

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



U.S.T.T-B

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi



Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS)

Année : 2022-2023

N° /M

Thèse

**PRATIQUE DES BLOCS PERIPHERIQUES
ECHOGUIDES POUR LA CHIRURGIE DES MEMBRES
SUPERIEURS AU CHU Pr BOCAR SIDY SALL DE KATI**

Présentée et soutenue publiquement le..... /..... / 2023

Devant la Faculté de médecine et d'Odontostomatologie

Par : Mr Lassine KONE

Pour l'obtention du grade de Docteur en Médecine

(Diplôme d'Etat)

Jury :

Président : Mr Moustapha Issa MANGANE, Maître de conférences agrégé

Membre : Mr Modibo DIAKITE, Chargé de recherche

Co-directeur : Mr Daouda DIALLO, Maître assistant

Directeur de Thèse : Mr Hammadoun DICKO, Maître de conférences

DEDICACE

&

REMERCIEMENTS

Dédicaces

Je dédie ce travail à ALLAH, le tout Puissant ; le Miséricordieux ; seigneur de l'univers, de m'avoir guidé et surtout assisté tout au long de mes études jusqu'à la réalisation de ce document.

Paix et salut sur son envoyé le prophète Mohamed (SWS).

Qu'il guide mes pas pour le reste de mon existence. Amen !!!

Remerciements

A mon père : IBRAHIM KONE

Je suis particulièrement fier et heureux de t'avoir comme père. Ton courage, ton dévouement, ta loyauté et ta bonté font de toi un père modèle et un homme digne. Tu nous as inculqué les valeurs de la dignité, de la justice, de l'honneur, du respect et de la probité. Ta participation à l'aboutissement de ce travail est inestimable, je te remercie pour ce travail qui tourne une page de ma vie ; que ce travail, un parmi tant d'autres, soit l'un des gages de mon affectueuse reconnaissance.

Que Dieu t'accorde une longue vie afin que tu puisses jouir pleinement des fruits de tes sacrifices.

A ma mère : OUMOU HAÏDARA

Maman, aucun remerciement, aucun mot ne saurait exprimer tout le respect, toute l'affection et tout l'amour que je te porte. Ta générosité, ton amour pour tes enfants font de toi une mère exemplaire. Tu as consacré entièrement ton temps à ton foyer et à notre éducation, sans jamais te lasser, sans jamais te plaindre.

Tu n'as ménagé aucun effort pour la réussite scolaire et universitaire de tes enfants.

Ma reconnaissance si grande qu'elle puisse être ne sera à la hauteur de tes sacrifices et tes prières pour moi. Pardonne- moi s'il m'est arrivé un jour de te décevoir sans le savoir. Les mots me manquent pour te remercier, sache tout simplement que je t'aime très fort ! Ce jour est l'aboutissement des fruits de tes efforts et de tes nombreuses prières, que Dieu t'accorde une longue et heureuse vie à nos côtés.

A ma très chère femme : OUMOU LASSANA DIALLO

La femme de ma vie, mon Aljannah.

Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments d'amour, d'estime et d'attachement que je porte envers toi Sans ton aide, tes conseils, tes encouragements, ce travail n'aurait vu le jour.

Louange à ALLAH qui a illuminé ma vie par ta présence.

Que ce travail soit l'expression de mon amour, de ma reconnaissance et de mon attachement indéfectible. Puisse ALLAH, le Tout Puissant, nous procurer éternel bonheur et prospérité.

A mes Frères et Sœurs : YAHYA KONE, SARAN KONE, FATOUMATA KONE

Vos conseils, vos encouragements et vos soutiens m'ont beaucoup aidé dans l'élaboration de ce travail. Que ce travail soit un facteur de renforcement de nos liens sacrés. Je ne saurai vous dire combien je vous aime. Ce travail est aussi le vôtre. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur, d'amour de santé. Je vous aime !

A MES GRANDE-MERES : ROKIA SANGARE, ALBATOIR ALASSANE

Vous qui m'avez élevé et soutenu ; je ne saurais estimer l'assistance et l'affection dont j'ai bénéficié auprès de vous. Vos conseils m'ont permis d'en arriver là aujourd'hui merci pour tout. Ce travail est le vôtre. Qu'ALLAH SWT vous assiste.

A MON ONCLE MOHAMED ISSA OUEDRAOGO et à toute la famille OUEDRAOGO :

Je ne saurais vous traduire mes sentiments les plus fraternels. En témoignage de l'affection qui nous a toujours unis, trouvez dans ce travail, le fruit des efforts que vous avez consenti à mon égard. Que le Tout Puissant vous prête longue vie, préserve et renforce notre affection fraternelle. Merci

A MON CHER BEAU PÈRE LASSANA DIALLO et à toute la famille DIALLO :

Vous m'avez accueilli à bras ouverts dans votre famille, merci pour votre amour inconditionnel !

Puisse ALLAH, le Tout Puissant, vous protéger et accorder meilleure santé et bonheur éternel.

A mes tontons et Tantes : TOULLA, KADIDIA, NANA, HAWOYE, GOGO, INA, NIA, FANTA, ABOUBACR SIDIKI, LADJI MOUSSA... Merci !

A toute la famille Koné, Haidara et Cissé (Bruxelles, Côte d'Ivoire, Gao, Bamako, Bougouni) : Je vous dis Merci !

A La FMOS/FAPH et à l'ensemble du corps professoral :

Plus qu'une faculté d'études médicales, tu as été pour nous une école de formation pour la vie. Nous ferons partout ta fierté. Remerciements infinis. Pour l'enseignement de qualité et l'initiation professionnelle que vous nous avez dispensé. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude.

A mes maîtres : Dr Fadima K Tall, Dr Daouda Diallo, Dr Modibo Togola.

A toute l'équipe du service d'anesthésie-réanimation et du service d'accueil des urgences du CHU Pr BSS de Kati : Dr Modibo Togola, Dr Yacouba Diallo, Dr Idrissa Maiga, Dr Moussa Doumbia, Dr Issa Traore, Dr Djerma Issa, Dr Aliou Maiga, Dr Berthé Moussa, Major Sissoko, Mamadou Bellem

Merci pour le soutien !

A mes Collègues internes du service : Kroker Coulibaly, Ballama,

J'ai passé des moments formidables avec vous, travail intense.

A tout le personnel du service d'anesthésie réanimation.

Nous vous remercions pour l'accueil et la collaboration fraternelle dont vous nous aviez fait part au cours de notre séjour dans le service.

A tout le personnel du service d'accueil des urgences

Merci pour la collaboration et votre sens de l'humour.

A toute la 13^{ème} promotion du NUMERUS CLAUSUS de la FMOS.

A tout le personnel du CHU Pr BSS de Kati mes vives salutations pour ces moments passés ensemble.

A tous ceux qui m'ont transmis leurs connaissances et tous ceux dont les noms n'ont pas été cités. Recevez ici mes considérations. Merci pour tous.

A tous ceux qui de près ou de loin m'ont soutenu dans la réalisation de ce travail et dont j'ai oublié ici de mentionner le nom. Ce travail est aussi le vôtre.

**HOMMAGES AUX
MEMBRES DU JURY**

A notre maître et président du jury : Pr Moustapha Issa MANGANE

- Maître de conférences agrégé en anesthésie réanimation à la FMOS ;
- Praticien hospitalier au CHU GT ;
- Chef de service du bloc opératoire au CHU GT ;
- Ancien interne des hôpitaux de Bamako ;
- Détenteur du Diplôme inter universitaire de neuro-réanimation à l'université de Lorraine à Nancy en France ;
- Membre de la société d'anesthésie réanimation et de médecine d'urgence au Mali (SAMU) Mali ;
- Membre de la Société d'Anesthésie Réanimation d'Afrique Francophone (SARAF) ;
- Membre de la fédération mondiale d'anesthésiologie.

Cher Maître,

Vous nous faites honneur en acceptant de présider ce jury, malgré vos multiples occupations. Votre abord facile et votre positivité dans les actions font de vous un maître exemplaire et modèle à suivre.

A notre maître et membre du jury : Dr Modibo DIAKITE

- Médecin anesthésiste et réanimateur ;
- Ancien interne des hôpitaux en anesthésie-réanimation ;
- Chargé des recherches en anesthésie-réanimation ;
- Membre de la société d'anesthésie réanimation et de médecine d'urgence au Mali.

Cher Maître,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de siéger dans ce jury malgré vos multiples occupations. Votre simplicité, votre modestie et votre rigueur dans le travail font de vous un homme respecté et admirable. Veuillez accepter cher Maître, nos sentiments d'estime et de profond respect.

A notre maître et Co-Directeur de thèse : Dr Daouda DIALLO

- Spécialiste en anesthésie réanimation ;
- Maître-assistant à la FMOS ;
- Médecin Commandant des armées du Mali ;
- Membre de la SARMU-Mali ;
- Membre de la SFAR ;
- Certifié en pédagogie médicale ;
- Certifié en TUSAR (Technique ultrasonique en Anesthésie-réanimation).

Cher maître,

Votre simplicité et votre humanisme font de vous un formateur exemplaire. Honorable maître, votre rigueur scientifique, la rigueur dans le travail, votre compétence, l'amour du travail bien fait et le sens élevé du devoir ont forcé notre admiration. Nous avons reçu de vous un enseignement strict. Trouvez ici cher maître, l'expression de ma profonde gratitude et nos remerciements sincères. Qu'ALLAH vous donne longue vie. Amen !

A notre maître et directeur de thèse : Professeur Hammadoun DICKO

- Anesthésiste-Réanimateur ;
- Praticien hospitalier au CHU Point G ;
- Maître de conférences à la FMOS ;
- Chef de service du bloc opératoire du CHU Point G ;
- Membre de la SARMU-Mali ;
- Membre de la SARAF.

Cher maître,

Nous vous remercions de la confiance que vous avez placée en nous pour faire ce travail. Nous vous remercions pour votre accueil fraternel, votre disponibilité, votre accompagnement et le partage de vos connaissances. Trouvez ici l'expression de notre respect et reconnaissance.

Abréviations, acronymes et sigles

AG	: Anesthésie générale
AINS	: Anti-inflammatoire non stéroïdien
AL	: Anesthésie locale
ALR	: Anesthésie locorégionale
AMOS	: Ablation matériel d'ostéosynthèse
ASA	: American Society of Anesthésiology
ATCD	: Antécédent
BAX	: Bloc axillaire
BIS	: Bloc interscalénique
BNP	: Bloc nerveux périphérique
CHU Pr BSS	: Centre Hospitalier Universitaire Professeur Bocar Sidy Sall
FMOS	: Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie
HTA	: Hyper Tension Artérielle
IMC	: Indice de masse Corporelle
PAM	: Pression Artérielle Moyenne
PAS	: Pression Artérielle Systolique
SPSS	: Statistical Product and Service Solutions
UGD	: Ulcère Gastro Duodénale

Liste des figures

Figure 1 : Appareil d'échographie utilisé dans l'étude [60].	14
Figure 2 : Exemples d'aiguilles de ponction utilisées dans l'étude [60].	15
Figure 3 : Anesthésiques locaux utilisés dans l'étude	15
Figure 4 : Systématisation du plexus brachial [73].	22
Figure 5 : Systématisation du plexus brachial [73].	23
Figure 6 : Dermatomes, myotomes et sclérotomes du membre supérieur [74].	24
Figure 7 : Bloc du plexus brachial par voie infraclaviculaire [77].	27
Figure 8 : Sur le membre supérieur en adduction et supination, le trajet de l'artère humérale est dessiné à l'union du tiers supérieur et tiers moyen du bras [86].	30
Figure 9 : [89]bloc interscalénique à l'échographie (A) dans l'exemple, l'aiguille est introduite par voie antérieure, la sonde est positionnée dans un plan oblique axial. (B) échographie N : aiguille; ASM : muscle scalène antérieur; MSM : muscle scalène moyen; SCM : sternocléidomastoïdien.	35
Figure 10 : blocs supraclaviculaire à l'échographie [89].	36
Figure 11 : échographie de bloc infraclaviculaire [89].	37
Figure 12 : échographie du bloc axillaire [89].	37
Figure 13 : Nombre d'anesthésie, d'ALR, de BNP, de BIS et BAX durant la période d'étude	51
Figure 14 : Sexe des patients	52
Figure 15 : Type de bloc plexique indiquée chez les patients	55
Figure 16 : Taille de l'aiguille utilisée chez les patients.	56
Figure 17 : Durée de la réalisation du BNP chez les patients	57
Figure 18 : Délai d'installation du BNP chez les patients	57
Figure 19 : Couverture totale du temps chirurgical du bloc chez les patients	58
Figure 20 : Durée de la chirurgie chez les patients	59
Figure 21 : Niveau de satisfaction des patients.	61

Liste des tableaux

Tableau I : Propriétés physico-chimiques des anesthésiques locaux [56].	18
Tableau II : Indications retenues pour la chirurgie du membre supérieur (consensus professionnel).	33
Tableau III : Tranche d'âge des patients	51
Tableau IV : Antécédents médicaux, chirurgicaux et anesthésiques des patients	53
Tableau V : Classification ASA des patients	53
Tableau VI : Nature du geste chirurgical chez les patients	54
Tableau VII : Segment du membre supérieur concerné chez les patients	54
Tableau VIII : Type de drogue anesthésique locale utilisé chez les patients	55
Tableau IX: Dose totale de drogue anesthésique locale administrée chez les patients	56
Tableau X : Qualité du bloc nerveux périphérique en per-opératoire chez les patients	58
Tableau XI : Durée du bloc périphérique chez les patients	59
Tableau XII : Score de l'EVA à 12heures après l'intervention	60
Tableau XIII : Score de l'EVA à 24heures après l'intervention	60
Tableau XIV : Relation entre le type de drogue anesthésique locale utilisé et la qualité du BNP per-opératoire	61
Tableau XV : Relation entre le niveau de satisfaction des patients et la qualité du BNP per-opératoire	62
Tableau XVI : Relation entre le type de bloc plexique indiqué et la qualité du BNP per-opératoire	62
Tableau XVII : Relation entre la dose totale de drogue anesthésique locale administrée et la qualité du BNP per-opératoire	63

Sommaire

Dédicaces	II
Remerciements	III
Abréviations, acronymes et sigles.....	XI
Liste des figures	XII
Liste des tableaux	XIII
I. Introduction.....	1
Objectifs	5
II. Généralités	7
III. Méthodologie.....	43
IV. Résultats.....	51
V. Commentaires et discussion	65
VI. Conclusion et recommandations.....	71
VII. Références bibliographiques	74
Annexes.....	ii

INTRODUCTION

I. Introduction

L'anesthésie est un ensemble de techniques qui permet la réalisation d'un acte chirurgical, obstétrical ou médical, en supprimant ou en atténuant la douleur [1].

Il existe deux grands types d'anesthésie : l'anesthésie générale et l'anesthésie locorégionale. L'anesthésie générale consiste à administrer des agents qui provoquent une perte de conscience réversible. Si le but initial de l'anesthésie était d'interrompre les sensations douloureuses, il est apparu à l'exception des anesthésiques locaux, qu'aucun agent n'était capable d'obtenir un niveau d'analgésie permettant la pratique d'un acte chirurgical ou d'un acte médical invasif, sans modifier l'état de conscience [1].

L'anesthésie locorégionale a pour but d'interrompre transitoirement la transmission des messages douloureux le long des structures nerveuses, tout en préservant l'état de conscience. Les agents utilisés à cet effet sont les anesthésiques locaux, ils peuvent être administrés en perimédullaire, soit directement en intrathécal par la technique de rachianesthésie, soit autour de la dure mère par la technique d'anesthésie péridurale. Les anesthésiques locaux peuvent être aussi injectés au voisinage des plexus ou des troncs nerveux, ou de façon plus distale par l'infiltration [1].

L'anesthésie locorégionale (ALR), principalement les blocs nerveux périphériques (BNP), a connu un développement considérable ces dernières décennies. Ce progrès est étroitement lié à l'introduction de l'échographie qui, en apportant plus de visibilité aux structures anatomiques et de précision dans les gestes, a permis d'augmenter l'efficacité et la sécurité pour le patient [1,2]. Les blocs nerveux périphériques (BNP) sont aussi efficaces que l'analgésie péridurale [3].

Toutes les techniques d'ALR peuvent être guidées par échographie (blocs interscalénique infraclaviculaire, axillaire, fémoral, sciatique...etc). Certaines techniques d'ALR ont même connu un regain d'intérêt comme le bloc supraclaviculaire et le TAP bloc (Transversus abdominis plane) ou bloc du muscle transverse de l'abdomen [4,5].

Les blocs nerveux périphériques, font partie des techniques de prises en charge majeures en anesthésie. Les blocs du plexus brachial sont utilisés pour la chirurgie de l'épaule, du bras à partir du tiers moyen, du coude et pour la chirurgie de l'avant-bras et de la main [6].

L'échographie a bouleversé l'anesthésie locorégionale par la possibilité de visualiser en temps réel l'aiguille, les structures nerveuses et la diffusion de l'anesthésique local. Le guidage échographique est en train de devenir le gold standard en ALR [7]. Plusieurs études ont démontré que l'échographie permettait une meilleure qualité du bloc sensitif et moteur, un raccourcissement des durées de réalisation et des délais d'action comparativement à des

procédures réalisées avec neurostimulateur [6,8–12]. Par ailleurs, les ultrasons (US) permettent de visualiser les structures anatomiques avoisinantes, les vaisseaux particulièrement. Ainsi, la visualisation «en direct» de l'aiguille et des vaisseaux (effet Doppler codé couleur) lors de la ponction permet de diminuer de façon considérable le risque de ponction vasculaire [8]. Les blocs nerveux périphériques s'intègrent dans le protocole d'analgésie postopératoire [13–15]. L'utilisation de l'échographie en anesthésie locorégionale a permis une amélioration des taux de succès et du confort [16–18], une diminution du délai d'installation[6,9,16,17] , la diminution des complications éventuelles [18] et une réduction des doses requises d'anesthésiques locaux [19–21].

Ils permettent une épargne en morphine significative proche de 100% [22], avec moins d'effets secondaires, des scores d'échelle visuelle analogique (EVA) à la douleur plus faibles, une absence de retentissement général, un taux de satisfaction des patients plus élevé et une réduction de la durée du séjour hospitalier [23,24].

À l'heure actuelle, les blocs périphériques ont supplanté les blocs centraux pour toute la chirurgie mineure de l'enfant [25,26].

Les données de la littérature concordent sur le fait que le BNP échoguidé assure un meilleur confort pour le patient [27].

Aux Etats-Unis, l'ALR représente 22 % des anesthésies en chirurgie ambulatoire [28].

En France, les blocs du plexus brachial représentent avec une incidence de plus de 23%. La technique d'ALR ambulatoire la plus utilisée [11,29]. En 2013, Delbos et al.[30] ont déterminé les concentrations des solutions anesthésiques utilisées pour les bloc nerveux périphériques échoguidés.

Au Maroc, Fajri [31] a trouvé 42% de blocs nerveux périphériques échoguidés pour la chirurgie des membres supérieurs au service d'anesthésiologie de l'hôpital militaire Avicenne.

Au Senegal, Leye et al.[32] ont observé un taux de succès du bloc axillaire est beaucoup plus important avec l'utilisation de l'échographie et une morbidité réduite au CHU Aristide Le Dantec de Dakar.

Au Cameroun, Afane et al.[33] ont noté que 54,5% des blocs nerveux périphériques ont été réalisés pour 61% de la chirurgie des membres supérieurs.

En Guinée, Donamou et al.[34] ont réalisé 16,31% blocs échoguidés du plexus brachial.

Au Mali, Badimi [35] a trouvé 2,2% de pratique des blocs périphériques échoguidées au CHU Hôpital du Mali. Au CHU-GT, Sanogo [36] a décrit dans son étude 32,4% du bloc axillaire échoguidé en Chirurgie traumatologique du membre Supérieur.

Plusieurs études ont été réalisées à travers le monde et plus précisément au Mali sur la pratique des blocs périphériques échoguidés. Ces données révèlent combien cette pratique de l'anesthésie échoguidée est actuellement à l'ordre du jour et l'importance que les anesthésistes leur attribuent dans le domaine de l'anesthésiologie. Toutefois, ces recherches présentent une grande diversité.

Au regard de qui précède, nous pouvons donc affirmer que très peu d'études ont été réalisées sur la pratique des blocs périphériques échoguidés au service d'anesthésie-réanimation du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati. Cela nécessite de mener une réflexion scientifique sur ce problème afin d'apporter les solutions idoines pour les améliorer. C'est dans le but non seulement de combler le vide documentaire concernant l'anesthésie échoguidée en chirurgie traumatologique des membres supérieurs CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati et d'apporter la preuve scientifique de cette pratique à partir des données probantes, que nous avons décidé de mener cette étude.

OBJECTIFS

Objectifs

Objectif général :

Etudier la pratique des blocs périphériques échoguidés en chirurgie traumatologique des membres supérieurs dans le service d'anesthésie-réanimation du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati.

Objectifs spécifiques :

- Décrire le profil épidémio-clinique des patients opérés ;
- Décrire le protocole anesthésique utilisé ;
- Evaluer le niveau de satisfaction des patients ;
- Identifier les accidents/incidents anesthésiques retrouvés.

GÉNÉRALITÉS

II. Généralités

1. Historique

1.1. Histoire de l'ALR

L'anesthésie locorégionale (ALR) n'échappe pas à ce paradoxe qui consiste à présenter comme techniques d'avenir des méthodes fortes anciennes. Les premières traces sont en effet retrouvées dès l'Antiquité avec les égyptiens qui, déjà, pratiquaient la compression des nerfs périphériques pour provoquer « l'insensibilité locale » ou locorégionale. Diverses techniques, dont la réfrigération locale, devaient suivre jusqu'à la découverte puis à la synthèse de la cocaïne et sa première utilisation comme agent anesthésique local par Sigmund Freud et son élève Carl Koller en 1884, relayés par Bier en 1899 puis Sicard en 1901. Depuis lors, la recherche a porté sur le développement d'agents moins toxiques et d'action rapide et/ou prolongée. Ces étapes sont jalonnées par la synthèse de la procaïne et surtout de la lidocaïne (Löfgren et Lundqvist, 1943), de la bupivacaïne (Ekenstam, 1957) et de l'étidocaïne (Takman, 1971), et plus récemment par l'aboutissement d'une galénique originale avec la crème EMLA. La ropivacaïne, désormais très utilisée en France, représente l'un des plus récents développements en matière d'anesthésiques locaux [37,38].

Très rapidement, dès le début du siècle, les pionniers pressentaient les avantages, toujours parfaitement d'actualité, des techniques d'ALR : emploi d'agents peu toxiques à faible dose, conservation de la conscience simplifiant la période du réveil post-anesthésique et permettant de réduire l'incidence d'un certain nombre de complications [37,38].

La fin du XIX^{ème} et l'orée du XX^{ème} siècle constituent l'âge d'or des pionniers de l'ALR, qui codifièrent une palette tout à fait impressionnante de techniques dont nous redécouvrons encore l'intérêt : W. Halstead avec les blocs périphériques, L. Corning avec l'anesthésie caudale, A. Bier et G. Tuffier avec la rachianesthésie, Sicard et F. Pages avec l'anesthésie péridurale. Gaston Labat, enfin, cosignait en 1921 avec ses maîtres Victor Pauchet et Paul Sourdat le célèbre « Traité d'Anesthésie Régionale » qui, déjà, décrivait dans le détail l'ensemble de ces techniques, avant d'en améliorer encore la description pratique avec son « Regional Anesthesia : its techniques and clinical applications », paru en 1923 [37,38].

Les lettres de noblesse de l'ALR étaient définitivement acquises et quelques décennies de quasi-oubli ne pourraient empêcher le renouveau de ces techniques et leur développement actuel. Devant les développements et les progrès considérables de l'anesthésie générale et, il faut bien le reconnaître, faute de pratiquants et de véritable école d'ALR, l'anesthésie locorégionale devait ensuite céder le pas pour ne réapparaître, d'abord timidement, qu'après le second conflit mondial

puis, de manière beaucoup plus importante, avec l'individualisation et l'autonomisation de l'anesthésie en tant que spécialité médicale. Le développement considérable de l'analgésie obstétricale devait plus tard également y contribuer. La recherche fondamentale et appliquée, les découvertes de l'industrie pharmaceutique faisaient ensuite progresser l'efficacité et la sécurité de l'ALR [37,38].

