapporte de complication neurologique ni même ne soulève ce problème.

2.6. La sédation au cours de l'intervention sous ALR périphérique

Les experts s'accordent à ne réaliser qu'une sédation peropératoire légère, avec réactivité conservée aux stimulations verbales, chez des patients coopérants (C).

2.7. La réalisation du bloc

- Rasage au point de ponction.

Devant l'absence d'études consacrées à cette question, les experts proposent les recommandations suivantes :

- ponction unique sans cathéter : pas de rasage, désinfection en deux temps ;
- mise en place d'un cathéter : rasage extemporané ou épilation à la crème, désinfection avec des solutions non alcooliques de type « préparation chirurgicale » (*consensus professionnel*).
- Gants, masque et calot chirurgical sont recommandés dans tous les cas. Les aides et les personnes de l'entourage doivent porter masque et calot. Lors de la mise en place d'un cathéter pour analgésie prolongée, l'habillage chirurgical est recommandé (D).
- La désinfection cutanée doit être systématique, de type chirurgical et d'autant plus large que des champs ne sont pas utilisés pour réaliser l'ALR (A).
- La crème Emla peut être utile, car elle semble plus efficace que l'infiltration par de la lidocaïne.
- Aucun test d'efficacité et de sécurité n'a de valeur absolue. La recherche de passage intraveineux par dose-test adrénalinée n'a de valeur que positive. La disparition de la stimulation après l'injection de 2 à 3 ml n'a de valeur que négative. La dose-test peut être recommandée pour les blocs profonds (bloc du plexus lombaire par voie postérieure, par exemple) (E).
- Les injections lentes et fractionnées sont recommandées (D).

2.8. La surveillance du bloc

Elle débute avec l'évaluation de l'installation de l'efficacité du bloc et se poursuit en peropératoire et même en période postopératoire si un cathéter périméridural a été mis en place.

- L'installation du bloc est un moment critique et doit être surveillée très attentivement. La toxicité systémique des AL peut se manifester de façon retardée au cours de l'installation du bloc (E). Le bloc sensitif et moteur doit être testé avant la mise en place des champs chirurgicaux. Une extension périurale ou intrathécale doit toujours être recherchée lors de l'évaluation d'un bloc plexique proche du rachis (ex : bloc lombaire par voie postérieure) (E).
- Un bloc de complément peut être réalisé en cas d'échec partiel (**cf. question 12**). Face à un échec complet, une AG avec contrôle des voies aériennes est préférable à une sédation mal contrôlable, chez un patient en position inconfortable, sans avoir éventuellement un accès facile aux voies aériennes. La décision de conversion en AG doit être prise en fonction de l'évaluation du bloc, avant le début de l'intervention chirurgicale (*consensus professionnel*).

- Si un cathéter est mis en place, l'opacification n'est pas recommandée de manière systématique. Le cathéter doit être contrôlé radiologiquement par une opacification quand le bloc n'est pas efficace (recherche de trajet aberrant) et quand il existe un doute sur une éventuelle position intravasculaire (E).
- L'efficacité d'un cathéter maintenu pour l'analgésie postopératoire doit être établie avant la sortie de salle postinterventionnelle, soit cliniquement (efficacité de l'analgésie), soit par un contrôle radiologique (*consensus professionnel*). Le cathéter doit être identifié de façon à ne pas être confondu avec une voie veineuse.
- Comme la réalisation du bloc, la mise en place du cathéter et la première injection sont du ressort exclusif du médecin anesthésiste. Les réinjections suivantes, la surveillance qui en résulte et le retrait du cathéter peuvent être confiés à un infirmier (Décret 2002-194 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'infirmier).
- L'évaluation de la profondeur et de la qualité du bloc, de la douleur et des problèmes techniques est pluriquotidienne (*consensus professionnel*). Des précautions sont prises pour éviter les risques de chute, de lésion d'un membre bloqué non immobilisé...

2.9. Chronologie de l'association AG – ALR

Il peut s'agir d'une association programmée pour des raisons de confort, notamment en raison de la position et/ou de la durée d'intervention ou pour assurer l'analgésie postopératoire. L'AG peut être la solution de remplacement face à l'échec d'un bloc. L'équipe chirurgicale doit, à l'évidence, être prévenue de l'existence d'un bloc sensitif ou moteur postopératoire (E).

- Il est recommandé de pratiquer l'ALR avant le geste chirurgical afin de bénéficier de l'analgésie régionale pendant l'intervention (A).
- Il est recommandé de réaliser toute ALR chez un patient éveillé, ou éventuellement sous sédation légère (E). La neurostimulation chez un patient éveillé et non analgésié, calme et coopérant est la situation idéale. L'anesthésiste qui réaliserait un bloc périphérique chez un patient sous AG ou dont la zone de ponction serait anesthésiée (par exemple du fait d'une rachianesthésie) se priverait des éléments de sécurité permettant de détecter et de prévenir une complication neurologique lors de la ponction (paresthésie, douleur lors de la ponction ou de l'injection) ainsi que des signes subjectifs de toxicité systémique. Cependant, la lecture des cas cliniques rapportant des complications survenues chez des patients sous AG lors de la réalisation d'une ALR périphérique ne permet pas de conclure si ces complications auraient pu être évitées si les patients avaient été complètement éveillés.

3. QUESTION 3

QUELLES RECOMMANDATIONS POUR L'ANESTHÉSIE LOCORÉGIONALE INTRAVEINEUSE (ALRIV) ?

- L'ALRIV représente encore 33 % des blocs effectués pour les interventions portant sur le membre supérieur. C'est la plus simple des techniques d'ALR avec une fiabilité de plus de 85 %.
- L'ALRIV peut être indiquée pour une chirurgie brève du membre supérieur dans un contexte d'urgence ou en pratique ambulatoire.
- Pour réaliser une ALRIV, le monitoring est identique à celui mis en place pour toute ALR. Un cathéter est mis dans une veine de la main et rincé avec du sérum salé. Un garrot double est mis en place au bras. (A) La mise en place d'un garrot d'avant bras est possible et permet de diminuer de moitié la dose de lidocaïne. La pression artérielle est mesurée et la pression d'occlusion artérielle est calculée ($POA = [(PAS - PAD) \times \text{circonférence du membre} / \text{largeur du garrot} \times 3] + PAD$) (A). L'exsanguination est réalisée à l'aide d'une bande en évitant la bande élastique dite bande d'Esmarch. Dans l'urgence, le membre est surélevé à 90° pendant trois à cinq minutes (A). Le garrot inférieur puis le supérieur sont alors gonflés à 50 mmHg au-dessus de la POA (A). Le garrot inférieur est dégonflé (A). Après vérification de l'absence de pouls périphérique et du gonflement effectif du garrot, 3 mg kg⁻¹ (0,5 à 0,6 ml kg⁻¹) de lidocaïne 0,5 % sont injectés en plus de 90 s pour éviter l'hyperpression veineuse. (A). En cours d'ALRIV, il est possible de regonfler le garrot inférieur et de dégonfler le garrot supérieur pour soulager le patient (B).
- La lidocaïne est le seul ALR recommandé à l'heure actuelle (A). L'anesthésie s'installe en 10 min et la sensation de toucher disparaît en 15 min. La prilocaïne, la mepivacaïne et surtout la bupivacaïne ne doivent pas être utilisées (A). La ropivacaïne semble procurer une anesthésie de bonne qualité et une analgésie postopératoire raisonnable dans cette indication. Cependant, elle n'est pas recommandée à l'heure actuelle (B).
- Au lâcher de garrot, la sensibilité réapparaît en 5 min. La durée minimale d'une ALRIV est de 20 min et la durée maximale tolérable par le patient de 90 min (A). Il n'y a pas de corrélation précise entre la durée de garrot et la concentration systémique de lidocaïne au lâcher du garrot. Le dégonflement progressif du garrot avec deux à trois regonflages de 30 s toutes les 15 s est recommandé car il allonge le temps maximal pour obtenir la concentration maximale (C_{max}) de l'AL (A).
- L'addition à la lidocaïne, d'opiacés, d'anti-inflammatoires non-stéroïdiens, de curare et/ou de kétamine afin de prolonger l'analgésie postopératoire n'est pas recommandée (A). L'addition de 1 µg kg⁻¹ de clonidine peut être proposée (B), car elle améliore sensiblement la tolérance au garrot et potentialise l'analgésie postopératoire.

