

SOMMAIRE

INTRODUCTION :	1
PREMIERE PARTIE : RAPPELS	
1 ANATOMIE DU PLEXUS BRACHIAL.....	3
1.1 Constitution	3
2 LES DIFFERENTES ABORDS DU PLEXUS BRACHIAL.....	5
2.1 Abord du plexus brachial par voie interscalenique	5
2.1.1 Indications.....	5
2.1.2 Contre indications	5
2.1.3 Installation	6
2.1.4 Réalisation du bloc.....	6
2.1.5 Technique.....	7
2.1.6 Complications	7
2.2 Abord du plexus brachial par voie infra-claviculaire	8
2.2.1 Indication de l'abord infra claviculaire.....	8
2.2.2 Contre indications	8
2.2.3 Installation	9
2.2.4 Technique infra coracoïdienne ou l'approche verticale.....	9
2.2.5 Technique du sillon deltopectoral ou l'approche de Raj modifiée ..	10
2.2.6 Complications	11
2.3 Abord du plexus brachial par voie axillaire.....	11
2.3.1 Indications et contre indications par voie axillaire.....	12
2.3.2 Avantage	12
2.3.3 Matériel	12
2.3.4 Installation	12
2.3.5 Réalisation du bloc.....	12

2.3.6 Complications :	13
2.4 Abord du plexus brachial par voie humerale	14
2.4.1 Indication	14
2.4.2 Contre-indications	14
2.4.3 Réalisation du bloc	14
2.4.4 Complication	15
2.5 Abord du plexus brachial au poignet	16
2.5.1 Bloc du nerf médian	16
2.5.2 Bloc du nerf ulnaire	16
2.5.3 Bloc du nerf radial	16
2.5.4 Bloc du nerf musculocutané	16
2.6 BLOC INTRATHECALE DES DOIGTS DANS LA GAINES DES FLECHISSEURS	17
2.7 BLOC DES BRANCHES COLLATERALES DES DOIGTS	17
3 LES ANESTHESIQUES LOCAUX (AL)	17
3.1 Structure	17
3.2 Propriétés physico-chimiques	18
3.3 Métabolisme	18
3.4 Mécanismes d'action :	19
3.5 Toxicités des anesthésies locaux	20
3.5.1 Toxicités locales	20
3.5.2 Toxicités neurologiques	21
3.5.3 Toxicité cardiaque	21
3.5.4 Méthémoglobinémie	21
3.5.5 Allergies	21

DEUXIEMME PARTIE : METHODES ET RESULTATS

1	METHODE	22
1.1	CADRE DE L'ETUDE	22
1.2	TYPE D'ETUDE	22
1.3	DESCRIPTION DE L'ETUDE	22
1.4	PERIODE D'ETUDE	24
1.5	POPULATION D'ETUDE.....	24
1.5.1	Critères d'inclusion.....	24
1.5.2	Critères d'exclusion	25
1.6	PARAMETRES D'ETUDES	25
1.7	ANALYSE DES DONNEES	25
1.8	LIMITES DE L'ETUDE	25
1.9	CONSIDERATION ETHIQUE	26
2	RESULTATS	27
2.1	PREVALENCE	27
2.2	LES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES.....	28
2.2.1	L'âge et le genre	28
2.2.2	Classification d'ASA	29
2.2.3	Poids.....	30
2.3	Antécédents des patients.....	31
2.4	Type de l'intervention	32
2.5	Localisation du site opératoire.....	33
2.6	Type d'anesthésie et d'ALR	34
2.7	Produit anesthésique utilisé	35
2.8	Délai d'installation du bloc.....	35
2.9	Répartition selon la qualification de l'anesthésiste	36
2.10	Durée de l'intervention	36

2.11	Complications	37
------	---------------------	----

TROISIEME PARTIE : DISCUSSION

1	PREVALENCE.....	38
2	LES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES	39
2.1	AGE ET GENRE.....	39
2.2	CLASSIFICATION ASA ET POIDS	39
2.3	ANTECEDENT DU PATIENT	40
3	TYPE DE L'INTERVENTION	41
4	LOCALISATION CHIRURGICALE	41
5	TYPE D'ANESTHESIE ET D'ALR	42
6	ANESTHESIE LOCALE UTILISEE	44
7	DELAI D'INSTALLATION DU BLOC.....	44
8	QUALIFICATION DE L'ANESTHESISTE	45
9	DUREE DE L'INTERVENTION.....	46
10	INCIDENTS LIE A LA PRATIQUE DE L'ALR	46
	CONCLUSION.....	50

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXE

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Organisation schématique du plexus brachial	5
Figure 2 : Bloc par voie interscalénique de Winnie	8
Figure 3 : Bloc par voie infra claviculaire	10
Figure 4 : Coupe anatomique du poignet	15
Figure 5 : Bloc du nerf médian	16
Figure 6 : Bloc du nerf ulnaire	16
Figure 7 : Bloc du nerf radial	16
Figure 8 : Prévalence de l'ALR	27
Figure 9 : Classification ASA en fonction du genre	29
Figure 10 : Répartition selon le site opératoire	33
Figure 11: Répartition selon le type d'ALR	34

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau I : Indication du cathéter interscalénique	6
Tableau II : Complication de l'abord interscalénique	8
Tableau III : Complication de l'abord infra claviculaire	11
Tableau IV : Indication et contre indication de l'abord axillaire	12
Tableau V : Propriétés physico-chimiques de l'AL	19
Tableau VI : Répartition du genre par tranche d'âge	28
Tableau VII : Répartition selon le poids du patient	30
Tableau VIII : Répartition selon les antécédents	31
Tableau IX : Répartition selon le type d'intervention	32
Tableau X : Répartition selon le délai d'installation du bloc	35
Tableau XI : Répartition selon la durée d'intervention	36

LISTE DES ABREVIATIONS

AL	: Anesthésie locale
ALR	: Anesthésie locorégionale
ASA	: American Society of Anesthesiologist
BAX	: Bloc axillaire
BH	: Bloc humérale
BIC	: Bloc infra claviculaire
BIS	: Bloc interscalénique
BSC	: Bloc supra claviculaire
CHU-JRA	: Centre hospitalo-universitaire de Joseph Ravoahangy Andrianavalona
ECG	: Electrocardiogramme
SpO2	: Saturation périphérique en oxygène

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'anesthésie locorégionale (ALR) est une technique réalisant un blocage réversible de la conduction nerveuse grâce à l'utilisation d'anesthésies locales (AL) permettant d'insensibiliser une partie du corps. [1]

On distingue deux catégories principales d'anesthésie locorégionale :

- péri médullaire (ou centrale), permettant une anesthésie bilatérale symétrique plus ou moins étendue de la partie inférieure du corps.
- périphérique, permettant le blocage d'un ou plusieurs nerfs d'un membre.

L'ALR a connu un essor considérable depuis ces vingt dernières années. En effet le nombre d'ALR réalisées annuellement a été multiplié par 12 entre 1980 [2] et 1996 [3] et correspond actuellement environ 20% de l'ensemble des anesthésies pratiquées en France soit 2 millions d'actes par an [4]. Quinze pour cent des ALR sont représentés par les blocs nerveux périphériques lesquelles sont essentiellement pratiquées pour la chirurgie des membres [1].

Comme tout acte médical, l'ALR comporte des risques qui peuvent être graves (arrêt cardiaque ; complication lié à la toxicité systémique des anesthésies locaux ; complications neurologiques) et qui varient selon les techniques utilisées au sein même du bloc pléxique des membres supérieurs [5].

Actuellement, la neurostimulation et le guidage échographique constituent les techniques de repérage des structures nerveuses [6,7] et s'utilisent aussi bien pour les anesthésies des membres supérieurs qu'inférieurs.

L'ALR occupe une place prépondérante dans la chirurgie programmée ou en urgence [8] surtout en ambulatoire dont il devient une alternative et / ou un complément de l'anesthésie générale [9,10] et aussi dans l'analgésie per et post opératoire [11].

Ce qui nous incite à travailler sur la pratique de l'anesthésie locorégionale des membres supérieurs.

C'est une étude prospective de deux ans allant du décembre 2012 jusqu'au novembre 2014 dont l'objectif est d'évaluer la place de l'ALR dans la chirurgie orthopédique et/ou traumatologique au CHU-JRA.

En dehors de l'introduction et la conclusion, notre étude comporte trois parties : la revue de la littérature suivie de notre étude proprement dite et enfin les commentaires et les suggestions.

PREMIERE PARTIE : RAPPELS

RAPPELS

1 ANATOMIE DU PLEXUS BRACHIAL

La réalisation de l'anesthésie locorégionale des membres supérieurs exige une profonde connaissance de l'anatomie du plexus brachial pour faciliter et optimiser l'aspect technique du bloc.

1.1 Constitution

Le plexus brachial assure l'innervation de la quasi-totalité du membre supérieur [12]. Il est formé par des racines nerveuses des nerfs spinaux C5 à T1 et de deux contingents provenant de C4 et de T2. [13,14]

L'union de ces racines va former trois troncs primaires : supérieur, moyen et inférieur dans le sillon interscalénique, localisés entre le scalène antérieur et le scalène moyen.

Le tronc supérieur C5 C6 chemine au-dessus de l'artère sous-clavière en innervant principalement la racine du membre supérieur, les muscles de l'épaule et les muscles du bras.

Le tronc moyen C7 innerve principalement la face postérieure du bras, la partie latérale de l'épaule et la totalité des muscles extenseurs de l'avant-bras et des doigts.

Le tronc inférieur C8 T1 innervé une partie de l'avant-bras, mais surtout la main, présentant un rapport étroit avec l'artère subclavière et le dôme pleural.

Le plexus brachial est agencé en deux plans indépendants depuis les racines jusqu'à ses branches terminales : un plan postérieur simple et constant pour les muscles extenseurs ; et un plan antérieur complexe et variable pour les muscles fléchisseurs.

Au sommet de la fosse axillaire, en arrière de la clavicule, chaque tronc se divise en branche antérieure et postérieure. La branche antérieure du tronc supérieur se réunit avec la branche antérieure du tronc moyen pour former le faisceau latéral.

La branche antérieure du tronc inférieur forme à elle seule le faisceau médial. Les 3 branches postérieures forment le faisceau postérieur du plexus brachial.

Plus distalement, le plexus brachial chemine avec les artères sous-clavière et axillaire dans une gaine de tissu conjonctif. Dans la fosse axillaire, les 3 faisceaux se divisent pour former les nerfs destinés au membre supérieur :

- le faisceau postérieur donne 2 troncs nerveux : nerf axillaire, nerf radial :
- le faisceau latéral donne 2 branches: le nerf musculocutané, ainsi que la racine latérale du nerf médian.
- le faisceau médial donne 2 branches, d'une part la racine médiale du nerf médian et d'autre part le nerf ulnaire.

Le faisceau médial donne des rameaux nerveux sensitifs comme le nerf cutané médial du bras et celui de l'avant-bras.

La sensibilité cutanée du membre supérieur est assurée par le plexus brachial sauf la peau et le fascia superficiel de l'épaule innervés par les nerfs supra claviculaires issus du plexus cervical.

Concernant l'innervation sympathique : elle accompagne les vaisseaux expliquant la sympatholyse lors de l'injection d'anesthésie locale réalisée dans un espace vasculaire ou vasculo-nerveux.

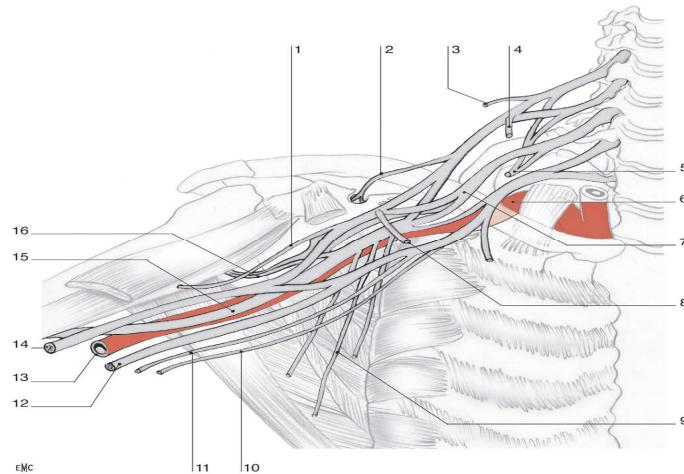


Figure 1: Organisation schématique du plexus brachial (Zetlaoui, EMC 2004)

1. Nerf musculocutané ; 2. Nerf supra scapulaire ; 3. Nerf dorsal de la scapula ; 4. Nerf subclavière ; 5. Nerf thoracique long ; 6. Artère sous-clavière ; 7. Nerf pectoral médial ; 8. Nerf pectoral latéral ; 9. Nerf thoracodorsal ; 10. Nerf cutané médial de l'avant-bras ; 11. Nerf cutané médial du bras ; 12. Nerf ulnaire ; 13. Artère brachiale ; 14.nerf médian ; 15. Nerf radial 16. Nerf axillaire.