Les données portant sur la pharmacologie, la tolérance et la sécurité nous éclairèrent sur la place essentielle de la ropivacaïne, véritable sésame pour une locorégionale « sûre ». Les ultrasons ont évolué des bases physiques théoriques vers un outil de recherche, pour devenir enfin un précieux instrument de diagnostic, d'évaluation et d'optimisation des thérapeutiques. En 1989, Sivagnanaratnam a été le premier à utiliser les ultrasons pour confirmer la localisation de l'aiguille et observer la diffusion de l'anesthésique local durant la réalisation d'un bloc nerveux périphérique au niveau axillaire, mais ce n'est qu'en 1994 que le Viennois Kapral publie un premier rapport dans lequel il décrit la réalisation échoguidée cette fois-ci d'un bloc sus-claviculaire du plexus brachial. Suite à cette publication originale, son équipe a rapporté plus de 4000 procédures d'anesthésie locorégionale avec un taux de succès voisin de 100 %, une des raisons pour lesquelles l'échographie a depuis conquis le monde de l'anesthésie [9,39,40].

1.2. Acteurs de l'anesthésie locorégionale

Comme toute anesthésie, l'anesthésie locorégionale (ALR) est régie par des recommandations de la SFAR [41,42] qui imposent le respect de nombreuses règles de sécurité comme la consultation d'anesthésie, la qualification des structures et des sites où sont réalisées les interventions sous anesthésie, la surveillance peropératoire et post interventionnelle.

Et comme pour une anesthésie générale, il est nécessaire que le dossier anesthésique [43] soit complet et comprenne un document rapportant les éléments pertinents obtenus au cours de la consultation pré anesthésique, les conclusions de la visite préopératoire, une feuille de surveillance anesthésique peropératoire, une prescription postopératoire signée et datée et feuille de surveillance post interventionnelle.

En ALR particulièrement, un document rapportant les éléments particuliers concernant la réalisation de l'acte, les matériels utilisés et les caractéristiques du bloc obtenu est utilisé par certaines équipes. Il serait souhaitable de généraliser l'utilisation d'un tel document [44].

2. Préparation du malade

Commencée lors de la consultation d'anesthésie ou lors de la visite préanesthésique en cas d'urgence, elle doit aborder plusieurs points.

2.1. Consultation préanesthésique

La consultation préanesthésique est obligatoire avant tout acte programmé sous anesthésie. Hors urgence, elle doit être réalisée plusieurs jours à l'avance, par un médecin anesthésiste-réanimateur . Par plusieurs jours à l'avance, il faut entendre un temps utile pour pouvoir éventuellement apporter des modifications de traitement ou de programmation, prendre connaissance d'éventuelles investigations complémentaires, et permettre au patient de réfléchir à l'information fournie [45].

Premières étapes de la prise en charge d'un patient, elles ont pour objectif de regrouper toutes les informations pertinentes afin d'assurer la sécurité du patient. Pour cela, les informations recueillies doivent permettre d'évaluer le risque anesthésique, de préparer le patient à l'intervention, de proposer la meilleure stratégie per et post anesthésique [45,46].

2.2. Evaluation du patient :

L'appréciation du profil psychologique du patient pour appréhender sa capacité à bénéficier d'une ALR [47,48].

L'examen somatique, simple, systématique ou orienté vers certains appareils suivant les données de l'interrogatoire, permet d'apprécier l'état physique du patient. La vérification des repères cutanés et du point de ponction pour le bloc prévu. L'examen neurologique de la zone à bloquer est très important. La recherche d'un déficit neurologique préexistant ou d'une pathologie y prédisposant (diabète, artérite, ...) est une étape préalable. Tout déficit sensitif ou moteur découvert au cours de l'examen sera notifié au patient et consigné dans le dossier d'anesthésie. Dans certains cas, il pourrait constituer une contre-indication à la réalisation d'une ALR périphérique [49].

2.3. Recherche d'éventuelles contre-indications [49]

Certaines sont absolues :

- Refus ferme et motivé d'un patient informé ;
- Infection de la zone de ponction ;
- Atteinte neurologique patente dans le territoire du bloc ;
- Anomalie de la coagulation à risque hémorragique élevé ;
- Hypovolémie, troubles hémodynamiques ;
- Contre-indication à l'anesthésique local.

Et pour l'anesthésie péri-médullaire : métastases vertébrale, épidurite, hypertension intracrânienne, déformation majeure du rachis, antécédent de chirurgie du rachis avec ouverture de la duremère.

D'autres situations majorent le risque et représentent des contre-indications relatives :

- Etat septique;
- Patient sous aspirine ;
- Patient anxieux ;
- Pathologie psychiatrique ;
- Neuropathie diabétique....

Dans ces cas, le ratio bénéfice/risque du bloc nerveux doit être évalué et comparé à celui des autres types d'anesthésies envisagés.

2.4. Interruption de certains traitements

- **Antivitamine k**

Le rapport bénéfice/risque entre l'arrêt de l'anticoagulation et les avantages du bloc doit être déterminé au cas par cas. Une antagonisation et un traitement substitutif autorisant l'ALR pourraient être instaurés dans certains cas [50].

- **Antiagrégants plaquettaires**

L'aspirine et les AINS constituent probablement un risque nul ou très faible. Les thiénopyridines (ticlopidine, clopidogrel) représentent un risque ressenti comme plus important nécessitant dans tous les cas une évaluation précise du rapport bénéfice/risque de leur arrêt, ou de la pratique d'une anesthésie régionale en leur présence [51,52].

2.5. Information [53]

Il est indispensable d'informer le patient sur la technique, sa réalisation et le déroulement de l'anesthésie. Le patient doit aussi être clairement informé du risque d'échec et la possibilité de changement de technique selon l'évolution chirurgicale ou anesthésique, des risques encourus même rares et de justifier l'anesthésie proposée en fonction de la chirurgie. Il est nécessaire d'obtenir l'adhésion du patient au protocole anesthésique proposé.

2.6. Jeûne préopératoire et prémédication :

Les règles habituelles du jeûne préopératoire restent obligatoires à faire respecter à un patient qui ne les comprend pas toujours étant donné la notion « d'anesthésie locale », particulièrement dans un programme ambulatoire.

Il ne semble pas exister de particularité à la prémédication avant la réalisation d'une ALR. Cependant, la réalisation d'un bloc sera facilitée chez un patient calme et serein. Au terme de cette première étape (consultation préanesthésique), il est utile d'évaluer même approximativement le risque anesthésique. Un des facteurs les plus déterminants de ce risque est l'état clinique du patient avant l'intervention. La simplicité et une assez bonne valeur

prédictive ont fait le succès et assuré la pérennité de l'évaluation de l'état clinique du patient par la classification de l'American Society of Anesthesiologists [41,45,54].

Dans nos études, tous les patients ont bénéficié de la consultation pré anesthésique qui se fait selon un programme précis au service d'anesthésiologie sinon la veille au service de chirurgie ou le jour même de l'intervention.

2.7. Examens paracliniques :

La prescription d'examens préopératoires doit être envisagée au cas par cas en fonction des données de la consultation. Les examens complémentaires peuvent être faits par tout médecin ayant en charge le patient. Ils ne se substituent pas à l'interrogatoire médical et à l'examen clinique pratiqué lors de la consultation pré anesthésique [54,55]. Les examens para cliniques ont trois objectifs qui leur sont reconnues :

- Ils peuvent déceler une anomalie qui n'aurait pas été suspectée à l'examen clinique (diabète, séquelles d'infarctus du myocarde asymptomatique...).
- Ils servent de valeur de référence pour apprécier l'évolution postopératoire d'un paramètre (par exemple l'hémoglobine préopératoire peut servir de témoin pour apprécier la perte sanguine péri opératoire).
- Ils sont un pré requis pour traiter une éventuelle complication postopératoire (détermination du groupe sanguin en préopératoire pour une éventuelle transfusion postopératoire).

D'autres fonctions, sans fondement scientifique, leur ont été rapportées. Ils rassureraient le patient et/ou le praticien. Dans cet esprit, le praticien utilise les « bilans systématiques » comme une « couverture juridique » et en fixe le contenu en fonction d'une « protection médico-légale » [56].

Cependant, l'argument juridique n'est pas recevable car il n'existe aucune obligation légale en cette matière. L'examen clinique constitue la seule obligation contractuelle du médecin anesthésiste. La jurisprudence n'a jamais mis en cause de façon isolée l'omission d'examens complémentaires dès lors qu'elle procédait d'une démarche raisonnée. À l'inverse, tout examen réalisé doit être interprété, car lors de la survenue d'une complication, la méconnaissance d'une anomalie plaiderait en défaveur du médecin anesthésiste. Une information à destination des patients pourrait être envisagée ; elle expliquerait l'intérêt médical d'une démarche qui vise à limiter les prescriptions systématiques, pour favoriser une démarche clinique plus individuelle [57].

C'est dans ce sens que la SFAR, en parlant de la période pré anesthésique dans ces recommandations, indique qu'en fonction des données de l'interrogatoire, de l'examen

physique, de l'acte et de l'anesthésie envisagée, ainsi que le degré d'urgence, d'éventuels examens complémentaires sont effectués [41].

Dans notre service d'anesthésie-réanimation, la prescription de certains examens para cliniques est systématique.

2.8. Visite préanesthésique [43,58]

C'est le moment où le médecin anesthésiste-réanimateur qui va effectuer l'anesthésie se présente au patient, examine le dossier, vérifie les résultats des examens complémentaires et des avis spécialistes éventuellement demandés lors de la consultation. Il s'informe des événements nouveaux ayant pu survenir depuis cette dernière et de l'efficacité d'une éventuelle préparation. C'est également au cours de cette visite que le médecin s'assure que le patient a bien été informé, lors de la consultation, de la nature de l'anesthésie qu'il doit subir et des modalités de sa prise en charge. Le médecin qui réalise l'anesthésie reste maître du protocole qui sera appliqué et recueille le consentement du patient. Au cas où le protocole choisi serait différent de celui antérieurement proposé au patient, celui-ci en est informé et son accord est recueilli. Ces informations sont transcrites sur le dossier.

2.9. Salle anesthésique [41]

La salle où est pratiqué le bloc doit être équipée de tout le matériel nécessaire à la réalisation d'une anesthésie, de façon à assurer la sécurité du patient.

Les risques connus liés à la réalisation d'une ALR imposent la disponibilité immédiate des médicaments et des matériels de réanimation.

Ils doivent être assurés par :

- Le contrôle continu du rythme cardiaque et du tracé électrocardioscopique ;
- La surveillance de la pression artérielle ;
- Le contrôle continu de la saturation du sang en oxygène ;
- L'arrivée de fluides médicaux et l'aspiration par le vide ;
- Les moyens de la réanimation en urgence si nécessaire.

3. Matériel anesthésique [59]

3.1. Appareil d'échographie

Dans notre étude, l'échographe utilisé était un appareil d'échographie tactile, mobile et compacte type Sonic Tablet de marque ULTRASONIX®. Deux types de sondes (ou transducteurs) ont été utilisées

- Une sonde linéaire haute fréquence : sonde L 14-5. Cette sonde fonctionne sur une gamme de fréquence de 6 à 10 Mhz ;

- Une sonde convexe basse fréquence : sonde C 5-2 qui fonctionne avec des fréquences allant de 2 à 4 Mhz.

La sonde superficielle (linéaire) était la sonde la plus couramment utilisées. En cas de bloc nerveux profond ou de patient obèse, nous avons recours à la sonde convexe.

L'échographe utilisé dans cette étude permet plusieurs mode d'imagerie : le mode bidimensionnel, le mode temps-mouvement et les modes doppler couleur, doppler pulsé et doppler continu.

Le mode bidimensionnel était le principal mode utilisé lors des blocs nerveux. Les modes doppler couleur et pulsé étaient utilisées comme aide à la localisation des structures vasculaires.

Les principaux paramètres réglés lors des ponctions étaient :

- le gain général et étagé ;
- la profondeur ;
- le nombre et la profondeur de la focale.

Toutes les images et données des patients étaient stockées dans la mémoire interne de l'échographe.



Figure 1: Appareil d'échographie utilisé dans l'étude [60].

3.2. Aiguilles de ponction

Il s'agissait d'aiguilles de type Pajunk® et Vygon®, à biseau court à 30°, avec deux longueurs 50 mm, 80 mm et 100 mm.

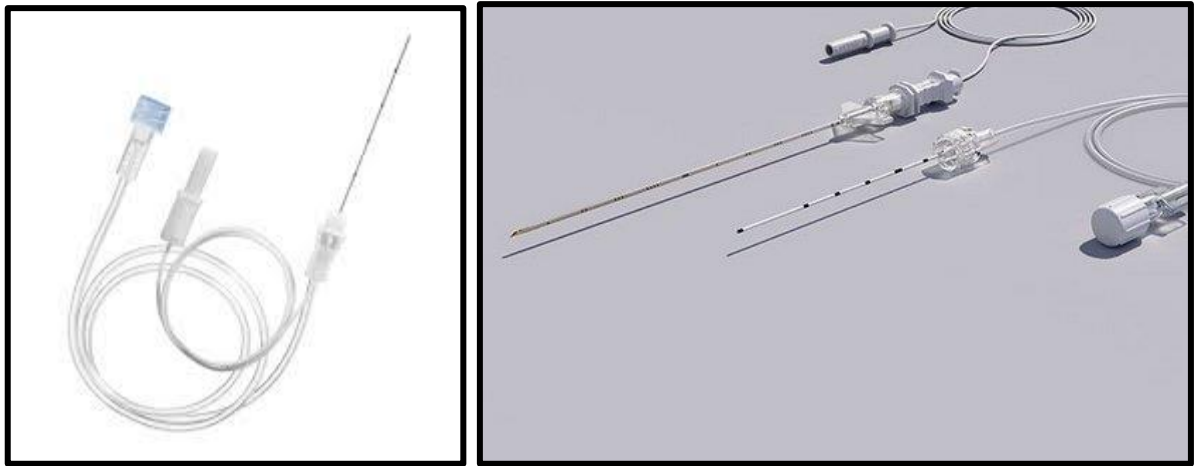


Figure 2 : Exemples d'aiguilles de ponction utilisées dans l'étude [60].

3.3. Anesthésiques locaux

Les anesthésiques locaux utilisés dans ce travail étaient de type amide :

- de courte durée d'action : lidocaïne à des concentrations de 10 mg/ml et 20 mg/ml
- de longue durée d'action : bupivacaïne isobare à des concentrations de 2,5 et 5 mg/ml.

Le choix de l'anesthésique local, de la concentration et de la dose injectée était laissé à la discrétion du médecin anesthésiste réanimateur réalisant le bloc nerveux. Cependant, le volume injecté correspondait au volume recommandé pour chaque type de bloc nerveux, sans dépasser les doses toxiques des AL.



Figure 3 : Anesthésiques locaux utilisés dans l'étude

3.4. Seringues utilisées

Il a été utilisé exclusivement des seringues de 20 ml dans l'objectif d'obtenir les mêmes sensations de pression au cours de l'injection de l'anesthésique local et de détecter toute hyperpression à l'injection pouvant témoigner d'une injection intraneurale.

4. Monitoring [22,42,61]

- Voie veineuse de sécurité ;
- Surveillance des paramètres vitaux ;
- Surveillance de l'anesthésie. ;
- Installation du bloc ;
- Evaluation du bloc ;
- Surveillance post interventionnelle.

5. Anesthésiques locaux

Les anesthésiques locaux (AL) sont des drogues qui interrompent la propagation de l'influx nerveux, de manière réversible quand elles sont placées au contact de cette fibre nerveuse, à concentration appropriée. Le blocage de la conduction nerveuse intéresse les fibres sensitives, motrices et sympathiques. Tous les anesthésiques locaux ont une structure moléculaire commune et un mode d'action semblable. Ils sont divisés en deux grands groupes : les aminoesters et les aminoamides. Les agents anesthésiques disponibles diffèrent par leur :

- Puissance,
- Délai d'action ou temps de latence,
- Durée d'action,
- Toxicité.

Le choix d'un agent anesthésique sera guidé par ses propriétés et par les besoins de la chirurgie.

5.1. Structure chimique

Tous les anesthésiques locaux ont une molécule faite de trois parties :

- Un cycle aromatique (acide benzoïque ou para-amino-benzoïque) qui constitue le pôle lipophile et joue un rôle dans la diffusion et la fixation du médicament.
- Un pôle hydrophile qui est un dérivé amine tertiaire (rarement secondaire) de l'alcool éthylique ou de l'acide acétique et qui conditionne la répartition sanguine et la diffusion ainsi que l'ionisation de la molécule.

Entre les deux, une chaîne intermédiaire dont le rôle est capital :

- Son allongement et sa ramification déterminent la puissance anesthésique, la liposolubilité et la toxicité,
- La présence d'un groupement ester ou amide intervient dans le métabolisme de ces substances. Les AL à liaison ester (liaison instable) sont hydrolysés rapidement dans le plasma par les cholinestérases, ceux à liaison amide sont plus stable, les anesthésiques

de ce groupe subissent une dégradation hépatique plus lente expliquant leur durée d'action plus longue.

5.2. Propriétés physico-chimiques

Plus l'anesthésique local est liposoluble, plus grande est sa puissance. La liaison aux protéines conditionne la durée d'action car les molécules fortement liées aux lipoprotéines tissulaires des membranes nerveuses ont un effet prolongé. Le pKa représente la proportion entre la forme ionisée et non ionisée. Plus il est élevé, moindre est la fraction libre qui seule traverse les membranes nerveuses et plus long sera le délai d'action [56].

Les anesthésiques locaux agissent en modifiant le potentiel d'action et sa conduction le long de la fibre nerveuse. Au repos, les canaux sodiques sont fermés. Toute dépolarisation engendre une ouverture progressive de ces canaux. Ce courant sodique dépolarise la membrane. Lorsque la membrane se trouve complètement dépolarisée, il se produit une modification structurelle du canal sodé qui le rend imperméable. L'augmentation de la perméabilité au potassium produit une sortie massive de cet ion. La repolarisation de la membrane survient lorsque le nombre d'ions potassium sorti du neurone est égal à celui des ions sodium qui y étaient entrés lors de la dépolarisation [56].

Les anesthésiques locaux bloquent la dépolarisation de proche en proche de la membrane qui est responsable de la conduction de l'influx nerveux. Ils empêchent l'ouverture des canaux sodiques et stabilisent ainsi la membrane. Les anesthésiques locaux possèdent aussi des propriétés anti-inflammatoires qui peuvent participer à la prévention des complications postopératoires. L'anesthésie locorégionale, et surtout l'analgésie locorégionale prolongée pendant au moins deux à trois jours après l'intervention, est susceptible d'améliorer la qualité des suites opératoires, aussi bien après chirurgie digestive qu'après chirurgie orthopédique. L'effet antibactérien de 2 associations couramment utilisées en anesthésie locorégionale (bupivacaïne ou ropivacaïne + sufentanil) a été testé, l'association d'anesthésiques locaux et d'opioïde possède une activité antibactérienne, qui pourrait probablement contribuer à la faible incidence des infections péridurales [62,63].

5.3. Choix d'un anesthésique local

L'anesthésique local choisi va dépendre du type d'anesthésie à réaliser et de sa durée.

Les nerfs de petit calibre sont plus facilement bloqués que les gros qui ont un périmétre épais, difficilement traversé par l'anesthésique. Pour l'anesthésie de rameaux cutanés, l'infiltration d'une solution de faible concentration sera suffisante.

Lorsqu'un nerf mixte est bloqué, les fibres les plus faciles à bloquer sont les fibres sympathiques, puis les fibres douloureuses, puis les fibres sensibles somatiques et enfin les fibres motrices. Un bloc de la motricité sera obtenu avec les solutions les plus concentrées.

Tableau I : Propriétés physico-chimiques des anesthésiques locaux [56].

Nom	Liaison	pKA	Liposolubilité	Délai d'action	Durée d'action	Puissance
Bupivacaïne	Amide	8,1	27	Long	2h 30-3h	8
Lidocaïne	Amide	7,7	3	Court	1h30-2h	2
Ropivacaïne	Amide	8,1	9	Long	2h30-3h	8
Mépipivacaïne	Amide	7,6	2	Court	2h-4h	2

Les agents qui agissent le plus vite sont aussi le plus souvent les plus courts ; raison pour laquelle il est parfois nécessaire d'utiliser un mélange de deux médicaments, pour obtenir à la fois un délai court et une longue durée.

La durée d'action varie de 30 à 180 minutes en fonction des agents. Il peut être utile parfois de prolonger leurs effets afin d'assurer une chirurgie de longue durée ou l'analgésie postopératoire. L'adjonction à l'anesthésique local d'adrénaline prolonge son effet. L'adjonction de faibles doses d'un agonistes α 2-adrénergiques comme la clonidine prolonge l'effet de l'anesthésie locale et renforce l'analgésie mais peut majorer l'hypotension, en particulier au cours d'une rachianesthésie ou d'une anesthésie péridurale [26,64].

5.4. Toxicité et traitement

5.4.1. Toxicité neurologique [65]

▪ Signes et symptômes

Des concentrations trop élevées d'AL dans le sang peuvent entraîner : étourdissements vertiges, goût métallique dans la bouche, engourdissement de la langue et des lèvres, troubles de l'élocution, tintement d'oreilles. Si les concentrations s'élèvent encore, des crises convulsives généralisées vont apparaître. A des taux encore supérieurs, une apnée et un collapsus cardiovasculaire sont possibles.

La neurotoxicité des anesthésiques locaux administrés par voie périmédullaire ou périnerveuse est une réalité confirmée par de nombreux travaux expérimentaux. Cette neurotoxicité a eu des implications cliniques claires pour l'administration intrathécale de lidocaïne qui n'est plus recommandée à ce jour, mais il n'en est pas de même avec son administration périnerveuse.

- **Traitement**

La toxicité neurologique des anesthésiques locaux est potentialisée par l'hypercapnie et l'acidose. Le maintien de la ventilation est crucial lors du traitement.

Les convulsions persistantes imposent la protection des voies aériennes par l'intubation qui permet également d'assurer une ventilation adéquate. Elles sont réduites par l'injection IV de diazepam (0,1 mg/kg).

5.4.2. Toxicité cardiovasculaire [66]

- **Signes et symptômes**

La cardiotoxicité des anesthésiques locaux fait intervenir plusieurs mécanismes dont les plus connus sont les troubles de la conduction, le pouvoir arythmogène, la dépression myocardique et la perturbation du métabolisme énergétique cellulaire (mitochondrial).

L'injection intra vasculaire d'une faible dose de lidocaïne a un effet anti arythmique. Elle diminue l'automatisme des foyers ectopiques et augmente le seuil de fibrillation des fibres musculaires ventriculaires et des fibres de Purkinje. L'injection intra vasculaire de bupivacaïne peut être responsable d'un collapsus cardiovasculaire souvent réfractaire à tout traitement, en raison de la fixation tissulaire importante de ce produit.

Selon l'AL utilisé et l'état cardiaque du patient, la toxicité cardiovasculaire peut se manifester sous forme d'hypotension, de tachy ou bradyarythmie, de fibrillation ventriculaire, de torsades de pointes ou d'arrêt cardiaque.

- **Traitement :**

Il faut traiter l'hypotension artérielle par remplissage vasculaire, administration d'un vasoconstricteur (type adrénaline) et en plaçant le patient en position de Trendelenburg. Les troubles du rythme peuvent être très difficiles à traiter mais ils se corrigent en général progressivement si l'état hémodynamique du patient est maintenu stable. En cas de trouble du rythme avec bas débit cardiaque ou asystolie, la réanimation cardiorespiratoire doit être longue, car la toxicité cardiaque diminue au fur et à mesure de la redistribution du produit [61].

Malgré la mise à disposition de molécules lévogyres ayant une plus grande marge de sécurité, le traitement de la toxicité systémique des anesthésiques locaux reste une urgence thérapeutique [63].