- Le membre doit être immobilisé pendant au moins trente minutes après le lâcher du garrot et le contrôle de la réapparition du pouls radial est obligatoire (A).
- Les ALRIV du membre inférieur ou les ALR intra-artérielles ne sont pas recommandées (B).
- La technique de l'ALRIV continue n'est pas recommandée (B).
- Une « nouvelle » ALRIV consistant en une nouvelle exsanguination 20 min après l'injection de lidocaïne et un lâcher pendant 5 s du garrot, proposée en cas de gêne chirurgicale importante due au suintement local, n'est pas recommandée (B).
- L'ALRIV est une technique facile et efficace pour la chirurgie mineure du membre supérieur, particulièrement efficace en pratique ambulatoire. Mais la brièveté de son action, l'absence d'analgésie postopératoire, l'inconfort des patients et l'incidence non négligeable d'effets secondaires mineurs en minimisent l'intérêt.

4. QUESTION 4

QUELLES RECOMMANDATIONS POUR LES TECHNIQUES DE REPÉRAGE DES BLOCS PLEXIQUES ET TRONCULAIRES DES MEMBRES ?

- Pour la maîtrise des techniques de blocs plexiques et tronculaires, les connaissances anatomiques, topographiques et fonctionnelles, sont essentielles.
- Les techniques de bloc peuvent être améliorées par la précision du repérage. La neurostimulation est prônée depuis de nombreuses années dans les blocs profonds ou réputés techniquement difficiles (*consensus professionnel*). L'objectivité de la réponse provoquée par la neurostimulation apporte la précision du repérage dans les blocs tronculaires et dans les blocs plexiques en injection unique (*consensus professionnel*). Les techniques fondées sur la recherche de paresthésies semblent majorer le risque de complications neurologiques postopératoires. La neurostimulation semble diminuer le risque de neuropathie postopératoire, au vu des études qui portent d'une manière prépondérante sur le bloc axillaire, technique de bloc périphérique la plus utilisée (D).
- La comparaison de la monostimulation à la multistimulation (au moins trois stimulations) dans les blocs axillaires et ischiatique est en faveur des injections multiples (délai d'installation plus rapide, meilleure étendue d'anesthésie et moins de blocs complémentaires), pour une fréquence identique d'effets secondaires (ponctions vasculaires et paresthésies non intentionnelles) (A).
- Les caractéristiques optimales des neurostimulateurs doivent être connues : impulsions rectangulaires, monophasiques, négatives avec des temps de montée et de descente courts, affichage numérique de l'intensité réellement délivrée avec une variation linéaire et un réglage

fin, durée de stimulation brève (50 à 100 μ s) et choix prédéfini de plusieurs durées, impédance de charge maximale élevée pour le maintien d'un courant constant, polarité bien définie, connexions fiables, témoins de sécurité et détrompeurs sans faille (*consensus professionnel*).

- Le repérage doit suivre un déroulement stéréotypé après vérification du fonctionnement du neurostimulateur et de l'intégrité du circuit (*consensus professionnel*) : mise en marche après passage cutané de l'aiguille isolée, augmentation progressive de l'intensité, recherche débutée à 2 mA pour 100 μ s en l'absence de réponse motrice, mobilisation de l'aiguille dans les trois axes de l'espace dès l'obtention d'une réponse, recherche de l'intensité minimale de stimulation, test d'aspiration précédant l'injection d'1 ml d'anesthésique local, disparition instantanée de la réponse motrice, injection indolore et sans résistance, réponse motrice facilement retrouvée en augmentant l'intensité, injection lente et fractionnée du volume d'anesthésique local, test d'aspiration effectué à chaque interruption.
- L'intensité minimale de stimulation nécessaire à l'obtention d'un bloc efficace reste inconnue. Le seuil de stimulation en dessous duquel une réponse musculaire adaptée n'est plus obtenue après recherche dans les 3 axes de l'espace est un critère essentiel donnant une estimation de la proximité de l'aiguille par rapport au nerf. Sa recherche systématique devrait permettre de diminuer le risque de lésion nerveuse, car l'injection de la solution anesthésique à un seuil fixé à 0,5 mA sans recherche préalable de l'intensité minimale de stimulation n'est pas sans risque. Un ensemble de critères de réussite doit être défini pour chaque technique de bloc : intensité minimale de stimulation, sensation de franchissement d'un fascia (lame aponévrotique), type de réponse musculaire, disparition de la contraction musculaire après l'injection d'1 ml, facilité de retrouver cette contraction en augmentant à nouveau l'intensité, injection indolore et sans résistance... Les conditions de la réalisation technique doivent être colligées, notamment le type de neurostimulateur et d'aiguille, les différents critères sus-cités et les incidents éventuels.
- Lors de la réalisation d'un bloc interscalénique, l'approche doit être latérale et superficielle pour minimiser les risques de complications et permettre la localisation du tronc primaire supérieur (*consensus professionnel*). Les réponses motrices obtenues lors de la neurostimulation, hormis celles dépendantes des branches collatérales, ne peuvent être que des contractions du deltoïde, du biceps brachial, du brachial, du brachio-radial ou des extenseurs.
- Au cours de l'abord supra-claviculaire, une voie latérale et une approche tangentielle au plexus brachial permettent de minimiser les risques de ponction vasculaire et de pneumothorax (*consensus professionnel*).
- Lors de la réalisation d'un bloc infra-claviculaire, la réponse la plus facilement obtenue est une contraction

des muscles fléchisseurs de l'avant-bras et/ou de la main. La contraction du muscle biceps brachial n'est pas le reflet de la localisation du plexus brachial car le nerf musculo-cutané peut quitter le faisceau latéral avant la formation du nerf médian.

