



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2017

Thèse N° 125

**Les blocs nerveux périphériques échoguidés :
Expérience du service d'anesthésiologie
de l'hôpital militaire Avicenne**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 14 /06/2017

PAR

Mr. Mohamed FAJRI

Né le 28 Janvier 1991 à AZILAL

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Bloc nerveux périphérique – Echographie – Neurostimulation –
Anesthésie locorégionale – Analgésie

JURY

M.	S. YOUNOUS Professeur d'anesthésie réanimation	PRESIDENT
M.	Y. AISSAOUI Professeur agrégé d'anesthésie réanimation	RAPPORTEUR
M.	A.R. EL ADIB Professeur d'anesthésie réanimation	} JUGES
M.	Y. QAMOISS Professeur agrégé d'anesthésie réanimation	



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إنّي تبنت إليك و إنّي من المسلمين"
صدق الله العظيم





Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADMOU Brahim	Immunologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale

ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
CHABAA Laila	Biochimie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
DAHAMI Zakaria	Urologie	SARF Ismail	Urologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	GHOUNDALE Omar	Urologie

ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Imane	Psychiatrie	HADEF Rachid	Immunologie
ADALI Nawal	Neurologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALJ Soumaya	Radiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUFID Kamal	Urologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENJILALI Laila	Médecine interne	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie

BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	QAMOUISS Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	RADA Nouredine	Pédiatrie A
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammed	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	RAFIK Redda	Neurologie

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFTTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Saïd	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie

ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELBACHIR Anass	Anatomie-pathologique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHADI Khalid	Psychiatrie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BOUCHAMA Rachid	Chirurgie générale	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUEIRAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL HARRECH Youness	Urologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
ELOQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique

FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique	YASSIR Zakaria	Pneumo- phtisiologie
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
HAZI Mirieme	Rhumatologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
Hammoune Nabil	Radiologie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire



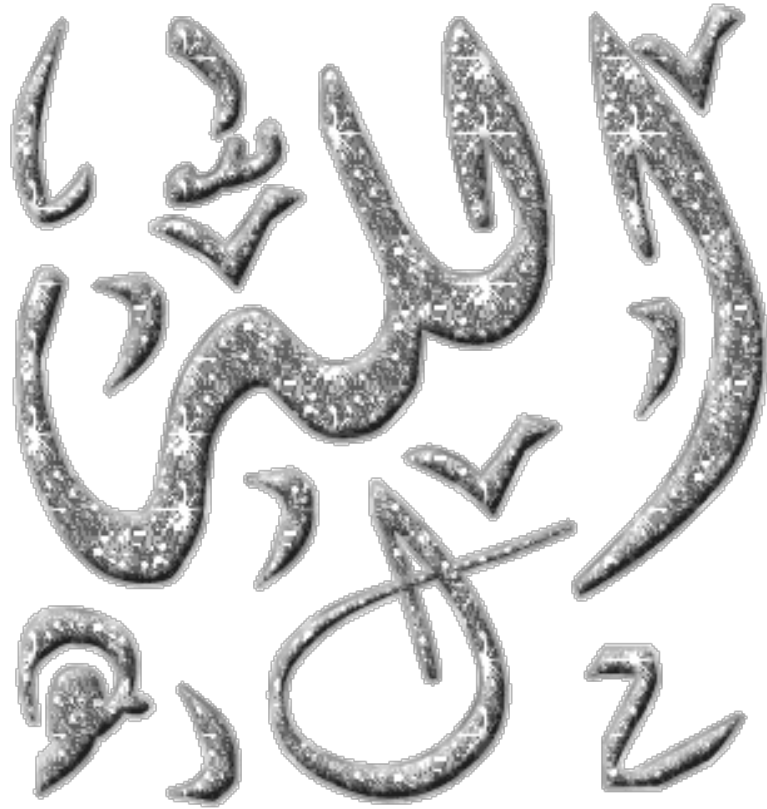
DEDICACES



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...
Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,
Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...
Aussi, c'est tout simplement que...*



Je dédie cette thèse à...



A Allah

Le Tout-Puissant

Qui m'a inspiré

Et m'a guidé dans le bon chemin

Je Lui dois ce que je suis devenu

Louanges et remerciements

*Pour Sa clémence et Sa
miséricorde.*

A mes parents

A qui je dois tout après Allah, et pour qui aucune dédicace ne saurait exprimer mon profond amour, ma gratitude, ni mon infinie reconnaissance pour l'ampleur des sacrifices et des souffrances que vous avez endurés pour mon éducation, mon bien être. Vous n'avez jamais cessé de lutter. Vos prières ont été pour moi un grand soutien moral tout au long de mes études.

Ce modeste travail, qui est avant tout le vôtre, n'est que la consécration de vos grands efforts et vos immenses sacrifices. Sans vous je ne saurais arriver là où je suis. J'espère rester toujours digne de votre estime.

Puisse Allah Le Tout Puissant vous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous accorder longue et heureuse vie.

Je vous aime beaucoup

A ma très chère sœur Soukaina et son mari abdefattah et leurs bébé ayman

*Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour que j'ai pour vous .Je n'oublierai jamais vos encouragements et votre soutien.
Puisse dieu vous préserver et vous procurer bonheur et réussite, et vous aider à réaliser vos rêves.*

A MA GRAND-MÈRE maternelle

Aucune dédicace ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour vous. Je vous remercie pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnel que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.

Avec toute mon affection. Que Dieu vous protège.

A mes Tantes et Oncles

L'affection et l'amour que je vous porte, sont sans limite. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et le respect. Que j'ai pour vous.

Puisse dieu vous préserver et vous procurer tout le bonheur et la prospérité.

A toute la famille

Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours. Que ce travail soit témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux,

Puisse dieu vous procurer bonheur et prospérité.

A mes très chers(es) amis(es)

Dr Badre Abedaloui, dr Amine Abedalaoui, Rachid Aloua, Nabile Hamouche, Amine Haouane, Morad Aquaoui.

Vous êtes pour moi plus que des amis! Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je vous porte. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma grande affection et en souvenir des agréables moments passés ensemble.

Vous êtes les meilleurs

Je vous souhaite une vie pleine de réussite, de santé et de bonheur.

A mes amis(es) et collègues

A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos souvenirs ! Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.

Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés.

Je vous souhaite une vie pleine de réussite, de santé et de bonheur.

A

Tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer.

Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.



REMERCIEMENTS



A

NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :

Professeur S. YOUNOUS

Professeur d'anesthésie réanimation

Je suis très sensible à l'honneur que vous m'avez fait en acceptant aimablement de présider mon jury de thèse. Nous avons eu le grand privilège de bénéficier de votre enseignement lumineux durant nos années d'étude. Veuillez cher professeur trouver dans ce travail le témoignage de ma gratitude, ma haute considération et mon profond respect.

A

NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :

Professeur Y. AISSAOUI

Professeur agrégé d'anesthésie réanimation

C'est avec un grand plaisir que je me suis adressé à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et j'étais très touché par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail.

Merci pour m'avoir guidé tout au long de ce travail. Merci pour l'accueil aimable et bienveillant que vous m'avez réservé à chaque fois.

Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect. Vos qualités humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre dévouement pour votre profession seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette honorable mission.

A

NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :

Professeur Y. QAMOÛSS

Professeur agrégé d'anesthésie réanimation

Vous avez accepté très spontanément de faire partie de notre jury. Nous vous remercions de votre enseignement et de l'intérêt que vous avez porté à ce travail.

Veillez trouver ici, Professeur, l'expression de nos sincères remerciements et notre profond respect.

A

NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :

PROFESSEUR A.R. EL ADIB

Professeur d'anesthésie réanimation

Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en siégeant dans notre jury.

Vous avez fait preuve d'une grande disponibilité et d'une grande gentillesse.

Veillez trouver, cher Maître, dans ce modeste travail, l'expression de notre sincère gratitude.

Notre maître : Dr belhaj youness

professeur assistant d'anesthésie et réanimation.

Veillez trouver ici, cher Maître, l'assurance de mes sentiments les plus respectueux et dévoués. Pour votre contribution à ce travail



LISTE DES FIGURES



Liste des figures

Figure 1 : Monitoring périopératoire	6
Figure 2: Appareil d'échographie utilisé dans l'étude (Sonic Tablet – ULTRASONIX®)	9
Figure 3: Sonde linéaire haute fréquence : sonde L 14–5 (sonde de gauche)	10
Figure 4 : Neurostimulateur utilisé dans l'étude (Multistim Switch – Pajunk ®)	11
Figure 5 : Exemples d'aiguilles de ponction utilisées dans l'étude	12
Figure 6 : Anesthésiques locaux utilisés dans l'étude	13
Figure 7 : Réalisation pratique d'un bloc paravertébral	16
Figure 8 : Réalisation pratique d'un bloc sciatique poplitè	17
Figure 9 : Répartition des patients selon le sexe	22
Figure 11: Répartition des blocs nerveux selon la localisation anatomique	26
Figure 12 : Répartition des Blocs nerveux du membre supérieur	26
Figure 13 : Répartition des Blocs nerveux du membre inférieur	27
Figure 14: Répartition des Blocs nerveux du tronc	27
Figure 15 :Image échographique d'un Bloc axillaire :	28
Figure 16 : Image échographique d'un Bloc interscalènique :	29
Figure 17 : Image échographique d'un Bloc infraclaviculaire :	30
Figure 18 : Image échographique d'un Bloc supraclaviculaire :	31
Figure 19 : Image échographique d'un TAP bloc avant injection du produit anesthésique	32
Figure 20 : Image échographique d'un TAP bloc après injection du produit anesthésique :	33
Figure 21 : Image échographique d'un Bloc fémoral avant injection du produit anesthésique :	34
Figure 22 : Image échographique d'un Bloc fémoral après injection du produit anesthésique :	35
Figure 23 : Image échographique d'un Bloc sciatique poplitè :	36
Figure 24 : Répartition des blocs nerveux selon l'objectif anesthésique ou analgésique.	37
Figure 25 : Répartition de chaque bloc nerveux selon l'objectif anesthésique ou analgésique.	38
Figure 26: Nature de l'anesthésique local utilisé	39
Figure 27 : Type et concentration des anesthésiques locaux utilisés pour chaque bloc nerveux	40
Figure 28: Anesthésique local utilisé selon l'objectif anesthésique ou analgésique du bloc nerveux	41
Figure 29: Taux du succès et d'échec pour chaque bloc en pourcentage	42



LISTE DES TABLEAUX



Liste des tableaux

Tableau I : Score de sédation de Ramsay [18]	7
Tableau II : Répartition des patients inclus dans l'étude selon la classe ASA	23
Tableau III : Incidences des antécédents pathologiques observées chez les patients inclus dans l'étude	23
Tableau IV : Répartition des patients inclus dans l'étude selon le type de chirurgie	24
Tableau V : Répartition des patients selon la nature de l'acte chirurgical en chirurgie orthopédique	24
Tableau VI : Répartition des patients selon la nature de l'acte chirurgical dans les chirurgies non orthopédiques	25
Tableau VII : Nature et concentration des anesthésiques locaux utilisés dans l'étude	39
Tableau VIII : Durée de réalisation des blocs nerveux :	41
Tableau IX : Incidents et complications immédiates observées au cours de la réalisation des blocs nerveux :	43
Tableau X: Durée de réalisation du bloc axillaire et comparaison avec la littérature	51
Tableau XI : Durée de réalisation du bloc interscalénique et comparaison avec la littérature	52
Tableau XII : durée de réalisation du bloc supra claviculaire et comparaison avec la littérature	52
Tableau XIII :Durée de réalisation du bloc poplité et comparaison avec la littérature	53
Tableau XIV : Durée de réalisation du bloc fémoral et comparaison avec la littérature	53
Tableau XV : Taux d'échec du bloc axillaire comparaison avec la littérature	54
Tableau XVI : Taux d'échec du bloc interscalénique comparaison avec la littérature	54
Tableau XVII :Taux d'échec du bloc supra claviculaire et comparaison avec la littérature	54
Tableau XVIII : Taux d'échec du bloc fémoral et comparaison avec la littérature	55
Tableau XIX : Taux d'échec du bloc sciatique poplité et comparaison avec la littérature	55
Tableau XX : Taux d'échec du TAP bloc et comparaison avec la littérature	56



ABBREVIATIONS



Liste des Abréviations

ALR : Anesthésie locorégionale

TAP bloc: : Transversus abdominis plane bloc

US : Ultrasons

AL : Anesthésique local



PLAN



INTRODUCTION	1
MATERIEL ET METHODES	4
I. Nature de l'étude	5
II. Critères de sélection	5
1. Critères d'inclusion	5
2. Critères d'exclusion.....	5
III. Procédures	5
1. Consultation préanesthésique	5
2. Monitoring périopératoire :	6
3. Sédation périopératoire	6
4. Description du matériel utilisé.....	7
5. Procédure pratique et type de blocs nerveux réalisés	13
IV. DONNEES RECUEILLIES	18
1. Données démographiques	18
2. Données chirurgicales	18
3. Données liées au bloc nerveux :	18
V. ANALYSE STATISTIQUE	20
VI. CONSIDERATIONS ETHIQUES.....	20
RESULTATS.....	21
I. Caractéristiques Démographiques :	22
1. Age.....	22
2. Sexe	22
3. Classe ASA.....	23
4. Antécédents pathologiques	23
II. données chirurgicales	24
1. Répartition des patients selon type de chirurgie.....	24
2. Nature de l'acte chirurgical :.....	24
III. Données liées aux blocs nerveux :.....	25

1. Localisation anatomique des blocs nerveux :.....	25
2. Nature des blocs nerveux réalisés :	26
3. Mode de réalisation des blocs nerveux (dans le plan ou hors le plan).....	37
4. Répartitions des blocs selon l'objectif anesthésique ou analgésique	37
5. Utilisation de la neurostimulation	38
6. Anesthésique locaux utilisés	39
7. Durée de réalisation des blocs nerveux	41
8. Succès / échec des blocs nerveux.....	42
IV. Incidents et complications immédiates	42
V. Complications tardives.....	43
DISCUSSION.....	44
I. Patients	45
II. Données chirurgicales.....	45
III. Données liées aux blocs nerveux.....	46
1. Localisation des blocs nerveux	46
2. Mode de réalisation (dans le plan ou hors le plan).....	46
3. Objectif du bloc : anesthésique ou analgésique.....	47
4. Utilisation de la neurostimulation	47
5. Anesthésique local utilisé	48
6. Durée des blocs.....	51
7. Succès et échec des blocs nerveux :	53
8. Complications liées aux blocs	56
CONCLUSION.....	58
RÉSUMÉS	60
BIBLIOGRAPHIE	66



INTRODUCTION



L'anesthésie locorégionale (ALR), en particulier les blocs nerveux périphériques, fait partie des techniques de prises en charge majeures en anesthésie. Elle consiste en l'injection d'un anesthésique local au contact d'un nerf pour le bloquer et provoquer une insensibilité d'un territoire de l'organisme. L'anesthésie locorégionale peut être utilisée comme seule technique d'anesthésie, comme elle peut s'intégrer dans un protocole d'analgésie postopératoire. L'ALR permet une analgésie postopératoire de qualité, une diminution de la consommation de morphine et une grande satisfaction des patients. À court et moyen terme, cette technique permet une réhabilitation plus rapide des patients et diminue l'incidence des douleurs chroniques [1, 2, 3].

Plusieurs techniques ont été utilisées pour repérer les nerfs. Pendant longtemps, des repères de surface identifiables, artères et os ont servi de guide pour l'introduction de l'aiguille. Le déclenchement de paresthésies constituait un signe de bonne localisation de l'aiguille de ponction. Cependant, deux évolutions majeures ont contribué à l'essor de l'ALR. La première est la neurostimulation qui permet un repérage des nerfs par un courant électrique de faible intensité. La deuxième évolution qui peut être considérée comme une révolution en ALR est l'avènement de l'échographie.

L'histoire de l'utilisation de l'échographie n'est pas aussi récente. En effet, dès 1978 Grange [4] décrivait la localisation de l'artère sous clavière avant réalisation d'un bloc supraclaviculaire à l'aide du doppler. Les succès de cette technique de repérage étaient impressionnants avoisinant les 98 %. Par la suite, Kapral en 1994 [5] a eu recours aux ultrasons pour guider l'aiguille à l'intérieur de la gaine plexique et confirmer la diffusion de la solution anesthésique dans le cadre du bloc axillaire. En 1995, Guzeldemir [6] a mis en place des cathéters axillaires sous guidage échographique. Plus tard, Marhofer a démontré l'intérêt des ultrasons dans la réalisation du bloc fémoral [7].

L'échographie a bouleversé l'anesthésie locorégionale par la possibilité de visualiser en temps réel l'aiguille, les structures nerveuses et la diffusion de l'anesthésique local. Plusieurs études ont démontré que l'échographie permettait une meilleure qualité du bloc sensitif et

moteur, un raccourcissement des durées de réalisation et des délais d'action comparativement à des procédures réalisées avec neurostimulateur [7,8,9,10,11,12]. Par ailleurs, les ultrasons (US) permettent de visualiser les structures anatomiques avoisinantes, les vaisseaux particulièrement. Ainsi, la visualisation «en direct» de l'aiguille et des vaisseaux (effet Doppler codé couleur) lors de la ponction permet de diminuer de façon considérable le risque de ponction vasculaire [12]. Le guidage échographique est entrain de devenir le gold standard en ALR [13].

Toutes les techniques D'ALR peuvent être guidés par échographie (blocs interscalénique infraclaviculaire, axillaire, fémoral, sciatique...etc). Certaines techniques d'ALR ont même connu un regain d'intérêt comme le bloc susclaviculaire et le TAP bloc (Transversus abdominis plane) ou bloc du muscle transverse de l'abdomen [14, 15]

L'ALR échoguidée requiert l'acquisition de connaissances et techniques particulières telles que la sonoanatomie, les principes de fonctionnement et l'utilisation d'un échographe, et une coordination entre la main tenant la sonde échographique, celle tenant l'aiguille et la visualisation sur l'écran de la zone à bloquer [16]. De plus en plus de services d'anesthésie réanimation marocains commencent à s'équiper d'appareils d'échographie ; non seulement pour la pratique de l'ALR, mais pour de multiples procédures diagnostiques et thérapeutiques : accès vasculaires, échocardiographie, échographie pleuro-pulmonaire, doppler transcranien et fast echo aux urgences .

Actuellement, il n'existe pas de formations universitaires permettant au médecin anesthésiste réanimateur marocain de se former aux techniques d'ALR sous échographie. L'alternative reste l'organisation locale d'ateliers de formation pratique, la participation aux congrès spécialisés ou la participation aux enseignements universitaires organisés à l'étranger. Par ailleurs, les études décrivant l'utilisation de l'outil échographique en ALR ne sont pas très nombreuses au Maroc. L'objectif de ce travail était de rapporter l'expérience du service d'anesthésiologie de l'hôpital militaire Avicenne quant à la pratique des blocs nerveux périphériques échoguidés.



MATÉRIEL ET MÉTHODES



I. Nature de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective descriptive, réalisée sur une durée de 20 mois, de juillet 2015 à janvier 2017, au sein du bloc opératoire de l'hôpital militaire Avicenne à Marrakech.

II. Critères de sélection

1. Critères d'inclusion

Ont été inclus dans cette étude les patients prévus pour chirurgie programmée ou urgente compatible avec la réalisation d'un bloc nerveux périphérique échoguidé. Seuls les blocs nerveux réalisés en injection unique ou « single shot » ont été retenus dans cette étude.

2. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion comprenaient :

- le refus du patient.
- les troubles de d'hémostase.
- l'allergie aux anesthésiques locaux.
- l'infection au site de ponction.
- La mise en place d'un cathéter périnerveux.

III. Procédures

1. Consultation préanesthésique

La consultation préanesthésique était réalisée au minimum 24 heures avant chaque acte opératoire programmé. Ce délai n'était pas respecté pour les actes opératoires urgents. L'indication du bloc nerveux était posée au cours de la consultation préanesthésique.

2. Monitoring périopératoire :

Les patients inclus faisaient l'objet d'un accès veineux périphérique et d'un monitoring standard selon les recommandations de la société marocaine d'anesthésie d'analgésie et de réanimation [17] comprenant : électrocardiographie, oxymétrie pulsée et mesure non invasive de la pression artérielle (figure 1).