Il semble qu'un tournant ait été pris avec les publications de cas cliniques relatant l'efficacité des solutions lipidiques pour traiter ces complications cardiaques toxiques. La posologie que l'on peut recommander à la lecture de la littérature est de 3 ml/kg d'une solution à 20 % en bolus. La solution qui doit être recommandée actuellement est la solution d'Intralipide®, bien que le Médialipide® ait également été utilisé avec succès dans un cas [67].

5.4.3. Myotoxicité des anesthésiques locaux [55]

Les anesthésiques locaux peuvent s'avérer toxiques sur le muscle quand leur concentration musculaire est élevée ou si leur administration est prolongée.

Aujourd'hui, les travaux expérimentaux sont tous en faveur d'une myotoxicité induite par les AL. Les mécanismes semblent multiples, avec essentiellement une dysfonction des métabolismes calcique et mitochondrial, associée à des lésions histopathologiques des fibres. Leur répercussion clinique est difficile à évaluer mais le nombre croissant de publications rapportant ce type de complication semble confirmer l'existence de ce risque [68].

5.4.4. Réaction d'hypersensibilité

▪ Signes et symptômes

Avec les AL de type amide comme la lidocaïne et la bupivacaïne, de telles manifestations sont exceptionnelles. Néanmoins, plusieurs solutions d'AL contiennent un conservateur, le méthylparaben ; ce composant peut être à l'origine de réactions allergiques chez les sujets sensibilisés à l'acide para-amino-benzoïque Il peut s'agir de réactions locales (érythème local, urticaire, œdème) ou de réactions systémiques (érythème généralisé, bronchospasme, hypotension, tachycardie, collapsus) [69].

▪ Traitement

L'hypotension est traitée par remplissage vasculaire, associé à l'injection d'adrénaline (1 mg dans 10 ml) par bolus de 1 ml. Les travaux expérimentaux récents confirment que c'est l'adrénaline l'agent vasoconstricteur de choix [70].

5.4.5. Mesures préventives [71]

Quel que soit le contexte de l'utilisation des anesthésiques locaux, il est fondamental d'assurer le maximum de sécurité pour les patients afin de prévenir, détecter et traiter leurs complications.

La prévention des accidents toxiques repose sur :

- La connaissance et le respect des doses maximales ;
- La préparation attentive du produit, pour éviter les erreurs de dilution ;
- Le choix de la technique utilisant la plus faible dose d'anesthésique local ;
- La réalisation d'un test d'aspiration avant l'injection et répété pendant cette dernière ;
- Une injection lente et fractionnée ;
- Le maintien d'un contact verbal avec le patient pendant et après la réalisation de l'anesthésie ;
- La tachycardie et l'hypertension survenues au cours d'une injection de solution adrénalinée témoignent d'un passage vasculaire important ;

- Dépistage des signes réactions allergiques au cours de l'intervention ;
- Un monitoring et un conditionnement.

Outre le maintien du contact verbal, le monitoring du patient doit être permanent pour déceler les signes et les symptômes de l'injection intra vasculaire de l'AL.

Ce monitoring doit comporter : une surveillance continue de l'ECG, un contrôle régulier de la PA, une surveillance de la SpO₂. Une voie d'abord veineuse périphérique est systématiquement mise en place avant toute technique d'anesthésie locorégionale. De l'O₂ (sonde nasale) est administré au patient. Enfin le matériel nécessaire pour entreprendre une anesthésie générale, une intubation, une ventilation artificielle ou une réanimation cardiocirculatoire doit être directement accessible en salle.

Il est donc important pour bien manier ces AL de connaître leur famille, leurs propriétés physico-chimiques qui conditionnent leur activité ; connaître leur pharmacologie, c'est-à-dire leurs différents effets sur le système central et cardiovasculaire en particulier, ainsi que les accidents possibles qui pourraient intervenir lors de leur emploi.

6. Techniques de l'anesthésie locorégionale

L'anesthésie locorégionale consiste à disposer au contact des fibres nerveuses un anesthésique local pour bloquer la conduction de l'influx nerveux de façon spécifique, temporaire et réversible. Le niveau du bloc permet de citer les différentes techniques de l'anesthésie locorégionale :

- Au niveau des terminaisons : anesthésie locale ;
- Au niveau du tronc nerveux : les blocs plexiques ;
- Au niveau des troncs d'un plexus : les blocs plexiques ;
- Au niveau des racines nerveuses : la rachianesthésie et la péridurale.

Dans cette étude, les blocs plexiques ont été les plus pratiqués.

- ALR périphérique :
 - Bloc du plexus brachial :
 - ✓ Bloc du plexus brachial par voie interscalénique ;
 - ✓ Bloc du plexus brachial par voie sus-claviculaire ;
 - ✓ Bloc du plexus brachial par voie axillaire ;
 - ✓ Bloc du plexus brachial par voie brachiale.
- Blocs plexiques :
 - Blocs au niveau de l'épaule et du cou ;
 - Bloc au niveau axillaire ;
 - Bloc au niveau du coude ;

- Bloc au niveau des poignets ;
- Bloc intrathécal de la gaine des fléchisseurs.

7. L'anesthésie locorégionale du membre supérieur

7.1. Rappel anatomique [72]

7.1.1. Plexus brachial

Le plexus brachial est formé des branches ventrales des racines C5 à T1. Au niveau des muscles scalènes, ces branches se divisent en trois troncs : supérieur (C5-6), moyen (C7) et inférieur (C8-T1). Chaque tronc donne deux branches (dorsale et ventrale). Les branches dorsales des trois troncs se réunissent et forment le faisceau postérieur ; les branches ventrales des troncs supérieur et moyen se réunissent pour former le faisceau latéral, alors que la branche ventrale du tronc inférieur forme le faisceau médial. Ces trois faisceaux vont donner les principaux nerfs du membre supérieur, à savoir :

- Les nerfs axillaire et radial : ils proviennent du faisceau postérieur ; il s'agit des nerfs de la partie dorsale (extension) du membre supérieur ;
- Le nerf musculocutané : il est issu du faisceau latéral et innerve la loge antérieure du bras et le bord latéral de l'avant-bras ;
- Le nerf médian : il naît de deux branches, une issue du faisceau latéral et l'autre du faisceau médial ;
- Le nerf ulnaire : il provient du faisceau médial. Les nerfs médian et ulnaire sont destinés essentiellement à l'innervation de l'avant-bras et de la main (flexion).

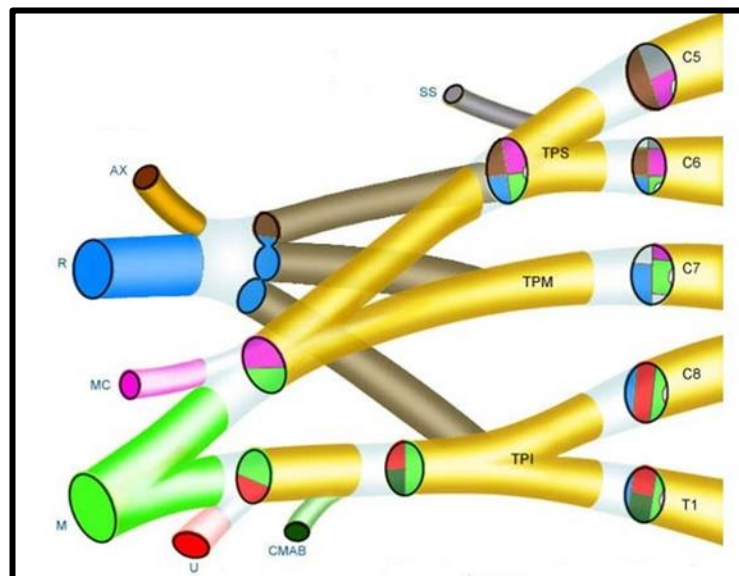


Figure 4 : Systématisation du plexus brachial [73].

- SS : nerf supraclaviculaire
- TPS : tronc primaire supérieur
- TPM : tronc primaire moyen
- AX : nerf axillaire

- M : nerf médian
- R : nerf radial
- MC : nerf musculocutané
- TPI : tronc primaire inférieur
- U : nerf ulnaire

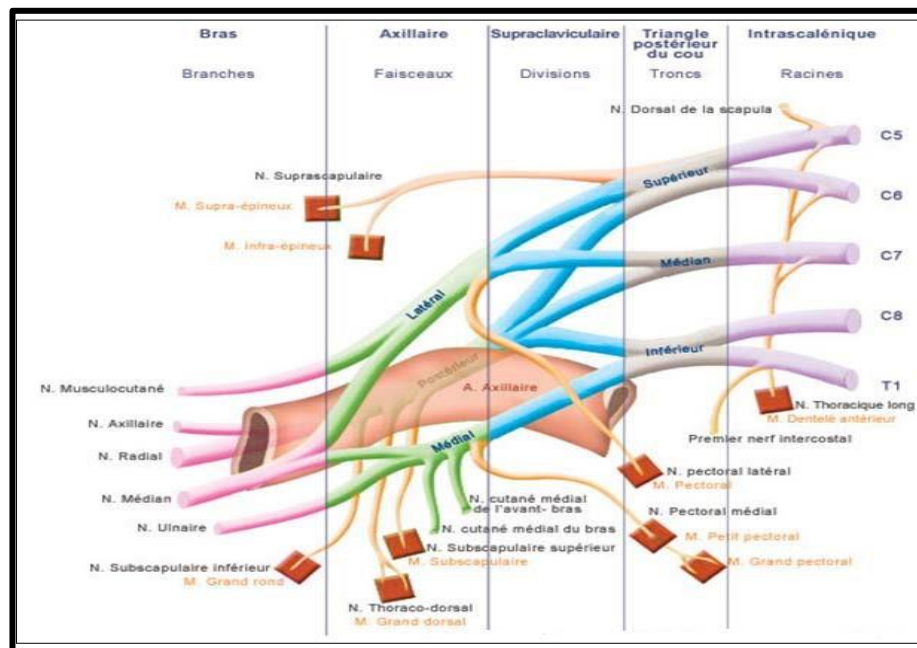


Figure 5 : Systématisation du plexus brachial [73].

7.1.2. Innervation superficielle et profonde

La connaissance non seulement des dermatomes (innervation superficielle) mais aussi des myotomes et sclérotomes (innervation profonde) est indispensable en anesthésie locorégionale. En général, chaque racine sensitive innerve la zone cutanée sous laquelle se trouvent les muscles innervés par la racine motrice correspondante.

Cependant, surtout au niveau des membres, les fibres sensibles se distribuent à un territoire plus éloigné de l'axe du corps que les fibres motrices de la racine correspondante.

7.2. Abords au-dessus de la clavicule

7.2.1. Région supraclaviculaire [72]

Dans la région supraclaviculaire, le muscle omohyoïdien permet de délimiter deux triangles, un triangle omoclaviculaire (grande fosse supraclaviculaire) où peuvent être réalisés les différents blocs supraclaviculaires et un triangle omotrapézien (triangle occipital) dans lequel se situe le sillon interscalénique. L'ensemble du plexus brachial ainsi que les structures vasculaires sont entourés d'aponévroses musculaires. Ces fascias délimitent un espace de diffusion qui ne doit pas être considéré comme un tube étanche. Au niveau du défilé interscalénique, on retrouve les différents composants du plexus brachial disposés en pile d'assiettes.

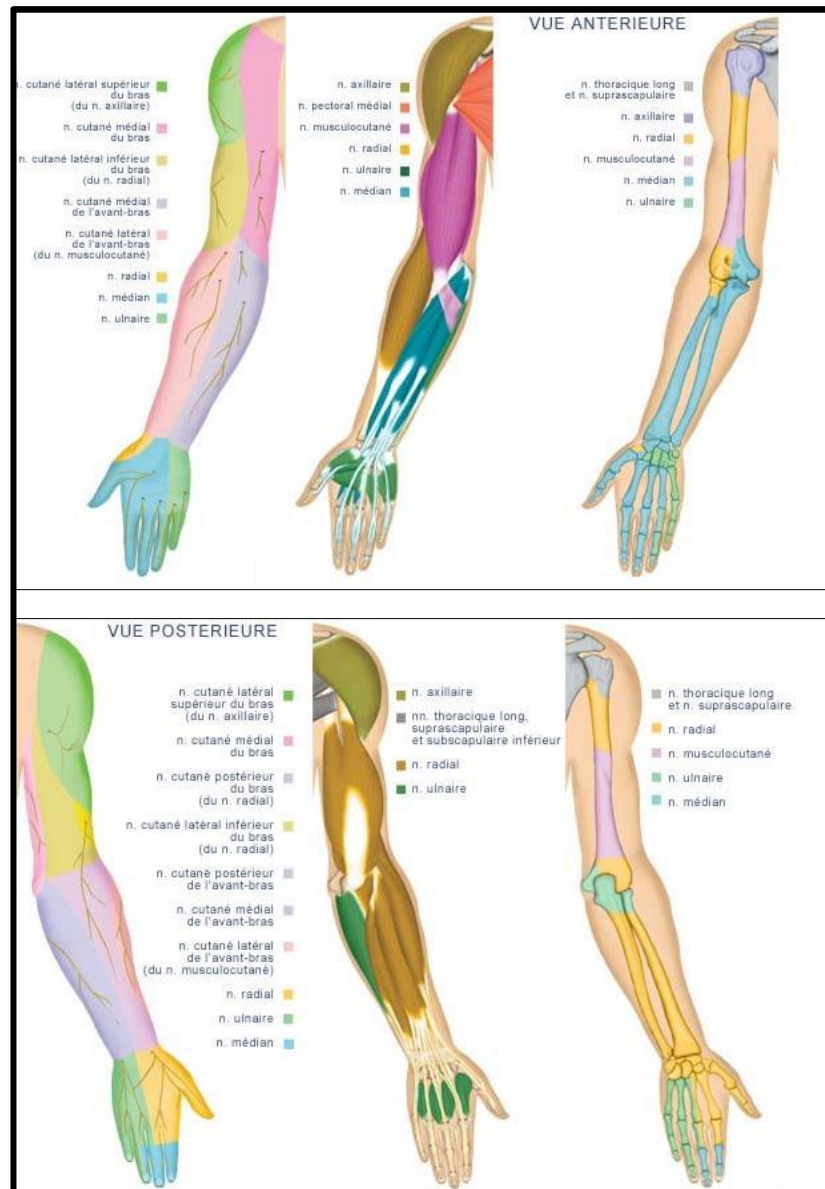


Figure 6 : Dermatomes, myotomes et sclérotomes du membre supérieur [74].

En haut de la pile, se retrouve le tronc primaire supérieur formé par les racines C5–C6 puis le tronc primaire moyen issu de la racine C7 et enfin, profondément situé en arrière des vaisseaux subclaviers et au contact du dôme pleural, le tronc primaire inférieur provenant des racines C8–T1.

Sur un plan pratique, les rapports essentiellement différents des troncs primaires supérieur et moyen par comparaison au tronc primaire inférieur expliquent pourquoi l'étendue de l'anesthésie à l'ensemble du plexus brachial est inconstante après un bloc interscalénique. Les racines C5–C6 ont un rôle prépondérant dans l'innervation de l'épaule et sont facilement accessibles lors d'un abord superficiel dans l'approche interscalénique.

Dans la région du triangle omoclaviculaire, la proximité des structures nerveuses peut permettre de bloquer l'ensemble du plexus. Cependant, cette zone est une région dangereuse du fait des

rappports vasculaires et pleuraux. Sur le plan anatomique, il paraît plus sûr de préférer une voie plus latérale et une approche tangentielle au plexus brachial pour minimiser les risques. Plusieurs collatérales de l'artère subclavière présentent des rapports intimes avec le plexus brachial. L'artère transverse du cou et l'artère scapulaire dorsale peuvent se faufiler entre les troncs du plexus brachial. L'artère suprascapulaire traverse obliquement la partie inférieure de la région supraclaviculaire en longeant le bord postérieur de la clavicule. La procédure doit être rigoureuse dans ces abords pour éviter le risque d'injection intravasculaire.

7.2.2. Bloc interscalénique par voie postérieure [75]

L'abord postérieur du bloc interscalénique se pratique sur un patient en position assise, tête fléchie. Les principaux repères sont la ligne médiane (ligne des épineuses) et les apophyses épineuses de C6 et C7. Le point de ponction se situe à 3-3,5 cm de la ligne médiane, à mi-chemin entre les apophyses épineuses de C6 et C7.

Après une anesthésie locale de la peau et des différents plans musculaires (5 ml de lidocaïne à 1 %), l'aiguille, reliée à un neurostimulateur est introduite perpendiculairement au plan cutané, jusqu'à l'obtention d'une réponse motrice : ascension du moignon de l'épaule et extension du membre supérieur (faisceau postérieur), ou flexion du membre supérieur (faisceau latéral). On injecte alors lentement 20 à 25 ml d'anesthésique local, avec une aspiration douce tous les 5 ml.

7.3. Abords en dessous de la clavicule :

- **Région infraclaviculaire [76]**

La région infraclaviculaire correspond au sommet de la fosse axillaire. Elle est limitée en avant par le muscle grand pectoral, en arrière par le muscle grand dorsal, médialement par la cage thoracique et le muscle dentelé antérieur, latéralement par les muscles biceps brachial et coracobrachial, en haut par l'omoplate, la clavicule et la première côte. C'est dans cette région que se trouvent les faisceaux (troncs secondaires) qui donnent naissance aux branches terminales du plexus brachial au bord distal du muscle petit pectoral. Il est important de considérer les deux plans du plexus brachial. Le plan antérieur correspond aux faisceaux latéral et médial d'où naissent les nerfs : médian, musculocutané, ulnaire et cutanés médiaux du bras et de l'avant-bras. Le plan postérieur constitué par le faisceau postérieur va donner les nerfs radial et axillaire. Dans cette région, il existe aussi des rapports étroits entre le plexus brachial et les vaisseaux.

▪ Blocs du plexus brachial par voie infraclaviculaire

Le patient est installé en décubitus dorsal, la tête légèrement tournée du côté controlatéral au bloc, le bras en abduction à 45° si possible.

Le praticien est à la tête du patient et regarde le membre à bloquer.

Le sillon deltopectoral, la ligne d'anesthésie, et le trigone deltopectoral sont repérés. La ligne d'anesthésie (projection superficielle antérieure du plexus brachial) est tracée du bord latéral du muscle sterno-cléido-mastoïdien au milieu de la clavicule jusqu'au tendon du muscle biceps brachial au coude, le bras étant placé en abduction à 45°. En glissant le doigt au bord inférieur de la clavicule en dedans du processus coracoïde (dont la palpation est difficile chez le sujet musclé), le trigone deltopectoral est palpé au sommet du sillon deltopectoral. La base du trigone est le bord inférieur de la clavicule, les côtés (bord latéral du muscle grand pectoral et bord médial du muscle deltoïde) se réunissent pour constituer la pointe du trigone au sommet du sillon deltopectoral [77,78].

Le point de ponction est situé sur la ligne d'anesthésie à la pointe du trigone.

Une aiguille de 50 à 100 mm de longueur est nécessaire selon la corpulence du patient. Un volume de 0,5 ml/kg est suffisant sans dépasser 40 ml.

Le taux de succès du bloc est plus élevé lorsque l'injection est réalisée après obtention d'une réponse distale en extension ou idéalement en flexion des doigts ou du poignet. La réponse la plus fréquente est une contraction des muscles fléchisseurs de l'avant-bras et de la main. Une contraction du grand ou du petit pectoral témoigne d'une position trop superficielle de la pointe de l'aiguille ; elle doit être introduite plus profondément. La contraction du muscle biceps brachial traduit une position trop superficielle et latérale de l'aiguille, l'aiguille doit être dirigée un peu plus médialement et plus profondément. La contraction du muscle deltoïde ou du muscle triceps brachial témoigne d'une position trop latérale et postérieure de l'aiguille qui doit être retirée et réorientée légèrement plus médialement. Un mouvement de pronation de l'avant-bras ne constitue pas une bonne réponse [79].

Le bloc infraclaviculaire a aussi été utilisé avec succès en ambulatoire avec cathéter. Le risque de plicature ou de mobilisation du cathéter est nettement réduit avec cet abord infraclaviculaire, ce qui s'avère intéressant pour le développement de l'analgésie à domicile, dans le cadre d'une structure de soin rigoureuse [80].

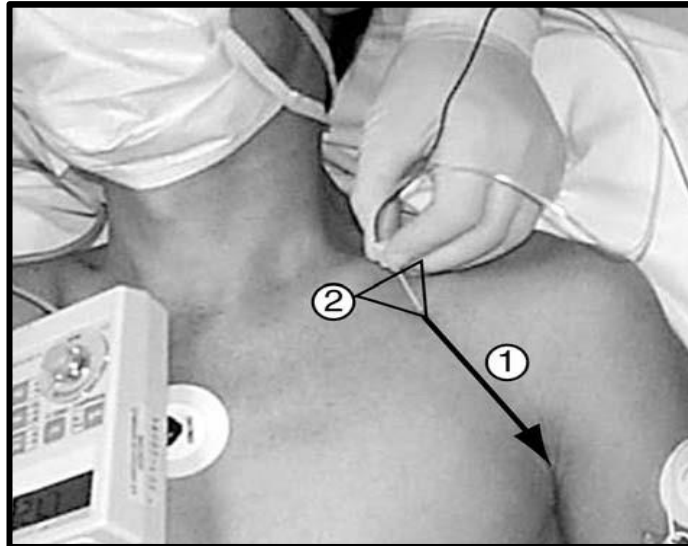


Figure 7 : Bloc du plexus brachial par voie infraclaviculaire [78].

1 : Ligne d'anesthésie et direction de l'aiguille ; 2 : trigone deltopectoral et point de ponction

- **Bloc du plexus brachial par voie axillaire (BAX)**

- **Région axillaire [76]**

Dans la région axillaire, l'artère axillaire constitue l'axe du paquet vasculonerveux. Les nerfs radial, médian, ulnaire et cutané médial de l'avant-bras se retrouvent tout autour de l'artère. Le nerf musculocutané se trouve dans le muscle coracobrachial. Grossièrement, le nerf médian se trouve au-dessus (en avant) de l'artère et les nerfs ulnaire et radial en dessous (en arrière). Il existe comme dans la région infraclaviculaire des rapports étroits entre les vaisseaux et les nerfs, mais une ponction vasculaire dans cette région est facilement compressible. Cet espace est multi-compartimenté avec la présence de septas. Ces considérations expliquent la difficulté d'obtenir un bloc complet avec un seul site d'injection par voie axillaire.

- **Technique**

Le BAX se réalise sur un patient en décubitus dorsal, dont le bras à anesthésier réside en abduction à 90° et en rotation externe, la main homolatérale en supination proche de la tête.

Les repères de ponction sont constitués par le repérage d'une part du bord latéral du muscle grand pectoral et d'autre part par celui de l'artère axillaire, que l'on matérialise par deux lignes (l'une suit le bord externe du grand pectoral et l'autre est parallèle à l'artère axillaire). Le point de ponction est choisi juste à l'intersection de ces deux lignes, le plus près possible du bord du grand pectoral [78,81].

La réalisation du BAX en mono- ou multistimulation ne fait plus l'objet de discussion, car il est maintenant bien établi que la multistimulation offre un taux de succès supérieur à 90 voire 95 %, raccourcit le délai d'installation d'un bloc sensitivomoteur complet, mais également car

la monostimulation entraîne une fréquence inacceptable d'échec, incompatible avec la qualité exigée aujourd'hui en anesthésie. Il est donc recommandé de réaliser le BAX en multistimulation, le taux de succès en injection unique et en multistimulation étant respectivement de 43 et 93% [82].

Pour une anesthésie complète de l'ensemble des principaux nerfs destinés au membre supérieur, il faut en pratique réaliser le BAX avec au minimum une triple stimulation des nerfs médians, radial et musculocutané, le nerf ulnaire étant habituellement anesthésié « au passage ». Une stimulation du nerf ulnaire ne semble donc pas obligatoire, lorsque le BAX est réalisé en multistimulation.

