

ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDALLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE FES



BLOC SUPRACLAVICULAIRE ECHOGUIDE :

SERIE PROSPECTIVE DE 30 CAS

Mémoire présenté par

Docteur BIBICHE YOUSSEF

Né le 19 Juillet 1984 à Imouzzar

Pour l'obtention du

Diplôme Médical de Spécialité

Option :

ANESTHESIE REANIMATION

Sous la direction du Professeur EL BOUAZZAOUI Abderrahim

Session : Juin 2015

REMERCIEMENTS

A MON MAÎTRE

MR LE PROFESSEUR EL KANJAA NABIL

Votre compétence, votre dynamisme, votre modestie, votre rigueur, et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect, ils demeurent à nos yeux exemplaires.

Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez accordée et vous prions, cher maître, de trouver le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.

A MON MAÎTRE

Mr le professeur KHATOUF MOHAMMED

De votre enseignement brillant et précieux nous gardons les meilleurs souvenirs.

*Vos qualités scientifiques et humaines ainsi que votre modestie nous ont profondément
marqué et nous servent d'exemple.*

*Nous vous remercions vivement et nous vous exprimons notre profond respect et notre
sincère gratitude.*

*Veillez trouver ici, chère Maître, l'expression de nos vifs remerciements et de notre
estime.*

A MON MAÎTRE

MR LE PROFESSEUR HARANDOU MUSTAPHA

*Votre simplicité exemplaire et votre culture scientifique sont pour nous une source
d'admiration et de profond respect.*

Veillez trouver ici le témoignage de notre gratitude et notre reconnaissance.

A NOS MAÎTRES
SBAI HICHAM
LABIB SMAËL
BOUKATTA BRAHIM
EL BOUAZZAOUI ABDERRAHIM
SHIMI MOHAMMED
BERDAI MOHAMED ADNANE
EL HOUARI NAOUFEL

Vous avez guidé nos pas et illuminé notre chemin vers le savoir.

Vous avez prodigués avec patience et indulgence infinie, vos précieux conseils.

*Vous étiez toujours disponibles et soucieux de nous donner la meilleure formation qui
puisse être.*

*Qu'il nous soit permis de vous rendre un grand hommage et de vous formuler notre
profonde gratitude.*

*Nous vous restons à jamais reconnaissants, sincèrement respectueux et toujours disciples
dévoués.*

LISTE DES ABREVIATIONS

2D	: bidimensionnel
ACLS	: Advanced Cardiac Life Support
AL	: anesthésique local
BMUS	: British Medical Ultrasound Society
BSE	: British Society of Echocardiography
IMC	: indice de masse corporelle.
BSC	: bloc supra claviculaire.
SSPI	: La salle de surveillance post-interventionnelle.
NS	: neurostimulateur.
Us	: ultrason
SFAR	: Société Française d'Anesthésie et de Réanimation.

PLAN

INTRODUCTION :.....	11
PATIENTS ET METHODES.....	13
I. Matériels :.....	14
1. Description et lieu de l'étude :.....	14
2. Critères d'inclusion	15
3. Critères d'exclusion :.....	15
4. Matériels :.....	15
II. Méthodes:.....	18
1. Recueil des données :.....	18
2. Paramètres évalués :.....	20
a. Paramètres relatifs aux patients :.....	20
b. Paramètres techniques:.....	20
RESULTATS	21
I. Paramètres relatifs aux patients :.....	22
1. Le sexe	22
2. L'âge :.....	23
3. IMC :.....	24
II. Paramètres techniques :.....	24
A. Produit anesthésique :.....	24
B. Temps de réalisation de BSC :.....	25
C. Temps de l'installation du BSC :.....	25
D. Paramètres hémodynamiques et respiratoires per opératoire.	26
E. Difficulté de réalisation de BSC :.....	26
F. Site de réalisation de FAV	26

G. Durée moyenne de l'intervention	26
H. Durée d'hospitalisation	27
I. Difficulté de réalisation de BSC	
DISCUSSION	30
I. Introduction.....	31
II. Historique de la pratique de l'échographie au service de réanimation anesthésie A4	32
III. Anatomie du plexus brachial supraclaviculaire	33
IV. Rappel des Principes physiques de l'échographie	37
1. Les ultrasons	37
2. Effet piézo-électrique	37
3. Propagation des US.....	37
V. Sémiologie échographique.....	39
VI. Sono-anatomique de la région supraclaviculaire.....	41
VII. Apport de l'échographie dans le BSC :	43
1. L'approche médiale	43
2. L'approche latérale.....	44
VIII. Intérêt de l'échographie dans BSC	46
1. Nombre de ponctions	46
2. Volumes nécessaires	46
3. Délai de réalisation et d'installation du bloc	47
4. Amélioration du taux global de succès	48
5. Réduction des risques de complications de BSC.....	48
6. Influence de l'IMC sur le taux de succès du bloc supraclaviculaire	50
7. Anesthésie pour FAV : bloc supraclaviculaire échoguidé versus infiltration locale de lidocaine.	50

IX. La formation de l'ALR échoguidée :	52
CONCLUSION	57
RESUME	59
BIBLIOGRAPHIE	62

INTRODUCTION :

L'abord supra-claviculaire du plexus brachial permet l'anesthésie du membre supérieur, notamment pour la chirurgie de l'extrémité supérieure de l'humérus et du coude [1]. L'utilisation de ce bloc était limitée du fait d'un taux non négligeable de pneumothorax [2]. Depuis l'avènement de l'échographie, ce bloc a suscité un regain d'intérêt puisque l'échoguidage permet non seulement de repérer le plexus brachial et les structures adjacentes, dont la ponction accidentelle pourrait avoir des conséquences délétères, mais aussi de suivre la progression de l'aiguille et l'injection de l'anesthésique local [3]. Dans notre étude on va traiter l'apport de l'échographie dans le bloc BSC pour création de Fistule artérioveineuse (FAV) d'hémodialyse au niveau du membre sup en chirurgie vasculaire.

PATIENTS

ET METHODES

I. Matériels :

A. Description et lieu de l'étude :

Il s'agit d'une étude prospective descriptive menée au sein du service d'anesthésie-réanimation polyvalente A4 du Centre Hospitalier Hassan II Fès, sur une période allant de 01 septembre 2014 au 28 février 2015.

Le service est l'un des trois services d'anesthésie et réanimation du CHU Hassan II Fès, sa capacité litière est de 14 lits, son activité comporte 3 volets :

- activité de réanimation : le service reçoit les patients des services des urgences, de médecine (gastro-entérologie, dermatologie, médecine interne) et de chirurgie (chirurgie vasculaire, chirurgie thoracique, chirurgie viscérale, et urologie) ;
- activité d'anesthésie : l'équipe du service assure l'activité d'anesthésie dans un bloc opératoire comportant 8 salles et dans lequel sont réalisées les interventions de chirurgie viscérale, urologique, vasculaire, thoracique, en plus de la transplantation rénale.
- activité du SAMU : comporte la régulation téléphonique des appels, le transport médicalisé intra et interhospitalier, et une activité de formation dans le domaine de médecine d'urgence, assurée par le centre d'enseignement des soins d'urgence (CESU).

L'équipe médicale du service comporte :

- 5 séniors : enseignants d'anesthésie et réanimation ;
- Résidents et internes qui sont en formation, dont le nombre change en fonction de leur répartition entre les 3 services d'anesthésie réanimation du CHU Hassan II.

B. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans cette étude tous les patients âgés de plus de 16 ans, admis au bloc opératoire pour réalisation d'une FAV ayant accepté l'anesthésie locorégionale type bloc supra claviculaire.

C. Critères d'exclusion :

- Non accessibilité des régions supra claviculaires à la sonde d'échographie du fait de pansements ou de lésions, impossibilité d'installer les patients en position de ponction.
- Refus de patient.

D. Matériels :

Les échographes disponibles au service de réanimation A4 sont de type Vivid 7 dimension® GE Healthcare, ils sont équipés de trois types de sondes ; une convexe pour échographie abdominale (4L) de 5 MHz ; une sonde linéaire pour les accès veineux, l'exploration pleuro-pulmonaire superficielle, et l'anesthésie locorégionale (10L) de 12 MHz ; et une sonde cardiaque (M4S) de 3 MHz. Actuellement on dispose d'un échographe d'anesthésie au bloc opératoire de type générale électrique LOGIQ-e dédié à la pratique d'ALR sous échographie. Actuellement cette pratique se généralise à d'autres types de bloc : Axillaire, TAP bloc, bloc cervicale, bloc paravertébral...).

L'aiguille utilisée pour la réalisation du BSC est une aiguille de marque UniPlex NanoLine échogène de 22 G * 50 mm , conforme aux Recommandations pour la Pratique Clinique des blocs périphériques des membres supérieurs chez l'adulte. L' aiguille possède un câble de neurostimulation. [Figure 3]

Le produit anesthésique utilisé est un mélange entre lidocaïne 2% et bupivacaine 0.5% à raison de 50% 50 %.



Figure 1 : Appareil d'échographie vivid 7 dimension® disponible au service d'anesthésie-réanimation A4



Figure 2 : Appareil d'échographie marque générale électrique LOGIQ-e disponible au bloc opératoire.



Figure 3 : aiguille de neurostimulation échoguidée utilisée pour la réalisation de bloc supra claviculaire

II. Méthodes:

A. Recueil des données :

Pour une exploitation uniforme et codifiée, nous avons établi une fiche contenant un nombre de paramètres que nous avons jugés nécessaires pour mener à terme notre étude :

- la fiche d'exploitation, remplie par le médecin au moment du bloc supraclaviculaire, comporte toutes les données concernant la population étudiée, ainsi que les paramètres techniques et échographiques.

FICHE D'EXPLOITATION :

Indication opératoire :

Durée :

Poids en kg :

taille en m :

IMC :

Type d'abord : dans le plan ☐ hors du plan ☐

Nombre de tentatives :

Durée de réalisation de BSC échoguidé en MIN :

Les paramètres hémodynamiques et respiratoires après le bloc

Difficultés retrouvées lors de pose du BSC:

Volume de mélange AL en ml :

Durée d'installation du BSC :

Résultats : succès ☐ échec ☐

Confort du patient : médiocre ☐ moyen ☐ bon ☐

Confort chirurgical : médiocre ☐ moyen ☐ bon ☐

Ajout d'anesthésique local pour complément : Oui ☐ non ☐

Complications : pneumothorax ☐ injection intra vasculaire ☐

L'injection intraneurale ☐

La conversion en anesthésie générale :

Durée de lever de bloc en min :

B. Paramètres évalués :

a. Paramètres relatifs aux patients :

L'âge ; le sexe ; l'index de masse corporelle; le lieu de la réalisation de l'examen échographique et le monitoring hémodynamique des patients admis au bloc opératoire.

b. Les paramètres techniques:

Le côté anesthésié ; la durée de la procédure ; la technique du bloc ; le volume d'anesthésique local ; le confort du patient et du chirurgien ; l'ajout d'anesthésique local (AL) pour complément ; les paramètres hémodynamiques et respiratoires après le bloc ; la conversion en anesthésie générale (AG) ; le nombre et la nature des complications post opératoires.

RESULTATS

I. Paramètres relatifs aux patients :

A. Le sexe : [figure 4]

Durant la période d'étude (6 mois), 30 patients ont bénéficié d'un bloc supra claviculaire échoguidé, dont 16 patients de sexe masculin, soit 53% des cas, et 14 patients de sexe féminin, soit 47% des cas.

