



## Facteurs associés à l'échec du bloc axillaire échoguidé au Centre Hospitalier de Morafeno, Toamasina, Madagascar.

Factors associated with the echo guided axillary block failure at the Morafeno teaching hospital, Toamasina, Madagascar.

J R ANDRIANIAINA <sup>(1)\*</sup>, A H TOFOTRANJARA <sup>(2)</sup>, F A RAKOTOMAVO <sup>(3)</sup>, M O J HARIOLY NIRINA <sup>(1)</sup>, T A RAJAONERA <sup>(2)(4)</sup>

- (1) Service de réanimation, Centre Hospitalier Universitaire de Morafeno, Toamasina, Madagascar  
(2) Service de Réanimation chirurgicale, Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona, Antananarivo, Madagascar  
(3) Service Accueil—Triage—Urgence—Réanimation, Centre Hospitalier Universitaire Joseph Raseta Befelatanana, Antananarivo, Madagascar  
(4) Faculté de Médecine d'Antananarivo, Madagascar

Soumis le 07 Juin 2022  
Accepté le 11 Juillet 2022  
Disponible en ligne le 10 Août 2022

### RESUME

**Introduction :** L'échographie a révolutionné l'anesthésie locorégionale. Le taux d'échec élevé par rapport à ceux des études des pays développés a justifié la réalisation de cette étude. L'objectif est d'identifier les facteurs associés à l'échec du bloc axillaire échoguidé. **Méthodes :** Il s'agit d'une étude cas-témoins, durant une période de 45 mois, du 1<sup>er</sup> Janvier 2016 jusqu'au 1<sup>er</sup> Octobre 2019. La population d'étude était constituée de tous les dossiers des patients ayant bénéficié d'un blocage axillaire par infiltration un par un des 4 nerfs : musculo-cutanée, radial, ulnaire et médian. Les cas étaient constitués par les patients avec un échec de blocage, leur recrutement a été de façon exhaustive. Pour les témoins, un échantillonnage aléatoire simple a été effectué. Un échantillon avec un cas pour deux témoins a été adopté. **Résultats :** Dans cette étude nous avons eu 30 cas et 60 témoins. L'âge moyen de nos patients était de 43 ans chez les cas et de 44 ans chez les témoins. Ni les données épidémiologiques, ni le paramètre lié à l'intervention chirurgicale, ni les paramètres liés aux blocs axillaires n'ont été associés à l'échec du blocage axillaire échoguidé. **Conclusion :** Malgré qu'aucun facteur n'ait été trouvé, cette étude va nous permettre d'améliorer la prise en charge globale de nos patients par l'intermédiaire de formations périodiques des praticiens. Par ailleurs, elle va constituer un point de départ pour la réalisation d'autres études.

**Mots clés :** Bloc axillaire, Echec, Echographie, Madagascar

### ABSTRACT

**Background:** Ultrasound has revolutionized locoregional anesthesia. The high failure rate compared to the studies from developed countries prompted us to carry out this study. The aim of this study is to identify the factors which is associated with failure of ultrasound-guided axillary block. **Methods:** This is a case-control study, which is carried out over a period of 45 months, from January 01, 2016 to October 01, 2019. The study population was made up of all the files of patients who obtained an axillary blockage by infiltration of the four nerves: musculocutaneous, radial, ulnar and median nerve. The cases were constituted by patients with blockade failure, their recruitment was made exhaustively. For controls, a simple random sampling was performed. A one-case-for-two-control balanced sample was adopted. **Results:** In this study we had 30 cases and 60 controls. The mean age of our patients was 43 years for the cases and 44 years for the controls. Neither the epidemiological and clinical data, nor the parameter related to the surgical intervention, nor the parameters related to axillary blocks were associated with the failure of ultrasound-guided axillary blockade. **Conclusion:** Although no factor was found, this study will allow us to improve our overall patients care through a periodic training for practitioners. In addition, it will be an asset to open other studies.