- Dans la région axillaire et au niveau du canal brachial, le nerf médian est recherché par la contraction des muscles long palmaire et fléchisseur radial du carpe. Le nerf ulnaire est repéré par la contraction du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (adduction de la main ou inclinaison ulnaire).
- Au cours de l'abord postérieur du plexus lombaire, les contractions musculaires concernent l'ilio-psoas, le quadriceps fémoral, les adducteurs de cuisse, le tenseur du fascia lata, les petits et moyens glutéaux et les tibiaux antérieur et postérieur. La réponse recherchée sur le quadriceps fémoral (*consensus professionnel*) ne peut garantir l'absence de risque de diffusion périurale ou intrathécale du fait de la proximité des trous de conjugaison.
- Lorsque l'on approche par voie antérieure les branches du plexus lombaire, l'injection se fait dans un même espace de diffusion situé sous le fascia iliaca, qu'il s'agisse d'un bloc fémoral, d'un bloc « 3 en 1 » ou d'un bloc ilio-fascial. La ponction latérale permet de mieux reconnaître les fascias et le repérage précis du nerf fémoral par neurostimulation confirme que l'aiguille est bien dans cet espace. Une ponction latérale au bord médial du muscle sartorius ne garantit pas d'être toujours à distance du nerf fémoral ; ce risque peut être prévenu par l'utilisation de la neurostimulation. Les contractions musculaires obtenues concernent les muscles sartorius, vastes médial et latéral et droit de la cuisse. Une ascension de la rotule (contraction du muscle droit de la cuisse) est la meilleure réponse (*consensus professionnel*).
- L'abord du nerf sciatique dans la région glutéale se fait au bord inférieur du muscle piriforme, là où le nerf repose sur l'ischium (*consensus professionnel*). La recherche d'une double stimulation (tibiale et fibulaire) est plus efficace qu'une stimulation unique (A).
- L'abord poplité postérieur du nerf sciatique doit se faire par une ponction haute, à 10 cm du pli cutané de flexion, pour s'assurer de la proximité des deux contingents (*consensus professionnel*). Dans l'abord poplité latéral, une double réponse, plus efficace qu'une stimulation unique, doit être recherchée (A).

5. QUESTION 5

QUELS MATÉRIELS (AIGUILLES, CATHÉTERS...) POUR LES BLOCS PLEXIQUES ET TRONCULAIRES DES MEMBRES ?

- La neurostimulation est la technique de référence (*consensus professionnel*).

- Aiguille-isolée ou non-isolée : seules les aiguilles isolées sont recommandées.
- Forme du biseau : l'utilisation d'un biseau court (20–30°) est recommandée (A), car il provoque moins de lésions nerveuses qu'une aiguille à biseau long (12–15°) (C). Les aiguilles à biseau « pointe-crayon » ont le triple désavantage d'une mauvaise pénétration tissulaire, d'un point de stimulation différent du point d'injection et d'une médiocre tolérance par le patient.
- Type de cathéter : le polyamide et le polyéthylène sont des matériaux bien tolérés par les tissus à long terme.
 - Extrémité fermée ou ouverte ? Le cathéter en polyamide ou en polyéthylène à extrémité fermée avec guide métallique souple, muni de 3 orifices latéraux, est recommandé pour la pratique de l'analgésie périmerveuse continue (B). Le cathéter à extrémité fermée est dessiné pour l'incorporation d'un guide métallique souple qui en facilite la mise en place. L'expérience des cathéters périduraux montre qu'avec les cathéters dotés d'orifices latéraux, l'incidence des blocs analgésiques unilatéraux ou insuffisants diminue (C).
 - Cathéters stimulants : La présence d'un fil métallique permet une stimulation continue ou itérative. Il n'existe actuellement pas de preuve d'un quelconque avantage de ces cathéters pour l'analgésie continue périmerveuse par comparaison aux cathéters conventionnels.
 - Identification : le groupe d'experts recommande qu'une couleur unique soit imposée pour la fabrication des cathéters d'ALR, afin d'améliorer la sécurité d'utilisation des cathéters périmerveux (E, avis des experts).
- Canules : Les canules en téflon modifié (ETFE : éthylène tétrafluoroéthylène), pour la technique de « la canule autour de l'aiguille », offrent une meilleure résistance à la plicature, à la déchirure de l'extrémité et au phénomène de « chaussette » que les canules en téflon (FEP : tétra fluoroéthylène hexafluoropropylène) (E, avis des experts).
- Filtres : Les filtres plats disponibles pour l'analgésie continue sont en acrylique modifié, ont des raccords verrouillables (mâle-femelle), offrent une résistance à la pression proche de 10 bar et possèdent une membrane pour filtration bactériologique de 0,2 micron. L'administration de solutions au travers d'un filtre plat, en acrylique modifié, prévient le passage des particules telles que des débris de verre générés par l'ouverture de l'ampoule. En l'absence de preuve formelle de la prévention des infections bactériennes, par principe de précaution et à l'image des recommandations de la Sfar concernant les filtres sur cathéters périduraux (C), les experts recommandent l'utilisation d'un filtre sur cathéter périmerveux maintenu en place pendant plusieurs jours (E, avis des experts).

6. QUESTION 6

QUELS AGENTS PHARMACOLOGIQUES POUR LES BLOCS PLEXIQUES ET TRONCULAIRES DES MEMBRES ?

6.1. Les AL de durée d'action courte à intermédiaire : lidocaïne et mépivacaïne

- Le délai d'installation et la durée du bloc sont plus longs avec la mépivacaïne qu'avec la lidocaïne (C).
- Le délai d'installation et la durée du bloc ne sont pas différents lorsqu'on compare la mépivacaïne adrénalinée ou non à la lidocaïne adrénalinée (B).

6.2. Les AL de durée d'action longue : ropivacaïne et bupivacaïne

- À dose égale, la toxicité systémique, cardiaque et neurologique, de la ropivacaïne est moins importante que celle de la bupivacaïne (B).
- Le délai d'installation du bloc est plus court avec la ropivacaïne 0,75 % qu'avec la bupivacaïne 0,5 % (C).
- La durée du bloc est comparable après administration périmerveuse de ropivacaïne 0,75 % et de bupivacaïne 0,5 % (C).

6.3. Les mélanges d'AL

- Les rares travaux qui comparent la bupivacaïne à l'association lidocaïne/bupivacaïne administrés par voie périmerveuse montrent que :
 - La toxicité neurologique des deux agents est additive (B) ;
 - La toxicité cardiaque du mélange pourrait être moins importante que celle de la bupivacaïne seule (D) ;
 - Le délai d'installation du bloc est plus rapide avec l'association (C) ;
 - La durée d'action de l'association est intermédiaire entre celle de la lidocaïne et celle de la bupivacaïne (C).

6.4. Les adjuvants

- L'adrénaline à 5 µg ml⁻¹ permet de diminuer les concentrations plasmatiques de la lidocaïne, de la mépivacaïne, de la bupivacaïne, de l'association lidocaïne/bupivacaïne, mais pas de la ropivacaïne (B).
- L'adrénaline à 5 µg ml⁻¹ prolonge la durée du bloc à la lidocaïne et possiblement à la mépivacaïne (C). Cet effet reste à démontrer avec les AL de longue durée d'action (bupivacaïne, ropivacaïne).
- La clonidine administrée par voie périmerveuse (0,5 à 1 µg kg⁻¹) prolonge la durée des blocs sensitif et moteur ainsi que l'analgésie postopératoire lorsqu'elle est associée à la mépivacaïne ou à la lidocaïne (B).
- L'addition d'opiacés aux AL apporte un bénéfice analgésique minime (B), dont l'origine peut être périphérique ou centrale. Elle provoque une augmentation de

l'incidence des effets secondaires à type de nausées et de vomissements (C).

- L'alcalinisation ne peut être recommandée du fait de l'inhomogénéité des résultats publiés, qui ne permettent pas d'affirmer la réalité d'un effet sur l'installation ou la levée d'un bloc périphérique.

7. QUESTION 7

QUELLES RECOMMANDATIONS POUR LES BLOCS PLEXIQUES ET TRONCULAIRES DES MEMBRES SUPÉRIEURS ?

7.1. Pour la chirurgie de l'épaule

La position semi-assise (*beach chair*) est indiquée pour l'installation en chirurgie de l'épaule, arthroscopie comprise (D). Elle évite une traction excessive sur l'épaule et diminue le risque de lésions plexiques par étirement.