Il faut utiliser une aiguille isolée de 50 mm. La ponction se réalise comme suit. Il faut, une fois la peau franchie et le neurostimulateur activé, donner à l'aiguille une direction céphalique avec un angle d'environ 45° avec la peau. Lorsqu'on progresse, le contact de la gaine périnerveuse peut provoquer une sensation de résistance élastique, et son franchissement est perçu comme un ressaut ou une sensation de « clic » parfois accompagnée d'une perte de résistance. Il faut savoir que le franchissement de cette gaine n'est pas toujours perçu.

Il faut ensuite rechercher successivement les réponses motrices qui correspondent aux quatre nerfs médian, radial ulnaire et musculocutané, et injecter l'anesthésique local sur chacun d'entre eux avec toutes les précautions d'usage, lorsqu'une réponse motrice caractéristique est obtenue pour intensité minimale comprise entre 0,3 et 0,5 mA.

- **Nerf médian**

On recherche le nerf médian en orientant l'aiguille en direction céphalique et tangentielle à la peau et parallèle au grand axe de l'artère.

Les réponses motrices caractéristiques du nerf : médian sont une flexion des doigts et/ou du poignet, une contraction des tendons palmaire et fléchisseur radial du carpe. Il ne faut pas injecter l'anesthésique local sur une réponse motrice en pronation (risque élevé d'échec du bloc), mais chercher une réponse plus typique du médian (flexion du poignet et des doigts) en redirigeant l'aiguille plus antérieure et médiale [78,81].

- **Nerf ulnaire**

Par rapport à la position théorique du nerf médian, on recherche le nerf ulnaire en dirigeant l'aiguille toujours céphalique, mais légèrement plus postérieure et plus profonde. Les réponses motrices caractéristiques du nerf ulnaire sont une inclinaison médiale du poignet, une contraction du muscle fléchisseur ulnaire du carpe, une flexion des deux derniers doigts, une opposition du pouce [78,81].

- **Nerf radial**

Pour rechercher le nerf radial, il convient de ramener l'extrémité de l'aiguille sous la peau et la décaler de 1 ou 2 cm vers le bas. Ensuite, on donne à l'aiguille une orientation céphalique et latérale pour passer à la face postérieure de l'artère axillaire où est situé le nerf radial.

Les réponses motrices caractéristiques du nerf radial sont une extension du poignet et/ou des doigts. La contraction du triceps par stimulation d'une des branches musculaires du radial pour ce muscle n'est pas une bonne réponse motrice ; dans ce cas, donner à l'aiguille une direction plus antérieure. En revanche, une flexion du coude par contraction du muscle brachioradial est une réponse motrice radiale correcte. Attention à ne pas la confondre avec une réponse du musculocutané [78,81].

- **Nerf musculocutané**

Le nerf musculocutané doit se rechercher séparément des autres car il est le plus souvent déjà séparé du reste du plexus brachial, et sorti de la gaine. Il faut donc le bloquer de manière spécifique.

Pour le rechercher, il convient de donner à l'aiguille une direction céphalique et antérieure pour passer à travers le muscle coracobrachial, où chemine le musculocutané.

Les réponses motrices caractéristiques du nerf musculocutané sont une flexion de l'avant-bras sur le bras (contraction du tendon bicipital).

On administre un volume d'anesthésique local de 8–10 ml pour chaque nerf stimulé. Il est possible de réduire le volume d'anesthésique local à 5 ml par nerf chez les patients très âgés sans augmenter la fréquence d'échec. L'emploi de solutions adrénalinées est possible [66,79].

Le BAX fait partie des blocs à connaître absolument pour maîtriser l'anesthésie locorégionale du plexus brachial. Il ne faut plus réaliser le BAX en monostimulation, mais en multistimulation (trois stimulations suffisent). Le BAX est un bloc facile à réaliser.

- **Bloc du plexus brachial par voie brachiale**

Le bloc des branches du plexus brachial au canal huméral a été décrit comme une alternative au bloc axillaire. À partir d'un point de ponction unique, les différentes branches du plexus brachial sont repérées individuellement par neurostimulation et injectées séparément, de façon à obtenir la parfaite adéquation entre étendue du bloc et nerfs repérés et infiltrés [76,83].

- **Technique** [75,84]

Dans les conditions habituelles à la pratique de l'anesthésie, le patient est installé en décubitus dorsal avec le bras en rotation externe et en abduction à 80° sur une tablette. L'avant-bras est à peine fléchi, la main est en supination. Un opérateur droitier se place à la tête du malade pour un bloc du membre supérieur droit et sur le côté du patient pour un bloc du membre supérieur

gauche. Le pouls de l'artère brachiale est repéré dans le sillon bicipital médial entre le relief des muscles biceps et triceps brachial. Son trajet est dessiné sur la peau à la jonction du tiers supérieur/tiers moyen du bras. Le cordon du nerf médian peut être repéré à la palpation douce lorsque le pannicule adipeux est mince.

Après préparation chirurgicale de la zone de ponction, au point marqué, l'aiguille isolée est introduite, glissant entre les doigts qui perçoivent le pouls et l'artère humérale, en direction du creux axillaire, presque tangentiellement à la peau, en suivant le bord antérolatéral de l'artère.



Figure 8 : Sur le membre supérieur en adduction et supination, le trajet de l'artère humérale est dessiné à l'union du tiers supérieur et tiers moyen du bras [84].

Lorsque le passage de l'aponévrose superficielle est perçu, la neurostimulation est mise en route, en augmentant progressivement l'intensité jusqu'à obtenir une réponse musculaire. Une flexion des doigts ou une pronation traduisent la proximité du nerf médian. La position de l'aiguille est alors affinée pour obtenir une contraction du muscle palmaire, pour la plus petite intensité possible après recherche dans les trois axes de l'espace. L'opérateur retire la main qui palpait le pouls et lâche l'aiguille en vérifiant la persistance de la réponse.

Ce premier test permet d'éliminer une position extrafasciale de l'aiguille. L'injection de l'anesthésique local se fait dans les conditions habituelles de neurostimulation. Après un test d'aspiration négatif, l'injection d'un ou deux millilitres doit faire disparaître la réponse motrice, ce qui permet d'éliminer une position intravasculaire de l'aiguille, puis en remontant l'intensité du courant, éventuellement de façon importante voir en augmentant la durée de stimulation, la réponse doit être retrouvée ce qui permet, avec l'absence de douleur à l'injection, d'éliminer une éventuelle position intraneurale.

En poursuivant les tests, 5 à 10 ml sont injectés à proximité du nerf médian.

L'intensité de stimulation augmentée, l'aiguille est retirée jusqu'à la limite de la peau, puis dirigée plus en dedans et en arrière pour rechercher la réponse du nerf ulnaire qui va être retrouvée proche ou plus éloignée de l'artère, suivant que le point de ponction était très proximal ou non.

Pour faciliter la recherche, l'opérateur essaie de visualiser le trajet du nerf sur une ligne joignant le sommet du creux axillaire au condyle médial du coude. Une flexion des IV et V doigt, une adduction du pouce traduisent la proximité du nerf ulnaire, mais la réponse permettant d'effectuer l'injection doit être une contraction du fléchisseur ulnaire du carpe.

Après amélioration de la position de l'aiguille, 7 à 10 ml sont injectés dans les mêmes conditions que précédemment.

L'aiguille avec une intensité de stimulation à nouveau élevée est retirée, puis dirigée dans la profondeur, en arrière, pratiquement perpendiculaire à l'artère pour rechercher le nerf radial.

La réponse recherchée est une contraction des extenseurs au niveau du poignet et des doigts. Une réponse proximale n'a pas de valeur de certitude, pouvant traduire une stimulation de tronc nerveux, mais aussi bien d'une branche, déjà à distance du nerf. Le nerf radial est profond à ce niveau, souvent trouvé presque à la garde de l'aiguille. Il peut être, parfois, masqué par l'humérus. Dans ce cas, l'opérateur exerçant avec l'autre main, une pression sur le triceps de dehors en dedans, permet de rapprocher le paquet vasculonerveux de la pointe de l'aiguille. Lorsque la position optimale est obtenue, 7 à 10ml d'anesthésique local sont injectés dans les conditions décrites plus haut.

L'intensité de stimulation, ramenée à une intensité élevée, l'aiguille est alors presque complètement ressortie pour passer en avant de l'artère. Elle est dirigée vers le muscle coracobrachial à la recherche du nerf cutané latéral reconnu à une contraction du biceps ; 5 ml d'anesthésique local suffisent pour bloquer ce nerf.

Le bloc est complété par une infiltration sous-cutanée en avant de l'artère ; 2 à 3 ml sont injectés pour s'assurer de l'anesthésie du territoire des nerfs cutané médial du bras et cutané médial de l'avant-bras, qui ont souvent à ce niveau déjà perforé le fascia. La main gauche vérifie à la palpation de la pointe de l'aiguille, que le biseau est bien dans le tissu sous-cutané et non pas dans le derme.

7.4. Blocs plexiques [78]

Les blocs plexiques du membre supérieur sont indiqués seuls ou en association pour l'anesthésie ou l'analgésie distale du membre supérieur. Ils peuvent compléter un bloc plexique en cas d'échec localisé.

▪ **Blocs au niveau de l'épaule et du cou**

Le bloc du nerf suprascapulaire peut être utile en complément d'un bloc interscalénique en chirurgie de l'épaule lors d'un abord postérieur. Les nerfs supraclaviculaires (antérieur, moyen et postérieur) sont issus du plexus cervical superficiel et ne sont pas issus du plexus brachial. Ils sont responsables de l'innervation de la partie basse du cou, de la fosse supraclaviculaire, débordant en avant sur la paroi thoracique et en arrière sur le dos.

Chez un patient en position assise, on repère la pointe de la scapula et l'on élève une ligne verticale qui remonte vers son épine. Le point de ponction se trouve juste sur cette verticale, au-dessus de l'épine. La neurostimulation recherche une contraction des muscles supraépineux. Le bloc est réalisé avec 5 à 7 ml de la solution choisie.

▪ **Blocs au niveau axillaire**

Le nerf cutané médial du bras (C8-T1), et les rameaux brachiaux cutanés venant du 1er et du 2e nerf intercostal s'anastomosent au niveau de la fosse axillaire de sorte que leur implication respective dans la sensibilité de la face médiale du bras, depuis le creux axillaire jusqu'à l'épicondyle médial (épitrochlée), n'est pas discernable. Dans la fosse axillaire, ils adoptent un trajet sous-cutané, qui rend leur blocage particulièrement aisé. Ils doivent être bloqués quand la chirurgie intéresse leur territoire, mais aussi dès qu'un garrot brachial est utilisé. Le bras étant à 90° d'abduction, les deux nerfs sont bloqués simultanément, au niveau de la fosse axillaire, par une infiltration sous-cutanée partant du bord inférieur de l'artère en direction du bord médial du bras.

4 à 6 ml d'anesthésique local suffisent.

▪ **Autres blocs du membre supérieur**

- Blocs au niveau du coude ;
- Blocs au niveau du poignet ;
- Bloc intrathécal de la gaine des fléchisseurs.

Tableau II : Indications retenues pour la chirurgie du membre supérieur (consensus professionnel)

Type de bloc	Indications
Bloc brachial par voie interscalénique (BIS)	Chirurgie de l'épaule Chirurgie carotidienne Chirurgie de la partie proximale du coude
Bloc supraclaviculaire (BSC)	Chirurgie de membre supérieur y compris le moignon de l'épaule
Bloc infraclaviculaire (BIC)	Chirurgie de la main, l'avant-bras et le 1/3 inférieur du bras
Bloc axillaire (BAX)	Chirurgie du poignet, l'avant-bras et le coude
Bloc au canal huméral (BCH)	Chirurgie du coude, l'avant-bras et la main

8. Place de l'échographie dans l'anesthésie locorégionale

Cette nouvelle approche s'est beaucoup développée dans le cadre des abords vasculaires qui relevaient d'une même problématique : ponction à l'aveugle et risque de complications.

L'emploi de l'échographie pour identifier les structures nerveuses lors de la réalisation des blocs offre donc une nouvelle opportunité [85].

8.1. Apport de l'échographie en anesthésie locorégionale

L'échographie permet de répondre à ces deux questions en aidant au repérage des structures nerveuses et vasculaires. Elle permet de plus un examen dynamique en temps réel lors de la réalisation du bloc et donc de contrôler l'injection de la solution d'anesthésique local et sa bonne diffusion autour des structures nerveuses.

L'échographie pourrait se révéler particulièrement utile en obstétrique et chez le sujet obèse en général, les repères anatomiques de surface pouvant être difficiles à identifier.

Une prévisualisation échographique des structures vasculaires et nerveuses permet de déterminer le point de ponction optimal, ainsi que la direction idéale de l'aiguille [85].

Deux procédés de contrôle de la progression de l'aiguille, appelé hydrodissection et l'hydrolocalisation ont été proposés [61]. Pour les auteurs férus d'ALR sous échographie, les avantages de l'échographie sont nombreux [3]:

- Visualisation directe de l'anatomie ;
- Visualisation de l'anesthésique local avec repositionnement de l'aiguille si besoin
- Diminution de certains risques (injection intraneurale, intravasculaire) ;

- Limitation des contractions musculaires douloureuses (stimulation idio-musculaire) ;
- Réduction de la dose d'anesthésique local ;
- Réduction du délai d'installation ;
- Amélioration de la durée et de la qualité des blocs.

8.2. Échogénicité des structures anatomiques :

En échographie, les nerfs apparaissent comme des structures hypoéchogènes à bords hypoéchogènes [85]. Histologiquement, cet aspect correspond aux fascias des nerfs qui sont hypoéchogènes tandis que les tissus conjonctifs formant l'épinèvre sont hyperéchogènes. Les vaisseaux, tendons et muscles adjacents sont aussi hypoéchogènes alors que les os et les tissus graisseux sont hyperéchogènes. Transversalement, les petits nerfs peuvent être confondus avec des petits vaisseaux, des nodules lymphatiques ou des fascias musculaires car tous ont une taille identique et la même échogénicité. Les vaisseaux sont facilement identifiables : les artères sont pulsatiles et uniques alors que les veines, souvent doubles, sont compressibles en exerçant une faible compression par la sonde d'échographie sur la surface cutanée. Le Doppler couleur facilite le repérage et l'identification des vaisseaux.

8.3. Réalisation du bloc

Avec l'échographie, l'identification des repères cutanés devient secondaire. En effet, une vision préliminaire des structures nerveuses permet de déterminer, en fonction des structures adjacentes aux nerfs et des éventuelles variations anatomiques, le point de ponction optimal. Le point de ponction idéal est celui où la distance peau/nerf est la plus courte.

Il est préférable de diriger transversalement l'aiguille par rapport au faisceau des ultrasons. On peut alors suivre la progression de l'aiguille en ligne dans le grand axe du faisceau d'ultrasons. L'extrémité de l'aiguille, qui est hyperéchogène, et son cône d'ombre, hypoéchogène, peuvent être ainsi facilement identifiables. Contrôlées en temps réel, l'extrémité, la direction de l'aiguille et la profondeur d'insertion peuvent être ajustées pour éviter les structures vasculaires et placer la pointe de l'aiguille près du nerf. Certains préfèrent positionner l'aiguille perpendiculairement au grand axe du faisceau d'ultrasons. L'aiguille est visible en coupe transversale.

L'inconvénient de cette technique est qu'elle ne permet pas de contrôler la profondeur de l'aiguille. Seuls les mouvements des tissus adjacents sont visibles.

Lorsque l'aiguille est proche du nerf, on peut examiner la diffusion de la solution anesthésique, ce qui permet de réorienter éventuellement l'extrémité de l'aiguille pour obtenir une meilleure diffusion de la solution anesthésique autour du nerf. Cet atout permet de prédire une bonne

efficacité du bloc, sans attendre que l'anesthésique local ne commence à agir. Il n'est donc plus indispensable de rechercher l'extrémité de l'aiguille au niveau de la gaine nerveuse, qui garantit certes une bonne diffusion de la solution anesthésique mais témoigne aussi de l'étroite proximité de l'aiguille et du nerf. La pose d'un cathéter périnerveux reste possible. Des équipes utilisent une sonde équipée d'une poche stérile pour permettre la mise en place d'un cathéter avec une asepsie chirurgicale. L'échographie contrôle le bon positionnement du cathéter et la diffusion correcte des anesthésiques locaux. La sonde d'échographie est positionnée et orientée différemment en fonction du bloc à réaliser, afin d'obtenir une vue optimale des structures nerveuses [86].

8.4. Blocs du membre supérieur

Le faisceau d'ultrasons doit idéalement se situer à 90° par rapport au plexus brachial.

- **Bloc interscalénique**

Des études de Perlas [16] ont montré que les nerfs sont très facilement identifiables lors de la réalisation d'un bloc interscalénique.

Lorsqu'on réalise une échographie à ce niveau dans un plan oblique et axial, la structure la plus superficielle est le muscle sternocléidomastoïdien, de forme triangulaire. Plus en profondeur se trouvent les muscles scalènes antérieur et moyen. Au niveau du cartilage cricoïde, le plexus brachial se situe entre ces deux muscles [85,87].

Suivant l'angle de la sonde d'échographie, il est fréquent d'identifier au moins une des trois structures musculaires.

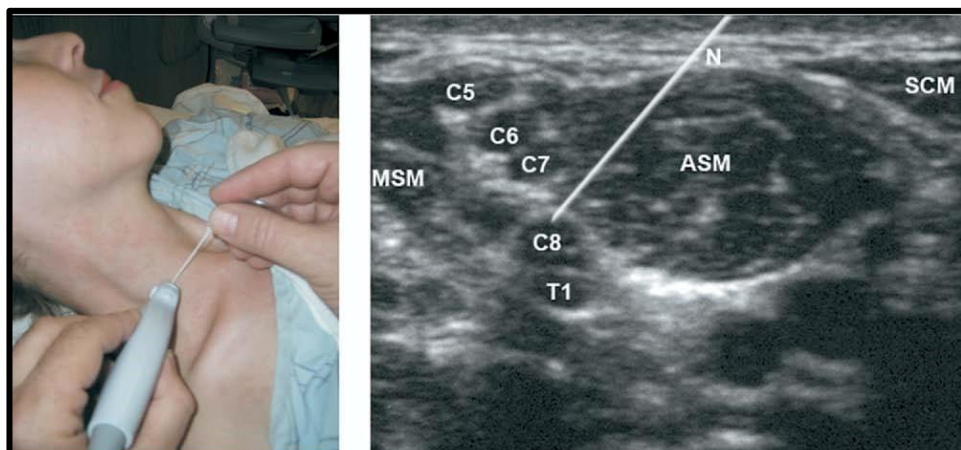


Figure 9 : [87]bloc interscalénique à l'échographie (A) dans l'exemple, l'aiguille est introduite par voie antérieure, la sonde est positionnée dans un plan oblique axial. (B) échographie N : aiguille; ASM : muscle scalène antérieur; MSM : muscle scalène moyen; SCM : sternocléidomastoïdien.

Quand l'échographie est effectuée au-dessus du niveau du cartilage cricoïde, dans un plan axial, on peut observer les racines nerveuses qui émergent des processus transverses des vertèbres cervicales. Les racines ne peuvent pas être visualisées dans le foramen ovale en raison du cône d'ombre de la vertèbre. À ce niveau, on peut identifier la carotide interne et la veine jugulaire interne, situées antérieurement et médialement au plexus brachial, et parfois l'artère vertébrale.

- **Bloc supraclaviculaire**

Pour ce bloc, la sonde doit être dans un plan oblique et frontal. Les images obtenues montrent la première côte et, juste au-dessus, l'artère sous clavière. À ce niveau, les faisceaux d'ultrasons sont presque perpendiculaires au plexus brachial ; l'artère sous-clavière apparaît comme un cercle pulsatile hypoéchogène et la première côte comme une ligne courbe hyperéchogène. Le plexus brachial se situe toujours dans un amas latéral, postérieur et souvent céphalique à l'artère sous-clavière. Une approche plus médiale montre la veine et le muscle scalène antérieur. La plèvre, hyperéchogène, et le parenchyme pulmonaire, hypoéchogène, sont souvent visibles de l'autre côté de la première côte. On peut observer les mouvements respiratoires et le déplacement de la plèvre.

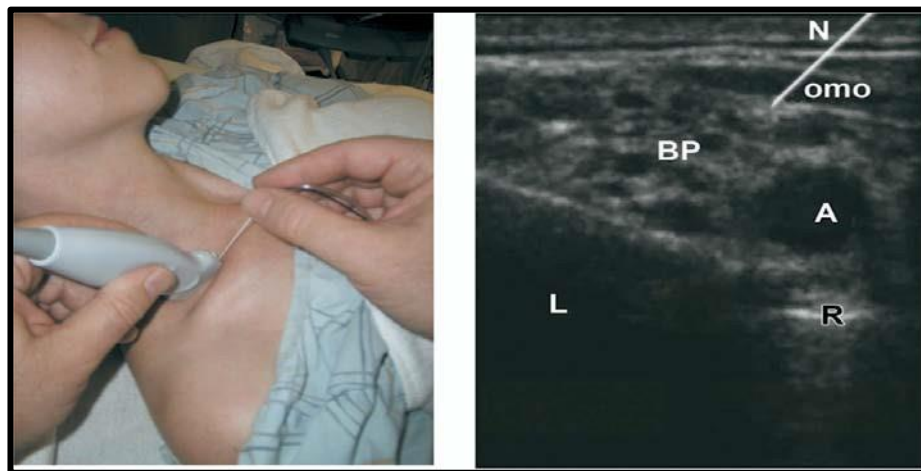


Figure 10 : blocs supraclaviculaire à l'échographie [87].

(A) dans l'exemple, l'aiguille est introduite par voie antérieure sonde est positionnée dans un plan oblique axial(B) échographie N aiguille; BP plexus brachial; A : artère sous clavière; R : première cote; omo : muscle omohyoïdien; L : poumon.

- **Bloc infraclaviculaire**

Des études recommandent une sonde de 7,5 MHz pour le bloc infraclaviculaire. La sonde, de 7,5-10 MHz, doit être positionnée 2cm médialement à l'apophyse coracoïde. Cette approche est la plus facile et la plus rapide à effectuer [85].

Dans cette position, le plexus brachial est profond par rapport aux muscles grand et petit pectoral, et se situe à proximité de la veine et de l'artère axillaire.

Le bloc infraclaviculaire réalisé sous guidage échographique couplé à un contrôle par neurostimulation est faisable. Le guidage échographique pour la réalisation du bloc permet la visualisation du liquide anesthésique ce qui accroît le taux de succès et apporte aussi des éléments importants supplémentaires de sécurité aussi bien vis-à-vis du risque pulmonaire que du risque vasculaire [29,79].

- **Bloc axillaire**

La plupart des études du plexus brachial à ce niveau utilisaient des sondes d'échographie de 5-10 MHz et 12-15 MHz. On visualise facilement les branches du plexus brachial au contact des vaisseaux axillaires. La veine est plus médiale et le plus souvent postérieure à l'artère. À l'échographie, on distingue clairement les trois branches terminales du plexus brachial (médian, ulnaire et radial).



Figure 11 : échographie de bloc infraclaviculaire [87].

(A) (B) N : aiguille; LC : cordon latéral du plexus brachial; MC : cordon médian; PC : cordon postérieur ;A : artère axillaire; V : veine axillaire.

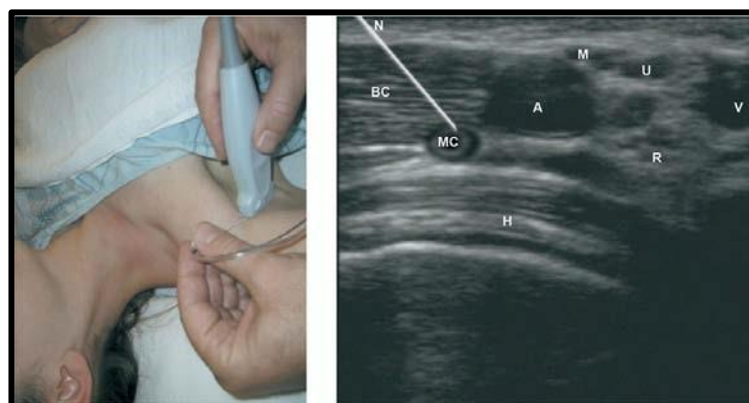


Figure 12 : échographie du bloc axillaire [87].