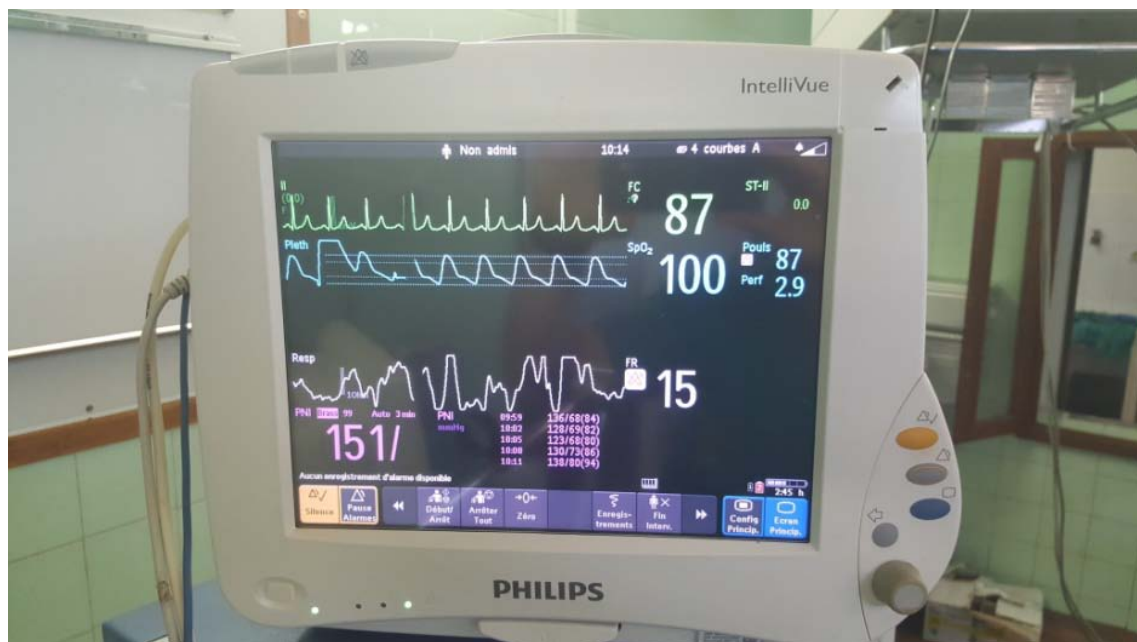


Figure 1 : Monitoring périopératoire

3. Sédation périopératoire

Au cours de la réalisation du bloc nerveux, une sédation pouvait être réalisée par une benzodiazépine (midazolam) associé ou non à un morphinique (fentanyl ou alfentanil). L'indication ou non de cette sédation ainsi que les doses administrées étaient laissées à la discrétion du médecin anesthésiste réanimateur réalisant l'anesthésie locorégionale. Cependant, l'objectif était d'avoir un patient confortable et calme sans altération de son niveau de conscience. En pratique un score de Ramsay égal à 2 était recherché. Le principe conserver le patient éveillé permettait de détecter la survenue de paresthésies pouvant témoigner d'une

injection intraneurale. La sédation pouvait également être administrée en peropératoire pour améliorer le confort des patients opérés au cours de la procédure chirurgicale.

Tableau I : score de sédation de Ramsay [18]

Niveau de sédation	Réponse
1	Le malade est anxieux, agité
2	Le malade est coopérant, orienté et calme
3	Le malade est capable de répondre aux ordres
4	Le malade est endormi, mais peut répondre nettement à la stimulation de la glabelle ou à un bruit intense
5	Le malade est endormi, et répond faiblement aux stimulations verbales
6	Le malade ne répond pas aux stimulations nociceptives

4. Description du matériel utilisé

4.1. Appareil d'échographie

Dans notre étude, l'échographe utilisé était un appareil d'échographie tactile, mobile et compacte type Sonic Tablet de marque ULTRASONIX® (figure2). Deux types de sondes (ou transducteurs) ont été utilisées

- Une sonde linéaire haute fréquence : sonde L 14-5. Cette sonde fonctionne sur une gamme de fréquence de 6 à 10 Mhz (figure 3).
- Une sonde convexe basse fréquence : sonde C 5-2 qui fonctionne avec des fréquences allant de 2 à 4 Mhz (figure 4)

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

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

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

Les principaux paramètres réglés lors des ponctions étaient :

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

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

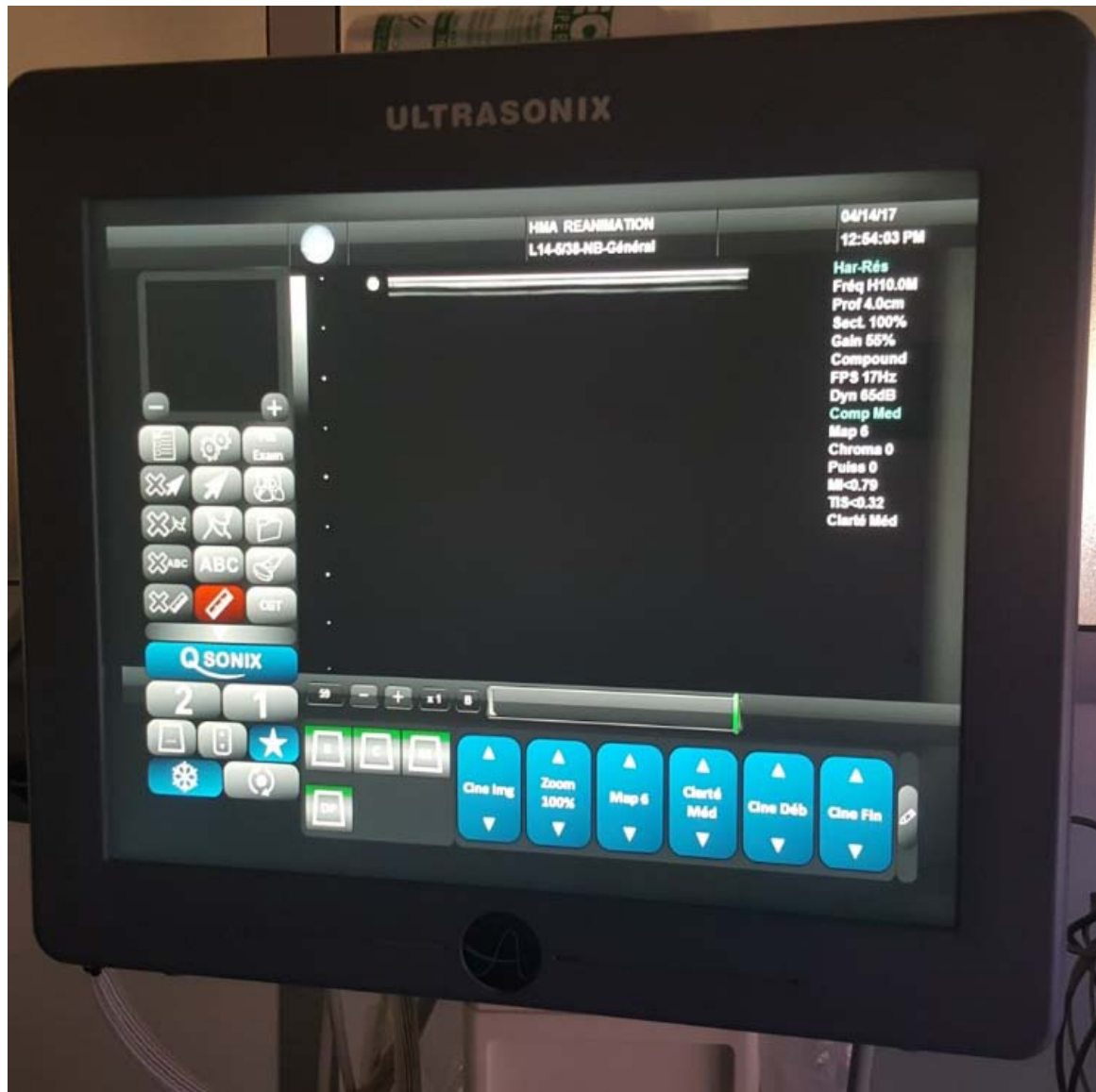


Figure 2: Appareil d'échographie utilisé dans l'étude (Sonic Tablet – ULTRASONIX®)



Figure 3: Sonde linéaire haute fréquence : sonde L 14-5 (sonde de gauche)
Sonde convexe basse fréquence : sonde C 5-2 (sonde de droite)

4.2. Neurostimulateur

Le neurostimulateur utilisée dans cette étude était le Multistim Switch de Marque Pajunk[®] (figure 4). Ce dernier permet les réglages de:

- L'intensité de la stimulation électrique qui peut être modifiée sur une plage de 0,1 à 5 mA.
- La fréquence de stimulation réglée à 1 ou 2 Hz.
- La durée de l'impulsion électrique entre de 0,05 à 1 ms.

Dans notre étude, les réglages utilisés étaient une intensité de stimulation entre 0,3 et 0,5 mA, une fréquence de 1 Hz et une durée de stimulation de 0,1 ms.



Figure 4 : Neurostimulateur utilisé dans l'étude (Multistim Switch – Pajunk[®])

4.3. Aiguilles de ponction

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

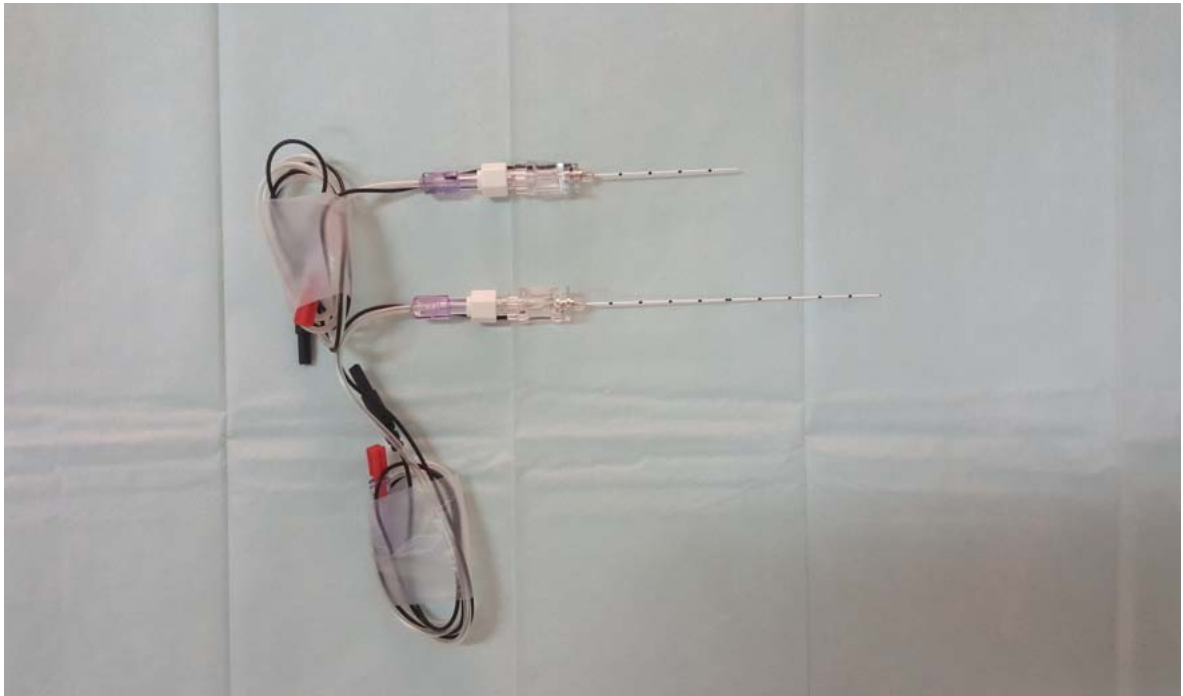


Figure 5 : Exemples d'aiguilles de ponction utilisées dans l'étude

4.4. Anesthésiques locaux

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

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

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



Figure 6 : Anesthésiques locaux utilisés dans l'étude

4.5. Seringues utilisées

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

5. Procédure pratique et type de blocs nerveux réalisés

5.1. Types de bloc nerveux réalisés

Les blocs nerveux réalisés pouvaient concerner le membre supérieur, inférieur ou le tronc.

✚ Blocs nerveux du membre supérieur :

- bloc interscalénique.
- bloc supraclaviculaire.
- bloc infraclaviculaire.
- bloc axillaire.

✚ Blocs nerveux du membre inférieur :

- bloc fémoral.
- bloc sciatique réalisé selon deux voies d'abord : la voie poplitée et la voie infraglutéale.
- bloc du nerf obturateur.

✚ Blocs nerveux du tronc :

- bloc du plan abdominal transverse ou transversus abdominis plane (TAP) bloc réalisé par voie latérale.
- bloc paravertébral.

5.2. Réalisation pratique des blocs nerveux

Les blocs nerveux étaient réalisés sous échoguidage parfois combiné à la neurostimulation. La décision de combiner le neurostimulateur dépendait de l'opérateur. Avant le geste anesthésique, un balayage échographique était réalisé afin de visualiser les éléments anatomiques utiles à la réalisation du bloc nerveux. Qu'il s'agisse de nerfs superficiels ou profonds, ces derniers étaient visualisés en petit axe comme recommandé par la Société française d'anesthésie réanimation [19].

Concernant la visualisation de l'aiguille, les deux types d'approches « dans le plan » et « hors du plan » étaient utilisés. L'approche dans le plan des ultrasons consistait à maintenir une vision de l'aiguille sur toute sa longueur et surtout de son extrémité (biseau). Dans l'approche hors du plan, l'aiguille était introduite perpendiculairement à la sonde et apparaissait sous forme d'un point hyperéchogène.

L'antisepsie cutanée était réalisée par povidone iodée (bétadine dermique® 10 %).

Les blocs nerveux ont été effectués par deux médecins anesthésistes réanimateurs seniors (A.B. et Y.A.). La quantité d'anesthésique local injectée dépendait des conditions de réalisation du bloc et était laissée au jugement des opérateurs. Un test d'aspiration avant

injection de l'anesthésique local était effectué. L'injection se faisait en extra neural de façon circonférentielle. L'injection de la solution anesthésique était interrompue en cas de douleur, de paresthésie, de résistance à l'injection, ou de gonflement du nerf sur l'image échographique. Dans ce dernier cas, l'aiguille était retirée.

Ci-dessous, sont illustrés des exemples de réalisation de blocs nerveux échoguidés du tronc et des membres (figures 7 et 8).



Figure 7 : Réalisation pratique d'un bloc paravertébral



Figure 8 : Réalisation pratique d'un bloc sciatique poplitè

IV. DONNEES RECUEILLIES

Les données ont été recueillies sur un registre et incluait :

1. Données démographiques

- Age
- Sexe
- Classe ASA (American Society of Anesthesiologist)
- Antécédents pathologiques et notamment : diabète, hypertension artérielle, insuffisance rénale, respiratoire ou coronaropathie.

2. Données chirurgicales

2.1. Types de chirurgie réalisées :

- Orthopédique.
- Urologique.
- Abdominale.
- Thoracique.
- Vasculaire.

2.2. Nature de l'acte chirurgical :

La nature exacte de l'acte chirurgical était recueillie.

3. Données liées au bloc nerveux :

- Localisation du bloc.
- Nature du bloc.
- Mode de réalisation (dans le plan ou hors le plan)

- Objectif du bloc : anesthésique ou analgésique
- Type d'anesthésique local utilisé : volume et concentration
- Durée de réalisation du bloc (en minutes) : définie par le temps écoulé entre le début de la ponction et la fin de la procédure.
- Incidents et complications immédiates : définies par la survenue de :
 - Injection intravasculaire artérielle ou veineuse de l'anesthésique local. Elle se définit à l'échographie par l'absence de visualisation dans les tissus de l'anesthésique local sous forme d'une image liquidienne hypoéchogène. et par un test d'aspiration positif.
 - Injection intraneurale : définie par l'augmentation du diamètre du nerf (nerve swelling) lors de l'injection de l'anesthésique local.
 - Toxicité systémique des anesthésiques locaux : définie par l'apparition de signes cliniques neurologiques (paresthésie péri-orale, étourdissements, dysarthrie, confusion, obnubilation, troubles de la vision ou de l'audition voire perte de conscience, et/ou cardiaques (bradycardie, tachycardie, trouble du rythme ou de la conduction, hypotension artérielle voire choc cardiogénique. [20])
- Complications tardives :
 - Infection du site de ponction.
 - Neuropathie : définie par la survenue de signes neurologiques sensitifs ou moteurs après la réalisation d'un bloc nerveux périphérique.
- Définition du Succès et de l'échec du bloc nerveux périphérique :
 - Pour le bloc anesthésique : le succès était défini par la possibilité de réaliser la chirurgie sous bloc nerveux seul. L'échec était défini par la nécessité de recourir à l'anesthésie générale.

- Pour le bloc analgésique : l'analgésie post opératoire était jugée par l'ENS (échelle numérique simple) allant de 0 ("Douleur absente"), à 10 ("Douleur maximale imaginable").

L'analgésie postopératoire comportait toujours une analgésie multimodale associant du paracétamol avec éventuellement un anti-inflammatoire non stéroïdien (kétoprofène) et du néfopam.

Le succès se définissait par une ENS postopératoire inférieure ou égale à 3 et l'échec par une ENS supérieure à 3 ou le recours à une analgésie de secours par morphine.

V. ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse statistique a fait appel au logiciel SPSS 21.0. Les données qualitatives ont été exprimées en effectifs et pourcentages. Les données quantitatives ont été exprimées en moyennes \pm écart-types en cas distribution gaussienne en médianes et quartiles [25 ; 75] lorsque la distribution n'était pas uniforme.

La comparaison des données quantitatives a été réalisée par le test T de Student en cas de distribution Gaussienne ou normale. Dans le cas contraire le test non paramétrique de Mann Whitney a été utilisé. Les variables qualitatives ont été comparées par le test khi deux. Une valeur $p < 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative.

VI. CONSIDERATIONS ETHIQUES

L'accord verbal des patients a été obtenu avant chaque procédure. L'accord du comité d'éthique de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech n'a pas été demandé étant donné qu'il s'agissait d'une étude purement descriptive. Les procédures décrites ci-dessus font parties des soins courants prodigués aux malades pris en charge par le service d'anesthésiologie de l'hôpital militaire Avicenne.



RESULTATS



I. Caractéristiques Démographiques :

Durant la période de l'étude 214 patients ont été inclus. Ces patients ont fait l'objet de 259 blocs nerveux périphériques.

1. Age

L'âge moyen des patients était de 40 ± 19 ans avec des extrêmes allant de 5 à 87 ans.

2. Sexe

Sur les 214 patients inclus dans l'étude, 150 étaient de sexe masculin, soit 70% des cas, et 64 patients de sexe féminin, soit 30% des cas.

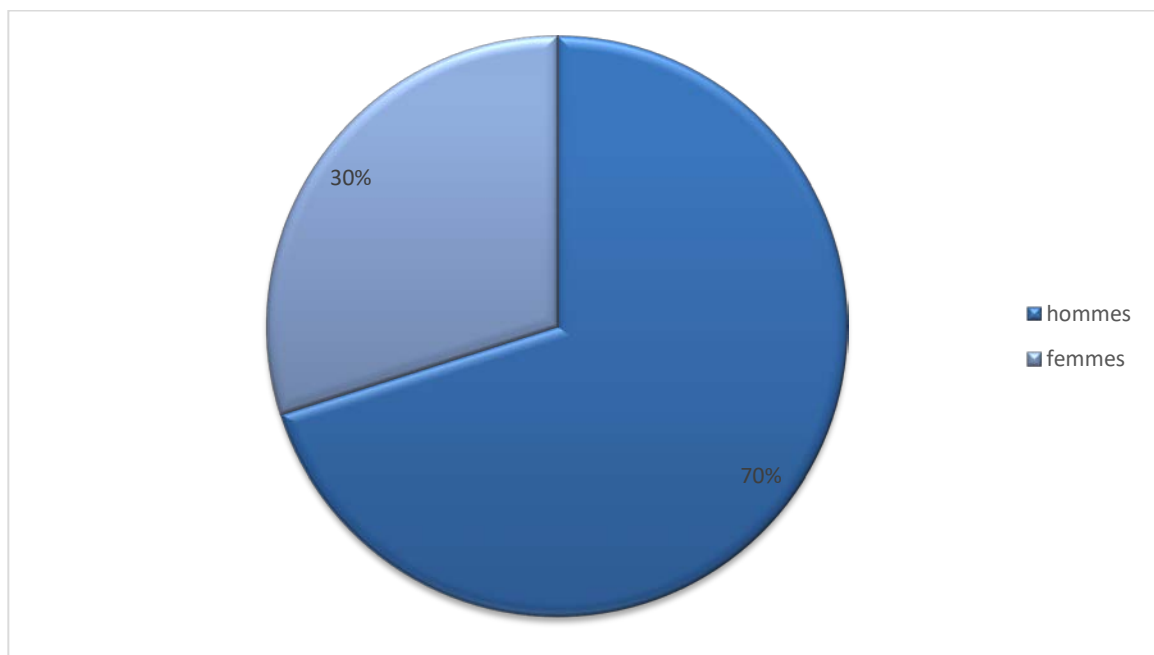


Figure 9 : Répartition des patients selon le sexe

3. Classe ASA

Tableau II : Répartition des patients inclus dans l'étude selon la classe ASA

Classe ASA	Effectif	Pourcentage
I	160	75%
II	30	14%
III	22	10%
IV	2	1%

4. Antécédents pathologiques

Les antécédents pathologiques observés dans cette série de patients sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau III : Incidences des antécédents pathologiques observées chez les patients inclus dans l'étude.