- Une incidence élevée d'épisodes associant hypotension et/ou bradycardie brutales est notée au cours des blocs interscaléniques réalisés chez les patients en position assise. L'activation du réflexe de Bezold-Jarisch, à l'origine de ce phénomène, est plus fréquente lorsque l'on utilise des solutions adrénalinées qui sont donc contre-indiquées (A). Le traitement des épisodes vago-vagaux associe l'atropine, l'éphédrine et le remplissage vasculaire (*consensus professionnel*).
- L'abord interscalénique du plexus brachial est la technique de référence. Il permet d'anesthésier les branches inférieures du plexus cervical (C3,C4) ainsi que les racines supérieures du plexus brachial (C5,C6,C7). Le territoire du bloc est le moignon de l'épaule. L'absence d'extension du bloc aux racines C8-T1 est fréquente (C).
- Des blocs de complément peuvent être nécessaires selon les voies d'abord chirurgicales (E) :
 - Pour la face antérieure de l'épaule (*abords antérieurs ou antéro-supérieurs*) : un bloc du plexus cervical superficiel est nécessaire dès que la chirurgie déborde en dedans du sillon delto-pectoral ou nécessite une traction dans ce territoire (écarteurs). Il faut infiltrer le nerf intercostobrachial (T2-T3) dans le sillon delto-pectoral pour les incisions descendant bas dans ce sillon, vers le creux axillaire.
 - Pour les voies d'abord étendues de l'épaule et les abords postérieurs : on peut réaliser un bloc intercostal au niveau de T2, sur la ligne axillaire postérieure, ou un bloc paravertébral de T1 à T4 (5 ml de solution anesthésique par niveau) pour obtenir une anesthésie complète de l'épaule. Les volumes d'AL sont importants dans ces blocs multiples qui comportent de plus un risque de pneumothorax. Il paraît donc préférable d'associer une anesthésie générale au bloc interscalénique, a fortiori pour les voies d'abord postérieures pour lesquelles le patient est en décubitus ventral (*consensus professionnel*).

- Pour l'arthroscopie : si le territoire cutané postérieur est insuffisant, un bloc du nerf sus-scapulaire ou une infiltration traçante d'anesthésiques locaux sur le bord postérieur de l'épaule est utile. Pour la face antérieure, si le bloc sensitif ne descend pas assez bas, une infiltration traçante sous-cutanée le long du sillon delto-pectoral est recommandée.
- Pour les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, la voie d'abord chirurgicale peut être bas située : un bloc supraclaviculaire est préférable à un bloc interscalénique car il permet de façon plus constante d'anesthésier la face postérieure du bras ainsi que le foyer fracturaire grâce à l'extension du bloc au nerf axillaire (D).
- Le bloc interscalénique peut être utilisé en ambulatoire. Il permet une moindre consommation postopératoire d'antalgiques, une sortie précoce et un meilleur indice de satisfaction des patients (D).

7.2. Pour la chirurgie du bras à partir du tiers moyen

Les voies supraclaviculaires sont indiquées pour la chirurgie orthopédique et vasculaire du bras. Avant le début de la chirurgie, les territoires des nerfs intercosto-brachial et cutané médial du bras sont testés et un complément éventuellement réalisé.

7.3. Pour la chirurgie du coude

- L'anesthésie du coude nécessite un blocage des quatre nerfs mixtes (radial, musculocutané, médian et ulnaire) et des deux nerfs sensitifs (nerfs cutanés médiaux du bras et de l'avant-bras). L'anesthésie doit toujours déborder largement le site opératoire.
- Le bloc supraclaviculaire est adapté à la chirurgie du coude. Le risque de pneumothorax à distance de la ponction le contre-indique en cas de chirurgie ambulatoire (D). La paralysie phrénique est moins fréquente que lors du bloc interscalénique. Le bloc doit souvent être complété par un bloc des nerfs intercostobrachial et cutané médial du bras, grâce à une infiltration sous-cutanée traçante à la base du creux axillaire.
- Le bloc infraclaviculaire permet d'anesthésier le bras sans le mobiliser. Le taux d'échec est faible quand on obtient une réponse distale en neurostimulation. La technique sous-coracoïdienne, extra-thoracique, est préférable aux voies classiques (Raj, Winnie, Kilka) en raison du moindre risque de pneumothorax (E).
- Les blocs axillaire et au canal huméral sont suffisants pour la chirurgie réglée. Le bloc axillaire est efficace dans près de 90 % des cas. Une infiltration traçante au bord inférieur du deltoïde permet d'anesthésier les branches inférieures cutanées du nerf axillaire et les branches cutanées supérieures du nerf radial éventuellement concernées par la chirurgie (E). Le bloc axillaire avec deux stimulations a un taux de réussite supérieur sur le radial et un bloc moteur plus puissant par comparaison au bloc au canal huméral. Le bloc axillaire est recom-

mandé, à condition de bloquer sélectivement le nerf musculocutané qui a déjà quitté la gaine à ce niveau. Le bloc axillaire élimine le risque de pneumothorax et de parésie phrénique. La technique transartérielle n'est plus recommandée en raison de son faible taux de succès et du risque plus important d'hématome par comparaison à la neurostimulation (*consensus professionnel*).

- Le bloc au canal huméral est couramment utilisé pour la chirurgie du membre supérieur (*consensus professionnel*). Cette technique permet de faire une anesthésie différentielle sur les quatre nerfs mixtes du membre supérieur (B).
- Le bloc interscalénique est insuffisant, car l'extension sur le nerf ulnaire et les nerfs cutanés médial du bras et de l'avant-bras est aléatoire (D).
- Pour l'arthroscopie du coude, il est préférable de réaliser un bloc supra-claviculaire plutôt qu'un bloc plus distal en raison de l'installation inconfortable de l'épaule. Le bloc supra-claviculaire s'étend souvent au nerf axillaire (B) et permet de maintenir la position sans douleur.

7.4. Pour la chirurgie orthopédique et vasculaire de l'avant-bras et de la main

- La tolérance au garrot pneumatique impose de bloquer sept nerfs : médian, ulnaire, radial, musculocutané, cutanés médiaux du bras et de l'avant-bras et intercostobrachial pour.
- Le bloc axillaire, de préférence par technique de multistimulation, est efficace (C).
- Le bloc au canal huméral permet de réaliser un bloc différentiel dans les différents territoires (B).

Tableau I

Indications retenues pour la chirurgie du membre supérieur (*consensus professionnel*)

Indications chirurgicales	Type de bloc	Cathéter
Prothèse d'épaule	BIS	+
Rupture coiffe des rotateurs	BIS	+
Arthrolyse d'épaule	BIS	+
Acromioplastie à ciel ouvert	BIS	+
Acromioplastie arthroscopique	BIS	0
Bankart	BIS	+ (peu douloureux si arthroscopie)
Butée d'épaule	BIS	+
Luxation acromioclaviculaire	BIS	0
Luxation d'épaule	BIS	0
Ostéosynthèse de clavicule	BIS + Plexus cervical superficiel	0
Ostéosynthèse tête humérale	BSC	+
Ostéosynthèse diaphyse humérale	BSC ou BIC	+
Fracture de la palette humérale	BSC ou BIC Complément éventuel canal huméral	+
Arthrolyse du coude	BSC, BIC ou BAX	+
Arthroscopie du coude	BSC	0
Fracture de l'olécrane	BSC ou BIC	0
Epicondylite, neurolyses au coude	BCH	0
Fractures avant-bras, poignet	BIC, BAX ou BCH	0
Traumatismes graves de la main	BIC, BAX Complément éventuel canal huméral	+
Chirurgie réglée de la main, de l'avant-bras et du poignet	BAX, BCH	+ (en axillaire selon l'acte)
Chirurgie de la fistule artério-veineuse	BAX, BCH	0