**Keywords:** Axillary block, Failure, Madagascar, Ultrasound

### INTRODUCTION

Le blocage axillaire est une des techniques de l'anesthésie locorégionale du membre supérieur. L'échographie a révolutionné l'anesthésie locorégionale par l'approche visuelle des différentes structures anatomiques. L'utilisation de l'échographie a pu améliorer le taux d'efficacité, diminuer le taux d'effet secondaire, augmenter la rapidité de la réalisation du blocage et améliorer le confort du patient pendant le geste grâce aux nombres de ponctions qui sont moindres [1]. Avec l'échographie, le taux d'échec du bloc axillaire dans les études des pays développés est généralement inférieur à 10% [2]. L'expérience du bloc axillaire échoguidé au service d'anesthésie réanimation du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Morafeno Toamasina date de 2015. Les études préliminaires réalisées concernant le sujet dans ce service montrent un taux

d'échec élevé à 37,8% [3]. Le taux d'échec reste élevé malgré le temps. Cela nous a motivé à en rechercher la cause. L'objectif de notre étude est d'identifier les facteurs d'échec du bloc axillaire échoguidé au bloc opératoire du CHU Morafeno de Toamasina.

Du Centre Hospitalier Universitaire de Morafeno, Toamasina  
Madagascar

\*Auteur correspondant :

Dr. Josoa Rakotoarisoa ANDRIANIAINA

Adresse : Centre Hospitalier Universitaire de Morafeno

Route d'Ivoloina

501, Toamasina, Madagascar

Téléphone : +261 34 81 415 75

E-mail : arakotoarisoajosoa@gmail.com

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude cas témoin portant sur les patients ayant bénéficié de bloc axillaire au CHU Morafeno, Toamasina, dans le service de Réanimation - Anesthésie. C'est une étude qui s'est déroulée sur une période de 45 mois allant du 1<sup>er</sup> Janvier 2016 jusqu'au 1<sup>er</sup> Octobre 2019. Nous avons inclus tous les dossiers des patients ayant bénéficié d'un blocage axillaire par infiltration un par un des 4 nerfs : musculo-cutanée, radial, ulnaire et médian.

Pour les cas, ont été inclus, tous les dossiers des patients ayant présenté un échec du bloc axillaire échoguidé. Les témoins étaient tirés au sort parmi les dossiers des patients n'ayant pas eu d'échec de blocage. Pour les cas et les témoins, nous avons exclu les dossiers manquants et les dossiers des patients âgés de moins de 15 ans. Le recrutement a été réalisé de façon exhaustive pour les cas et pour les témoins, un échantillonnage aléatoire simple a été effectué. Un échantillon équilibré d'un cas pour deux témoins a été adopté. Le critère de jugement principal est la présence de blocage sensitif complet avant l'incision.

Pour la réalisation du blocage, le patient était installé sur un brancard en décubitus dorsal, le membre supérieur en abduction à 90 °, nous avons utilisé un appareil échographique simple doté d'une sonde superficielle réglée à 7,5 MegaHertz.

L'évaluation de l'anxiété du patient avant la réalisation du geste était appréciée de façon subjective par l'anesthésiste et mentionnée dans la fiche de consultation pré anesthésique. L'injection du produit anesthésique a été faite à l'aide d'une aiguille à ponction lombaire de 22 Gauge, type Quincke et selon l'approche dans le plan. La solution anesthésique était composée de 15 ml de xylocaïne<sup>®</sup> adrénalinée à 2% et de 15 ml de bupivacaïne 0,5%.

