

## Le bloc infra-claviculaire au CHU de Treichville : Etude de faisabilité. *Infra-clavicular block at the University Hospital of Treichville : Feasibility study*

**ANGO Privat Désiré, KOUAMÉ Kouadio Antoine, KONÉ Nabitou, SAI Servais, Diomande Sogbeti Eric, ADINGRA Stephane charles Evrard, KONAN Jean luc, BOUA Narcisse**

Service d'Anesthésie et Réanimation polyvalente - Centre Hospitalier et universitaire (CHU) de Treichville

**Correspondant** : Dr ANGO Privat Désiré - [privatango@yahoo.fr](mailto:privatango@yahoo.fr)  
Adresse postale : 17 BP 71 Abidjan 17

### RÉSUMÉ

**Introduction.** La réalisation du bloc infraclaviculaire (BIC) exige un investissement préalable par l'acquisition du neurostimulateur; d'autre part les aiguilles de neurostimulations ne sont pas disponibles dans nos pharmacies d'hôpitaux malgré leur coût peu élevé. L'objectif de cette étude était d'évaluer la faisabilité du bloc infraclaviculaire au CHU de Treichville

**Méthodes.** Il s'agit d'une étude prospective, descriptive effectuée sur une période de 12 mois mars 2015-Février 2016) au CHU de Treichville. Elle a concerné les patients âgés de plus de 15 ans, présentant une pathologie chirurgicale de la main, du poignet, de l'avant-bras ou du coude. Le BIC a été réalisé à l'aide d'un neurostimulateur de nerf périphérique, d'une aiguille gainée à biseau court (100 mm) et de bupivacaïne 0,5% (30ml). Pour chaque patient une fiche d'enquête a été établie comportant : les données épidémiologiques, cliniques, évolutives et le coût de l'anesthésie pour la réalisation du BIC. Les résultats obtenus ont été exprimés en valeurs moyennes assorties de leur écart type à l'aide du logiciel épi info version 3.5.1.. Les comparaisons statistiques des valeurs hémodynamiques ont été effectuées, avec un risque d'erreur de premier degré de 5%. Une valeur de « p » inférieure à 0,05 était considérée comme significative.

**Résultats :** Les patients (n=41) étaient atteints de pathologies chirurgicales de la main (48,78%), du poignet et de l'avant-bras (39,02%) et du coude (12,19%). Ils étaient classés ASA 1(65,85%) et 2 (34,14%), avec un sex ratio de 2,33. Le BIC a été réalisé en moins de 15min, après stimulation des nerfs musculo cutané (41 fois), radial (17 fois) et médian (24 fois), pour une chirurgie réglée (65,85%), réalisée avec 85,36% de succès. 63,41% des patients ont bénéficié d'une analgésie complémentaire après 8 heures. Le coût de réalisation d'un BIC a été évalué à 12 590 FCFA contre 19 910 FCFA pour une Anesthésie Générale.

**Conclusion.** Le bloc infraclaviculaire est peu pratiqué dans nos hôpitaux, pour raison à l'absence de matériel et de formation continue du personnel. Elle est une alternative sûre, confortable dans notre contexte, et offre de nombreux avantages pour nos patients.

**MOTS CLÉS :** *Analgésie post opératoire, Bloc infraclaviculaire*

### ABSTRACT

**Introduction.** The realization of the infraclavicular block (ICB) requires a prior investment for the acquisition of the neurostimulator; secondly the neurostimulation needles are not available in our hospital pharmacy, despite the low cost. The aim of this study was to evaluate the feasibility of the infraclavicular block at the University Hospital of Treichville.

**Methods.** This is a prospective, descriptive study carried out over a 12-month period at the University Hospital of Treichville. It involved patients over the age of 15 with surgical pathology of the hand, wrist, forearm or elbow. The ICB was performed using a peripheral nerve neurostimulator, a short beveled sheathed needle (100 mm) and 0.5% bupivacaine. All patients were monitored (hemodynamic and respiratory) non-invasively. The following parameters were measured: age, indication for surgery, type of intervention, time to completion, success or failure of the ICB, duration of postoperative analgesia, incidents and accidents observed. impression of the surgeons. The data collected were entered and analyzed using the software epi info version 3.5.1.