Antécédents pathologiques	n (%)
Diabète	27 (13%)
Hypertension artérielle	14 (6,5%)
Coronaropathie	9 (4%)
Insuffisance rénale chronique	4 (2%)

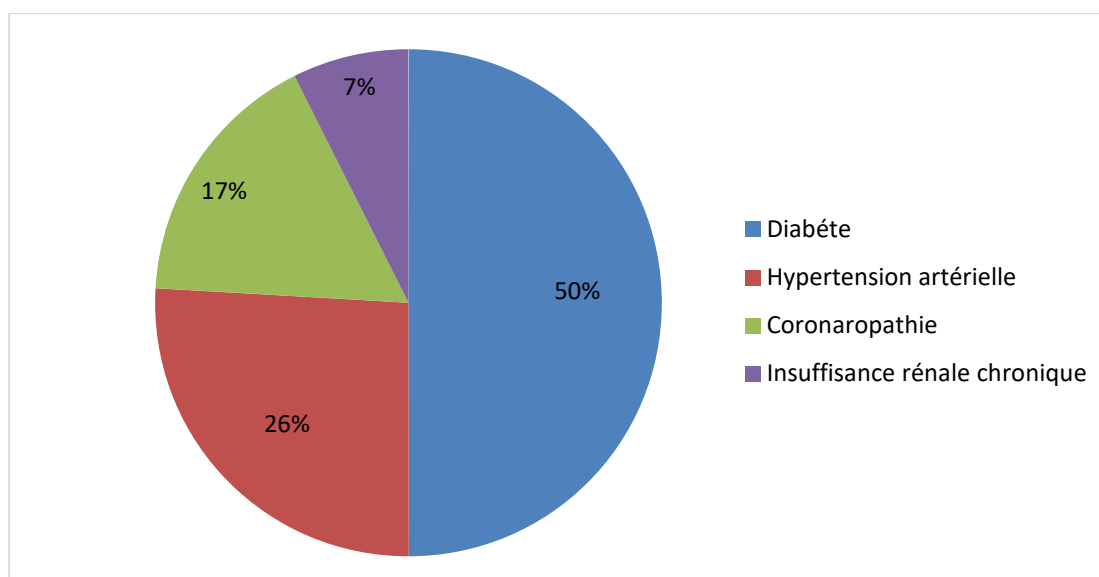


Figure 10 : Répartition des antécédents pathologiques des patients inclus dans l'étude

II. données chirurgicales

1. Répartition des patients selon type de chirurgie

Tableau IV : Répartition des patients inclus dans l'étude selon le type de chirurgie

Chirurgies	Effectifs	pourcentage
Orthopédique	155	72%
Abdominale	32	15%
Vasculaire	17	8%
Thoracique	5	2,5%
Urologique	5	2,5%

2. Nature de l'acte chirurgical :

Tableau V : Répartition des patients selon la nature de l'acte chirurgical en chirurgie orthopédique

	Acte chirurgical	n
Membre supérieur (n = 91)	Fracture	45
	Ablation de matériel d'ostéosynthèse	23
	Plaie tendineuse	7
	Tumeur	4
	Cal vicieux - pseudarthrose	6
	Canal carpien	4
	Dupuytren	2
	Autres	7
Membre inférieur (n = 64)	Fracture du col de fémur	17
	Arthroplastie de genou	14
	Ligamentoplastie de genou	13
	Ablation de matériel d'ostéosynthèse	4
	Hallux valgus	3
	Autres	6

**Tableau VI : Répartition des patients selon la nature de l'acte chirurgical
dans les chirurgies non orthopédiques**

	Acte chirurgical	n
Chirurgie abdominale (n=32)	Cure d'hernie inguinale	10
	Chirurgie appendiculaire	5
	Eventration	5
	Kyste hydatique du foie	4
	Laparoscopie	3
	Hystérectomie	2
	Autres	3
Chirurgie vasculaire (n=17)	Amputation du membre inférieur	13
	Fistule artério-veineuses	2
	Pontage artériel	2
Chirurgie urologique (n=5)	Cure de Varicocèle	3
	Prostatectomie par taille vésicale	2
Chirurgie thoracique (n=5)	Thoracotomie	3
	Mastectomie	2

III. Données liées aux blocs nerveux :

1. Localisation anatomique des blocs nerveux :

La répartition des blocs nerveux réalisés était la suivante :

- blocs du membre supérieur : 109
- blocs du membre inférieur : 89
- blocs du tronc : 61

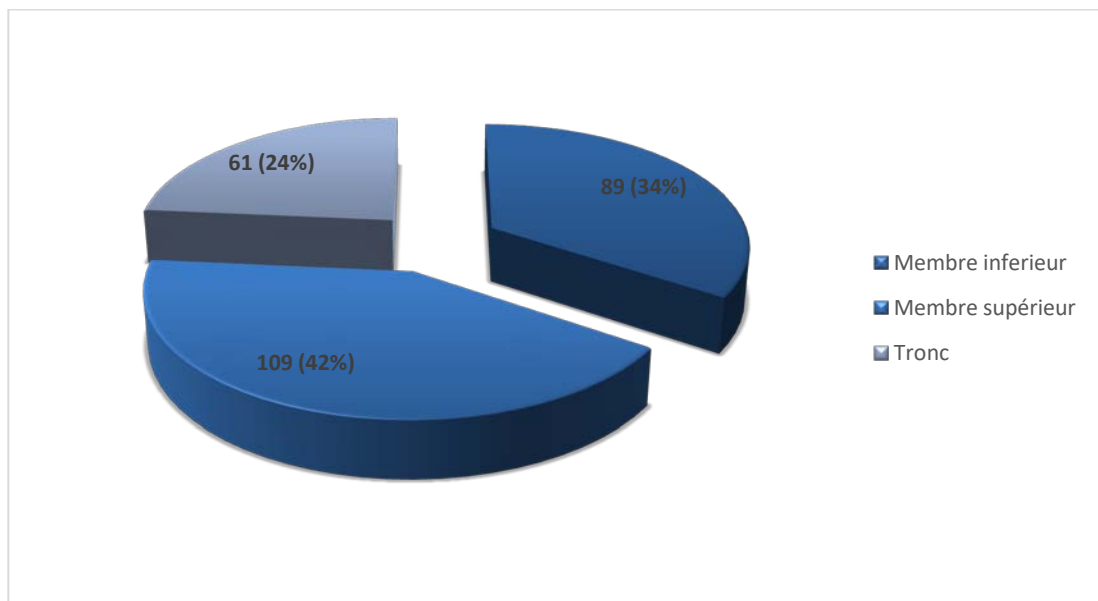


Figure 11 : Répartition des blocs nerveux selon la localisation anatomique

2. Nature des blocs nerveux réalisés :

Les graphiques suivants montrent la répartition des blocs nerveux selon la localisation : membre supérieur, inférieur et tronc.

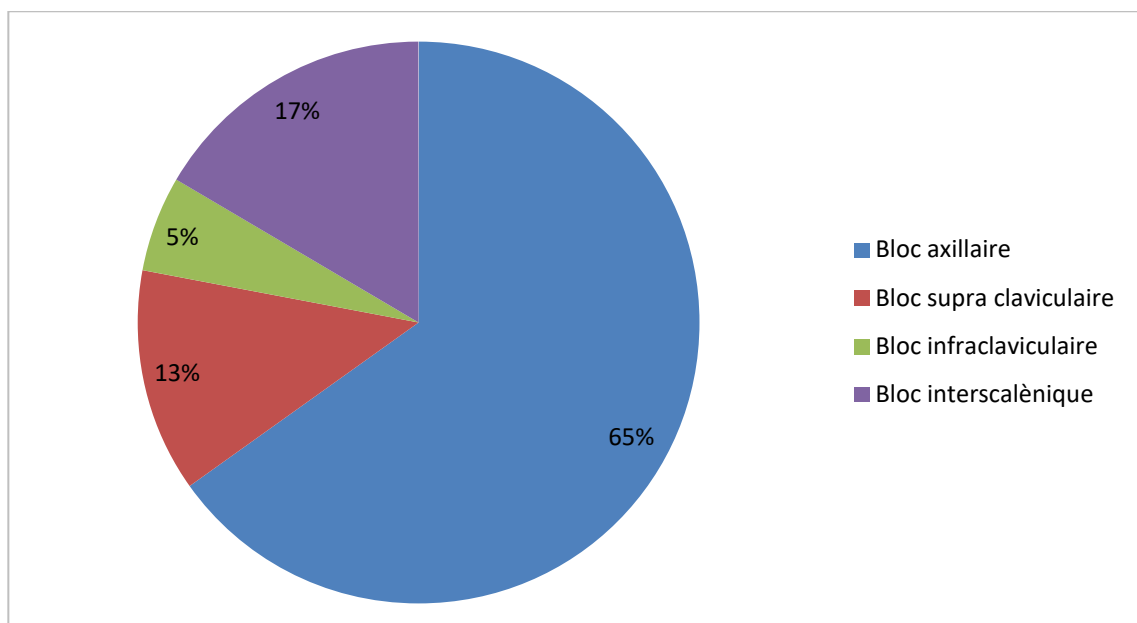


Figure 12 : Répartition des Blocs nerveux du membre supérieur

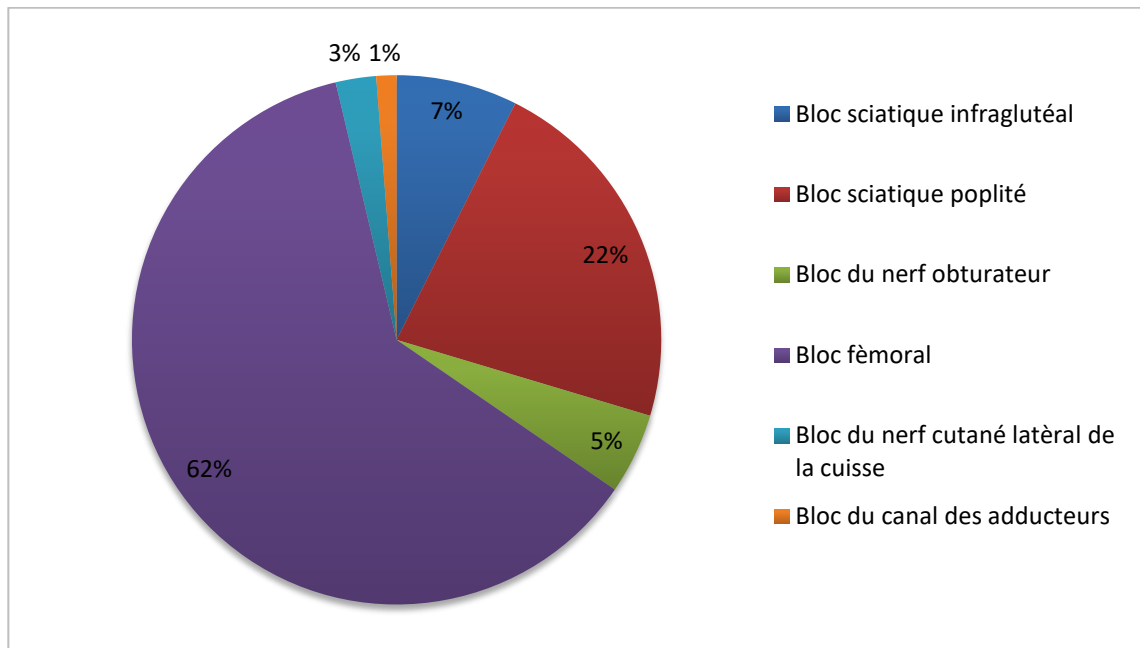


Figure 13 : Répartition des Blocs nerveux du membre inférieur

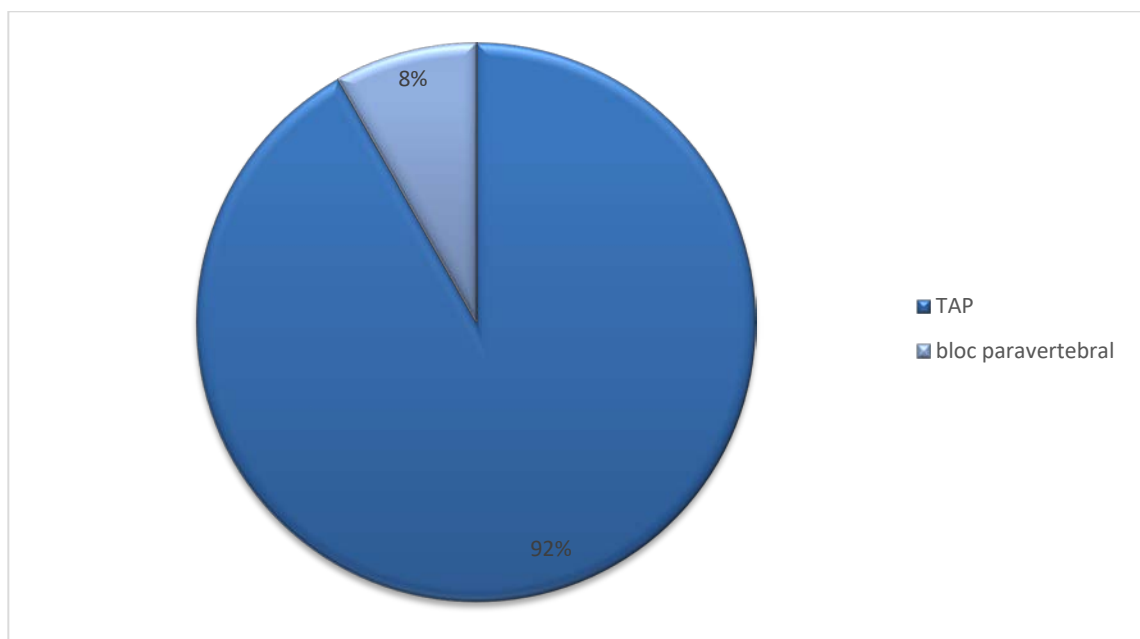


Figure 14: Répartition des Blocs nerveux du tronc

➤ Blocs nerveux du membre supérieur :

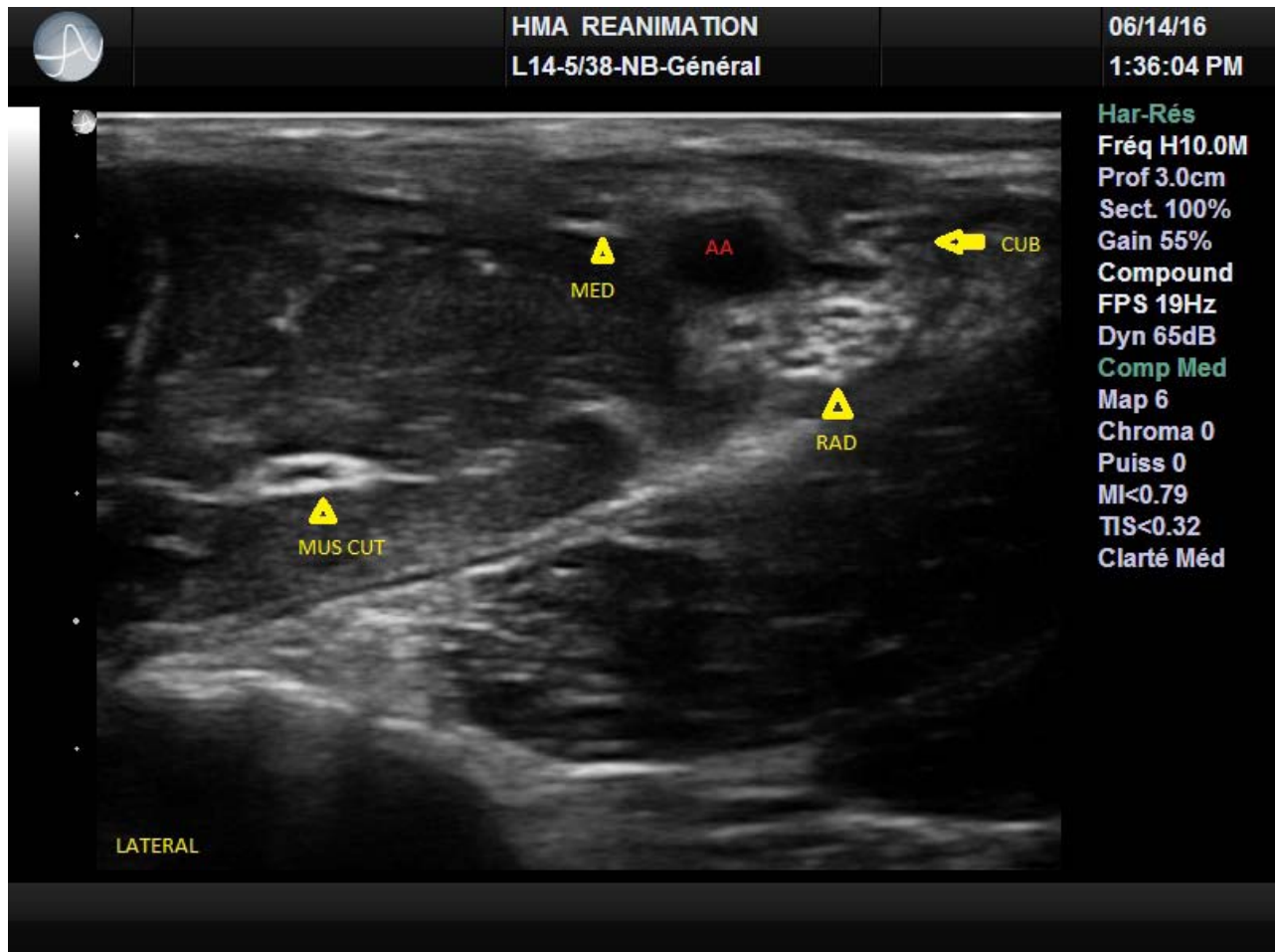


Figure 15 : Bloc axillaire : MED (nerf median),CUB (nerf cubital),RAD (nerf radial), Mus CUT (nerf musculocutanè) .AA (artère axillaire)

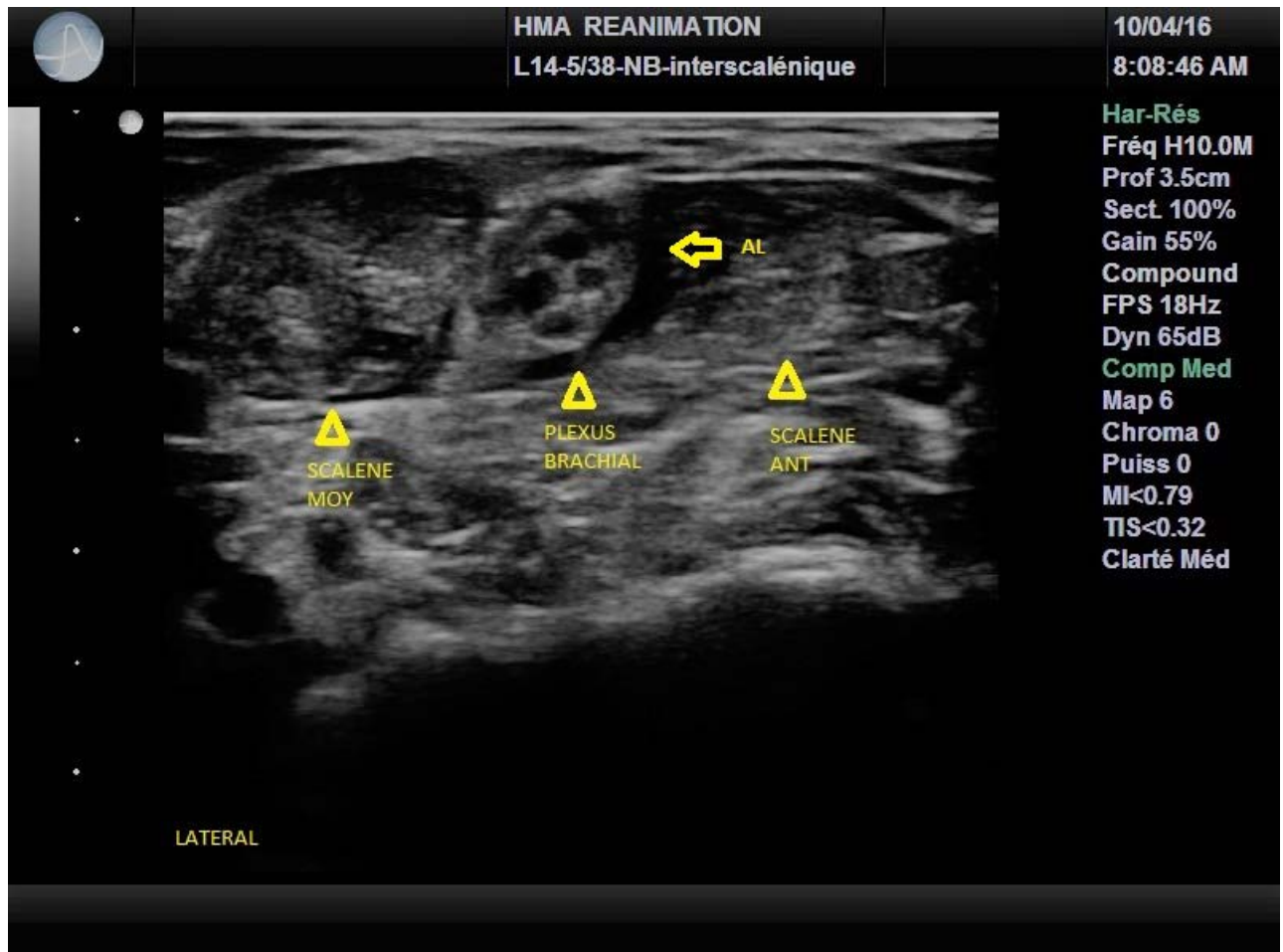


Figure 16 : Bloc interscalénique :SCALENE MOY(Muscle scalène moyen).SCALENE ANT (Muscle scalène antérieur).AL (Anesthésique local)