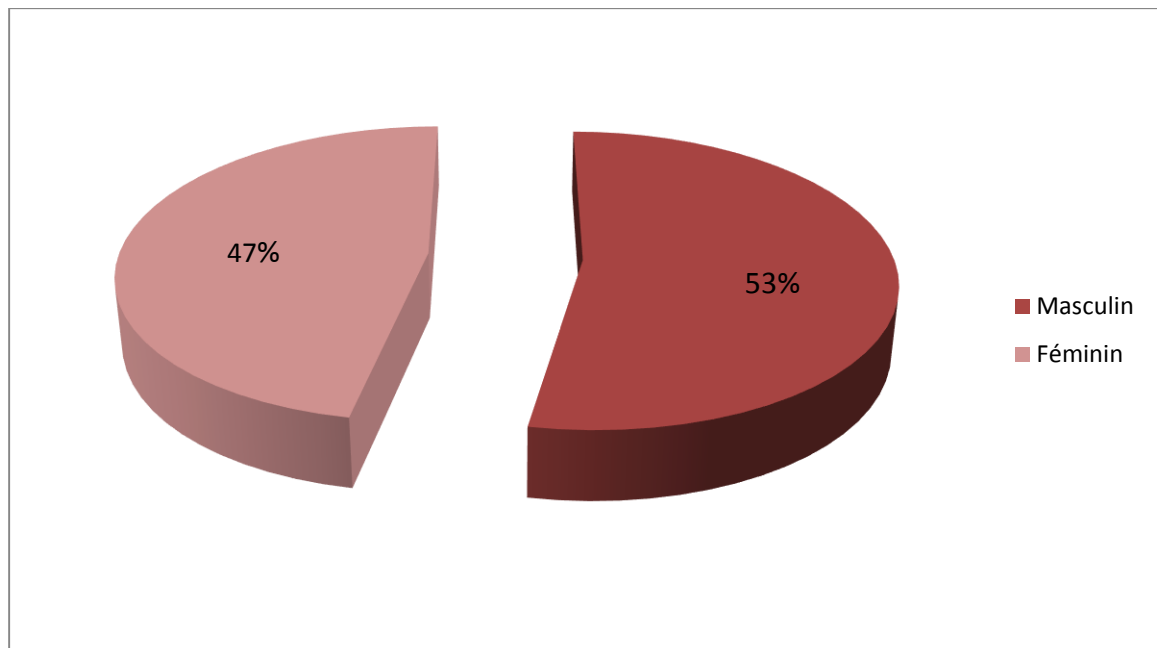


Figure 4 : Répartition des patients selon le sexe.

B. L'âge : [figure 5]

L'âge moyen de nos patients était de 50 ans avec des extrêmes allant de 18 à 70 ans.

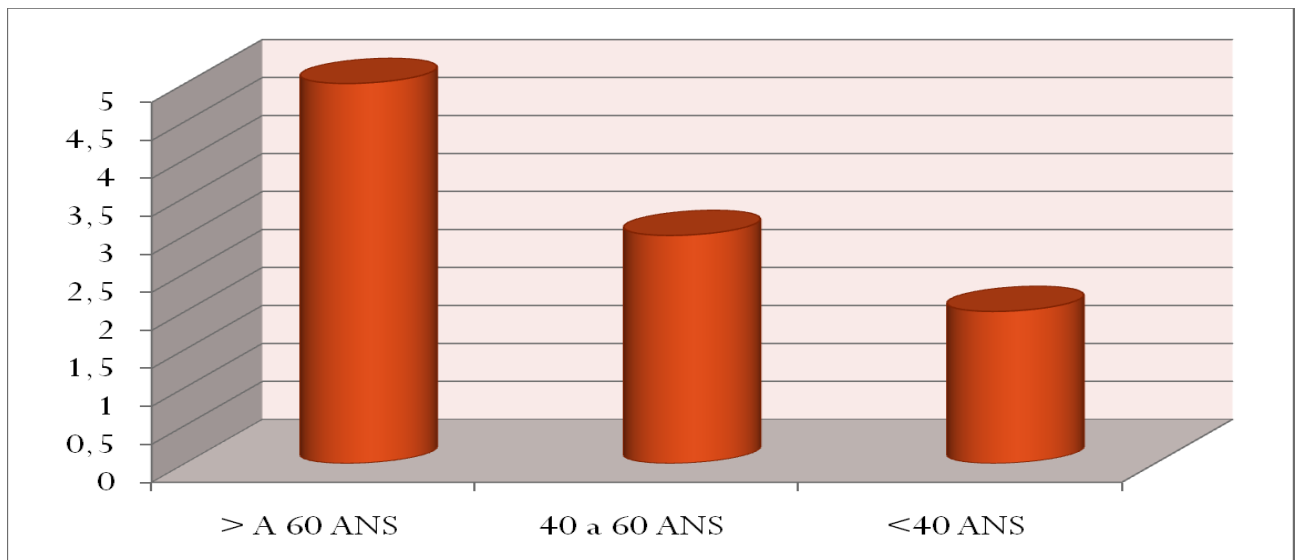


Figure 5 : la repartition des patients en fonction de l'âge

C .IMC : [figure 6]

L'IMC de nos patients variait de 18.62KG /m² à 40.5 kg/m² avec une moyenne de 32kg/m².

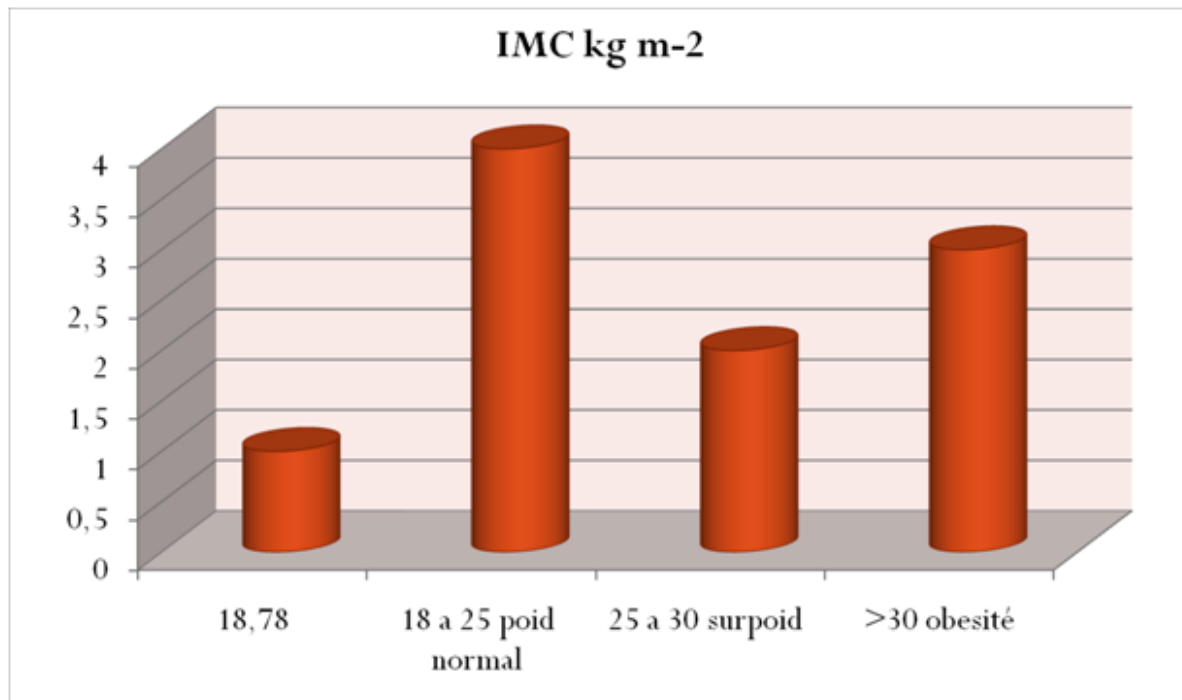


Figure 6 : index de masse corporelle de nos patients

II. Les paramètres techniques:

A. Produit anesthésique :

La moyenne de produit d'anesthésie injecté autour du plexus brachial pour l'obtention du BSC était de 25 ml. Le mélange d'anesthésiques locaux est fait de lidocaine 2% et bupivacaine 0,5 %.

B. Durée de réalisation du BSC : [figure 7]

La durée moyenne de réalisation du BSC était de 15 min (± 8 min). Au début de l'étude le temps de pose était de 15 minutes. Ce temps de procédure passe à 6 minutes à la fin de notre étude.

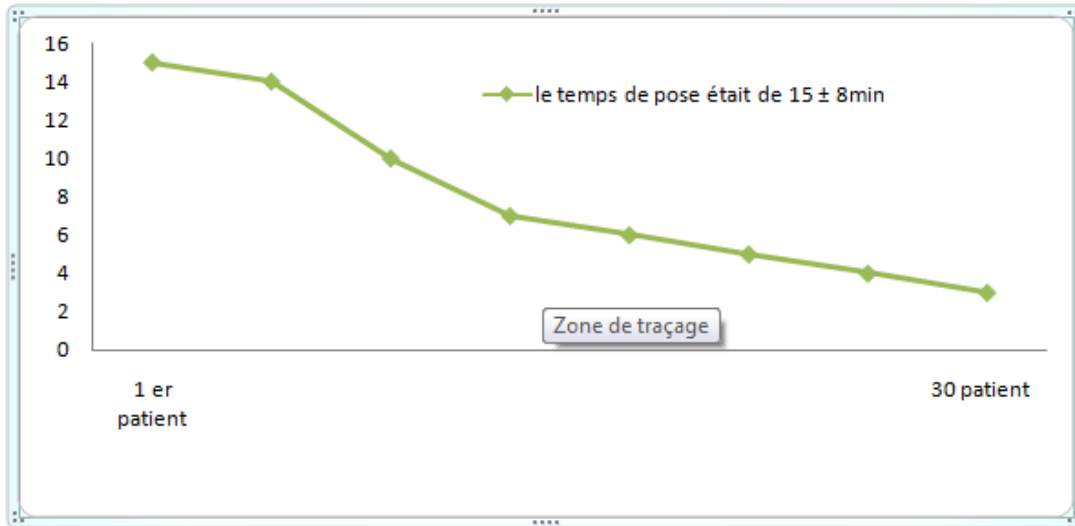


Figure 7 : courbe montrant l'évolution du temps de pose du BSC

C. Temps d'installation du BSC : [figure 8]

Le temps d'installation global du bloc était de 7 ± 3 min. Le taux de réussite était de 96%. Six patients ont reçu une anesthésie locale supplémentaire.

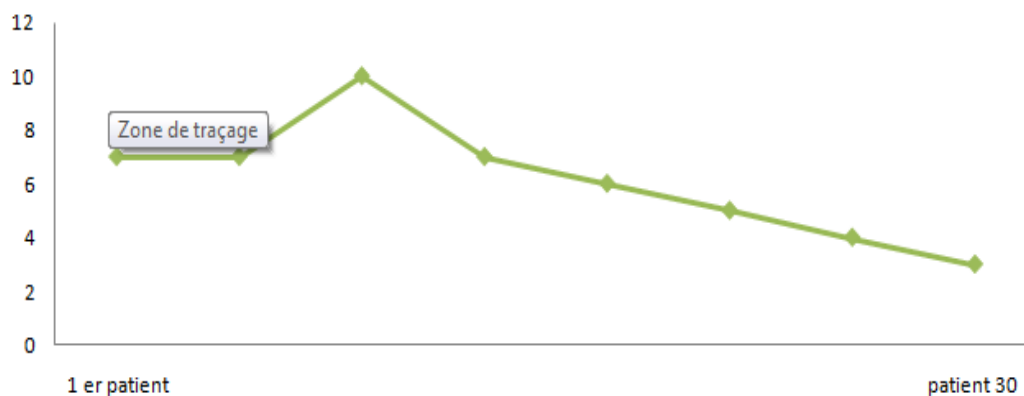


Figure 8 : courbe montrant le temps d'installation du BSC

D. Paramètres hémodynamiques et répertoires per opératoires :

Le statut hémodynamique et respiratoire de nos 30 patients est resté stable, aucune instabilité ou difficulté respiratoire n'a été notée.