**Results.** Patients (n = 41) had surgical conditions of the hand (48.78%), wrist and forearm (39.02%) and elbow (12.19%). They were classified as ASA 1 (65.85%) and 2 (34.14%), with a sex ratio of 2.33. The ICB was performed in less than 15 min, after stimulation of the cutaneous muscle (41 times), the radial (17 times) and the median (24 times), for a controlled surgery (65,85%), carried out with 85.36% of success. 63.41% of patients received additional analgesia after 8 hours. The cost of performing a ICB was evaluated at 12.590 FCFA against 19.910 FCFA for a General Anesthesia.

**Conclusion.** the infraclavicular block is not practiced in our hospitals, due to the lack of equipment and continuous training of staff. It is a safe and comfortable alternative in our context, and offers many benefits for our patients.

**KEYWORDS:** *Postoperative analgesia, Infraclavicular block*

## INTRODUCTION

Il y a un regain d'intérêt dans la pratique de l'anesthésie loco Régionale (A.L.R) périphérique, surtout dans le cadre d'une analgésie multimodale pour optimiser l'analgésie post opératoire<sup>1-6</sup>.

Le bloc infra-claviculaire (B.I.C) est une technique d'anesthésie du membre supérieur, par injection de la substance anesthésique à proximité du plexus brachial dans la région coracoïdienne. Il a l'avantage d'être réalisé sans avoir à modifier la position du bras, d'où son intérêt en traumatologie. Autres fois minoritaires, les abords périphériques représentent la majorité des techniques régionales, utilisées dans de nombreuses indications chirurgicales ses quinze dernières années<sup>4-10</sup>.

Très pratiqué dans les hôpitaux occidentaux<sup>1,3,7,8]</sup> et dans certains pays africains<sup>9</sup>, le BIC n'est pratiquement pas en usage en côte d'Ivoire, particulièrement à Abidjan pour plusieurs raisons :

- investissement préalable pour l'acquisition du neurostimulateur estimé à 500 Euro pour les modèles les moins chers;
- aiguilles de neurostimulations pas disponibles dans nos pharmacies d'hôpitaux malgré le coût peu élevé;
- ruptures intempestives en bupivacaine et rareté des nouveaux anesthésiques locaux telles que la ropivacaine, la mépivacaine et la L- bupivacaine.

Cette situation, contribue énormément à freiner la promotion des blocs périphériques en particulier du B.I.C. Ainsi, l'objectif de ce travail était d'évaluer la faisabilité du BIC au CHU de Treichville.

## MÉTHODES

Il s'agit d'une étude prospective et descriptive effectuée au bloc opératoire du CHU de Treichville, sur une période de douze (12) mois (Mars 2015 à Février 2016).

Etaient concernés par l'étude tous les patients de plus de 15 ans, présentant une pathologie chirurgicale de la main, du poignet, de l'avant-bras ou du coude, ceux admis pour chirurgie du bras et de l'épaule, ayant une infection généralisée ou localisée au point d'injection, des troubles de l'hémostase ou bénéficiant d'un traitement anticoagulant n'ont pas été inclus dans ce travail.

Pour la réalisation de la technique, nous avons eu recours à un neurostimulateur (Stimulplex DIG® de Braun), à une aiguille gainée à biseau conique 100 mm et à deux flacons de Bupivacaine 0,5 %.

Nous avons mis en réserve dans le chariot dédié aux médicaments d'urgences, en dehors des consommables usuels (seringues, électrodes, lidocaïne, aiguilles s/c), tout le matériel nécessaire à la réalisation d'une anesthésie générale et de l'intralipide (chélateur des anesthésiques locaux). Le patient était installé en décubitus dorsal. La clavicule et l'apophyse coracoïde étaient dessinées au moyen d'un crayon dermatographique. Le point de ponction se situait 2 cm en bas (caudal) et 1 cm en dedans (médial) par rapport à l'apophyse coracoïde, ce qui le plaçait le plus souvent dans le sillon delto-pectoral (photo 1). Une fois la zone désinfectée et la peau franchie, le neurostimulateur était activé à une fréquence de 1 Hz et à une intensité de 2 mA. L'aiguille était dirigée selon une direction antéro-postérieure avec une inclinaison de 30-40° d'abord à la recherche d'une réponse motrice de type radial ou médian puis d'une réponse motrice de type musculo-cutané. Dès perception de la réponse désirée, l'intensité de la stimulation était ramenée progressivement jusqu'à 0,5 mA. Puis l'anesthésique locale après les tests d'aspiration, est injecté 20 ml de bupivacaine 0,5% au contact du radial ou du médian et 10 mL au contact du musculocutané. Les niveaux sensitifs ont été appréciés par la méthode du piquer-toucher ou par la sensation du froid à l'alcool.

Les patients ont été enregistrés au fur et à mesure de leur admission selon les critères sus mentionnés. Pour chaque patient une fiche d'enquête a été établie comportant ; les données épidémiologiques (l'âge, le sexe,) l'indication opératoire, le type d'intervention, le délai de réalisation, la réussite ou non du B.I.C, les données hémodynamiques, la durée de l'analgésie post opératoire, les incidents et accidents observés et le coût de l'anesthésie pour la réalisation du BIC. Ses données ont été enregistrées à partir des dossiers d'anesthésie des malades et analysées. Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes assorties de leur écart type à l'aide du logiciel épi info version 3 .5.1. La production des tableaux a été faite à l'aide de logiciel R Version 3.5.0.. Les comparaisons statistiques des valeurs hémodynamiques ont été effectuées, avec un risque d'erreur de premier degré de 5%. Une valeur de « p » inférieure à 0,05 était considérée comme significative.

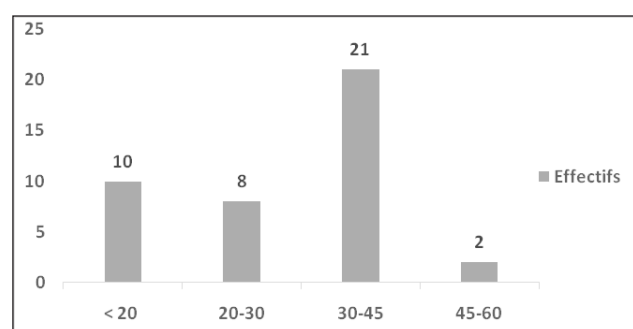
## RÉSULTATS

L'étude a concerné 41 patients atteints de :

- pathologies chirurgicales de la main (48,76%),
- du poignet et de l'avant-bras (39,02%) ;
- et du coude (12,19%).

L'âge moyen des patients était de 27,9 ±10,9 ans avec un sex ratio de 2,33.

La majorité des patients (51,21%) avait un âge compris entre 30 et 35 ans suivis de ceux qui étaient âgés de moins de 20 ans (24,39%) figure 1.



**Fig. 1 :** Répartition des malades selon les tranches d'âge/ Distribution of patients according to age group

Ils appartenait à la classe ASA 1 (65,85%) et ASA2 (34,14%) (Tableau I).

**Tableau I :** Répartition des patients selon les données épidémiologiques et cliniques/ Distribution of Patients according to epidemiological and clinical data

Données épidémiologiques		n (%)
<i>Sexe</i>		
Hommes		28 (68,29)
Femmes		13 (31,7)
<i>Origines des patients</i>		
Traumatologie		10 (24,39)
Dermatologie		7 (17,07)
Chirurgie plastique		24 (58,53)
<i>Données cliniques</i>		
Selon ASA (American Society of Anesthesiology)		
ASA I		27 (65,85)
ASA II		14 (34,14)
Reflexes Recherchés		
Médian		24 (58,53)
Radial		17 (41,46)
Musculo cutané		41 (100)

Le BIC a été réalisé dans 65,85% des cas au cours d'une intervention programmée contre 34,14% en urgence (Tableau IV).

**Tableau IV :** Données évolutives des patients / Evolutionary data of patients

	Succès (%)	Echec (%)	n (%)
<i>Types de l'intervention</i>			
Programme	26 (96,29)	1(3,7)	27(65,85)
Urgences	9(64,28)	5(35,7)	14(34,14)
<i>Sites opératoires</i>			
Main	18(90)	2(10)	20(48,76)
Poignet	7(87,5)	1 (12,5)	8 (19,51)
Avant-bras	7 (87,5)	1(12,5)	8 (19,51)
Coude	3(60)	2 (40)	5 (12,19)

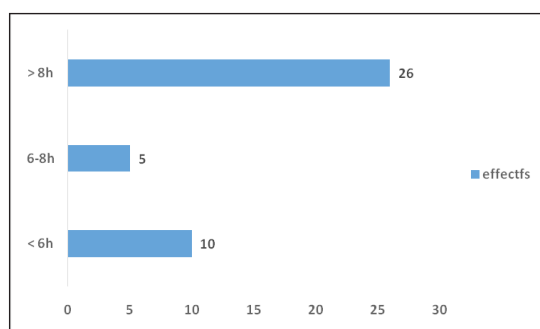
Au cours de la pratique, les nerfs médian et radial ont été stimulés respectivement 24 fois et 17 fois. Cela était systématiquement associé à une stimulation du nerf musculo-cutané (41 fois) comme décrit dans le protocole. Le délai moyen de réalisation de BIC a été de 14,48 minutes allant de 4 à 30 minutes (Tableau II), et l'effet anesthésique a été observé à 17,6 ± 6,1 minutes.

**Tableau II :** Répartition des patients selon la durée moyenne de réalisation du BIC/ Distribution of patients according to the average duration of completion of the Infraclavicular Block

Numéros de patients	Délai moyen en min	Extrême en min
1 - 10	20	12 - 30
11 - 20	16	8 - 20
21 - 30	9	5 - 15
31 - 40	7	3 - 9
41	4	4

Nous avons obtenu 85,36% (n=35) de succès dans la pratique du B.I.C, contre 14,63% (n=6) d'échec. Ce taux de succès a été retrouvé chez 96,29% (n=26) des patients opérés pour une chirurgie réglée contre 64,28% (n=9) en urgence (Tableau IV).

Le délai moyen de réalisation du B.I.C a été de 14,48 min. Vingt-six patients (63,41%) ont bénéficié d'une analgésie de plus de 8 heures, 10(24,39%) de 6 à 8h et 5 autres (12,19%) d'une analgésie de moins de 6h (figure II).



**Fig 2 :** Répartition des patients selon la durée du bloc sensitif / Distribution of patients according to the duration of sensory block

Les variations hémodynamiques en pré, per et post-opératoires étaient non significatives (Tableau III).

**Tableau III :** Données Hémodynamiques en pré, per et post opératoire/ Pre, per and postoperative hemodynamic data

	Pré opératoire	Per opératoire	Post opératoire	Probabilité
PAS (mmHg)	115,7 ± 0,34 (100- 130)	110,8± 0,90 (102-126)	112,2 ± 0,58 (106 - 118)	NS
PAD (mmHg)	60,9 ± 1,2 (50 - 64)	60,1± 1,1 (59-68)	50,7 ± 0,9 (60 - 66)	NS
PAM (mmHg)	68 ± 0,02 (67-79)	67 ± 1,2 (64-78)	72 ± 0,53 (71-75)	NS
FC (batt /min)	80 ± 3,8 (75-91)	81 ± 0,9 (76-89)	83 ± 1,2 (74-87)	NS

X± DS (Valeurs extrêmes) = moyenne ± dérivation standards ; mmHg: millimètre de mercure ; PAS : Pression artérielle systolique, PAD : Pression artérielle diastolique ; PAM : Pression artérielle moyenne ; FC= Fréquences cardiaques

Aucun incident/accident (bradycardie, convulsion, injection intravasculaire) n'a été retrouvé. Le coût de réalisation du BIC a été évalué à 12590 FCFA contre 19910 FCFA pour l'Anesthésie Générale, avec une absence de nausées et vomissements post opératoire.

**Tableau V :** Coût de l'anesthésie (AG et BIC) pour la chirurgie en dehors de celui des gaz (Oxygène, protoxyde d'azote et halogénés)/ Cost of anesthesia (GA and ICB) for surgery outside of the gas (Oxygen, nitrous oxide and halogenated)

Produits utilisés	Prix unitaire en F.CFA	BIC Prix total en FCFA	AG Prix total en FCFA
Lidocaine	800	800	/
Bupivacaïne 0,5%	2400	4800	/
Aiguille pour bloc	5000	5000	/
Seringue 20cc	250	250	250
Seringue 10cc	120	240	360
perfuseur	300	300	300
Intranule	500	500	500
SSI 500	700	700	1400

Propofol (Narcotique)	5000	/	5000
Vécuronium (Curare)	4000	/	4000
Fentanyl 100 gamma	1000	/	2000
Sonde d'intubation	4000	/	4000
Sonde d'aspiration	800	/	800
Corticoïdes	800	/	800
Canule de Guédel	500	/	500
<b>Total</b>	<b>/</b>	<b>12590</b>	<b>19910</b>

AG : Anesthésie Générale BIC : Bloc infraclaviculaire



**Photo :** Le site de ponction par voie sous coracoïdienne, repère classique/ The puncture site under Coracoid, classic landmark

## DISCUSSION

Cette étude présente quelques limites : Le coût de l'équipement (aiguille de neurostimulation) était à la décharge des patients, ce qui limitait le choix de cette pratique et expliquait la petite taille de notre population d'étude.

Notre étude a porté sur 41 patients atteints de pathologies chirurgicales de la main, du poignet, de l'avant-bras et du coude qui ont donné leur accord pour une anesthésie locorégionale par B.I.C. Nous avons noté une prédominance du sexe masculin avec un sex ratio de 2,33 (figure 1). Contrairement à Bloc et al.<sup>11</sup> qui notaient dans une étude en 2005 un sex ratio de 0,38. Cette prédominance masculine est en rapport avec une fréquence élevée des traumatismes très souvent observés chez le sujet de sexe masculin dans notre milieu.

Aussi, l'âge de nos patients variait entre 15 et 52 ans avec un pic dans la tranche de 30 à 45 ans inclus et une moyenne de 27,9 ± 10,9 (figure 1) Il s'agissait de sujets adultes jeunes victimes pour la plupart d'accident de la voie publique.



L'âge moyen dans les études européennes se situait à 50 ans reflétant le vieillissement de la population<sup>12,13</sup>.

Compte tenu de l'aspect inaugural et expérimental de notre étude, nos choix s'étaient portés sur des patients en bonne santé apparente, sans tare avant l'intervention. Il s'agissait de patient classé ASA I et II (Tableau I). Cependant, pour la plupart des auteurs, le B.I.C. peut être réalisé chez tous patients à l'exclusion des sujets présentant une contre-indication<sup>6,14,15</sup>. Choquet affirmait dans une étude réalisée au département d'anesthésie-réanimation de l'hôpital de la Conception de Marseille que le B.I.C. avait une indication préférentielle chez les patients ayant un état cardio-vasculaire précaire. En effet, nous avons noté une stabilité de l'état hémodynamique de nos patients quelle que soit la quantité d'anesthésique local injectée (Tableau III). Cette stabilité hémodynamique était est en partie due à la diffusion localisée de l'anesthésique local, au bloc sympathique inexistant, et à l'absence de passage intravasculaire dans notre cas. La plupart des interventions ont concerné la main qui représentait 48,78 % des cas (Tableau IV). Cette répartition est conforme aux recommandations de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR)<sup>16</sup> et aux travaux de certains auteurs<sup>17-20</sup>.

Le B.I.C a été réalisé pour 65,85% de nos patients au cours d'une chirurgie réglée (Tableau IV). Cependant, le délai de réalisation long à nos débuts et les délais d'action des molécules utilisées dans notre contexte, s'opposent au désir des chirurgiens d'opérer rapidement les patients. Ceci amenait l'anesthésiste à convertir le B.I.C en anesthésie générale sous la pression psychologique des chirurgiens. Cette situation pourrait trouver solution par la création d'une salle de préparation où tous les actes inhérents au B.I.C seraient réalisés avant le transfert du patient au bloc opératoire.

La réalisation du B.I.C a permis d'obtenir un bloc sensitivomoteur de plus de 8 heures chez environ 63,41% de nos patients (figure 2). Cette durée est fonction de la molécule utilisée et de l'adjonction ou non de la clonidine ou de l'adrénaline. L'utilisation de la lidocaïne permet de réaliser des interventions de durée courte (90 mn) alors que l'usage de la bupivacaïne permet des interventions chirurgicales de très longue durée de plus de 6 heures<sup>5-9,14,15</sup>. Cette analgésie importante entraîne une réduction de la consommation d'antalgique en post opératoire et donc du coût de la prise en charge du patient.

Le délai de réalisation du B.I.C constituait, pour l'anesthésiste et le chirurgien, une préoccupation. Les travaux antérieurs notent un temps moyen de réalisation du bloc inférieur à 5 min<sup>17</sup>. Cette performance est due à une bonne prescription de la technique anesthésique, à une parfaite connaissance de l'anatomie de la région et des repères, et également à un apprentissage préalable. Selon Ripart et *al.*<sup>1</sup> le minimum d'acte à réaliser avant de prétendre à une bonne fiabilité d'exécution et un taux de succès élevé est de 30 patients en moyenne. Ce chiffre peut être réduit pour des anesthésistes confirmés ayant déjà une bonne pratique de la neurostimulation.

Pendant cette étude, le délai de réalisation moyen s'était amélioré considérablement avec le temps (tableau II) passant de 27 minutes au début à 4 minutes pour le dernier malade conformément aux remarques sus mentionnées. Cela a énormément contribué à la bonne appréciation de la technique par l'équipe chirurgicale.

Le taux de réussite du B.I.C dans notre étude était de 85,36%. La plupart des auteurs notaient un taux de réussite supérieur à 90%.<sup>14,17</sup> La faiblesse relative de notre taux de succès était en partie liée à notre inexpérience et à notre contexte de travail où nous ne disposions pas de salle de préparation des patients. La présence de cette salle aurait permis de réaliser l'anesthésie locorégionale avant le transfert du patient en salle d'opération en dehors de toute pression des chirurgiens. En effet, nous avons observé plus de succès pour des interventions programmées que pour les urgences (96,29% vs 64,28%). (Tableau IV). Dans notre étude, nous disposions de temps suffisant pour la réalisation du B.I.C au cours des interventions réglées contrairement aux interventions en urgence<sup>18,21</sup>. Cela pourrait expliquer en partie le taux de succès obtenu. Cependant, le bloc infraclaviculaire garde une indication aussi bien pour les interventions programmées que pour les interventions en urgence<sup>17,18</sup>. Le bloc infra claviculaire entraîne une bonne anesthésie de la majorité des territoires du membre supérieur et surtout de la main<sup>5,13,21-23</sup>.

Aucune complication n'a été observée dans notre série, comme noté par certains auteurs<sup>2,9,14,22</sup>. Cependant, plusieurs auteurs ont rapporté, dans des séries plus importantes, des accidents tels que les pneumothorax, les neuropathies traumatiques les injections intravasculaires<sup>2</sup> avec le risque de cardiotoxicité liée à la Bupivacaïne<sup>24,25</sup>. Ces accidents demeurent tous exceptionnels lorsque les précautions d'usage sont respectées. Aussi

cela ne devrait-il pas freiner la pratique du B.I.C surtout en raison des nombreux avantages (une anesthésie per opératoire et une analgésie post opératoire de bonne qualité) qu'il procure à nos patients<sup>5,8,10,26,27,28,29</sup>.

Le coût moyen pour la réalisation du B.I.C s'élève à 12590 F.CFA contre 19910 F.CFA pour l'anesthésie générale (tableau V). Cette technique est associée à une quasi absence de nausées et de vomissements contrairement à l'Anesthésie Générale<sup>15,16</sup>. Ainsi donc, la pratique du B.I.C entraînait une faible morbidité par la diminution des nausées et vomissements et des douleurs postopératoires qui sont les causes les plus fréquentes d'allongement du temps de séjour hospitalier et de réhospitalisation des patients<sup>17,18</sup>. Par ailleurs, la réalisation du B.I.C n'était pas plus onéreuse qu'une anesthésie générale dans nos conditions.

Il est donc nécessaire de mettre en place une politique volontariste impliquant médecins anesthésistes, pharmaciens et administrateurs des hôpitaux afin de rendre disponible les neurostimulateurs, les aiguilles et les agents anesthésiques. Cela contribuerait à la réduction des frais d'hospitalisation et de la durée du séjour hospitalier.

## CONCLUSION

Le bloc infraclaviculaire est une technique d'A.L.R très peu pratiquée dans nos hôpitaux malgré l'essor qu'il connaît ailleurs. Cette sous-utilisation est liée à l'absence de matériel et de formation continue du personnel.

Cependant, Le BIC est une alternative sûre et confortable dans notre contexte, et offre de nombreux avantages à nos patients : la réduction des coûts d'hospitalisation, la promotion de la chirurgie ambulatoire dans nos pays en voie de développement. Toutefois, cela nécessite entre autres, une bonne formation du personnel médical et la dotation de certains matériels médicaux nécessaires à la pratique du B.I.C.

**Conflits d'intérêts :** Aucuns

**Remerciements :** Aux laboratoires BRAUM

## RÉFÉRENCES

- 1-Ripart J; Comité Douleur-ALR de la Sfar.** What training for locoregional anesthesia?. *Ann Fr Anesth Réanim.* 2006;25(1):89-95
- 2-Bloc S, Garnier T, Komly B, Leclerc P, Mercadal L, Morel B, et al.** Bloc infraclaviculaire sous contrôle échographique : une étude préliminaire de faisabilité. *Ann. Fr. Anesth Réanim.* 26 (2007) 627- 632
- 3-Altıparmak B, Korkmaz Toker M, Uysal Aİ, Gümüş Demirbilek S.** Double axillary vein variation diagnosed with ultrasound guidance during infraclavicular nerve block intervention. *BMJ Case Rep.* 2019, 28;12(1).
- 4- Abhinaya RJ, Venkatraman R, Matheswaran P, Sivaraman G.** A randomised comparative evaluation of supraclavicular and infraclavicular approaches to brachial plexus block for upper limb surgeries using both ultrasound and nerve stimulator. *Indian J Anaesth.* 2017;61(7):581-586.
- 5- Joshi G, Gandhi K, Shah N, Gadsden J, Corman SL.** Peripheral nerve blocks in the management of postoperative pain: challenges and opportunities. *J Clin Anesth.* 2016;35:524-529. doi: 10.1016/j.jclinane.2016.08.041.
- 6- Gentili M E et al.** Le bloc infraclaviculaire . *Ann Fr Anesth Réa* 2006 ; 25 : 229-232.
- 7- H. Ullah, K. Samad, F.A. Khan Continuous interscalene brachial plexus block versus parenteral analgesia for postoperative pain relief after major shoulder surgery.** *Cochrane Database Syst Rev,* 2 (2014), p. Cd007080 [Google Scholar]
- 8- Kirksey MA, Haskins SC, Cheng J, Liu SS.** Local Anesthetic Peripheral Nerve Block Adjuvants for Prolongation of Analgesia: A Systematic Qualitative Review. *PLoS One.* 2015;10(9):e0137312. doi: 10.1371/journal.pone.0137312.
- 9- Sama HD, Ouro Bang'na Maman AF, Egbouhou P, Assenouwé S, Tomta K, Chobli M.** Anesthésie pour chirurgie du membre supérieur dans un pays en développement: expérience des blocs infraclaviculaires et axillaires sous neurostimulation. *Med Sante Trop* 2014 ; 24 : 200-203. doi : 10.1684/mst.2014.0329
- 10- Leurcharusmee P, Layera S, Finlayson RJ, Tran Q.** Retroclavicular approach to infraclavicular brachial plexus block: a logical conundrum. *Reg Anesth Pain Med.* 2019, 11. pii: rapm-2018-100133. doi: 10.1136/rapm-2018-100133.
- 11- Bloc S, Garnier T, Komly B, Leclerc P, Mercadal L, Morel B, et al.** Bloc plexique infraclaviculaire en monostimulation : l'injection au contact du faisceau postérieur permet de réduire le volume d'anesthésique local. *Ann Fr Anesth Réanim* 2005 (24) : 1329-1333

- 12- **Fuzier. R, Cu villon P, Delcourt J, Lupescu R, Bonnemaison J, Bloc S, et al.** ALR périphérique en orthopédie : évaluation multicentrique des pratiques et impact sur l'activité de SSPI. *Ann Fr Anesth Réanim* 26 (2007) 761- 768
- 13- **Midia M, Dao D.** The Utility of Peripheral Nerve Blocks in Interventional Radiology. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;207(4):718-730. doi: 10.2214/AJR.16.16643.
- 14- **Brenner D, Mahon P, Iohom G, Cronin M, O'Flynn C, Shorten G.** Fascial layers influence the spread of injectate during ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block: a cadaver study. *Br J Anaesth.* 2018;121(4):876-882. doi: 10.1016/j.bja.2018.04.043.
- 15- **Gentili M .E. Deleuze A. Paqueron X.** Pratique clinique du bloc infraclaviculaire. *Ann. Fr. Anesth Réanim* 25 (2006) 229 – 232
- 16- **Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) .** Recommandations pour la pratique clinique Les blocs périphériques des membres chez l'adulte. *Ann Fr Anesth Réanim* 2003;22: 567–81
- 17- **Beye DM.** anesthésie locorégionale périphérique en Afrique : quelles perspectives ? *Rev. Afr. Anesth. Med. Urg.* 2011 ; 16(3) : 1-2
- 18- **Choquet O, Zetlaoui PJ.** Technique d'Anesthésie Régionale périphérique du membre inférieur. *EMC-Anesthésie Réanimation* 2014 ; 11 (4) : 1-22 [article 36-323-A-10]
- 19- **Bouaziz H, Aubrun F, Belbachir AA, Cu villon P et al.** Echographie en anesthésie locorégionale (Recommandations formalisées d'experts). *Ann Fr Anesth Réanim* 2011 ; 30 : e33-e35.
- 20- **Guay J, Johnson RL, Kopp S.** Nerve blocks or no nerve blocks for pain control after elective hip replacement (arthroplasty) surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;10: CD011608. doi: 10.1002/14651858.
- 21- **Beh ZY, Hasan MS.** Ultrasound-guided costoclavicular approach infraclavicular brachial plexus block for vascular access surgery. *J Vasc Access.* 2017;18(5):e57-e61. [PubMed]
- 22- **Sala-Blanch X, Reina MA, Pangthipampai P, Karmakar MK.** Anatomic Basis for Brachial Plexus Block at the Costoclavicular Space: A Cadaver Anatomic Study. *Reg Anesth Pain Med.* 2016 ;41(3):387-91.[PubMed]
- 23- **Patacsil JA, Mc Auliffe MS, Feyh LS, Sigmon LL.** Local Anesthetic Adjuvants Providing the Longest Duration of Analgesia for Single- Injection Peripheral Nerve Blocks in Orthopedic Surgery: A Literature Review. *AANA J.* 2016 ;84(2):95-103. Review. [PubMed]
- 24- **Motayaghani N, Phan S, Nozari A, Atala A.** Lipid Emulsion, More Than Reversing Bupivacaine Cardiotoxicity: Potential Organ Protection. *J Pharm Pharm Sci.* 2017;20(1):329-331. doi: 10.18433/J30D2V.
- 25- **Chen H, Xia F, Jin Z, Shi K, Xia Y, Liu L, Pappadimos TJ, Xu X, Chen L.** Levosimendan is superior to epinephrine on coronary flow for lipid-base resuscitation of bupivacaine-induced asystole in the isolated rat heart. *BMC Anesthesiol.* 2018 ;18(1): 174. doi: 10.1186/s12871-018-0627-0.
- 26- **Sinha C, Kumar N, Kumar A, Kumar A, Kumar A.** Comparative evaluation of two approaches of infraclavicular brachial plexus block for upper-limb surgeries. *Saudi J Anaesth.* 2019;13(1):35-39. doi: 10.4103/sja.SJA\_737\_17.
- 27- **Chang A, White BA.** Peripheral Nerve Blocks. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019-2018. [PubMed]
- 28- **Gonano C, Kettner SC, Ernstbrunner M, Schebesta K, Chiari A, Marhofer P.** Comparison of economical aspects of interscalene brachial plexus blockade and general anaesthesia for arthroscopic shoulder surgery. *Br J Anaesth.* 2009;103(3):428-33. doi: 10.1093/bja/aep173.
- 29- **Vural C, Yorukoglu D.** Comparison of patient satisfaction and cost in spinal and general anesthesia for lumbar disc surgery. *Turk Neurosurg.* 2014;24(3):380-4. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.8575-13.0.