- Les blocs au coude limitent le bloc moteur à la main. Ils doivent être réservés aux interventions ne dépassant pas 15 à 30 min de garrot (B).
- Un garrot de plus de 20 min impose un bloc axillaire ou un bloc au canal huméral.
- Toutes les interventions de courte durée sur la main, sans garrot, peuvent être réalisées sous blocs distaux, au coude ou au tiers inférieur de l'avant-bras (*consensus professionnel*).
- Les blocs distaux sont intéressants en complément d'un bloc proximal incomplet.
- Les techniques de bloc au coude ou au poignet sont adaptées à la chirurgie ambulatoire. Elles permettent une sortie précoce et sont mieux acceptées par les patients qu'un bloc plexique. Les blocs au poignet permettent de conserver une mobilité opératoire des doigts.
- L'anesthésie intrathécale des doigts, dans la gaine des fléchisseurs, permet une anesthésie de courte durée ou une analgésie prolongée en chirurgie des 2^e, 3^e, 4^e doigts. Un garrot est posé à la racine du doigt si nécessaire (Tableau I).

8. QUESTION 8

QUELLES RECOMMANDATIONS POUR LES BLOCS PLEXIQUES ET TRONCULAIRES DES MEMBRES INFÉRIEURS ?

8.1. Pour la chirurgie de la hanche

- Bloc du plexus lombaire et de ses branches

Le bloc du plexus lombaire par voie postérieure, qui permet une diffusion aux troncs nerveux (fémoral, cutané latéral, obturateur) quasi-constante, est adapté. Il expose au risque d'extension périmédullaire, quel que soit le niveau de ponction (B). L'opacification des cathéters placés pour l'anesthésie et/ou l'analgésie par voie lombaire postérieure est recommandée pour vérifier cette absence d'extension (*consensus professionnel*).

Les blocs par voie antérieure (fémoral, inguinal paravasculaire ou bloc « 3 en 1 », iliofascial) exposent à moins de complications, mais à une diffusion très aléatoire aux trois troncs nerveux (A). L'introduction des cathéters sur une distance de plus de 15-20 cm n'est pas recommandée (E).

- Bloc sciatique

Le bloc sciatique est nécessaire pour l'anesthésie de la chirurgie de hanche, mais certaines branches du plexus sacré ne sont pas accessibles à ce bloc tronculaire (E).

- Choix en fonction de l'acte opératoire

Les blocs tronculaires utilisés seuls ne peuvent pas être utilisés en première intention pour la chirurgie de la hanche (*consensus professionnel*).

L'association bloc lombaire-bloc sciatique réalise une anesthésie compatible avec certains actes : vissage du col, prothèse intermédiaire, ostéosynthèse des fractures pertrochantériennes (C). Les blocs des nerfs de la crête pour les voies d'abord latérale ou postérieure, et un blocage complémentaire des nerfs ilio-hypogastrique, ilio-inguinal et génito-fémoral pour les voies antérieures peuvent être associés au bi-bloc lombaire et sciatique (C).

8.2. Recommandations pour la chirurgie de la cuisse

L'association des blocs du plexus lombaire et du plexus sciatique est adaptée à la chirurgie de la cuisse et du fémur (E).

8.3. Pour la chirurgie du genou

- Bloc du plexus lombaire et de ces branches

Les voies postérieures assurent une extension aux troncs nerveux plus constante que les voies antérieures (B). Les voies antérieures sont adaptées et recommandées pour la chirurgie de genou (A). Aucun travail ne permet de recommander une voie antérieure particulière (inguinal paravasculaire, iliofascial) (B).

- Bloc sciatique

Le bloc sciatique est recommandé en complément du bloc fémoral (A).

La voie parasacrée et la voie postérieure à la fesse assurent un bloc du nerf cutané postérieur plus constant que les voies antérieures ou latérales. Aucun travail, ne permet de privilégier la voie parasacrée par rapport à la voie postérieure classique (E).

- Choix en fonction de l'acte opératoire

L'association d'un bloc du plexus lombaire ou de ses branches avec un bloc sciatique est recommandée pour la

chirurgie de genou (prothèse, ligamentoplastie, arthroscopie, lavage articulaire) (A).

8.4. Pour la chirurgie de la jambe et de la cheville

- L'anesthésie de la face interne de la jambe et de la cheville est obtenue par un bloc du nerf fémoral ou par un bloc isolé du nerf saphène. Il n'y a pas d'avantage à réaliser un bloc par voie lombaire postérieure, par rapport à une voie antérieure (paravasculaire ou iliofasciale) ou distale (nerf saphène) (B).

- L'anesthésie de la face externe et postérieure de la jambe et de la cheville est obtenue par un bloc du nerf sciatique (A).

- Choix en fonction de l'acte opératoire

Le bloc combiné des branches des plexus lombaire et sacré permet une anesthésie complète de la jambe et de la cheville (C) et autorise toute chirurgie de jambe ou de cheville (cutanée, veineuse, tendineuse, musculaire et osseuse) (A). Toute chirurgie en décubitus ventral implique une évaluation soigneuse de l'anesthésie avant incision (*consensus professionnel*).

- Le risque de survenue d'un syndrome des loges n'est pas une contre-indication à la réalisation d'un bloc, sous réserve d'une surveillance adaptée, car la douleur n'est pas le seul critère diagnostique d'un syndrome des loges (E).

8.5. Pour la chirurgie du pied

- Le bloc sciatique est recommandé (*consensus professionnel*). Un bloc complémentaire du nerf saphène permet d'anesthésier la face antérieure et médiale de la jambe. Aucun travail ne permet de recommander une voie particulière pour les voies sciatiques au-dessus du genou ni au creux poplité (B).

- Une double stimulation (nerf fibulaire et nerf tibial) est recommandée sous la voie d'abord latérale au creux poplité (B).

- Choix en fonction de l'acte opératoire

Le bloc de cheville est une technique simple et efficace pour la chirurgie mineure (C).

Le bloc sciatique au creux poplité est adapté à toutes les chirurgies du pied avec garrot à la cheville. Le bloc du nerf saphène peut le compléter pour limiter la douleur de garrot (C).

Le bloc sciatique au-dessus du genou est adapté à la chirurgie avec garrot à la cuisse (C).

8.6. Recommandations spécifiques à la chirurgie vasculaire du membre inférieur

La chirurgie vasculaire du membre inférieur peut être réalisée sous bloc tronculaire (C).

Le bloc fémoral associé à une infiltration du trigone fémoral (Scarpa) est adapté à la chirurgie des varices. Un bloc sciatique est associé lorsque le territoire chirurgical débordé le territoire du plexus lombaire (E).

9. QUESTION 9

QUELLES RECOMMANDATIONS POUR L'ANALGÉSIE POSTOPÉRAIRE PAR BLOCS PÉRIPHÉRIQUES DES MEMBRES ?

9.1. Après chirurgie du membre supérieur

- Après chirurgie arthroscopique de l'épaule, le BIS en injection unique est la technique analgésique de choix (A). Le bloc du nerf supra-scapulaire est une alternative en cas de contre-indication (insuffisance respiratoire...) (A).
- Après chirurgie ouverte de l'épaule, la mise en place d'un cathéter au-dessus de la clavicule est recommandée (A).
- Après chirurgie majeure du coude (arthrolyse...), l'analgésie par cathéter axillaire est une technique sûre et efficace (E). Les abords périclaviculaires (supra et infra) représentent une solution en traumatologie (E).
- Après chirurgie majeure de la main (traumatisme grave, réimplantation de doigt...), la mise en place d'un cathéter axillaire procure une analgésie de qualité et une sympathoplégie, particulièrement intéressante en cas d'atteinte vasculaire ou de réimplantation digitale (B). La mise en place d'un cathéter à proximité des nerfs médian, ulnaire et/ou radial, au niveau du poignet est possible après certaines interventions spécifiques (téno-lyse, téno-arthrolyse,...) (E).

9.2. Après chirurgie du membre inférieur

- Après arthroplastie totale de hanche, l'analgésie par cathéter fémoral est une technique appropriée (B). L'analgésie par bloc du plexus lombaire par voie postérieure est possible, mais en cours d'évaluation (E).
- Après fracture du col du fémur, l'analgésie par bloc du nerf fémoral en injection unique peut être une technique efficace (C). La mise en place d'un cathéter, dès l'arrivée en salle d'urgence, pourrait être intéressante (E). Le choix entre voie antérieure et postérieure reste à définir.
- Après chirurgie ou traumatisme de la diaphyse fémorale, l'analgésie par bloc fémoral en injection unique est recommandée, l'utilisation d'un cathéter est licite (*consensus professionnel*).
- Après chirurgie arthroscopique mineure (diagnostique, ménisectomie...) du genou, l'analgésie intra-articulaire (A.L., morphine, clonidine) est efficace (A). En cas d'anesthésie chirurgicale par bloc(s) nerveux périphérique(s), l'administration intra-articulaire d'AL ne peut pas être recommandée en raison du risque de toxicité systémique (*consensus professionnel*).
- Après chirurgie arthroscopique lourde (ligamentoplastie), le bloc du nerf fémoral en injection unique (patient ambulatoire) ou par cathéter (patient hospitalisé) est recommandée (B).

- Après chirurgie ouverte du genou, l'analgésie par cathéter fémoral est recommandée (A).
- Après chirurgie mineure du pied, le bloc sciatique en injection unique est la technique antalgique la plus efficace (C).
- Après chirurgie majeure du pied, la mise en place d'un cathéter sciatique poplité est recommandée (C).

10. QUESTION 10

QUELLES RECOMMANDATIONS POUR LES BLOCS PÉRIPHÉRIQUES DES MEMBRES EN CAS DE TRAITEMENT ANTICOAGULANT ET/OU ANTITHROMBOTIQUE ?

- La survenue d'un hématome chez un patient sous traitement interférant avec l'hémostase après un bloc périphérique, quel qu'il soit, est exceptionnelle (D).
- L'imputabilité n'est pas toujours certaine.
- Dans les rares cas rapportés, l'évolution est le plus souvent favorable.
- L'hématome comporte trois risques : la reprise chirurgicale pour évacuation, la transfusion et la compression nerveuse.
- Le risque pourrait intuitivement être plus important en présence d'une anticoagulation efficace ou d'une association anticoagulant/antiagrégant et pour les blocs profonds comparativement aux blocs plus superficiels (*consensus professionnel*).
- La surveillance neurologique postopératoire doit tenir compte de la potentielle survenue d'une complication à type d'hématome (D).
- La mise en place d'un cathéter doit pouvoir être argumentée (D).

11. QUESTION 11

QUELLES RECOMMANDATIONS POUR LES BLOCS PÉRIPHÉRIQUES DES MEMBRES CHEZ LE MALADE PORTEUR D'UNE PATHOLOGIE NEUROLOGIQUE ?

Les complications neurologiques périphériques sont plus fréquentes après AG qu'après ALR (B). L'influence potentiellement délétère du bloc anesthésique sur une fibre nerveuse altérée n'a pas été démontrée. Aucune étude ne dépasse le niveau de preuve IV ou V. La plupart des avis sont extrapolés d'études portant sur l'analgésie péridurale obstétricale.

11.1. Concernant les indications

- Il n'y a pas de contre-indication absolue à pratiquer un bloc périphérique chez un malade atteint d'une pathologie neurologique stable et bien étiquetée (E).

- Les experts émettent des réserves sur l'utilisation des blocs périphériques (E) en cas de polyradiculonévrites dysimmunitaires (exemple : syndrome de Guillain-Barré), qui peuvent être aggravées dans le territoire de l'anesthésie en raison de leur caractère évolutif imprévisible (D).
- Les atteintes diabétiques et métaboliques ne sont pas une contre-indication aux blocs périphériques sous réserve d'un diagnostic précis (E).
- Lors de déficits neurologiques d'origine traumatique ou vasculaire, stabilisés depuis plusieurs mois, un bloc de conduction ne présente pas de risque spécifique, mais requiert un examen neurologique soigneusement colligé dans l'observation médicale et la discussion du rapport bénéfice/risque de l'ALR.
- En cas d'atteinte neurologique à prédominance centrale, un bloc périphérique est possible. La sclérose en plaques n'est pas une contre-indication aux blocs périphériques (D).
- La myotoxicité des anesthésiques locaux, décrite avec la bupivacaïne, doit rendre prudent l'usage des blocs en cas de myopathie mitochondriale (D). Cependant, le faible risque d'hyperthermie maligne et le faible niveau actuel de preuves doivent faire peser individuellement le rapport bénéfice/risque de l'ALR (E).

En conclusion, il est difficile d'établir un lien de causalité entre l'évolution des maladies neurologiques et la réalisation d'un bloc périphérique. Les maladies suivantes sont considérées à risque potentiel d'aggravation :

- les neuropathies diabétiques sévères et évolutives lorsque des facteurs aggravants se surajoutent (insuffisance rénale...) (D) ;
- de même les neuropathies liées aux chimiothérapies (vincristine, cisplatine) (E) ;
- les neuropathies héréditaires : maladie de Charcot-Marie-Tooth (CMT), neuropathies héréditaires avec hypersensibilité des nerfs à la pression (HNPP ou neuropathie tomaculaire) (D) ;
- les atteintes chroniques de la corne antérieure : amyotrophie spinale et séquelles de poliomyélite (E) ;
- les neuropathies motrices multifocales avec blocs persistants de conduction motrice.

11.2. Concernant la technique (E)

- Dans le cadre de la consultation d'anesthésie, l'avis du neurologue est recommandé en cas de maladie rare. Aucun examen complémentaire spécialisé n'a de valeur indiscutable pour récuser un bloc périphérique. L'exploration électrophysiologique préopératoire n'a pas de valeur pronostique mais peut servir de référence.
- Les seuils de neurostimulation peuvent être parfois plus élevés, d'où une nécessaire prudence dans le choix des seuils d'intensité.
- L'usage prolongé (cathéter) des blocs périphériques pour l'analgésie doit être évité en raison de la neuro-

toxicité locale potentielle des AL, a fortiori les fortes concentrations d'A.L. (E).

- La réversibilité du bloc, complète ou partielle, doit être rapportée dans l'observation anesthésique, à l'aide d'un schéma.
- Un avis neurologique spécialisé doit être sollicité en cas de déficit neurologique après un bloc périphérique, notamment pour mettre en route des explorations électrophysiologiques.

12. QUESTION 12

COMMENT GÉRER L'ÉCHEC DES BLOCS PÉRIPHÉRIQUES DES MEMBRES ?