2 LES DIFFERENTS ABORDS DU PLEXUS BRACHIAL

2.1 BLOC DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE INTERSCALENIQUE

Il a été décrit à l'origine par Winnie réalisant une anesthésie du métamère supérieur (C4-C7) et dont l'espace de diffusion est l'espace interscalénique de son extrémité céphalique jusqu'aux racines C6/C7.

L'abord interscalénique (BIS) du plexus brachial est la technique de référence pour la chirurgie de l'épaule et de l'extrémité supérieure de l'humérus. [15,16]

Ce bloc peut être réalisé à visée anesthésique et/ou analgésique. [17]

2.1.1 Indications

Le bloc interscalénique est surtout indiqué dans la chirurgie de l'épaule, qu'elle soit conventionnelle ou arthroscopique [18] et que les patients soient hospitalisés ou opérés en ambulatoire tel que :

- arthroscopie de l'épaule
- fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus
- chirurgie du 2/3 externe de la clavicule
- chirurgie carotidienne.

Tableau I : Indications du cathéter interscalénique

	Acromioplastie
Chirurgie arthroscopique	Coiffe des rotateurs
	Coiffe des rotateurs
	Arthrolise
Chirurgie ouverte	Instabilité arthroplastie
	(toute chirurgie ouverte)

2.1.2 Contre indications

L'existence d'un bloc phrénique constant détermine des contre-indications respiratoires :

- paralysie diaphragmatique controlatérale et toute atteinte pulmonaire controlatérale (antécédent de pneumonectomie, pneumothorax)
- insuffisance respiratoire chronique (capacité vitale inférieur à 1L)
- antécédent de curage ganglionnaire cervical
- antécédent de chirurgie carotidienne homolatérale.

Le BIS peut être réalisé par 3 abords différents : la voie postérieure (bloc de Pippa), l'approche de Winnie, l'abord latéral modifié. [19]

On recommande aujourd’hui l’abord latéral qui répond aux exigences modernes d’une technique de bloc pour la pose d’un cathéter perineural et à la diminution des risques des complications sévères.

2.1.3 **Installation**

Le patient est placé en décubitus dorsal, la tête légèrement tournée du coté opposé à celui de ponction et le bras le long du corps. Le médecin se positionne derrière la tête du patient du coté à bloquer.

2.1.4 **Réalisation du bloc**

Repère :

- Sillon interscalénique palpé entre le muscle scalène antérieur en avant et muscle scalène moyen en arrière
- Bord postérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien
- Ligne horizontale passant par le cartilage cricoïde matérialisant le processus transverse de C6 (tubercules de CHASSAIGNAC)
- Veine jugulaire externe.

2.1.5 **Technique**

Le point de ponction se situe à l’intersection d’une ligne horizontale passant par le cartilage cricoïde avec le sillon interscalénique.

L'aiguille est dirigée médialement et légèrement dorsale vers le coude du coté opposé à la recherche d'une stimulation musculaire type C6 en l'occurrence la contraction du deltoïde, muscle de la loge antérieur du bras (biceps brachial), triceps brachial.

L'injection de 25-30ml de solution anesthésique s'effectuera après un test d'aspiration.

2.1.6 Complications

Tableau II : Complications

Immédiates	Secondaires
<ul style="list-style-type: none"> - Parésie phrénique - Reflexe du Bezold-Jarisch (syncope vaso-vagale) [20] - Injection péridurale ou intrathecale - Injection intra vasculaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Bloc du nerf récurrent (voie rauque, troubles de la déglutition) - Syndrome de Claude Bernard Horner (ptosis, myosis, enophtalmie)

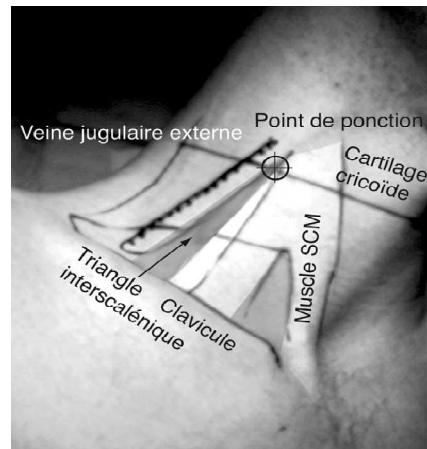


Figure 2: Bloc du plexus brachial par voie interscalénique de Winnie (Zetlaoui, EMC 2004)

2.2 BLOC DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE INFRA CLAVICULAIRE

Décrit par Raj en 1973 puis par Sims en 1977, il permet une anesthésie efficace du plexus brachial permettant de réaliser la chirurgie de l'ensemble du membre supérieur à l'exception de l'épaule, sans avoir à mobiliser le bras à anesthésier. [21]

C'est une technique sûre, efficace, simple à réaliser, d'apprentissage facile, et surtout confortable pour le patient. [22,23]

2.2.1 **Indication de l'abord infra claviculaire**

Cette technique est indiquée au cours de :

- La chirurgie/analgésie distale du bras
- La chirurgie/analgésie distale du coude
- La chirurgie/analgésie de l'avant-bras
- La chirurgie/analgésie du poignet et de la main
- La CRPS (complex regional pain syndrom) I et II du coude et de la main.

2.2.2 **Contre indications**

Le bloc du plexus brachial par voie infra-claviculaire est contre indiqué devant la présence d'anomalie de la coagulation, du drainage lymphatique et d'une infection à proximité du point de la ponction.

2.2.3 **Installation**

Patient en décubitus dorsal, tête tournée du côté opposé à celui du bloc

Bras le long du corps ou en abduction de 45° ou laissé en place en cas de traumatisme

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

Parmi les nombreuses voies décrites, les 3 plus fréquemment utilisées sont l'approche verticale, le bloc coracoïde, l'approche modifiée de Raj [24]

2.2.4 **Technique infra coracoïdienne ou l'approche verticale**

La clavicule et processus coracoïde constituent les repères, le point de ponction se trouve à 2cm caudale et à 1cm médiale par rapport à l'apophyse coracoïde.

L'aiguille est dirigée verticalement dans un plan antéropostérieur à la recherche d'une contraction des muscles biceps par stimulation du nerf musculocutané.

Après une injection de 10ml de solution anesthésiques, l'aiguille est retirée de quelques millimètres et redirigée médalement et caudalement à la recherche d'une réponse distale du :

- nerf médian : contraction du tendon palmaire
- nerf radial (injection de 10ml de solution anesthésique) : extenseurs des doigts
- nerf ulnaire : contraction du muscle fléchisseur ulnaire du carpe.

L'injection du produit anesthésique sera effectué au plus près d'une des ces réponses pour une intensité minimale de stimulation ; on injecte 10ml sur une réponse médiane ou ulnaire et 10 ml sur une réponse radiale.

Et on termine par une infiltration sous-cutanée à la racine du bras pour bloquer les nerfs intercostaux-brachial et cutané médial du bras et avant-bras (innervation sensitive du bras et de l'avant-bras).

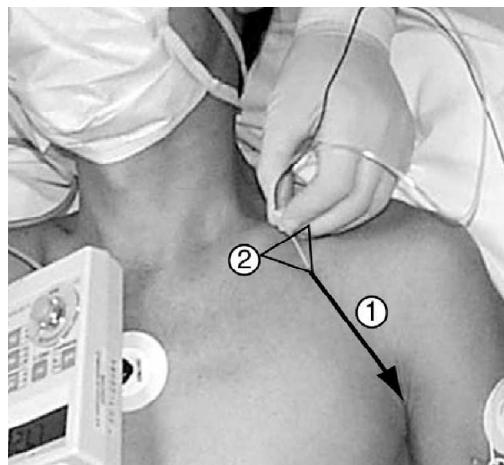


Figure 3 : Bloc du plexus brachial par voie infra-claviculaire (Zetlaoui, EMC 2004)

1. Ligne d'anesthésie et direction de l'aiguille ; 2. Trigone deltopectoral et point de ponction.

2.2.5 Technique du sillon deltopectoral ou l'approche de Raj modifiée

Elle est employée surtout pour mettre en place un cathéter.

Le repère et le point de ponction sont en dessous et en dedans de la tête humérale à l'intersection de la ligne allant du milieu de la clavicule au tendon distal du biceps et d'une ligne sagittale passant par le processus coracoïde.

L'aiguille sera orientée en direction du sommet du creux axillaire avec un angle de 45°-60° par rapport à la peau.

Le cathéter est placé à 2cm au-delà de l'extrémité de l'aiguille tout en recherchant une stimulation d'un des trois nerfs situés à l'intérieur de la gaine aponévrotique.

2.2.6 Complications

Tableau III: Complications

	Vertical	Coracoïde	Raj modifiée
Pneumothorax	+++	+	-
Ponction vasculaire	+	+++	+
Injection vasculaire	+	+	+
Parésie phrénique	+	-	-
Douleurs lors de la ponction	+	++	++
Pose de cathéter	+	+	+++

2.3 ABORD DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE AXILLAIRE

Elle était décrite par HOLSTEAD à l'hôpital Roosevelt de New York en 1884. C'est la technique la plus pratiquée avec un taux de réussite pouvant aller jusqu'à 98% grâce à la technique de multi stimulation [25-26] des branches du plexus brachial et dont la morbidité est très faible par rapport aux anciennes techniques telles que transartérielle et la recherche de paresthésie.

2.3.1 Indications et contre indications par voie axillaire

Tableau IV : Indications et contre indications

INDICATIONS	CONTRE INDICATIONS
- Chirurgie/ analgésie post opératoire de l'extrémité du bras, du coude, de l'avant-bras et de la main	- Adénite ou adénite du creux axillaire
- Chirurgie ambulatoire	- Antécédent du curage ganglionnaire
- Analgésie de la mobilisation d'un membre douloureux	- Patient dialysé chronique présentant une fistule artério-veineuse du cotés du bloc
	- Impossibilité de mobiliser le bras ou l'avant-bras

2.3.2 Avantage

Absence de risque de pneumothorax.

2.3.3 Matériel

Injection unique : aiguille de 22 ou 24G de neurostimulation de 50 mm, à biseau court ou pointe crayon

Cathéter : un set 50mm pour une neurostimulation

2.3.4 Installation

Patient en position de décubitus dorsal, bras en abduction à 90° et rotation externe, le coude légèrement fléchi ou non, la main en supination, le praticien est assis, face au patient

2.3.5 Réalisation du bloc

L'artère axillaire dans la fosse axillaire constitue le repère classique de ce bloc qui est bien visualisé par l'écho-doppler. [27]

Le point de ponction se situe là où ce dernier est le mieux perçu dans le creux axillaire, près du bord inférieur du muscle grand pectoral

Bloc du nerf médian :

Se situe au dessus et en avant de l'artère axillaire

L'aiguille est introduite au bord supéro-interne de l'artère, tangentiellement au plan cutané et à moins de 1cm de profondeur. La contraction des muscles palmaires est la réponse attendue.

Bloc du nerf radial :

Est plus profond en arrière de l'artère axillaire.

L'aiguille sera retirée presque jusqu'à la peau et redirigé en arrière et en avant de l'artère axillaire.

La contraction des muscles extenseurs des doigts et des poignets sont des bonnes réponses à la neurostimulation.

Pour bloquer le nerf musculocutané ; l'aiguille est ramenée au plan cutané puis dirigée perpendiculairement à l'axe de l'humérus en avant de l'artère jusqu'au bord inférieur du muscles biceps brachial ou latéralement au dessus de l'artère axillaire en direction du muscles coraco-brachial jusqu'à obtention de l'avant-bras sur le bras.

Bloc du nerf ulnaire :

Est localisé en arrière et en dehors du nerf médian, en dessous de l'artère axillaire.

La réponse à la neurostimulation est la contraction du muscle fléchisseur ulnaire du carpe.

Pour avoir un bloc axillaire complet, une infiltration sous-cutanée de 4 ml au niveau de point de ponction jusqu'au bord postérieur de la fosse axillaire est nécessaire pour bloquer le nerf intercosto-brachial, le nerf cutané médial du bras et de l'avant bras.

2.3.6 Complications :

Injection intra vasculaire

Hématome (ponction artérielle)

Neuropathies par traumatisme nerveux lors de la ponction

2.4 ABORD PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE BRACHIALE(HUMERALE)

Il s'agit d'un bloc pluri tronculaire des branches terminales du plexus brachial et est basé sur le concept de multi stimulation. [28-29]

2.4.1 Indication

Cette technique est indiquée devant toute chirurgie du membre supérieur allant du coude jusqu' à la main surtout en chirurgie ambulatoire.

2.4.2 Contre-indications

Il est contre indiqué en cas d'impossibilité à la mobilisation de l'épaule et du coude et aussi en présence de lymphangite ou état septique local du bras.

2.4.3 Réalisation du bloc

Le patient est installé en décubitus dorsal, bras en abduction de 90°, repose sur une table à la hauteur du patient, la main en supination.

Repère :

L'artère brachiale à la jonction du tiers supérieur-tiers moyen du bras dans le sillon bicipital médial entre le relief du muscle biceps et le triceps brachial

Point de ponction : au bord latéral de l'artère brachiale

Un ordre de recherche est souhaitable en raison du délai d'installation de l'anesthésie sur chaque nerf respectivement sur le nerf musculocutané, puis sur le radial, l'ulnaire et enfin le médian. [30]

L'aiguille est progressée tangentiellement à la peau au bord latéral de l'artère brachiale en direction du creux axillaire.

La contraction des muscles palmaires confirmée par des mouvements des tendons au poignet signe le repérage du nerf médian

Après avoir retiré et repositionné l'aiguille en sous-cutané, celle-ci est dirigée vers le bas sous l'artère à la recherche du nerf ulnaire qui entraîne une contraction du muscle fléchisseur ulnaire du carpe et la partie médiale du fléchisseur profond des doigts. Puis l'aiguille est dirigée perpendiculairement en profondeur à l'axe du bras en

arrière de l'artère brachiale vers la face dorsale de l'humérus jusqu'à contraction des muscles extenseurs des doigts signe le repérage du nerf radial.

L'aiguille est retirée à nouveau en sous-cutané et introduite perpendiculairement à l'axe du bras pour passer en avant de l'artère humérale afin de s'insinuer entre les muscles coraco-brachial et le biceps. Une flexion de l'avant-bras sur le bras doit être obtenue témoignant l'excitation du nerf musculocutané.

Enfin, le bloc des nerfs cutanés médiaux du bras et de l'avant-bras qui sont des nerfs purement sensitifs se réalisent en avant et de part et d'autre de l'artère brachial par une infiltration sous-cutanée.

2.4.4 Complication

Elles peuvent être soit immédiates comme l'injection intra-vasculaire soit secondaires constituées par un hématome.

2.5 BLOC DU PLEXUS BRACHIAL AU POIGNET

Il s'agit plus précisément de bloc au tiers inférieur de l'avant-bras. Tous les types de bloc sont théoriquement possible [31,32]. L'utilisation de neurostimulation est recommandée. Plus récemment il a été proposé le repérage en échographie des troncs nerveux. [33]

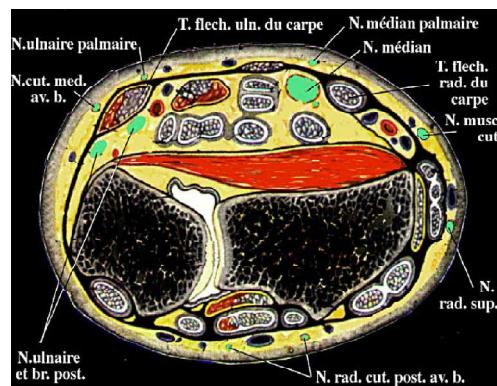


Figure 4 : Coupe anatomique du poignet, modifiée par Delaunay (Sobotta, Atlas d'Anatomie humaine, 1994)

2.5.1 Bloc du nerf médian

À 5 cm du pli de flexion du poignet, l'aiguille est introduite avec un angle de 45° par rapport à la peau en direction céphalique le long du bord interne du tendon fléchisseur radial du carpe en observant la flexion du pouce

2.5.2 Bloc du nerf ulnaire

L'aiguille est introduite 3 cm au-dessus du pli de flexion du poignet, perpendiculairement à la peau sur le bord médial de l'avant-bras sous le tendon du fléchisseur ulnaire du carpe. La réponse motrice est une abduction, flexion et opposition du 5e doigt ou une adduction, flexion du pouce.

L'usage d'un neurostimulateur est indispensable pour ce bloc car sa réalisation sans repérage à un taux d'échecs élevé (30 %) nécessitant des réinjections.

2.5.3 Bloc du nerf radial

À ce niveau, le nerf radial est sensitif pur et ses branches se situent sur une ligne transversale, 2 cm au-dessus de la tabatière anatomique, de part et d'autre du bord latéral de l'avant-bras.

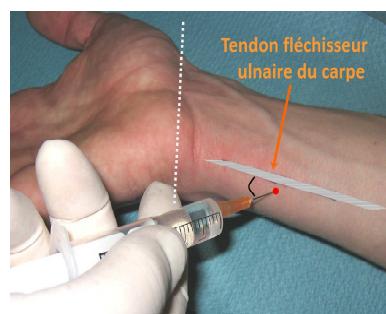


Figure 6: Bloc du nerf ulnaire

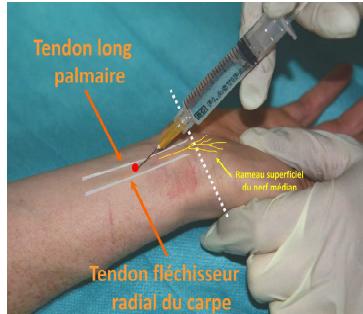


Figure 5 : Bloc du nerf médian

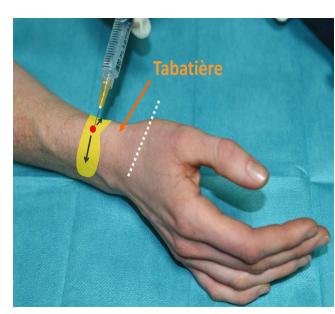


Figure 7 : Bloc du nerf radial

(Med Emergency, MJEM-2013, N°15)

2.5.4 Bloc du nerf musculocutané

Le nerf musculocutané peut se bloquer au poignet par une infiltration sous-cutanée « à l'aveugle », à n'importe quel niveau du bord latéral de l'avant-bras.

2.6 BLOC INTRATHECALE DES DOIGTS DANS LA Gaine DES FLECHISSEURS

La gaine des tendons fléchisseurs enveloppe les tendons des muscles fléchisseurs des 2e, 3e, et 4e doigts et s'arrête en regard de l'articulation métacarpo-phalangienne alors qu'elle descend jusqu'au poignet pour le pouce et le 5e doigt. [34]

La ponction sera réalisée après une asepsie minutieuse au niveau du pli palmaire supérieur en regard de l'articulation métacarpo-phalangienne, l'aiguille de type intradermique 25 ou 27 G, 12 mm de long, sera dirigée vers le doigt. Le mouvement de flexion– extension du doigt entraînant la mobilisation de l'aiguille signe sa bonne position.

Injection lente de 3 à 4 ml de solution anesthésique non adrénalinée assurant une analgésie de plus de 12 heures, la gaine servant de « réservoir» à anesthésique local.

2.7 BLOC DES BRANCHES COLLATERALES DES DOIGTS

La ponction sera réalisée de part et d'autre de la face dorsale de la première phalange. Il faut raser la phalange et surtout faire une injection superficielle (collatéraux dorsaux) et une injection profonde (collatéraux palmaires) de chaque côté.

3 LES ANESTHÉSIQUES LOCAUX (AL)

Les anesthésiques locaux sont des substances capables de bloquer les canaux ioniques sodiques qui interviennent dans la transmission de l'influx nerveux. En outre, elles possèdent des propriétés anti-inflammatoires qui peuvent participer à la prévention des complications postopératoires. [35,36]

3.1 Structure

Ce sont des molécules bipolaires composés [37] :

- d'un noyau aromatique qui est un groupe lipophile
- d'une fonction amine terminale, son groupe hydrophile
- et d'une chaîne intermédiaire de longueur variable qui unit les deux extrémités par une chaîne carbonée ; en relation avec leur activités pharmacologiques.

La nature de ce dernier c'est-à-dire une liaison ester ou amide divise l'AL en deux groupes :

- AL de type ester : procaine, chloroprocaine, cocaïne
- AL de type amide : lidocaine, mepivacaine, bupivacaine, lévobupivacaine, ropivacaine.

3.2 Propriétés physico-chimiques

Les AL sont des bases faibles qui ont un PM = 220-280 Da. Son pKa est proche du pH physiologique (7,40). L'AL se lie principalement à la alpha-1 glycoprotéine acide ou orosomucoïde, et au sérum albumine [38], leur taux de liaison varie d'une molécule à l'autre déterminera ainsi leur durée d'action.

Seule la forme non ionisée est susceptible de franchir les membranes cellulaires alors que la fraction ionisée est celle qui agira sur le canal sodique.

3.3 Métabolisme

C'est en fonction de leur structure chimique :

- Les aminoesters sont métabolisés au niveau plasmatiques par le pseudo cholinestérase et donnent naissance à l'acide para-amino-benzoïque qui est à l'origine des réactions allergiques aux AL.
- Les amides sont hydrolysés dans le foie par le cytochrome P450.

Tableau V: Propriétés physico-chimiques des AL disponible en clinique

Agent	Liposolubilité	Durée d'action (min)	Délai d'action (min)	Dose maximale (mg/kg)	Dose maximale avec adrénaline (mg/kg)
Amides					
Bupivacaïne	Elevée	>200	10-15	3	3,5-5
Lidocaine	Moyenne	30-60	5	4,5	7
Mepivacaine	Basse	45-90	3	4	
Ropivacaine	Moyenne	>200	5-15	3	
Esters					
Procaïne	Basse	40	15-20	7	
Tetracaine	Elevée	200	15	1,5	

3.4 Mécanismes d'action

Les anesthésiques locaux empêchent de façon temporaire et réversible la propagation et l'amplitude des potentiels d'action membranaire en inactivant les canaux sodiques.

Pour la conduction nerveuse, les AL bloquent plus aisément les petites fibres non myélinisées que les grosses fibres myélinisées dont la chronologie d'installation du bloc est la suivante : fibres B (système sympathique) puis fibres C et A δ (sensibilité thermo algique), ensuite A β (sensibilité épi critique) et enfin fibres A α (motricité). La régression du bloc se fait en sens inverse.

3.5 Toxicités des anesthésies locaux

La réalisation de l'ALR exige des nombreuses précautions à prendre du fait de l'existence de complication toxique secondaire. Elles sont de deux types : locale (directement lié à la concentration locale d'AL au niveau cellulaire) et systémique [39]

La toxicité systémique au décours d'une injection intra vasculaire accidentelle ou après une résorption vasculaire importante peut conduire à l'arrêt cardiaque constituant ainsi une urgence thérapeutique.

3.5.1 Toxicités locales

La neurotoxicité et la myotoxicité sont des complications locales des anesthésies locorégionales [39]. Elle est liée directement à la concentration locale de l'AL au niveau cellulaire entraînant une dysfonction du métabolisme calcique et mitochondrial pouvant provoquer des lésions réversibles (signes d'irritation radiculaire) ou irréversibles au niveau du myocyte ou du neurone.

3.5.2 Toxicités neurologiques

C'est de loin la plus fréquente (1'accident convulsif pour 1000 anesthésies régionales toutes techniques confondues) et doses dépendantes. Elles sont en général les signes les plus précoce étiétiquetés comme une hyperexcitabilité du SNC suivi de sa dépression.

Cliniquement, ces effets secondaires sont [40] :

- **Les signes avant-coureurs** : troubles sensoriels, troubles de la sensibilité (goût métallique, engourdissement de la langue, des lèvres, troubles auditifs/visuels), tremblements, vertiges/étourdissements.
- **Convulsions généralisées** survient pour des concentrations plus élevées, potentialisées par l'hypercapnie.
- Coma avec dépression respiratoire.

3.5.3 Toxicité cardiaque

Les manifestations toxiques cardiaques apparaissent avec des concentrations supérieures à celles qui provoquent les manifestations toxiques neurologiques, sauf semble-t-il pour la bupivacaïne et l'étidocaïne et se présentent sous deux formes : au cours d'une atteinte toxique cérébrale, une activation du système nerveux sympathique entraîne tachycardie et hypertension artérielle masquant l'effet direct de l'AL sur le cœur. Puis, avec des concentrations croissantes d'AL, des troubles du rythme et de la contraction myocardique surviennent.

3.5.4 Méthémoglobinémie

Elle est observée surtout après administration de prilocaine qui ne n'est présente que dans la crème EMLA.

3.5.5 Allergies

Les réactions allergiques sont plus fréquentes avec les esters. Pourtant ces produits ne sont pas utilisés en clinique. Et avec les AL des types amides, elles sont rares, mais les solutions adrénalinée contiennent des conservateurs qui peuvent provoquer des réactions allergiques.

DEUXIEME PARTIE : METHODES ET RESULTATS

METHODE ET RESULTATS

1 METHODE

1.1 CADRE DE L'ETUDE

La présente étude a été effectuée à l'Hôpital Joseph Ravoahangy Andrianavalona (HJRA). Implanté à Ampefiloha. Dans le quatrième arrondissement d'Antananarivo Renivohitra région d'Analalama. Il s'agit d'un centre de référence nationale à vocation chirurgicale. Cette étude se déroulait dans le quartier opératoire situé au 1^{er} étage. Ce quartier opératoire comprend le bloc opératoire, la salle de soins post interventionnels (SSPI) et une salle d'attente.

1.2 TYPE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude prospective, descriptive, mono centrique réalisée au Bloc opératoire du CHU-JRA.