E. Site de création de la FAV :

60 % des patients ayant bénéficié d'un BSC du coté gauche et 40% du coté droit. Le site de création de FAV était dans 70% des cas distal au niveau du poignet gauche.

F. Durée de l'intervention :

La durée moyenne de l'intervention pour la réalisation de FAV était de 40 minutes avec des extrêmes allant de 30 min à 60 min.

G. Durée de lever de BSC :

La durée moyenne de lever de bloc sensitif et moteur du bloc supraclaviculaire échoguidé était de 3heures avec des extrêmes de 2 heures à 4heures.

H. DUREE D'HOSPITALISATION : [figure 9]

La durée de séjour moyenne dans la SSPI était de $34,7 \pm 5,6$ min.

La durée d'hospitalisation dans les services de chirurgie vasculaire était de 2 jours $\pm$ 1 jour.

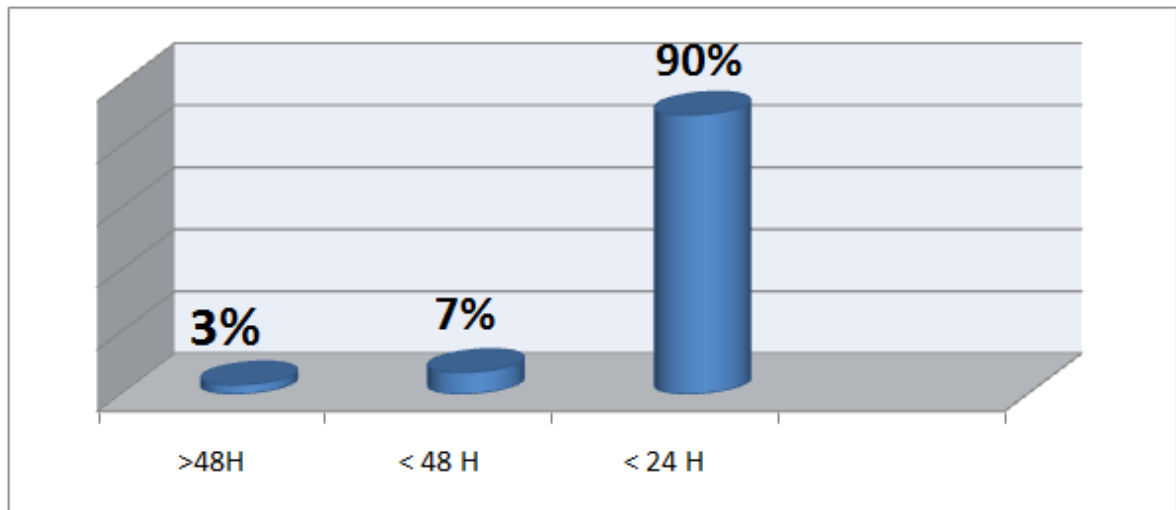


Figure 9 : durée de séjour dans la SSPI et d'hospitalisation.

I. Difficulté de réalisation de BSC:

La difficulté principale rencontrée lors de la réalisation du BSC échoguidé était l'interposition des branches des vaisseaux. Chez un patient la réalisation du BSC était impossible vue l'interposition d'une branche vasculaire [figure 10] dans ce cas nous avons préféré un bloc axillaire.

Le creux sus claviculaire d'un patient était très profond, l'accès échographie était difficile, le temps de réalisation de bloc chez ce patient était 25 minutes.

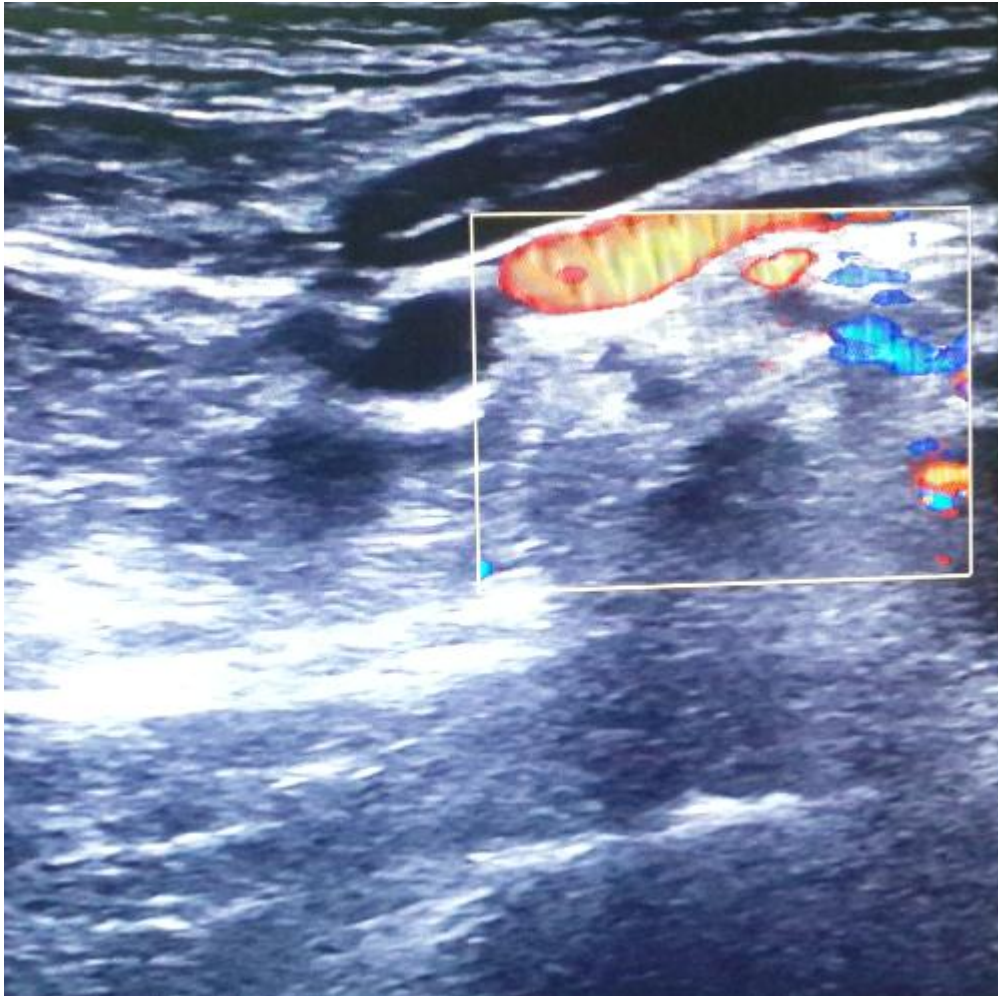


Figure 10 : interposition anormale de branches vasculaires autour du plexus supraclaviculaire.

Les différents résultats des paramètres étudiés des blocs supraclaviculaires, sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Paramètres évalués			Pourcentage
Coté anesthésié	Droite	12	40%
	Gauche	18	60%
Durée moyenne de réalisation de BSC	13 minutes		
temps moyen d'installation de BSC	7+/-3 minutes		
Durée moyenne de l'intervention	40 minutes		
Durée de lever de BSC	33 heures		
Conversion en AG	0 cas		0%
Ajout d'AL	6 cas		20%
Confort du patient et du chirurgien	excellente	24 cas	94%
	bonne	6 cas	6%
Succès	24 cas		94%
Complication	0 cas		0%
Durée hospitalisation SSPI	34,7 ± 5,6 min		

DISCUSSION

I. Introduction :

L'échographie médicale a été développée à partir de la découverte du sonar durant la première guerre mondiale [4-5-6]. Les premières images échographiques du squelette humain ont été publiées en 1947 [7], puis les premières images échographiques de pathologie abdominale en 1958 [8].

L'échographie a été par la suite largement utilisée en radiologie, en cardiologie et en obstétrique [6]. Son utilisation au lit du malade ne cesse de se développer grâce à l'apparition d'appareils échographiques moins volumineux, mobiles, de meilleure qualité et moins coûteux.

Au début des années 1980, l'échographie en temps réel fit son entrée dans les services de réanimation médicale. A l'époque, les renseignements recherchés concernaient la fonction cardiaque [9].

Par la suite le domaine d'anesthésie a pris sa part ; Les premiers anesthésistes à prendre conscience de l'intérêt potentiel de la technologie ultrasonore, exerçaient l'anesthésie en cardiologie. Ils ont commencé en utilisant l'échocardiographie épicaudique [10,11].

L'ALR a bénéficié également des apports de l'échographie. En effet, en 1978, Grange et al. [12] décrivaient à l'aide du Doppler la localisation de l'artère sous-clavière avant réalisation d'un bloc supraclaviculaire du plexus brachial.

Onze ans après, Ting et Sivagnanaratman [13] décrivaient la diffusion d'anesthésique local autour du plexus brachial axillaire observé par échographie en temps réel au cours de dix procédures.

L'échographie permet d'obtenir des images en temps réel des nerfs périphériques et d'identifier les tissus adjacents afin de guider l'injection d'anesthésiques locaux et le placement de cathéters périmerveux. Toutes les

techniques d'ALR périphérique peuvent être échoguidées (blocs interscalénique, infraclaviculaire, axillaire, fémoral, sciatique). Certaines techniques d'ALR ont même connu un regain d'intérêt comme le bloc sus-claviculaire et le TAP (transverse abdominal plane) block.

Ces vingt dernières années, l'ALR échoguidée est devenue une pratique anesthésique quotidienne et a fait l'objet d'une récente recommandation formalisée d'experts de la Société française d'anesthésie-réanimation ^[14].

II. Historique de la pratique de l'échographie au service de réanimation :

La pratique de l'échographie au service de réanimation A4 est récente ; elle remonte à 4 ans à partir de Juin 2011. Les premiers examens étaient des échoguidages pour la pose des accès veineux centraux et des échocardiographies transthoraciques pour bilan hémodynamique chez des patients ayant une défaillance cardio-respiratoire. L'activité de pose des chambres implantables sous échographie avait débuté en octobre 2012 ; celle des cathéters de dialyse tunnésés en février 2014.

Pour l'anesthésie locorégionale et selon la nature de l'activité chirurgicale assurée par le service d'anesthésie réanimation A4, 2 techniques ont été développées : le bloc supraclaviculaire et le TAP bloc ; et ce à partir de Janvier 2013. Actuellement on dispose d'un échographe destiné au bloc opératoire pour la réalisation des différents blocs échoguidés à savoir le bloc axillaire, le TAP bloc, le bloc cervical, le bloc paravertébral...

III. Anatomie du plexus brachial supra claviculaire : [figure 11]

Le plexus brachial qui assure toute l'innervation du membre supérieur, est constitué par l'union des branches antérieures des 4 derniers nerfs cervicaux (C5, C6, C7 et C8) et du premier nerf thoracique (Th1). Il s'y associe de façon fréquente une contribution de C4 ou de Th2. Il dessine la forme d'un sablier dont le triangle crânial repose sur le rachis cervical. Il contient les racines et les troncs (supérieur, moyen et inférieur). Dans le segment médian rétréci rétroclaviculaire s'organisent les 3 faisceaux. Enfin le triangle caudal à base axillaire contient les branches terminales [4].