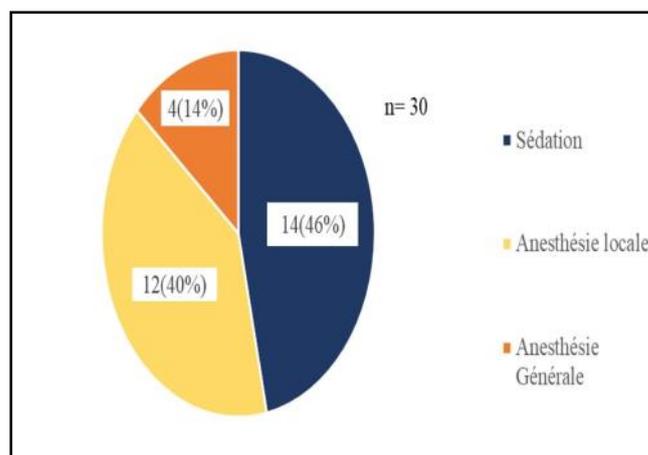
Après repérage des nerfs, l'anesthésiste réalisait une injection lente d'une solution anesthésique de 15 à 30 ml selon la quantité nécessaire pour entourer chaque nerf (nerf musculo-cutané, nerf radial, nerf médian, nerf cubital). Chaque injection a été précédée d'un test d'aspiration. L'évaluation du bloc sensitif est faite par un test au froid toutes les 5 minutes jusqu'à 30 minutes. L'échec était défini comme la nécessité d'ajouter un complément d'anesthésie (Conversion en Anesthésie générale avec intubation ou masque laryngé, sédation du patient et rajout d'anesthésie locale en infiltration par le chirurgien) après les 30 minutes pour permettre l'intervention chirurgicale. Concernant les variables, ont été analysées les données épidémiologiques et cliniques (âge, genre, Indice de Masse Corporelle ou IMC, antécédents du patient, classification de l'American Society of Anesthesiology ou ASA qui est une cotation en 5 classes selon l'état physique des patients devant bénéficier une anesthésie), le paramètre lié à l'intervention chirurgicale (type d'intervention réalisé) et les paramètres liés au blocage axillaire (formation reçue par le praticien, temps de réalisation de l'Anesthésie locorégionale, l'apparition d'incidents au cours de l'injection, anxiété du patient, présence d'échec). Les logiciels Excel<sup>®</sup> et Epi info<sup>®</sup> ont été utilisés pour le recueil et le traitement des données. Pour l'étude de corrélation nous avons utilisé le test de  $\chi^2$  de Pearson et si les conditions d'application du test n'étaient pas complètes, le test de Fisher était utilisé. Nous avons retenu comme significative une valeur

de  $p \leq 0,05$ . Le calcul de l'Odds Ratio (OR) a été effectué pour déterminer l'association entre les facteurs de risque d'échec et l'échec.

## RESULTATS

Parmi les 214 blocs axillaires retenus, nous avons relevé 30 échecs. Le taux d'échec était de 14 %. Les techniques alternatives pour pallier à l'échec étaient réparties comme la suivante : Le recours à une sédation complémentaire (46%), injection supplémentaire d'anesthésie locale par le chirurgien sur le site d'intervention (40%) et conversion en anesthésie générale (14%) (Figure 1).

**Figure 1:** Techniques alternatives pour pallier à l'échec du bloc axillaire



La moyenne d'âge des cas était de 43 ans [ $\pm 16,74$  ans] et celle des témoins de 44 ans [ $\pm 15,94$  ans]. Les patients âgés de plus de 40 ans prédominaient chez les cas (56%) et les témoins (55%).

Nous n'avons pas constaté de différence significative entre le cas et les témoins selon la tranche d'âge. Le sex ratio de la population de notre étude est de 1,43. Le sex ratio chez les cas est de 0,87 et il est de 1,85 chez les témoins. Nous avons noté une prédominance masculine chez les témoins. Nous n'avons pas constaté de différence significative entre les cas et les témoins selon le genre du patient. L'hypertension artérielle (cas = 53%, témoins = 53%) et le diabète (cas = 33%, témoins = 25%) étaient les principaux antécédents trouvés chez les 2 groupes. Concernant l'indice de masse corporelle, nous avons constaté une prédominance de la tranche inférieure à 25 kg/m<sup>2</sup> chez les cas et les témoins. Aucune différence significative n'a été constatée selon l'IMC des cas et des témoins.

Selon la classification ASA nous avons trouvé une prédominance des patients ASA 1 (cas 47%, témoins 40 %) et ASA 3 (cas 43%, témoins 43 %) chez les cas et les témoins. Nous n'avons pas trouvé de différence significative entre les deux groupes. La création de fistule artérioveineuse prédominait sur les types d'intervention réalisés dans les deux groupes. Selon notre étude, Il n'y avait pas de différence significative concernant le type d'intervention.