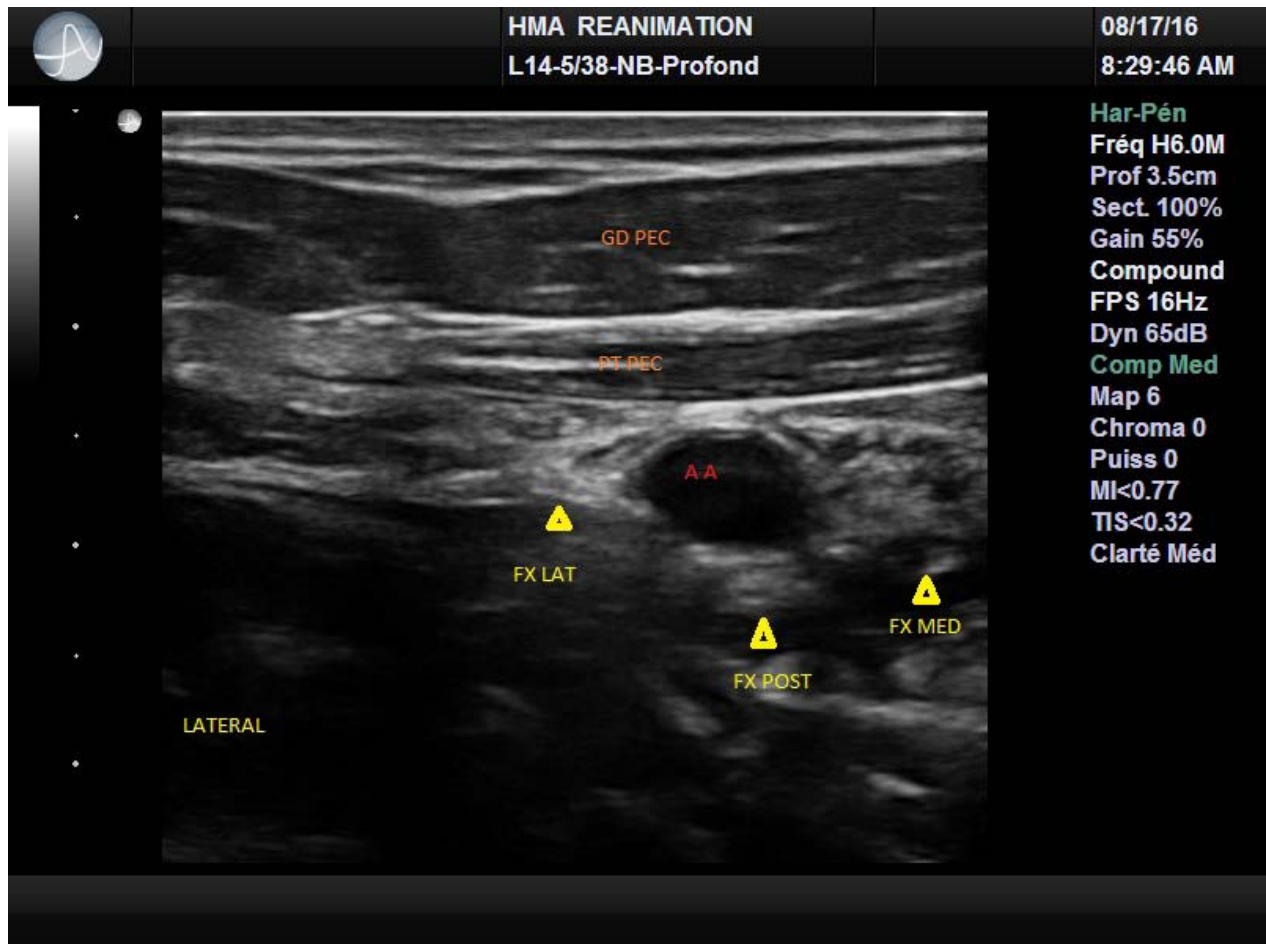


Figure 17 : Bloc infraclaviculaire : GD PEC (Muscle grand pectoral).PT PEC (Muscle petit pectoral).FX LAT (Faisceau latéral).FX MED (Faisceau medial).FX POST (faisceau postérieur) .AA (Artère axillaire)

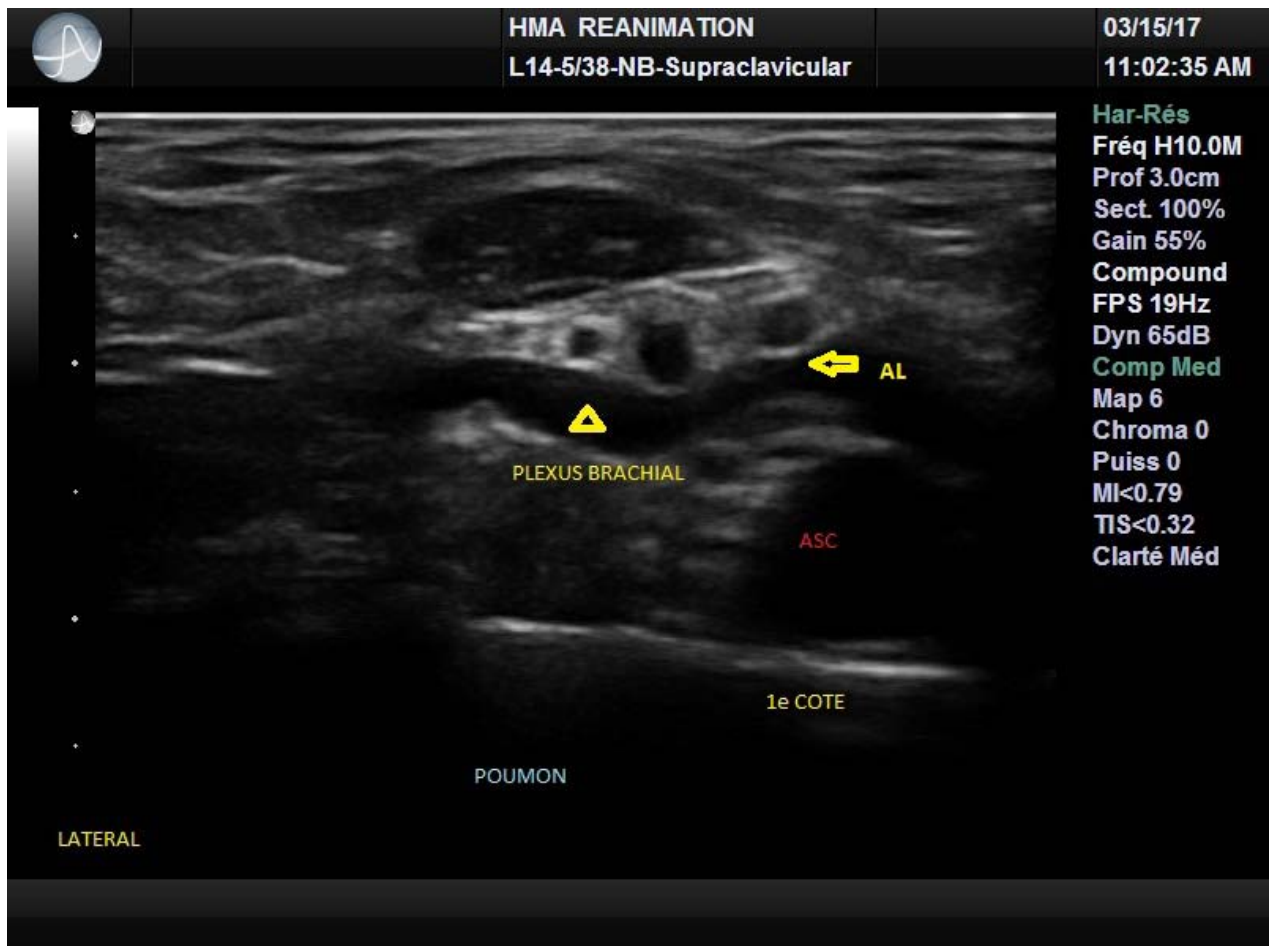


Figure 18 : Bloc supraclaviculaire : AL (Anesthésique local).ASC (Artère supra claviculaire)

➤ Blocs nerveux du tronc :

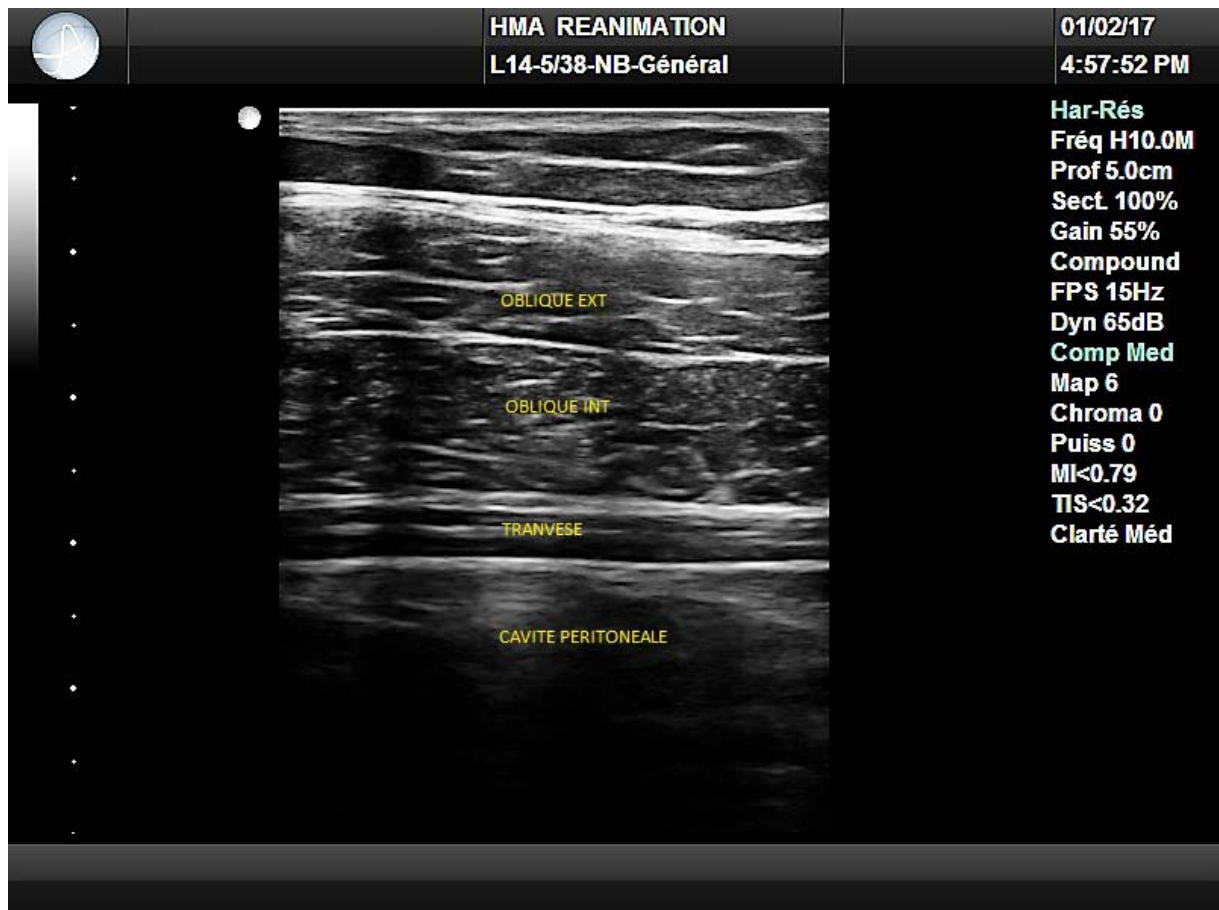


Figure 19 : TAP bloc avant injection du produit anesthésique : OBLIQUE EXT (Muscle oblique externe), OBLIQUE INT (Muscle oblique interne), TRANSVERSE (Muscle transverse)

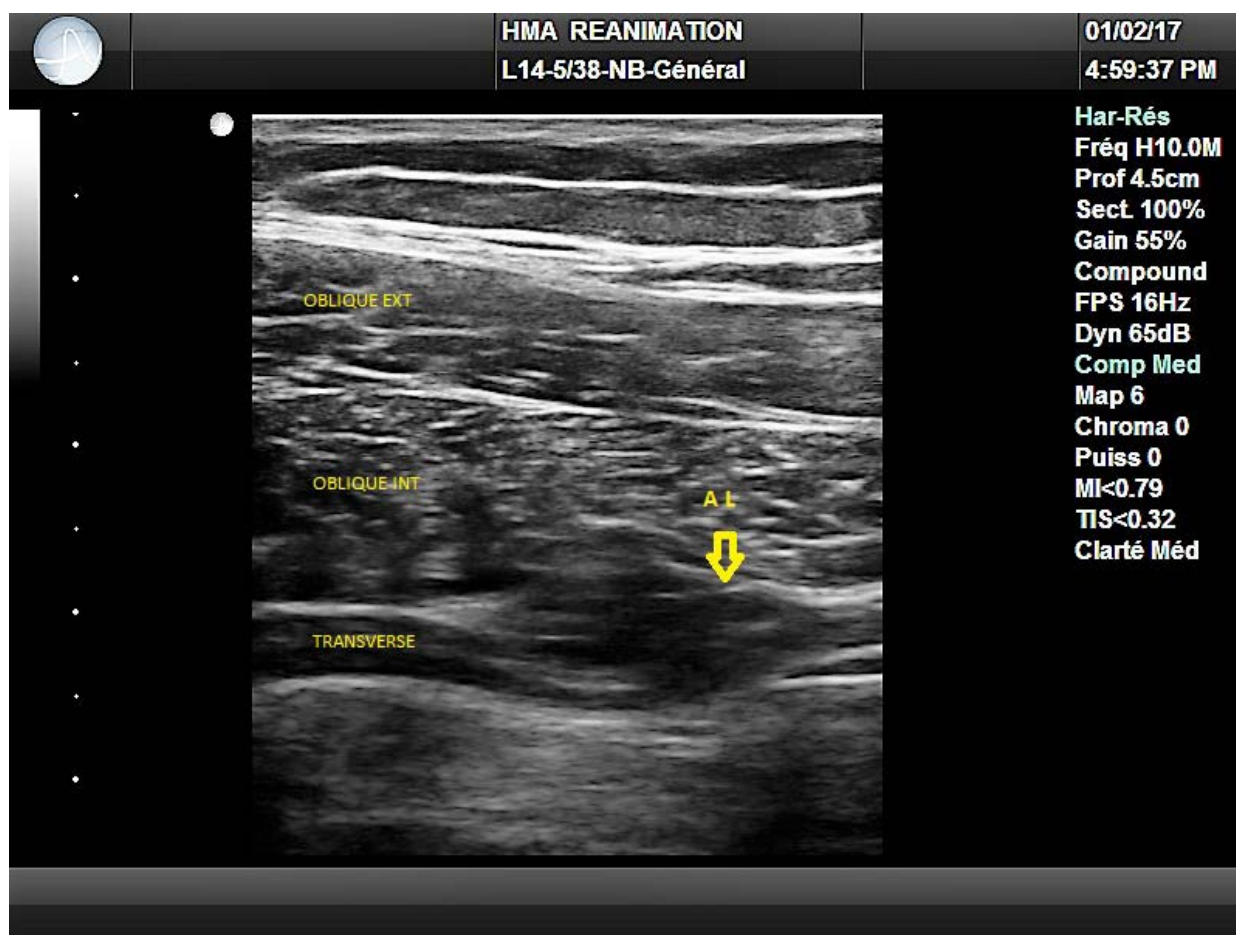


Figure 20 : TAP bloc après injection du produit anesthésique : AL (Anesthésique local)

- Blocs nerveux du membre inférieur :

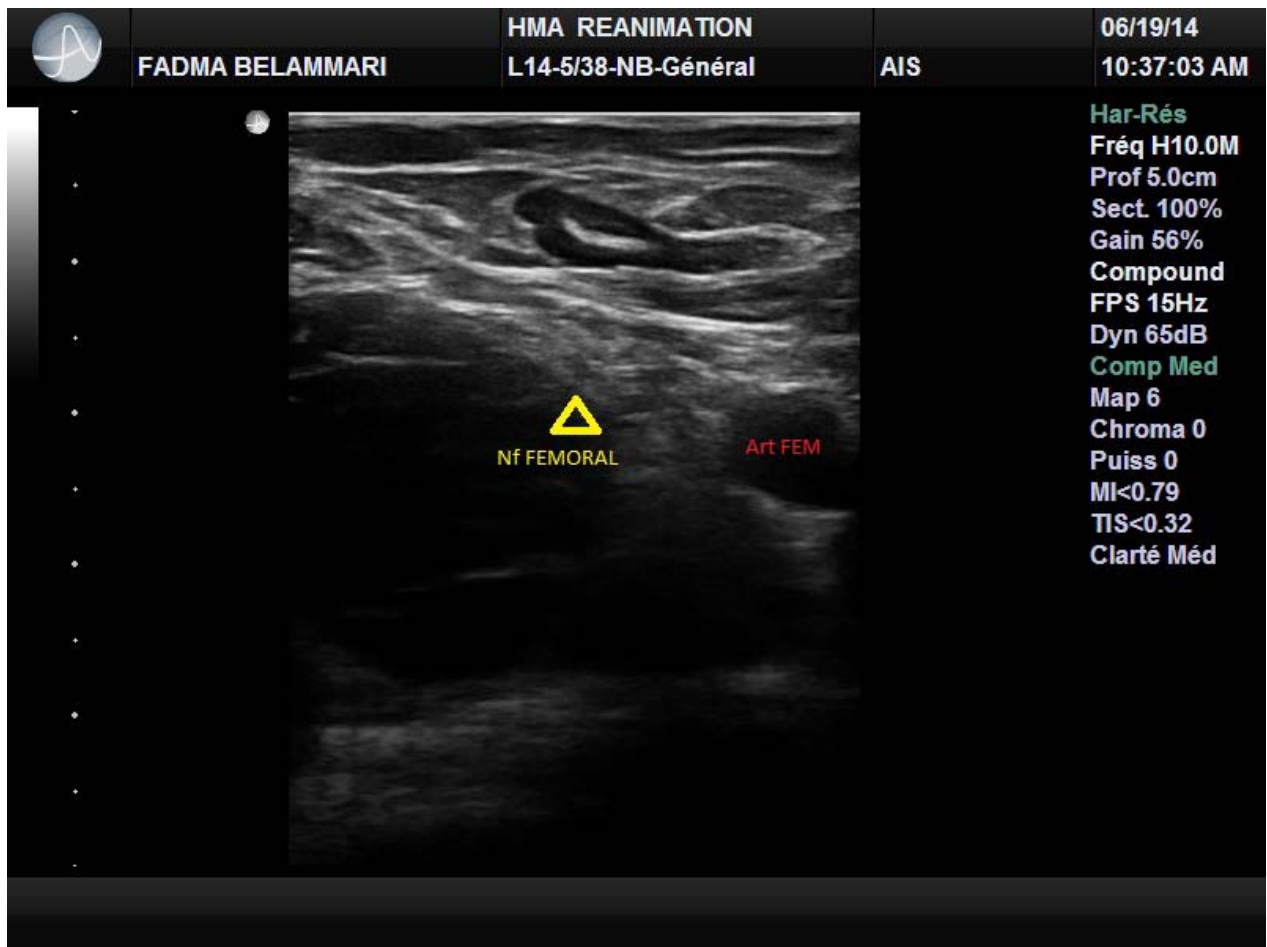


Figure 21 : Bloc fémoral avant injection du produit anesthésique : Nf FEMORAL (Nerf fémoral),
Art FEM (Artère fémorale)