(A) (B) anesthésique locale injecte au niveau du nerf musculocutané (MC), N : aiguille ; M : nerf médian; U : nerf ulnaire; R : nerf radial; A : artère axillaire; V : veine axillaire; BC : muscle coracobrachial; H : humérus.

Il existe de nombreuses variations de la localisation de ces trois nerfs : ils sont le plus souvent en position latérale ou médiale à l'artère et moins souvent en position antérieure ou postérieure. Le bloc axillaire échoguidé permet une installation rapide du bloc. Dans certaines structures, elle a remplacé la neurostimulation qui conserve malgré tout encore quelques indications principalement lorsque le nerf musculo-cutané n'est pas individualisable (aspect aplati épousant l'aponévrose). Le guidage échographique permet le contrôle de la progression de l'aiguille ainsi que l'appréciation de la diffusion de l'AL. La contiguïté des éléments nerveux au sein de l'espace perivasculaire dans la région axillaire explique probablement l'efficacité obtenue [88].

▪ **Bloc au canal huméral**

La sonde est positionnée à la jonction tiers supérieur-tiers moyen du bras. À ce niveau, les images obtenues permettent de distinguer principalement deux nerfs (médian et ulnaire). Le nerf musculo-cutané et le radial ne peuvent être identifiés [85].

9. Indication du bloc brachial par voie interscalénique [78]

Ce bloc est principalement indiqué dans la chirurgie de l'épaule, mais aussi pour la chirurgie de la partie proximale du bras et la chirurgie carotidienne. Il peut soit être associé à une anesthésie générale de confort, soit être utilisé seul, notamment pour la chirurgie arthroscopique de l'épaule. En raison de l'extension du bloc au nerf phrénique, son indication doit être discutée chez le patient bronchopneumopathe chronique ou, quand il existe un risque d'insuffisance respiratoire aiguë. En effet, ce bloc est responsable dans tous les cas d'une parésie, d'intensité variable, du nerf phrénique homolatéral.

9.1. Indication du bloc sus-claviculaire

Toute la chirurgie du membre supérieur, y compris le moignon de l'épaule [89].

9.2. Indication du bloc infraclaviculaire [77]

La voie infraclaviculaire est indiquée pour les interventions intéressant la main, l'avant-bras et le tiers inférieur du bras. Le bloc infraclaviculaire est un geste facile, ne nécessitant pas de mobilisation du membre supérieur, qui mérite d'être redécouvert et dont l'exploration n'est sans doute pas terminée. Il faut recommander les approches suffisamment éloignées du poumon.

9.3. Indication du bloc du plexus brachial par voie axillaire [81]

Le BAX permet la réalisation de toute la chirurgie de l'avant-bras, du poignet et de la main avec un taux de succès dépassant 90 %. Il a été par ailleurs bien démontré plus récemment que

le BAX est également tout à fait indiqué pour la chirurgie du coude. Le BAX est également tout à fait efficace pour l'analgésie postopératoire par cathétérisme périmerveux continu. Cependant, la voie infraclaviculaire est probablement plus indiquée pour les cathéters périmerveux, de fait d'une meilleure tenue du pansement, l'absence de macération dans le creux axillaire et du fait que ce site d'insertion du cathéter est moins gênant pour les patients.

Les territoires anesthésiés après réalisation d'un BAX en multistimulation comprennent habituellement les territoires des nerfs musculocutanés, radial, médian et ulnaire. Par ailleurs, si l'on souhaite en plus bloquer avec constance le nerf cutané médial du bras et de l'avant-bras, il convient de réaliser en plus du BAX une trace sous-cutanée d'anesthésique local non adrénaliné de part et d'autre à l'artère axillaire à la racine du bras.

L'une des principales limites à la réalisation du BAX (tout comme à celle du bloc huméral) se situe en traumatologie du membre supérieur, du fait de la douleur liée à la mobilisation du membre traumatisé. En effet, il faut écarter le bras du thorax et le mettre en rotation externe pour réaliser le BAX. Dans ces cas, il faut privilégier les voies infraclaviculaires qui ne nécessitent aucune mobilisation du membre traumatisé pour leur réalisation.

9.4. Indication du bloc brachial par voie brachiale [84]

Ce bloc permet la chirurgie du coude, de l'avant-bras et de la main, particulièrement en chirurgie réglée et chirurgie ambulatoire. Pour la traumatologie, devant les lésions importantes et particulièrement douloureuses, un bloc supra ou infra-claviculaire, évitant la mobilisation du bras, pourra lui être préféré. Pour les incisions postérieures du coude, remontant sur le bras, l'anesthésie initiale du bloc huméral peut se révéler insuffisante. Cela correspond au territoire du nerf cutané postérieur du bras qui naît assez haut du tronc du nerf radial et dont il suit le trajet plus ou moins longtemps.

Cependant le bloc peut très facilement être complété si besoin, par une infiltration transversale sous-cutanée traçante, réalisée à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur sur la face postérieure du bras. Pour la pratique clinique quotidienne, le bloc huméral et le bloc axillaire en multistimulation sont tout à fait comparables. Le choix entre l'une ou l'autre technique n'est alors que le fait d'une habitude ou d'une préférence de l'opérateur. Le bloc huméral ne permet pas la mise en place d'un cathéter pour prolonger l'analgésie du patient, c'est là sa principale limite.

10. Indication du bloc plexique du membre supérieur

Les blocs plexiques ou périphériques du membre supérieur sont indiqués seuls ou en association pour l'anesthésie ou l'analgésie distale du membre supérieur. Ils peuvent compléter

un bloc plexique en cas d'échec localisé. L'usage du garrot au-dessus du coude constitue la seule limite à leurs indications. Néanmoins, en dehors de cette restriction, leur efficacité et leur innocuité sont remarquables pour tous les types de chirurgie à condition de respecter la règle simple que l'anesthésie doit toujours déborder largement le site opératoire du fait du recouvrement des territoires adjacents des dermatomes [78].

11. Complication des blocs nerveux périphériques

11.1. Complication neurologique :

On évoque en général trois mécanismes, plus ou moins intriqués, pour expliquer une atteinte neurologique [90,91] :

- Ischémie nerveuse par compression ou étirement dont les mécanismes principaux sont une injection intrafasciculaire, un hématome périneural par traumatisme lié à l'aiguille ou à la mise en place d'un cathéter, ainsi qu'une vasoconstriction ;
- Traumatisme direct du nerf par le biseau de l'aiguille entraînant un hématome et/ou un œdème au sein des fibres nerveuses ;
- Neurotoxicité directe des anesthésiques locaux par injection intranerveuse, majorée par l'adjonction d'adrénaline à la solution. Les symptômes sont dans ce cas souvent différés de 48 heures.

On distingue trois types de lésions nerveuses provoquées :

- Neurapraxies : le nerf est intact et le bloc de conduction est en général réversible ;
- Axonotmésis : suite à un traumatisme par élongation ou à une neuro-ischémie prolongée, il s'installe une dégénérescence axonique mais les gaines nerveuses sont intactes. Dans ce cas, on peut escompter une récupération avec le temps, mais elle reste souvent partielle ;
- Neurotmésis : l'axone et ses gaines sont complètement ou partiellement sectionnés.

Il faut parfois réparer chirurgicalement le nerf pour escompter une récupération.

11.2. Complications infectieuses [90,91]

Lors des injections uniques, le risque de complications infectieuses (abcès au niveau du point de ponction, abcès profond, infection secondaire de matériel prothétique ou d'ostéosynthèse) est quasiment nul si l'on respecte les contre-indications (inflammation ou infection préexistante du point de ponction, maladie dermatologique) et les règles d'asepsie (désinfection cutanée en deux temps, port de gants, masque et calot).

11.3. Autres complications [92]

Les risques spécifiques à chaque technique de bloc périphérique (paralysie diaphragmatique du bloc interscalénique, anesthésie rachidienne par migration des anesthésiques locaux lors d'un bloc du compartiment psoas...) doivent être dépistés de façon systématique.

Un respect des règles de bonne pratique lors de la réalisation des blocs s'impose, ainsi qu'une surveillance spécifique et adaptée à ces techniques afin de dépister précocement leurs effets secondaires et complications.

METHODOLOGIE

III. Méthodologie

1. Cadre d'étude

Ce travail a été réalisé dans le service d'anesthésie-réanimation du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati.

1.1. Présentation du CHU Pr Bocar Sidy de Kati

Ancienne infirmerie de garnison militaire française, elle fut créée en 1916 ; transformée en hôpital en 1968. Une année plus tard avec le changement de régime, l'hôpital fut érigé en hôpital national en 1969. En 1992, il changea de statut pour devenir un établissement public à caractère administratif (EPA). Ensuite, il fut érigé en établissement publique hospitalier (EPH) en 2003. Il fut baptisé CHU Pr Bocar Sidi SALL de Kati le 17 Novembre 2016. Le centre hospitalo-universitaire de Kati est l'un des 4 grands hôpitaux de troisième référence du Mali. Il est situé en plein centre de la plus grande base militaire "camp Soundiata Keita » à 15 km au nord de Bamako.

Il est limité par :

- A l'Est par le quartier général du commandant de zone et l'aile Est de l'infirmerie militaire,
- A l'ouest par le lycée militaire et la cité des médecins,
- Au nord par les logements militaires camp du nord et l'aile nord de l'infirmerie militaire,
- Au sud par la polyclinique des armées et le quartier Sananfara.

De nos jours l'hôpital a connu un grand changement. Les anciens bâtiments coloniaux ont été démolis. Des structures modernes ont vu le jour ou sont en chantier. Ainsi il compte 17 services dont 13 services techniques et 4 services administratifs.

- Les services techniques

- ❖ Le service de chirurgie générale,
- ❖ Le service de traumatologie et d'orthopédie,
- ❖ Le service des urgences,
- ❖ Le service d'anesthésie et réanimation,
- ❖ Le service d'imagerie médicale,
- ❖ Le service de gynéco-obstétrique,
- ❖ Le service de médecine interne,
- ❖ Le service de cardiologie,
- ❖ Le service d'Odontostomatologie,
- ❖ Le service d'urologie,

- ❖ Le service d'ophtalmologie,
- ❖ Le service de kinésithérapie et d'acupuncture,
- ❖ Le laboratoire d'analyses biomédicales,
- ❖ La pharmacie hospitalière,
- ❖ Le service de pédiatrie.
- **Les services administratifs**
- ❖ La comptabilité,
- ❖ Les ressources humaines,
- ❖ Le service social,
- ❖ La maintenance.

1.2. Présentation d'anesthésie et réanimation

Le service de d'anesthésie et réanimation composé de :

- Une salle d'hospitalisation à neuf (9) lits,
- Un observatoire (tour de contrôle),
- Une salle de garde,
- Quatre (4) bureaux deux pour les médecins,
- Un (1) bureau pour les Majors,
- Une salle de réunion,
- Un (1) réfectoire,
- Au rez-de-chaussée du premier étage d'un édifice à 3 niveaux se trouve le bureau du chef du service et la salle de consultation préanesthésique,
- Cinq (5) salles d'opération dont deux (2) en chantier de réaménagement,
- Deux (2) salle de réveil dont une non fonctionnelle,
- Deux (2) vestiaire,
- Deux (2) hall de lavage des mains,
- Deux (2) salles de stérilisation,
- Une salle de garde des infirmières anesthésistes,
- Un (1) bureau pour l'IBODE (infirmier de bloc opératoire diplôme d'état),
- Deux (2) bureaux pour les chirurgiens,
- Quatre (4) magasins,
- Deux (2) salles pour les infirmiers.
- **Personnel**

Le personnel du service d'Anesthésie-Réanimation est composé de :

- 4 médecins spécialistes en anesthésie-réanimation ;

- 08 techniciens supérieurs de santé ;
- 08 techniciens de santé.

Des médecins en cours de spécialisation ; des étudiants stagiaires de la faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS) et des doctorants en médecine.

▪ **Les activités du service**

La consultation d'anesthésie se fait deux (2) fois par semaine : lundi et jeudi. Les jours qui sont dédiés aux interventions chirurgicales programmées sont : lundi, mardi, mercredi et jeudi. Le vendredi est consacré à l'entretien du bloc, la planification des interventions de la semaine prochaine et la présentation des thématiques. Mais les urgences sont prises en charge 24H/24H. Le service de réanimation assure les soins intensifs à l'ensemble des services du CHU. Chaque jour la garde est assurée par un médecin MAR, un résident, un doctorant en médecine, de 8h-8h au lendemain. Les visites quotidiennes aux malades hospitalisés dans les différentes salles sont assurées par les MAR. Les soins des malades hospitalisés sont assurés par l'infirmière et parfois les doctorants en médecine. Le transport des malades est assuré par les manœuvres de même que le nettoyage. Un staff quotidien est assuré tous les jours à 8heures30minutes avec la participation de tout le service pour faire le compte rendu de la garde.

2. Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude descriptive transversale à collecte de données prospective qui s'est déroulée sur une période de six (6) mois, de mars 2023 à août 2023 chez les tous les patients qui devraient subir une chirurgie traumatologique des membres supérieurs, programmée ou en urgence, dans le service d'anesthésie-réanimation du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati.

3. Population d'étude

Elle a concerné tous les patients ayant subi une chirurgie traumatologique de membres supérieurs.

3.1. Echantillonnage

Le choix de l'échantillon d'enquête de cette étude a été fait à partir d'un échantillonnage non probabiliste. Il s'agissait d'un échantillon d'enquête de disponibilité et de convenance. C'est ainsi que cette étude a porté sur 45 patients.

3.2. Critère d'inclusion

Ont été inclus tous les patients ayant bénéficié d'un bloc échoguidé du plexus brachial pour une chirurgie des membres supérieurs dans le service d'anesthésie-réanimation du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati pendant la période d'étude et qui ont accepté de donner leur consentement éclairé et verbal.

3.3. Critère de non inclusion

N'ont pas été inclus dans notre étude, tous les patients ayant refusé et/ou présentant une contre-indication bloc échoguidé du plexus brachial pour une chirurgie des membres supérieurs dans le service d'anesthésie-réanimation du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati pendant la période d'étude.

3.3. Variables étudiées

3.3.1. Variables qualitatives

- Sexe
- Antécédant médico-chirurgicaux et anesthésique ;
- Classification ASA ;
- Nature du geste chirurgical ;
- Segment du membre supérieur ;
- Type de bloc plexique indiquée ;
- Niveau de qualification de l'opérateur ;
- Type de drogue anesthésique locale utilisé et adjuvant associé ;
- Appréciation per-opératoire de la qualité du bloc ;
- Incident/accident lors de la réalisation du bloc ;
- Couverture totale du temps chirurgical ;
- Score EVA ;
- Niveau de satisfaction du patient ;

3.3.2. Données quantitatives

- Age (ans) ;
- Dose totale de l'agent anesthésique administré ;
- Taille de l'aiguille utilisée ;
- Durée de la réalisation du bloc ;
- Délai d'installation du bloc ;
- Durée de la chirurgie ;
- Durée du bloc périphérique.

4. Matériel et méthode

Tous les patients ont bénéficié d'une consultation préanesthésique 24h avant l'intervention et ils ont été admis au bloc à jeun. Ils avaient bénéficié d'une voie veineuse périphérique. La surveillance était assurée par un électrocardioscope avec mesure de la fréquence cardiaque (FC), la pression artérielle non invasive (PANI) et de la saturation pulsée en oxygène (SPO²).

Une prémédication par voie veineuse avant la réalisation du bloc était faite chez certains patients en fonction de leur degré de coopération. Le produit utilisé était le diazépam 0,05 mg/kg.

Après le lavage chirurgical des mains de l'opérateur, port des gants stériles et installation du patient, l'échographe de modèle « Sono Site Nano Maxx® » était mis sous tension, on procédait à l'asepsie large de la zone de ponction et à l'application de gel sur le site d'application de la sonde d'échographie. Tous les blocs ont été réalisés dans le plan avec une aiguille B.Braun, Stimuplex® Ultra 0,7 × 50 mm 22G et une sonde d'échographie linéaire de 12-15 Hz. Après le repérage échographique des nerfs, l'aiguille était introduite latéralement à la sonde et on procédait à son échoguidage jusqu'au niveau des nerfs à anesthésier, une fois à ce niveau, on injectait un volume bien défini de solution d'anesthésie locale (lidocaine® 1,5 % adrénalinée ou la ropivacaine® 0,5%) selon le type de bloc du plexus brachial à réaliser. L'installation du bloc était évaluée par un test au froid. Le test était réalisé dans les territoires couverts par les différents types de bloc réalisés. Le bloc était noté « parfait » ou « efficace » si tous les territoires nerveux correspondant au bloc réalisé étaient bloqués ; il était dit « partiel » si certains territoires nerveux n'étaient pas parfaitement bloqués et nécessitaient un complément d'anesthésique local ou il était aussi considéré comme « partiel » nécessitant un complément de sédation » quand le bloc moteur est installé mais que le patient avait une sensation douloureuse quand le chirurgien stimule avant l'incision ; un « échec » (bloc non installé) nécessitant une conversion en AG. La surveillance des paramètres vitaux était faite toutes les 15 minutes.

5. Définition opérationnelle des variables

L'intensité du bloc nerveux périphérique était évaluée toutes les 5 minutes pendant 30 minutes, puis toutes les heures, de trois manières par le :

- Score modifié de Bromage pour le bloc moteur

0 = absence de bloc moteur : mouvement normal du membre

1 = Parésie : bloc moteur incomplet, membre lourd, mais mouvement possible

2 = Paralyse : bloc moteur complet, mouvement impossible du membre,

- Test du « piquer – toucher » : évaluation de la sensation cutanée à la piqûre et au toucher léger dans tous les territoires nerveux susceptibles d'être bloqués pour le bloc sensitif

Bloc sensitif complet = absence de sensation cutanée à la piqûre et au toucher léger.

Bloc sensitif incomplet = sensation cutanée à la piqûre et au toucher léger diminuée.

Absence de bloc sensitif = sensation cutanée à la piqûre et au toucher léger conservée,

- Échelle visuelle analogique (EVA) pour la douleur :

0 cm = douleur absente

1 – 3 cm = douleur faible

4 – 6 cm = douleur modérée

7 – 8 cm = douleur intense

9 – 10 cm = douleur très intense

La réussite du bloc nerveux était confirmée par la présence des trois critères suivants :

- $EVA \leq 3$ cm ;
- Bloc sensitif complet ;
- Score de Bromage > 0 .

L'absence de ces trois critères, constatée 30 minutes après la ponction, permettait de poser le diagnostic d'échec complet du bloc nerveux.

Le temps de réalisation du bloc nerveux était mesuré à partir du début de l'insertion de l'aiguille jusqu'à la fin de l'injection des anesthésiques locaux.

Le délai d'installation du bloc nerveux était mesuré dès la fin de l'injection des AL, réévalué toutes les 5 minutes, jusqu'à l'obtention d'un bloc sensitivomoteur satisfaisant, sans dépasser 30 minutes.

La durée du bloc sensitif était mesurée à partir de l'heure de la ponction, réévaluée toutes les heures, jusqu'à l'obtention d'un score $EVA > 3$ cm.

Les complications survenues au cours de la ponction étaient recherchées à type de douleur à l'injection, de syncope vagale, hématome au point de ponction, signes de toxicité systémique des anesthésiques locaux (fourmillements au niveau du nez, vertiges, somnolence extrême en l'absence de sédation, obnubilation, bradycardie extrême, voire coma et arrêt cardiaque...).

L'intensité de la douleur au repos et à la mobilisation était évaluée toutes les heures jusqu'à l'obtention d'un score EVA supérieur à 3 cm, marquant ainsi la levée du bloc nerveux périphérique.

L'hypotension était définie par une diminution de 30% de la tension artérielle systolique comparée à la valeur de base, la tachycardie par une fréquence cardiaque supérieure à 100 battements par minute, la bradycardie par une fréquence cardiaque inférieure à 60 battements par min.

La bradypnée était définie par une fréquence respiratoire inférieure à 10 cycles par minute. Les valeurs de base étaient enregistrées lors de la consultation pré anesthésique.

Les signes de toxicité systémique des anesthésiques locaux étaient recherchés, à savoir :

- **Signes subjectifs** : picotement péribuccal, goût métallique, acouphènes, troubles de la vue, vertiges, céphalées, sensation ébrieuse, palpitations...

- **Signes objectifs** : anxiété, logorrhée, confusion, nystagmus, convulsion, somnolence, coma avec dépression respiratoire, hypotension, troubles du rythme cardiaque, arrêt cardiaque...

Les complications locales : douleurs et hématome du point de ponction.

La satisfaction des patients était évaluée à l'aide d'une échelle de 0 à 10 : une note de 0 à 4 correspondait à une satisfaction médiocre, de 5 à 7 une satisfaction moyenne et de 8 à 10 une bonne satisfaction.

6. Déroulement de l'enquête sur le terrain

Notre étude s'est déroulée sur une période six (6) mois allant de mars 2023 à août 2023 dans le service d'anesthésie-réanimation du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati. Il consistait à collecter tous les jours des données qualitatives et quantitatives des patients ayant subi une chirurgie traumatologique de membres supérieurs dans le service durant la période d'étude.

7. Outils de collecte des données

Dans notre étude, nous avons utilisé la technique de l'enquête par questionnaire pour la collecte des données. Nous avons collecté des données quantitatives et qualitatives à l'aide d'une fiche d'enquête préétablie. Le dossier de la consultation d'anesthésie, le dossier médical, la fiche d'anesthésie, les fiches de surveillance et de traitement constituaient nos supports.

8. Analyse des données

Les données ont été saisies et analysées à partir du logiciel SPSS version 25. Le traitement de texte a été fait à partir du Word du pack Office 2017 de Microsoft sur un ordinateur HP.

Le test statistique utilisé était le test de Chi2 avec un risque α égal à 5% (p-value était considéré statistiquement significative $\leq 0,05$). Les références ont été faites selon le style Vancouver à partir du logiciel Zotero Standalone version 4.

RESULTATS

IV. Résultats

1. Résultats descriptives

Pendant la période d'étude, sur 541 anesthésie réalisée au service de réanimation du CHU Pr BSS de Kati nous avons enregistré 45 BNP soit une fréquence 8,32%.

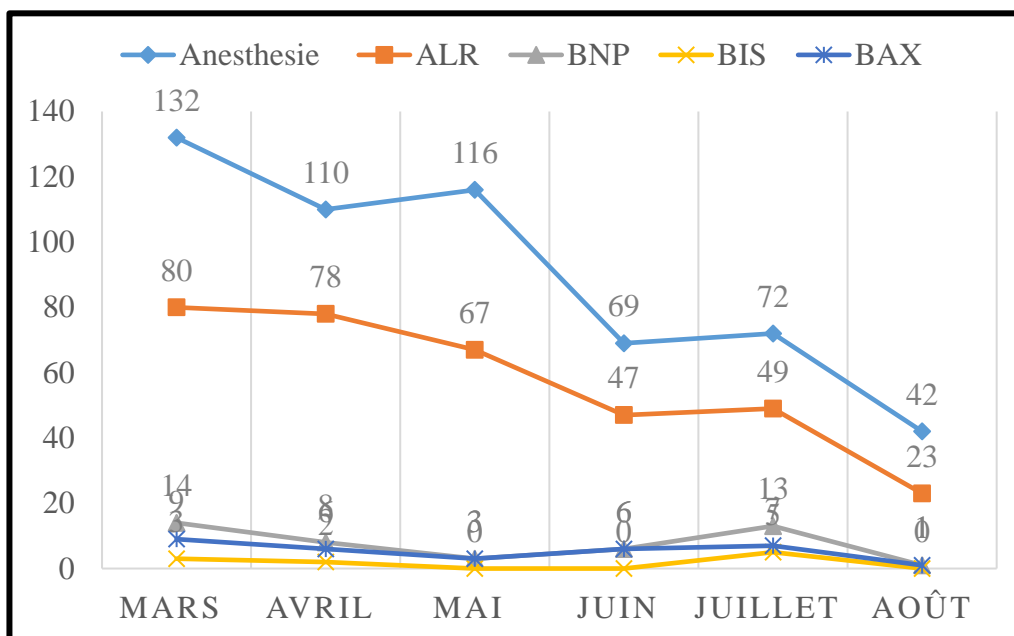


Figure 13 : Nombre d'anesthésie, d'ALR, de BNP, de BIS et BAX durant la période d'étude

Le mois de mars a enregistré le pic d'anesthésie et de BNP.