Les médecins ayant reçu une formation extériorisée ont effectué la majorité des blocs axillaires (cas 70%, témoins 73%). Nous n'avons pas remarqué de différence significative selon que la formation soit faite à

l'extérieur ou localement. La ponction vasculaire était l'incident au cours du bloc qui a été le plus rapporté (cas = 6/60, témoins = 13/60). Les autres incidents étaient répartis comme la suivante : douleur brutale (cas=1/30, témoins 1/30), décharge électrique (cas=0/30, témoins 3/30). La moyenne du temps de réalisation du bloc était de 9,43 minutes chez les cas et de 10,26 minutes chez les témoins. La plupart (cas = 90%, témoins = 85%) des cas et des témoins ont reçu un volume entre 15 à 30 ml de produit anesthésique. Nous n'avons pas constaté de différence significative entre les cas et les témoins selon la présence de ponction vasculaire ( $p=0,88$ ), la durée de réalisation du bloc axillaire ( $p>0,99$ ) et le volume d'anesthésique local reçu ( $p=0,51$ ). Dans notre étude, nous avons constaté que les patients non anxieux (cas 43%, témoins 41%) et légèrement anxieux (cas 33%, témoins 40%) prédominaient chez les cas et les témoins. Nous n'avons pas constaté de différence significative entre les cas et les témoins selon le niveau d'anxiété.

A la suite de notre étude, nous n'avons trouvé aucun facteur pouvant être associé à l'apparition d'échec lors du bloc axillaire échoguidé (Tableau I).

**Tableau I** : Comparaison des cas et des témoins selon le niveau d'anxiété, le type d'intervention chirurgicale reçue et la formation de l'opérateur

Variable	Cas n=30 (%)	Témoins n=60 (%)	OR	IC95%	p
<b>Niveau d'anxiété</b>					
<i>Très anxieux</i>	03 (10)	01 (02)	5,67	[0,54-61,1]	0,292
<i>Anxieux</i>	04 (13)	10 (16)	0,76	[0,20-2,93]	0,974
<i>Légerement anxieux</i>	10 (33)	24 (40)	0,80	[0,29-2,17]	0,662
<i>Non anxieux</i>	13 (44)	25 (42)			
<b>Intervention</b>					
<i>Ablation de matériel</i>	03 (10)	04 (07)	1,43	[0,27-7,49]	0,695
<i>Parage de plaie</i>	00 (00)	01 (02)	0,58	[0,02-15,3]	0,999
<i>Ostéosynthèse</i>	03 (10)	08 (13)	0,66	[0,16-3,21]	0,718
<i>Réduction fracture</i>	04 (14)	04 (07)	1,91	[0,40-9,04]	0,443
<i>Ablation de kyste</i>	07 (23)	17 (28)	0,82	[0,27-2,48]	0,730
<i>FAV</i>	13 (43)	26 (43)			
<b>Formation médicale</b>					
<i>Extériorisée</i>	21 (70)	44 (73)	0,84	[0,32-2,23]	0,730
<i>Locale</i>	09 (30)	16 (27)			

FAV: Fistule artérioveineuse; IC95%: Intervalle de confiance à 95%; OR: Odds-ratio

## DISCUSSION

Dans notre étude, le taux d'échec est de 14 %. La sédation était la technique la plus utilisée pour pallier cet échec. Elle était utilisée chez 46% des patients avec échecs de bloc. Le taux d'échec dans la plupart des différentes études retrouvées dans la littérature est en général inférieur à 10% [2]. Nous constatons que notre taux d'échec est élevé par rapport aux autres études. Cette constatation renforce l'utilité de notre étude afin de diminuer notre taux d'échec. La majorité des patients ayant le plus bénéficié d'un blocage axillaire échoguidé appartenait à la tranche d'âge supérieure à 40 ans chez les cas et chez les témoins. L'âge moyen

de notre population était de 43 ans [ $\pm 16,74$  ans] pour les cas et de 44 ans [ $\pm 15,94$  ans] pour les témoins. Dans une étude africaine, l'âge moyen des patients était de 32 ans [4]. En France l'âge moyen des patients avoisine les 35 ans [5]. L'explication de cette différence de moyenne d'âge serait probablement liée à nos types d'intervention les plus réalisés. Etant un centre de référence pour la chirurgie vasculaire, nous avons eu une proportion non négligeable de création de fistule artérioveineuse comme indication d'interventions chirurgicales. En effet les personnes qui ont bénéficié d'une fistule artérioveineuse sont dans la totalité des insuffisants rénaux hémodialysés. Selon une étude portant sur les caractéristiques épidémiologiques des patients hémodialysés à Madagascar, la moyenne d'âge avoisine les 40 à 60 ans [6].