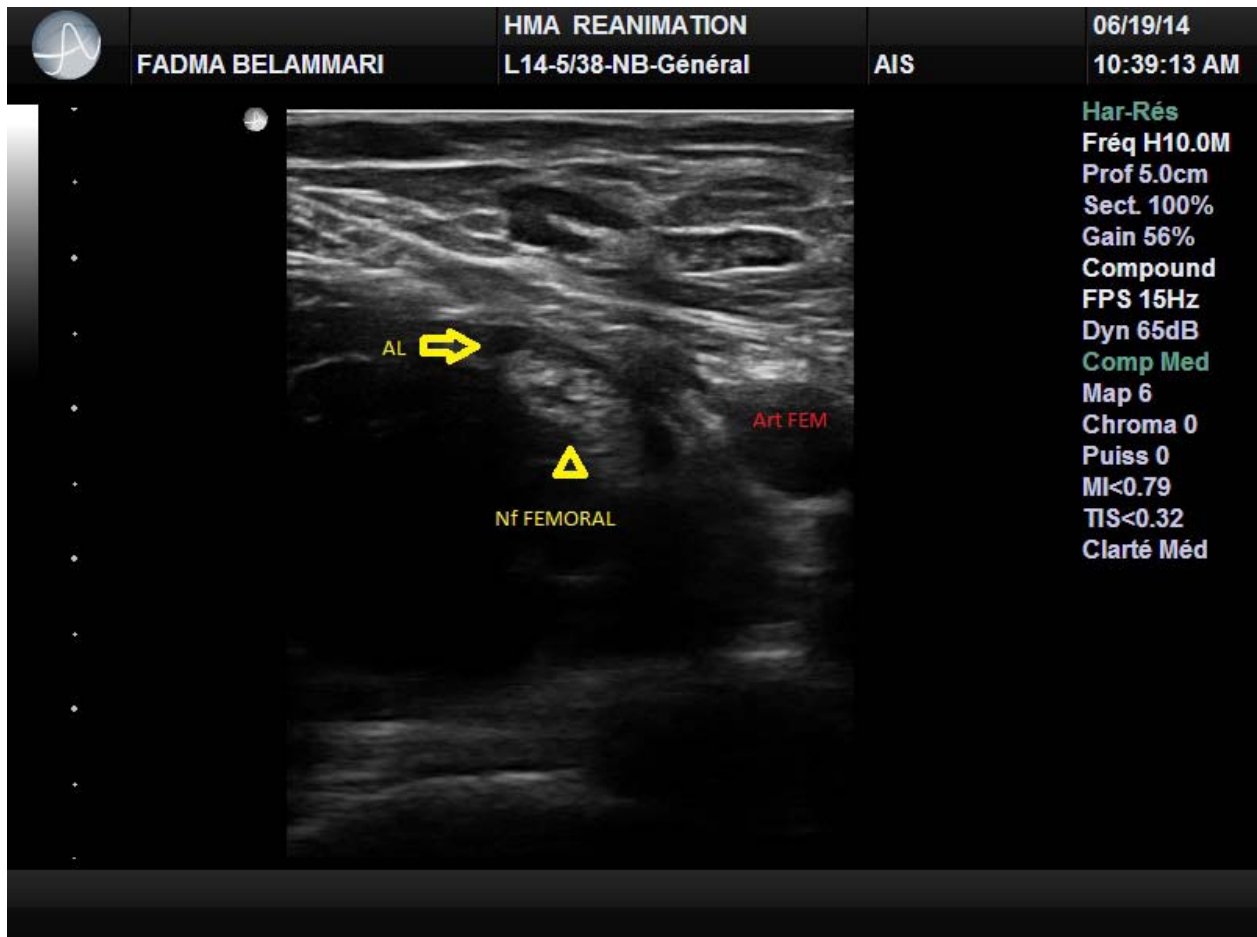


Figure 22 : Bloc fémoral après injection du produit anesthésique :AL (Anesthésique local)

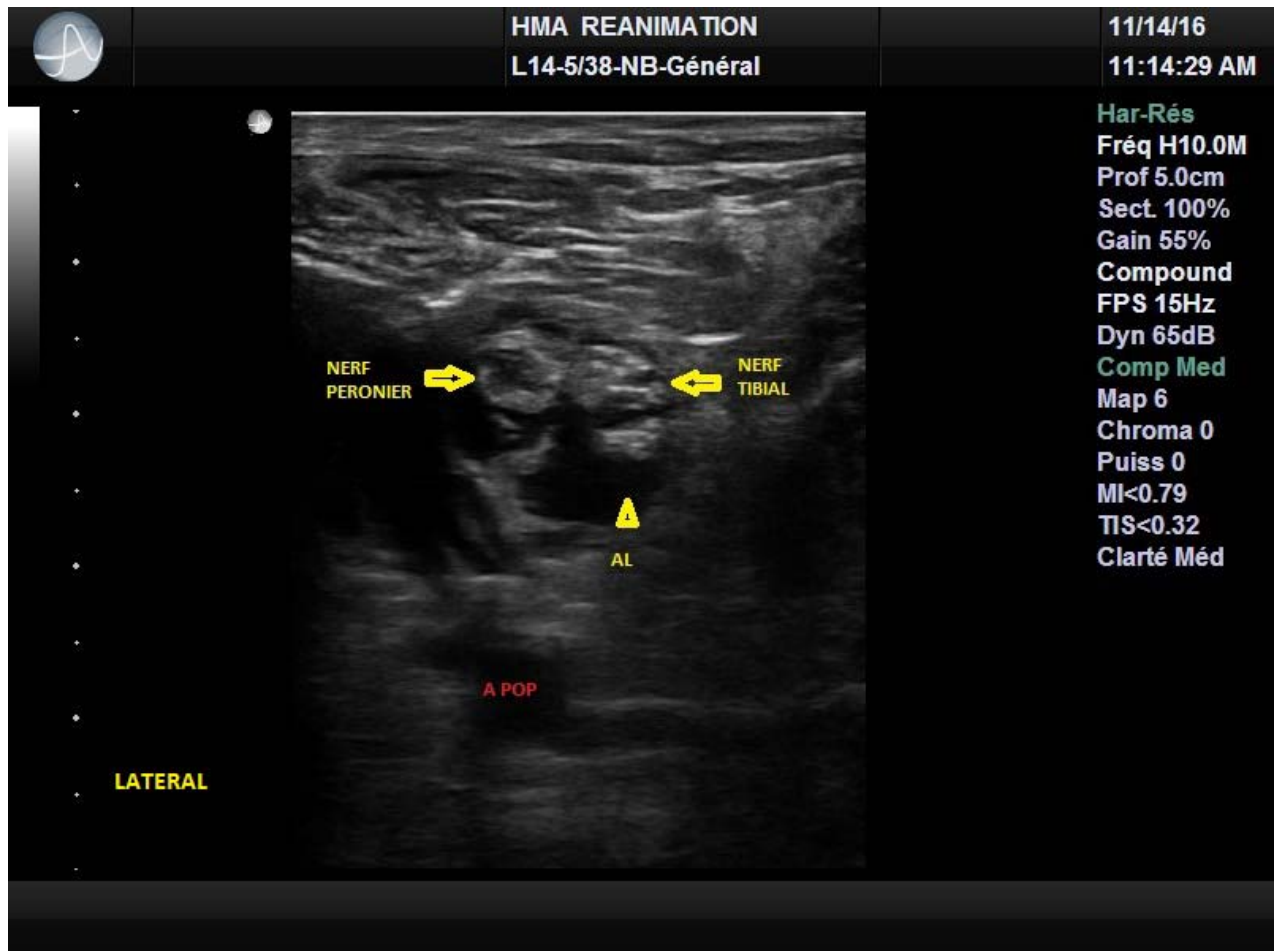


Figure 23 : Bloc sciatique poplité : AL(Anesthésique local),A POP (artère poplitée)

3. Mode de réalisation des blocs nerveux (dans le plan ou hors le plan)

L'approche dans le plan était réalisée dans 252 blocs et hors du plan dans 7 blocs

4. Répartitions des blocs selon l'objectif anesthésique ou analgésique

Les blocs nerveux réalisés avaient un objectif anesthésique dans 61 % des cas (n= 158 blocs) et un objectif analgésique dans 39 % des cas (n=101blocs). Les blocs nerveux anesthésiques pour le membre supérieur comprenaient surtout le bloc axillaire et infraclaviculaire. Pour le membre inférieur, il s'agissait surtout du bloc sciatique par les deux abords utilisés dans cette étude : sciatique poplitée et sciatique infraglutéal. A l'inverse les blocs du tronc, TAP bloc et bloc paravertébral, étaient utilisés à visée analgésique.

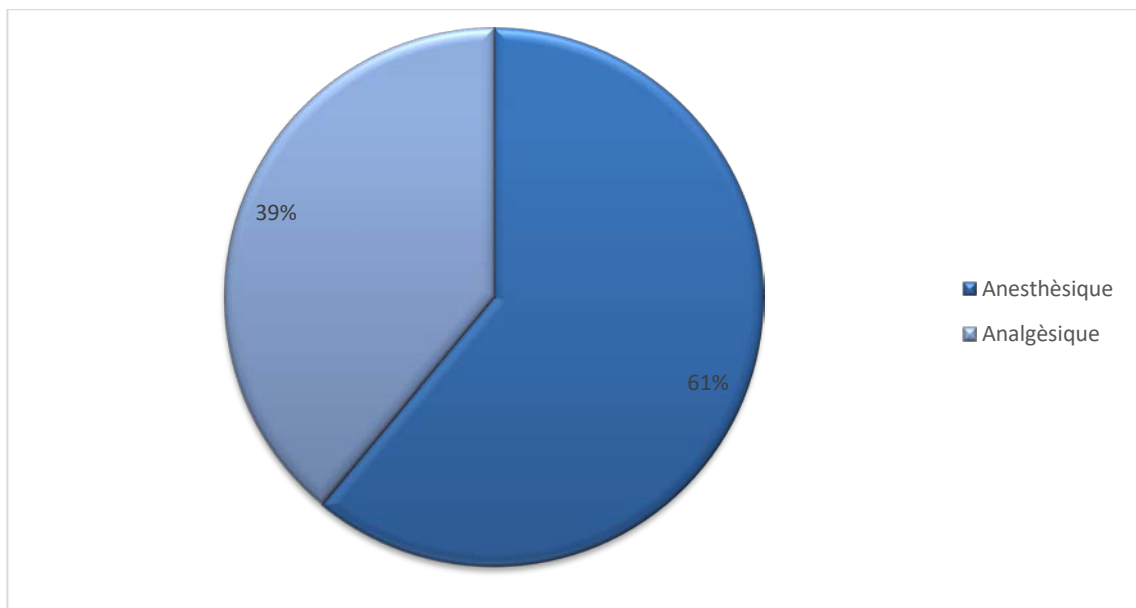


Figure 24 : Répartition des blocs nerveux selon l'objectif anesthésique ou analgésique.

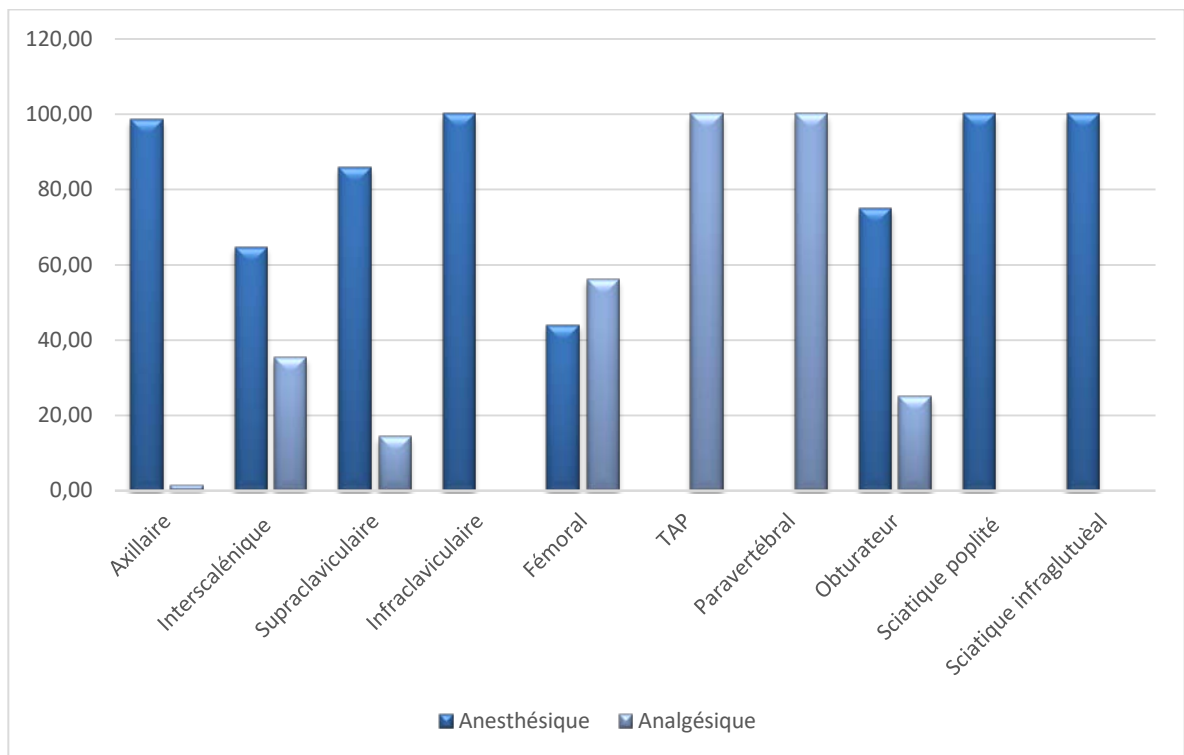


Figure 25 : Répartition de chaque bloc nerveux selon l'objectif anesthésique ou analgésique.

5. Utilisation de la neurostimulation

La neurostimulation était combinée à l'échographie dans 142 blocs nerveux. En excluant les blocs nerveux du tronc ou la neurostimulation n'a pas d'intérêt, le pourcentage d'utilisation de la neurostimulation dans cette étude était de 72 %.

6. Anesthésique locaux utilisés

6.1. Volume et concentration

a. Concentration

les AL utilisés et les volumes injectés pour chaque bloc nerveux sont résumés dans les tableaux et figures ci-dessous

Tableau VII : Nature et concentration des anesthésiques locaux utilisés dans l'étude

Nature et concentration d'anesthésique local	n (%)
Bupivacaine 2.5mg/ml	79 (30%)
Bupivacaine 5 mg/ml	65 (25%)
Lidocaine 15 mg/ml	31 (12%)
Lidocaine 20 mg/ml	19 (7%)
Mélange Lidocaine 20 mg/ml / Bupivacaine 5 mg/ml	65 (25%)
Total	259 (100%)

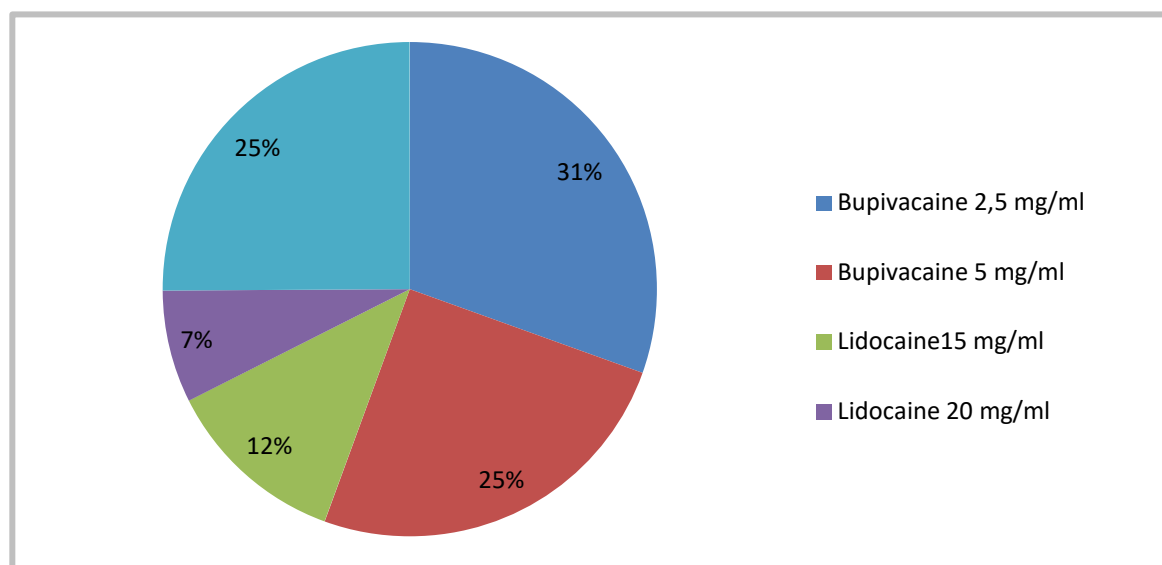


Figure 26: Nature et concentration de l'anesthésique local utilisé

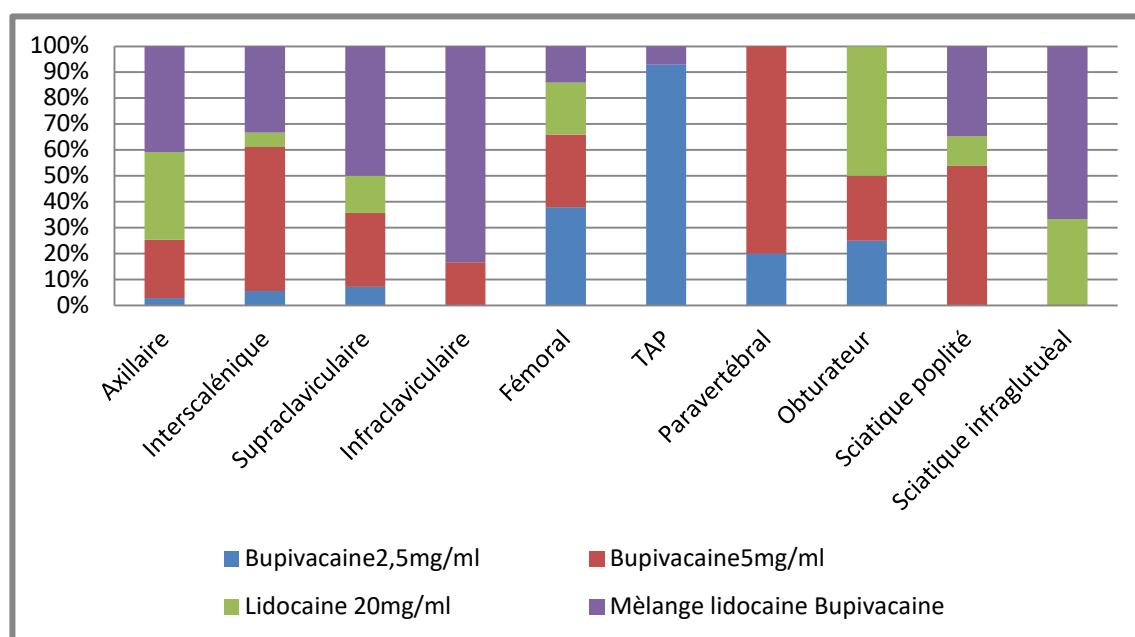


Figure 27 : Nature et concentration des anesthésiques locaux utilisés pour chaque bloc nerveux

Tableau VIII : Volume de l'anesthésique local injecté en ml selon le bloc nerveux réalisé :

	Type de bloc nerveux	Volume d'AL en ml (moyenne ± écart-type)
Blocs du membre supérieur	Axillaire	25 ± 5
	Interscalénique	22 ± 6
	supraclaviculaire	26 ± 5
	Infra claviculaire	33 ± 8
Blocs du tronc	TAP bloc	19 ± 2
	Paravertébral	20
Blocs du membre inférieur	Obturateur	7,5 ± 3
	Sciatique Poplitée	19 ± 3
	Sciatique infraglutéal	19 ± 2
	Fémoral	19 ± 3

La figure ci-dessous montre les anesthésiques locaux utilisés selon l'objectif anesthésique ou analgésique du bloc nerveux

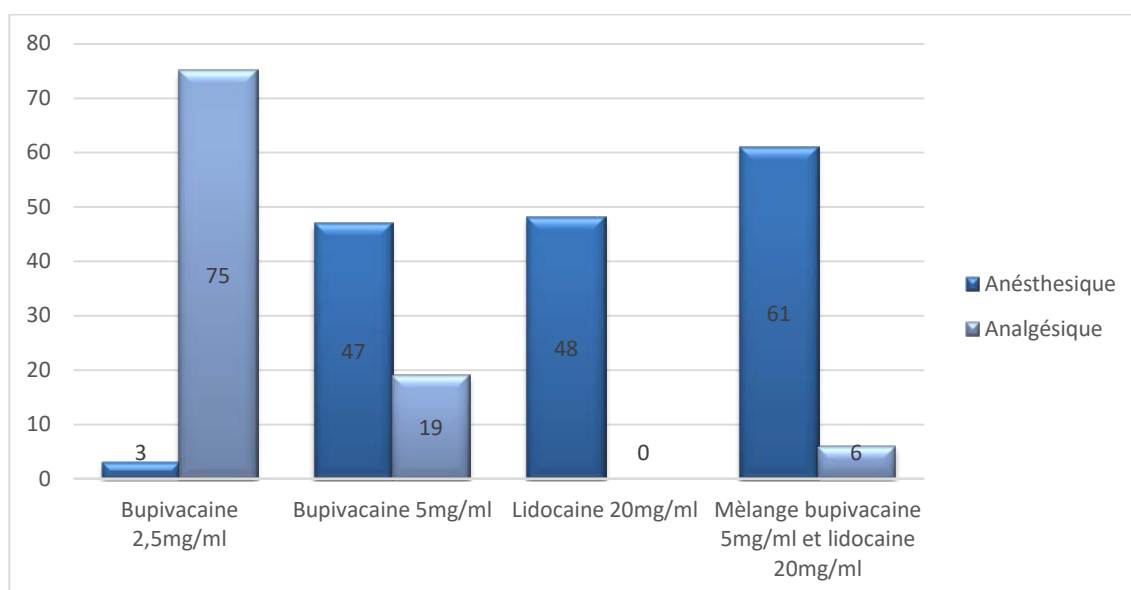


Figure 28: Anesthésique local utilisé selon l'objectif anesthésique ou analgésique du bloc nerveux

7. Durée de réalisation des blocs nerveux

La durée moyenne globale de réalisation des blocs nerveux était de $8,4 \pm 4,6$ minutes. Le tableau IX compare la durée de réalisation en fonction du type de bloc nerveux.