Au dessus de la clavicule, dans le triangle postérieur du cou, les 5 racines du plexus brachial s'anastomosent entre elles pour former les trois troncs (ex troncs primaires) ; le tronc supérieur (C5+C6 $\pm$ C4), le tronc moyen (C7 uniquement) axe de symétrie du plexus, et le tronc inférieur (C8+Th1 $\pm$ Th2) proche de l'artère subclavière et du dôme pleural. Entre la clavicule et la première côte, chaque tronc primaire se divise en 2 branches, postérieure et antérieure.

Les nerfs principaux du membre supérieur sont formés par les branches terminales des faisceaux. Ainsi, le nerf axillaire (C5, C6) et le nerf radial (C5, C6, C7, C8) sont les branches de division du faisceau postérieur, le nerf musculo-cutané (C5, C6, C7) est la branche de division latérale du faisceau latéral. Les nerfs ulnaire (C7, C8, T1), cutané médial de l'avant-bras (C8, T1) et cutané médial du bras (C8, T1) sont des branches de division médiale du faisceau médial. Le nerf médian (C6, C7, C8, T1) est formé par la réunion de la branche médiale du faisceau latéral et de la branche latérale du faisceau médial [figure 11].

Chaque racine de plexus brachial possède une fonction sensitive et une fonction motrice [figure 12]:

➤ **La fonction sensitive** est schématisée en dermatomes. De façon simple, la racine C5 conduit la sensibilité de la moitié latérale du bras, la racine C6 conduit la sensibilité de la moitié latérale de l'avant-bras jusqu'à la main, la racine C7 conduit la sensibilité médiane antérieure et postérieure de la main et du poignet, la racine C8 conduit la sensibilité de la moitié médiale de la main et du poignet, la racine T1 conduit la sensibilité de la moitié médiale de l'avant-bras et la racine T2 (anastomosée au plexus brachial) conduit la sensibilité médiale du bras.

➤ **La fonction motrice** schématisée en myotomes. De façon simple, la racine C5 innerve les muscles de l'épaule, la racine C5 et la racine C6 innervent les muscles de la loge antérieure du bras, les racines C6 et C7 innervent les muscles de la loge postérieure du bras, les racines C7 et C8 innervent la loge postérieure de l'avant-bras, les racines C6, C7 et C8 innervent les muscles de la loge antérieure de l'avant-bras et les racines C8 et T1 innervent les muscles intrinsèques de la main.

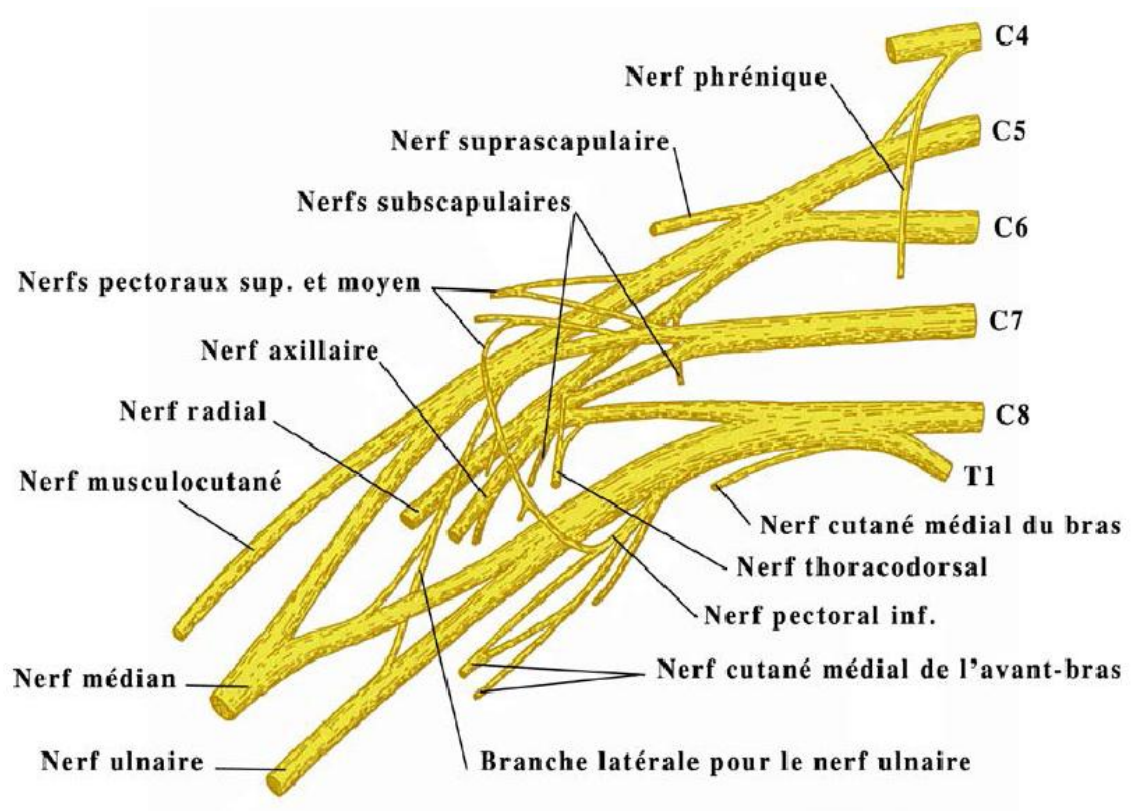


Figure 11. Systématisation du plexus brachial.

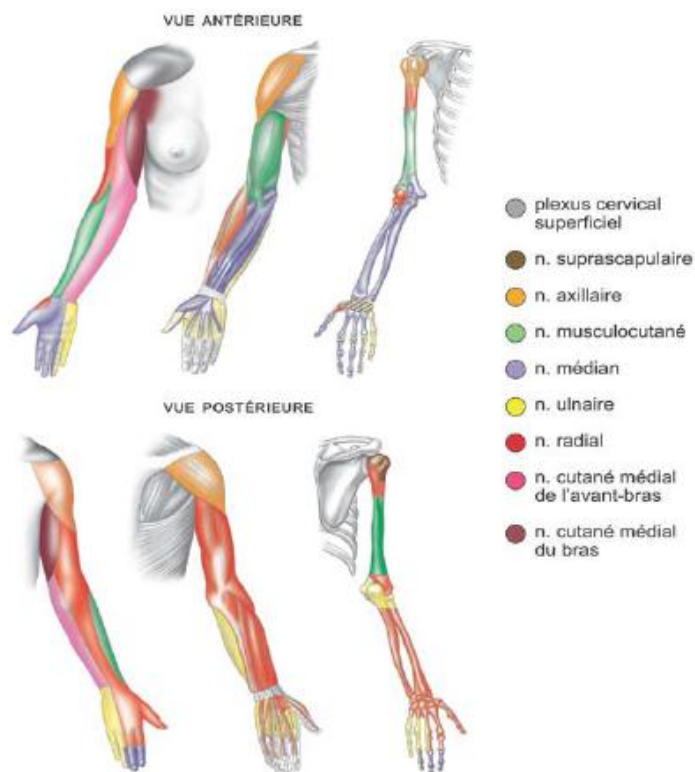


Figure 12 : innervations superficielle et profonde du membre supérieur

Le plexus brachial rentre en rapport latéralement avec l'artère subclavière qui devient l'artère axillaire [figure 13]. En dedans de l'artère, se situe le tubercule du muscle scalène antérieur sur la face supérieure de la 1ère côte (ou tubercule de Lisfranc) et la veine subclavière encore plus en dedans. En haut et latéralement se place la clavicule et le dôme pleural tandis qu'en bas et en dedans se place la 1ère côte.

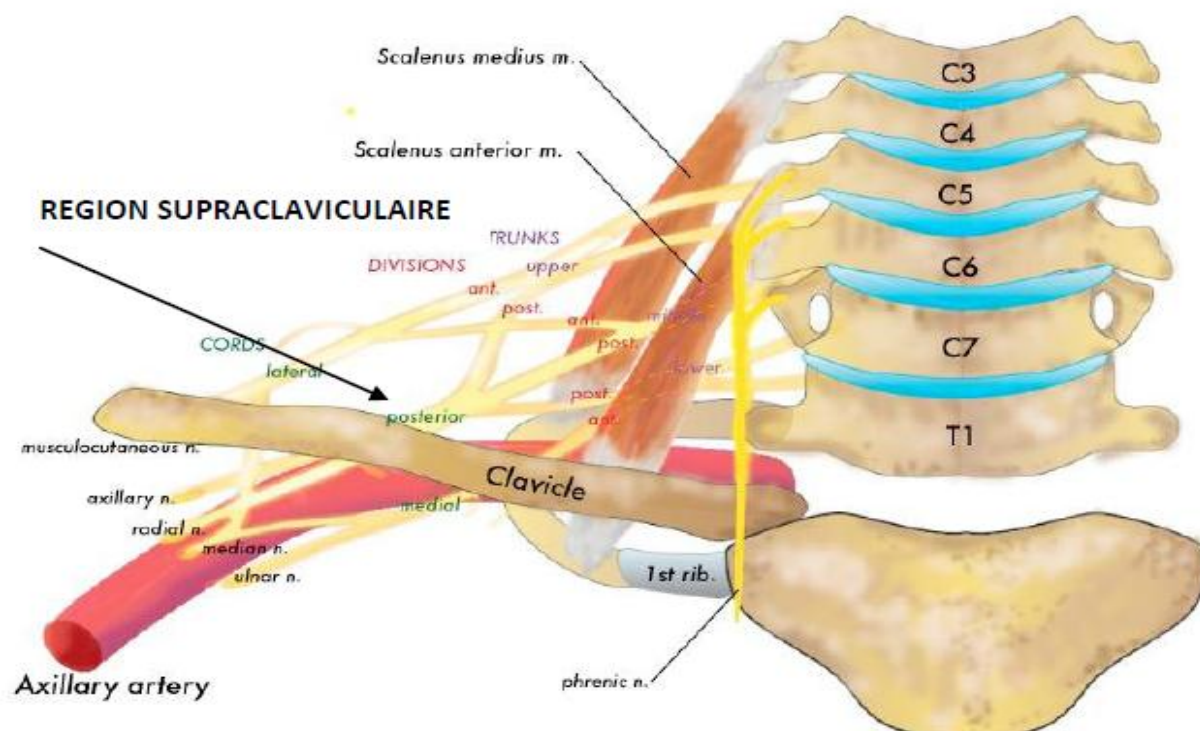


Figure 13. Schématisation du plexus brachial par rapport aux structures adjacentes.

IV. Rappel des Principes physiques de l'échographie :

1. Les ultrasons :

Les ultrasons sont des sons, c'est-à-dire une onde mécanique et élastique, se propageant dans la matière, c'est-à-dire les gaz, les liquides, les tissus mous (tissus, organes) ou les solides. Leur fréquence se situe entre 20 KHz et 200 MHz. Trop aigus, ils sont par définition inaudibles pour l'homme ^[15]. L'onde ultrasonore se caractérise par sa fréquence (ν) et sa période (T), sa longueur d'onde (λ) et sa célérité (C) au sein d'un milieu donné.

2. Effet piézo-électrique :

L'effet piézo-électrique, est la propriété que possèdent certains corps de se polariser électriquement sous l'action d'une contrainte mécanique, et réciproquement de se déformer mécaniquement lorsqu'on leur applique un champ électrique. Les deux effets sont indissociables. En pratique, des ondes ultrasonores sont générées en appliquant un courant alternatif à un composé piézo-électrique (émissions d'ultrasons). Ces matériaux, aussi capables de la transformation inverse, peuvent transformer une onde mécanique en courant électrique. Ils se comportent comme des émetteurs et des récepteurs.

3. Propagation des US :

Pour qu'une onde ultrasonore émise par la sonde puisse être recueillie, elle doit rencontrer une interface acoustique qui la réfléchisse.

L'impédance acoustique définit les propriétés d'une structure biologique à réfléchir ou à se laisser traverser par les US. En clinique humaine, l'impédance des tissus est très variable, celle de l'os étant 20 à 30 fois supérieure à celle des poumons.

En fonction de l'impédance acoustique des structures rencontrées ou traversées, le faisceau ultrasonore va se comporter de 3 façons différentes [Figure 14] :

- le faisceau traverse totalement le corps sur lequel il est appliqué. N'étant pas réfléchi, il ne génère aucune image sur l'écran ;
- le faisceau est partiellement arrêté par le corps sur lequel il est appliqué, générant alors une image;
- le faisceau ne peut traverser le corps sur lequel il est appliqué. Il est totalement réfléchi et ne fournit qu'une image de son enveloppe de surface.

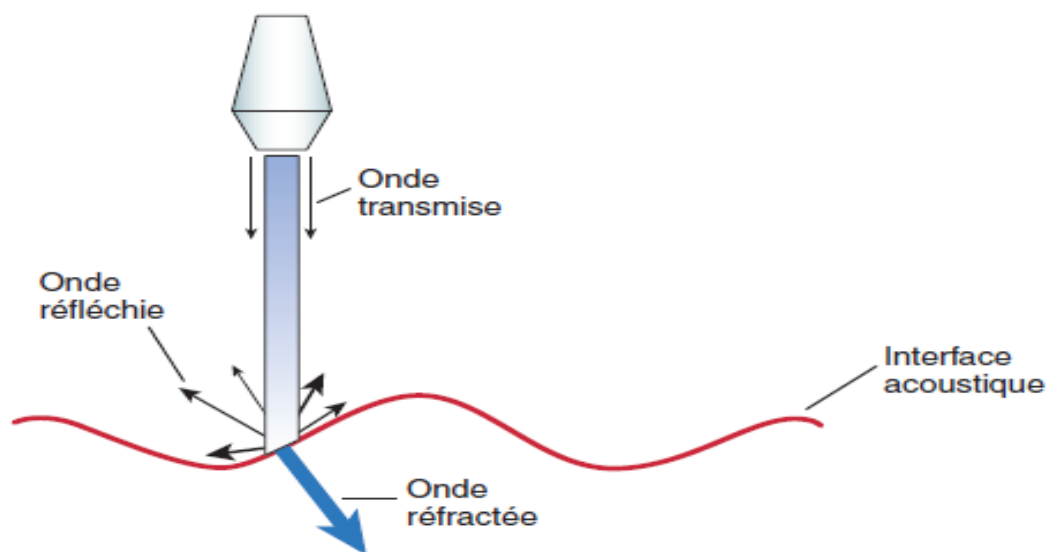


Figure 14 : Schéma illustrant la propagation de l'onde ultrasonore.

V. Sémiologie échographique :

Quand un écho revient vers la sonde, il va se manifester sur l'écran par un point blanc plus ou moins lumineux selon son amplitude. C'est l'ensemble de ces points qui va former l'image échographique. Il faut distinguer une image noire dite hypoéchogène d'une image blanche dite hyperéchogène. Les images les plus hyperéchogènes correspondent aux interfaces : plèvres, périoste, péricarde... Quand il n'y a aucune réflexion, l'image apparaît noire, c'est typiquement le cas des liquides comme le sang par exemple. Cela peut être une structure nerveuse quand elle est dépourvue de tissu conjonctif comme une racine, le tableau 1 donne l'aspect échographique des principales structures anatomiques.

Tableau 1 : Caractéristiques écho-doppler des différents éléments rencontrés au cours d'une échographie en anesthésie-réanimation.

Structures	Image échographique	Doppler
Racine nerveuse	Hypoéchogène, homogène, gris cerclé de blanc	Aucun effet Doppler possible
Nerf	Hétérogène non compressible, hypoéchogène pour le tissu neural, hyperéchogène pour le tissu conjonctif	
Tendon	Hyperéchogène, $\pm$ homogène	
Fascia	Hyperéchogène, homogène	
Graisse	Hypoéchogène, hétérogène	
Muscle	Hypoéchogène, hétérogène	
Os	Très hyperéchogène, cône d'ombre en profondeur	
Aiguille	Hyperéchogène, homogène, artéfacts de réverbération	
Cathéter	Certains sont échogènes	
Veine	Anéchogène, vide échographique, compressibles	Effet Doppler visualisable et parfois mesurable
Artère	Anéchogène, vide échographique, peu compressible, battante, renforcement postérieur	
Injectat	Hydrolocalisation, signe de la cocarde	

VI. Sono-anatomie de la Région supra claviculaire :[Figure 15]

Une sonde linéaire de haute fréquence est positionnée juste au-dessus et parallèlement à la clavicule et orientée caudalement. L'artère subclavière, la première côte et le dôme pleural sont facilement repérés. L'artère subclavière repose sur le dôme pleural. Le plexus situé latéralement à l'artère subclavière est généralement facilement identifiable à ce niveau. Les branches de division des troncs du plexus brachial pouvaient prendre l'aspect d'une grappe dans un tiers des cas. Le plus souvent, le changement d'orientation du plexus pouvait former un arrangement plus plat, horizontal, lors du passage au niveau de la première côte [16]. Il existe une relation étroite entre le plexus brachial et l'artère subclavière mais également certaines branches collatérales [7, 17,18]. Ces artères, accompagnées de leurs veines respectives, peuvent être repérées en échographie et il ne faut pas hésiter à utiliser le doppler couleur et éventuellement le neurostimulateur pour différencier une image hypoéchogène pouvant être une structure soit nerveuse soit vasculaire. Une artère croisant le plexus dans cette région était visible dans plus de 90 % des cas et même une deuxième artère dans plus de 20 % des cas [7].

Les artères étaient situées le plus souvent soit en position superficielle soit à une profondeur moyenne [7]. L'artère cervicale superficielle située à un niveau plus haut que l'artère supra scapulaire, croise en avant le muscle scalène antérieur et le plexus brachial. La seule artère pouvant prendre son origine entre les scalènes est l'artère scapulaire dorsale qui, dans sa portion cervicale, repose sur le plexus brachial et passe entre les branches de division soit des troncs supérieur et moyen soit des troncs moyen et inférieur [7]. L'orientation plus caudale de la sonde devrait diminuer le risque fortuit de ponction vasculaire en raison de la faible détection de vaisseaux dans cette incidence [19].

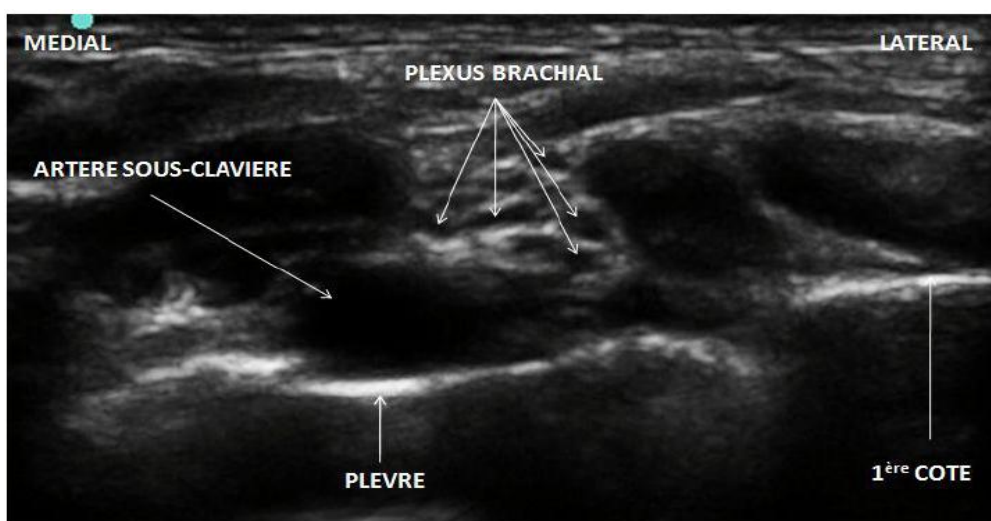


Figure 15: coupe échographique transverse de la région supra claviculaire.

VII. Apport de l'échographie dans le BSC :

La neurostimulation à l'aveugle ne permet qu'une anesthésie inconstante du contingent C8–D1. L'échoguidage des blocs nerveux connaît un développement qu'il est inutile de rappeler. La réalisation échoguidée du BSC grâce à la visualisation des structures anatomiques [figure 7] permet d'éviter l'effraction de la plèvre et des vaisseaux lors de la réalisation du bloc et d'éventuelles variantes anatomiques.

L'abord de la région supra claviculaire avec une aiguille se situant dans le plan ultrasonore présente un caractère rassurant. Le patient est placé en décubitus dorsal, la tête légèrement tournée du côté opposé au bloc, le bras en position neutre et le coude en flexion. Une sonde de type linéaire 5—10 Mhz est posée dans la fosse supraclaviculaire. Le repérage consiste ensuite à déterminer le niveau optimal de ponction en déplaçant la sonde discrètement de haut en bas parallèlement à la clavicule tout en restant dans la fosse supraclaviculaire selon la technique dite « de l'ascenseur ».

Le repérage du plexus brachial dans la région supra claviculaire se fait dans le plan qui consiste à observer le nerf en coupe transversale, petit axe, et à approcher l'aiguille dans le plan des ultrasons en maintenant la vision complète de l'aiguille et surtout de son extrémité [Figure 16]. On distingue actuellement en échographie deux approches pour le BSC, s'opérant toutes deux dans le plan ultrasonore.

➤ L'approche médiale [20]

La sonde est déplacée latéralement et parallèlement à la clavicule [figure 17]. Le premier temps est explorateur, il permet, d'une part, de préciser la position supérolatérale et les contours du plexus ; d'autre part, d'identifier les éléments de voisinage (vaisseaux, première côte, plèvre et poumon). Le point de ponction au bord médial de la sonde doit permettre la visualisation de l'aiguille tout au long de sa trajectoire. L'aiguille 22G 50mm est introduite après une anesthésie locale

cutanée à l'extrémité médiale de la sonde. Il est préférable de procéder à une étude Doppler couleur en cas de doute sur l'existence d'éléments vasculaires sur le trajet de l'aiguille. Cette étude permettra de réorienter le cas échéant le plan d'échographie et l'aiguille. L'injection est réalisée après positionnement de l'extrémité de l'aiguille à la partie inférieure du plexus, et réalisation de tests répétés d'aspiration. Cette voie d'abord facilite l'anesthésie du contingent C8– D1.

➤ **L'approche latérale [20]**

La sonde est déplacée médialement et parallèlement à la clavicule [Figure. 18]. Tout comme pour l'abord médial, il faut s'attacher au préalable à reconnaître l'ensemble des éléments écho-anatomiques repères, que sont les vaisseaux, la première côte, la plèvre, le poumon, les racines du plexus, qui apparaissent regroupées en position supérolatérale. Le point de ponction au bord latéral de la sonde doit permettre la visualisation de l'aiguille tout au long de sa trajectoire. L'aiguille 22G 50mm est introduite après une anesthésie locale cutanée à l'extrémité latérale de la sonde. En cas de doute, une étude Doppler couleur permettra de corriger la direction de l'aiguille sous couvert d'une réorientation du plan d'échographie, ce afin d'éviter la ponction d'éventuels structures vasculaires. L'injection est réalisée après positionnement de l'extrémité de l'aiguille au mieux à la partie inférieure du plexus, et réalisation de tests répétés d'aspiration.

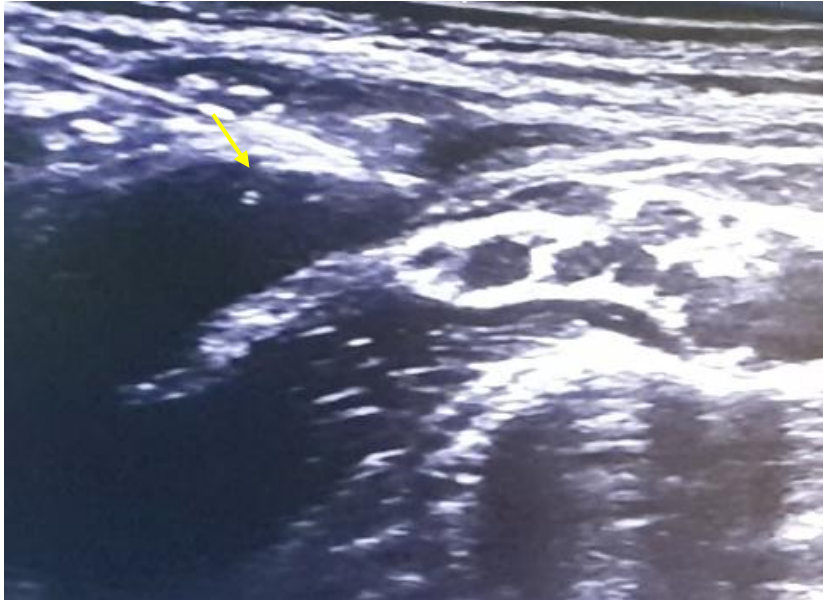


Figure 16: approche classique « dans le plan » de plexus brachial dans la région supraclaviculaire dans la région poplitée, avec visualisation de l'aiguille (flèche).



Figure 17 : L'approche médiale.



Figure 18 :L'approche latérale.

VIII. Intérêt de l'échographie dans BSC:

1. Nombre de ponctions :

En montrant la cible (le nerf), l'échographie permet de réduire le nombre de ponctions et de réorientations de l'aiguille lors de la recherche d'un nerf. Orebaugh et al. [21] ont montré, dans un collectif d'internes réalisant les blocs de bases, que le nombre de ponctions et de redirections d'aiguille est plus faible en échoguidage, qu'en neurostimulation ($p > 0,03$).

Dans l'étude de Chan et al. [22], le bloc supraclaviculaire a été réalisé avec succès après une seule tentative chez 95 % des patients après échoguidage de l'aiguille (dans le champ des ultrasons) et visualisation de l'injection du produit de contraste.

Dans notre étude le bloc supraclaviculaire a été réalisé avec succès après une seule tentative chez 94 % des patients après échoguidage de l'aiguille (dans le champ des ultrasons) et visualisation de l'injection du produit d'anesthésie locale.

2. Volumes nécessaires :

La précision de la position de l'extrémité de l'aiguille et la visualisation directe de l'AL injecté conduisent de plus en plus souvent à réduire le volume injecté au niveau de chaque nerf. Dans une étude contrôlée sur le bloc du nerf fémoral, l'échoguidage permet de réduire de 42 % le MEAV50 (minimum effective anesthetic volume) de la ropivacaïne en comparaison avec la neurostimulation. Les volumes nécessaires passant de 26 ± 4 à 15 ± 4 ml. [23]. De même chez l'enfant, l'échoguidage a permis de diviser par 4 (0,3 ml/kg vs. 0,075 ml/kg) le volume d'AL pour un bloc ilio-hypogastrique [24]. Il est possible que l'échoguidage permette de réduire la quantité d'AL nécessaire pour bloquer un nerf, réduisant le risque toxique des blocs combinés.

McNaught et al. [15] ont comparé les volumes efficaces d'anesthésiques locaux (AL) entre deux groupes ultrason (US) versus neurostimulateur (NS). Le volume efficace moyen pour obtenir une analgésie adéquate était significativement réduit de 15 ml dans le groupe US. et les ponctions étaient moins algiques dans le groupe US.

Dans notre étude 20 à 30 ml de mélange d'anesthésiques locaux était injecté autour du plexus brachial pour l'obtention du BSC, ce mélange était fait de 50% de lidocaine 2% plus 50% et bupivacaine 0.5%.

3. Délai de réalisation et d'installation du bloc :

L'échoguidage entraîne souvent une réduction du délai d'installation du bloc. Une réduction de 5 min est rapportée pour l'installation complète du bloc sensitif avec la ropivacaïne à lors d'un abord axillaire, en comparaison avec la neurostimulation [17]. Des résultats équivalents sont publiés pour d'autres blocs [18-19].

Des travaux effectués par Perlas et al. Sur un effectif plus large ont comparé le délai d'installation du bloc entre deux groupes US versus Neurostimulateur. La durée moyenne pour obtenir une analgésie adéquate était significativement réduite de 6min dans le groupe US.

Dans notre travail la durée moyenne de réalisation du BSC était de 15min (± 8). Au début de l'étude le temps de pose était de 15 minutes pour qu'il passe à 6 minutes à la Fin de l'étude. Et Le temps d'installation global du bloc était de 7 ± 3 min.

4. Amélioration du taux global de succès : [18, 19, 25]

Les études comparant en termes de succès l'échoguidage et la neurostimulation sont sujets à caution, quant à leur valeur méthodologique. Dans des études rapportant un taux de succès pour la neurostimulation inférieur à 66 %, il est possible de démontrer une efficacité supérieure de l'échoguidage. Mais, dans des équipes entraînées à la neurostimulation, pour lesquelles les taux de réussite dépassent 95 %, il sera difficile de démontrer, même si cela est vrai, qu'une nouvelle technique permettra d'améliorer ces résultats. Cependant, il semble bien que l'échoguidage améliore le taux global de succès des blocs périphériques. Cet avantage est plus évident quand les blocs sont réalisés dans des situations difficiles, en cas de pathologie nerveuse comme le diabète ou l'artérite, en cas d'amputation du segment de membre sous-jacent ou chez l'obèse.

Dans l'étude de Chan et al. [22], le bloc supraclaviculaire a été réalisé avec succès après une seule tentative chez 95 % des patients après échoguidage de l'aiguille (dans le champ des ultrasons).

Plus récemment, une étude similaire effectuée par Perlas et al. sur 510 patients, donnait un taux de succès de 94%.

Pour notre travail le taux de réussite était de 96%, avec 6 patients ayant reçu une anesthésie locale supplémentaire.

5. Réduction des risques de complications du BSC :

Malgré la visualisation directe des structures anatomiques et particulièrement des vaisseaux, l'échoguidage ne fait pas disparaître les risques d'injection intravasculaire. Il était admis que le contact du nerf par l'aiguille déclenchait une douleur vive, fulgurante, qui annonçait le traumatisme nerveux. L'échographie nous montre que le contact aiguille-nerf est pratiquement toujours indolore et ne

provoque pratiquement jamais de douleur fulgurante [26]. L'injection intraneurale est considérée comme la complication la plus redoutée, responsable de la majorité des déficits neurologiques secondaires à une ALR.

Orebaugh et al. [27], dans une étude rétrospective portant sur 3290 BSC en neurostimulation seule, et 2146 BSC échoguidés, retrouvaient une incidence supérieure de convulsions et de pneumothorax (5 convulsions et 6 pneumothorax versus 0) dans le premier groupe de patients,

En revanche toutes les études sur le bloc supraclaviculaire échoguidé montrent, par rapport à la neurostimulation seule, une installation rapide du bloc, un taux de réussite très élevé avec l'obtention d'un bloc plus souvent complet [15], et une incidence très faible d'effets secondaires, justifiant le renouveau de cette technique

Des études ont rapporté des complications malgré l'utilisation de l'échographie. Un cas de pneumothorax a été rapporté par Bathia et al. [28]. après la réalisation d'un bloc supraclaviculaire échoguidé malgré l'absence de visualisation d'effraction de la plèvre au cours de la ponction (aiguille dans le plan des ultrasons avec une trajectoire « médiale vers latérale », opérateur entraîné.

Étude de Chan et al : Un cas d'injection intra-vasculaire a été signalé. Aucun pneumothorax n'a été rapporté.

Pour l'étude de Perlas et al : les complications étaient faibles 0,4 % de ponction vasculaire, 0,4 % de déficit neurologique transitoire pour 510 patients ayant bénéficié d'un BSC échoguidé, aucun pneumothorax [29].

Des injections intraneurales non intentionnelles ont été décrites chez 17 % des patients dans l'étude de Liu et al. [30], sans complication neurologique postopératoire et à distance. Une injection intravasculaire dans l'artère subclavière a

été détectée précocement lors de la réalisation du bloc et sans conséquence clinique [31].

Dans notre étude aucun cas d'injection intra-vasculaire n'a été signalé ni de pneumothorax n'a été rapporté.

6. INFLUENCE DE L'IMC SUR LE TAUX DE SUCCES DU BLOC SUPRACLAVICULAIRE

Tous blocs périphériques nerveux confondus (membre supérieur et inférieur), un indice de masse corporelle supérieur à 25 était significativement associé dans l'étude de Cotter et al. à un taux d'échec de bloc plus élevé (par recherche de paresthésies ou neurostimulation) [38].

Franco et al. Ont montré que l'obésité (définie par un $IMC > 30$) était corrélée à une légère diminution du taux de succès du bloc supraclaviculaire en neurostimulation (94,3 % versus 97,3 % chez les sujets non obèses) avec une augmentation de la difficulté [32].

Nous n'avons pas trouvé de données concernant l'influence de la morphologie des sujets sur le taux de succès du bloc supraclaviculaire échoguidé.

Dans notre étude, l'IMC variait de 18.62KG /M2 à 10.5 kg/M2 avec une moyenne de 32kg/m2. Nous avons trouvé plus de difficulté dans la réalisation pour les sujets obèses avec un IMC supérieur à 30 KG /M2.

7. Anesthésie pour fistule artérioveineuse : bloc supraclaviculaire échoguidé versus infiltration locale de lidocaine :

Étude Abdelhakimne et al montre qu'il n'y a pas de différence dans la satisfaction des patients entre le groupe bloc supraclaviculaire échoguidé versus infiltration locale de lidocaine. Cependant, le bloc supraclaviculaire permet une

meilleure analgésie préopératoire et diminue le recours à une sédation de secours [33] [tableau 3].

Tableau 3 : étude comparative entre le groupe bloc supraclaviculaire échoguidé versus infiltration locale de lidocaine pour réalisation de FAV.

	Groupe B (n = 28)	Groupe AL (n = 28)	p
<i>Dose de lidocaine (mg/kg)</i>	5,21 (± 1,00)	4,29 (± 1,01)	0,0001
<i>Dose de bupivacaine (mg/kg)</i>	3,29 (± 0,75)	–	–
<i>Satisfaction globale des patients</i>	8,96 (± 1,07)	8,24 (± 1,42)	0,06
<i>Douleurs peropératoires</i>			
Absentes	19 (68 %)	10 (35 %)	0,002
Minimes	9 (32 %)	8 (29 %)	
Modérées	0 (0 %)	7 (25 %)	
Intenses	0 (0 %)	3 (11 %)	
Très intenses	0 (0 %)	0 (0 %)	
<i>Sédation de secours</i>	8 (28 %)	17 (60 %)	0,03
<i>Effets adverses</i>	7 (25 %)	0 (0 %)	0,004

Boivin et al a comparé le bloc supraclaviculaire échoguidé (groupe A) au bloc axillaire échoguidé (groupe B) pour réalisation d'une FAV [tableau 4]: Les deux groupes de 112 patients étaient comparables. Le taux de succès du bloc sensitif complet à 30 minutes était inférieur dans le groupe A (78,6 %, IC95 % [70,1–85,2 %]) en comparaison au groupe B (91,1 %, IC95 % [84,3–95,1 %], p = 0,009). L'installation du bloc sensitif était plus rapide dans le groupe B (Log Rank p < 0,01). Le temps de réalisation du bloc était plus rapide dans le groupe B (Tableau 3). Aucune complication potentiellement liée à l'anesthésie régionale n'a été notée au suivi à 24 h et un mois [33].

Tableau 4 : étude comparative entre deux groupes bloc supraclaviculaire échoguidé versus bloc axillaire échoguidé pour réalisation de FAV.

	Groupe I (n = 112)	Groupe A (n = 112)	p
Succès chirurgical, n (%)	104 (92,9 %)	92 (82,1 %)	0,02
Temps de réalisation, secondes ^a	200 (157–258)	330 (235–446)	< 0,01
Paresthésie, n (%)	11 (9,9 %)	16 (14,3 %)	0,32
Ponction vasculaire, n (%)	2 (1,8 %)	1 (0,9 %)	0,62

IX. La formation de l'ALR échoguidée :

L'apprentissage de l'échographie passe avant tout par une connaissance de l'appareil et notamment des différents paramètres qui interviennent sur la qualité de l'image. Le choix des sondes est le premier élément. Deux critères sont à prendre en compte : la fréquence et la forme de la sonde.

La fréquence : des fréquences basses ou intermédiaires inférieures à 10 Mhz sont utilisées pour une profondeur supérieure à 5 cm. Des hautes fréquences au-delà de 10 Mhz sont indiquées pour les techniques superficielles. Les techniques d'ALR sont majoritairement superficielles. Seules les techniques proximales au niveau glutéal ou les techniques péri-médullaires nécessitent des profondeurs supérieures à 4-5 cm. Le réglage est manuel sur la plupart des appareils, l'opérateur a le choix entre 3 plages de fréquences (mode résolution, général ou profond) dans lesquelles, selon la profondeur, l'appareil va choisir lui même la fréquence et régler la focale au milieu de l'écran.

La forme de la sonde : le minimum est de disposer d'au moins deux sondes : d'une sonde linéaire de 13-6 MHz et d'une sonde convexe type sonde abdominale de 5-2MHz.

La phase d'apprentissage est importante à considérer [34]. En pratique, il est extrêmement simple au début de poser une sonde sur soi, un collègue ou même un patient (avec son accord !) pour apprendre à se repérer. Il existe deux modèles publiés pour s'entraîner :

Le premier utilise un fantôme parallélépipédique de gélatine traversé par un tuyau. C'est un moyen simple, peu onéreux pour apprendre à visualiser l'aiguille et la suivre dans sa progression [35] ;

Le deuxième modèle utilise un morceau de blanc de dinde dans lequel est placée une olive. Ce modèle a été développé par les radiologues et a été récemment

adapté pour la formation des internes à l'anesthésie locorégionale échoguidée [45]. Il nécessite une organisation et présente plus de contraintes que le précédent, mais est bien sûr beaucoup plus proche de la réalité pour un coût qui reste modéré. L'erreur la plus fréquente était la non-reconnaissance du contact de l'aiguille avec l'olive par l'absence de visualisation de l'extrémité de l'aiguille occasionnant un passage au travers de l'olive. Cependant les erreurs diminuaient rapidement entre le premier et le sixième essai. Le temps de réalisation diminuait de moitié dès le troisième essai et la précision augmentait de plus de 50 %. L'apprentissage dans cette procédure simulée était considéré comme rapide.

Une équipe a étudié l'apprentissage de l'anesthésie locorégionale échoguidée chez 6 internes évalués sur une période d'un mois [46]. Après une formation théorique initiale, 520 blocs pratiqués par les internes étaient enregistrés et revus. La durée de réalisation et la précision étaient améliorées au cours de la période d'étude [Figure 19]. L'intérêt de cette étude était de lister les faux pas possibles afin d'établir des règles d'apprentissage de l'échoguidage. Les deux erreurs les plus fréquentes étaient l'absence de visualisation de l'aiguille lors de la progression et les mouvements non contrôlés de la sonde. Les comportements pouvant compromettre la qualité du résultat étaient l'absence de reconnaissance d'une localisation intraneurale de l'aiguille avant l'injection ou une mauvaise distribution de l'anesthésique local. La possibilité d'obtenir une image inversée à l'écran par un mauvais positionnement de sonde pouvait entraîner une confusion ou une erreur d'orientation. Un mauvais choix de point de ponction et d'angulation de l'aiguille pouvait compromettre la bonne visibilité de l'aiguille.

Si la phase d'apprentissage suivait une progression plutôt rapide, une autre étude mettait en évidence une grande variabilité interindividuelle lors de deux expériences sur un modèle de viande de bœuf où se trouvait un tendon. La première

recherchait la visualisation complète de l'aiguille lors de son alignement avec la sonde, la deuxième étudiait le contact de l'aiguille avec le tendon. Au final, un nombre important de tentatives était nécessaire. Suivant un modèle mathématique, le nombre moyen prévisible pour atteindre 95 % de succès lors de ces deux expérimentations était respectivement de 37 et 109 essais [36].

Lorsqu'on débute, le choix des blocs à réaliser sous échographie est important. Il paraît évident qu'il est souhaitable de débiter par les blocs les plus superficiels car les sondes hautes fréquences (>10 MHz) permettent d'obtenir des images quasi anatomiques et leur apprentissage est rapide. Ils permettent de se familiariser assez rapidement avec la visualisation de l'aiguille, du nerf et la diffusion de l'anesthésique local. Les blocs tronculaires au coude ou à l'avant-bras, le bloc fémoral ou même poplité sont des techniques assez aisément accessibles. L'évaluation des pratiques est indispensable, elle devrait reposer sur la façon d'obtenir la meilleure image, sur un apprentissage rigoureux du guidage de l'aiguille et sur l'analyse de la diffusion optimale de l'anesthésique local.

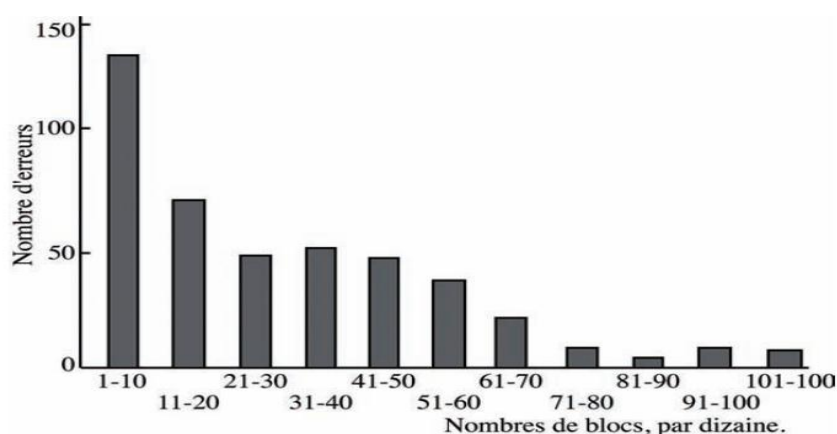


Figure 19: Diminution du nombre total d'erreurs réalisées au cours d'un bloc échoguidé, par des internes en formation en fonction du nombre de blocs réalisés.

Une étude estime que plus de 60 blocs du plexus brachial doivent être réalisés pour obtenir un taux de succès avoisinant 87 % [37].

Il est possible que ce nombre élevé de blocs ne permette pas aux résidents en anesthésie de terminer leurs courbes d'apprentissage. De plus, les anesthésistes praticiens qui ne réalisent qu'occasionnellement des blocs du plexus brachial doivent souvent se concentrer sur une seule approche pour obtenir et maintenir un niveau acceptable de réussite clinique.

Par contre l'échoguidance permet à des praticiens relativement inexpérimentés d'obtenir un taux de succès élevé après seulement quelques blocs [38, 31, 39]. La courbe d'apprentissage rapide, le degré élevé de rétroaction, le faible niveau d'inconfort pour le patient et le taux de succès élevé associés aux blocs échoguidés rendent ces techniques attrayantes.

Bien que l'échoguidance puisse améliorer le taux de succès et raccourcir le temps d'exécution du bloc, ce n'est pas la panacée de l'anesthésie régionale. Les éléments essentiels d'un bloc réussi demeureront toujours la sélection et le dosage appropriés de l'anesthésique local, l'injection fractionnée, l'octroi de suffisamment de temps pour l'installation du bloc, l'évaluation de la qualité du bloc avant de commencer l'intervention et la sélection et la sédation appropriées des patients.

Bien que la courbe d'apprentissage soit courte, l'acquisition de compétences en matière de blocs échoguidés n'est pas instantanée. Les anesthésistes débutants qui désirent utiliser l'échoguidance doivent s'accorder suffisamment de temps pour la maîtriser.

L'auteur, qui fonde son opinion sur des preuves scientifiques, estime que l'échoguidance représente l'avenir des blocs du plexus supraclaviculaire. La généralisation des techniques échoguidées est actuellement entravée par la disponibilité limitée d'appareils d'échographie de bonne qualité dans de nombreux

services d'anesthésie et par la diffusion limitée des connaissances nécessaires pour réaliser de tels blocs.

Le coût décroissant et l'utilité croissante des systèmes d'échographie capables de produire des images de bonne qualité incitent un plus grand nombre de services d'anesthésie à se doter de cette technologie.

Parallèlement à la disponibilité accrue des systèmes échographiques, de nombreux articles, brochures, sites Web et séminaires décrivant les blocs échoguidés sont maintenant produits. À mesure que les avantages des blocs échoguidés par rapport aux techniques d'anesthésie du plexus brachial à l'aveugle seront reconnus par les anesthésistes et les patients, le neurostimulateur pourra finalement rejoindre le masque d'éther dans le musée de l'anesthésie.

CONCLUSION

Aujourd'hui, la considération à apporter à l'échographie pour la prise en charge des patients en état critique doit changer, car, plus qu'un simple outil d'imagerie, elle est devenue un moyen de monitoring qui permet l'évaluation en temps réel de l'impact des décisions thérapeutiques, et un moyen de sécurisation des procédures couramment effectuées en aveugle dans l'unité en permettant la visualisation directe des structures anatomiques.

Malgré les limites et insuffisances de notre étude, nous avons pu dégager un certain nombre de conclusions intéressantes :

- La volonté du département d'anesthésie réanimation à améliorer le niveau de compétences des résidents d'anesthésie-réanimation en formation à travers l'intégration de l'échographie dans leurs programme de formation théorique et pratique.
- La Forte demande de la part des médecins en formation en anesthésie réanimation, à apprendre et à développer leurs compétences à l'usage de l'échographie.
- La nécessité d'améliorer les compétences théoriques et pratiques des opérateurs anesthésistes réanimateurs qui pratiquent l'échographie, à travers l'élaboration d'un programme de formation continue : séminaires, workshops, séances d'apprentissage par simulation...

RESUME :

Introduction :

Le bloc supra claviculaire (BSC) est l'une des techniques d'ALR proposées pour l'anesthésie du membre supérieur en chirurgie vasculaire. La technique conventionnelle consiste à insérer l'aiguille de neurostimulation à 2 travers de doigts au dessus de la mi-clavicule en direction médio-caudale. Le risque de pneumothorax iatrogène n'est pas négligeable. Le repérage et guidage échographique du plexus brachial au niveau de la région supra claviculaire a permis un regain d'intérêt du BSC avec un taux de succès très satisfaisant, moins de complications iatrogènes et ce à travers une seule ponction.

Patients et Méthodes:

L'activité de repérage et guidage échographique du bloc supra claviculaire, par l'équipe d'anesthésie réanimation A4, en chirurgie vasculaire du membre supérieur remonte au mois de Septembre 2014. Les techniques d'ARL pratiquées avant le début de l'activité d'échographie étaient le bloc axillaire et bloc infra claviculaire. 30 patients avaient bénéficié d'un bloc BSC sous échographie. La sonde d'échographie était de type superficiel 13Hz et une aiguille de neurostimulation échogène de 50 mm a été utilisée. Le plexus nerveux est localisé autour de l'artère sous-claviculaire et la ponction se fait dans le plan. 20 à 30 ml d'un mélange d'anesthésie locaux (lidocaine 2 et bupivacaine 0.5) était utilisé. Les paramètres étudiés étaient les suivants : caractéristiques démographiques des patients, l'indication opératoire, le temps de pose, le délai d'installation du bloc, les difficultés lors de la pose, le taux de réussite, la durée de la chirurgie, la nécessité d'ajout d'AL, le taux et le type de complications, le temps de récupération du bloc, le degré de satisfaction du chirurgien et le confort du patient.

Résultats :

L'âge moyen des patients était de 51 ans. La gamme de l'IMC était 18,62 kg m⁻² à 40,47 kg m⁻². L'indication du bloc supra claviculaire dans la majorité des cas était la réalisation d'une FAV dans le cadre de la chirurgie vasculaire, le temps de pose était de 15 ± 8 min, Le temps d'installation global du bloc était de 7 ± 3 min, aucune difficulté n'a été retrouvée dans la réalisation de BSC Le plexus, l'aiguille et la diffusion de l'anesthésique local étaient clairement visibles sous échographe. 6 patients ont reçu une anesthésie locale supplémentaire. Aucun cas de pneumothorax ou d'injection intra-vasculaire n'a été observé. Le taux de réussite était de 94%. La durée de séjour moyenne dans la SSPO était de $34,7 \pm 5,6$ min, alors que celle dans les services avant la sortie était de 2 jours $\pm$ 1 jour.

Conclusion :

Le plexus brachial est superficiel au niveau de la région supraclaviculaire, ce qui en fait une excellente voie d'abord. Même si la profondeur du plexus augmente avec le poids et l'IMC, la différence reste minime et le bloc supraclaviculaire sous échoguidage reste particulièrement indiqué chez l'obèse du fait d'une bonne visualisation des structures anatomiques. De plus, le plexus brachial est en relation étroite avec l'artère sous-clavière et la plèvre, ce qui laisse peu de marge de sécurité lors du bloc par voie supraclaviculaire par la neurostimulation, d'où la nécessité de suivre en continu la progression de l'extrémité de l'aiguille lors d'une anesthésie loco-régionale, comme le permet l'échoguidage.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Lanz E, Theiss D, Jankovic D. The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block. *Anesth Analg* 1983;62: 55–58.
- [2] Moore DC, Bridenbaugh LD. Pneumothorax; its incidence following brachial plexus block analgesia. *Anesthesiology* 1954;15:475–479.
- [3] Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, Fitzgerald R, Gosch M, Weinstabl C. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesth Analg* 78;3: 507–513.
- [4] Van Geffen GJ, Moayeri N, Bruhn J, Scheffer GJ, Chan VW, Gerbrand, Groen J. Correlation between ultrasound imaging, cross-sectional anatomy, and histology of the brachial plexus: a review. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34: 490–497.
- [5] Kulenkampff D. Die Anasthesierung des Plexus brachialis. *Dtsch Med Wochenschr* 1912;38:1878–80.
- [6] Winnie AP, Collins VJ. The subclavian perivascular technique of brachial plexus anesthesia. *Anesthesiology* 1964;25: 353–363.
- [7] Dupre LJ, Danel V, Legrand JJ, Stieglitz P. Surface landmarks for supraclavicular block of the brachial plexus. *Anesth Analg* 1982; 61:28–31.
- [8] Dalens B, Vanneuvillle G, Tanguy A. A new parascalene approach to the brachial plexus in children: comparison with the supraclavicular approach. *Anesth Analg* 1987; 66: 1264–1271.
- [9] Moorthy S, Schmidt SI, Dierdorf SF, Rosenfeld SH, Anagnostou JM. A supraclavicular lateral paravascular approach for brachial plexus regional anesthesia. *Anesth Analg* 1991;72: 241–244.

- [10] Brown DL, Cahill DR, Bridenbaugh LD. Supraclavicular nerve block: anatomic analysis of a method to prevent pneumothorax . *Anesth Analg* 1993;76: 530–534.
- [11] Pham–Dang C, Gunst JP, Gouin F, Poirier P, Touchais S, Meunier JF, Kick O, Drouet JC, Bourreli B, Pinaud M. Novel supraclavicular approach to brachial plexus block. *Anesth Analg* 1997;85: 111–116.
- [12] T. Dessieux, J.–P. Estebe, S. Bloc, L. Mercadal, C. Ecoffey. Evaluation de la courbe d'apprentissage des internes pour l'échoguidage sur un fantôme. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2008 ; 10 : 797–801.
- [13] P Zetlaoui. Echographie en anesthésie locorégionale. *MAPAR* 2004 ; 210–221.
- [14] Bouaziz H, Aubrun F, Belbachir AA, Cuvillon P, Eisenberg E, Jochum D, et al. Échographie en anesthésie locorégionale. *Ann Françaises Anesthésie Réanimation* 2011; 30: 33-35.
- [15] Williams S, Chouinard P, Arcand G, Harris P, Ruel M, Boudreault D, Girard F. Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesth Analg* 2003;97: 1518–1523.
- [16] Perlas A, Lobo G, Lo N, Brull R, Chan VW, Karkhanis R. Ultrasound–guided supraclavicular block : outcome of 510 consecutive cases. *Reg Anesth Pain Med* 2009 ; 34 : 171–6.
- [17] Casati A, Danelli G, Baciarello M, et al. A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. *Anesthesiology* 2007; 106: 992–6.

- [18] Chan VW, Perlas A, McCartney CJ, Brull R, Xu D, Abbas S. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Can J Anaesth* 2007; 54: 176–82.
- [19] Liu SS, Ngeow JE, Yadeau JT. Ultrasound–guided regional anesthesia and analgesia: a qualitative systematic review. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34: 47–59.
- [20] Alexandre Gnaho, Marc Gentili Échoguidage du bloc supraclaviculaire : Le Praticien en anesthésie réanimation (2009) 13, 444—447.
- [21] Perlas A, Lobo G, Lo N, Brull R, Chan VW, Karkhanis R. Ultrasound–guided supraclavicular block : outcome of 510 consecutive cases. *Reg Anesth Pain Med* 2009 ; 34 : 171–6.
- [22] Chan V, Perlas A, Rawson R, Odukoya O. Ultrasound–guided supraclavicular brachial plexus block . *Anesth Analg* 2003;97: 1514–1517.
- [23] Maecken T, Zentz M, Grau T. Ultrasound characteristics of needles for regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2007 ; 32 : 440–7.
- [24] Moayeri N, Bigeleisen P, Groen GJ. Quantitative architecture of the brachial plexus and surrounding compartments and their possible significance for plexus block. *Anesthesiology* 2008;108:299–304.
- [25] Sites BD, Beach ml, Spence BC, Wiley CW, Shiffrin J, Hartman GS, Gallagehr JD. Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascularaxillary plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006; 50: 678–84.
- [26] Bigeleisen PE. Nerve puncture and apparent intraneural injection during ultrasound–guided axillary block does not invariably result in neurologic injury. *Anesthesiology* 2006; 105: 779–83.

- [27] Aarti Sekhar, Maryellen R. Sun, Bettina Siewert. A Tissue Phantom Model for Training Residents in Ultrasound-guided Liver Biopsy. *Academic Radiology* 2014 ; 21 :902–908.
- [28] Bhatia A, Lai J, Chan V, Brull R. Case report: pneumothorax as a complication of the ultrasound-guided supraclavicular approach for brachial plexus block . *Anesth Analg* 2010;111:817–819.
- [29] Perlas A, Lobo G, Lo N, Brull R, Chan VW, Karkhanis R. Ultrasound-guided supraclavicular block: outcome of 510 consecutive cases. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34: 171–176. 34
- [30] Liu S, YaDeau J, Shaw P, Wilfred S, Shetty T, Gordon M. Incidence of unintentional intraneural injection and postoperative neurological complications with ultrasound-guided interscalene and supraclavicular nerve blocks. *Anaesthesia* 2011;66: 168–174.
- [31] VadeBoncouer T, Weinberg G, Oswald S, Angelov F. Early detection of intravascular injection during ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33: 278–279.
- [32] Franco C, Gloss F, Voronov G, Tyler S, Stojiljkovic L. Supraclavicular block in the obese population: an analysis of 2020 blocks. *Anesth Analg* 2006;102: 1252–1254.
- [33] M. Abdelhakim, C. Romdhani, A. Bargaoui, A. Ben gabsia, M. Anis Lebbi, M. Ferjani. Anesthésie pour fistule artérioveineuse : bloc supraclaviculaire échoguidé versus infiltration locale de lidocaïne
Anesthésie réanimation, hôpital militaire de Tunis, Tunis, Tunisie.
10.1016/j.annfar.2013.07.198
- [34] Bodenham AR. Editorial II. Ultrasound imaging by anaesthetists: training and accreditation issues. *Br J Anaesth* 2006;96:414–7.

- [35] Aarti Sekhar, Maryellen R. Sun, Bettina Siewert. A Tissue Phantom Model for Training Residents in Ultrasound-guided Liver Biopsy. *Academic Radiology* 2014 ; 21 :902–908.
- [36] De Oliveira Filho GR, Helayel PE, da Conceic, Garzel IS, Pavei P, Ceccon MS. Learning curves and mathematical models for interventional ultrasound basic skills. *Anesth Analg* 2008;106:568–73.
measurement of brachial plexus depth. *Anesth Analg* 1999;88: 1113–1116.
- [37] Jochum D, Iohom G, Bouaziz H. Asepsis in regional anesthesia. *Int Anesthesiol Clin* 2010; 48: 35–44.
- [38] Cornish PB, LGreenfield LJ, O'Reilly M, Allan L. Indirect versus direct
- [39] Sites BD, Gallagher JD, Cravero J, Lundberg J, Blike G. The learning curve associated with a simulated ultrasound-guided interventional task by inexperienced anesthesia residents. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29:544–8.