Tableau III : Tranche d'âge des patients

Tranche d'âge	Fréquence	%
8 à 18	08	17,8
19 à 29	10	22,2
30 à 40	16	35,6
41 à 51	06	13,3
52 à 62	02	04,4
63 à 73	03	06,7
Total	45	100,0

L'âge moyen des patients était de $33,11 \pm 15,595$ ans avec des extrêmes allant de 8 et 73 ans.

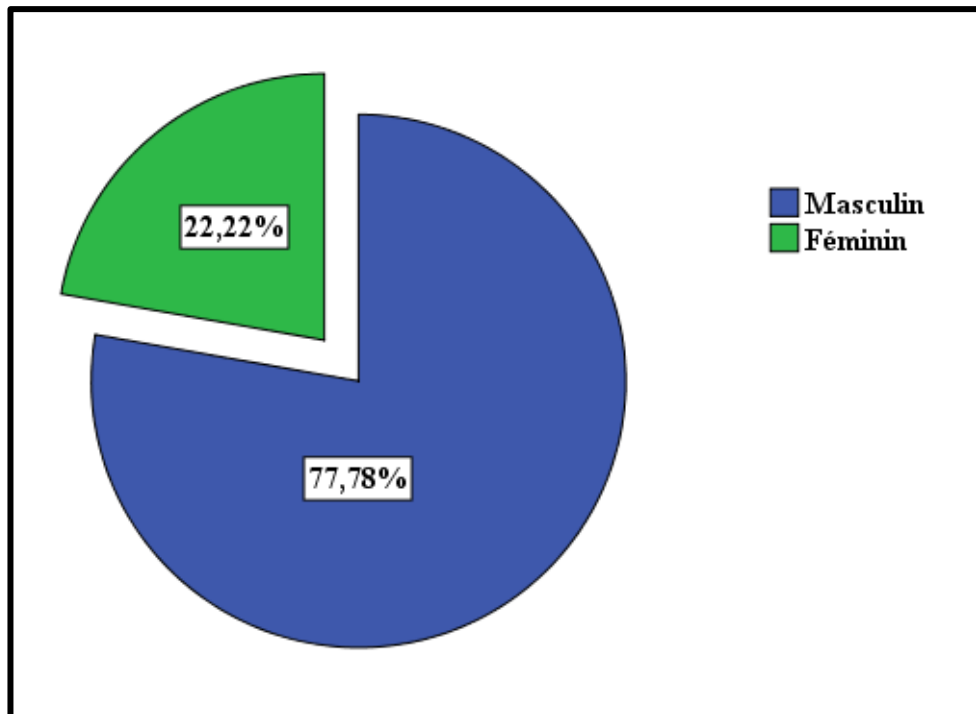


Figure 14 : Sexe des patients

Le sex-ratio était de 3,5 M/F en faveur du sexe masculin.

Tableau IV : Antécédents médicaux, chirurgicaux et anesthésiques des patients

ATCD médicaux, chirurgicaux et anesthésiques	Fréquence	%
Antécédents médicaux (N=45)		
HTA et Diabète	01	02,2
HTA	03	06,7
UGD	03	06,7
Aucun	38	84,4
Antécédant chirurgicaux (N=45)		
Ostéosynthèse	12	26,7
Occlusion intestinale aigüe	02	04,4
Césarienne	01	02,2
Cure herniaire	01	02,2
Résection transurétrale de la prostate	02	04,4
Aucun	27	60,0
ATCD Anesthésique (N=45)		
AG	09	20,0
ALR	09	20,0
AL	01	02,2
Aucun	26	57,8
Type d'ALR (N=9)		
Rachianesthésie	04	44,4
Blocs nerveux périphériques	05	56,6

Les patients n'avaient pas d'ATCD médicaux dans 84,4% des cas. L'ostéosynthèse a été fait chez 26,7% des patients. L'ALR et l'AG ont été les ATCD anesthésiques observés dans 20% des cas chacun. Ils avaient déjà un ATCD de BNP dans 56,6% des cas.

Tableau V : Classification ASA des patients

Classification ASA	Fréquence	%
ASA1	38	84,4
ASA2	06	13,3
ASA1+U	01	02,2
Total	45	100,0

Les patients étaient classés ASA1 dans 84,4% des cas.

Tableau VI : Nature du geste chirurgical chez les patients

Nature du geste chirurgical	Fréquence	%
Parage	02	04,4
Ostéosynthèse	27	60,0
AMOS	05	11,1
Résection de la tête radiale	04	08,9
Réparation tendineuse	02	04,4
Amputation	01	02,2
Débridement +Séquestrectomie	01	02,2
Parage + Extraction balistique	01	02,2
Réduction sanglante	01	02,2
Résection du cal vicieux du poignet	01	02,2
Total	45	100,0

L'ostéosynthèse était le geste chirurgical le plus pratiqué chez 60% des patients.

Tableau VII : Segment du membre supérieur concerné chez les patients

Segment du membre supérieur concerné	Fréquence	%
Epaule	01	02,2
Bras	11	24,4
Coude	08	17,8
Avant-bras	20	44,4
Poignet	01	02,2
Main	04	08,9
Total	45	100,0

L'avant-bras était le segment le plus concerné chez 44,4% des cas.

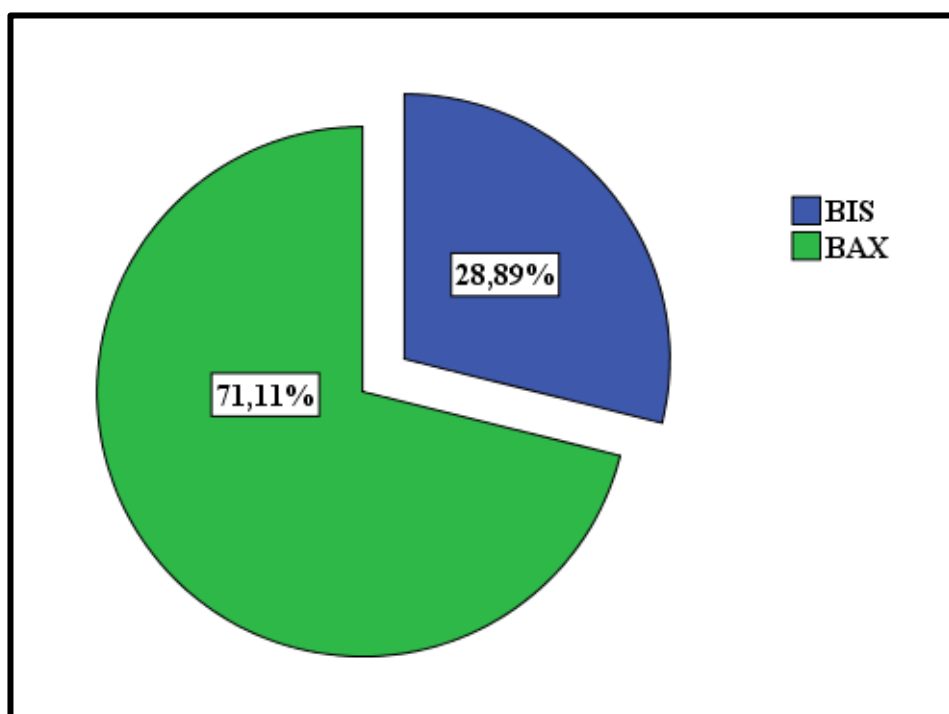


Figure 15 : Type de bloc plexique indiquée chez les patients

Le BAX était le plus indiqué chez 71,11% des patients.

Tableau VIII : Type de drogue anesthésique locale utilisé chez les patients

Type de drogue anesthésique locale utilisé	Fréquence	%
Ropivacaïne 0,75%	25	55,6
Bupivacaïne 0,5%	11	24,4
Levopubivacaïne 1%	02	04,4
Ropivacaïne 0,75% et lidocaïne 1%	07	15,6
Total	45	100,0

La Ropivacaïne était le type de drogue la plus utilisée chez 55,6% des patients.

Tableau IX: Dose totale de drogue anesthésique locale administrée chez les patients

Dose totale administrée en milligramme	Fréquence	%
75 à 170	25	55,6
171 à 265	10	22,2
266 à 360	08	17,8
361 à 455	01	02,2
456 à 550	01	02,2
Total	45	100,0

La dose moyenne de drogue anesthésique locale administrée chez les patients était de 198,44±94,504 mg avec des extrêmes allant de 75 et 550 mg.

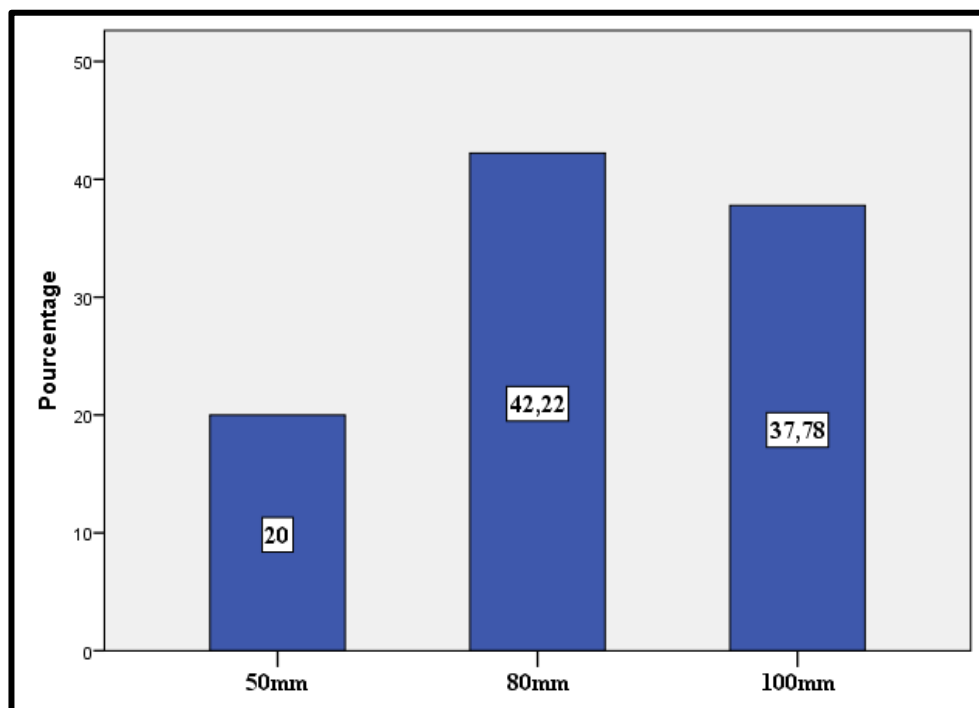


Figure 16 : Taille de l'aiguille utilisée chez les patients

L'aiguille de taille 80mm était la plus utilisée chez 42,22% des patients.

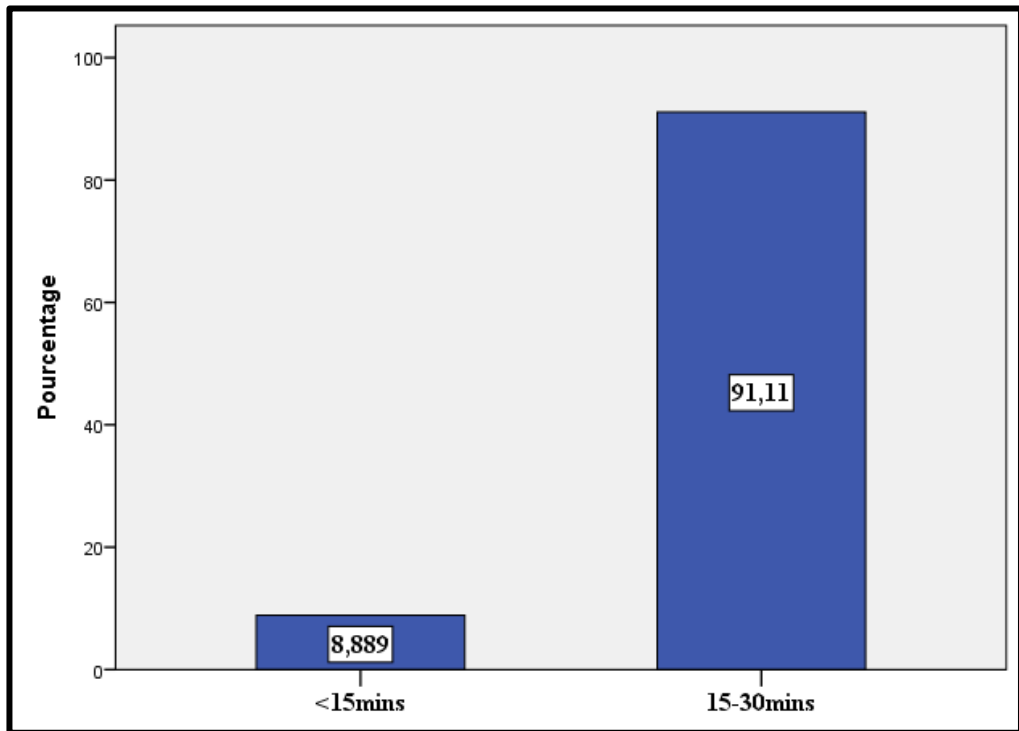


Figure 17 : Durée de la réalisation du BNP chez les patients

La durée de la réalisation du bloc était comprise entre 15 à 20 minutes chez 91,1% des patients.

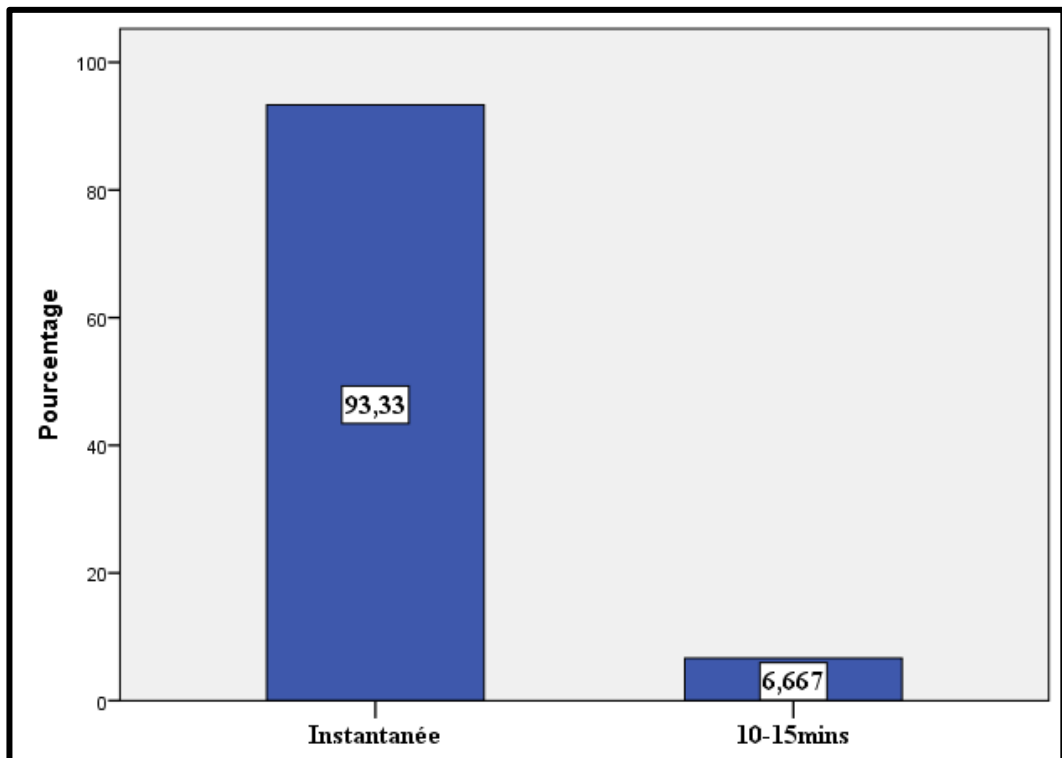


Figure 18 : Délai d'installation du BNP chez les patients

Le délai d'installation du bloc était instantané chez 93,3% des patients.

Tableau X : Qualité du bloc nerveux périphérique en per-opérateur chez les patients

Appréciation per-opérateur de la qualité du bloc	Fréquence	%
Réussi	43	95,6
Echec	01	02,2
Disproportionné	01	02,2
Total	45	100,0

En per-opérateur, le BNP était réussi chez 95,6% des patients.

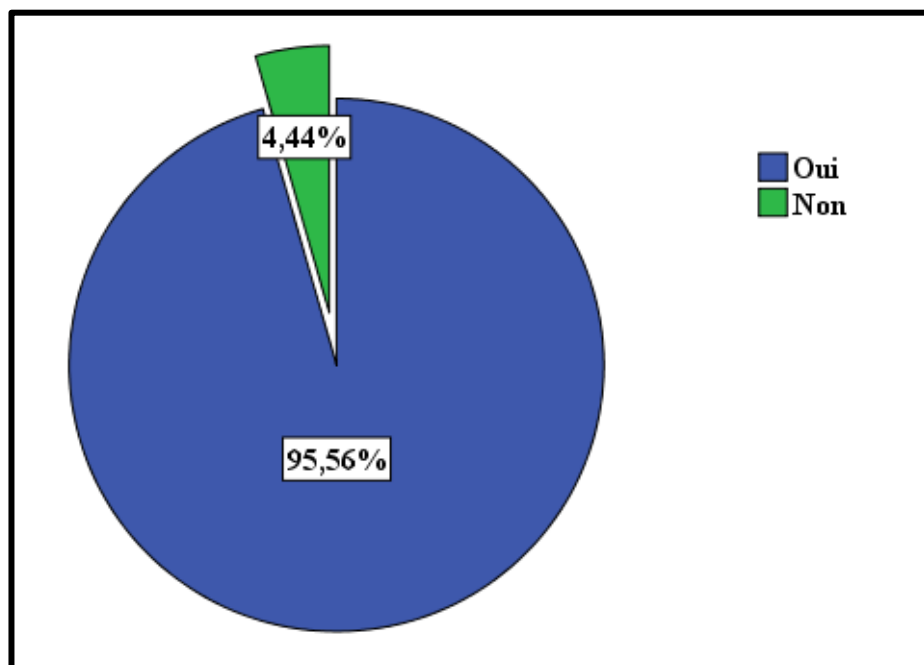


Figure 19 : Couverture totale du temps chirurgical du bloc chez les patients

Le bloc avait couvert le temps total de la chirurgie chez 95,56% des patients.

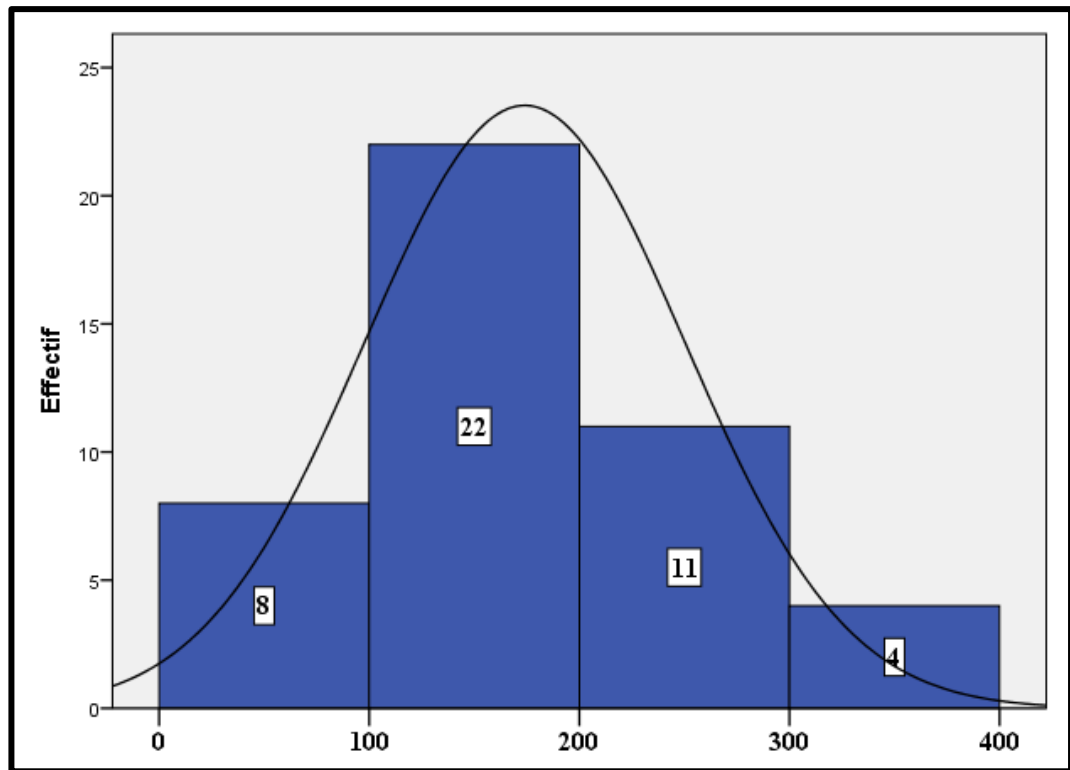


Figure 20 : Durée de la chirurgie chez les patients

La durée moyenne de la chirurgie était de $174 \pm 76,311$ minutes avec des extrêmes allant de 45 et 360minutes.

Tableau XI : Durée du bloc périphérique chez les patients

Durée du bloc périphérique	Fréquence	%
<6h	01	02,2
6-12h	04	08,9
13-18h	24	53,3
19-24h	12	26,7
>24h	04	08,9
Total	45	100,0

La durée du bloc périphérique était comprise entre 13 à 18 heures chez 53,3% des patients.

Tableau XII : Score de l'EVA à 12heures après l'intervention

Score de l'EVA à 12heures après l'intervention	Fréquence	%
EVA 1	44	97,8
EVA 4	01	02,2
Total	45	100,0

La douleur était faible chez 97,8% des patients à 12 heures après l'intervention.

Tableau XIII : Score de l'EVA à 24heures après l'intervention

Score de l'EVA à 24heures après l'intervention	Fréquence	%
EVA 1	41	91,1
EVA 2	03	06,7
EVA 3	01	02,2
Total	45	100,0

La douleur était faible chez 91,1% des patients à 24 heures après l'intervention.

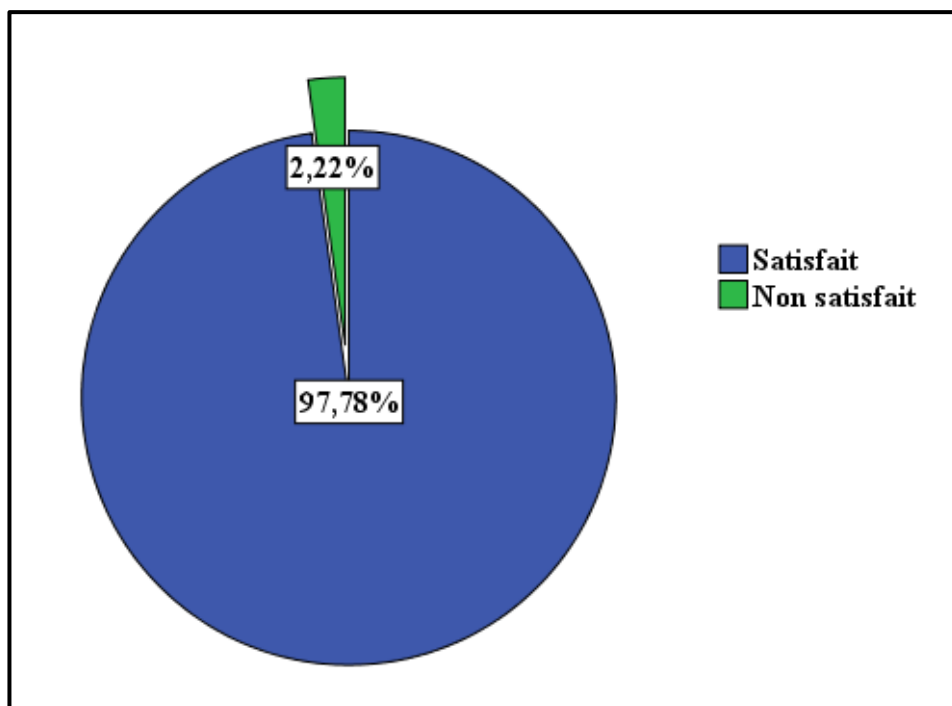


Figure 21 : Niveau de satisfaction des patients

Seulement une proportion non négligeable de 2,22% des patients n'étaient pas satisfait de la prise en charge.

2. Résultats analytiques

Tableau XIV : Relation entre le type de drogue anesthésique locale utilisé et la qualité du BNP per-opératoire

		Qualité du BNP en per-opératoire			Total
		Réussi	Echec	Disproportionné	
Type de drogue anesthésique	Ropivacaïne	25	0	0	25
	Bupivacaïne	11	0	0	11
	Levopubivacaine	2	0	0	2
	Ropivacaïne 0,75% et lidocaïne 1%	5	1	1	7
Total		43	1	1	45
Chi² non valide		ddl=6		Fischer exacte=0,059	

Il n'existait pas de lien statistiquement significatif entre le type de drogue anesthésique locale utilisé et la qualité du bloc nerveux périphérique per-opératoire.

Tableau XV : Relation entre le niveau de satisfaction des patients et la qualité du BNP per-opérateur

		Niveau de satisfaction du patient		Total
		Satisfait	Non satisfait	
Qualité du BNP en per-opérateur	Réussi	43	00	43
	Echec	00	01	01
	Disproportionné	01	00	01
Total		44	01	45
Chi² non valide		ddl=2	Fischer exacte =0,008	

Il existait un lien statistiquement significatif entre le niveau de satisfaction des patients et la qualité du bloc nerveux périphérique per-opérateur.

Tableau XVI : Relation entre le type de bloc plexique indiqué et la qualité du BNP per-opérateur

		Type de bloc plexique indiqué		Total
		BIS	BAX	
Qualité du BNP per-opérateur	Réussi	11	32	43
	Echec	01	00	01
	Disproportionné	01	00	01
Total		13	32	45
Chi² non valide		ddl=2	Fischer exacte=0,079	

Il n'existait pas un lien statistiquement significatif entre le type de bloc plexique indiquée et la qualité du bloc nerveux périphérique per-opérateur.

Tableau XVII : Relation entre la dose totale de drogue anesthésique locale administrée et la qualité du BNP per-opérateur

		Qualité du BNP per-opérateur			Total
		Réussi	Echec	Disproportionné	
Dose totale de	75 à 170 mg	24	01	00	25
drogue	171 à 265 mg	09	00	01	10
anesthésique	266 à 360 mg	08	00	00	08
locale	361 à 455 mg	01	00	00	01
administrée	456 à 550 mg	01	00	00	01
Total		43	01	01	45
Chi² non valide		ddl=8		<i>Fischer exacte =0,697</i>	

Il n'existait pas un lien statistiquement significatif entre la dose totale de drogue anesthésique locale administrée et la qualité du bloc nerveux périphérique per-opérateur.

COMMENTAIRES
&
DISCUSSION

V. Commentaires et discussion

1. Fréquence

Les blocs nerveux périphériques procurent une excellente analgésie chirurgicale et postopératoire efficaces. Ils peuvent être pratiqués en urgence, en chirurgie réglée, en ambulatoire et de ce fait être intégrés dans les protocoles d'analgésie multimodales pendant la procédure peropératoire [3].

Dans notre étude nous avons observé une fréquence hospitalière de 8,32% des cas au service de réanimation du CHU Pr BSS de Kati. Ce résultat est similaire à ceux de Mardaye et al.[93] en France qui ont trouvé une fréquence 8,9% des BNP dans les traitements antalgiques per et postopératoires. Par contre, ce résultat est inférieur à ceux de Beye et al.[94] et Diarrah [95] dans les CHU à Dakar qui ont observé que les BNP représentaient 18% de l'activité anesthésique. Mais il est supérieur à celui de Arkha [1] au Maroc qui a trouvé 3,23% de BNP. Au Mali, Badimi [35] a observé 2,2% de pratique des blocs périphériques échoguidés au CHU Hôpital du Mali.

Il ressort de ces données que les BNP demeurent encore peu utilisés en anesthésie.

2. Age et sexe des patients

Dans notre étude, l'âge moyen des patients était de $33,11 \pm 15,595$ ans avec des extrêmes allant de 8 et 73 ans. Dans la série d'Afane et al.[33] à l'Hôpital Central de Yaoundé, l'âge variait entre 13 et 68 ans avec une moyenne de 38 ± 2 ans. Au Sénégal, dans l'étude d'Eledjam et al.[96] l'âge moyen des patients était de $32,54 \pm 4$ ans. Au CHU Hôpital du Mali, Badimi [35] avait observé un âge moyen de $40,8 \pm 18,5$ ans avec les extrêmes de 18 ans et de 78 ans. De ces données statistiques, il ressort que les BNP ont été réalisés chez les sujets jeunes qui les plus exposés aux traumatismes des membres supérieurs.

Dans cette étude nous avons observé une prédominance du sexe masculin avec un sex-ratio était de 3,5 M/F. Le même constat a été fait par Afane et al.[33], Badimi [35] et Donamou et al.[34] qui ont observé respectivement un sex-ratio de 2,3 ; 5 et 5,3 dans leurs études. Ceci s'expliquerait par le fait que les hommes plus actifs dans notre pays par rapport au genre féminin, et ils sont fréquemment victimes de traumatismes suite à des traumatismes du membre supérieur.

3. Caractéristiques cliniques des patients

Les patients n'avaient pas d'ATCD médicaux dans 84,4% des cas. L'HTA et l'UGD ont été observés chez 13,4% des patients. Dans l'étude de Tchimou [97] au CHU GT, l'HTA (4%) et le diabète (3%) ont été les antécédents médicaux les plus retrouvés. L'HTA et le diabète ont

représenté 20% des ATCD médicaux dans l'étude de Badimi [35]. Selon l'OMS la prévalence de l'hypertension artérielle plus élevée dans les régions africaines [98].

L'ostéosynthèse a été faite chez 26,7% des patients dans notre étude. Ce résultat est proche de celui de Badimi [35] qui avait observé 23,3% d'ostéosynthèse dans son étude. Par contre, notre résultat est inférieur à celui de Tchimou [97] qui avait trouvé 39% d'ostéosynthèse dans son étude.

Dans cette étude, l'ALR et l'AG ont été les ATCD anesthésiques dans 20% des cas chacun. Ils avaient déjà un ATCD de BNP dans 56,6% des cas. Le même constat a été fait dans l'étude de Sanogo [36] qui avait retrouvé un ATCD d'anesthésie générale dans 17,4% des cas.

Le score ASA est une estimation des risques opératoires, indépendante de l'âge du patient et du type de chirurgie. Il est l'une des classifications les plus fréquemment utilisées en anesthésie. Le score ASA repose sur la recherche de deux éléments : l'absence ou la présence d'une maladie systémique et l'évaluation de son degré de sévérité [99]. Ainsi dans notre étude, à l'issue de la consultation d'anesthésie les patients ont été classés ASA1 dans 84,4% des cas. Ce résultat est superposable à ceux de Afane et al.[33] et Badimi [35] qui ont trouvé une prédominance de la classe ASA1 dans leurs études dans respectivement 54,5% et 66,7% des cas. Ce score permet d'évaluer le risque anesthésique et d'obtenir un paramètre prédictif de mortalité et morbidité péri opératoire.

4. Nature du geste chirurgical chez les patients

Dans notre étude, l'ostéosynthèse était le geste chirurgical le plus pratiqué chez 60% des patients. Ce résultat supérieur à ceux d'Afane et al.[33], Sanogo [36] et Badimi [35] qui avaient observé respectivement 39,9% ; 39,1% et 23,7% d'ostéosynthèse dans leur études. Cette différence s'expliquerait par notre échantillon d'étude.

L'avant-bras a été le segment le plus concerné chez 44,4% des cas. La même observation a été faite dans l'étude de Sanogo [36] qui avait trouvé 65,2% des cas d'atteinte de l'avant-bras. Par contre, la main a été le segment le plus concerné dans 23% des cas dans l'étude d'Afane et al.[33].

5. Protocole anesthésique utilisé

Dans notre étude, le BAX a été le plus indiqué chez 71,11% des patients. Il existe un lien statistiquement significatif entre le type de bloc plexique indiqué et la qualité du bloc nerveux périphérique per-opératoire ($p\text{-value}=0,079$). Ce résultat est similaire à celui de Tchimou [97] qui avait notifié 71% BAX dans son étude. Par contre, il est supérieur à ceux de Fuzier et al.[100] à Toulouse et de Badimi [35] au CHU Hôpital du Mali qui avaient trouvé 50% et 53,3% BAX dans leurs études.

Cependant, il est largement inférieur à ceux d'Afane et al.[33] à l'Hôpital Central de Yaoundé qui ont rapporté 18% Bax dans leur série. Aux États-Unis, une enquête réalisée par la Society of Ambulatory Anesthesia en 2002 retrouvait une pratique plus importante de blocs nerveux périphériques du membre supérieur en ambulatoire (87%) [101]. Les blocs plexiques et plexique s du membre supérieur sont quant à eux les techniques d'anesthésie locorégionale les plus pratiquées en ambulatoire [28].

La ropivacaïne est un anesthésique local de grande puissance. Elle se caractérise par un délai d'installation court, une durée d'action longue et une faible neurotoxicité et cardiotoxicité. La lidocaïne quant à elle, est un anesthésique local de puissance moyenne. Elle avait une durée d'action qui variait en fonction du site d'injection et de l'adjonction ou non d'un vasoconstricteur. L'association ropivacaïne et lidocaïne permettait l'installation du bloc dans les 5 mn environ. En France, la tendance est le remplacement de la bupivacaïne 0,5% par la ropivacaïne 0,75% car celle-ci s'avère moins toxique. Cette moindre toxicité neurologique et cardiovasculaire a été montrée in vitro mais également in vivo chez l'animal et chez l'homme [102]. Ainsi dans notre étude, la Ropivacaïne a été le type d'agent anesthésique la plus utilisée chez 55,6% des patients. Le type d'agent anesthésique local utilisé n'influence pas sur la qualité du bloc nerveux périphérique per-opératoire ($p\text{-value}=0,059$). La dose moyenne de drogue anesthésique locale administrée chez les patients était de $198,44 \pm 94,504$ mg avec des extrêmes allant de 75 et 550 mg.

Par contre, dans les études de Badimi [35] et Tchimou [97] la bupivacaïne 0,5% isobare a été l'anesthésique le plus utilisé dans 46,7% des cas. Dans les études de Leye et al.[32] au Sénégal et d'Afane et al.[33] au Cameroun un mélange isovolumique de lidocaïne 2% et de bupivacaïne 0,5% ont été plus réalisés. En Guinée, Donamou et al.[34] ont trouvé une efficacité de la lidocaïne 1,5% adrénalinée identique à celle de la ropivacaïne. Les anesthésiques locaux pourraient être une bonne alternative pour la réalisation des BNP échoguidés dans les pays à ressources limitées.

Dans notre étude, la dexaméthasone 4 mg en injection péri nerveuse a été le seul adjuvant utilisé chez tous nos patients soit 100%. Ce résultat est contraire à celui de Badimi [35] qui a utilisé dans 30% la dexaméthasone en adjuvant. Les adjuvants aux anesthésiques locaux peuvent être utilisés pour prolonger la durée des blocs nerveux périphériques ; l'adrénaline et la clonidine ont démontré leur efficacité [96,99].

Dans cette étude, la durée de la réalisation du bloc était comprise entre 15 à 20 minutes chez 91,1% des patients. Le même constat a été fait par Afane et al.[33] qui ont observé un temps moyen de réalisation de $7,3 \pm 0,6$ min. il en est de même dans l'étude de Badimi [35] dans

laquelle la durée moyenne de réalisation était $9,5 \pm 3,55$ mn avec des extrêmes de 5 et 17 mn. Dans l'étude de Leye et al.[32] au Sénégal, la durée moyenne de réalisation était de $13,74 \pm 1,51$ mn avec des extrêmes de 5 et 30 mn. Une bonne dextérité des MAR justifierait ce délai court de réalisation puisque tous les BNP ont été réalisés par les MAR.

Dans notre étude, le temps d'installation du bloc était instantané chez 93,3% des patients. Ce résultat est proche de ceux d'Afane et al.[33] qui ont publié dans leur étude que le délai d'installation des blocs nerveux périphériques était inférieur à 5 minutes dans 69,7% des cas, avec une moyenne de $6,7 \pm 0,5$ min. Par contre, ce résultat est différent de celui Badimi [35] qui a trouvé un délai moyen d'installation du bloc de $11,5 \pm 6,3$ mn avec des extrêmes de 5 et 30 mn dans son étude. Il ressort de l'étude de Tchimou [97] que le délai d'installation du bloc était entre 10 à 20 min dans 80,49% des cas. Nous retenons de ces données d'installation du BNP est dû à la présence de lidocaïne dans notre mélange d'anesthésique local.

Dans cette étude, en per-opératoire, le BNP a été réussi chez 95,6% des patients. Il existe un lien statistiquement significatif entre la dose totale de drogue anesthésique locale administrée et la qualité du bloc nerveux périphérique per-opératoire ($p\text{-value}=0,697$). Aucun cas d'échec complet de bloc nerveux périphérique n'a été observé dans l'étude d'Afane et al.[33]. Tchimou [97] dans son étude a notifié 7% d'échec de BNP. 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.

Dans notre étude, la durée du bloc périphérique était comprise entre 13 à 18 heures chez 53,3% des patients. Le bloc a couvert le temps total de la chirurgie chez 95,56% des patients. Cette moyenne est proche de celle de Guartite [103] qui avaient obtenu pour une durée moyenne de 24 ± 4 h après l'addition de buprénorphine au même mélange. Cependant dans l'étude Dupré [84] la durée du bloc périphérique variait entre 10 à 16 heures. Il ressort de l'étude d'Afane et al.[33] que 39,4% des blocs nerveux périphériques avaient une durée comprise entre 4 à 6 heures. Par contre, cette durée moyenne est inférieure à celui de Tchimou [97] qui avait trouvé une durée du bloc a été supérieure à 4 heures dans 73% des cas. Il est de même dans l'étude de Carles et al.[104] dans laquelle la durée du BNP était comprise entre 3 et 5 heures. Le choix des produits anesthésiques expliquait ce délai long de la durée du BNP.

Dans notre étude, nous n'avons observé aucun accident et/ou incident anesthésique. Ce même constat a été fait par Afane et al.[33] à l'Hôpital Central de Yaoundé. Par contre, les études de Diallo et al.[105], Beye et al.[94] et Badimi [35] étaient observé une ponction vasculaire dans

respectivement 0,6% ; 3,3% et 3,3% des cas. Cette différence s'expliquerait par la taille de notre échantillon d'étude.

6. Durée de la chirurgie chez les patients

Dans notre étude, la durée moyenne de la chirurgie était de $174 \pm 76,311$ minutes avec des extrêmes allant de 45 et 360 minutes. Cette moyenne est supérieure à celle Badimi [35] qui avait trouvé une durée moyenne de la chirurgie de $58,4 \pm 31,5$ minutes avec les extrêmes de 20 et 130 minutes. Cette différence s'expliquerait par le cadre d'étude.

7. Niveau de satisfaction des patients

Il ressort des données de notre étude que l'intensité de la douleur en post opératoire était absente chez 97,8% des patients à 12 heures après l'intervention et faible chez 91,1% des patients à 24 heures. Ce résultat est similaire à ceux d' Afane et al.[33], qui ont trouvé dans leur étude une moyenne de $0,2 \pm 0,07$ des scores EVA en postopératoire au repos et de $0,6 \pm 0,1$ à la mobilisation. Ces résultats témoignent de la puissance analgésique postopératoire des blocs nerveux périphériques pratiqués. Ils permettent une épargne en morphine, avec moins d'effets secondaires, des scores d'échelle visuelle analogique (EVA) à la douleur plus faibles, une absence de retentissement général, un taux de satisfaction des patients plus élevé [22–24].

Dans cette étude, 97,78% des patients étaient satisfaisants de la qualité de la prise en charge et seulement une proportion non négligeable de 2,22% des patients n'étaient pas satisfait. Le niveau de satisfaction des patients est corrélé à la qualité du bloc nerveux périphérique per-opératoire (p -value=0,008). Ce niveau de satisfaction est superposable à ceux de Beye et al.[94] et Badimi [35] qui ont trouvé respectivement un bon niveau satisfaction 71,2% et 86,7%. Dans l'étude d' Afane et al.[33], 78,8% des patients ont exprimé leur satisfaction et choisiraient le même type d'analgésie au cours d'une intervention ultérieure.

CONCLUSION

&

RECOMMENDATIONS

VI. Conclusion et recommandations

1. Conclusion

Cette étude descriptive transversale, nous a permis d'observer une fréquence hospitalière faible de réalisation des BNP en chirurgie traumatologique du membre supérieur. Le BNP a été plus pratiquée chez l'adulte jeune du sexe masculin. L'ostéosynthèse a été la principale indication chirurgicale. Le BAX a été le plus indiqué. Les BNP ont été réalisés par les MAR habiles avec un niveau de satisfaction élevé des patients et permettent également d'éviter la survenue des incidents et/ou accidents anesthésiques.

Au terme de cette étude, il serait important de mener une étude longitudinale financée sur toute l'étendue du territoire national malien, dans toutes les structures sanitaires en fin de bien déterminer la fréquence de réalisation des BNP.

.

2. Recommandations

Au terme de cette étude nous formulons les recommandations suivantes à l'endroit de :

- **Ministère de la Santé et du Développement Sociale :**
 - Equiper les salles opératoires et d'urgences d'appareil d'échographie pour la réalisation des BNP.
- **A l'administration du CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati :**
 - Mettre à disposition les produits anesthésiques locaux, les drogues d'urgence et les moyens de surveillance.
- **Société Malienne d'Anesthésie-Réanimation et Médecine d'Urgence du Mali (SARMU-Mali) :**
 - Former tous les personnels du département d'anesthésie réanimation à technique ultrasonique en Anesthésie-réanimation ;
 - Mettre en place un diplôme universitaire de technique ultrasonique en Anesthésie-réanimation ;
 - Organiser des enseignements post-universitaires sur la technique ultrasonique en Anesthésie-réanimation ;
 - Sensibiliser le personnel anesthésiste à se former à la pratique du bloc nerveux périphériques ;
 - Vulgariser la pratique du bloc nerveux sur toute l'étendue du territoire malien afin de faire bénéficier le plus grand nombre de patients des avantages de ce type d'ALR.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

VII. Références bibliographiques

1. Arkha S. La pratique de l'anesthésie loco-régionale au CHP Sidi Mohamed Ben Abdellah d'Essaouira. Thèse Med Fac Médecine Marrakech. 2017;(170).
2. Bouaziz H. Échographie en anesthésie locorégionale. Recommandations formalisées d'experts. *Ann Fr Anesth Réanim.* 2011;30(9):33-5.
3. Gaertner E. Analgesie par bloc peripherique : bolus, continue ou pca? *Mise Au Point En Anesth.* 2000;327-35.
4. Abdallah F, Chan V, Brull R. Transversus abdominis plane block: a systematic review. *Reg Anesth Pain Med.* 2012;37(2):193-209.
5. Sadowski M, Tuaza B, Lysenko L. Renaissance of supraclavicular brachial plexus block. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2014;46(1):37-41.
6. Williams S, Chouinard P, Arcand G, Harris P, Ruel M, Boudreault D. Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesth Analg.* 2003;97(5):1518-23.
7. Griffin J, Nicholls B. Ultrasound in regional anaesthesia. *Anaesthesia.* 2010;65(1):1-12.
8. Lewis S, Price A, Walker K, McGrattan K, Smith A. Ultrasound guidance for upper and lower limb blocks. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;11(9).
9. Marhofer P, Schrögenderfer K, Koinig H, Kapral S, Weinstabl C, Mayer N. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of threein- one blocks. *Anesth Analg.* 1997;85(4):854-7.
10. Marhofer p, Sitzwohl C, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance of infraclavicular brachial plexus anesthesia in children. *Anesthesia.* 2004;59(7):642-6.
11. Biegeleisen P, Wilson M, Br J Anesth. A comparison of two techniques for ultrasound guided infraclavicular block. 502-7. 2006;96(4):502-7.
12. Chan VW. Applying ultrasound imaging to interscalene brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med.* 2003;28(4):340-3.
13. Kettner S, Willschke H, Marhofer P. Does regional anaesthesia really improve outcome? *Br J Anaesth.* 2011;107(1):90-5.
14. Todd M, Brown D. Regional anesthesia and postoperative pain management: long-term benefits from a short-term intervention. *Anesthesiology.* 1999;91(1):1-2.
15. Bosenberg A. Benefits of regional anesthesia in children. *Paediatr Anaesth.* 2012;22(1):10-8.
16. Perlas A. Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Reg Anesth Pain Med.* 2008;33(3):259-65.

17. Kapral S. Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2008;33(3):253-8.
18. Delaunay L, Plantet F, Jochum D. Echographie et anesthésie locorégionale. *Ann Fr Anest Réanim.* 2009;28(2):140-60.
19. Willschke H. Ultrasonographic-guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia: what is the optimal volume? *Anesth Analg.* 2006;102(6):1680-4.
20. Marhofer P. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 1998;23(6):584-8.
21. Casati A. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *Br J Anaesth.* 2007;98(6):823-7.
22. Beloeil H, Marret E. Quel bénéfice à l'utilisation des analgésiques non morphiniques ? Evaluation et traitement de la douleur. In: 51ème congrès national d'anesthésie et de réanimation Médecins. Paris: Elsevier; 2009.
23. Adam F, Aubrun F, Aya G, Beaussier M, Belbachir A, Beloeil H. Recommandations Formalisées d'Experts 2008. Prise en charge de la douleur post opératoire chez l'adulte et l'enfant. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2008;(27):1035-41.
24. ANAES. La satisfaction des patients lors de leur prise en charge dans les établissements de santé. *Rev Litt Médicale.* 1996;45.
25. SFAR et Adarpef. Recommandations d'experts sur l'analgésie locorégionale en pédiatrie [Internet]. 2010 [cité 10 août 2023]. Disponible sur: www.adarpef.org
26. Lacroix F. Epidemiology and morbidity of regional anaesthesia in children. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008;(21):345-9.
27. Bondar A. Peripheral nerve blockade. *Anesth Res Pr.* 2011;973239.
28. Laxenaire M, Auroy Y, Clergue F, Peguignot F, Jouglu E. Anaesthésies des patients ambulatoires. *Ann Fr Anaesth Réanim.* 1998;(17):1363-73.
29. Standl T, Burmeister M. Fast track regional anaesthesia. *Cur Opin Anaesth.* 2000;(13):643-9.
30. Delbos A, Rontes O, Narchi P. Blocs nerveux périphériques : les solutions anesthésiques ont-elles changé depuis l'apparition de l'échographie ? *MAPAR.* 2013;1-6.
31. Fajri M. Les blocs nerveux périphériques échoguidés : Expérience du service d'anesthésiologie de l'hôpital militaire Avicenne. Thèse Med Fac Médecine Pharm Marakech. 2017;(125):107.
32. Leye P, Traoré M, Bah M, Ndiaye P, Fall M, Diop M, et al. Evaluation de la pratique du bloc axillaire échoguidé au CHU Aristide Le Dantec de Dakar. *RAMUR.* 2017;22(1):1-5.

33. Afane EA, Ngouatna SR, Ngayap Guemnaing G, Esiene A, Owono Etoundi P. Analgésie Périopératoire par Blocs Nerveux Périphériques des Membres à l'Hôpital Central de Yaoundé. *Health Sci Dis*. 2014;15(1):1-9.
34. Donamou J, Bah ML, Sefimoulouk IH, Toure Aboubacar. Anesthésie locorégionale des membres supérieurs : pratique des blocs échoguidés du plexus brachial à l'Hopital national Ignace Deen de Conakry.
35. Badmi S. ALR ECHO-GUIDES DANS LA CHIRURGIE DES MEMBRES AU CHU HÔPITAL DU MALI [Internet] [Memoire de DES en Anesthésie-Réanimation]. [Bibliothèque de la faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie]: USSTB; 2023 [cité 20 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/6513>
36. Sanogo D. Interet du bloc axillaire échoguidé en Chirurgie traumatologique du membre supérieur au CHU GT [Internet] [Memoire de DES en Anesthésie-Réanimation]. [Bibliothèque de la faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie.]: USTTB; 2021 [cité 10 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/4322>
37. Belkrezia R, Kabbaj S, Ismaili H, Maazouzi W. Enquête sur la pratique de l'anesthésie au Maroc. *Ann Fr Anesth Réanim*. 2002;(21):20-6.
38. Rkia L. La pratique de l'anesthésie locorégionale. These Med Casablanca. 2005;(259):108.
39. Kapral S, Krajft P, Eibenberger K. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesth Analg*. 1994;(78):507-13.
40. Ting P, Sivagnanaratnam V. Ultrasonographic study of the spread of local anesthetic during axillary brachial plexus bloc. *Br J Anesth*. 1989;(63):326-93.
41. La Société Marocaine d'Anesthésie et de Réanimation. Recommandations sur la Sécurité en Anesthésie : Référentiels de la Société Marocaine d'Anesthésie et de Réanimation . [Internet]. Maroc: SMAR. 2016 [cité 10 sept 2023]. Disponible sur: <http://www.smar.ma/reglementation.php>
42. Otteni J. Recommandations de la Sfar concernant la surveillance et les soins postanesthésiques [Internet]. Paris : SFAR. 1994 [cité 1 sept 2023]. Disponible sur: <http://www.sfar.org/recompostop.html>.
43. SFAR. Le dossier d'anesthésie, conference d'expert de la SFAR [Internet]. 2001 [cité 3 août 2023]. Disponible sur: <http://www.sfar.org/dossierarfr.html>.
44. Gerancher J. Development of a standardized peripheral nerve block procedure note form. *Reg Anesth Pain Med*. 2005;(30):67-71.

45. Haberer JP. Consultation préanesthésique. Vol. 12. Encycl Méd Chir , Anesthésie-Réanimation; 2001.
46. Robert I, Katz LC, Stephen A. Vitkun Preoperative medical consultations: impact on perioperative management and surgical outcome. *Can J Anesth.* 2005;52(7):697-702.
47. Abdulaziz B, Laurence B, Neil D. The Amsterdam preoperative anxiety and information scale provides a simple and reliable measure of preoperative anxiety. *Can J Anesth.* 2002;49(8):792-8.
48. Laurent B, Charles ED. Anxiété périopératoire : évaluation et prévention. *Prat En Anesth Réanimation.* 2007;11(3):161-70.
49. Paul H, Guy S. Preoperative assessment of the orthopaedic patient. *Anaesth Intensive Care Med.* 2006;7(3):72-5.
50. Stephane M, Christophe C, Lan N. Gestion des anticoagulants en période périopératoire. *Prat En Anesth Réanimation.* 2006;10(6):472-7.
51. Gonzalez –Correa JA. Les AINS relais des antiagrégants en périopératoire ? *Anesthesiology.* 2007;(106):218-25.
52. Samama CM. Conférence d'experts de la SFAR sur les agents anti-plaquettaires periopératoires. *J Mal Vasc.* 2005;30(1):1.
53. SFAR. Quelle est l'information du patient devant avoir une anesthésie locorégionale ? In: *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* Paris; 2003. p. 567-81.
54. Joseph E. Arrowsmith Premedication. *Surgery.* 2005;23(12):440-1.
55. Nathan N. Un bilan biologique est-il nécessaire pour réaliser une ALR obstétricale chez une patiente dont l'interrogatoire et l'examen clinique sont strictement normaux. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation.* 2007;(26):705-10.
56. Francis B. Comment éviter la judiciarisation des actes d'anesthésie locorégionale ? *Prat En Anesth Réanimation.* 2007;11(5):344-5.
57. Charpak, Y, Nicoulet I, Blery C. , Pratiques et attitudes actuelles des médecins anesthésistes en matière de prescription d'examen paracliniques préopératoires. , (1992) ; 11 : *Ann Fr Anesth Réanim.* 1992;(11):576-83.
58. Fusciardi J, Comité vie professionnelle de la SFAR. La visite préanesthésique « dans les heures précédant le moment prévu pour l'intervention ». *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation.* 2005;(24):449.
59. Chan V, Perlas A, McCartney C, Brull R, Xu D, Abbas S. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Can J Anesth.* 2007;54(3):176-82.

60. Abed L, Benzemrane MA, Hamdaoui T, Amroun A. L'échographie au service de l'anesthésie locorégionale. JFMB. 2020;(7):1-2.
61. Sebastien B, Jean-Xavier M, Marc G. Prise en charge des accidents aigus secondaires au passage systémique des anesthésiques locaux. Prat En Anesth Réanimation. 2007;11(4):316-9.
62. Vo Van JM. Anesthésiques locaux + sufentanyl : des effets antibactériens Douleurs. Eval - Diagn – Trait. 2004;5(1):49.
63. MazoiT JX. Anesthésiques locaux et blocs périphériques. Prat Clin Ann Fr D'Anesthésie Réanimation. 116 113apr. J.-C.;(25):2006.
64. Fernande L, Patricia L. Utilisation périopératoire de la clonidine : effets analgésiques et antihyperalgésiques. Prat En Anesth Réanimation. 2007;11(6):454-9.
65. Bouaziz H. Neurotoxicité des anesthésiques locaux : mécanismes physiopathologiques et implications cliniques. Prat En Anesth-Réanimation. 2005;9(Cahier 2, 1):14-9.
66. Alain B. Cardiotoxicité des anesthésiques locaux. Prat En Anesth-Réanimation. 2005;9(cahier 2, n°1):10-3.
67. Jean-Marc M. Toxicité systémique des anesthésiques locaux et solutions lipidiques : une alternative supplémentaire intéressante. Ann Fr D'Anesthésie Réanimation. 2008;(27):132-4.
68. Karine NG, Jean-Marc M. Myotoxicité des anesthésiques locaux. Prat En Anesth Réanimation. 2006;11(5):347-52.
69. Gunera-Saad N. Réactions d'allure immédiate aux anesthésiques locaux : démarche diagnostique et thérapeutique. Ann Dermatol Venereol. 2007;(134):333-6.
70. Malinovsky JM. Choc anaphylactique au cours d'une anesthésie : de la physiologie au traitement. Rev Fr D'allergologie D'immunologie Clin. 2007;(47):162-6.
71. Malinovsky JM. Comment réduire les risque d'anaphylaxie au cours de l'anesthésie. Rev Fr D'allergologie D'immunologie Clin. 2008;(48):222-6.
72. Leon V. Upper limb nerve blocks. Anaesth Intensive Care Med. 2007;(8):127-31.
73. Systématisation du plexus brachial – Recherche Google [Internet]. [cité 30 sept 2023]. Disponible sur: https://www.google.com/search?q=Syst%C3%A9matisation+du+plexus+brachial&sca_esv=569714773&rlz=1C1XXVF_frCI997CI997&tbm=isch&sxsrf=AM9HkKmZbvTzfrJArGIxcZHwnsEA4IPQQg:1696081199301&source=lnms&sa=X&ved=2ahUKEwiXwpPrutKBAXU8hf0HHQ2MCs0Q_AUoAXoECAEQAw&biw=1366&bih=651&dpr=1#imgrc=l6TdCnJixSb86M

74. Dermatomes, myotomes et sclérotomes du membre supérieur – Recherche Google [Internet]. [cité 30 sept 2023]. Disponible sur: https://www.google.com/search?q=Dermatomes%2C+myotomes+et+scl%C3%A9rotomes+du+membre+sup%C3%A9rieur+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjOnuvMu9KBAxUomycCHXRF A6EQ2-cCegQIABAA&oq=Dermatomes%2C+myotomes+et+scl%C3%A9rotomes+du+membre+sup%C3%A9rieur+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECCMQJ1DBH1jBH2DQLmgAcAB4AIABhAmIAYQJkgEDNy0xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=_CUYZc6wCai2nsEP9IqNiAo#imgrc=rS1SiSMPbxOyuM
75. Ignace S, Thierry L, Bruno P. Bloc interscalénique par voie postérieure en pratique. *Prat En Anesth-Réanimation*. 2005;9(3).
76. Jochum D, Delaunay L. L'anatomie utile. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 2006;(25):220-8.
77. Gentili ME, Deleuze A, Paqueron X. Bloc infraclaviculaire. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 2006;(25):229-32.
78. Zetlaoui PJ, Choquet O. Techniques d'anesthésie locorégionale du membre supérieur. *Encycl Méd-Chir*. 2004;
79. Bloc S. Bloc plexique infraclaviculaire en monostimulation : l'injection au contact du faisceau postérieur permet de réduire le volume d'anesthésique local. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 2005;(24):1329-33.
80. Christophe A. Approche infra-claviculaire du plexus brachial. *Prat En Anesth Réanimation*. 2005;9(5):380-90.
81. Allouane L, Paqueron X. Bloc axillaire. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 2006;(25):233-6.
82. Guay J. Méta-analyse : intérêt du neurostimulateur dans l'amélioration du taux de succès du bloc axillaire. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 2005;(24):239-43.
83. Bouaziz H, Narchi P, Labaille T, Benhamou D. Comparaison entre bloc axillaire et l'approche au canal huméral. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 1996;15:772.
84. Dupre LJ. Bloc des branches du plexus brachial au canal brachial. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 2006;(25):237-41.
85. Xavier M. Échographie et anesthésie locorégionale. *Prat En Anesth Réanimation*. 2005;9(6):449-54.
86. Sinha A, Chan V. Ultrasound imaging for popliteal sciatic nerve block. *Reg Anesth Analg Pain Med*. 2004;(29):130-4.

87. Steven L, Orebaugh, Paul B. Ultrasound imaging in brachial plexus blockade. *Semin Anesth Perioper Med Pain*. 2007;(26):180-8.
88. Rannou J, Lefebvre L, Le Bret F, Kayembe F, Marchal P. Anesthésie échoguidée du plexus brachial par voie axillaire. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 2006;(26):6-9.
89. Carlos A, Bollini. Supraclavicular blocks of the brachial plexus. *Techniques in Regional. Anesth Pain Manag*. 2006;(10):95-105.
90. Xavier C, Christophe D. Les complications des blocs nerveux périphériques. *Prat En Anesth Réanimation*. 2006;10(5):331-4.
91. Nathalie B, Xavier C. Surveillance et complications des blocs périphériques utilisés pour l'analgésie postopératoire. *Prat En Anesth Réanimation*. 2004;8(2):133-8.
92. Laurent D. Les blocs périphériques qu'il ne faut plus pratiquer ! *Prat En Anesth Réanimation*. 2006;10(5):383-93.
93. Mardaye A, Aegerter P, Fermanian C, Ecoffey C, Fletcher D. Comité Douleur ALR de la Sfar. Evaluation des pratiques sur l'analgésie postopératoire : enquête nationale. Evaluation et traitement de la douleur. 49e Congrès Natl Anesth Réanimation SFAR Elsevier Paris. 2007;715-38.
94. Beye M, Ndiaye P, Ndoeye Diop M, Diouf E, Fall L, Leye P, et al. Evaluation de la pratique de l'anesthésie locorégionale périphérique au bloc des urgences de l'hôpital Aristide Le Dantec de Dakar. *Rev Afr Anesth Med Urg*. 2007;(12):27-37.
95. Diarrah BM. Anesthésie locorégionale périphérique en Afrique : quelles perspectives ? *Rev Afr D'anesthésiologie Médecine D'urgence*. 2011;16(3).
96. Eledjam J, Viel E, Coudane H, Dalens B, Daures J, Dupré L. Les blocs périphériques des membres chez l'adulte. *Ann Fr D'Anesthésie Réanimation*. 2003;(22):567-81.
97. Tchimou K Christian Cyrille. Indications et utilisation des blocs périphériques des membres en chirurgie traumatologique de l'HGT à propos de 205 cas. Thèse Med FMOS. 207apr. J.-C.:(148):99.
98. OMS. Hypertension [Internet]. 2023 [cité 18 juin 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
99. Bula-Bula I, Kamanda R, Mukuna P, Lepira F, Mbuyi M, Babakazo D. Lecture critique de l'ASA status score : analyse d'une enquête menée au cours d'un congrès SARANF. *Rev Afr Anesth Med Urg*. 2016;21(2):47-50.
100. Fuzier R, Richez AS, Olivier M. Mise au point : anesthésie locorégionale en urgence. *Réanimation*. 2007;(16):660-4.

101. Klein SM, Pietrobon R, Nielsen KC, Warner DS, Greengrass RA, Steele S. Peripheral nerve blockade with long-acting local anesthetics: a survey of the Society for Ambulatory Anesthesia. *Anesth Analg*. 2002;(94):71-6.
102. Moller R, Covino B. Cardiac electrophysiologic properties of bupivacaine and lidocaine compared with those of ropivacaine, a new amide local anesthetic. *Anesthesiology*. 1990;(72):322-9.
103. Quartite A. Evaluation de l'ALR dans le traitement de la douleur post traumatique aux urgences [Internet]. SFMU. 2001 [cité 10 sept 2023]. Disponible sur: www.sfm.org.
104. Carles M, Pulcini A, Macchi P, Duflos P, Puppo J, Lebreton P. La clonidine utilisée en adjuvant pour le bloc du plexus brachial au canal humeral. *Ann Fr Anesth Réanim*. 1998;
105. Diallo A, Chobli M, Coulibaly Y, Goita D, Mekler G, Bouaziz H, et al. Anesthésie pour traumatismes de la main: place du bloc axillaire par neurostimulation. *Rev Afr D'anesthésiologie Médecine D'urgence*. 2011;16(2).

ANNEXES

Annexes

Annexe 1 : Fiche d'enquête

V1) Age (ans) :

V2) Sexe : 1=Masculin 2=Féminin

V3) IMC : 1= Maigre (< à 18,5) ; 2=Poids normal (18,5 à 24,9) ; 3=Surpoids (25 à 29,9) ; 4=Obésité modérée (30 à 34,9) ; 5=Obésité sévère (35 à 39,9) ; 6=Obésité morbide (> à 40).

Antécédant

V4) Antécédant médicaux : 1=HTA et Diabète ; 2=HTA ; 3=Diabète ; 4=Asthme ; 5=HTA+Cardiopathie ; 6=Drépanocytose ; 7=Insuffisance cardiaque ; 8=Insuffisance rénale ; 9=Insuffisance hépatique/cirrhose ; 10=UGD ; 11=Aucun.

V5) Antécédant chirurgicaux : 1=Ostéosynthèse ; 2=Péritonite ; 3=Occlusion intestinale aiguë ; 4=Césarienne ; 5=Leiomyomectomie ; 6=Cure herniaire ; 7=Appendicectomie ; 8=Résection transurétrale de la prostate ; 9=Aucun.

V6) ATCD Anesthésique : 1=AG ; 2=ALR ; 3=AL ; 4=Aucun.

V8) Si ALR, préciser : 1=APD ; 2=Rachianesthésie, 3=Blocs nerveux périphériques.

V9) Classification ASA : 1=ASA1 ; 2=ASA2 ; 3=ASA3 ; 4=ASA4 ; 5=ASA5 ; 6=ASA1+U ; 7=ASA2+U.

V10) Nature du geste chirurgical : 1=Parage ; 2=Ligamentoplastie ; 3=Ostéosynthèse ; 4=Amputation ; 5=AMOS ; 6=Débridement +Séquestrectomie ; 7=Parage + Extraction balistique ; 8=Réparation tendineuse; 9=Décortication + Ostéosynthèse ; 10=Mobilisation du coude + Résection de la tête radiale ; 11=Parage + Extraction balistique ; 12=Parage+ Réduction + Ostéosynthèse ; 13=Parage + Réparation vasculaire ; 14=Réduction sanglante ; 15=Réduction + Ostéosynthèse ; 16=Résection de la tête radiale ; 17=Résection du cal vicieux du poignet.

V11) Le segment du membre supérieur : 1=Epaule, 2=Bras ; 3=Coude ; 4=Avant-bras ; 5=Poignet ; 6=Main.

V12) Type de bloc plexique indiqué : 1=BIS ; 2=BSC ; 3=Bax ; 4=Plexique.

V13) Niveau de qualification de l'opérateur : 1=MAR ; 2=DESAR/Résident.

V14) Type de drogue anesthésique locale utilisé : 1=Ropivacaïne (NAROPEINE®) ; 2=Bupivacaïne (MARCAINE®) ; 3=Lidocaïne ; 4=Levopubivacaïne

V15) Dose totale administrée : _____/_____mg

V15) Taille de l'aiguille utilisée : 1=50mm ; 2=80mm ; 3=100mm.

- V16) Adjuvant associé : 1=Dexaméthasone en infiltration locale ; 2= Dexaméthasone en IV ; 3=Adrénaline ; 4=Clonidine.
- V17) Durée de la réalisation du bloc : 1= <15mins ; 2=16-30mins ; 3= >30mins.
- V18) Délai d'installation du bloc : 1=Instantanée ; 2=10-15mins ; 3=15-30mins ; 4= >30mins.
- V19) Appréciation per-opératoire de la qualité du bloc : 1=Réussit ; 2=Echec ; 3=Disproportionné
- V20) Si échec du bloc conduit à tenir : 1=Réinjection per-opératoire ; 2=Sédation ; 3=Conversion en AG.
- V21) Incident/accident lors de la réalisation du bloc : 1=Ponction artérielle ; 2=Ponction veineuse ; 3=Ponction nerveuse ; 6=Aucun.
- V22) Couverture totale du temps chirurgical : 1=Oui ; 2=Non
- V23) Si non pourquoi : 1=Temps chirurgical trop long ; 2=Bloc insuffisant ; 3=Difficulté chirurgicale.
- V24) Durée de la chirurgie : _____heure(s)
- V25) Durée du bloc périphérique : 1= <6h ; 2=6-12h ; 3=13-24h ; 4= >24h.
- V26) Score d'EVA à 12h en post-opératoire : 0 cm = douleur absente ; 1 – 3 cm = douleur faible ; 4 – 6 cm = douleur modérée ; 7 – 8 cm = douleur intense ; 9 – 10 cm = douleur très intense.
- V27) Score d'EVA à h en post-opératoire : 0 cm = douleur absente ; 1 – 3 cm = douleur faible ; 4 – 6 cm = douleur modérée ; 7 – 8 cm = douleur intense ; 9 – 10 cm = douleur très intense.
- V28) Niveau de satisfaction du patient : 1=Satisfait ; 2=Non satisfait

Fiche signalétique

Nom : KONE

Prénom : Lassine

Numéro de téléphone : 00223 70 13 83 44

Adresse électronique : klassine730@gmail.com

Titre de thèse : Pratique des blocs périphériques échoguidés pour la chirurgie des membres supérieurs au CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati.

Ville de soutenance : Bamako

Pays : Mali

Année de soutenance : 2022 - 2023

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de médecine et d'odontostomatologie du Mali.

Secteur d'intérêt : Santé publique, Anesthésie, Réanimation, SARMU-Mali.

Résumé :

L'échographie a bouleversé l'anesthésie locorégionale par la possibilité de visualiser en temps réel l'aiguille, les structures nerveuses et la diffusion de l'anesthésique local. L'objectif de cette étude était d'étudier la pratique des blocs périphériques échoguidés en chirurgie traumatologique des membres supérieurs dans le service d'anesthésie-réanimation du CHU Pr BSS de Kati.

Il s'agissait d'une étude descriptive transversale à collecte de données prospective qui s'est déroulée sur une période de six (6) mois, de mars 2023 à août 2023. Ont été inclus tous les patients ayant bénéficié d'un bloc échoguidé du plexus brachial pour une chirurgie des membres supérieurs et qui ont accepté de donner leur consentement éclairé et verbal. Les données ont été saisies et analysées à partir du logiciel SPSS version 25.

Nous avons enregistré une fréquence 8,32% de réalisation des BNP. L'âge moyen des patients était de $33,11 \pm 15,595$ ans avec un sex-ratio était de 3,5 M/F. Les patients ont été classés ASA I (84,4%). L'ostéosynthèse était le geste chirurgical le plus pratiqué chez 60% des patients. Le BAX a été le plus indiqué (71,11%). La Ropivacaïne a été l'agent anesthésique la plus utilisée (55,6%) avec une dose moyenne de $198,44 \pm 94,504$ mg. En per-opératoire, le BNP a été réussi chez 95,6% des patients. Le bloc a couvert le temps total de la chirurgie (95,56%). La durée du bloc périphérique était comprise entre 13 à 18 heures chez 53,3% des patients. Seulement une proportion non négligeable de 2,22% des patients n'étaient pas satisfaits de la prise en charge. Le type d'agent anesthésique local utilisé n'influence pas sur la qualité du BNP per-opératoire (p-value=0,059). Le niveau de satisfaction des patients est corrélé à la qualité du BNP per-opératoire (p-value=0,008).

En somme, il ressort de cette fréquence faible de réalisation des BNP en chirurgie traumatologique du membre supérieur. Les BNP ont été réalisés par les MAR habiles avec un niveau de satisfaction élevé des patients et permettent également d'éviter la survenue des incidents et/ou accidents anesthésiques.

Mots-clés : Blocs périphériques échoguidés, Chirurgie, membres supérieurs, CHU Pr BSS, Kati.

Material Safety Data Sheet

Name: KONE

First name: Lassine

Telephone number: 00223 70 13 83 44

Email address: klassine730@gmail.com

Thesis title: Practice of ultrasound-guided peripheral blocks for upper limb surgery at the Professor Bocar Sidy Sall University Hospital in Kati.

City of defense: Bamako

Country: Mali

Year of defense: 2022 - 2023

Place of deposit: Library of the Faculty of Medicine and Odontostomatology of Mali.

Sector of interest: Public health, Anesthesia, Resuscitation, SARMU-Mali.

Abstract :

Ultrasound has revolutionized locoregional anesthesia with the possibility of visualizing the needle, the nervous structures and the diffusion of the local anesthetic in real time. The objective of this study was to study the practice of ultrasound-guided peripheral blocks in upper limb trauma surgery in the anesthesia-intensive care department of the Pr BSS University Hospital of Kati.

This was a cross-sectional descriptive study with prospective data collection which took place over a period of six (6) months, from March 2023 to August 2023. All patients who underwent an ultrasound-guided block were included. brachial plexus for upper limb surgery and who agreed to give informed and verbal consent. Data were entered and analyzed using SPSS version 25 software.

We recorded an 8.32% frequency of completion of BNPs. The average age of the patients was 33.11 ± 15.595 years with a sex ratio of 3.5 M/F. The patients were classified as ASA1 (84.4%). Osteosynthesis was the main surgical indication (54.4%). The BAX was the most indicated (71.11%). Ropivacaine was the most used anesthetic agent (55.6%) with an average dose of 198.44 ± 94.504 mg. Intraoperatively, BNP was successful in 95.6% of patients. The block covered the total surgery time (95.56%). The duration of peripheral block was between 13 to 18 hours in 53.3% of patients. Only a significant proportion of 2.22% of patients were not satisfied with the treatment. The type of local anesthetic agent used does not influence the quality of intraoperative BNP (p-value=0.059). The level of patient satisfaction is correlated with the quality of intraoperative BNP (p-value=0.008).

In summary, this low frequency of BNP performance in upper limb trauma surgery emerges. BNPs were carried out by skilled MARs with a high level of patient satisfaction and also made it possible to avoid the occurrence of anesthetic incidents and/or accidents.

Keywords: Ultrasound-guided peripheral blocks, Surgery, upper limbs, CHU Pr BSS, Kati.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

JE JURE !!!!!