Tableau X : Durée de réalisation des blocs nerveux :

Type de bloc nerveux	Durée de réalisation en minutes (Moyenne \pm Ecart-type)
Blocs du membre supérieur	10,5 \pm 5
Bloc Axillaire	10,7 \pm 5,6
Bloc Interscalénique	9,8 \pm 3,2
Bloc Supraclaviculaire	10,9 \pm 6
Bloc Infraclaviculaire	9,5 \pm 3,4
Blocs du membre inférieur	8,64 \pm 3,6
Bloc fémoral	8,2 \pm 4
Bloc Sciatique poplité	9,6 \pm 3,2
Bloc Sciatique infraglutéal	9,8 \pm 3
Bloc obturateur	6,2
Blocs du tronc	4,6 \pm 1,8
TAP bloc	4,2 \pm 1,2
Bloc Paravertébral	9 \pm 2,2

8. Succès / échec des blocs nerveux

8.1. Succès global

Le taux du succès global des blocs nerveux périphériques réalisés dans cette étude était 92,2 % soit 239 blocs sur 259. L'échec était observé dans 7,8% des blocs réalisés.

8.2. Succès en fonction de bloc nerveux :

Le taux d'échec le plus élevé était observé dans les blocs sciatiques poplités (27 % d'échec).

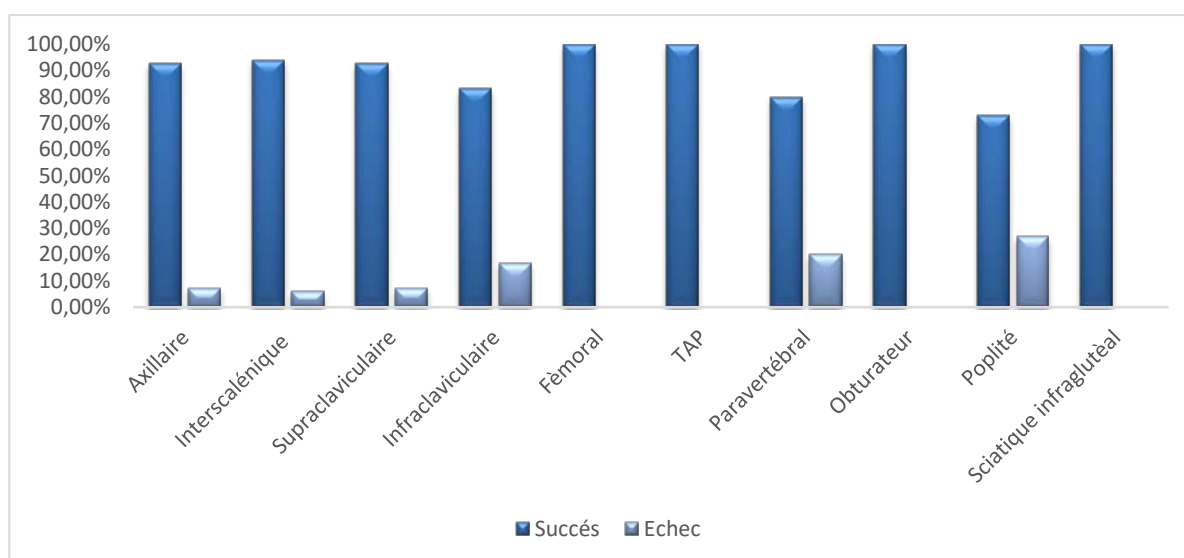


Figure 29: Taux du succès et d'échec pour chaque bloc en pourcentage

IV. Incidents et complications immédiates

Les incidents et complications immédiates étaient dominés par des incidents essentiellement neurologiques : paresthésies et injections intraneurales (tableau IX). Les injections intravasculaires étaient rares. Il y eu un cas d'injection intrapéritonéale au cours d'un TAP bloc sans traumatisme d'organe intra-abdominal. Les incidents liés à la toxicité des anesthésiques locaux étaient également rares. Il y a eu un cas de toxicité neurologique

(trémulations, dysarthries, troubles de conscience) une demi heure après réalisation d'un bloc sciatique. L'évolution était favorable après administration de 5 mg de midazolam.

**Tableau XI : incidents et complications immédiates observées
au cours de la réalisation des blocs nerveux :**

Type d'incidents	Incidents et complications immédiates	nombre
Neurologiques	Injection intraneurale	15
	Paresthésie	8
Injections intravasculaires et autres injections aberrantes	Injection intraveineuse	1
	Injection intra artérielle	1
	Injection intra péritonéale	1
Ponctions vasculaires	Ponction artérielle	4
	Ponction veineuse	1
Toxiques	Toxicité neurologique	1

V. Complications tardives

- Infection du site de ponction : aucun cas d'infection locale n'a été enregistré.
- Neuropathie périphérique : un cas de neuropathie du nerf fémoral a été diagnostiqué. Il s'agissait lors d'un bloc fémoral réalisé chez une patiente de 40 ans opérée pour reconstruction du ligament croisée antérieure sous rachianesthésie. Le bloc fémoral a été réalisé en postopératoire alors que le bloc sensitif due à la rachianesthésie n'était pas encore résolu. La neuropathie s'est manifestée par la prolongation anormale de la durée d'analgésie (=48 heures) et la présence d'un déficit moteur du muscle quadriceps (impossibilité d'extension de la jambe). Un électromyogramme réalisé à la 48^{ème} heure a confirmé l'atteinte du nerf fémoral. La revue de l'image échographique a révélé une injection intraneurale qui n'a pas été détectée lors de la procédure. La patiente a été mise sous corticothérapie courte en accord avec le médecin neurologue. L'évolution était marquée par la récupération de la fonction neurale sans séquelle à un mois postopératoire.



DISCUSSION



Cette étude prospective décrivant la réalisation des blocs nerveux échoguidés, a inclus 214 patients qui relevaient de différentes spécialités chirurgicales. Les patients étudiés ont fait l'objet de 259 blocs nerveux périphériques, dont des blocs nerveux du tronc et des membres. Les blocs nerveux ont été réalisés à visée anesthésique dans 61 %. La neurostimulation a été combinée à l'échographie dans 72 % des blocs. Le taux de succès tous blocs nerveux confondus était de 92,2 %. Les complications étaient peu fréquentes.

I. Patients

Notre étude a montré une prédominance masculine (70% des patients), soit un sexe ratio de 2.34 en faveur du sexe masculin. Cette prédominance pourrait s'expliquer par le fait que le sexe masculin est la population habituelle de la traumatologie-orthopédie, sachant que cette dernière est la plus dominante dans notre étude avec un nombre de 159 blocs intéressant la chirurgie traumatologie-orthopédique soit 71 %.

Les patients de notre échantillon étaient relativement jeunes avec un âge moyen de 40 ± 19 ans. Ceci s'explique probablement par le fait que la population de traumatologie est une population jeune.

Dans notre étude 75% des patients étaient classés ASA1 et sans aucun terrain particulier

II. Données chirurgicales

Différents actes chirurgicaux ont été décrits dans notre étude avec prédominance de la chirurgie orthopédique (71 % des chirurgies effectuées), suivie de la chirurgie abdominale (15,2%), puis des chirurgies vasculaire, thoracique et enfin urologique. Ces actes étaient soit programmés (ablation du matériel d'ostéosynthèse, ligamentoplastie...etc) ou urgents (appendicectomie, péritonite...)

III. Données liées aux blocs nerveux

1. Localisation des blocs nerveux

Deux cents cinquante neuf blocs nerveux ont été réalisés, dont 109 blocs pour le membre supérieur. Parmi ces derniers 71 blocs axillaires, ce qui représente 65 % des blocs du membre supérieur et 27.4 % de la totalité des blocs. En effet, le bloc axillaire est le bloc nerveux le plus utilisé de par ses indications larges (toutes chirurgies du membre supérieur en dessous du coude), sa facilité de réalisation du fait du caractère superficiel des éléments du plexus brachial à ce niveau, et le risque faible de complications par rapport à d'autres blocs du membre supérieur comme le bloc interscalénique (bloc du nerf phrénique) ou le bloc supraclaviculaire (risque de pneumothorax) [21].

Pour le membre inférieur 81 blocs étaient réalisés dont 50 blocs fémoraux (81.9% des blocs membres inférieurs). Par analogie au bloc axillaire au membre supérieur, le bloc fémoral reste le bloc le plus largement utilisés parmi les blocs des membres inférieurs [22]. Ses indications sont majoritairement analgésique que ce soit en médecine d'urgence pour les fractures du fémur ou en postopératoire en chirurgie genou (prothèse de genou et reconstruction ligamentaire).

Pour le tronc, il s'agissait essentiellement de TAP blocs. Ce bloc a regagné d'intérêt avec l'avènement de l'échographie. De réalisation aisée, il s'avère être d'une redoutable efficacité analgésique après chirurgie abdominale [23].

2. Mode de réalisation (dans le plan ou hors le plan)

Les blocs nerveux étaient abordés par une approche dans le plan dans 252 cas soit 97% des cas ceci expliqué par le fait que l'approche dans le plan (in plane) est la plus utilisée en période d'apprentissage où l'aiguille est visualisée dans sa totalité et surtout son extrémité.

L'approche hors du plan consiste à introduire l'aiguille perpendiculairement à la sonde. Elle apparaît sous forme d'un point hyperéchogène, il est difficile au début de distinguer le corps de l'extrémité de l'aiguille, ainsi pour améliorer la vision on utilise des éléments indirects, la déformation des tissus lors de la progression de l'aiguille ou en réalisant des petits mouvements saccadés de l'aiguille. Néanmoins ces éléments ne sont pas très sensibles et les erreurs de localisation sont possibles.

Il est préférable d'associer l'hydrolocalisation en injectant de petits volumes d'anesthésique local ou de glucosé à 5 %. Chaque injection apparaît sous la forme d'une petite bulle sur l'écran et permet d'identifier formellement l'extrémité de l'aiguille cette technique a été développée par Bloc et al en 2008 [24].

Il est pour l'instant difficile de définir une approche d'échoguidage idéale et absolue. Il est conseillé plutôt de débiter par l'approche dans le plan. Dans l'approche hors du plan le fait de ne pas savoir où se trouve exactement l'extrémité de l'aiguille est perturbant au début.

3. Objectif du bloc : anesthésique ou analgésique

Les blocs étaient dans un objectif anesthésique pour 158 blocs soit 61% et dans un objectif analgésique dans 101 blocs soit 39%, L'objectif anesthésique était principalement observé pour les blocs sciatique et axillaire alors que l'objectif analgésique était pour le TAP bloc.

4. Utilisation de la neurostimulation

La neurostimulation était combinée à l'échographie dans 72% des blocs nerveux réalisés dans notre étude. Durant l'apprentissage initial de l'échographie l'utilisation de la neurostimulation est indispensable pour confirmer la réalité de positionnement de l'aiguille près d'une structure nerveuse. Lorsqu'il est difficile de différencier les différents composants nerveux

entre eux (nerf radial et ulnaire dans la voie axillaire par exemple) la neurostimulation est alors une aide précieuse. Chan l'a démontré en réalisant un bloc nerveux interscalénique et supraclaviculaire échoguidé couplé avec la neurostimulation [25–26] ainsi que Mc Carteny en réalisant un bloc sciatique poplité échoguidé couplé à la neurostimulation [27]

L'utilisation de la neurostimulation est également utile en cas de difficulté de visualisation des éléments nerveux ou cas de mauvaise échogénicité [28]. La neurostimulation couplée à l'échographie pourrait permettre de diminuer la fréquence des injections intraneurales et par conséquent améliorer la sécurité lors des procédures d'ALR périphérique [29].

5. Anesthésique local utilisé

La bupivacaine 2.5 mg/ml a été utilisée dans 79 blocs avec comme objectif un bloc nerveux analgésique, vu sa longue durée d'action (jusqu'à 18 heures). Cette concentration réduite a été choisie pour diminuer le risque de toxicité lié à la bupivacaine. Ce risque a conduit certaines équipes à abandonner cet AL au profit d'autres AL telle la ropivacaine, au profit de son isomère la lévobupivacaine ou au profit de sa forme lipidique moins toxiques. [30]

La lidocaine 20mg/ml était utilisée seule dans 48 blocs anesthésiques vu sa courte durée d'action et son rapide délai d'action. Gonzalez a utilisé la lidocaine à des concentrations et volumes différents dans le bloc infraclaviculaire. Il a pu obtenir une anesthésie chirurgicale dans plus de 90 % des cas avec des délais d'installation du bloc de 8 à 12 min [31].

Le mélange bupivacaine – lidocaine était largement utilisé dans notre étude dans l'optique de prolonger la durée d'action des AL et diminuer le délai d'installation des blocs nerveux. Cependant, l'utilisation de mélanges d'anesthésiques locaux n'est pas recommandée par les sociétés savantes. La société française d'anesthésie réanimation déconseille de mélanger un AL de longue durée d'action (ropivacaine, bupivacaine, lévobupivacaine) à un AL de durée d'action courte (lidocaine, mépivacaine). En effet, il n'existe aucun bénéfice en terme de succès du bloc [32]. Le gain sur le délai d'installation est le seul intérêt potentiel et le bénéfice en terme

de récupération du bloc sensitif reste controversé. Par ailleurs de nombreux cas de toxicité systémique liée aux associations d'AL ont été rapportés.

La bupivacaine à 5mg/ml était utilisé dans notre étude lorsqu'un bloc de qualité chirurgicale était impératif avec nécessité d'une analgésie postopératoire prolongé. Nous ne l'avons pas mentionné dans notre étude, mais dans de nombreux bloc une faible dose de corticoïdes systémique (dexaméthasone 4 mg IV) était administrée pour prolonger l'effet analgésique postopératoire. Il a été clairement démontré que l'administration de dexaméthasone en intraveineuse était équivalent à son administration péri-neurale [33]

La relation entre la concentration et la durée ainsi que la qualité du bloc nerveux a été confirmé par Fredrickson [34]. Ce dernier a démontré au cours du bloc interscalénique, qu'en passant d'une concentration de Ropivacaine de 3,75 à 7,5 mg.ml⁻¹ pour un volume stable de 20 ml, la durée du bloc sensitif de augmentait significativement de 11 h à 14 h.

Dans notre étude, la nature et volume de l'anesthésique local étaient choisis différemment selon le type du bloc et de son objectif anesthésique ou analgésique.

5.1. Les blocs du membres supérieur

Le mélange de bupivacaine – lidocaine étaient utilisé principalement pour le bloc axillaire. Le volume d'AL utilisé dans notre étude (25±5 ml) reste un volume intermédiaire. Les volumes rapporté dans la littérature varient de 20 à 40 ml pour le bloc axillaire échoguidé [35,3637] .

Pour le bloc interscalénique, il était utilisé principalement pour la chirurgie de l'épaule avec de la bupivacaine 5mg/ml et un volume moyen injecté de 21±6 ml. Kapral et al ont utilisé un volume proche de ropivacaine 7.5mg/ml pour réaliser le bloc interscalénique échoguidé [38]. L'échographie a permis la réduction drastique des volumes d'AL injectés. Le bloc interscalénique reste l'exemple type ou le volume injecté a été divisé par deux ; de 40 ml à l'ère de la neurostimulation à 20 ml à l'ère échographique [39].

Pour les autres blocs du plexus brachial, notamment les blocs supraclaviculaire et infraclaviculaire, ils étaient indiqués dans notre étude principalement en cas de traumatisme du membre supérieur générant un état douloureux ne permettant pas de mobiliser le membre pour réaliser un bloc axillaire. Ils étaient également utilisés en cas de chirurgie du bras. Les volumes d'AL injectés étaient respectivement de 26 ± 4 ml et de 33 ± 8 pour les blocs supraclaviculaire et infraclaviculaire respectivement. Ces volumes rejoignent ce qui rapporté par la littérature [40,41,42,43]

5.2. Les blocs du membre inférieur

Le bloc fémoral était essentiellement un bloc analgésique dans notre étude avec un volume moyen utilisé de bupivacaine 5mg/ml ou 2.5 mg/ml de $19 \text{ml} \pm 2$ ml. Le volume d'AL recommandé pour le bloc fémoral reste compris entre 15 et 20 ml [44-45].

Il semble actuellement que le bloc fémoral tend à être remplacé par le bloc au canal des adducteurs. Ce dernier permet une qualité d'analgésie équivalente avec moins d'effets secondaires : risque de chute par réduction de la force du muscle quadriceps, bloc moteur minimal permettant une rééducation active plus précoce [46-47]. Au cours de la période de l'étude, nous étions en phase d'apprentissage du bloc au canal des adducteurs, ce qui explique le faible nombre de patients ayant fait l'objet de ce bloc.

Le bloc sciatique poplité a été réalisé dans notre étude essentiellement pour les procédures d'amputations du membre inférieur, seul en cas d'amputation de pied ou en association au bloc fémoral en cas d'amputation de jambe, chez des sujets fragiles et polyartériels. La nécessité d'une anesthésie chirurgicale et d'une analgésie postopératoire prolongée nous a conduit à choisir la bupivacaine 5mg/ml avec un volume d'AL moyen de 19 ± 2 ml. Dufour a utilisé 20 ml de la bupivacaine 5mg /ml, le volume moyen injecté était de 30 ml dans l'étude de Perlas et de 17 ± 5 ml dans celle de Van Geffen [48,49,50].

5.3. Les bloc du tronc :

Le TAP en est le représentant principal son caractère purement analgésique dans notre étude a fait que de la bupivacaine 2.5 mg/ml a été choisie. Le volume d'AL infiltré était de 19 ± 1 ml. Niraj a utilisé 20 ml de bupivacaine 5mg/ml pour le TAP block en postopératoire d'une chirurgie appendiculaire [51]. Cependant, il a été démontré en chirurgie de hernie inguinale que 20 ml de bupivacaine 1,25 mg/ml pouvait procurer la même efficacité analgésique que 20 ml de bupivacaine 2,5 mg/ml [52]. Il faut noter que le TAP bloc réalisé dans notre étude se faisait par voie latérale. Il semble que la voie postérieure soit plus efficace pour les incisions abdominales basses [53]

6. Durée des blocs

La durée moyenne globale de réalisation des blocs nerveux était de $8,4 \pm 4,6$ minutes.

La durée moyenne de réalisation des blocs du membre supérieur de $10,5 \pm 5$ min était deux fois plus longue que celle des blocs de tronc qui était de $4,6 \pm 1,8$ min. Enfin la durée de réalisation des blocs du membre inférieur était de $8,64 \pm 3,6$ min.