La pratique des blocs périphériques des membres comprend un pourcentage imprévisible et jamais nul d'échecs. Dans ce cas, une modification de la prise en charge anesthésique — complément du bloc, sédation additionnelle, conversion en AG — doit être prévue pour permettre le geste chirurgical. L'échec concerne les patients chez qui un bloc périphérique a été indiqué et sa réalisation tentée, sans permettre d'aboutir à une anesthésie suffisante pour permettre l'acte chirurgical. Il peut s'agir d'un échec de repérage ou d'une impossibilité d'injection ou d'un doute (sur une lésion nerveuse, sur une injection intravasculaire...) n'autorisant pas une injection en toute sécurité. Lorsque l'injection est réalisée, l'échec peut être complet ou partiel.

12.1. Diagnostic de l'échec

- L'échec total ou partiel doit être diagnostiqué avant le début de l'intervention chirurgicale (*consensus professionnel*).
- L'évaluation de la qualité de l'anesthésie doit donc se faire dans chacun des territoires nerveux susceptibles d'être bloqués (*consensus professionnel*), car ce diagnostic permet éventuellement une réinjection de complément. Plusieurs modalités peuvent être évaluées : motricité, sensibilité thermo-algique, sensibilité tactile épicrotique, sympathique (température cutanée), sensibilité proprioceptive (perte du sens de position du membre concerné).
- L'évaluation doit être répétée dans un intervalle de temps correspondant au délai habituel d'installation du bloc, avant d'aboutir au diagnostic de succès ou d'échec partiel ou total.

12.2. Prévention de l'échec

- Pour le bloc d'un plexus ou de plusieurs nerfs situés à proximité dans un même espace de diffusion, la multistimulation est supérieure à la localisation d'un seul nerf ou du seul tronc du plexus (A).

- L'effet volume intervient dans la réussite du bloc quand plus d'un tronç doit être bloqué par une seule injection. L'augmentation du volume améliore en effet la diffusion de la solution d'anesthésique local et élargit le territoire bloqué (A). À volume égal, l'augmentation de la concentration améliore l'intensité du bloc mais pas son étendue (B).

12.3. Conduite à tenir devant...

- Un échec de repérage

La technique doit rapidement être remise en cause lorsque la localisation du nerf ou du plexus est impossible. Le fonctionnement du neurostimulateur doit être vérifié (E). Les repères anatomiques de surface et le bon positionnement du patient doivent être vérifiés. L'échec persistant recommande de changer de technique ou de faire appel à un autre anesthésiste (E).

- Une impossibilité d'injection

Si un reflux sanguin survient lors du test d'aspiration, si l'injection des premiers millilitres ne fait pas disparaître les contractions musculaires ou si a fortiori des prodromes de toxicité apparaissent, il faut interrompre immédiatement l'injection (*consensus professionnel*). L'aiguille doit être retirée et repositionnée.

- Un échec complet du bloc

Il est inutile de continuer d'attendre que le bloc s'installe au delà d'un délai de 30 min (*consensus professionnel*). Une sédation « de complément » ne peut masquer l'insuffisance du bloc et ne peut être considérée comme un traitement substitutif ou palliatif (E). Il est recommandé soit de réaliser un autre bloc par une autre voie soit de changer de technique (conversion en AG, rachianesthésie) (E).

- Un échec partiel du bloc

Une anesthésie incomplète peut être suffisante pour réaliser la chirurgie si la zone chirurgicale et le garrot sont situés en territoire anesthésié. Un bloc de complément peut être réalisé au même site d'injection (B). La réinjection d'une dose supplémentaire d'AL par le même cathéter n'apporte un bénéfice net que si le bloc est « presque complet » (tous les territoires considérés ont au moins un bloc partiel) (B). Un complément par un ou des bloc(s) tronculaire(s) plus distal peut être réalisé avec efficacité. La répétition des injections ne doit pas faire oublier la dose maximale à ne pas dépasser, sous peine d'accident toxique.

13. QUESTION 13

COMMENT GÉRER LA TOXICITÉ SYSTÉMIQUE DES ANESTHÉSQUES LOCAUX ?

13.1. Pharmacocinétique

Le pic d'absorption décroît selon l'ordre suivant : blocs cervical, intercostal, du plexus brachial, fémoral, ilio-inguinal, sciatique.

L'adrénaline permet de diminuer la concentration plasmatique des AL (A).

Une diminution de clairance est observée chez les sujets âgés.

Les AL d'action courte sont absorbés beaucoup plus rapidement que les AL d'action longue.

Pour tout acte dont la durée prévisible est d'1 h 30, il faut utiliser les AL de durée d'action longue.

13.2. Toxicité neurologique des anesthésiques locaux

Tous les agents sont susceptibles de provoquer des accidents convulsifs (1/800 à 1/1500 blocs).

Les antécédents d'épilepsie ne sont pas une contre-indication à l'ALR.

Le rapport de toxicité neurologique de la bupivacaïne, de la ropivacaïne et la lidocaïne est respectivement d'environ 4:3:1 (A).

Le traitement d'un accident convulsif dû à un passage systémique est le suivant : maintien de la liberté des voies aériennes et oxygénation. L'injection de faibles doses de benzodiazépines ou de thiopental (moins de 200 mg) est nécessaire si les convulsions ne cèdent pas très rapidement. La succinylcholine peut être nécessaire pour l'intubation des patients présentant un état de mal subintrait (*consensus professionnel*).

13.3. Toxicité cardiaque des anesthésiques locaux

La bupivacaïne, l'étidocaïne et, dans une moindre mesure, la ropivacaïne peuvent induire des accidents cardiaques graves susceptibles de provoquer le décès. Ces accidents sont rares.

Les accidents cardiaques ne sont pas plus fréquents chez la femme enceinte (A).

Les troubles de conduction auriculo-ventriculaire et l'insuffisance cardiaque ne sont pas des contre-indications à l'utilisation des anesthésiques locaux (A).

La réanimation de l'arrêt cardio-circulatoire fait appel aux techniques universellement recommandées. Une réanimation prolongée peut être nécessaire.

Les bolus d'adrénaline doivent être limités à 5-10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ pour éviter la tachycardie ventriculaire ou la fibrillation. Aucun des médicaments préconisés dans les arrêts cardiaques d'autres origines indéterminées ne doit être utilisé, tout au moins en première intention, car la plupart d'entre eux ont des effets qui risquent de se surajouter à ceux de l'anesthésique local en cause (*consensus professionnel*).

13.4. Toxicité métabolique des anesthésiques locaux

La lidocaïne est contre-indiquée en cas de porphyrie hépatique. Seuls les esters et la bupivacaïne sont utilisables.

Une méthémoglobinémie peut être observée après administration de prilocaïne qui n'est présente que dans la crème

Emla[®]. Son usage est en fait sans risque si l'on respecte la dose préconisée. Le traitement de la méthémoglobinémie repose sur l'injection intraveineuse de bleu de méthylène (1 à 5 mg kg⁻¹).

13.5. Allergie aux anesthésiques locaux, effet des adjuvants

L'allergie aux AL de type amide est très rare, mais les solutions adrénalinées contiennent des conservateurs qui peuvent provoquer des réactions allergiques. L'allergie est plus fréquente avec les esters, qui ne sont plus utilisés en clinique. La plupart des réactions rapportées notamment au cours de soins dentaires correspondent à un passage intra-vasculaire d'adrénaline, voire à une simple réaction vagale.

Les solutions adrénalinées ne doivent pas être utilisées dans les territoires à vascularisation terminale (bloc de la gaine des fléchisseurs pour l'anesthésie des doigts de la main).