1.3 DESCRIPTION DE L'ETUDE

Conformément à la recommandation de SFAR, tous nos patients étaient vus en consultation pré anesthésique et apte à la réalisation de l'acte chirurgical.

Ils ont été classés selon la classification d'American Society of Anesthesiologist (ASA) :

- ASA I : Patient sain, en bonne santé.
- ASA II : Patient présentant une atteinte modérée d'une grande fonction.
- ASA III : Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction qui n'entraîne pas d'incapacité.
- ASA IV : Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction, invalidante, et qui met en jeu le pronostic vital.
- ASA V : Patient moribond.

Les patients sont hospitalisés la veille de l'intervention et ont bénéficié d'une prémédication : HYDROXYZINE (Atarax) 1mg/kg per os, tout en respectant la règle de jeun préopératoire.

Au bloc opératoire, ils ont bénéficié d'une mise en place de :

- Voie veineuse périphérique avec du sérum physiologique.
- Monitorage standard : ECG, SpO2, appareil pour la mesure de la pression artérielle non invasive.
- Oxygénothérapie (lunettes nasales) dont le débit est fonction du volume courant et de la fréquence respiratoire du patient.

En outre, le matériel de ventilation, les drogues d'urgences, les différents agents anesthésiques ont toujours été disponibles dans la salle.

Pour le repérage nerveux, une aiguille à neurostimulation de 22 gauges, 50mm, à biseau court 30°, connectée à un neurostimulateur (STIMUPLEX HNS) a été utilisé (déclenchement de l'influx nerveux dans un nerf à l'aide d'une impulsion électrique puis observation des mouvements musculaires correspondant au territoire d'innervation).

L'installation du bloc est théoriquement entre 10- 15 minutes (délai d'action) et évalué par un test au froid. Le test est réalisé dans les territoires du nerf médian, ulnaire, radiale et musculocutané.

Le bloc est noté parfait si tous les territoires nerveux sont bloqués. Il est dit partiel si certains territoires ne sont pas parfaitement bloqués et nécessitant un complément d'anesthésie locale ou si le bloc moteur est installé mais que le patient à une sensation douloureuse quand le chirurgien stimule avant l'incision nécessitant alors un complément de sédation.

Il est dit en échec en cas de bloc non installé et nécessitera une conversion en anesthésie générale c'est-à-dire le recours à l'intubation orotrachéale et la ventilation mécanique.

Les anesthésies locales utilisées sont au choix de l'anesthésiste :

- Bupivacaïne 0,5% à la dose de 2mg/kg en bolus unique
- Lidocaine 2% à raison de 7mg/kg en bolus unique
- La sédation est pratiquée en cas de bloc sensitif incomplet avec du propofol (1mg/kg) associé ou non au fentanyl (1μ/kg) IVD

La qualification de l'anesthésiste était répartie en deux groupes :

- seniors : les anciens internes qualifiants et les chefs de cliniques
- apprenants : les médecins généralistes et les internes qualifiants en cours de formation

1.4 PERIODE D'ETUDE

Cette étude était étalée sur une période de 24 mois allant du 1^{er} décembre 2012 jusqu'au 30 novembre 2014.

1.5 POPULATION D'ETUDE

Elle était constituée par les patients opérés au niveau du membre supérieur en chirurgie ortho-traumatologique programmé.

1.5.1 Critères d'inclusion

Nous avons inclus tout patient âgé de 18 ans et plus bénéficiant d'une technique d'ALR durant cette période.

1.5.2 Critères de non inclusion

Nous avons écarté de cette étude les patients qui ont

- Refusés l'ALR
- Présentés des signes infectieux locaux ou régionaux
- Des troubles neurologiques sensitivomoteurs périphérique du membre supérieur concerné

- Une coagulopathie.

1.5.3 Critères d'exclusion

- Les patients qui ont bénéficié d'ALR au début mais convertis après en AG (intubation orotrachéale et ventilation mécanique).

1.6 PARAMETRES D'ETUDES

Nous avons étudié :

- Les paramètres démographiques : âge, genre, classification d'ASA, le poids, les antécédents du patient
- Le type de l'intervention
- La localisation chirurgicale.
- Le type d'anesthésie et d'ALR
- L'anesthésique local utilisé
- Le délai d'installation du bloc
- La qualification de l'anesthésiste
- La durée de l'intervention
- Les incidents liés à la pratique de l'ALR

1.7 ANALYSE DES DONNEES

Les données étaient recueillies sur une fiche de collecte de données et étaient traitées sur les logiciels Microsoft office Excel version 2007 et Épi info 3.2. Les résultats étaient exprimés en effectif (n), en pourcentage(%) et en moyenne.

1.8 LIMITES DE L'ETUDE

Cette étude ne reflétait pas la pratique de l'ALR à Madagascar, car elle se limitait sur l'étude des patients en chirurgie ortho-traumatologique programmée au CHUJRA (mono centrique). En plus, le nombre de cas était restreint.

1.9 CONSIDERATION ETHIQUE

L'accord des différentes responsables hiérarchiques hospitalières était obtenu lors de la réalisation de ce travail. La confidentialité sur la vie privée des patients était respectée.

2 RESULTATS

2.1 PREVALENCE

Au total, il y avait 192 patients opérés au niveau du membre supérieur durant notre période d'étude. Parmi ces patients, nous avons retenu 30 cas qui ont été opérés sous ALR, soit une prévalence de 15,6%. La figure montre la fréquence d'utilisation de l'ALR.

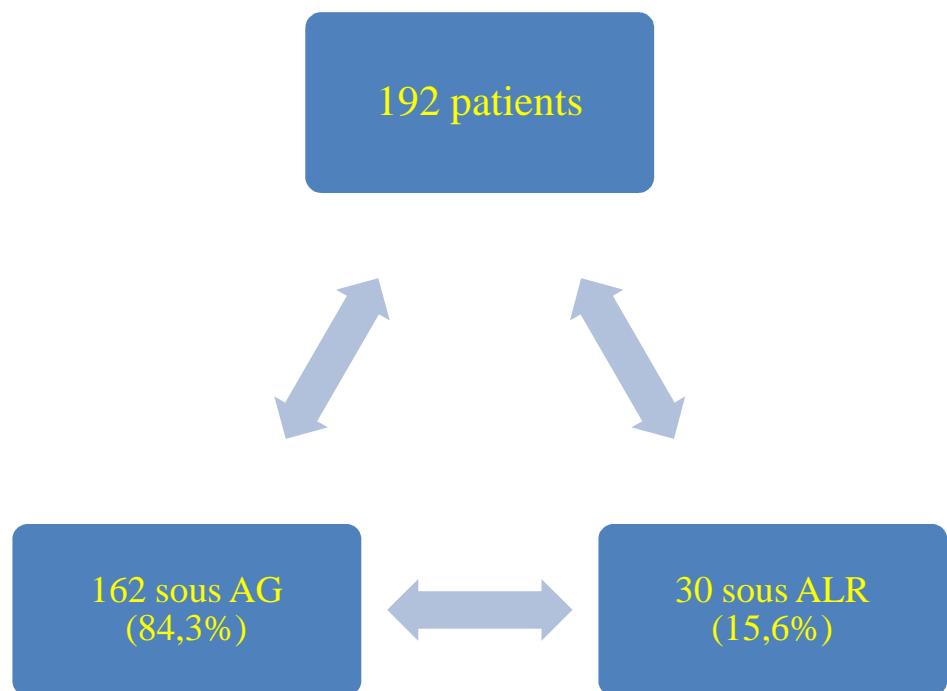


Figure 8: Prévalence de l'ALR

2.2 LES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES

2.2.1 L'âge et le genre

L'âge moyen de notre population d'étude était de 32,68 ans avec des extrêmes de 18 à 66 ans. La tranche d'âge de 18 – 28 ans était le plus concernée. Nous avons noté une prédominance masculine à 73,4% avec un *sex ratio* de 2,65. Le Tableau VI représente le genre des patients répartis selon la tranche d'âge.

Tableau VI : Répartition du genre par tranche d'âge

Tranche d'âge	Homme n (%)	Femme n (%)	Total n (%)
[18-28]	14 (46,7)	4 (13,3)	18 (60,0)
] 28-38]	2 (6,7)	1 (3,3)	3 (10,0)
] 38-48]	2 (6,7)	2 (6,7)	4 (13,4)
> 48	4 (13,3)	1 (3,3)	5 (16,6)
Total n (%)	22 (73,4)	8 (26,6)	30 (100)

2.2.2 Classification d'ASA

La majorité des patients (70%) était classée ASA I dans notre étude, 20% étaient classés ASA II et 10% ASA III. Nous avons trouvé une prédominance d'ASA I dans les deux sexes avec 72,2 % pour les hommes et 62,5 % pour les femmes. La Figure 8 montre la classification d'ASA selon le genre des patients.

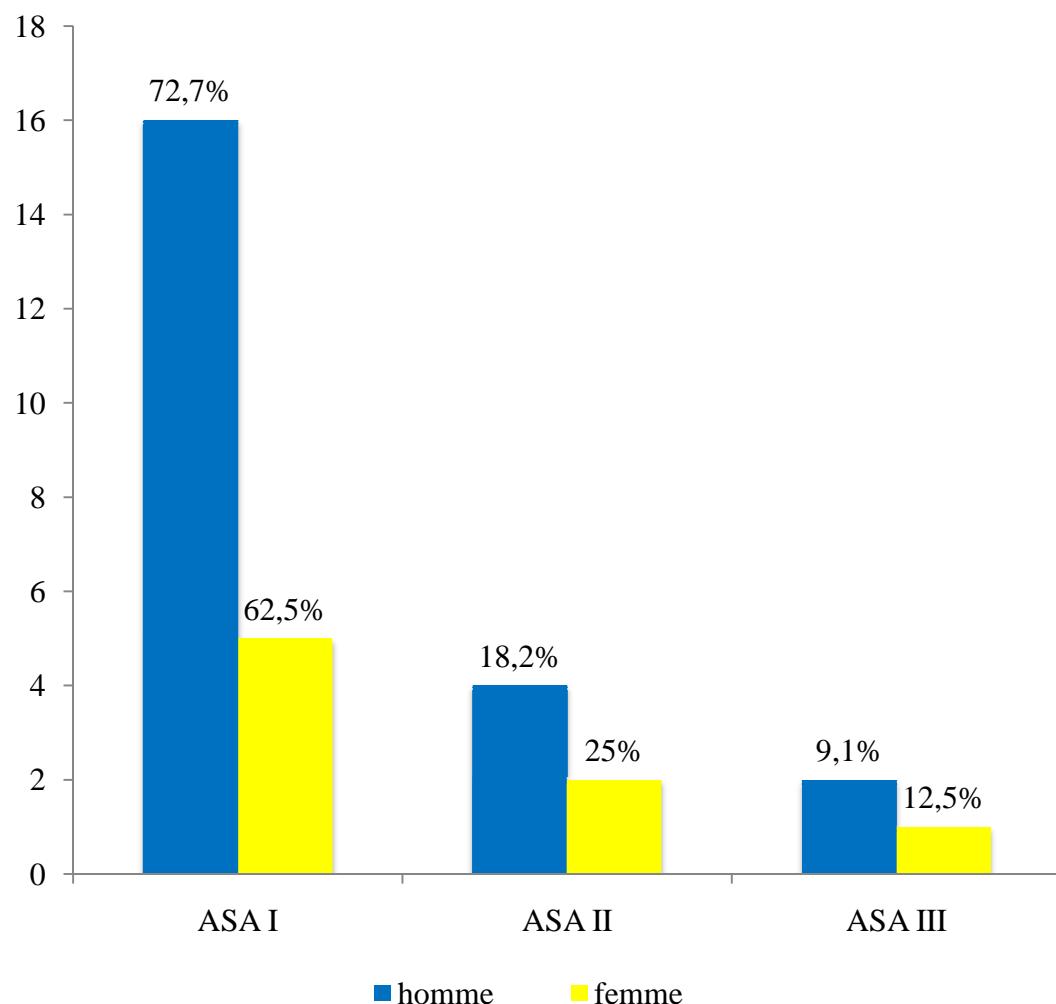


Figure 9: Classification d'ASA en fonction du genre

2.2.3 Poids

Le poids moyen de nos patients était de 43,2 kg, avec des extrêmes de 35 et 67 kg. Le Tableau 7 repartit le poids des patients par tranche de 10 kg en fonction de leur genre.

Tableau VII : Répartition selon le poids des patients

Poids (kg)	Homme n (%)	Femme n (%)
[30-40]	02 (9,1)	01 (12,5)
] 40-50]	04 (18,2)	04 (50)
] 50-60]	06 (27,3)	02 (25)
>60	10 (45,4)	01 (12,5)

2.3 Antécédents des patients

L'hypertension artérielle était l'antécédent le plus retrouvé suivi du diabète lesquels constituaient respectivement 44,5 % et 22,2 % des cas. Le Tableau 8 détaille les antécédents de notre population d'étude.

Tableau VIII : Répartition des patients selon ses antécédents

ASA	Antécédents	n (%)
	HTA	4 (44,5)
II	Bronchite chronique	1 (11,1)
	Anémie	1 (11,1)
	Diabète	2 (22,2)
III	Cardiopathie	1 (11,1)

2.4 Type de l'intervention

L'ostéosynthèse était l'intervention la plus pratiquée dans notre étude avec une prévalence de 80%. Le Tableau 9 montre les différents types d'intervention au cours de notre étude.

Tableau IX : Répartition selon le type d'intervention

Type de l'intervention	n (%)
AMO*	3 (10)
Ostéosynthèse	24 (80)
Curetage osseux	1 (3,3)
Amputation	1 (3,3)
Exérèse	1 (3,3)

AMO : Ablation de Matériel d'Ostéosynthèse

2.5 Localisation du site opératoire

L'avant-bras est le site opératoire le plus opéré (30%) tandis que la chirurgie de l'épaule était minoritaire (10%). Le Figure 9 représente le site d'intervention des patients.

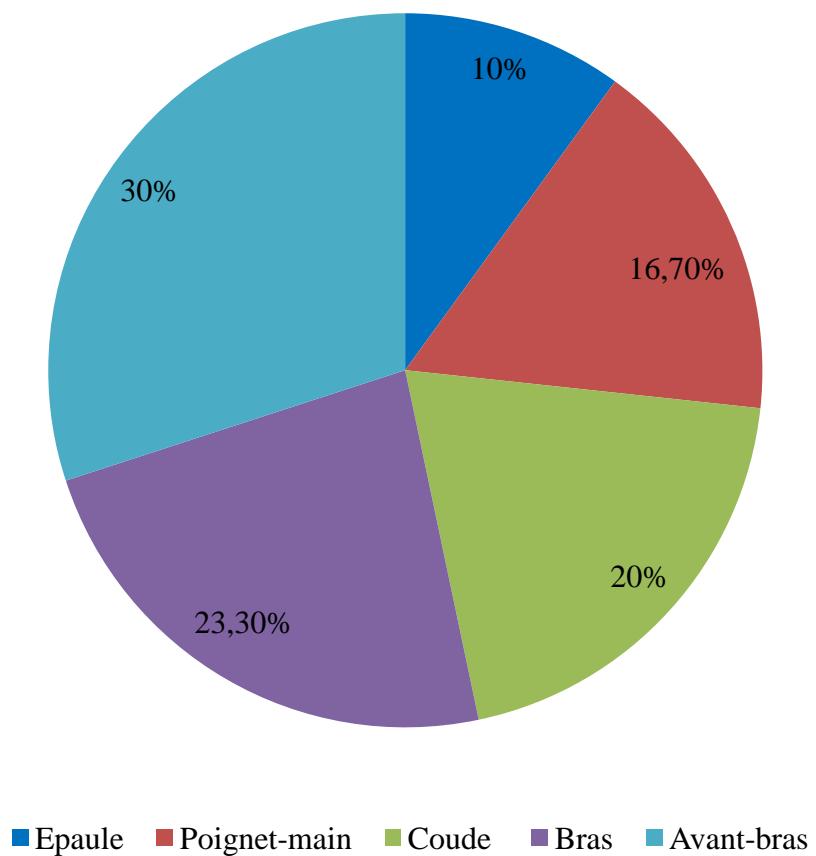


Figure 10 : Répartition selon le site opératoire

2.6 Type d'anesthésie et d'ALR

Parmi les 30 patients inclus, 90% (n= 27) étaient opérés sous ALR seule et 10% (n=3) nécessitaient un complément de sédation.

L'abord du plexus brachial par voie infra-claviculaire et par voie axillaire étaient les plus utilisés et constituaient respectivement 40% et 30% des cas. La Figure 10 montre les types d'ALR utilisés.

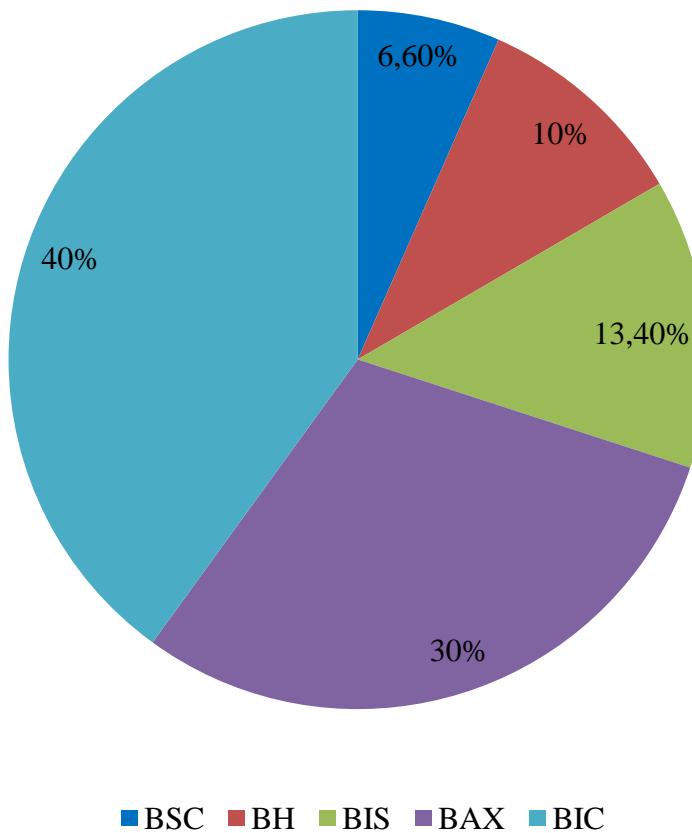


Figure 11 : Répartition selon le type d'ALR

2.7 Produit anesthésique utilisé

La bupivacaïne 0,5% était employée dans 90% des cas selon le choix de l'anesthésiste.

2.8 Délai d'installation du bloc

La durée moyenne d'installation du bloc sensitif était de 13,8minutes dont les extrêmes étaient de 10 et 20 minutes. La tranche de 12 à 15 minutes était les plus retrouvées dans 53,4% des cas. Le Tableau 10 fait voir le délai d'installation du bloc.

Tableau X : Répartition selon le délai d'installation du bloc

Durée d'installation (minutes)	n (%)
[10 - 12]	7 (23,3)
] 12 - 15]	16 (53,4)
>15	7 (23,3)

2.9 Répartition selon la qualification de l'anesthésiste

La procédure anesthésique était effectuée dans 80% des cas par les seniors et 20% par les apprenants.

2.10 Durée de l'intervention

La durée moyenne de l'intervention était de 88 minutes avec des valeurs extrêmes de 30 et 180 minutes. Le Tableau 11 indique la durée de l'intervention.

Tableau XI : Répartition selon la durée de l'intervention

Durée de l'intervention en minute	n (%)
[30-60]	8 (26,7)
] 60-120]	16 (53,3)
>120	6 (20)

2.11 Complications

Nous n'avons trouvé ni complication lié à la technique ou aux effets secondaires des anesthésies locaux ni de décompensation des pathologies sous jacentes chez les patients tarés.

TROISIEME PARTIE : DISCUSSIONS

DISCUSSION

1 PREVALENCE

Dans notre série, nous avons retrouvé 30 cas d'ALR soit 15,6%.

En Grèce, la chirurgie du membre supérieur occupe 41,3% des actes chirurgicaux dont la fréquence d'utilisation du bloc nerveux périphérique était de 13,64%. [41]

Une étude faite à Port Harcourt avait montré que 12% de chirurgie du membre supérieur était sous ALR. [42]

Cependant, en Chili et au Nigeria, a été rapportée une forte incidence du recours à l'ALR avec respectivement 73,7% et 47,1% devant les avantages apportés par celle-ci comme : la diminution des besoins post opératoire en morphine, le temps de passage en SSPI (Salle de Soins Post Interventionnelle) et l'amélioration de la satisfaction des patients. [43,44]

Une étude multicentrique effectuée en France a révélé dans 45% cas la pratique d'ALR du membre supérieur en chirurgie traumatologique. [45]

Dans la littérature française portant sur une enquête, l'ALR était pratiquée dans 21 % des procédures chirurgicales. L'anesthésie locorégionale périphérique (ALRp) était utilisée dans 15 % de l'ensemble des ALR pratiquées et jusqu'à 44 % des anesthésies en chirurgie orthopédique. [46]

La variabilité de ces fréquences surtout dans les pays en développement et la sous utilisation de la technique d'ALR étaient expliquées par le manque d'équipement et de formation, l'insuffisance de connaissance en anatomie.

En effet, un article Ougandais fait par Pandian et son équipe en 2004 a incriminé la complexité de la technique et le cout du matériel non abordable par tous les patients ainsi que la rareté d'utilisation de la technique dans les hôpitaux de District. [47]

Selon Sfar, l'ALR est un moyen utile au développement de la chirurgie ambulatoire [48]. D'après Danninger et al, l'utilisation du bloc nerveux périphérique était de 15,4% sur 27 201 candidats pour la chirurgie du coiffe du rotateur [49]. Pour Stundner, 21% entre 2007 – 2011 sur 17 157 patients [50]. Quant à l'arthroscopie de l'épaule le chiffre augmente de façon exponentielle (11,5 à 23,9%)

2 LES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES

2.1 AGE ET GENRE

L'âge de notre population d'étude varie de 18 à 66 ans avec une moyenne de 32,68 ans.

La chirurgie du membre supérieur affecte surtout les hommes (73,4%) dont la tranche d'âge de 18 – 28 ans : 14 cas sur 30 soit 46,7%.

Cette prédominance jeune et masculine était constatée dans de nombreuses littératures internationales.

En effet, en Nigeria, l'âge moyen était de 35ans avec des extrêmes de 2 à 89 ans [51]. Au CHU Sylvain Olympique de Lomé, le résultat était semblable à notre étude avec une moyenne d'âge de 30 ± 20 ans et une prédominance masculine dans 60% des cas [52]. Ce point de vue était renforcé en France et par les études faites par Obasuyi et al en 2013 [43].

Tout ceci peut être du à la fréquence élevé des accidents de la voie publique et domestique dans la population jeune. Annuellement, aux Etats-Unis trois millions des fractures concernant le membre supérieur ont été estimées, dominé par les sujets jeunes de 15 à 24 ans engendrant une dépense financière énorme et une diminution de la productivité. [53]

2.2 CLASSIFICATION ASA ET POIDS

Le risque lié à l'état de santé du patient est évalué par la classification ASA.

Notre étude, 70% des patients étaient classés ASA I et formés par des sujets jeunes, alors que les littératures et les études ont montré que surtout les patients à haut

risque pour l'anesthésie générale (ASA III-IV) pour diminuer la toxicité liées au drogue anesthésique.

Dans une étude comparative, porté sur l'utilisation de midazolam ou non avec le bloc nerveux du plexus brachial n'ayant sélectionné que les patients ASA I-III avec un poids moyen de $62 \pm 2,45$ kg avait conclus que l'addition de midazolam à $50\mu\text{g}/\text{kg}$ accélère l'installation du bloc sensitivomoteur. [54]

Fuzier et al, Rukewe et al, dans leur série avaient inclus les patients ASA I-IV. L'ASA I était majoritaire dans respectivement 46% et 52,4% cas dont le poids moyen était de 72 ± 16 kg, 38 ± 30 kg. [46,51]

2.3 ANTECEDENT DU PATIENT

Le risque anesthésique d'un patient est étroitement corrélé à ses antécédents permettant aussi bien de les classifier selon ASA que de choisir la technique anesthésique approprié. Selon la littérature, l'ALR était la meilleure option par rapport à l'anesthésie générale chez les patients ayant une importante comorbidité [55] mais aussi chez les sujets âgés dont le réserve fonctionnel de l'organisme baisse [56]. Effectivement, l'ALR à son nombreux avantage vu son impact positive en période péri opératoire en occurrence la diminution de douleur et nausée postopératoire, le maintien de la conscience en per opératoire, diminution du cout et durée d'hospitalisation [57]. En outre, elle améliore la stabilité des paramètres hémodynamiques durant l'intervention et théoriquement réduire le stress chirurgical [58]. Cependant, Diana N et Thomas MH avait rapporté en Janvier 2014 que certain pathologie comme l'hypertension artérielle, le diabète et les maladies coronariennes constituent des facteurs prédictifs de complication chirurgical [59]. Il n'existe pas de différence significative de l'ALR par rapport à l'anesthésie générale en termes de morbi-mortalité à l'exception sur la diminution de l'incidence de thrombose veineuse profonde et de la perte sanguine péropératoire. [60]

3 TYPE DE L'INTERVENTION

Quatre vingt pourcent de nos actes interventionnels en chirurgie orthopédique étaient des ostéosynthèses. Quelque soit le type d'intervention, l'ALR facilite et accélère la réhabilitation postopératoire (reprise de l'alimentation ainsi que des traitements éventuel), assure une bonne analgésie post opératoire (cathéter perinerveux), et raccourcit le séjour en salle de surveillance post interventionnel constituant une alternative efficace pour pallier à la complication respiratoire et hémodynamique de l'AG.

