



UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2020

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Incidence de la morbidité neurologique en chirurgie de l'épaule :
impact de la réalisation du bloc interscalénique échoguidé sous
anesthésie générale vers vigile.
Une étude rétrospective, comparative.**

Présentée et soutenue publiquement le 14 février 2020 à 16H00
au Pôle Recherche

Par Agnès Mazereeuw

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Benoît TAVERNIER

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Gilles LEBUFFE

Monsieur le Docteur Serge DALMAS

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Arnaud ALLUIN

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses: celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Tableau

Tableau 1 : Caractéristiques épidémiologiques sur les données quantitatives.	20
Tableau 2 : Caractéristiques épidémiologiques sur les données qualitatives.	20
Tableau 3 : Nombre d'intervention en fonction des années et du type de chirurgie.	21
Tableau 4 : Type et dose des différents médicaments utilisés pour la réalisation du BIS.	23
Tableau 5 : Comparabilité des deux groupes sur les critères démographiques. Les valeurs sont exprimées en moyenne et leur écart-type ou en effectif et leur pourcentage.	24
Tableau 6 : Comparaison de l'IMC dans les deux groupes par le test de Student.	24
Tableau 7 : Comparaison des deux groupes sur le mode de réalisation du BIS. Les valeurs sont exprimées en moyenne et leur écart-type ou en effectif et leur pourcentage.	25
Tableau 8 : Comparaison de l'utilisation de la neurostimulation dans les deux groupes par le test du Chi ² .	25
Tableau 9 : Comparaison des données chirurgicales dans les deux groupes.	26
Tableau 10 : Comparaison des deux groupes sur la survenue d'un déficit sensitif ou moteur par le test du Chi ² .	26
Tableau 11 : Comparaison des déficits imputables au BIS ou à la chirurgie dans les deux groupes par le test de Fisher.	27
Tableau 12 : Description des déficits retrouvés au cours de l'étude : type, récupération, imagerie réalisée.	30

Table des matières

Remerciements	Erreur ! Signet non défini.
Tableau	4
Table des matières	5
Abréviations	7
Résumé	8
Introduction	10
Matériels et méthodes	14
I. Population étudiée	14
1) Critères d'inclusion	14
2) Critères d'exclusion	14
II. Objectif principal	15
III. Critère de jugement principal	15
IV. Critères de jugement secondaire	15
V. Recueil des données	16
3) Données démographiques	16
4) Données chirurgicales	17
5) Données liées au bloc nerveux	18
VI. Analyse statistique	18
Résultats	19
I. Analyse descriptive	19
1) Caractéristiques démographiques	21
2) Données chirurgicales	22
3) Données liées au BIS	23
II. Comparabilité des groupes	24
III. Analyse descriptive du critère de jugement principale.	27
IV. Analyse du critère de jugement secondaire	28
V. Évolution des pratiques au cours du temps	33
Discussion	36
I. Principaux Résultats	36
1) Concernant le critère de jugement principal	36
2) Concernant le critère de jugement secondaire	37

II. L'essor de l'échographie	39
III. L'exploration de ces déficits neurologiques	40
IV. La réalisation du BIS sous anesthésie générale	41
V. Limites de l'étude	44
1) Type d'étude	44
2) Biais	44
3) Puissance de l'étude	45
VI. Prise en charge et Proposition de protocole de soins	46
Conclusion	50
Annexe	51
Bibliographie	53

Abréviations

BIS : Bloc interscalénique

ALR : Anesthésie loco-régionale

AG : Anesthésie générale

HTA : Hypertension artérielle

AL : Anesthésique local

SFAR : Société française d'anesthésie-réanimation

CHU : Centre hospitalier et universitaire de Lille

EMG : Électroneuromyogramme

IRM : Imagerie par résonance magnétique

PTE : Prothèse totale d'épaule

PTEI : Prothèse totale inversée d'épaule

IMC : Indice de masse corporelle

IV : Intraveineux

Résumé

Objectif: Nous avons étudié l'impact, de la réalisation de bloc interscalénique sous anesthésie générale, sur la survenue de complications neurologiques majeures.

Matériels et méthode : Nous avons étudié rétrospectivement une série continue de BIS réalisés, sous vigile ou sous AG, au CHU de Lille, de janvier 2010 à mars 2018.

Le critère de jugement principal était la survenue d'un événement neurologique majeur. Il était évalué par l'étude des courriers médicaux de sortie et des consultations post opératoires, ainsi que par les résultats d'IRM et d'électroneuromyogramme. Le critère de jugement secondaire était la survenue de déficits neurologiques liés au BIS.

Résultats : Notre étude a recensé 2414 BIS, dont 911 (37,7%) réalisés chez des patients sous AG et 1503 (62,3%) vigile. Les 2 groupes étaient comparables, hormis pour l'IMC, les concentrations en ropivacaïne, la concentration de clonidine et l'utilisation de la neurostimulation. Nous avons retrouvé 38 (1,6%) déficits neurologiques en post-opératoire : 26 (1,7%) dans le groupe vigile et 12 (1,3%) dans le groupe AG. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative dans les deux groupes sur la survenue de complications neurologiques avec $p=0,43$. Parmi ces déficits, 8 ont été déclarés potentiellement imputables au BIS, 6 dans le groupe vigile (0,4%) et 2 dans le groupe AG (0,2%). Il n'y avait pas de différence significative dans les deux groupes.

Conclusion : Cette étude a montré la faible morbidité du BIS, malgré un manque de puissance. La réalisation de l'ALR sous AG ne semblerait pas impacter la prévalence des complications.

Il semble donc licite de proposer aux patients un BIS sous AG par des opérateurs expérimentés pour un plus grand confort, sans risque surajouté de complications.

Mots clés : Anesthésie loco-régionale, bloc interscalénique, complications neurologiques

Introduction

La chirurgie de l'épaule a connu des évolutions notables ces dernières années. Cependant elle reste pourvoyeuse de douleurs postopératoires. Celles-ci sont le plus souvent sévères, durent quelques jours et peuvent se compliquer de douleurs chroniques invalidantes. C'est pourquoi une prise en charge analgésique multimodale via l'anesthésie locorégionale (ALR) est incontournable dans la quasi-totalité de ces indications et permet d'améliorer le confort des patients.

Le bloc interscalénique (BIS) est efficace sur la douleur, diminue la consommation d'opioïde (1) et il est considéré comme le « gold » standard de la prise en charge analgésique en chirurgie de l'épaule (2 ; 3).

Le plexus brachial (annexe 1) est issu des racines cervicales C5 à T1. Il assure l'innervation du membre supérieur (annexe 2). Le bloc interscalénique, consiste à anesthésier celui-ci, notamment par le blocage des racines nerveuses C5 et C6 par une injection d'anesthésique locale sur la partie basse et latérale du cou, entre les muscles scalènes antérieur et moyen. Si les racines C5 et C6, les plus impliquées dans la sensibilité de l'épaule, peuvent être abordées au niveau de l'espace interscalénique, d'autres structures nerveuses importantes se situent à proximité. Le nerf supra-claviculaire, issu des racines C3 et C4, donne la sensibilité cutanée de la partie supérieure de l'épaule jusqu'au cou. Bien que n'appartenant pas au plexus brachial, le nerf supra-claviculaire est souvent atteint par diffusion de l'anesthésique local injecté dans l'espace interscalénique.

Le risque de neuropathie associé à la pratique des blocs nerveux périphériques est au centre des préoccupations de l'anesthésiste-réanimateur. La responsabilité du BIS dans les complications neurologiques postopératoires est rare et celles-ci sont le plus souvent transitoires. Cependant il reste l'un des gestes les plus pourvoyeurs de lésions neurologiques parmi les ALR (4).

Les études diffèrent sur le sujet. Selon une étude prospective réalisée en 2019, l'incidence de ces complications neurologiques liées au BIS était de l'ordre de 0,4 % en chirurgie de l'épaule (5). Selon les auteurs, ce chiffre serait sous-estimé en raison d'une sous déclaration. L'étude de Brull et al retrouvait un taux plus important de neuropathie après blocage du plexus brachial interscalénique de 2,84% (IC à 95% (1,33% - 5,98%)) (6).

De plus, la chirurgie de l'épaule est l'une des chirurgies les plus pourvoyeuses de lésions neurologiques et leurs incidences varient de 1 à 8 % selon l'intervention (7).

Il est donc important de garder à l'esprit que l'origine de ces lésions neurologiques reste difficile à déterminer car de nombreux facteurs peuvent être impliqués :

- Lésion par traction
- Lésion liée à la voie d'abord chirurgicale : par les positions, par une compression liée à un hématome
- Lésion liée aux comorbidités des patients (diabète, tabac, hypertension artérielle (HTA)...)

Dans certains cas, les lésions neurologiques peuvent être le résultat d'une combinaison de ces facteurs (8).

Les lésions en rapport avec les blocs nerveux périphériques sont issues de 3 mécanismes principaux : une blessure mécanique, une lésion chimique ou une lésion ischémique (9).

Les blessures mécaniques sont dues à un traumatisme direct de l'aiguille sur la racine nerveuse lors de la ponction.

Les lésions chimiques sont liées à l'injection d'anesthésique local ou aux effets de l'injection sur le milieu neurochimique qui entoure les fascicules. En effet, des études ont montré que la concentration, la durée d'exposition à un AL et à un adjuvant sont les principaux facteurs contribuant à la neurotoxicité chimique.

Enfin, des lésions ischémiques nerveuses peuvent survenir lorsque la perfusion capillaire est compromise.

En général, ces lésions nerveuses périphériques sont multifactorielles et impliquent très probablement différents aspects des mécanismes décrits ci-dessus (9)(10).

A ce jour, les sociétés françaises d'anesthésie-réanimation (SFAR) recommandent d'utiliser l'écho guidage pour la réalisation d'une ALR périnerveuse (11). Elle permet une diminution des doses d'AL utilisés mais aussi une meilleure visualisation des fibres nerveuses et ainsi d'éviter l'injection intra-fasciculaire nerveuse, contrairement à la neurostimulation qui est régulièrement douloureuse et inconfortable pour le patient (12)(13).

En effet, d'après l'étude prospective de Mejia-Terrazas et al, la neurostimulation serait plus à risque de complications (14) même si cela reste controversé à l'heure actuelle (15).

La SFAR recommande, chez l'adulte, de réaliser l'ALR chez un patient éveillé, calme et coopérant, ou sous sédation légère si besoin. Cela permet de dépister un éventuel contact nerveux ou une injection intranerveuse par l'apparition de paresthésies signalées par le patient.