13.6. Doses maximales utilisables pour la première injection chez un adulte jeune de classe ASA I (E)

Agent	Bloc au membre supérieur	Bloc au membre inférieur
lidocaïne adrénalinée	500 mg	700 mg
mépipacaine *	400 mg	400 mg
bupivacaine adrénalinée	150 mg	180 mg
ropivacaine *	225 mg	300 mg

* il n'existe pas de solution adrénalinée.

13.7. Associations, recommandations de doses et prévention des accidents.

- L'intervalle de temps entre deux injections successives ne doit pas être inférieur au tiers de la demi-vie de l'agent considéré, soit 30 min pour la lidocaïne, la prilocaïne et la mépipacaine, et 45 min pour la bupivacaine, l'étidocaïne et la ropivacaine (*consensus professionnel*).
- La dose utilisée pour la deuxième injection doit correspondre au plus, au tiers de la dose initiale maximale autorisée après le temps précité, ou à la moitié de cette dose après 60 et 90 min respectivement (*consensus professionnel*).
- À partir de la troisième injection, les règles habituelles de la pharmacocinétique s'appliquent : injection de la moitié de la dose après une demi-vie (90 min pour la lidocaïne et 150 min pour la bupivacaine), ou injection du tiers de la dose après la moitié d'une demi-vie (45 min pour la lidocaïne et 60 à 80 min pour la bupivacaine) (*consensus professionnel*).
- La dose totale, même fractionnée est la dose qui doit être prise en compte. En cas d'administration d'un mélange d'AL, le risque toxique doit prendre en compte la somme des doses injectées.

- La prévention des accidents passe par la pratique d'une injection lente et fractionnée (*consensus professionnel*) qui, cependant, ne met pas totalement à l'abri d'un accident, en particulier neurologique.

14. QUESTION 14

COMMENT GÉRER LES COMPLICATIONS NEUROLOGIQUES DES BLOCS PÉRIPHÉRIQUES DES MEMBRES ?

14.1. Agressions nerveuses lors des anesthésies locorégionales

- Le déclenchement d'une paresthésie implique un contact de l'aiguille avec le tronc nerveux et donc un risque de blessure nerveuse par l'aiguille. Les aiguilles à biseau court et à pointe peu acérée sont recommandées, car moins traumatisantes que les aiguilles à biseau long et à pointe acérée (B). Ces dernières exposent au risque d'injection intraneurale qui majore le risque de neurotoxicité locale des anesthésiques locaux (B), surtout si la solution contient de l'adrénaline ou est bicarbonatée.
- La dose minimale efficace d'AL doit être utilisée. Tous les AL sont potentiellement neurotoxiques quand la dose ou la concentration mise en contact des nerfs est élevée (A). La dose utilisée pour réaliser un bloc est le plus souvent très supérieure à celle nécessaire pour induire les effets sensitifs et moteurs recherchés.
- Il faut administrer des produits réputés sûrs, qui n'ont pas induit de lésions neurotoxiques locales dans les modèles expérimentaux. Parmi les nombreux adjuvants proposés par voie périmerveuse, la clonidine n'est pas neurotoxique (A).

14.2. Complications neurologiques après bloc des membres

- Les complications neurologiques locales sont quatre fois moins fréquentes que les complications systémiques des anesthésiques locaux ou que les complications neurologiques des anesthésies périmédullaires (D). Le malade doit être informé du risque avant réalisation de l'ALR (cf question 1).
- Une évaluation neurologique doit toujours être réalisée avant une ALR. Ce point est capital lors d'anesthésies pour urgence traumatique.
- Les extensions anormales de l'anesthésie et les complications nerveuses locales, à type de paresthésies, de dysesthésies ou d'anesthésies et de parésies ou de paralysies peuvent être transitoires ou permanentes.

- Les complications neurologiques ne sont pas exclusivement imputables aux blocs, mais sont plus souvent en rapport avec l'acte chirurgical (incidence des complications neurologiques liées à la chirurgie : 0,1% au membre supérieur, 1% à la hanche) (D).
- Le syndrome de Claude-Bernard-Horner et la parésie laryngée, habituellement transitoires, sont fréquents après bloc interscalénique. Les extensions centrales de l'anesthésie sont surtout décrites avec les blocs interscaléniques, certains blocs sus-claviculaires, et les blocs du plexus lombaire.

14.3. Lésions nerveuses après les blocs tronculaires

- Des troubles sensitifs et/ou moteurs sont souvent rapportés lorsque des paresthésies ont été ressenties lors de la réalisation du bloc. Leur topographie est souvent la même que celle des paresthésies survenues pendant la réalisation du bloc (D). L'utilisation d'un neurostimulateur est recommandée : elle ne prévient pas totalement la survenue de paresthésies, mais en diminue l'incidence (D).
- Les injections intraneurales génèrent des douleurs importantes, immédiates et retardées. La réalisation d'un bloc sous anesthésie générale, qui fait disparaître ce signal d'alarme, n'est pas recommandée.
- Certains facteurs favorisent ces complications :
 - l'âge est considéré comme facteur de risque de neuropathie (D) ;
 - les compressions nerveuses au niveau rachidien (canal lombaire ou cervical étroit) peuvent aggraver les neuropathies périphériques ;
 - le diabète, l'insuffisance rénale chronique, la dénutrition et l'alcoolisme chronique sont responsables de neuropathies (A). L'aggravation de ces pathologies par l'ALR n'est pas démontrée ;
 - des pathologies démyélinisantes, comme la neuropathie tomaculaire (HNPP ou *hereditary neuropathy with liability to pressure palsy*) et certaines chimiothérapies anticancéreuses peuvent favoriser des lésions nerveuses après ALR des membres (E).

14.4. Recommandations en cas de complication nerveuse

- Un examen neurologique clinique précis doit être fait dès que la durée du bloc est très supérieure à la durée prévisible. La symptomatologie neurologique guide le bilan ultérieur.
- Un avis neurologique rapidement obtenu est recommandé.
- Un examen neurologique le plus complet possible (types de lésions et topographie) doit être consigné par écrit dans le dossier et, idéalement, comparé à l'examen clinique préopératoire du patient.
- Des examens radiologiques peuvent être nécessaires, à la recherche d'une cause mécanique.
- Le bilan des lésions doit s'appuyer sur les données électrophysiologiques, élément capital du bilan des lésions. L'examen neurophysiologique, bilatéral et comparatif, permet de préciser leur topographie, leur pronostic et guide l'attitude thérapeutique.

L'électromyogramme (EMG) peut être complété par l'étude des potentiels évoqués sensitifs et moteurs. Du fait du phénomène de dégénérescence wallérienne, les signes de dénervation active d'un nerf n'apparaissent que 3 semaines en moyenne après la lésion, sous la forme d'activités spontanées (fibrillations, potentiels lents de dénervation) :

- un premier examen doit donc être réalisé le plus tôt possible pour servir de référence (avant le 3^e jour) ;
- le second examen doit être réalisé entre la 3 et 4^e semaines après la lésion ;
- il est généralement nécessaire de réaliser un troisième EMG environ 3 mois après la lésion, afin de juger de la progression de la ré-innervation et fournir des éléments pronostiques. La récupération nerveuse est compromise si, 18 mois après une lésion, aucune récupération n'est notée sur les examens électrophysiologiques (E).
- Quand les explorations neurophysiologiques précoces révèlent une pathologie préexistante (neuropathie tomaculaire par exemple), des examens plus spécifiques doivent être envisagés.