Selon Rukewe et al, dans leur série avait constaté que 92% des interventions étaient des chirurgies osteo-articulaires tandis que 8% chirurgie des partie molles [51]. Au CHU Sylvanus Olympia, à part la chirurgie ortho-traumatologique qui constitue 62,2%, l'ALRp était utilisée également pour la chirurgie vasculaire dans 20,6% des cas et pour d'autres 17,2%. [52]

Une étude comparative menée par SN Gautam et al, avait retrouvé que 30% des opérations était des ostéosynthèses radio-ulnaire, 22% et 20% respectivement pour une réduction chirurgicale d'une fracture humérale et fracture de Pouteau Colles. [54]

4 LOCALISATION CHIRURGICALE

Dans notre série, l'avant-bras était le site opératoire le plus opéré dans 30% des cas suivi du bras 23,33%.

Obasuyi Bl et al, en 2015 sur 49 patients destinés à la chirurgie du membre supérieur avait évoqué que 63,3% des interventions étaient localisées en aval du coude et 36,7% en amont [43]. L'étude multicentrique menée par Fuzier et al, avait rapporté sur 169 patients la prédominance du site poignet-main avec 43% de cote, l'épaule 9%, le coude 5%, le bras et l'avant-bras était similaire à 1% [46]. Rukewe et al, sur 163 patients candidats pour la chirurgie du membre supérieur ont trouvé que le bras était majoritaire (30,5%) et l'épaule le moins opéré (3,1%) [51].

Effectivement, similaire à notre étude l'avant-bras était la localisation chirurgicale fortement opérée à 32,7% et l'épaule le moindre à 4,1%, le bras et la main étaient à 22,4%, le coude 10,2%, le poignet à 8,2%.

Dans la littérature, les auteurs avait rapporté l'efficacité du bloc nerveux périphérique associe à l'AG dans l'arthroplastie de l'épaule en réduisant le recours à l'analgésie systemique, facilitant les suites opératoires, permettant ainsi de diminuer le délai d'hospitalisation [61]. L'ALR selon d'autre étude minimise la perte sanguine, la morbi-mortalité, possède un impact positif sur l'hémodynamique.

5 TYPE D'ANESTHESIE ET D'ALR

D'après notre étude, le BIC et le BAX étaient les plus réalisés dans respectivement 40%, 30% des cas.

Une étude nationale aux États-Unis conduit par Hazdic et al avait rapporté la fréquente utilisation du bloc du membre supérieur surtout le bloc axillaire (88%) et le bloc interscalénique (61%) [62]. Rukewe et al dans deux études différentes effectuées en Nigeria ont montré également en 2010 la supériorité du bloc axillaire, 62,1% contre le bloc supra claviculaire 14,3% et interscalénique 13,6% [45][51].

Par contre en 2014, ils ont constaté que 41,7% des chirurgies des membres supérieurs était sous BAX et BSC [51].

Sama H.D et al sur 888 ALR avait souligné leur expérience concernant la pratique de BIC, 11,8% (105 cas) et BAX, 8,6% (75 cas) [52].

Par ailleurs, une étude menée auprès du CHU Poitou Charente sur la pratique de l'ALR par les internes en anesthésie-réanimation avait trouvé que : 79% des ALR périphérique concernait le membre supérieur dont le bloc axillaire était majoritaire dans 62% cas, BIS 7,4%, BIC 0,5%, BSC 0,3% [63].

La littérature Ethiopienne apparue en 2015 avait informé que la moitié (53,33%) des actes interventionnels dans ces hôpitaux étaient de nature ortho-traumatologique dont le BAX et le BIS étaient le plus représentés dans 46,67% et 6,67% des cas [64].

Le résultat d'une étude faite en Espagne était très différent des études vues antérieurement [42]. En effet 60% des ALRp pratiquées était sous bloc interscalénique.

Une étude multicentrique effectuée en France en 2007 avait élaboré que 94% de la chirurgie du membre supérieur était sous ALRp hors chirurgie de l'épaule avec 100% de bloc tronculaire dont 75% de BAX et 10% de BIS [46]. Cette étude avait insisté que la réalisation de l'ALRp varie selon l'établissement. En effet, le BIC était rapporté dans 9% des ALR surtout dans les cliniques privées.

Les patients opérés sont des patients agressés chirurgicalement et psychologiquement à l'origine du stress et des désordres métaboliques, d'où l'importance de la sédation. Le recours à la sédation requiert la connaissance de la pharmacocinétique et pharmacodynamie de la molécule employé. Pour l'anesthésiste, les plus importants avantages de l'ALR sont la stabilité cardiovasculaire et respiratoire, la réhabilitation précoce postopératoire et la préservation de voies aériennes supérieures malgré la douleur à la ponction et la peur des seringues.

Selon les études, la sédation augmente la satisfaction des patients durant l'anesthésie et est considéré comme un facteur d'acceptante de l'ALR ; en outre elle améliore le confort du patient spécialement dans une intervention prolongé ou une position inconfortable, a un effet amnésiant pour la procédure anesthésique et chirurgical [65].

Une étude récente en 2003 avait constaté que 13 sur 98 patient (12%) opéré sous ALR pour chirurgie de la main sans sédation voudrait être sedaté à la prochaine similaire intervention [66].

Cependant, la sédation a des risques non négligeables surtout la dépression respiratoire, l'instabilité hémodynamique ou des mouvements anormaux. Sur 17 000 patients bénéficiant de la chirurgie de la cataracte, on a constaté l'élévation de façon significative des événements cardiovasculaires chez les patients sedaté.

Il n'existe pas de différence notable quand à la classification ASA III/IV ou ASA I/II sur la sédation. Mais l'âge ≥ 70 ans augmente le risque de désaturation par rapport aux sujets jeunes [67].

6 ANESTHESIE LOCALE UTILISEE

Quatre vingt dix pourcent de l’AL utilisée était la bupivacaïne 0,5%. C'est la seul AL de longue durée d'action disponible dans notre établissement.

Quelques littératures rejoignent et confirment les données de notre étude. En effet, selon Sama et al, 80% était de la bupivacaïne 0,5%. Cette dernière était associée à la lidocaine et la ropivacaine dans respectivement 7%, 0,5% des cas [52]. D’après Rukewe et al, la bupivacaïne 0,5% était associée à la lidocaine 2% adrénalinée avec une proportion de 50-50[51]. L’étude multicentrique de Fuzier et al avait utilisé dans un tiers des cas de la ropivacaine ou de la mepivacaine [46].

7 DELAI D'INSTALLATION DU BLOC

L’installation du bloc dépend principalement du pka de la molécule anesthésique utilisée c'est-à-dire de la quantité de la fraction libre disponible pour traverser la fibre nerveuse déterminant ainsi son délai d'action (les grosses fibres requirent une concentration plus importante d’AL par rapport aux petites fibres). Plus le pka est bas, plus le délai d’installation du bloc sera rapide. Un pka bas implique une fraction élevée de la forme non ionisée dans l’organisme et donc une diffusion importante dans le milieu intracellulaire.

En outre, la présence d'un radical butyl sur la fonction amine (bupivacaïne) améliore sa liposolubilité donc raccourcit le délai d'action. Obligatoirement, selon la recommandation du Sfar en 2016, le bloc périphérique du membre supérieur nécessite une durée de surveillance (clinique + monitorage) au moins 30 minutes dans un site qui met à disposition l’ensemble du matériel nécessaire à la réalisation des anesthésies et au maintien des fonctions vitales.

Selon la littérature, notre étude était identique à celui de Sama H.D et al avec un délai d’installation moyenne de 15 ± 10 min [52].

8 QUALIFICATION DE L'ANESTHESISTE

La pratique de l'ALR était effectuée dans 80% par des anesthésistes seniors dans notre étude.

Selon Akinola Fatiregun et Ambrose Rukewe, 29,3% de l'ALR était faite par des anesthésistes seniors [45]. Merga Haile et al, en 2015 avait rapporté que seulement 1,9% de l'ALR était délivré par un anesthésiste par contre 54,3% par des bacheliers en science, 9,5% par des masters en science, 34,3% par des diplômés Level 5 [64]. D'après S Motaouakkil et al, l'ALR était manipulée par des anesthésistes seniors et par des résidents en anesthésie-réanimation dans respectivement 52 % et 48% des cas [68]. Une revue espagnole dirigée par M Coverto et al en Chili avait rapporté que presque dans les 50% des cas l'ALR étaient effectuée par des agents non académiques en anesthésie, 20,8% par des résidents et 29,5% par des médecins anesthésistes [44]. Mathieu Violeau et al, dans une étude multicentrique observationnelle sur l'évaluation pratique de l'ALR avait publié que 67% étaient faits par des praticiens hospitaliers titulaires, 19% par des praticiens hospitaliers contractuels, 1% par les chefs de clinique, 11% par les assistants, 2% par les vacataires [69].

Tout ceci peut être expliqué par le manque de médecins anesthésistes. L'indisponibilité des matériels et des produits anesthésiques de qualité (ropivacaine) va être une source d'échec et de surélévation du cout.

Actuellement, aux Etats-Unis, les résidents en anesthésiologie s'entraînent et se performent pour atteindre l'objectif de plus de 60 blocs nerveux périphériques durant le cursus de spécialisation [70]. En plus, à tous les *American Board of Anesthesiology* est enseigné l'ALR périphérique avec plus de 20 actes d'ALR par semaine [71].

9 DUREE DE L'INTERVENTION

Dans notre étude, la durée moyenne de l'intervention était de 88 minutes avec des extrêmes de 30 à 180 minutes.

D'après l'étude faite par Obasuyi et al, 75,6% des interventions concernant le membre supérieur durent moins de 3 heures alors que 24,4% dépassent les 3 heures [43].

S Motaouakkil et al avait rapporté une durée moyenne de 73 minutes pour une limite inférieure de 15 minutes et 225 minutes de limite supérieure [68]. Selon Rukewe et al, en 2014, la durée moyenne était de 118, $3 \pm 67,5$ minutes avec des extrêmes de 5 à 405 minutes [51]. Sama H.D et al, dans leur expérience avait trouvé 87 minutes comme durée moyenne avec un intervalle de 23-150 minutes [52].

En général, la normalité en termes de durée est difficile à définir parce que c'est multifactoriel et indéterminable. Elle peut être liée aux préparatifs des matériels, à la complexité des lésions à réparer, la compétence et expérience de l'équipe chirurgicale et aux éventuels incidents et accidents péropératoire.

La prolongation de durée d'intervention peut entraîner un épuisement d'effets de l'anesthésie obligeant d'endormir complètement le patient, une augmentation des consommables au bloc opératoire ainsi que le report des autres interventions (surcharge de travail).

10 INCIDENTS LIÉ A LA PRATIQUE DE L'ALR

Dans notre série, nous n'avons trouvé aucune complication liée à la pratique de l'ALR.

Selon Orebaugh et al, le taux général de complication de l'ALR périphérique était de 10%. Selon Buckenmaier et al, en 2009, l'ALR comporte toujours une incidence permanente de blessure nerveuse et de risque mortelle [73]. D'après Eisenach JC, l'âge plus de 60ans, la mise en place de cathéter nerveux périphérique ainsi que le sujet victime de guerre constituent des facteurs de prédition de complication d'ALR [74].

La recherche sur la nature de dommage engendrée par l'ALR tend à se focaliser sur la blessure nerveuse après bloc [75]. Par contre, une enquête prospective multicentrique sur 144 répondants avait rapporté 02 complications infectieuses locales, 03 complications vasculo-nerveuses, 01 complication cutanée, 01 malaise vagal et 02

atteintes systémiques (cardiaques et neurologiques) [69]. Selon Horlocker et al en 2010, les patients sous traitement anticoagulants ont un risque bas de complication ou séquelle nerveuse ; ceci pourrait être expliqué par la tolérance au niveau périphérique de la compression de l'hématome. En revanche, un hématome extensif secondaire à une ponction ou à une cathéterisation peut recourir à une transfusion sanguine [76].

Cependant, aucune complication clinique n'était survenue d'après S Bloc et al dans une étude prospective bénéficiant du bloc infra claviculaire [72].

Par ailleurs, Borgeat et al, après une évaluation de l'efficacité du BIS continue suite à une chirurgie de l'épaule avait trouvé 6% de syndrome de Claude Bernard Horner, 2,4% de neuropathie, trouble ventillatoires lié à la parésie diaphragmatique ainsi que de déplacement ou migration de cathéter péri nerveux secondaire au mouvement du cou [77].

Une étude sur l'anesthésie de la chirurgie du membre supérieur dans un pays en développement avait rapporté 4% de paresthésie, 5% de ponction vasculaire et d'hématomes, 0,6% de pneumothorax [53].

L'existence d'une infection locorégionale est toujours une contre indications à l'ALR. Cuvillon P et al en 2001, avait trouvé une augmentation de la prévalence de colonisation bactérienne sur cathéter péri nerveux ainsi qu'une bactériémie transitoire motivant son retraitement et la mise en route d'une antibiothérapie à large spectre [78].

Selon une méta-analyse menée par Urwin et al, il existe une tendance vers la diminution de l'incidence d'infarctus du myocarde, de confusion et d'hypoxie postopératoire chez les opérés sous ALR tandis qu'une hausse d'accident cerebro-vasculaire et hypotension péropératoire avec l'anesthésie générale [79].

Actuellement, les avancées de la pratique de l'ALR recommandent l'échoguidage dans le but d'obtenir pour une efficacité équivalente ou supérieure aux autres techniques, une réduction de la dose (volume et concentration) AL utilisé et donc du risque de toxicité systémique. En effet, le repérage ultrasonographique et l'injection sous contrôle échographique permet à la fois la détection et donc la prévention de l'injection intra neurale [72] et une réduction nette de volume d'AL (par rapport à la

neurostimulation) [73] sans réduction d'efficacité. Donc, l'échographie en ALR devrait améliorer la localisation nerveuse, l'intensité du bloc et les complications liées au bloc comme les accidents vasculaire ou la ponction pleurale. Par contre la combinaison entre neurostimulation et échographie potentialise les effets positifs des 2 techniques.

D'après la société American et Européen de l'ALR, entraîner les résidents et les médecins sur l'écho-guidage aura un avenir prometteur d'augmenter le choix et l'utilisation du bloc nerveux périphérique.

Il semble intéressant de retenir la pratique majoritaire de l'ALRp sous repérage échographique ce qui traduit une modification profonde des pratiques.

Etant donné que la pratique de l'ALR périphérique nécessite un enseignement, un entraînement, une grande pratique, une connaissance en anatomie, nous nous permettons de suggérer à toutes les hautes autorités compétentes de :

- Assurer sur l'échelle nationale une dispensation d'une formation intensive aux infirmiers et médecins anesthésistes concernant l'ALR périphérique.
- Privilégier dans le cursus de spécialisation comme l'internat la formation d'ALR avec des objectifs précis sur le nombre.
- Améliorer les plateaux techniques pour la réalisation et la performance.
- Introduire auprès de la pharmacie de l'hôpital un kit d'ALR.
- Autoriser la mise sur le marché des autres produits d'anesthésie locale tel que : la ropivacaine, mepivacaine vue ses effets moins cardiotoxique.
- Offrir un appareil échographique portable pour la facilitation et la précision du geste afin de réduire les incidents et les accidents en ALR. L'utilisation d'ateliers d'échographie avec simulateur tel que préconiser dans le nouveau programme d'enseignement du DESAR devrait trouver toute sa place afin de permettre un apprentissage plus précoce, efficace et sans risque de cette technique.
- Sensibiliser les patients sur l'avantage de l'ALR ainsi que ces coûts très abordable (deux fois moins cher) par rapport à l'anesthésie générale qui peut se réaliser au cours de la consultation pré anesthésique. A titre

indicatif pour un ALR donnée, un bloc pléxique, environ ca tourne autour de 40 000 Ariary contre 140 000 Ariary au moins pour l'anesthésie générale.

- Assurer la présence des appareils pour surveillance (scope) et les matériels de réanimation

CONCLUSION

CONCLUSION

L'ALR du membre supérieur est encore sous utilisée surtout dans les pays en voie de développement compte tenu des différents facteurs qui s'interposent à sa réalisation.

Sa pratique doit être privilégiée chaque fois que possible pour améliorer les performances et faciliter l'habitude.

La formation des jeunes internes occupe une place prépondérante pour valoriser davantage l'ALR ainsi que promouvoir les techniques. Actuellement, l'arrivée de l'ALR sous guide échographique permet d'avoir une précision en anatomie, mais également de diminuer les incidents, les accidents consécutifs éventuels à celle-ci.

D'après nos résultats ayant retrouvé seulement 30 cas d'ALR en 2 ans, l'indication d'opérer le patient sous ALR doit être augmentée et vulgarisée.

L'ALR par bloc nerveux périphérique en dépit de son modeste cout par rapport à l'AG et de ses avantages en matière d'analgésie postopératoire reste peu pratiquée dans le pays à faible conditions socio-économiques.

Bref, cette étude ne reflète pas l'incidence de la pratique de l'ALR du membre supérieur à Madagascar. Il est ainsi suggéré de mener des études similaires dans différentes régions nationales ou d'autre pays en développement, même industrialisés afin de comparer les résultats.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Crevecoeur A, Barouk D. Anesthésie locorégionale. EMC Traité Méd Akos. 2010:206-10
- 2- Clergue F, Auroy Y, Laxenaire MC. French survey of anesthesia in 1996. *Anesthesiology*. 1999; 91:1509-20.
- 3- McCrae AF, Wildsmith JA. Prevention and treatment of hypotension during central neural block. *Br J Anaesth*. 1993; 70:672-80.
- 4- Laxenaire MC, Auroy Y, Clergue F, Péquinot F. Organisation et techniques de l'anesthésie. *Ann Fr Anesth Réanim*. 1998; 17:1317-23.
- 5- Brown DL, Ransom DM, Hall JA, Leicht CH, Schroeder DR, Offord KP. Regional anesthesia and local anesthetic-induced systemic toxicity: seizure frequency and accompanying cardiovascular changes. *Anesth Analg*. 1995; 81:321-8.
- 6- Bouaziz H, Aubrun F, Belbachir A.A, Cuvillon P, Eisenberg E, Jochun D, et al. Échographie en anesthésie locorégionale. Recommandations formalisées d'experts. *Ann Fr Anesth Réanim*. 2011; 30(9):33-5.
- 7- Baldi C, Bettinelli S, Grossi P, Fausto A, Sardanelli F, Cavalloro F et al. Ultrasound guidance for locoregional anesthesia: a review. *Minerva Anestesiologie*. 2007; 73(11): 587-93.
- 8- Laxenaire MC, Auroy Y, Clergue F., Péquinot F. Anesthésies en urgence. *Ann Fr Anesth* 1998 ; 17:1330-3.
- 9- Szappanios G, Dupré LJ, Gemperle M, Rifat K. Anesthésie locale et locorégionale en chirurgie ambulatoire. *Med Hyg*. 1974; 32:1712-7.

- 10- Bridenbaugh LD. Regional anesthesia for outpatient surgery. A summary of 12 years experience. *Can Anaesth Soc J.* 1983; 30:548-552
- 11- Fuzier R, Fourcade O, Fuzier V, Arnold S, Torrie J, Olivier M. The feasibility and efficacy of short axillary catheters for emergency upper limb surgery: a descriptive series of 120 cases. *Anesth Analg.* 2006; 102:610-4.
- 12- Joseph M Neal, Gerancher J.C, Quinn H. Hogan. Upper Extremity Regional Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2009; 34(2): 134-70.
- 13- Sénéchal Q, Izzillo R, Teriitehau C, Besse F. L'anesthésie du membre supérieur par bloc du plexus brachial : un geste radiologique. *Sang Thrombose Vaisseaux* 2014 ; 1-7 doi:10.1684/stv.2014.0852.
- 14- Standring S, Gray's Anatomy. The Anatomical Basis of Clinical Practice. 39th ed. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone; 2005
- 15- Souron V, Delaunay L, Bonnet F. Sedation with target-controlled propofol infusion during shoulder surgery under interscalene brachial plexus block in the sitting position: report of a series of 140 patients. *Eur J Anaesthesiol.* 2005; 22:853-7.
- 16- Adam F, Meningaux C, Sessler DI. A single dose of gabapentin (800 mg) does not augment postoperative analgesia in patients given interscalene brachial plexus block for arthroscopic shoulder surgery. *Anesth Analg.* 2006; 103:1278-82.
- 17- Ilfeld B, Vandenborne K, Duncan P. Ambulatory continuous interscalene nerve blocks decrease the time to discharge readiness after total shoulder arthroplasty: a randomized, triple-masked, placebo controlled study. *Anesthesiology.* 2006; 105:999-1007.

- 18- Krone SC, Chan VW, Regan J, Peng P, Poate EM, McCartney C, . Analgesic effects of low-dose ropivacaine for interscalene brachial plexus block for outpatient shoulder surgery - a dose-finding study. *Reg Anesth Pain Med.* 2001; 26:439–43.
- 19- Borgeat A, Dullenkopf A, Ekatodramis G, Nagy L. Evaluation of the lateral modified approach for continuous interscalene block after shoulder surgery. *Anesthesiology.* 2003; 99:436–42
- 20- Kinsella SM, Tuckey JP. Perioperative bradycardia and asystole: relationship to vasovagal syncope and the Bezold-Jarisch reflex. *Br J Anaesth.* 2001; 86:859–68.
- 21- Minville V, Fourcade O, Adibouk L. A modified coracoid approach to infraclavicular brachial plexus blocks using a double stimulation technique in 300 patients. *Anesth Analg.* 2005; 100:263-5.
- 22- Minville V, Fourcade O, Adibouk L. Resident versus anesthesiologist for performing infraclavicular brachial plexus blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2005; 30:233-7.
- 23- Minville V, Fourcade O, Adibouk L. Infraclavicular brachial plexus blocks versus humeral block in trauma patients: comparison of patient comfort. *Anesth Analg.* 2006;102(3):912-5.
- 24- Borgeat A, Ekatodramis G, Dumont ch. An evaluation of the infraclavicular block via a modified approach of the Raj technique. *Anesth analg.* 2001; 93:436-41.
- 25- Retzl G, Kapral S, Greher M, Mauritz W. Ultrasonographic findings in the axillary part of the brachial plexus. *Anesth Analg.* 2001; 92:1271–5.

- 26- Koscielniak-Nielsen ZJ. Multiple injections in axillary block: where and how many? *Reg Anesth Pain Med.* 2006; 3:192–5.
- 27- Dupré LJ. Bloc du plexus brachial par voie axillaire. Le Kremlin Bicêtre Edition MAPAR. 2013, 334-5
- 28- Dupré LJ. Bloc des branches du plexus brachial au canal huméral, *Ann Fr Anesth Réa.* 1992 ; 11 : R42.
- 29- Bruelle P, Mangin R, Lalourcey, Ripart J, Eledjam JJ. Brachial canal block: a new approach for brachial plexus block. *Nice ESRA meeting.* 1996
- 30- Gaertner E, Cuby.C, Jeanpierre.C. Quelle est la chronologie idéale de réalisation du bloc au canal huméral ? *Ann Fr Anesth Réa.* 1997, 16R158.
- 31- Phillippe Macaire. Anesthesie régionale. Anesthesie tronculaire et plexique de l'adulte. Arnette. 2004. p103.
- 32- Delaunay L, Chelly JE. Blocks at the wrist provide effective anaesthesia for carpal tunnel release. *Can J Anaesth.* 2001; 48:656–60
- 33- Delaunay L. Interosseous blocks and synovial cyst surgery [abstract]. *Anesthesiology.* 1999; A–91.
- 34- Gray TA, Schafhalter-Zoppoth I. Ultrasound guidance for ulnar nerve block in the forearm. *Reg Anesth Pain Med.* 2003; 28:335–9
- 35- Chevaleraud E, Ragot JM, Brunelle E, Dumontier C, Brunelli F. Anesthésie locale digitale par la gaine des fléchisseurs. *Ann Fr Anesth Réanim.* 1993; 12:237–40

- 36- Hollmann MW, Durieux ME. Local anesthetics and the inflammatory response: a new therapeutic indication? *Anesthesiology*. 2000; 93: 858–75.
- 37- Mazoit JX, Beloeil H. Anesthésiques locaux : effets systémiques et anti-inflammatoires. *JEPU*. 2005
- 38- B.Rutschmann, E.Albrecht. Manuel pratique d'anesthesie. Anesthésiques locaux. Masson 2^e édition
- 39- Simon L, Mazoit JX. Pharmacologie des anesthésiques locaux. In: Dalens B, editor. *Traité d'anesthésie générale (à mises à jour périodiques)*. Paris: Arnette; 2001. p. 1–19 (II-08).
- 40- Sztark F. Toxicity by local anesthetic drugs. *RARMU*. 2009(Septembre-Octobre); 1(4): 1-7.
- 41- Gander T, Kruse A L, Lanzer M, Lübbers H-T. Local anaesthetics mechanisms and risks. *Swiss Dental SSO*. 2015; 125:46–7
- 42- Argyra E, Moka E, Staikou C, Vadalouca A, Raftopoulos V, Stavropoulou E, et al. Regional anesthesia practice in Greece: A census report. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2015;31:59-66
- 43- Obasuyi BI, Alagbe-Briggs OT, Echem RC. Choice of anaesthesia for orthopaedic surgeries in a developing country: How appropriate? *J. Med. Med. Sci.* 2013; 4:101-6.
- 44- Corvetto.M, Mc Cready, Cook.C, Pietrobon.R. Regional anesthesia practice in Chile: an online survey, *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim.* 2010; 57:209-13
- 45- Ambrose Rukewe, Akinola Fatiregun. The Use of Regional Anesthesia by Anesthesiologists in Nigeria, *Anesth Analg*. 2010; 110:243–4

- 46- Fuzier.R, Cuvillon.P, Delcourt.J, Lupescu.R, Bonnemaison.J, Bloc.S, et al. Peripheral nerve block in orthopaedic surgery: multicentric evaluation of practicing professionnels and impact on the activity of the recovery room. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2007 :761–68, DOI:10.1016/j.annfar.2007.07.001
- 47- Pandian JD, Oldman M. A survey of orthopedic surgeons attitudes and knowledge regarding regional anesthesia. *Anesth. Analg.* 2004; 98(5):1486–90
- 48- Liu, Strodtbeck, Richman. A comparison of regional versus general anesthesia for ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg* 2005; 101:1634
- 49- Danninger T, Slundner O, Rasul R. Factors associated with hospital admission after rotator cuff repair: the role of peripheral nerve blockade. *J Clin Anesth* 2015; 27:566-73
- 50- Studner O, Rasul R, Chiu YL. Peripheral nerve block in shoulder arthroplasty: how do they influence complication and length of stay? *Clin Orthop Relat Des* 2014; 472: 1482-8
- 51- A Rukewe, A Fatiregun, T O Alonge, Orthopaedic anaesthesia for upper extremity procedures in a Nigerian hospital, *MMJ.* 2014; 26(3):90-2
- 52- Sama H.D, OuroBangna Maman A.F, Egbohou P, Assenouwes S, Tomta K, Chobli M. Anesthesia for upper limb surgery in a developing country:

experience of infraclavicular and axillary blocks under neurostimulation. Medecine et Sante' Tropicales. 2014; 24:200-3.

53- Corso P, Finkelstein E, Miller T, Fiebelkorn I, Zaloshnja E. Incidence and lifetime costs of injuries in United States. Inj Prev 2006; 12:212-18.

54- Gautam SN, Bhatta SK, Sharma NR. A Comparasion On Brachial Plexus Block Using Local Anaesthetic Agents With And Without Midazolam, JCMC. 2013; 3(3):11-3

55- Memtsoudis SG, Sun X, Chiu Y-L, Stundner O, Liu SS, Banerjee S et al. Perioperative comparative effectiveness of Anesthetic technique in Orthopedic Patients. Anesthesiology 2013; 118:1046-58.

56- Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan Jr JA, Wu CL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a Meta analysis. JAMA 2003; 290:2455-63.

57- Gebhard RE, Al-Samsam T, Greger J, et al. Distal nerve blocks at the wrist for outpatient carpal tunnel surgery offer intraoperative cardiovascular stability and reduce discharge time. Anesth Analg 2002; 95:351-5.

58- Carli.F and D.Halliday. Continuous epidural blockade arrests the postoperative decrease in muscle protein fractional synthetic rate in surgical patients. Anesthesiology. 1997; 86:1033-40.

59- Leung JM and S.Dzankic. Relative importance of preoperative health status versus intraoperative factors in predicting postoperative adverse outcomes in geriatric surgical patients. Journal of the American Geriatrics Society. 2001; 49: 1080-5.

- 60- Bettelli G. Anesthesia for the elderly outpatient: preoperative assessment and evaluation, anesthetic technique and postoperative pain management. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2010; 23:726-31.
- 61- Shah A, Bragal L. Interscalene brachial plexus block for outpatient shoulder arthroplasty: postoperative analgesia patient satisfaction and complication. *Indian J Orthop* 2007; 41:230-6
- 62- Hadzic A, Vloka JD, Kuroda MM, Koorn R, Birnbach DJ. The use of peripheral nerve blocks in anesthesia practice. A national survey. *Reg Anesth Pain Med*. 1998; 23:241–6.
- 63- Gaucher A, C. Lacroix, D. Frasca, O. Mimoz, B. Debaene. Regional survey of peripheral nerve block practice by French residents, *Annales Francaises d'Anesthesie et de Reanimation*. 2013; 32:756–9.
- 64- Merga Haile, Nega Desalegn, Leulayehu Akalu. Practice of regional anesthesia and analgesia in Ethiopian hospital. *Int. J. Med. Med. Sci.* August. 2015; 7(8):130-8.
- 65- Wu CL, Heisher LA. Measurement of patient satisfaction as an outcome of regional anesthesia and analgesia : a systematic review. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26 :196-208
- 66- Koseiclniak, Nielsen ZJ. Patients experiences with multiple stimulation axillary block for fast track ambulatory hand surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002, 46 :789-93
- 67- Heuss LT, Drewe J. Conscious sedation with propofol in ederly patients : a prospective evaluation. *Aliment Pharmacol Ther* 2003, 17 :1493-501

- 68- Motaouakkil S, Charra B, Hares N, Hachimi A, Ezzouine H, Benslama A. Epidemiology of locoregional analgesia in a paediatric anaesthesia unit. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2006; 25 :1165–72, DOI: 10.1016/j.annfar.2006.08.004.
- 69- Violeau M, Lefort H, Mimoz O, Touquet C, Rida-Chafi I, Rafei-Darmian I, et al. Evaluation of locoregional anesthesia procedure in the emergency and prehospital care by the emergency of French country. *Anesth Reanim*. 2015 ; 1 : 232-7.
- 70- Moon TS, Lim E, Kinjo S. A survey of education and confidence level among graduating anesthesia residents with regard to selected peripheral nerve blocks. *BMC Anesthesiol*. 2013; 13-6.
- 71- Helwani MA, Saied NN, Asaad B, Rasmussen S, Fingerman ME. The current role of ultrasound use in teaching regional anesthesia: A survey of residency programs in the United States. *Pain Med*. 2012; 13:1342-6.
- 72- Bloc S, Garnier T, Komly B, Leclerc P, Mercadal L, Morel B, et al. Efficiency of secondary posterior trunk single stimulation, low volume infraclavicular plexus block for upper limb surgery. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2005; 24:1329–33.
- 73- Chester C, Buckenmaier III, Scott M.Croll, Cynthia H, Shields, Sean M, et al. Advanced Regional Anesthesia Morbidity and Mortality Grading System : ROAR. 2009 ; 10 :1116-22.
- 74- Eisenach JC. Regional Anesthesia : Vintage Bordeaux. *Anesthesiology*. 1997 ; 87(3) :467-9.

- 75- Brull R, McCartney CJ, Chan VW, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia : Contemporary estimates of risk. *Anesth Analg.* 2007; 104(4) :965-74.
- 76- Horlocker TT, Denise WJ, John C.R. Regional Anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy. 2010 ; 35 :64-95.
- 77- Borgeat A, Dullenkopf A, Ekatodramis G, Nagy L. Evaluation of the lateral modified approach for continuous interscalene block after shoulder surgery. *Anesthesiology.* 2003; 99:436-42.
- 78- Cuvillon P, Ripart J, Lalourcey L, Veyrat E, L'Hermile J, Boisson C, et al. The continuous femoral nerve block catheter for postoperative analgesia bacterial colonization infectious rate and adverse effects. *Anesth Analg.* 2001; 93:1045-9.
- 79- Urwin SC, Parker MJ. General versus regional anesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *BJA* 2000; 84:450-5

VELIRANO

« Eto antrehan'Andriamanitra Andriananahary, eto anoloan'ireo mpampianatra ahy sy ireo mpiara-mianatra tamiko eto amin'ity toeram-pampianarana ity, ary eto anoloan'ny sarin'i HIPPOCRATE.

Dia manome toky sy mianiana aho, fa hanaja lalandava ny fitsipika hitandrovana ny voninahitra sy ny fahamarinana eo am-panatontosana ny raharaham-pitsaboana.

Hotsaboiko maimaimpoana ireo ory ary tsy hitaky saran'asa mihoatra noho ny rariny aho, tsy hiray tetika maizina na oviana na oviana ary na amin'iza na amin'iza aho mba hahazoana mizara aminy ny karama mety ho azo.

Raha tafiditra an-tranon'olona aho dia tsy hahita izay zava-miseho ao ny masoko, ka tanako ho ahy samy irery ireo tsiambaratelo haboraka amiko ary ny asako tsy avelako hatao fitaovana hanatontosana zavatra mamoafady na hanamorana famitankeloka.

Tsy ekeko ho efitra hanelanelana ny adidiko amin'ny olona tsaboiko ny anton-javatra ara-pinoana, ara-pirenena, ara-pirazanana, ara-pirehana ary ara-tsaranga.

Hajaiko tanteraka ny ain'olombelona na dia vao notorontoronina aza, ary tsy hahazo mampiasa ny fahalalako ho enti-manohitra ny lalàn'ny maha-olona aho na dia vozonana aza.

Manaja sy mankasitraka ireo mpampianatra ahy aho ka hampita amin'ny taranany ny fahaizana noraisiko tamin'izy ireo.

Ho toavin'ny mpiara-belona amiko anie aho raha mahatanteraka ny velirano nataoko.

Ho rakotry ny henatra sy horabirabian'ireo mpitsabo namako kosa aho raha mivadika amin'izany. »

PERMIS D'IMPRIMER

LU ET APPROUVE

Le Directeur de thèse

Signé : Professeur RAVELOSON NasolotsiryEnintsoa

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Le Doyen de la Faculté de Médecine d'ANTANANARIVO

Signé : Professeur SAMISON Luc Hervé

Name and first name: TAHINARIVELO José Daly

Thesis title : The practice of upper limb locoregional anesthesia at JRA hospital

Topic: ANESTHESIA

Number of pages: 50

Number of tables: 11

Number of figures: 11

Number of references bibliographic: 79

SUMMARY

Introduction: The ALR consist to block reversibly nerve conduction by local anesthesia. This technique has grown considerably and become an important anesthetic tool for pain and surgical management over the last twenty years. Our goal is to evaluate the place of ALR upper limb at CHU-JRA.

Methods: A prospective and descriptive study of 02 years was conducted from December 2012 to November 2014, including adults operated on ALR in the upper limb programmed ortho-trauma surgery.

Results: Of 192 patients operated, we selected 30 cases under ALR. The average age is 32.68 years with a sex ratio of 2.65. Our patients were classified ASA I in 70% of cases. The osteosynthesis was the reason for the intervention in 80% of cases among them the forearm region was most effected (30%). An additional sedation was needed for three patients. The approach of the brachial plexus through infra clavicular and axillary were most used in 40% and 30% of cases. The anesthesiologist used bupivacain as local anesthesia in 90% of cases. The anesthetic act was done in 80% by senior anesthetist and 20% by trainees. The average operative time was 88 minutes with a range of 30 to 180 minutes. No complication was found.

Conclusion: ALR is still limited, as used especially in the developing countries despite its benefits.

Keywords: Anaesthesia, brachial plexus, upper limb, orthopedic surgery, Bupivacain

Director of thesis : Professor RAVELOSON Nasolotsiry Enintsoa

Reporter of thesis : Doctor RAMAROLAHY Andriatiaray Rija

Author's adress : IIIS372 BisA Ouest Ankandimbahoaka – ANTANANARIVO 101

Nom et prénom : TAHINARIVELO José Daly

Titre : « La pratique de l'anesthésie locorégionale du membre supérieur au CHU JRA »

Rubrique : ANESTHESIE

Nombre de pages : 50

Nombre de tableaux : 11

Nombre de figures : 11

Nombre de références bibliographiques : 79

RESUME

Introduction : L'ALR consiste à bloquer de façon réversible la conduction nerveuse par une anesthésie locale. Cette technique a connu un essor considérable depuis ces vingt dernières années. Notre objectif était d'évaluer la place de l'ALR du membre supérieur au CHU-JRA.

Méthodes : Etude prospective et descriptive sur 02 ans du Décembre 2012 au Novembre 2014, incluant les adultes opérés sous ALR au niveau du membre supérieur en chirurgie ortho-traumatologie programmé.

Résultats : Sur 192 patients opérés, nous avons retenus 30 cas sous ALR. La moyenne d'âge était de 32,68 ans avec un *sex ratio* de 2,65. Nos patients étaient classifiés ASA I dans 70% des cas. L'ostéosynthèse constituait dans 80% le motif de l'intervention dont la région la plus fréquemment opérée était l'avant-bras (30%). Un complément de sédation était nécessaire pour 3 des patients. La voie infra claviculaire et axillaire étaient les plus utilisées dans respectivement 40% et 30% des cas. La bupivacaïne était utilisée comme anesthésique local dans 90% des cas. L'acte anesthésique était fait dans 80% par des anesthésistes seniors. Aucune complication n'a été retrouvée.

Conclusion : L'ALR est encore limitée, sous utilisée malgré les avantages apportés.

Mots clés : Anesthésie locorégionale, plexus brachial, membre supérieur, traumatologie, Bupivacaïne

Directeur de thèse : Professeur RAVELOSON Nasolotsiry Enintsoa

Rapporteur de thèse : Docteur RAMAROLAHY Andriatiaray Rija

Adresse de l'auteur : IIIS372BisA Ouest Ankadimbahoaka – ANTANANARIVO 101