L'étude de Misamore et al (16) ne retrouvait pas de sur-risque à réaliser le BIS sous AG. Chez les 910 patients inclus de 2004 à 2007, l'incidence des complications neurologiques étaient estimées à 4,4%, et 0,8% des patients présentaient des complications neurologiques à

long terme. L'incidence des complications neurologiques était donc plus élevée que dans l'étude de Brull et al qui était estimée à 2,4% (6). Cependant toutes les complications neurologiques de l'étude de Misamore répertoriées ont été considérées imputables à l'anesthésie, ce qui a probablement surestimées les complications. Pour Kessler et al (17) les recommandations de réalisation d'une ALR ne reposent sur aucun fondement scientifique.

De plus, il est admis que les ALR chez l'enfant, soient réalisées sous AG pour des raisons de confort. L'étude observationnelle de Walker et al (18) analyse les complications associées à une ALR chez l'enfant sur plus de 100000 ALR réalisés, la plupart étant effectuées sous AG. Le risque de déficit neurologique transitoire était de 2,4 pour 10 000 (IC 95% [1,6 - 3,6]), sans lésion neurologique définitive retrouvée. Dans cette étude, aucun risque supplémentaire n'a été observé lors du geste sous AG.

La SFAR suggère déjà une meilleure sécurité de la réalisation d'une ALR sous AG depuis l'apport de l'échographie, si cela apporte un réel bénéfice pour le patient, par une meilleure visualisation des structures anatomiques.

On comprend aisément que l'ALR est plus difficilement réalisable chez un patient agité et craintif. Cela permettrait donc également une meilleure satisfaction et un meilleur confort pour les médecins anesthésistes et les patients déjà stressés par la chirurgie à venir.

Actuellement, comme il n'existe aucune preuve en faveur d'une approche ou d'une autre, les pratiques des anesthésistes diffèrent selon leurs convictions personnelles.

L'objectif de cette étude est donc d'évaluer l'impact de la réalisation du BIS, sous AG ou chez un patient vigile, sur le nombre de complications neurologiques liées à ce type d'ALR.

Matériels et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective, comparative, monocentrique, réalisée au Centre hospitalier et universitaire de Lille (CHU).

I. Population étudiée

1) Critères d'inclusion

Nous avons inclus tous les patients ayant bénéficiés d'une chirurgie du membre supérieur avec réalisation d'un BIS (chirurgie de l'épaule, de la clavicule, de l'humérus ou du coude) entre le 1^{er} janvier 2010 et le 2 mars 2018) dans un contexte de chirurgie programmée ou d'urgence, au sein du bloc orthopédique et du bloc d'urgence traumatologique de Lille.

Le recrutement des patients a été effectué avec le système de codage des actes anesthésiques du CHU, en recherchant les codes CCAM en rapport avec la réalisation d'un BIS (AHLB009) et d'une chirurgie du membre supérieur durant la période étudiée. Nous avons également recherché l'utilisation de ropivacaïne chez les patients ayant bénéficié d'une chirurgie du membre supérieur. Chaque dossier a ensuite été étudié via le logiciel d'anesthésie DIANE, afin de s'assurer qu'un BIS était réalisé, ainsi que son mode de réalisation (vigile ou sous AG).

2) Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion sont :

- L'absence de BIS.

- Les patients présentant des symptômes neurologiques préexistants à la chirurgie.
- Les déficits de découvertes fortuites non liés à la chirurgie ou à la réalisation du BIS.

II. Objectif principal

L'objectif principal de l'étude est de déterminer l'impact de la morbidité neurologique selon que, le BIS soit réalisé sous anesthésie générale, ou chez un patient éveillé.

III. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était la survenue d'une complication neurologique majeure. Celle-ci était définie par l'apparition d'un déficit sensitif ou moteur, découvert en post opératoire ou au cours du suivi. Nous les avons recherchés, en lisant les courriers de sortie et les courriers de suivi réalisés à distance de la chirurgie. Une analyse complète des complications neurologiques postopératoires a été réalisée, notamment l'apparition, la durée, l'investigation et la résolution de ces déficits neurologiques.

IV. Critères de jugement secondaire

Nous avons classé les événements neurologiques retrouvés, en 3 catégories :

- Les déficits imputables au BIS
- Les déficits imputables à la chirurgie ou d'origine traumatique

- Les déficits de découvertes fortuites, non liés à la chirurgie ni au BIS (ceux-ci ont été exclus dans l'analyse du critère de jugement principal)

Pour les classer, nous nous sommes aidés à la fois des courriers de suivi lors des différentes consultations de contrôle avec les chirurgiens, mais aussi des examens complémentaires réalisés pour l'exploration de ces déficits : électroneuromyogramme (EMG), imagerie par résonance magnétique (IRM), ou encore l'échographie.

L'EMG est nécessaire dès qu'une atteinte nerveuse postopératoire dure plus de quelques jours. Elle permet de différencier une atteinte centrale, plexique, nerveuse périphérique, de la jonction neuromusculaire ou du muscle lui-même.

V. Recueil des données

3) Données démographiques

Nous avons également recueilli le sexe, l'âge, le poids, la taille, l'IMC, le score ASA, la durée de la chirurgie et la durée de l'anesthésie chez tous nos patients.

Les facteurs de risques liés au patient comme l'HTA, le diabète, et le tabagisme actif ont également été recueillis via le dossier anesthésique ou les courriers médicaux.

On sait que ces derniers sont à eux même des facteurs de risques de complications neurologiques périopératoire (8)(19)(20), car ils peuvent perturber l'intégrité micro vasculaire, ce qui rend les nerfs plus vulnérables aux blessures.

4) Données chirurgicales

Dans la littérature, la prévalence de lésions nerveuses post opératoires serait significativement plus fréquente dans les arthroplasties inversées de l'épaule, en raison de sa conception non anatomique. En effet, les tractions peropératoires sur le plexus brachial, par l'allongement du bras, expliqueraient la fréquence plus importante de lésions neurologiques, notamment du nerf axillaire dans les PTEI. Celles-ci sont le plus souvent transitoires (21) (22).

C'est pourquoi dans notre étude nous avons identifié les différents types de chirurgie, et nous avons choisi de réaliser sept grandes catégories, afin d'identifier les risques de celles-ci.

Les catégories sont les suivantes :

- Les prothèses totales d'épaule (PTE)
- Les prothèses totales inversées d'épaule (PTEI)
- Les arthroscopies réparatrices, en cas de réparation de la coiffe des rotateurs
- Les arthroscopies décompressives comprenant : acromioplastie, résection acromioclaviculaire, ténotomie ou ténodèse, exérèse de calcification intra tendineuse en dehors de toute réparation de la coiffe des rotateurs
- Les arthroplasties pour instabilité type Bankart,
- Les ostéosynthèses (traumatiques ou non)
- Les autres types de chirurgie (Prothèses de coude...)

5) Données liées au bloc nerveux

Chez tous les patients nous avons également précisé le volume et la concentration d'AL utilisés.

L'administration d'un adjuvant comme la dexaméthasone ou la clonidine, a également été recherchée et notifiée ainsi que la dose utilisée.

Nous avons précisé, si le BIS a été réalisé à l'aide de l'échographie ou de la neurostimulation.

Le recueil et l'utilisation des données médicales des patients ont été anonymisés. Le numéro d'autorisation CNIL est le DEC20120228-00.

VI. Analyse statistique

Les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne, par l'écart type ou par la médiane et par l'intervalle interquartile. La normalité des distributions a été vérifiée graphiquement ainsi que par l'intermédiaire du test de Shapiro-Wilk.

Les variables qualitatives ont été décrites par la fréquence et le pourcentage.

Quand les effectifs étaient suffisants, les variables qualitatives ont été comparées entre les groupes, grâce à des tests de Khi-Deux. En cas de non validité de ces tests (effectifs théoriques < 5), des tests exacts de Fisher ont été utilisés.

Quand les effectifs étaient suffisants, les variables quantitatives ont été comparées entre les groupes, par l'intermédiaire du test de Student. En cas de non normalité des données, des tests non paramétriques de Wilcoxon ont été utilisés.

Le seuil de significativité a été fixé à 0,05. Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS version 9.4 (SAS Institute, Cary NC, USA).

Résultats

I. Analyse descriptive

Entre le 1^{er} janvier 2010 et le 3 mars 2018, 3127 patients ont été identifiés comme ayant bénéficié d'une chirurgie du membre supérieure au CHU Lille, grâce à la requête informatique basée sur les codes CCAM de chirurgie de l'épaule et de l'utilisation de ropivacaïne.

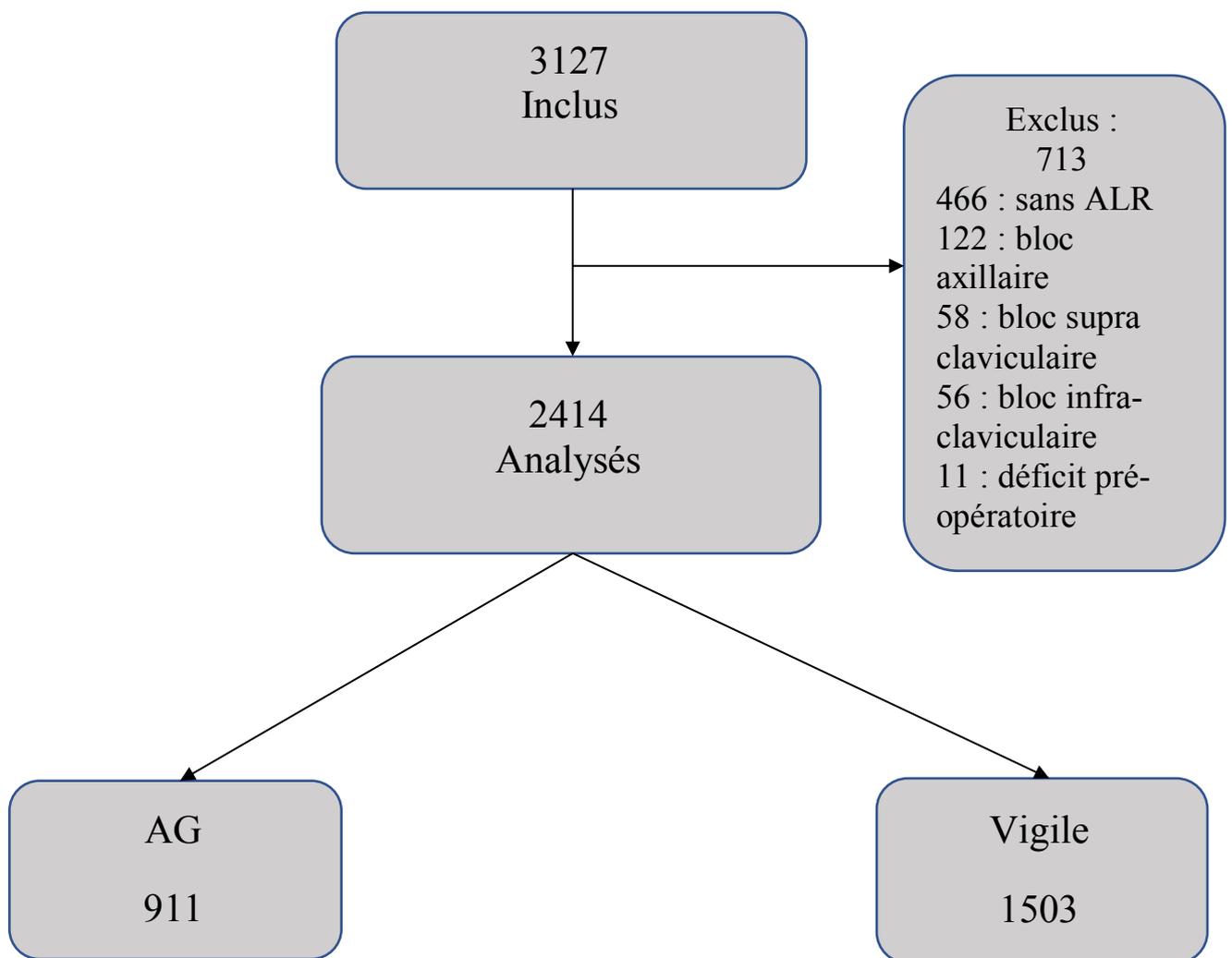
Parmi ceux-ci, 713 sont sortis de l'analyse statistique :

- 466 patients n'ont pas reçu d'anesthésie locorégionale,
- 122 ont bénéficié d'un bloc axillaire,
- 58 d'un bloc supra-claviculaire,
- 56 d'un bloc infra-claviculaire
- 11 patients présentaient un déficit en préopératoire.

Au total, 2414 ont reçu un bloc interscalénique et ont été analysés dans cette étude.

- 911 d'entre eux ont bénéficié d'un BIS sous AG
- 1503 d'un BIS vigile.

Le flow chart suivant présente le détail des patients inclus et exclus de cette étude.



Flow chart

1) Caractéristiques démographiques

Données quantitatives	Moyenne	Écart type	Médiane	Minimum	Maximum
Age (Années)	53,7	+/- 17,7	56 (43 ; 66)	3	100
Taille (cm)	168,4	+/- 10,1	169 (160 ; 175)	144	204
Poids (kg)	76,6	+/- 17,3	75 (65 ; 86)	14	173
IMC (kg/m ²)	27,1	+/- 5,5	26,3 (23,2 ; 30)	14,5	60,3

Tableau 1 : Caractéristiques épidémiologiques sur les données quantitatives

Données qualitatives	Effectifs	Pourcentage
Sexe		
Masculin	1145	47,4%
Féminin	1269	52,6%
Score ASA		
1	995	41,2%
2	1187	49,2%
3	224	9,3%
4	8	0,3%
HTA	835	34,6%
Diabète	276	11,4%
Tabagisme actif	428	17,7%

Tableau 2 : Caractéristiques épidémiologiques sur les données qualitatives

2) Données chirurgicales

Dans notre population, les types de chirurgie se répartissent de la manière suivante (voir Tableau 3).

La chirurgie de réparation de la coiffe des rotateurs est majoritaire dans notre étude (32,7%).

Le PTEI, qui représente 16,7%, est la chirurgie la plus pourvoyeuse de déficits neurologiques en chirurgie de l'épaule.

On note également une globale stabilité du nombre d'interventions au cours des années. Seul 3% d'interventions en 2018 mais notre étude se termine en Mars 2018 et nous n'avons donc pas l'effectif total.

Données chirurgicales	Effectifs	Pourcentage
Années		
2010	255	10,5%
2011	298	12,3%
2012	227	9,4%
2013	287	11,9%
2014	388	16,1%
2015	290	12%
2016	348	14,4%
2017	249	10,3%
2018	72	3%
Types de chirurgie		
PTE	79	3,3%
PTEI	404	16,7%
Arthroplastie réparatrice	789	32,7%
Arthroplastie décompressive	395	16,4%
Arthroplastie pour instabilité	206	8,5%
Traumatologique	299	12,4%
Autres	242	10%

Tableau 3 : Nombre d'intervention en fonction des années et du type de chirurgie

3) Données liées au BIS

911 patients (37,7%) des 2414 ont bénéficié d'un BIS sous AG contre 1503 (62,3%) vigile.

La majorité des BIS ont été réalisés sous échographie. Nous avons recensé 269 (11,1%) utilisation de neurostimulation.

La mise en place d'un cathéter interscalénique a été réalisée chez 51 patients (2,1%). Chez 99,3% des patients, la ropivacaïne était utilisée comme AL pour la réalisation du BIS. Seuls 0,7% des patients ont reçu un mélange de ropivacaïne et de lidocaïne.

Parmi les 2414 patients, 1516 (62,8%) ont reçu un adjuvant afin de prolonger la durée et l'intensité du bloc interscalénique :

- 58,3% des patients ont reçu de la dexaméthasone en intraveineux (IV)
- 0,5% des patients de la dexaméthasone directement au contact du nerf
- 33,9% de la clonidine au contact du nerf
- 7,3% d'entre eux ont eu à la fois de la dexaméthasone IV et de la clonidine.

Nous avons détaillé dans le tableau ci-dessous :

- Le type
- La concentration et le volume d'anesthésiques locaux utilisés
- La dose d'adjuvant.

Données	Données manquantes	Moyenne	Écart-type	Médiane	Minimum	Maximum
Ropivacaïne (2414 patients)						
Volume (ml)	0	18,4	+/- 4,6	20 (15 ; 20)	5	40
Concentration (%)	0	0,26	+/- 0,12	0,2 (0,2 ; 0,2)	0,1	0,75
Lidocaïne (16 patients)						
Volume (ml)	0	10,1	+/- 4,1	10 (8,8 ; 10)	3	20
Concentration (%)	0	1,5	+/- 0,6	1,5 (1 ; 2)	1	2,5
Adjuvants						
Dexaméthasone (mg) (1001 patients)	0	7,3	+/- 1,9	8 (8 ; 8)	3	20
Clonidine (µg) (624 patients)	0	95,2	+/- 33,6	75 (75 ; 113)	37,5	300

Tableau 4 : Type et dose des différents médicaments utilisés pour la réalisation du BIS.

II. Comparabilité des groupes

Il n'existe pas de différence significative entre les groupes vigile et sous anesthésie générale pour le sexe, l'âge, la taille, le score ASA, et les facteurs de risque de lésion neurologique.

Cependant, il est retrouvé une différence significative entre ces deux groupes pour le poids. En effet, le BIS est plus souvent réalisé vigile chez les patients présentant un IMC plus important dans notre étude.

	Vigile	Sous AG	p
Age	53,80 +/- 17,79	53,58 +/- 17,67	0,77
Taille	168,2 +/- 10,13	168,6 +/- 10,18	0,41
Sexe			
Masculin	714 (47,5)	431 (41,3)	0,93
Féminin	789 (52,5)	480 (52,7)	
Score ASA			
1	618 (41,1)	376 (41,3)	0,95
2	739 (49,2)	448 (49,2)	
3	139 (9,3)	85 (9,3)	
4	6 (0,4)	2 (0,2)	
HTA	518 (34,5)	317 (34,8)	0,87
Diabète	178 (11,8)	98 (10,8)	0,42
Tabagisme actif	264 (17,6)	164 (18)	0,79

Tableau 5 : Comparabilité des deux groupes sur les critères démographiques. Les valeurs sont exprimées en moyenne et leur écart-type ou en effectif et leur pourcentage.

	Vigile	Sous AG	p value
IMC	27,42 +/- 5,49	26,52 +/- 5,46	0,001

Tableau 6 : Comparaison de l'IMC dans les deux groupes par le test de Student.

Concernant le mode de réalisation du BIS, on ne retrouve de pas de différence significative dans les deux groupes, sur le volume de ropivacaïne utilisé, le type d'adjuvant

utilisé, la dose de dexaméthasone, la dexaméthasone en péri nerveux et sur l'utilisation d'un cathéter interscalénique.

Cependant il est retrouvé une différence sur la dose de clonidine, l'utilisation de la neurostimulation et la concentration en ropivacaïne. Concernant ces derniers éléments, la concentration en ropivacaïne et la dose de clonidine étaient significativement plus élevées dans le groupe réalisation du BIS sous AG.

En raison d'un trop faible effectif, la concentration et le volume de xylocaïne utilisés n'ont pas pu être comparés dans les deux groupes.

	Vigile	AG	P
Volume de Naropéine	18,47 +/- 4,37	18,27 +/- 4,65	0,24
Concentration de Naropéine	2,53 +/- 1,16	2,68 +/- 1,28	0,002
Type d'adjuvant :			
Dexaméthasone	527 (57,1)	324 (61,5)	0,19
Clonidine	323 (35)	191 (32,1)	
Dexaméthasone + Clonidine	73 (7,9)	37 (6,3)	
Dose de dexaméthasone	7,29 +/- 1,99	7,21 +/- 1,80	0,74
Dose de clonidine	91,79 +/- 30,38	101,1 +/- 38,02	0,002
Dexaméthasone péri nerveux	9 (0,6)	4 (0,4)	0,78
KT interscalénique	26 (1,7)	25 (2,7)	0,093

Tableau 7 : Comparaison des deux groupes sur le mode de réalisation du BIS. Les valeurs sont exprimées en moyenne et leur écart-type ou en effectif et leur pourcentage.

	Vigile	Sous AG	P value
Neurostimulation	142 (9,4)	127 (13,9)	<0,001

Tableau 8 : Comparaison de l'utilisation de la neurostimulation dans les deux groupes par le test du Chi².

La neurostimulation était plus souvent utilisée dans le groupe réalisation du BIS sous AG dans notre étude :

- 13,9% dans le groupe BIS sous AG.
- 9,4% dans le groupe BIS sous vigile avec un $p < 0,001$.

Enfin, concernant les données liées à la chirurgie, on ne retrouve aucune différence dans les deux groupes sur la durée de la chirurgie et le type de chirurgie.

	Vigile	Sous AG	P value
Durée la chirurgie	85,88 +/- 59,96	84,77 +/- 51,09	0,83
Type de chirurgie			
PTEI	264 (17,6)	140 (15,4)	0,16
Autres chirurgies	1239 (82,4)	771 (84,6)	

Tableau 9 : Comparaison des données chirurgicales dans les deux groupes.

III. Analyse descriptive du critère de jugement principale.

Parmi les 2414 patients ayant bénéficié d'un BIS, nous avons recensé 38 déficits (1,6%) :

- 26 déficits soit 1,7% dans le groupe vigile.
- 12 déficits soit 1,3% dans le groupe AG.

Il n'y avait pas de différence significative sur la survenue d'un déficit sensitivomoteur dans les deux groupes.

Déficits	Vigile	Sous AG	p
Oui	26 (1,7%)	12 (1,3%)	0,43
Non	1477 (98,3%)	899 (98,7%)	

Tableau 10 : Comparaison des deux groupes sur la survenue d'un déficit sensitif ou moteur par le test du Chi².

IV. Analyse du critère de jugement secondaire

Dans notre étude nous avons retrouvé 8 déficits possiblement liés au bloc interscalénique et 30 déficits liés à la prise en charge chirurgicale.

Parmi les 8 déficits liés au BIS, 2 déficits sont survenus après un BIS réalisés sous AG et 6 déficits sont survenus après un BIS chez un patient vigile.

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative sur les déficits imputables au BIS dans les deux groupes.

	Vigile	Sous AG	Total	p
Imputable au BIS	6 (15,79)	2 (5,26)	8 (21,05)	1
Imputable à la chirurgie	20 (52,63)	10 (26,32)	30 (78,95)	1
Total	26 (68,42)	12 (31,58)	38 (100)	

Tableau 11 : Comparaison des déficits imputable au BIS ou à la chirurgie dans les deux groupes par le test de Fisher.

Les déficits neurologiques retrouvés dans notre étude sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Cas	Année	Chirurgie	BIS	Déficit	Délai de récupération	Mécanisme
Déficits lié au BIS						
1	2017	A Réparatrice	Vigile	Radial sensitif et axillaire sensitif	18 mois	EMG : Atteinte radiculaire
2	2013	A Réparatrice	Vigile	Médian sensitif et musculo cutané sensitif	4 mois	EMG : Atteinte neurogène minime
3	2013	Ostéosynthèse de l'humérus	Vigile	Cutané latéral de l'avant-bras et musculo cutané moteur	2 mois	EMG : Atteinte radiculaire
4	2013	PTE	Vigile	Radial mixte	2 mois	EMG : Atteinte radiculaire au niveau du tronc postérieur
5	2012	Ablation clou de l'humérus	Vigile	Radial moteur	8 mois	EMG : non réalisé
6	2011	Fracture du coude	AG	Radial mixte et axillaire sensitif	2 mois	EMG : atteinte radiculaire
7	2011	PTEI	Vigile	Médian sensitif	4 mois	EMG : atteinte du nerf médian complexe
8	2010	PTEI	AG	Médian sensitif et musculo cutané sensitif	4 mois	EMG : non réalisé
Déficits lié à la chirurgie						
1	2017	Ostéosynthèse de l'humérus	Vigile	Radial mixte	Pas de suivi	EMG : lésion au niveau de la gouttière humérale
2	2017	Instabilité	Vigile	Musculo cutané	2 mois	EMG : pas d'étiologie retrouvée/ Lésion par étirement probable
3	2016	PTEI	Vigile	Circonflexe	4 mois	EMG : dégénérescence axonale

4	2016	Décompressive	Vigile	Ulnaire sensitif	Pas de suivi	Pas de suivi Lié à la chirurgie, ou compression peropératoire
5	2016	PTE	AG	Neurapraxie du plexus brachial	2 semaines	IRM : étirement du plexus brachial
6	2015	PTEI	AG	Radial distal	4 mois	EMG : non réalisé
7	2015	PTEI	Vigile	Plexus brachial	4 mois	IRM : étirement du plexus
8	2015	Ostéosynthèse du l'humérus	AG	Radial moteur	6mois	EMG : non réalisé Traumatique lié à la chirurgie
9	2014	Ostéosynthèse	Vigile	Radial mixte	2 mois	EMG : atteinte neurogène minime Traumatique lié à la chirurgie
10	2014	Réparatrice	Vigile	Médial sensitif	Non résolutif	EMG : Dégénérescence du nerf médian avec compression au niveau du cotyle à l'échographie
11	2014	Ostéosynthèse de l'humérus	Vigile	Radial mixte	4 mois	EMG : dégénérescence axonale totale sans section de nerf à l'échographie
12	2014	Instabilité	Vigile	Ulnaire sensitif	2 mois	EMG : non réalisé Compression ?
13	2013	Ostéosynthèse de l'humérus	Vigile	Radial moteur	Pas de suivi	Pas de suivi Traumatique lié à la chirurgie
14	2013	Réparatrice	Vigile	Ulnaire sensitif	2 mois	EMG : pas d'étiologie Lié à la chirurgie ou compression
15	2013	PTE	AG	Musculo cutané mixte	Non résolutif	EMG : rupture du musculo

						cutané lié à la chirurgie
16	2013	PTEI	Vigile	Radial moteur	Non résolutif	EMG : dégénérescence axonale lié à la chirurgie
17	2013	PTE	AG	Ulnaire sensitif	3 mois	EMG : non réalisé Lié à la chirurgie ou compression
18	2013	A Réparatrice	Vigile	Ulnaire sensitif	Pas de suivi	Pas de suivi Lié à la chirurgie ou compression
19	2013	PTE	AG	Axillaire sensitif	Pas de suivi	EMG : atteinte neurogène minime
20	2013	Réparatrice	Vigile	Axillaire sensitif	Pas de suivi	Pas de suivi Lié à la chirurgie
21	2012	Ostéosynthèse de l'humérus	Vigile	Radial mixte	2 mois	EMG : non réalisé Lié à la chirurgie
22	2011	A Réparatrice	Vigile	Ulnaire sensitif	Pas de suivi	Pas de suivi Lié à la chirurgie
23	2011	A Réparatrice	Vigile	Ulnaire sensitif	Pas de suivi	EMG : souffrance à minima du nerf ulnaire : compression ?
24	2011	Ostéosynthèse de l'humérus	AG	Radial sensitif	2 mois	EMG : atteinte nerf radial
25	2011	PTEI	AG	Ulnaire mixte	Pas de suivi	Pas de suivi Lié à la chirurgie
26	2011	PTEI	Vigile	Radial sensitif	2 mois	EMG : souffrance nerf radial à minima
27	2011	A Réparatrice	AG	Ulnaire mixte	Pas de suivi	Pas de suivi Lié à la chirurgie ou compression
28	2010	Ostéosynthèse de l'humérus	AG	Radial sensitif	2 mois	EMG : non réalisé Lié à la chirurgie

29	2010	Réparatrice	Vigile	Ulnaire sensitif	6 mois	EMG : Lésion à minima du nerf ulnaire
30	2010	PTEI	Vigile	Radial sensitif	8 mois	EMG : non réalisé
Déficits de découverte fortuite						
1	2015	P. coude	Vigile	Ulnaire mixte	Neurolyse à 4 mois	EMG : Compression au coude
2	2014	A Réparatrice	AG	Ulnaire mixte	Neurolyse à 13 mois	EMG : Compression au coude
3	2014	Décompressive	AG	Ulnaire sensitif	Non résolutif	EMG : compression au niveau du coude
4	2012	Ostéosynthèse de l'humérus	Vigile	Médian sensitif	Pas de suivi	EMG : canal carpien
5	2010	Décompressive	AG	Ulnaire sensitif	10 mois	EMG : compression au coude

Tableau 12 : Description des déficits retrouvés au cours de l'étude : type, récupération, imagerie réalisée.

Parmi les 8 déficits imputables au BIS, nous n'avons recensé aucune lésion définitive. En effet, toutes les lésions ont récupéré en quelques semaines ou quelques mois.

Sur les 38 déficits, 15 n'ont pas reçu d'examen complémentaire. Nous les avons classés au mieux en fonction du type de nerf touché et du type de chirurgie réalisée.

10 déficits dans la catégorie liée à la chirurgie ont touché le nerf ulnaire, suite à des phénomènes de compression en per opératoire.

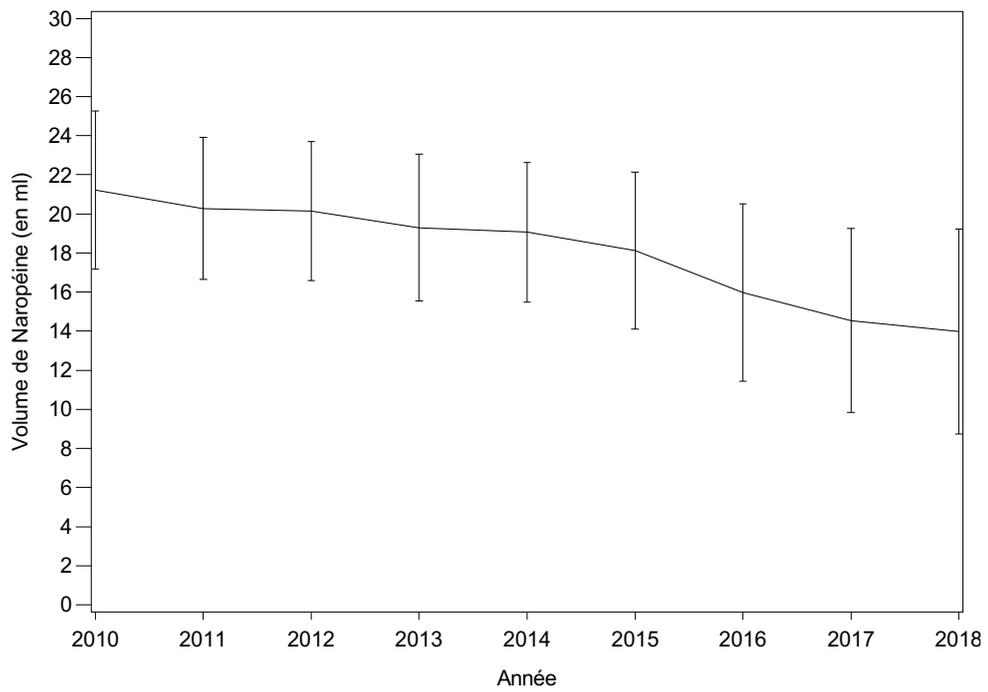
6 déficits ont été découverts en post opératoire de manière fortuite, liés à des compressions au niveau du coude ou au niveau du canal carpien. Ceux-ci n'ont pas été pris en compte dans le critère de jugement principal.

Par ailleurs, aucune paralysie récurrentielle, ponction vasculaire, pneumothorax, ni intoxication aux anesthésiques locaux, n'ont été relevés dans le logiciel d'anesthésie Diane ou dans les courriers de sortie.

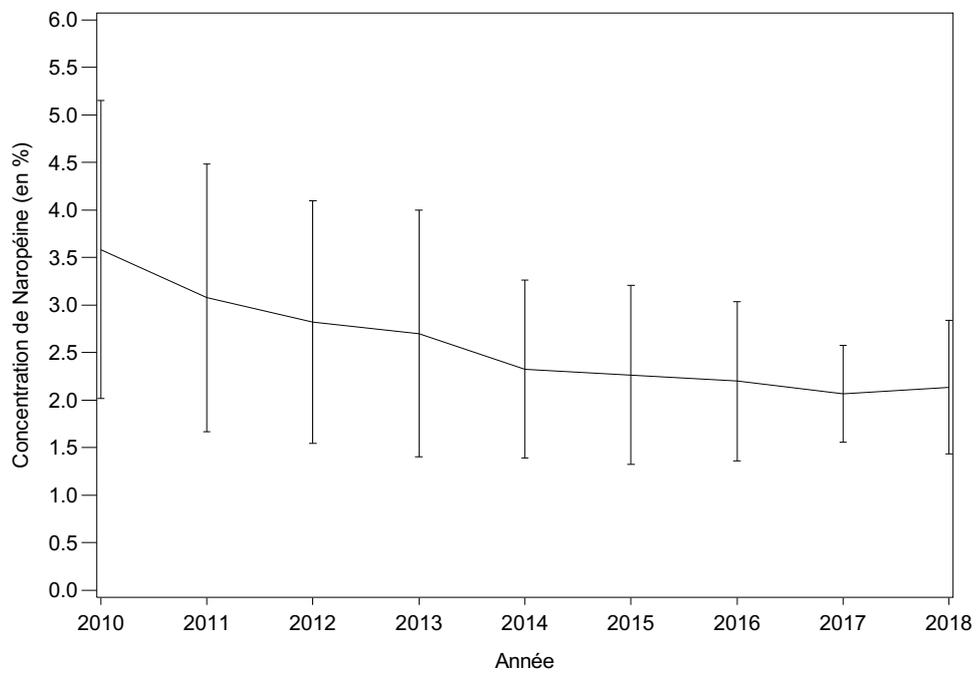
V. Évolution des pratiques au cours du temps

On note une évolution des pratiques notables dans notre étude au fil des années. Les concentrations et les volumes de ropivacaïne diminuent au cours du temps.

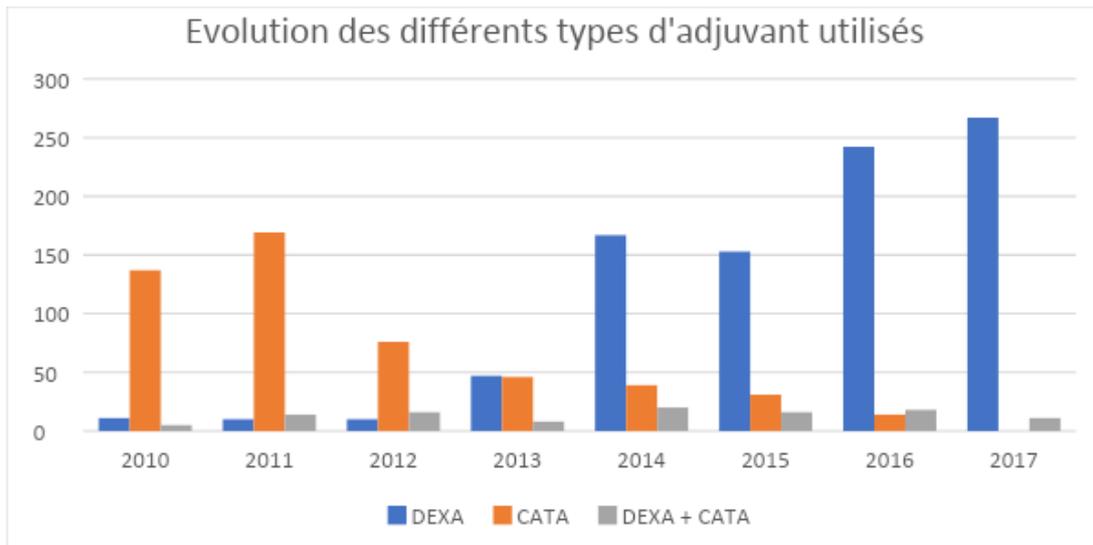
Après les recommandations de la SFAR de 2016, concernant l'utilisation de la neurostimulation, on retrouve une nette diminution de la neurostimulation après 2016. L'utilisation d'adjuvants, afin de potentialiser nos blocs, évolue également. La clonidine disparaît au fil du temps pour laisser place à l'utilisation de la dexaméthasone.



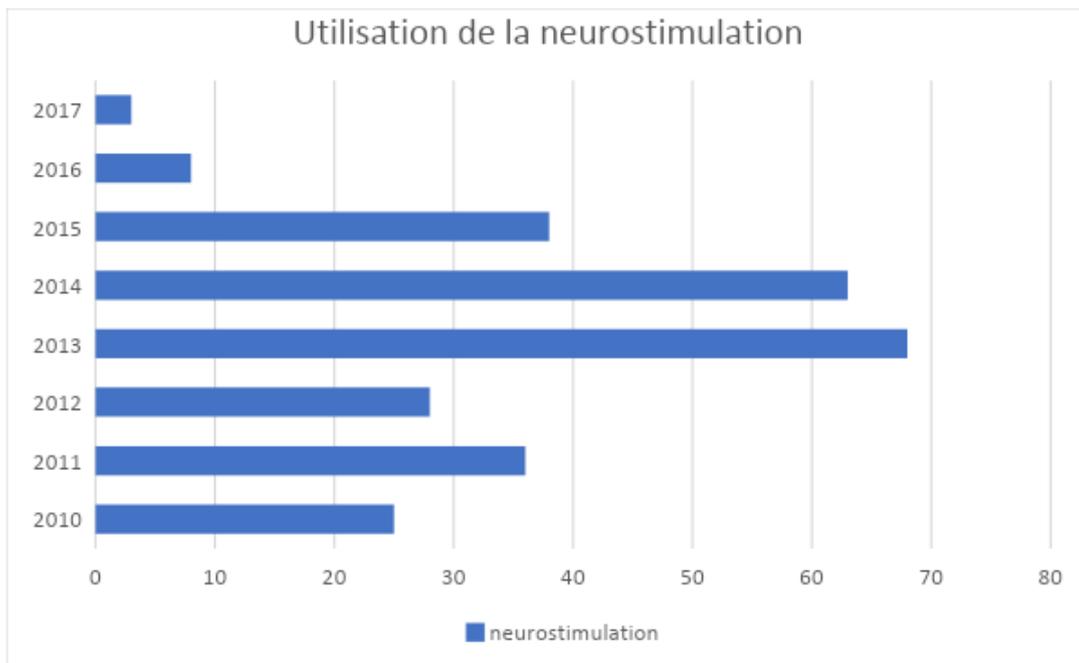
Évolution du volume de ropivacaïne



Évolution de la concentration de ropivacaïne



Évolution des différents types d'adjuvants utilisés.
 Dexa : dexaméthasone / Cata : catapressan



Utilisation de la neurostimulation

Discussion

I. Principaux Résultats

1) Concernant le critère de jugement principal

Parmi les 2414 patients de cette série recensés sur 8 ans de janvier 2010 à mars 2018, on retrouve une incidence d'événement neurologique post-opératoire de 1,6%, et 0,1% de complications neurologiques à long terme dans la chirurgie du membre supérieur au CHRU de Lille.

Parmi ceux-ci, 911 patients (37,7%) ont eu un BIS réalisé sous AG, et 1503 (62,2%) patients ont eu un BIS éveillés. L'incidence des complications neurologiques était de 12 / 911 (1,3%) chez les patients ayant eu un BIS sous AG et de 26 / 1503 (1,7%) chez les patients éveillés.

On ne retrouve pas de différence significative en terme d'impact neurologique entre les deux groupes.

L'étude de Misamore et al (14), une cohorte de 910 patients avec des blocs interscaléniques réalisés sous AG, retrouvait une incidence de 4,4% de complications neurologiques post-opératoires et 0,8% de complications neurologiques à long terme. Dans cette étude les BIS étaient réalisés sous neurostimulation et n'ont pas été comparés avec des patients ayant eu un BIS sous vigile. L'étude observait une amélioration du taux de réussite des blocs, une amélioration de leur durée et une plus grande satisfaction des patients.

Dans la littérature, les différentes études sur les complications neurologiques sont datées et ne reflètent pas les applications croissantes de l'ALR ni les progrès de la formation et des techniques aussi bien en anesthésie qu'en chirurgie.

L'évolution des pratiques est majeure, comme nous le confirme notre étude, tant en ce qui concerne la diminution des concentrations et des volumes d'AL, l'utilisation des adjuvants, ainsi que l'utilisation de la neurostimulation. Les pratiques chirurgicales évoluent également.

Dans notre étude, 713 patients ayant eu une chirurgie de l'épaule n'ont pas eu de BIS réalisés, soit par absence de douleur, soit par lésion neurologique préexistante, ou liés au facteur de risque du patient. De ce fait, la liste des lésions neurologiques d'origine chirurgicale n'est pas exhaustive.

2) Concernant le critère de jugement secondaire

On retrouve une incidence de 0,3% de déficit neurologique imputable au BIS dont 2 réalisés sous AG et 6 réalisés sous vigile. Il n'y avait pas de différence significative dans les deux groupes. Parmi les déficits imputables au BIS, tous ont récupéré en quelques mois. Nous n'avons retrouvé aucune lésion définitive.

Bien qu'il existe relativement peu de rapports publiés sur les lésions nerveuses liées à l'utilisation de blocs nerveux périphériques, notre étude est concordante avec l'incidence de 0,4% souvent citée dans d'autres études (5) (23).

Une grande étude prospective multicentrique (24), remontant à 2006 - 2008, retrouvait une incidence d'événements neurologiques de 0,4 pour 1000 (IC 95% [0,08 - 1,1]) pour tous types d'ALR confondus. Ces chiffres sont à relativiser étant donné que le BIS est l'ALR la plus

pourvoyeuse de lésions neurologiques. L'incidence de la morbidité neurologique pour le bloc interscalénique n'était pas précisée dans cette étude.

La méta analyse de Brull et al (6), retrouve une incidence de lésions neurologiques après BIS de 2,84% (IC95% [1,33-5,98%]). Cependant les BIS étaient réalisés sous neurostimulation, et la différence entre les déficits liés, à la chirurgie, à l'anesthésie ou au positionnement des patients, n'étaient pas clairement développés. De plus dans cette étude, le BIS était réalisé chez des patients non anesthésiés.

Les différences, dans la taille de l'échantillon, les populations de patients, les procédures chirurgicales, nuisent à la comparaison fidèle des complications neurologiques rapportées dans les différentes études. Le diagnostic et l'investigation des lésions nerveuses liées à l'anesthésie sont complexes et différent selon les études. Cela entrainerait probablement une sous-déclaration ou une sur-déclaration de ces lésions.

Cependant, il est important de savoir que ces symptômes nerveux retrouvés sont transitoires et diminuent le plus souvent au cours du temps.

On retrouve :

- 0 à 2,2% de déficit à 3 mois
- 0 à 0,8% à 6 mois
- 0 à 0,2% à 1 an (22).

Il existe très peu de lésions définitives (22).

L'incidence des lésions neurologiques liée à la chirurgie est de 1,2% dans notre étude, ce qui est concordant avec la littérature (26). Celle-ci a pu être sous-estimée du fait que certaines chirurgies de l'épaule ont été réalisées sans BIS soit :

- Par absence de douleur
- Par lésion neurologique préopératoire
- Ou parce qu'un autre type de blocs nerveux périphériques a été réalisé.

II. L'essor de l'échographie

Le bloc interscalénique est l'un des blocs périphériques le plus à risque de complications, notamment en ce qui concerne les symptômes neurologiques post-opératoires. Mais cette technique présente aussi d'autres complications comme :

- Une toxicité systémique des anesthésiques locaux
- Une diffusion périmédullaire due à la proximité des foramens intervertébraux
- Le syndrome de Berzold-Jarisch associant hypotension artérielle et bradycardie
- Une paralysie phrénique
- Le syndrome de Claude Bernard Horner (par extension de l'AL au ganglion stellaire)

Dans cette étude, ces complications ne faisaient pas partie des critères de jugement. En revanche, après lecture minutieuse de la feuille d'anesthésie DIANE et des courriers médicaux post opératoires, nous n'avons retrouvé aucune de ces complications dans notre série.

Depuis quelques années, la réalisation des blocs périphériques sous échographie a nettement diminué les taux de complications liés à l'ALR, comme les ponctions vasculaires ou la toxicité systémique des AL. L'essor de cette technique nous amène à penser que, réaliser nos ALR sous AG serait devenu possible chez l'adulte comme cela l'est déjà chez l'enfant.

L'utilisation de l'échographie a démontré que les injections intraneurales d'AL ne provoquaient pas nécessairement de lésions neurologiques permanentes (27). Bien que l'utilisation de l'échographie ait gagné en popularité, cette technique n'a pas été associée à une réduction des symptômes neurologiques post-opératoires, ni à la réduction d'une lésion nerveuse à long terme par rapport à la neurostimulation (28)(29).

Dans notre étude, l'utilisation de la neurostimulation était très faible, suite aux recommandations de la SFAR sur les ALR péri-nerveuses en 2016. En effet, seul 269 utilisations de neurostimulation ont été recensées dans notre étude. L'utilisation de la neurostimulation dans le groupe BIS sous AG était plus importante. Cependant cela n'a pas modifié le taux de lésions neurologiques post opératoires.

III. L'exploration de ces déficits neurologiques

La distinction des causes potentielles de lésions neurologiques périphériques nécessite une évaluation clinique et une investigation. Un diagnostic définitif n'est cependant pas toujours possible.

L'EMG est un examen difficile à réaliser : il est opérateur dépendant, matériel dépendant, et non agréable pour le patient. Il nous permet de définir exactement la topographie de la lésion et son pronostic. Cependant il doit être systématique, argumenté et répété.

Le BIS touche les racines nerveuses, notamment au niveau du tronc supérieur, moyen ou inférieur. Les nerfs proviennent de plusieurs de ces racines. On comprend donc bien qu'une

atteinte isolée d'un nerf n'est probablement pas liée à une atteinte liée au BIS. Ces atteintes touchent le plus souvent plusieurs nerfs issus de ces racines.

Dans notre étude, nous avons eu beaucoup de lésions nerveuses retrouvées, n'ayant pu bénéficier d'un examen complémentaire, soit par indisponibilité du patient, soit parce qu'ils étaient perdu de vue par les chirurgiens. On peut également penser que le déficit se soit résolu avant même la réalisation des examens complémentaires.

Ainsi, toutes les atteintes pouvant être liées au BIS et pour lequel nous n'avons pas eu d'EMG, ont été classées dans les déficits imputables au BIS, ce qui a pu surestimer ces atteintes.

IV. La réalisation du BIS sous anesthésie générale

L'intérêt de l'ALR en pré opératoire n'est plus à démontrer (2)(3). Elle permet d'améliorer la qualité de l'anesthésie et celle du réveil, de diminuer la consommation de morphiniques per et post opératoire, de raccourcir le séjour en salle de réveil et de diminuer l'incidence des douleurs chroniques post opératoires. Cependant, le risque de neuropathie associée à la pratique des blocs nerveux périphériques est au centre des préoccupations de l'anesthésiste-réanimateur.

L'intérêt de réaliser le BIS sous AG, est essentiellement d'améliorer le confort du patient et de l'opérateur au moment du geste. Mais nous pensons aussi que l'ALR serait plus acceptée par les patients si elle était réalisée sous AG.

Malgré les recommandations de la SFAR, qui préconise de réaliser les ALR chez un patient éveillé et coopérant, on note dans notre étude, que dans plus d'un tiers des cas le BIS est réalisé sous AG.

Selon une revue récente réalisée en 2019, la réalisation d'un geste d'anesthésie locorégionale sous AG ou sous sédation, était considérée comme un facteur de risque de lésions nerveuses périphériques (30).

Dans notre étude, on ne note pas de différence entre les deux groupes sur la survenue d'événements neurologiques, que ce soit sur tous les déficits confondus, ou sur ceux directement imputables au BIS.

L'étude prospective de Bogdanov et al (31), ne retrouvait aucun événement neurologique lié au BIS réalisé sous AG. Selon eux, d'autres facteurs sont probablement plus pourvoyeurs de complications neurologiques que le timing de réalisation, telles que l'expérience de l'opérateur ou les variations anatomiques. D'autant plus qu'avec l'échographie, l'aiguille est bien visualisée évitant ainsi l'injection d'AL en intraneurale.

Il semble possible de réaliser un BIS sous AG aux patients malgré le manque de puissance de notre étude. Cet acte ne semble pas être plus dangereux que celui réalisé sous vigile. En effet, nous n'avons retrouvé aucune lésion définitive dans les déficits imputables au BIS.

Concernant les risques systémiques, comme l'intoxication aux anesthésiques locaux, les médicaments de l'anesthésie générale réduisent les symptômes notamment neurologiques. Les

signes hémodynamiques d'intoxication sont également détectables sous AG, permettant ainsi une réanimation cardiopulmonaire plus rapide, le patient étant déjà anesthésié.

L'un des arguments dans la littérature pour la réalisation d'un BIS chez un patient éveillé était la capacité du patient à nous indiquer une douleur ou une paresthésie, considérant celui-ci comme un moniteur précieux pour éviter le contact de l'aiguille avec le nerf (32).

Cependant, l'élaboration d'une paresthésie en tant que facteur de risque de lésion nerveuse périphérique est controversée (20) (33).

D'après Marhofer et al (34), peu de patients ressentent le contact nerveux avec l'aiguille, rendant inefficace l'utilisation du patient comme « alarme » d'une éventuelle lésion nerveuse.

Le point fort de notre étude est qu'il existe peu de données récentes évaluant l'incidence des complications neurologiques, depuis l'utilisation quasi exclusive de l'échoguidage et l'amélioration des appareils d'échographie. L'expérience des médecins seniors, ainsi que la formation sur stimulateurs des internes ont probablement permis de diminuer l'incidence des complications des ALR.

A aujourd'hui, nous savons que les blocs périphériques sont le plus souvent réalisés sous sédation (après injection de midazolam ou de kétamine avant la réalisation du geste) pour un meilleur confort du patient et du praticien. Ainsi la réalisation sous anesthésie générale n'est sensiblement pas différente et permettrait d'éviter un stress supplémentaire au patient.

Dans une cohorte de 1569 patients, l'incidence de neuropathie post opératoire était de 2,2% (35). On retrouvait même que la réalisation d'un BIS était associée à une réduction du

risque de neuropathie périphérique post opératoire (OR : 0,47 ; IC 95% [0,24-0,95]) ; p = 0,031) (35).

Le mécanisme pouvant expliquer cette réduction de risque reste inconnu. De ce fait les lésions neurologiques post-opératoires sont probablement multifactorielles et nous pensons que les modalités de réalisation du BIS ne présentent pas de risque surajouté à la survenue de ces déficits tout du moins lorsque celui est réalisé par un opérateur expérimenté.

V. Limites de l'étude

1) Type d'étude

Même si il s'agit d'une grande série continue de BIS, sur une période de 8 ans, que l'on ne retrouve pas dans la littérature récente, il s'agit cependant d'une étude rétrospective, qui induit donc un certain nombre de biais.

De plus, il s'agit d'une étude monocentrique et il est évident que la prise en charge des patients, dépend à la fois des chirurgiens et des anesthésistes. Il est donc difficile d'extrapoler nos résultats à la pratique courante.

Le niveau de preuve de cette étude est donc faible = 4.

2) Biais

Il existe de toute évidence un biais de mesure dans la méthode d'évaluation des déficits neurologiques, sur la base des examens cliniques et des courriers médicaux de sortie et de suivi post opératoire. Tout d'abord, les modalités de recueil des données de manière rétrospective, ont pu entraîner des pertes d'informations et des erreurs d'interprétation.

Il existe, pour plusieurs déficits retrouvés, une absence de suivi, et une absence d'étiologie.

De plus, attribuer de manière rétrospective ces lésions, à l'anesthésie, à la chirurgie ou au positionnement du patient, est compliqué. Cette difficulté est un véritable reflet de la pratique clinique, où l'incertitude sur l'étiologie peut persister.

Il existe également un effet Centre. Il s'agit d'un centre de référence en anesthésie locorégionale, où les praticiens anesthésistes ont une maîtrise de l'ALR. Les résultats de cette étude ne sont donc pas généralisables à tous les centres.

Le relevé des complications post-opératoires n'a été fait que sur les données des observations médicales et paramédicales des dossiers patients. Il est donc possible que certaines complications, soient passées inaperçues.

3) Puissance de l'étude

Cette série rétrospective de 2414 patients reste petite et ne permet pas d'obtenir une bonne puissance statistique devant l'incidence trop faible de l'événement.

La puissance actuelle pour l'objectif principal est de 12%. Si on veut atteindre une puissance de 80% (communément admise dans les essais cliniques et les publications), il faudrait un effectif 10 fois plus important (soit 11418 patients dans chaque groupe).

Ainsi, une étude multicentrique avec des effectifs de plus de 10000 patients dans chaque groupe serait nécessaire et probablement difficilement réalisable.

En effet, en raison de la rareté des lésions nerveuses liées à l'anesthésie, il n'existe aucune donnée prospective randomisée sur ce sujet. Seules, des enquêtes rétrospectives ou des séries de cas ont été présentées. Notre étude est la première à comparer la technique sur le moment de réalisation. Elle est plutôt rassurante. Cependant, les conclusions ne sont pas

fondées sur des niveaux de preuves scientifiques élevés et nécessitent une interprétation prudente.

VI. Prise en charge et proposition de protocole de soins

L'évaluation et la prise en charge de ces complications neurologiques peuvent être retardées pour de multiples raisons. Il est fréquent que le patient ne soit pas au courant que ces symptômes en rapport avec la chirurgie ou l'anesthésie peuvent exister. L'immobilisation sous plâtre et la prise d'antalgique pour les douleurs, peuvent masquer les symptômes et retarder le diagnostic.

Les déficits neurologiques post-procéduraux peuvent créer un niveau d'anxiété élevé pour le patient et le praticien, bien que la plupart des déficits soient de gravité limitée et en général complètement résolus avec le temps.

Donner la priorité aux patients qui nécessitent une attention urgente par la reconnaissance précoce de la lésion nerveuse et la stratification rapide du risque est essentielle pour donner aux patients les meilleures chances de rétablissement neurologique (imagerie ou consultation neurologique).

Des consultations chirurgicales ou médicales précoces doivent être préconisées pour permettre l'identification de facteurs potentiellement réversibles tels que la compression extrinsèque ou intrinsèque (moulages ou pansements serrés, syndrome des loges, hématome) (26) (36).

Les signes neurologiques transitoires (environ 48 heures) en post opératoire sont fréquents après la réalisation d'un bloc nerveux périphérique (37). Mais ceux qui persistent plusieurs jours, sont souvent en rapport avec des facteurs liés au patient ou à la chirurgie plutôt qu'à l'ALR.

Les troubles sensitifs seuls sont de meilleur pronostic que lorsqu'ils sont associés un déficit moteur.

Il est important d'informer les patients au préalable et prendre du temps pour gérer ces complications post-opératoires. Le bilan des lésions nerveuses périphériques après une anesthésie locorégionale, implique un historique complet et un examen neurologique ciblé. Les variables clés à déterminer, comprennent les comorbidités des patients et les facteurs spécifiques à la chirurgie et à l'anesthésie. Lors de l'examen physique, il est impératif de différencier les déficits moteurs ou sensoriels, la gravité des déficits, le nombre de nerfs impliqués et si le nerf impliqué est un nerf périphérique, un plexus nerveux ou une racine nerveuse.

Pour les patients souffrant de douleur, la différenciation du type de douleur et la présence d'allodynie ou d'hyperalgésie sont des informations importantes qui peuvent aider.

Les études d'évaluation des lésions nerveuses périphériques incluent à la fois les modalités d'imagerie et des études électrodiagnostiques. Idéalement, les deux devraient être réalisées au cours de l'évaluation initiale, afin de fournir une évaluation de base. L'EMG est l'un des examens le plus souvent utilisé pour enquêter sur les neuropathies post ALR. Il est le seul test permettant d'évaluer la fonction neurophysiologique des nerfs. Il permet de déterminer

si une lésion nerveuse est présente ou non, la gravité de la lésion, leur topographie, et d'avoir une idée sur le pronostic.

L'EMG doit être précoce (<72H) afin de distinguer les lésions neurologiques préexistantes. Il doit être bilatéral, symétrique et répété.

Malheureusement, ces déficits sont peu souvent pris en charge par les équipes, probablement par manque de temps et d'accès aux examens complémentaires comme le montre notre étude. Or ces lésions post opératoires influent sur la qualité de vie de nos patients et sont responsables de dommages psychiques non négligeables.

Dans ce contexte, il nous semble important d'améliorer la prise en charge de ces lésions, en proposant l'utilisation de l'algorithme détaillé ci-dessous (30).

Prévention :
Examen clinique préalable et tracé dans le dossier anesthésique
Information du patient sur les risques liés aux déficits neurologiques post-opératoire liés à l'anesthésie et à la chirurgie
Installation correcte au bloc opératoire (neuropathie positionnelle)
Surveillance du garot (matériel, position, durée)
Assurer la traçabilité du geste et de l'ALR réalisé

Lésion neurologique post-opératoire :
Apparition d'une douleur inhabituelle, de paresthésies ou autre sensation anormale.
Effets prolongés au-delà des sensations habituelles des blocs nerveux périphériques >48H

EMG <72h
si possible :
Distinguer
les lésions
préexistantes

Questionnaire DN4 (Figure 4)
Examen clinique minutieux par l'équipe chirurgicale et anesthésique :
Lésion sensitive, motrice, mixte ?
Analyse des antécédents médicaux et chirurgicaux pertinents
Analyse de la feuille d'anesthésie per-opératoire et des différents médicaments utilisés.

Symptômes légers ou de récupération progressive ou déficit sensitif

Symptômes majeurs avec déficit neurologique complet OU déficit moteur

Rassurer le patient
Réévaluation à 1 mois

Symptômes persistants

Prise en charge mixte par les chirurgiens et les anesthésistes
Considérer une cause chirurgicale (hématome, étirement) en lien avec la chirurgie
Echographie ou IRM à envisager si une chirurgie décompressive est nécessaire en urgence
Potentiels évoqués et EMG à réaliser

Non
Oui

Neurologue référent
Examens complémentaires :
IRM
Potentiels évoqués
EMG

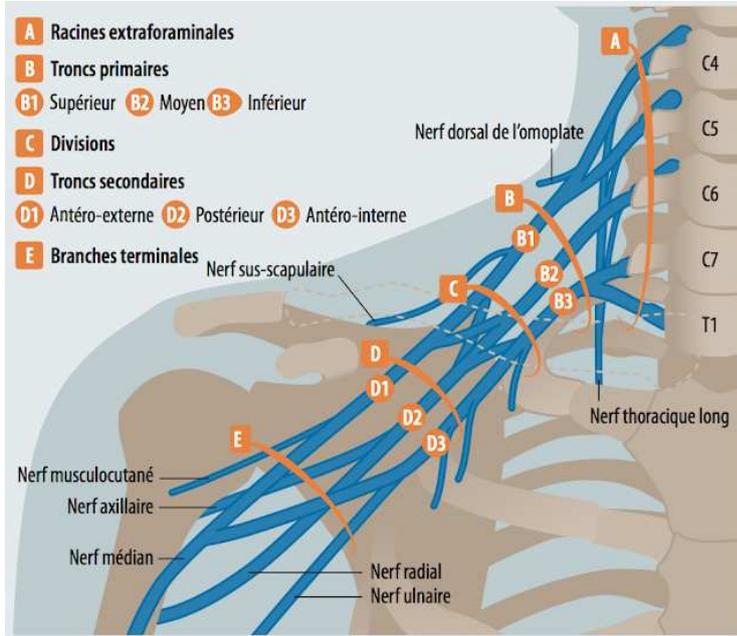
Aucun suivi nécessaire

Diagnostic définitif
Traitement conservateur (médicament, physiothérapie) ou traitement chirurgicale si besoin
Informé le patient et prévoir une prise en charge multidisciplinaire
Suivi approprié

Conclusion

Cette étude montre la faible morbidité du BIS malgré un manque de puissance. La réalisation de l'ALR sous AG ne semble pas impacter la prévalence des complications au vue de l'effectif étudié. D'autres facteurs sont probablement plus pourvoyeurs de complications neurologiques, comme l'expérience de l'opérateur, la mauvaise échogénicité du patient, le type de chirurgie ou les variations anatomiques. Il semble donc licite de proposer aux patients un BIS sous AG par des opérateurs expérimentés, pour un plus grand confort, sans risque surajouté de complications.

Annexe



Annexe 1 : Anatomie du plexus brachial

WANG P par. Evaluation ENMG du Plexus Brachial [Internet]. [cité 11 nov 2019]. Disponible sur: <http://enmgblog.blogspot.com/2016/10/plexus-brachial-lusage-des.html>

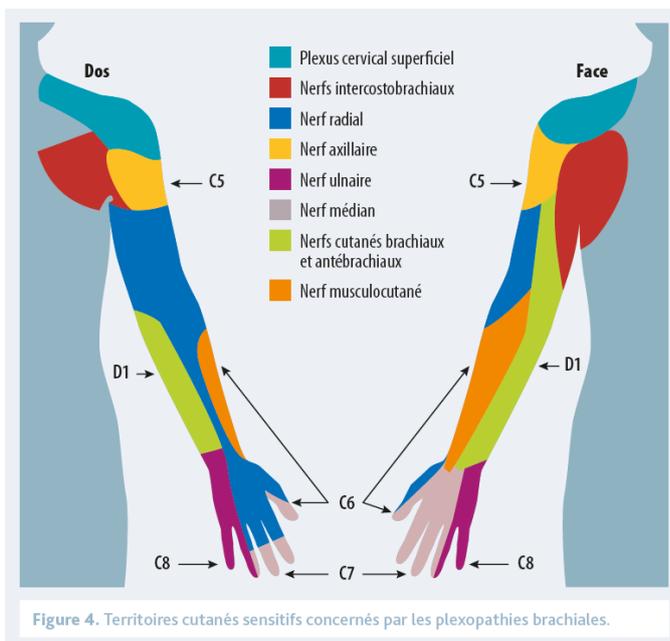


Figure 4. Territoires cutanés sensitifs concernés par les plexopathies brachiales.

Figure 2 : Territoires sensitifs concernés par les plexopathies brachiales.

WANG P par. Evaluation ENMG du Plexus Brachial [Internet]. [cité 11 nov 2019]. Disponible sur: <http://enmgblog.blogspot.com/2016/10/plexus-brachial-lusage-des.html>

QUESTIONNAIRE DN4 : un outil simple pour rechercher les douleurs neuropathiques

Pour estimer la probabilité d'une douleur neuropathique, le patient doit répondre à chaque item des 4 questions ci dessous par « oui » ou « non ».

QUESTION 1 : la douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ?

	Oui	Non
1. Brûlure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sensation de froid douloureux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Décharges électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTION 2 : la douleur est-elle associée dans la même région à un ou plusieurs des symptômes suivants ?

	Oui	Non
4. Fourmillements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Picotements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Engourdissements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Démangeaisons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTION 3 : la douleur est-elle localisée dans un territoire où l'examen met en évidence :

	Oui	Non
8. Hypoesthésie au tact	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Hypoesthésie à la piqûre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annexe 3 : questionnaire DN4

Bibliographie

1. Wu CL, Rouse LM, Chen JM, Miller RJ. Comparison of postoperative pain in patients receiving interscalene block or general anesthesia for shoulder surgery. *Orthopedics*. janv 2002;25(1):45-8.
2. Fredrickson MJ, Krishnan S, Chen CY. Postoperative analgesia for shoulder surgery: a critical appraisal and review of current techniques: Postoperative analgesia for shoulder surgery. *Anaesthesia*. 10 mai 2010;65(6):608-24.
3. Fontana C, Di Donato A, Di Giacomo G, Costantini A, De Vita A, Lancia F, et al. Postoperative analgesia for arthroscopic shoulder surgery: a prospective randomized controlled study of intraarticular, subacromial injection, interscalenic brachial plexus block and intraarticular plus subacromial injection efficacy: *Eur J Anaesthesiol*. août 2009;26(8):689-93.
4. Saba R, Brovman EY, Kang D, Greenberg P, Kaye AD, Urman RD. A Contemporary Medicolegal Analysis of Injury Related to Peripheral Nerve Blocks. *Pain Physician*. juill 2019;22(4):389-400.
5. Acute and Nonacute Complications Associated with Interscalene Block and Shoulder Surgery: A Prospective Study | *Anesthesiology* | ASA Publications.
6. Brull R, McCartney CJL, Chan VWS, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg*. avr 2007;104(4):965-74.
7. Boardman ND, Cofield RH. Neurologic complications of shoulder surgery. *Clin Orthop*. nov 1999;(368):44-53.
8. Kinghorn K, Ellinas H, Barboi AC, Dolinski SY. Case scenario: nerve injury after knee arthroplasty and sciatic nerve block. *Anesthesiology*. avr 2012;116(4):918-23.
9. Hogan QH. Pathophysiology of peripheral nerve injury during regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. oct 2008;33(5):435-41.
10. Sorenson EJ. Neurological injuries associated with regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. oct 2008;33(5):442-8.
11. Carles M, Beloeil H, Bloc S, Nouette-Gaulain K, Aveline C, Cabaton J, et al. Anesthésie loco-régionale périméridienne (ALR-PN). *Anesth Réanimation*. mai 2019;5(3):208-17.
12. Krediet AC, Moayeri N, Bleys RLAW, Groen GJ. Intraneural or extraneural: diagnostic accuracy of ultrasound assessment for localizing low-volume injection. *Reg Anesth Pain Med*. oct 2014;39(5):409-13.

13. Moayeri N, Krediet AC, Welleweerd JC, Bleys RL a. W, Groen GJ. Early ultrasonographic detection of low-volume intraneural injection. *Br J Anaesth.* sept 2012;109(3):432-8.
14. pubmeddev, al M-TG et. [Interscalene block for total shoulder arthroplasty: comparative study (ultrasound vs. neurostimulation)]. - PubMed – NCBI.
15. Liu SS, Zayas VM, Gordon MA, Beathe JC, Maalouf DB, Paroli L, et al. A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *AnesthAnalg.* juill 2009;109(1):265-71.
16. Misamore G, Webb B, McMurray S, Sallay P. A prospective analysis of interscalene brachial plexus blocks performed under general anesthesia. *J Shoulder Elbow Surg.* mars 2011;20(2):308-14.
17. Kessler P, Steinfeldt T, Gogarten W, Schwemmer U, Büttner J, Graf BM, et al. [Peripheral regional anesthesia in patients under general anesthesia: risk assessment with respect to paresthesia, injection pain and nerve damage]. *Anaesthesist.* juin 2013;62(6):483-8.
18. Walker BJ, Long JB, Sathyamoorthy M, Birstler J, Wolf C, Bosenberg AT, et al. Complications in Pediatric Regional Anesthesia: An Analysis of More than 100,000 Blocks from the Pediatric Regional Anesthesia Network. *Anesthesiology.* 2018;129(4):721-32.
19. Welch MB, Brummett CM, Welch TD, Tremper KK, Shanks AM, Guglani P, et al. Perioperative peripheral nerve injuries: a retrospective study of 380,680 cases during a 10-year period at a single institution. *Anesthesiology.* sept 2009;111(3):490-7.
20. Brull R, Hadzic A, Reina MA, Barrington MJ. Pathophysiology and Etiology of Nerve Injury Following Peripheral Nerve Blockade. *Reg Anesth Pain Med.* oct 2015;40(5):479-90.
21. Ball CM. Neurologic complications of shoulder joint replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* déc 2017;26(12):2125-32.
22. Lädemann A, Lübbecke A, Mélis B, Stern R, Christofilopoulos P, Bacle G, et al. Prevalence of neurologic lesions after total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 20 juill 2011;93(14):1288-93.
23. Capdevila X, Pirat P, Bringuier S, Gaertner E, Singelyn F, Bernard N, et al. Continuous peripheral nerve blocks in hospital wards after orthopedic surgery: a multicenter prospective analysis of the quality of postoperative analgesia and complications in 1,416 patients. *Anesthesiology.* nov 2005;103(5):1035-45.
24. Barrington MJ, Watts SA, Gledhill SR, Thomas RD, Said SA, Snyder GL, 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.* déc 2009;34(6):534-41.
25. Neal JM, Barrington MJ, Brull R, Hadzic A, Hebl JR, Horlocker TT, et al. The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Associated With Regional Anesthesia

and Pain Medicine: Executive Summary 2015. *Reg Anesth Pain Med.* oct 2015;40(5):401-30.

26. O'Flaherty D, McCartney CJL, Ng SC. Nerve injury after peripheral nerve blockade—current understanding and guidelines. *BJA Educ.* 1 déc 2018;18(12):384-90.

27. Lupu CM, Kiehl T-R, Chan VWS, El-Beheiry H, Madden M, Brull R. Nerve expansion seen on ultrasound predicts histologic but not functional nerve injury after intraneural injection in pigs. *Reg Anesth Pain Med.* avr 2010;35(2):132-9.

28. Sites BD, Taenzer AH, Herrick MD, Gilloon C, Antonakakis J, Richins J, et al. Incidence of local anesthetic systemic toxicity and postoperative neurologic symptoms associated with 12,668 ultrasound-guided nerve blocks: an analysis from a prospective clinical registry. *Reg Anesth Pain Med.* oct 2012;37(5):478-82.

29. Orebaugh SL, Williams BA, Vallejo M, Kentor ML. Adverse outcomes associated with stimulator-based peripheral nerve blocks with versus without ultrasound visualization. *Reg Anesth Pain Med.* juin 2009;34(3):251-5.

30. Helander EM, Kaye AJ, Eng MR, Emelife PI, Motejunas MW, Bonneval LA, et al. Regional Nerve Blocks-Best Practice Strategies for Reduction in Complications and Comprehensive Review. *Curr Pain Headache Rep.* 23 mai 2019;23(6):43.

31. Bogdanov A, Loveland R. Is there a place for interscalene block performed after induction of general anaesthesia? *Eur J Anaesthesiol.* févr 2005;22(2):107-10.

32. Ironfield CM, Barrington MJ, Kluger R, Sites B. Are patients satisfied after peripheral nerve blockade? Results from an International Registry of Regional Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* févr 2014;39(1):48-55.

33. Fredrickson MJ, Kilfoyle DH. Neurological complication analysis of 1000 ultrasound guided peripheral nerve blocks for elective orthopaedic surgery: a prospective study. *Anaesthesia.* août 2009;64(8):836-44.

34. Marhofer P. Regional blocks carried out during general anesthesia or deep sedation: myths and facts. *Curr Opin Anaesthesiol.* oct 2017;30(5):621-6.

35. Sviggum HP, Jacob AK, Mantilla CB, Schroeder DR, Sperling JW, Hebl JR. Perioperative nerve injury after total shoulder arthroplasty: assessment of risk after regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* oct 2012;37(5):490-4.

36. pubmeddev, al WP et. Workup and Management of Persistent Neuralgia following Nerve Block. - PubMed – NCBI.

37. Urban MK, Urquhart B. Evaluation of brachial plexus anesthesia for upper extremity surgery. *Reg Anesth.* juin 1994;19(3):175-82.

AUTEUR : Nom : Mazereeuw

Prénom : Agnès

Date de Soutenance : 14 février 2020

Titre de la Thèse : Incidence de la morbidité neurologique en chirurgie de l'épaule : impact de la réalisation du bloc interscalénique échoguidé sous anesthésie générale vers vigile. Une étude rétrospective, comparative

Thèse - Médecine - Lille 2020

Cadre de classement : Anesthésie-Réanimation

DES + spécialité : DES d'anesthésie réanimation

Mots-clés : Anesthésie loco-régionale, bloc interscalénique, complications neurologiques.

Résumé :

Objectif: Nous avons étudié l'impact de la réalisation de bloc interscalénique sous anesthésie générale sur la survenue de complications neurologiques majeures.

Matériels et méthode: Nous avons étudié rétrospectivement une série continue de BIS réalisés, sous vigile ou sous AG, au CHU de Lille de janvier 2010 à mars 2018.

Le critère de jugement principal était la survenue d'un événement neurologique majeur. Il était évalué par l'étude des courriers médicaux de sortie et des consultations post-opératoire, ainsi que par les résultats d'IRM et d'électroneuromyogramme. Le critère de jugement secondaire était la survenue de déficits neurologiques liés au BIS.

Résultats: Notre étude a recensé 2414 BIS, dont 911 (37,7%) réalisés chez des patients sous AG et 1503 (62,3%) vigile. Les 2 groupes étaient comparables, hormis pour l'IMC, les concentrations en ropivacaïne, la concentration de clonidine et pour l'utilisation de la neurostimulation. Nous avons retrouvé 38 (1,6%) déficits neurologiques en post-opératoire : 26 (1,7%) dans le groupe vigile et 12 (1,3%) dans le groupe AG. Nous n'avons pas retrouvé de différences significatives dans les deux groupes sur la survenue de complications neurologiques avec $p=0,43$. Parmi ces déficits, 8 ont été déclarés potentiellement imputable au BIS, 6 dans le groupe vigile (0,4%) et 2 dans le groupe AG (0,2%). Il n'y avait pas de différence significatives dans les deux groupes.

Conclusion : Cette étude a montré la faible morbidité du BIS, malgré un manque de puissance. La réalisation de l'ALR sous AG ne semblerai pas impacter la prévalence des complications. Il semble donc licite de proposer aux patients un BIS sous AG par des opérateurs expérimentés pour un plus grand confort, sans risque surajouté de complications.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Benoît TAVERNIER

Asseseurs : Monsieur le Professeur Gilles LEBUFFE, Monsieur le Docteur Serge DALMAS, Monsieur le Docteur Arnaud ALLUIN