6.1. Bloc axillaire

La durée de réalisation du bloc axillaire était de $10,7 \pm 5,6$ min. Ce qui reste comparable au données de la littérature. Chan Et al retrouvent des durée de réalisation de 9.3 ± 4 min. la comparaison avec certaine séries de bloc axillaires échoguidés est décrites dans le tableau X. [54, 55, 56,57]

Tableau XII: Durée de réalisation du bloc axillaire et comparaison avec la littérature

Etude	Durée en min
Chan et al [54]	9.3 ± 4 min
Sites et al [55]	7.9 ± 3.9 min
Casati et al [56]	14 ± 6 min
Liau et al [57]	6.7 ± 1.3 min
Notre étude	$10,7 \pm 5,6$ min

6.2. Bloc interscalénique

La durée de réalisation du bloc interscalénique était en moyenne de $9,8 \pm 3,2$ min, deux fois plus longue que ce qui est décrit par Liu et al 2009 qui était de 5 ± 3 min [58]. Cette différence peut être expliquée par le faible nombre de blocs interscaléniques réalisés dans notre étude. Nos résultats sont toutefois proches de ceux de Kapral en 2008 qui avait réalisé ce bloc en 10 ± 3 min sur une série de patients de 80 [59]. La durée de réalisation des blocs dépend de plusieurs facteurs, notamment l'expertise de l'équipe anesthésique.

Tableau XIII : Durée de réalisation du bloc interscalénique et comparaison avec la littérature

Etude	Durée en min
Liu et al [58]	5 ± 3 min
Kapral et al [59]	10 ± 3 min
Notre étude	$9,8 \pm 3,2$ min

6.3. Bloc supra claviculaire

Quatorze blocs ont été réalisés avec une durée de réalisation de $9,8 \pm 3,2$ min, deux fois plus longue que la durée de réalisation de ce bloc faite par Williams et al en 2003 ($5,0 \pm 2,4$ min) [60].

Tableau XIV : durée de réalisation du bloc supra claviculaire et comparaison avec la littérature

Etude	Durée en min
Williams et al [60]	$5,0 \pm 2,4$ min
Gamo et al [61]	3,9 min (2 à 12).
Notre étude	$9,8 \pm 3,2$ min

6.4. Bloc sciatique poplité

Vingt-six blocs ont été réalisés avec une durée de procédure de $9,6 \pm 3,2$ min. Perlas et al [62] sur 37 blocs réalisés rapportent une durée de réalisation moyenne de 8 min, Van Geffen et al [63] décrivent dans leur étude que la durée de réalisation était de $6 \pm 1,9$ min.

Pour Mariano et al, cette durée était de 5,0 min [64].

Tableau XV :Durée de réalisation du bloc poplité et comparaison avec la littérature

Etude	Durée en min
Perlas et al [62]	8.1 min
Van Geffen et al [63]	6 ± 1.9 min
Mariano et al [64]	5.0 min (3.9-11.1)
Notre étude	9,6 ± 3,2 min

6.5. Bloc fémoral

La durée de réalisation était de $8,2 \pm 4$ min pour les 48 blocs réalisés ;

Tableau XVI : Durée de réalisation du bloc fémoral et comparaison avec la littérature

Etude	Durée en min
Domingo triado [65]	5-15 min
Arash Forouzan [66]	8.06 ± 1.92 min
Notre étude	8,2 ± 4 min

7. Succès et échec des blocs nerveux :

Le taux du succès global était de 92,2 %. Le taux du succès était de 100 % pour les blocs : fémoral et TAP bloc et de 73 % pour le bloc sciatique poplité. Ces données ne sont pas surprenantes chez une équipe déjà rodée à l'utilisation de la neurostimulation ou le succès des blocs nerveux sous neurostimulation seule dépasse les 90 %.

7.1. Bloc axillaire

Le taux du succès du bloc axillaire était de 92.9% Ce résultat est proche de la littérature .liou et al avait 3 échecs sur un total de patients de 30 soit 10 % [67]. Chan et al avait 3 échecs sur 64 blocs réalisés soit 4.86% [68]. Kefalianakis et al avaient comme échec 7 cas sur 221 patients soit 3.1% [69].

Tableau XVII : Taux d'échec du bloc axillaire comparaison avec la littérature

Etude	Taux d'échec	pourcentage
Liau et al [67]	3/30	10 %
Chan et al [68]	3/64	4.86%
Kefalianakis et al [69].	7/221	3.1%
Notre étude	5/70	7.1%

7.2. Bloc interscalènique

Le taux de succès du bloc interscalènique était de 94.1% avec un seul échec . La littérature démontre un taux d'échec très faible .kapral et [70] avait un seul échec sur 80 blocs réalisés, liu et al sur un nombre de 115 blocs réalisés aucun cas d'échec n'avait été enregistré [71], Pour Fredrickson et al [72] aucun cas d'échec sur 41 blocs.

Tableau XVIII : Taux d'échec du bloc interscalénique comparaison avec la littérature

Etude	Taux d'échec	Pourcentage
Kapral et al [70]	1/80	1.25%
Liu et al [71]	0/115	0%
Fredrickson et al [72]	0/41	0%
Notre étude	1/17	5.9 %.

7.3. Bloc supraclaviculaire

Le taux du succès était de 92.9 % avec l'échec d'un seul cas sur 14 blocs soit 7.1%.Les résultats de littérature sont hétérogènes Une étude de williams et al en 2003 [73] avait un taux d'échec de 12.5 % . Alors qu'une étude récente de Gamo et al en 2014 [74] un seul échec sur 202 blocs réalisés soit 0.49 %.

Tableau XIX :Taux d'échec du bloc supra claviculaire et comparaison avec la littérature

Etude	Taux d'échec	pourcentage
Williams [73]	5/40	12.5%
Gamo 2014 [74]	1/202	0.49%
Notre étude	1/14	7.1%

7.4. Bloc fémoral

Le taux du succès du bloc fémoral était de 100%, ce taux est similaire à la littérature. Oberndorfer en 2007 décrivent un taux de succès de 100% [75]. Dans la même année Domingo triado avait réalisé 30 blocs avec un taux du succès de 100 % [76]. plus récemment en 2017 Arash Forouzan avait réalisé 25 blocs avec un taux de succès de 100% [77] .

Tableau XX : Taux d'échec du bloc fémoral et comparaison avec la littérature

Etude	Taux d'échec	Pourcentage
Oberndorfer [75]	0/23	0%
Domingo traído [76]	0/30	0%
Forouzan [77]	0/25	0%
Notre étude	0/50	0%

7.5. Bloc sciatique poplité

Le taux du succès du bloc sciatique poplité n' était de 73% (échec dans 27%). Le taux du succès pour Dufour et al 2008 [78] était similaire à notre étude avec 6 échecs sur 26 blocs réalisés soit 23%. Pour perlas, [79] 3 échecs sur 37 blocs réalisés ont été rapportés dans son étude soit 8.1%. En 2009 deux études faites par Van Geffen et al [80], Mariano et al [81] trouvaient un taux de succès de 100 %. Ce bloc avait le pourcentage d'échec le plus élevé parmi tous les blocs réalisés dans notre étude. Comme cité précédemment, il a été réalisé dans le cadre d'amputations de jambe, le plus souvent chez une population gériatrique, débilite, non coopérante et en sepsis. Touts ces facteurs pourraient expliquer ce fort taux d'échec.

Tableau XXI : Taux d'échec du bloc sciatique poplité et comparaison avec la littérature

Etude	Taux d'échec	Pourcentage
Dufour [78]	6/26	23%
Perlas [79]	3/37	8.1%
Van Geffen [80]	0/20	0%
Mariano [81]	0/20	0%
Notre étude	7/26	26.9%

7.6. TAP bloc

Le taux de succès était de 100% pour les 56 blocs réalisés. On trouve des résultats comparables dans la littérature. Mac Donnelly [82] rapporte 100% de succès de TAP blocs réalisés sur des patients ayant bénéficié d'une chirurgie abdominale. Mac Donnelly [83] encore dans une autre étude sur l'analgésie post césarienne ne retrouve aucun échec. Niraj et Bellavy et al [84] retrouvent un taux de succès de 100 %. [85] que le TAP block soit unilatéral ou bilatéral. Ces résultats trouvent explication dans la relative simplicité de ce bloc qui est souvent considéré comme un bloc de débutant.

Tableau XXII : Taux d'échec du TAP bloc et comparaison avec la littérature

Etude	Taux d'échec	Pourcentage
Mac Donnelly [82]	0/16	0%
Mac Donnelly [83]	0/25	0%
Niraj et al [84]	0/24	0%
Bellavy [85]	0/23	0%
Notre étude	0/56	0%

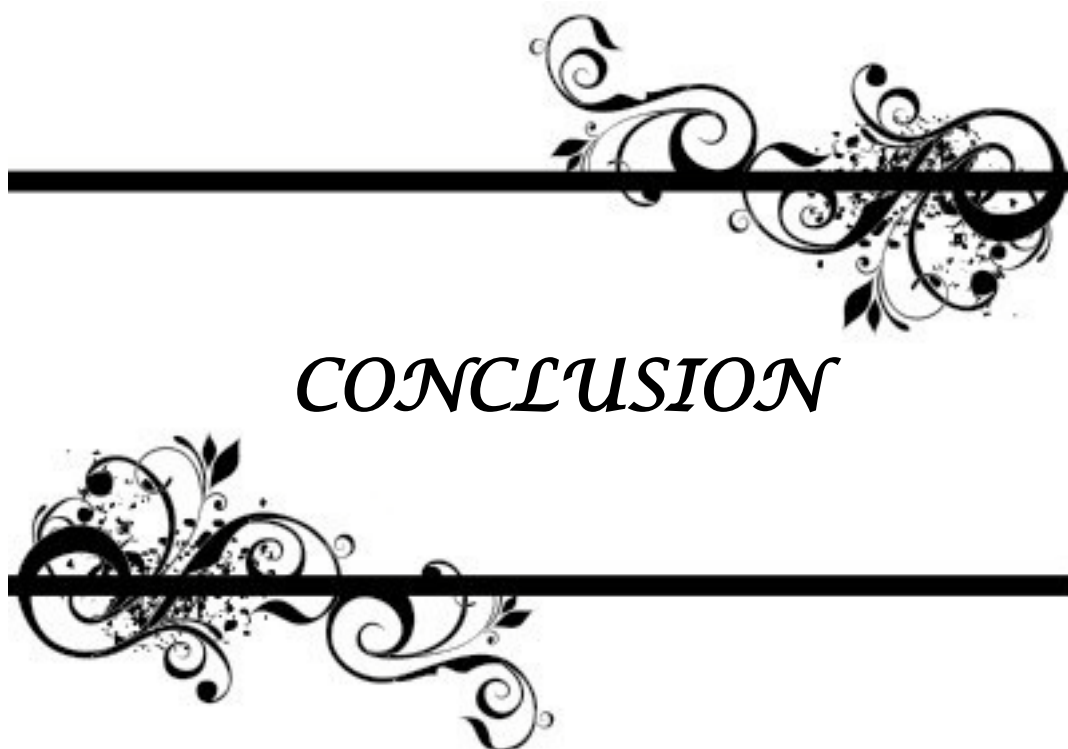
8. Complications liées aux blocs

Durant notre étude, les complications décrites étaient le plus souvent des complications mineures. Les injections intraneurales et les paresthésies observées sont probablement dues à la technique d'injection de l'anesthésique local qui était circonférentielle dans ce travail. Il faut noter que ces injections intraneurales étaient accidentelles et non volontaires. Certaines études récentes rapportent l'absence de supériorité d'une injection circonférentielle par rapport à une injection non circonférentielle. C'est le cas du bloc fémoral où il n'y a aucune différence entre injection au dessus, au dessous ou tout autour du nerf réalisant le classique « donnut » [86]. À l'inverse, pour le bloc sciatique poplité, positionner l'aiguille dans le feuillet commun au nerf tibial et fibulaire et réaliser une injection circonférentielle procure un bloc de qualité chirurgicale. [87]

Dans certaines situations comme l'a montré schafhalter [66], l'utilisation de l'échographie n'empêche pas toujours la survenue d'une injection intraneurale involontaire. Dans le cas de neuropathie fémorale rapporté dans notre étude clinique, ce n'est qu'en visionnant a posteriori les images échographiques enregistrés que nous avons constaté l'injection intra neurale. Aucune séquelle neurologique n'a été notée chez les autres patients ayant eu une injection intraneurale, ce qui montre bien qu'une injection intraneurale n'est pas systématiquement associée à l'apparition de lésions nerveuses. A ce jour, il n'est pas recommandé de réaliser des injections intraneurales.

Seulement, deux injections intra vasculaires ont été rapportées dans cette étude. L'utilisation de l'échographie réduit clairement le risque d'injection intravasculaire comme le montre la méta-analyse d'Abrahms [66] et les résultats du registre australien et néozélandais ayant colligé 7000 patients [67]. Le risque nul n'existe pas et des cas cliniques d'injections intravasculaires ont été rapportés [68,69] en particulier du fait d'une compression trop importante par la sonde d'échographie qui masquerait ainsi les veines ; l'injection peut donc se faire dans une veine collabée.

L'atout majeur de l'échographie est de voir l'aiguille et d'éviter des lésions neurologiques. [70]. Théoriquement, cela devrait réduire le risque de complications neurologiques. Cependant ceci reste difficile à démontrer et nécessite une large cohorte de patients. Dans une large série de patients ayant fait l'objet d'un un bloc interscalénique pour arthroscopie de l'épaule, il n'a pas été montré de différence entre la neurostimulation et l'échographie concernant la survenue de symptômes neurologiques postopératoires [71]. Le registre australien cité plus haut confirme l'absence de réductions de complications avec l'échographie [67]. Par ailleurs, des cas cliniques ont même rapporté l'association échographie et survenue de lésions neurologiques [73,74]. Il faut également noter que l'absence de réponse motrice à la neurostimulation ne garantit pas le fait que l'aiguille soit extraneurale. Même à 1.5 mA a une aiguille peut être localisée sous l'épinèvre [75]. De plus, entre 0.2 et 0.5 mA, 50 % des patients peuvent avoir une aiguille en position intra-neurale sans signe de douleur ni paresthésie [76].



CONCLUSION



Notre étude avait comme but de décrire l'expérience du service d'anesthésiologie de l'hôpital militaire Avicenne dans la pratique des blocs nerveux périphériques sous échoguidage. Le taux de réussite global était de 92 %. L'impact de l'échographie a été significatif dans la pratique de l'ALR périphérique grâce à la plus grande précision de la position de l'aiguille par rapport au nerf et au contrôle instantané de la diffusion de la solution d'anesthésique local. L'échoguidage n'a pas permis d'améliorer les taux de réussite. Cependant il a engendré une diminution des volumes des AL injectés et une réduction des délais d'installation des blocs nerveux.



RÉSUMÉS



Résumé

Introduction : Ces dernières années, l'anesthésie locorégionale (ALR) a bénéficié de l'avènement de l'échographie. Son utilisation en ALR a ainsi fait l'objet de nombreuses études la comparant à la neurostimulation et visant à questionner l'impact du guidage échographique sur le taux de réussite des blocs nerveux et la survenue de complications. Cependant, il n'existe pas beaucoup d'étude sur l'utilisation de l'échographie en ALR dans les services d'anesthésiologie au Maroc. L'objectif de ce travail était de rapporter l'expérience du service d'anesthésiologie de l'hôpital militaire Avicenne quant à la pratique des blocs nerveux périphériques échoguidés.

Matériel et méthodes : Il s'agissait d'une étude prospective descriptive, réalisée sur une durée de 20 mois, de juillet 2015 à janvier 2017, au sein du bloc opératoire de l'hôpital militaire Avicenne à Marrakech. Ont été inclus les patients prévus pour une chirurgie compatible avec la réalisation d'un bloc nerveux périphérique échoguidé en injection unique. L'échographie a été combinée ou non à la neurostimulation. Les données recueillies comprenaient des données démographiques, des données chirurgicales et des données liées aux blocs nerveux périphériques : localisation et nature du bloc, mode de réalisation (dans le plan ou hors le plan), objectif du bloc (anesthésique ou analgésique), type d'anesthésique local utilisé, durée de réalisation du bloc, succès du bloc et survenue de complications. L'analyse statistique a fait appel au logiciel SPSS 21.0.

Résultats : Ont été inclus 214 patients chez lesquelles ont été réalisés 259 blocs nerveux échoguidés. L'âge moyen était de 40 ± 19 avec une prédominance masculine (70%). La chirurgie orthopédique représentait 72% des procédures chirurgicales. Les blocs nerveux réalisés comprenaient 109 blocs du membre supérieur, 89 blocs du membre inférieur et 61 blocs du tronc. L'objectif était anesthésique dans 61 % et analgésique dans 39 %. La neurostimulation était

combinée à l'échographie dans 72 % des blocs. Le taux du succès global était de 92,2 %. La durée moyenne de réalisation des blocs nerveux était de $8,4 \pm 4,6$ minutes. Les incidents étaient représentés principalement par l'injection intraneurale (15 cas) sans séquelle neurologique postopératoire. Une complication de type neuropathie fémorale dont l'évolution était favorable a été notée.

Conclusion : Cette étude a confirmé l'intérêt de l'échoguidage en anesthésie locorégionale et a permis de donner une image sur la pratique des blocs nerveux périphériques échoguidés au sein de notre département.

Summary

Introduction: In recent years, locoregional anesthesia (ALR) has benefited from the advent of ultrasound. Its use in ALR has thus been the subject of numerous studies comparing it to neurostimulation and aimed at questioning the impact of ultrasound guidance on the success rate of nerve blocks and the occurrence of complications. However, there is not much study on the use of ultrasound in ALR in anesthesiology services in Morocco. The aim of this work was to report the experience of the anesthesiology department of the Avicenna military hospital with regard to the practice of peripheral nerve blocks with ultrasound.

MATERIAL AND METHODS: This was a prospective, descriptive study carried out over a 20-month period, from July 2015 to January 2017, within the operating room of the Avicenne military hospital in Marrakech. Included were patients scheduled for surgery consistent with the realization of a single ultrasound-guided peripheral nerve block. The ultrasound was combined or not with neurostimulation. The data collected included demographic data, surgical data, and data related to peripheral nerve blocks: location and nature of the block, (in or out-of-plane) design, block objective (anesthetic or analgesic), type of block The local anesthetic used, the duration of the block, the block's success and the occurrence of complications. The statistical analysis used the SPSS 21.0 software.

Results: 214 patients were enrolled in which 259 ultrasound nerve blocks were performed. The mean age was 40 ± 19 with a male predominance (70%). Orthopedic surgery accounted for 72% of surgical procedures. The nerve blocks produced included 109 upper limb blocks, 89 lower limb blocks and 61 trunk blocks. The objective was anesthetic in 61% and analgesic in 39%. Neurostimulation was combined with ultrasound in 72% of the blocks. The overall success rate was 92.2%. The mean duration of nerve block production was 8.4 ± 4.6

minutes. Incidents were mainly represented by intraneural injection (15 cases) without postoperative neurological sequelae. A favorable femoral neuropathy complication was noted.

CONCLUSION: This study confirmed the interest of ultrasound in locoregional anesthesia and allowed us to give an image on the practice of the peripheral nerve blocks echoed in our department.

ملخص

أصبحت الموجات فوق الصوتية - الموجهة للتخدير الناحي ممارسة تخدير يومية على مدى السنوات الـ 20 الماضية، وكان موضوع توصية رسمية الأخيرة من الخبراء من المجتمع الفرنسي من الإنعاش التخدير. وبالتالي كان استخدامه في التخدير الموضعي موضوع العديد من المقارنات مع استخدام، المرتبطة أو لا، من التحفيز العصبي، وإظهار تفوق التوجيه بي الموجات فوق الصوتية لزيادة معدل نجاح التخدير العصبي ، لتقليل وقت تحقيق وتركيب وزيادة مدة إحصار العصب الطرفي.

هذه دراسة وصفية مستقبلية أجريت على مدى 20 شهرا، من يوليو 2015 إلى يناير 2017، داخل غرفة العمليات في مستشفى ابن سينا العسكري في مراكش.

كانت كتل الأعصاب المصنوعة 109 إحصار عصبي للطرف العلوي، 89 إحصار عصبي للطرف السفلي

و 61 إحصار عصبي للذراع. من أجل هدف مخدر في 61% حالة ومسكن في 39% من الحالات

وبلغت نسبة النجاح الإجمالية 243 إحصار عصبي أي 96.8% مع فشل 16 حالة أي 6.2%. مع متوسط

المدة الإجمالية لإنتاج إحصار العصب الطرفي مدته 8.4 ± 4.6 دقيقة. أما حجم المخدر الموضعي يرتبط بنوعية إحصار العصب الطرفي.