Les deux groupes n'étaient pas comparables concernant le sex-ratio. Nous avons trouvé une prédominance masculine à 65% chez les témoins et une légère prédominance féminine à 53% a été objectivée chez les cas. La prédominance masculine a aussi été objectivée dans une étude française [5]. De même, une étude marocaine a objectivé cette prédominance masculine qui était de 70,09 % [7]. Malgré la dissemblance entre les cas et les témoins, nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre le genre féminin et masculin. Une étude française portant sur les facteurs d'échec associés au blocage axillaire échoguidé avait rapporté que le sexe féminin serait un facteur d'échec [8]. Cela pourrait être causé par la présence de plus d'anxiété chez les femmes par rapport aux hommes et il a été prouvé que l'anxiété en préopératoire est un facteur d'échec du bloc axillaire [9].

Dans les antécédents nous avons trouvé une prédominance des patients hypertendus et insuffisants rénaux chez les cas et les témoins. Nous n'avons pas constaté de différence statistiquement significative entre les cas et les témoins selon les antécédents. La consommation abusive de substance psychoactive était identifiée comme un facteur d'échec associé au bloc axillaire échoguidé dans l'étude de Picard *et al* [8]. Dans notre étude, la consommation abusive de substance psychoactive n'était pas trouvée dans les antécédents de nos patients.

Concernant l'IMC, nous n'avons pas constaté de différence statistique significative entre les cas et les témoins selon l'IMC. L'étude faite par l'équipe d'Hanouz a montré que l'obésité est un facteur de risque d'échec du bloc axillaire [10]. Cela peut s'expliquer par la présence de tissus graisseux importants pouvant entraîner une difficulté à la recherche des nerfs d'où une difficulté à leurs blocages. Nous n'avons pas trouvé les mêmes résultats probablement car les patients en surpoids et les patients obèses n'étaient pas nombreux dans notre étude.

Selon la classification ASA, nous avons trouvé une légère prédominance des patients ASA 1 chez les cas et une légère prédominance des patients ASA 3 chez les témoins. Les études réalisées au Maroc [7] et en France [5] ont montré une prédominance des patients ASA 1. Le pourcentage non négligeable des patients ASA 3 dans notre étude serait dû à la prédominance des interventions de création de fistule artérioveineuse chez les patients insuffisants rénaux hémodialysés. Picard *et al* rapportent que la présence d'un score ASA

plus élevé est un facteur associé à l'échec du bloc échoguidé. Dans cette étude, l'auteur n'apporte pas d'explication sur l'association entre l'échec et le score ASA élevé [8]. Certaines études affirment qu'avant l'intervention les patients ayant un score ASA élevé sont plus anxieux que les autres [11]. Cette anxiété accrue pourrait probablement être la cause de cet échec comme dans l'étude de Fuzier *et al* [12].

La création de fistule artérioveineuse prédominait parmi les interventions effectuées dans notre service. Dans notre résultat, nous n'avons pas constaté de différence significative selon le type d'intervention. De même dans la littérature, aucune étude trouvée ne montre que le type d'intervention ait une influence sur la survenue ou non d'échec [2].

Dans notre étude, les médecins ayant reçu leur formation à l'extérieur ont réalisé la majorité des blocages axillaires dans les 2 groupes. Nous avons constaté qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative selon que la formation des praticiens soit faite à l'extérieur ou localement. Dans les études réalisées dans les pays développés, l'avènement de l'échographie a amélioré l'apprentissage de l'ALR en accélérant la vitesse de réalisation. Selon plusieurs études, l'anesthésie locorégionale avec l'échographie serait plus facile à apprendre [13]. Mais malgré cela les particularités de la vision échographique, la connaissance des images clés, le choix de la technique dans le plan ou hors plan, la connaissance particulière de l'anatomie échographique, et l'importance majeure du bon emplacement du biseau de l'aiguille au moment de l'injection amènent un intérêt particulier à une formation préalable avant la réalisation des techniques échoguidées [14]. Dans notre étude, la ponction vasculaire a été l'incident le plus rencontré. Elle était de 17 % chez les cas et 15% chez les témoins. Le type de saignement n'a pas été précisé si c'était artériel ou veineux. Nous n'avons pas constaté de différence significative entre les cas et les témoins selon l'incident au cours de la ponction. Dans les études de Benucci *et al* sur la technique péri-neurale qui est la technique utilisée dans notre étude ; sur 25 patients, ils n'ont pas trouvé d'effraction vasculaire [15]. Notre aiguille qui est plus fine avec la pointe moins visible que celle de l'aiguille à ALR conventionnelle, pourrait en être l'origine. Aucune étude n'a souligné un lien entre l'apparition d'incident et l'apparition d'échec.

Selon les résultats de notre étude, la durée moyenne de la réalisation du blocage axillaire chez les cas était de 9,43 minutes et elle était de 10,26 minutes chez les témoins. Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre le temps de réalisation du blocage et l'apparition d'échec. Au Sénégal la durée moyenne était de 13,74 minutes [4]. Dans une étude française, elle était à environ 5 minutes en fonction de la technique utilisée [5]. Le temps de réalisation du blocage est dépendant de l'expérience du praticien. Elle pourrait aussi être due aux patients. Une masse graisseuse importante chez un patient avec une forte corpulence peut constituer un gêne pour le praticien. Par ailleurs, sur les études de Gili *et al*, il est dit qu'il y a plusieurs variétés d'emplacements des nerfs rendant certains blocages axillaires difficiles [16]. Les matériels aussi peuvent être à l'origine de cette différence. Dans notre étude, nous n'avons pas bénéficié d'ai-

guille pour l'ALR, alors nous avons utilisé l'aiguille G22 de rachianesthésie. Cette aiguille est une aiguille métallique mais plus fine. Cela pourrait expliquer la difficulté de progression et le problème de précision dans la réalisation du blocage axillaire pouvant être à l'origine d'un temps de réalisation plus long.

Concernant le volume du produit injecté, nous n'avons pas trouvé de différence significative entre les 2 groupes. Le volume de solution injectée varie entre 20 à 40 ml dans la plupart des études [4,5]. Depuis l'avènement de l'échoguidage, plusieurs études ont mis en évidence la diminution de la dose d'anesthésique locale pour un même effet de blocage. Un de ces études et celle de Harper *et al* qui ont montré que la dose minimale pour entourer complètement chaque nerf en axillaire était de 3,42 ml pour le nerf radial, de 2,58 ml pour le nerf ulnaire, de 2,75 ml pour le nerf médian et de 2,30 ml pour le nerf musculo-cutané [17].

Notre étude montre qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre l'apparition d'échec de blocage et le niveau d'anxiété. Toutefois l'évaluation de l'anxiété dans notre étude est un paramètre subjectif qui n'a pas été évalué avec un score. Cela pourrait interférer dans les biais d'évaluation en sous-estimant ou en surestimant l'anxiété. Lors d'une étude réalisée par Fuzier *et al* en France, le niveau d'anxiété du patient avant la réalisation de l'ALR a été trouvé comme facteur prédictif d'échec du bloc axillaire par neurostimulation d'autant plus qu'il s'agit d'une intervention d'urgence. Au terme de l'étude, ils préconisent l'évaluation chez les patients qui devraient avoir ce type d'anesthésie afin de proposer un traitement adéquat [12].

Cette étude a été réalisée à Toamasina, ce qui ne représente pas tout Madagascar. Le type rétrospectif de l'étude n'a pas permis d'étudier certains paramètres importants pouvant être à l'origine de l'échec comme le laboratoire qui a produit l'anesthésique utilisé, le conditionnement du produit anesthésique, l'évaluation de l'anxiété par des scores pour éviter une évaluation subjective. Le faible effectif était aussi l'un des principales limites de notre étude. Par manque de matériel, l'aiguille adaptée pour l'ALR n'était pas disponible d'où l'utilisation de l'aiguille G22 de Quincke. Cette aiguille de ponction lombaire a été utilisée pendant plusieurs années pour pallier cette non-disponibilité de l'aiguille de l'ALR.

## CONCLUSION

Le blocage axillaire échoguidé est une technique anesthésique d'actualité. Depuis l'avènement de l'échographie, le taux de réussite avait augmenté et les effets indésirables diminuaient. Notre étude était motivée par le fait que malgré l'utilisation de l'échographie, nous avons encore une proportion élevée d'échec.

L'intérêt de cette étude réside dans son originalité car à notre connaissance aucune étude n'a été portée sur l'échec du bloc axillaire échoguidé dans notre pays. A la suite de notre étude, nous n'avons pas trouvé de facteur pouvant être associé à l'échec du blocage axillaire échoguidé. Nous pensons que l'échec lié au blocage axillaire serait probablement multifactoriel ou dû à d'autres facteurs non évalués dans cette étude.

Ce travail va nous permettre d'améliorer notre prise en charge générale des patients qui devraient bénéficier de ce type de blocage, et pour le choix de notre aiguille. D'autres études avec des échantillons plus importants et de façon multicentriques seraient nécessaires pour apporter un peu plus de précision sur les facteurs qui influencent le résultat du bloc axillaire échoguidé à Madagascar.

## REFERENCES

1. Harrop-Griffiths W, Picard J. Continuous regional analgesia: can we afford not to use it? *Anaesthesia* 2001; 56(4): 299-301.
2. Martinez DAM, Bello AHP, Bohad JLD *et al.* Factors associated with failed brachial plexus regional anesthesia for upper limb surgery. *Rev colomb anestesiol* 2016; 44(4): 292-8.
3. Gina K. Bloc axillaire échoguidé : expérience du centre hospitalier universitaire morafeno toamasina [Thèse de médecine]. Toamasina: Faculté de Médecine; 2018.
4. Leye PA, Traoré MM, Bah MD *et al.* Evaluation de la pratique du bloc axillaire échoguidé au CHU Arisitide Le Dantec de Dakar. *Rev Afr Anesthésiol Med Urgence* 2017; 22(1): 53-7.
5. Genin V. Bloc axillaire échoguidé : évaluation prospective, contrôlée et randomisée des performances de l'injection sous-paraneural [Thèse de Médecine]. Bordeaux : Faculté de Médecine; 2015.
6. Ramilitiana B, Rakotoarivony S T, Rabenjanahary T, Razafimahahefa SH, Soaniainamampionona AA, Randriamarotia W. Profil épidémiologique et devenir des insuffisants rénaux chroniques hémodyalisés au CHU HJRB Antananarivo. *Rev.Anesth.-Réanim.Med.Urg.Toxicol* 2010; 2(1): 11-4.
7. Fajri M. Les blocs nerveux périphériques échoguidés : Expérience du service d'anesthésiologie de l'hôpital militaire Avicenne [Thèse de médecine]. Marrakech : Faculté de médecine et de pharmacie; 2017.
8. Picard L, Pierre B, Debes C *et al.* Impact of Regional Block Failure in Ambulatory Hand Surgery on Patient Management : A Cohort Study. *J Clin Med* 2020; 9(2453): 1-10.
9. Chemlal S. L'anxiété en pré et en postopératoire au sein de service d'orthopédie et traumatologie à l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès [Thèse de médecine]. Meknès: Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Faculté de médecine et de pharmacie ; 2019.
10. Hanouz JL, Grandin W, Lesage A, Oriot G, Bonniex D, Gérard JL. Multiple injection axillary brachial plexus block: influence of obesity on failure rate and incidence of acute complications. *Anesth Analg* 2010; 111(1): 230-3.
11. Caumo W, Schmidt Ap, Schneider C *et al.* Risk factors for pre-operative anxiety in adults. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 298-307.
12. Fusier R, Lavidale M, Bataille B, Richez AS, Maguès JP. Anxiété : facteur prédictif d'échec du bloc axillaire sous neurostimulation ? *Ann Fr Anesth Reanim* 2010; 29(11): 776-81.
13. Orebaugh SL, Williams BA, Kentor ML. Ultrasound guidance with nerve stimulation reduces the time necessary for resident peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32(5): 448-54.
14. Delbos A, Rontes O. Comment être sûr de réussir un bloc échoguidé. *MAPAR* 2010; 63-70.
15. Bernucci F, Gonzalez AP, Finlayson RJ, Tran QH. A Prospective, Randomized Comparison Between Perivascular and Perineural Ultrasound-Guided Axillary Brachial Plexus Block. *Reg Anesth Pain Med* 2012; 37(5): 473-7.
16. Gili S, Abreo A, Gomez-Fernandez M, Solà R, Morros C, Sala-Blanch X. Patterns of distribution of the nerves around the axillary artery evaluated by ultrasound and assessed by nerve stimulation during axillary block. *Clin Anat* 2019; 32(1): 2-8.
17. Harper GK, Stafford MA, Hill DA. Minimum volume of local anaesthetic required to surround each of the constituent nerves of the axillary brachial plexus, using ultrasound guidance: a pilot study. *Br J Anaesth* 2010; 104(5): 633-6.