وتمثلت الحوادث المباشرة أساسا عن طريق الحقن داخل العصب في 15 حالة. مع مضاعفات في وقت

متأخر من الاعتلال العصبي المحيطي للعصب الفخذي. وقد تميز تطور انتعاش وظيفة العصبية في شهر ما بعد الجراحة.

الموجات فوق الصوتية - الموجهة للتخدير الناحي مكنت من تحسين نسبة النجاح، مع تقليل أحجام وتركيزات

المخدر الموضعي. تكيف هذه الخاصيات ستسمح من تحسين التخدير الناحي وفقا لكل مريض والجراحة التي سيخضع لها.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Todd MM, Brown DL.**
Regional anesthesia and postoperative pain management: long-term benefits from a short-term intervention. *Anesthesiology*. 1999 Jul;91(1):1-2.
2. **Bosenberg A.**
Benefits of regional anesthesia in children. *Paediatr Anaesth*. 2012 Jan;22(1):10-8.
3. **Kettner SC1, Willschke H, Marhofer P.**
Does regional anaesthesia really improve outcome? *Br J Anaesth*. 2011 Dec;107 Suppl 1:i90-5.
4. **La Grange.p, Foster PA, Pretorius LK.**
Application of the doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus bloc.*Br J Anesth*,1978.50(9) :p.854-7
5. **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* 1994;78:507-13
6. **Guzeldemire. M. Erdal MD; Ustunsoz, Bahri MD**
Ultrasonographic guidance in placing a catheter for continuous axillary brachial plexus block. *Anesth Analg* ,1995.81(4) :p.882-3
7. **Marhofer p. Schrögendorfer K, Koinig H, Kapral S, Weinstabl C, Mayer N.**
Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three in one blocks .*Anesth Analg*.1997.85(4) :p.854-7
8. **Marhofer p. Sitzwohl C, Greher M, Kapral S.**
Ultrasound guidance of infraclavicular brachial plexus anesthesia in children. *Anesthesia* .2004. 59(7) :p 642-6
9. **Williams,S.R.et al**
Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supra clavicular block. *Anesth Analg*,2003.97(5) :p.1518-23
10. **Biegeleisen,p. and M.Wilson**
A comparison of two techniques for ultrasound guided infraclavicular block. *Br J Anesth* ,2006.96(4) :p.502-7

11. **Chan ,V.W**
Applying ultrasound imaging to interscalene brachial plexus block. *Reg Anesth pain Med*,2003.28(4) :p.340-3
12. **Lewis SR1, Price A, Walker KJ, McGrattan K, Smith AF.**
Ultrasound guidance for upper and lower limb blocks. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Sep 11;(9)
13. **Griffin J, Nicholls B.**
Ultrasound in regional anaesthesia. *Anaesthesia*. 2010 Apr;65 Suppl 1:1-12.
14. **Sadowski M1, Tuaza B, Lysenko L.**
Renaissance of supraclavicular brachial plexus block. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2014 Jan-Mar;46(1):37-41.
15. **Abdallah FW, Chan VW, Brull R**
Transversus abdominis plane block: a systematic review *Reg Anesth Pain Med*. 2012 Mar-Apr;37(2):193-209.
16. **Kessler J1, Wegener JT, Hollmann MW, Stevens MF.**
Teaching concepts in ultrasound-guided regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2016 Oct;29(5):608-13.
17. Référentiels de la SMAR page 34 <http://www.smar.ma/reglementation.php>
18. **Ramsay MAE, Savage TM, Simpson BRJ, Goodwin R.**
Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J* 1974; ii: 656-9.
19. **H. Bouaziz *, F. Aubrun, A.A. Belbachir, P. Cuvillon,**
Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 30 (2011) e33-e35
20. **Vasques F, Behr AU, Weinberg G, Ori C, Di Gregorio G.**
A Review of Local Anesthetic Systemic Toxicity Cases Since Publication of the American Society of Regional Anesthesia Recommendations: To Whom It May Concern. *Reg Anesth Pain Med* 2015; 40:698-705
21. **Ranganath A1, Srinivasan KK1, Iohom G.**
Ultrasound guided axillary brachial plexus block. *Med Ultrason*. 2014 Sep;16(3):246-51.

22. **Szucs S1, Morau D, Iohom G.**
Femoral nerve blockade Med Ultrason. 2010 Jun;12(2):139–44..
23. **Brogi E, Kazan R, Cyr S, Giunta F, Hemmerling TM**
Transversus abdominal plane block for postoperative analgesia: a systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. Can J Anaesth. 2016 Oct;63(10):1184–96.
24. **Bloc S, Ecoffey C, Dhonneur G.**
Controlling needle tip progression during ultrasoundguided regional anesthesia using the hydrolocalization technique. Reg Anesth Pain Med 2008 ;33 :382–3
25. **Chan VW.**
Applying ultrasound imaging to interscalene brachial plexus block. Reg Anesth Pain Med. 2003 Jul–Aug;28(4):340–3.
26. **Chan VW(1), Perlas A, Rawson R, Odukoya O.**
Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. Anesth Analg. 2003 Nov;97(5):1514–7.
27. **McCartney, I. Brauner and V. W. S. Chan**
Ultrasound guidance for a lateral approach to the sciatic nerve in the popliteal fossa Anaesthesia, 2004, 59, pages 1023–1025
28. **Lam NC, Petersen TR, Gerstein NS, Yen T, Starr B, Mariano ER.**
A randomized clinical trial comparing the effectiveness of ultrasound guidance versus nervestimulation for lateral popliteal–sciatic nerve blocks in obese patients. J Ultrasound Med. 2014 Jun;33(6):1057–63.
29. **Steinfeldt T1, Schwemmer U, Volk T, Neuburger M, Wiesmann T, Heller AR, and al**
Nerve localization for peripheral regional anesthesia. Recommendations of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine.; Anaesthesist. 2014 Jul;63(7):597–602.
30. **Hamilton TW, Athanassoglou V, Trivella M, Strickland LH, Mellon S, Murray D, and al**
Liposomal bupivacaine peripheral nerve block for the management of postoperative pain. Cochrane Database Syst Rev. 2016 Aug 25;(8):CD011476.
31. **Gonzalez AP et al.**
A Randomized Comparison Between 3 Combinations of Volume and Concentration of Lidocaine for Ultrasound-Guided Infraclavicular Block. Reg Anesth Pain Med, 2013

32. **Recommandations formalisées d'experts de la société française d'anesthésie réanimation (SFAR 2106).Anesthésie Loco-Régionale périnerveuse**
33. **Desmet M, Braems H, Reynvoet M, Plasschaert S, Van Cauwelaert J, Pottel H, and al**
I.V. and perineural dexamethasone are equivalent in increasing the analgesic duration of a single-shot interscalene block with ropivacaine for shoulder surgery: a prospective, randomized, placebo-controlled study. *Br J Anaesth.* 2013 Sep;111(3):445-52.
34. **Fredrickson MJ, Abeysekera A,**
Randomized study of the effect of local anesthetic volume and concentration on the duration of peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med*,2012;37(5):495-501
35. **Sites B, Beach M, Spence B, Wiley C, Shiffrin J, Hartman G, et al.**
Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2006;50:678-84.
36. **Chan V, Perlas A, McCartney C, Brull R, Xu D, Abbas S.**
Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Canadian Journal of Anesthesia* 2007;54(3):176-82.
37. **Casati A, Danelli G, Baciarello M, Corradi M, Leone S, Di Cianni S, et al.**
A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. *Anesthesiology* 2007;106(5):992-6.
38. **Kapral S, Greher M, Huber G, Willschke H, Kettner S, Kdolsky R, and al.**
Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2008;33(3):253-8.
39. **Girdler-Hardy TP, Webb C, Menon G.**
Improved safety and efficacy of ultrasound-guided interscalene nerve block vs a nerve-stimulator guided technique. *Br J Anaesth.* 2015 Sep;115(3):474-5.
40. **Williams S, Chouinard P, Arcand G, Harris P, Ruel M, Boudreault D, et al.**
Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesthesia and Analgesia* 2003;97:1518-23.
41. **K. Gamo, K. Kuriyama, H. Higuchi, A. Uesugi, T. Nakase, M. Hamada, H. Kawai.**
Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block in upper limb surgery 2 June 2014.

42. **Sauter A R, Dodgson M S, Stubhaug A, Halstensen A M, Klaastad O.**
Electrical nerve stimulation or ultrasound guidance for lateral sagittal infraclavicular blocks: a randomized, controlled, observer-blinded, comparative study. *Anesthesia and Analgesia* 2008;106(6):1910-5.
43. **Gurkan Y, Acar S, Solak M, Toker K.**
Comparison of nerve stimulation vs. Ultrasound-guided lateral sagittal infraclavicular block. *Acta Anesthesiol Scand* 2008 ;52 : 851-5.
44. **Salinas FV.**
Ultrasound and review of evidence for lower extremity peripheral nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2010 Mar-Apr;35(2 Suppl):S16-25.
45. **Taha AM, Abd-Elmaksoud AM.**
Ropivacaine in ultrasound-guided femoral nerve block: what is the minimal effective anaesthetic concentration ? *Anaesthesia.* 2014 Jul;69(7):678-82.
46. **Elkassabany NM, Antosh S, Ahmed M, Nelson C, Israelite C, Badiola I, and al**
The Risk of Falls After Total Knee Arthroplasty with the Use of a Femoral Nerve Block Versus an Adductor Canal Block: A Double-Blinded Randomized Controlled Study. *Anesth Analg.* 2016 May;122(5):1696-703.
47. **Jæger P, Zaric D, Fomsgaard JS, Hilsted KL, Bjerregaard J, Gyrn J, and al**
Adductor canal block versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty: a randomized, double-blind study. *Reg Anesth Pain Med.* 2013 Nov-Dec;38(6):526-32.
48. **Dufour E, Quennesson P, Van Robais A L, Ledon F, Laloe P A, Liu N, and al.**
Combined ultrasound and neurostimulation guidance for popliteal sciatic nerve block: a prospective, randomized comparison with neurostimulation alone. *Anesthesia and Analgesia* 2008;106(5):1553-8.
49. **Perlas A, Brull R, Chan V W, McCartney C J, Nuica A, Abbas S.**
Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2008;33(3):259-65.
50. **van Geffen GJ, Gielen M.**
Ultrasound-guided subgluteal sciatic nerve blocks with stimulating catheters in children: a descriptive study. *Anesth Analg.* 2006;103:328Y333.

51. **G. Niraj A, Searle M, Mathews V, Misra M, Baban S, Kiani M**
Analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing open appendectomy Br J Anaesth (2009) 103 (4): 601–605.
52. **Erdogan Arı D, Yıldırım Ar A, Karadogan F, Özcabı Y, Koçoğlu A, Kılıç F and al** Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing open inguinal hernia repair: 0.125% bupivacaine provides similar analgesic effect compared to 0.25% bupivacaine. J Clin Anesth. 2016 Feb;28:41–6.
53. **Abdallah FW1, Laffey JG, Halpern SH, Brull R.**
Duration of analgesic effectiveness after the posterior and lateral transversus abdominis plane block techniques for transverse lower abdominal incisions: a meta-analysis. Br J Anaesth. 2013 Nov;111(5):721–35.
54. **Chan V, Perlas A, McCartney C, Brull R, Xu D, Abbas S.**
Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. Canadian Journal of Anesthesia 2007;54(3):176–82.
55. **Sites B, Beach M, Spence B, Wiley C, Shiffrin J, Hartman G, and al.**
Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block. Acta Anaesthesiologica Scandinavica 2006;50:678–84.
56. **Casati A, Danelli G, Baciarello M, Corradi M, Leone S, Di Cianni S, and al.**
A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. Anesthesiology 2007;106(5):992–6.
57. **Liu FC, Liou JT, Tsai YF**
Efficacy of ultrasound-guided axillary brachial plexus block: a comparative study with nerve stimulator-guided method. Chang Gung Med J. 2005;28:396Y402.
58. **Liu SS, Zayaz VM, Gordon MA,**
A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. Anesth Analg. 2009;109:265Y271.
59. **Kapral S, Greher M, Huber G, Willschke H, Kettner S, Kdolsky R, and al.**
Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. Regional Anesthesia and Pain Medicine 2008;33(3):253–8.

60. **Williams S, Chouinard P, Arcand G, Harris P, Ruel M, Boudreault D, and al.**
Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesthesia and Analgesia* 2003;97:1518–23.
61. **K. Gamo, K. Kuriyama, H. Higuchi, A. Uesugi, T. Nakase, M. Hamada, H. Kawai.**
Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block in upper limb surgery 2 June 2014
62. **Perlas A, Brull R, Chan V W, McCartney C J, Nuica A, Abbas S.**
Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2008;33(3):259–65.
63. **van Geffen GJ, Gielen M.**
Ultrasound-guided subgluteal sciatic nerve blocks with stimulating catheters in children: a descriptive study. *Anesth Analg.* 2006;103:328Y333.
64. **Mariano ER, Cheng GS, Choy LP, and al.**
Electrical stimulation versus ultrasound guidance for popliteal–sciatic perineural catheter insertion. A randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34:480Y485.
65. **Domingo-Triado V, Selfa S, Martinez F, Sanchez- Contreras D, Reche M, Tecles J, and al.**
Ultrasound guidance for lateral midfemoral sciatic nerve block: a prospective comparative randomized study. *Anesthesia and Analgesia* 2007;104(5):1270–4.
66. **Arash Forouzan**
Nerve Stimulator versus Ultrasound-Guided Femoral Nerve Block; a Randomized Clinical Trial. *Emerg (Tehran).* 2017; 5(1): e54.
67. **Liu FC, Liou JT, Tsai YF, and al.**
Efficacy of ultrasound-guided axillary brachial plexus block: a comparative study with nerve stimulator-guided method. *Chang Gung Med J.* 2005;28:396Y402.
68. **Chan V, Perlas A, McCartney C, Brull R, Xu D, Abbas S.**
Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Canadian Journal of Anesthesia* 2007;54(3):176–82.
69. **Kefalianakis F1, Spohner F.**
Ultrasound-guided blockade of axillary plexus brachialis for hand surgery. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2005 Oct;37(5):344–8.

70. **Kapral S, Greher M, Huber G, Willschke H, Kettner S, Kdolsky R, and al.**
Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2008;33(3):253–8.
71. **Liu SS, Zayaz VM, Gordon MA,.**
A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *Anesth Analg.* 2009;109:265Y271.
72. **Fredrickson MJ, Abeysekera A,**
Randomized study of the effect of local anesthetic volume and concentration on the duration of peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med*,2012;37(5):495–501.
73. **Williams S, Chouinard P, Arcand G, Harris P, Ruel M, Boudreault D, et al.**
Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesthesia and Analgesia* 2003;97:1518–23.
74. **K. Gamo, K. Kuriyama, H. Higuchi, A. Uesugi, T. Nakase, M. Hamada, H. Kawai.**
Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block in upper limb surgery 2 June 2014.
75. **Oberndorfer U, Marhofer P, Bosenberg A, Willschke H, Felfernig M, Weintraud M, and al.**
Ultrasonographic guidance for sciatic and femoral nerve blocks in children. *British Journal of Anaesthesia* 2007;98(6):797–801.
76. **Domingo-Triado V, Selfa S, Martinez F, Sanchez- Contreras D, Reche M, Tecles J, and al.**
Ultrasound guidance for lateral midfemoral sciatic nerve block: a prospective comparative randomized study. *Anesthesia and Analgesia* 2007;104(5):1270–4.
77. **Arash Forouzan**
Nerve Stimulator versus Ultrasound-Guided Femoral Nerve Block; a Randomized Clinical Trial. *Emerg (Tehran).* 2017; 5(1): e54.
78. **Dufour E, Quennesson P, Van Robais A L, Ledon F, Laloe P A, Liu N, et al.**
Combined ultrasound and neurostimulation guidance for popliteal sciatic nerve block: a prospective, randomized comparison with neurostimulation alone. *Anesthesia and Analgesia* 2008;106(5):1553–8.
79. **Perlas A, Brull R, Chan V W, McCartney C J, Nuica A, Abbas S.**
Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2008;33(3):259–65.

80. **van Geffen GJ, Gielen M.**
Ultrasound-guided subgluteal sciatic nerve blocks with stimulating catheters in children: a descriptive study. *Anesth Analg.* 2006;103:328Y333.
81. **Mariano ER, Cheng GS, Choy LP.**
Electrical stimulation versus ultrasound guidance for popliteal-sciatic perineural catheter insertion. A randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34:480Y485.
82. **McDonnell JG, O'Donnell B, Curley G, Heffernan A, Power C, Laffey JG**
The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after abdominal surgery: a prospective randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2007;104:193-7.
83. **McDonnell JG, Curley G, Carney J, Benton A, Costello J, Maharaj CH, Laffey JG:**
The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2008; 106: 186-91.
84. **G. NirajA. SearleM. MathewsV. MisraM. BabanS. KianiM. Wong**
Analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing open appendicectomy *Br J Anaesth* (2009) 103 (4): 601-605.
85. **D. BelavyP. J. CowlshawM. Howes F. Phillips**
Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for analgesia after Caesarean delivery *Br J Anaesth* (2009) 103 (5): 726-730.
86. **Szucs S1, Morau D, Sultan SF, Iohom G, Shorten G.**
A comparison of three techniques (local anesthetic deposited circumferential to vs. above vs. below the nerve) for ultrasound guided femoral nerve block. *BMC Anesthesiol.* 2014 Jan 25;14:6
87. **Brull R1, Macfarlane AJ, Parrington SJ, Koshkin A, Chan VW.**
. Is circumferential injection advantageous for ultrasound-guided popliteal sciatic nerve block?: A proof-of-concept study.. *Reg Anesth Pain Med.* 2011 May-Jun;36(3):266-70
88. **Schafhalter-Zoppoth et al.**
Inadvertent femoral nerve impalement and intraneural injection visualised by ultrasound. *Anesth Analg,* 2004. 99(2) : p. 627-8.

89. **Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn JL.**
Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth.* 2009;102: 408-17.
90. **Barrington MJ, Watts SA, Gledhill SR, et al.**
Preliminary results of the Australasian Regional Anaesthesia Collaboration a prospective audit of more than 7000 peripheral nerve and plexus blocks for neurologic and other complications. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34:534-541.
91. **Loubert C, Williams SR, Hélie F, Arcand G.**
Complication during ultrasound-guided regional block: Accidental intravascular injection of local anesthetic. *Anesthesiology* 2008;108:759-60.
92. **Zetlaoui PJ, Labbe JP, Benhamou D.**
Ultrasound guidance for axillary plexus block does not prevent intravascular injection. *Anesthesiology.* 2008; 108: 761.
93. **Neal JM, Wedel DJ.**
Ultrasound guidance and peripheral nerve injury: is our vision as sharp as we think it is? *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35:335-337.
94. **Liu SS, Zayas VM, Gordon MA, et al.**
A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *Anesth Analg* 2009; 109:265-271.
95. **Barrington MJ, Watts SA, Gledhill SR, et al.**
Preliminary results of the Australasian Regional Anaesthesia Collaboration a prospective audit of more than 7000 peripheral nerve and plexus blocks for neurologic and other complications. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34:534-541.
96. **Cohen JM, Gray AT.**
Functional deficits after intraneural injection during interscalene block. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35:397-399.
97. **Reiss W, Kurapati S, Shariat A, Hadzic A..**
Nerve injury complicating ultrasound/electrostimulation-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med.* 2010 ;35: 400-401.

98. **Robards C, Hadzic A, Somasundaram L, et al.**
Intraneural injection with lowcurrent stimulation during popliteal sciatic nerve block.
Anesth Analg 2009; 109:673-677.
99. **Bigeleisen PE, Moayeri N, Groen GJ.**
Extraneural versus intraneural stimulation thresholds during ultrasound-guided
supraclavicular block. Anesthesiology 2009; 110:1235-1243.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلاً وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية
لل قريب والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.
وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان .. لا لأذاه.
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أخاً لكل زميل في
المهنة الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيّتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

**الموجات فوق الصوتية
الموجهة للإحصارات العصبية الطرفية :
تجربة مصلحة التخدير بالمستشفى العسكري ابن سينا**

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 14 / 06 / 2017
من طرف

السيد محمد فجري

المزداد في 28 يناير 1991 بأزيلال

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

إحصار العصب الطرفي- الموجات فوق الصوتية- تحفيز عصبي -
التخدير الناحي- التسكين

اللجنة

الرئيس	السيد	س. يونس	
		أستاذ التخدير والإنعاش	
المشرف	السيد	ي. عساوي	
		أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش	
الحكام	}	السيد	أ.غ. الأديب
			أستاذ التخدير والإنعاش
		السيد	ي. قاموس
			أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش