



**HAL**  
open science

# Cathéter inter-scalénique pour analgésie post-opératoire après chirurgie arthroscopique de l'épaule : comparaison de deux régimes de perfusion

Mohamed Nefzaoui

► **To cite this version:**

Mohamed Nefzaoui. Cathéter inter-scalénique pour analgésie post-opératoire après chirurgie arthroscopique de l'épaule : comparaison de deux régimes de perfusion. Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01400061

**HAL Id: dumas-01400061**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01400061>**

Submitted on 21 Nov 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# *Sommaire*

<i>Sommaire</i>	<i>p.1</i>
<i>Remerciements</i>	<i>p.2</i>
<i>Introduction – Objectif</i>	<i>p.3</i>
<i>Matériel et méthodes</i>	<i>p.5</i>
<i>Résultats</i>	<i>p.8</i>
<i>Discussion</i>	<i>p.9</i>
<i>Conclusion</i>	<i>p.12</i>
<i>Bibliographie</i>	<i>p.12</i>
<i>Annexes</i>	<i>p.15</i>

Remerciements :

***Au jury de thèse :***

*Au Pr M. Carles*, pour sa patience, sa pédagogie. Pour tout ce que tu m'as appris, au travail comme en dehors, et pour tout ce que tu m'as apporté, merci Michel.

*Aux Pr P. Baqué et J.F. Gonzales*, pour me faire l'honneur d'accepter de siéger dans ce jury et avoir pris le temps de juger ce travail.

*Au Dr Loïc Bornard*, pour m'avoir épaulé quand il le fallait. Et parce que tu l'as toujours fait, tu sais toute l'estime que j'ai pour toi. Merci pour tout Loïc.

*Au Dr F. Degiovanni*, pour avoir accepté de m'aider par la relecture de ce travail, et pour ta gentillesse, que nous regretterons tous.

*A toi maman*, pour ta tendresse, ton amour, en ce moment que tu attendais tant, je pense à toi maman, tu me manques.

*A mon papa*, pour tes nombreux sacrifices afin de nous emmener jusque-là, merci papa.

*A mes frères Chaker et Yassine*, pour votre solidarité et cette complicité qui nous tiens.

*A ma sœur Madiha*, pour ta bienveillance et ton soutien.

*A Mélanie*, la femme que j'aime, pour ton attention, ton amour et ta patience.

*A mes amis Julien et Pierre, Pascal, Antoine, Faustine, Méli, Marjorie, Gwëna, Damien, Hugo*, ...que j'espère longtemps garder dans mon entourage.

*A mes cousins, Saber et Marouane*, la famille *Berri*, la famille *Gargouri*, ainsi que les *Barthélémy* et les *Leriche*, depuis tant d'années à nos côtés.

*A mes cointernes, Romain la Rose, Maxime, Abdi, Tom, Rom Lefevbre, Raph, Eve-mario, Platoche, Céline*, et aux plus jeunes, à ceux et celle qui m'ont beaucoup apporté au cours de mon internat, *Sabrina Khelef, Nicolas Vénissac, Flo Cattet, Xav Chiosi, Seb Leduc, Debiaz & Améloche, J.C Orban*, et toute l'équipe d'anesthésie antiboise.

# Comparaison de deux régimes de perfusion de cathéters analgésiques pour chirurgie de l'épaule : débit continu avec bolus patient *versus* bolus programmés sans débit continu

Mohamed Nefzaoui

*Pôle d'Anesthésie-Réanimation-Urgences, CHU de Nice, Université Nice Sophia Antipolis - Nice, France*

## Résumé

**Introduction** : l'analgésie post-opératoire par bloc péri-nerveux continu au moyen d'un cathéter représente l'analgésie de référence après chirurgie majeure de l'épaule. Cependant, le régime de perfusion optimal du cathéter, par débit basal (« basal bolus » BB) ou par bolus automatisés programmés (BAP), n'est pas clairement établi. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'intérêt du mode BAP comparé au mode BB en termes d'analgésie post-opératoire après chirurgie majeure arthroscopique de l'épaule.

**Méthode** : étude prospective, en simple aveugle, randomisée et mono-centrique. Les patients bénéficiant d'une chirurgie arthroscopique de l'épaule à douleur postopératoire modérée à sévère sont inclus et randomisés en deux groupes : mode BB (ropivacaïne 2mg/ml en débit continu 5ml/h soit 10 mg/h) et mode BAP (ropivacaïne 2mg/ml en bolus automatisés programmés de 10ml soit 20 mg toutes les 2h). En cas d'analgésie insuffisante, les patients des 2 groupes peuvent s'administrer des bolus supplémentaires de 5 ml (10 mg) avec période d'interdiction de 30 minutes (mode PCRA Patient-Controlled Regional Anesthesia). Le critère principal de jugement est la mesure de la douleur par le score Echelle Numérique

Simple (ENS) sur les 24 premières heures post-opératoires. L'analyse statistique recourt au test de Chi<sup>2</sup>, au test t de Student ou au test U de Mann et Whitney si nécessaire. Données en médiane [extrêmes]. Une valeur de  $p < 0,05$  est significative

**Résultats** : soixante et un patients ont été inclus et 56 analysés après exclusions (violation du protocole ou dysfonction du cathéter). Le suivi des ENS montre une baisse significative dans le groupe BAP de l'ENS à la 18<sup>ème</sup> heure *versus* groupe BB (0,5 [0 – 6] vs 0 [0 – 3],  $p=0,0179$ ). Le volume total d'anesthésique local administré au cours des 24 premières heures est significativement plus bas dans le groupe BAP *versus* BB (125mL [83-228] vs 156mL [75-237],  $p=0,0071$ ). Il n'y a pas de différence entre les deux groupes en termes de recours au mode PCRA, aux antalgiques de secours, de réveils nocturnes algiques ou d'événements indésirables.

**Conclusion** : le recours aux bolus automatisés programmés (associé au mode PCRA) pour l'analgésie postopératoire en chirurgie de l'épaule à douleur postopératoire modérée à sévère procure une analgésie de meilleure qualité sur les 24 premières heures postopératoires, par rapport à l'administration la plus utilisée jusqu'alors associant un débit continu (BB) et un mode PCRA, tout en

diminuant les doses totales d'anesthésique local utilisé.

La chirurgie de l'épaule est fréquemment associée à des douleurs post-opératoires importantes, notamment les 48 premières heures<sup>1</sup>. L'analgésie au moyen d'un cathéter péri nerveux interscalénique ou supraclaviculaire représente la prise en charge de référence après ce type de chirurgie car elle permet un meilleur contrôle de la douleur tout en entraînant moins d'effets secondaires que l'utilisation d'opioïdes par voie systémique<sup>2</sup>. De nombreux facteurs font varier l'efficacité des blocs nerveux continus parmi lesquels le type de cathéter utilisé<sup>3, 4</sup>, le type d'anesthésique local utilisé<sup>5</sup> ou encore son volume et sa concentration<sup>5, 6</sup>.

Un facteur potentiellement important concernant l'efficacité des blocs périmerveux continus est le régime de perfusion utilisé<sup>7</sup>. En effet il existe trois régimes de perfusion usuels, qui sont la perfusion continue (débit basal constant), la perfusion discontinue sous forme de bolus (PCRA : Patient-Controlled Regional Analgesia) et un mode mixte de perfusion continue associée à des bolus, mode dit « basal-bolus »<sup>8</sup>. Les résultats des études comparant les régimes de perfusion ne sont pas homogènes et varient selon le site d'insertion du cathéter ; le régime de perfusion continue associée à des bolus (mode mixte : basal-bolus BB) semble légèrement supérieur<sup>9, 10</sup>.

Récemment un nouveau mode de perfusion a été proposé : les bolus automatisés programmés (BAP). Wong *et al.* ont montré chez des parturientes lors du travail obstétrical que les bolus programmés associés à un mode PCEA (Patient-Controlled Epidural Analgesia : bolus patient) sans débit continu, permettait de diminuer les doses d'anesthésique local, d'optimiser l'analgésie et d'améliorer la satisfaction comparés au mode mixte avec BB<sup>11</sup>. De la même manière, chez des patients ayant bénéficié d'une chirurgie de correction d'hallux valgus, la gestion du cathéter sciatique poplitée selon un mode de BAP diminuait les scores de douleur comparés au mode BB<sup>12</sup> ; cette différence disparaissait lorsque l'on ajoutait aux régimes de perfusion, un mode PCRA<sup>13</sup>. Ces résultats ont été confirmés par une étude similaire sur le nerf fémoral<sup>14</sup>. Toutes ces études mettent pour le moins en évidence une diminution significative de la consommation d'anesthésique local.

L'analgésie en chirurgie de l'épaule par perfusion par cathéter périmerveux interscalénique (anesthésique local à faible concentration, type ropivacaïne 2 mg/ml) prend le relais du bloc dit « chirurgical » (bolus d'induction avec anesthésique local à concentration élevée, type ropivacaïne de 5 à 7,5mg/ml). La durée de l'analgésie procurée par le bolus d'induction est de 12 à 15h<sup>15</sup>. De ce fait, la rupture d'analgésie plus de 12h

après le bolus d'induction survient fréquemment en pleine nuit et est source d'inconfort et d'insatisfaction.

A ce jour une seule étude s'est intéressée aux BAP en chirurgie de l'épaule *versus* BB et conclut, de façon contradictoire avec l'ensemble de la littérature sur les autres sites anatomiques, à l'absence de gain, y compris sur le volume d'anesthésique local<sup>16</sup>.

L'hypothèse de notre travail est que le mode BAP pour les cathéters périmerveux analgésiques en chirurgie de l'épaule est supérieur au mode BB en terme d'analgésie post-opératoire (douleur postopératoire prévisible modérée à sévère) sous condition d'optimiser les caractéristiques pharmacologiques du bolus (volume augmenté, période d'interdiction allongée).

## **Matériel et méthode**

Etude prospective, randomisée et monocentrique réalisée au sein du service d'Orthopédie de l'Institut Universitaire Locomoteur et du Sport (IULS), Centre Hospitalier Universitaire de Nice. L'étude a été réalisée sur 6 mois après avis favorable du Comité de Protection des Personnes CPP Sud Méditerranée V.

L'objectif principal de l'étude est l'amélioration du contrôle de la douleur par le recours à une utilisation en bolus automatisés programmés.

Les objectifs secondaires sont :

- réduction de la consommation d'anesthésique local
- réduction du recours aux médicaments analgésiques
- amélioration du confort patient et de la tolérance

Les critères d'inclusion sont les patient(e)s de plus de 18 ans bénéficiant d'une réparation arthroscopique de la coiffe des rotateurs ou de la capsule (intervention de Bankart) et ayant eu un examen médical préalable avec évaluation de la douleur préopératoire, au moyen d'une échelle numérique simple (ENS : valeur de 0 aucune douleur à 10 douleur maximale imaginable recueillie oralement auprès du patient).

Les critères de non inclusion sont les femmes enceintes, les patients présentant une insuffisance respiratoire chronique restrictive ou obstructive avec altération des tests fonctionnels (diminution de la capacité vitale ou du rapport de Tiffeneau à moins de 60% des valeurs théoriques, l'existence d'une neuropathie centrale ou périphérique du plexus brachial homolatéral, un traitement anticoagulant à dose curative, l'incompréhension du protocole, les patients présentant une contre-indication à l'utilisation du paracétamol, kétoprofène, néfopam, opiacés, ou une contre-indication à l'utilisation de la ropivacaïne, les patients sous

mesure de sauvegarde de justice, curatelle ou tutelle ou privés administrativement ou judiciairement de liberté

Les critères d'exclusion sont toute cause de violation du protocole concernant l'administration des anesthésiques locaux ou des médicaments analgésiques associés, ou une interruption accidentelle de la perfusion périmébrale quel qu'en soit la cause, ou encore le retrait du consentement patient.

**Protocole anesthésique.** Après la prémédication habituelle (alprazolam 0,5mg et gabapentine 600mg), les patients bénéficiaient de la mise en place d'un cathéter périmébral (Contiplex D 55, BBraun - USA), sous échoguidage seul (échographe M-Turbo, Sonosite Inc- USA). Injection de ropivacaïne 5mg/mL, 10ml au travers de l'aiguille et 10 mL au moyen du cathéter, soit une dose totale de 100 mg. Contrôle échographique de la bonne position de l'extrémité du cathéter en regard des racines nerveuses C5 et C6. L'efficacité du bloc nerveux est vérifiée par la mise en évidence d'un bloc moteur complet (signe du deltoïde<sup>17</sup>). Après mise en place du cathéter, les patients sont randomisés en 2 groupes selon une table de randomisation (allocation par enveloppes cachetées et numérotées). L'induction de l'anesthésie générale par association de propofol 3 à 5 mg/kg et rémifentanil avec objectif de concentration cérébrale de 3 ng/mL (anesthésie intraveineuse à objectif de concentration, AIVOC).

Réalisation d'une intubation oro-trachéale. Entretien de l'anesthésie par desflurane (Fe desflurane : 4-6%) et rémifentanil avec objectif de concentration cérébrale de 0,5 ng/mL (AIVOC). En fin d'intervention, les patients étaient transférés en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI).

#### **Protocole analgésique postopératoire.**

Tous les patients reçoivent une analgésie systémique par paracétamol 1 gramme toutes les 8 heures et kétoprofène 100 mg toutes les 12 heures. Si les ENS sont supérieures à 3, malgré l'utilisation du mode PCRA, les patients reçoivent comme antalgiques de secours : en première ligne néfopam 20mg (période d'interdiction 4 heures) complété par tramadol per os 50 mg (période d'interdiction 8 heures), avec comme dernière ligne le sulfate de morphine 10mg, per os, (période d'interdiction 4 heures).

**Modes de perfusion des cathéters – Groupes étudiés.** Les cathéters sont perfusés avec de la ropivacaïne 2mg/mL (pompes Rythmic Plus Evolution, Micrel Medical Devices - USA). Les patients ont été préalablement randomisés pour recevoir deux régimes de perfusion différents :

- Groupe BB : Débit continu 5mL/h (10mg)
- Groupe BAP : Bolus programmés automatisés de 10mL (20 mg) toutes les 2 heures

Les deux régimes de perfusion sont associés à un mode PCRA : bolus 5mL (10 mg) avec période d'interdiction de 30 minutes. Le cathéter est connecté aux pompes dès l'arrivée du patient en SSPI.

Le critère principal de jugement est représenté par la mesure de la douleur par le score Echelle Numérique Simple (ENS).

Les critères secondaires de jugement sont le volume total d'anesthésique local administré, le nombre de bolus demandés et de bolus administrés, le recours aux antalgiques de secours, le nombre de prises d'antalgiques de secours (néfopam et sulfate de morphine), le nombre de réveils nocturnes imputables à la douleur et l'incidence des effets indésirables (dyspnée, dysphonie, autres).

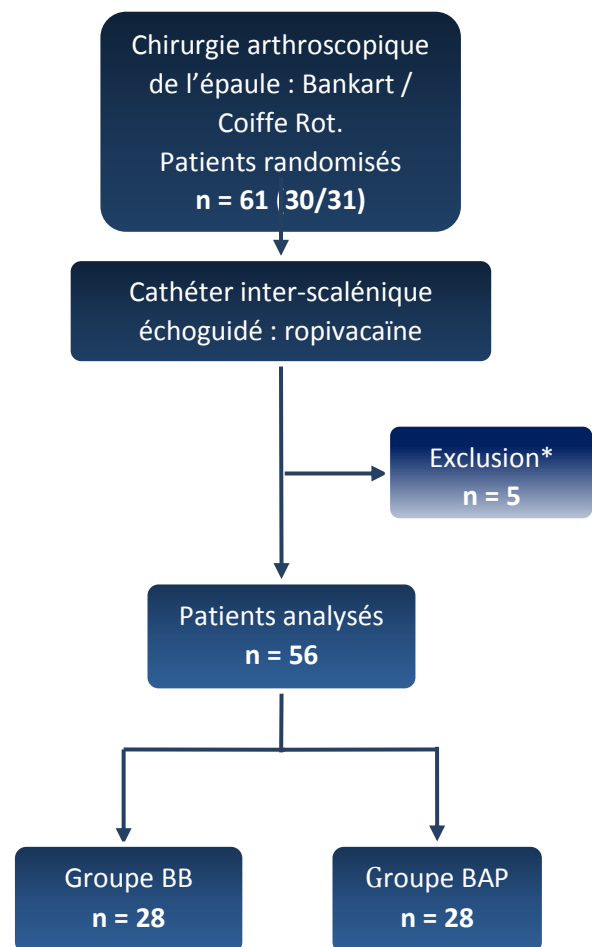
**Analyse statistique et calcul de l'effectif.**

Les variables seront exprimées en valeur médiane et interquartiles ou moyenne et déviation standard pour les données normales. Le calcul de l'effectif nécessaire comme suit : Les études comparant différents régimes de perfusion de cathéters périmerveux ont inclus entre 12 et 30 patients par groupe. Considérant un objectif principal de contrôle de la douleur évalué par une différence sur l'ENS maximale des 24 premières heures de 3 grâce à l'administration par BAP (sur une valeur maximale de 10) et une déviation standard des moyennes de 3<sup>13</sup>, le calcul

d'effectif pour un risque de première espèce  $\alpha=0,05$  et une puissance  $1-\beta=90\%$  est de 22 patients par groupe. Afin de prévenir les éventuelles sorties d'essai, un objectif de 25 patients par groupe est fixé.

La comparaison des groupes de patients sera réalisée pour les données qualitatives par un test de Chi2 et pour les données quantitatives par un test t de Student ou par le test U de Mann et Whitney en fonction de leur répartition normale ou non. Une valeur  $p < 0,05$  sera considérée comme significative.

Figure 1 : Flow chart de l'étude



\* motifs d'exclusion : dysfonction du cathéter/pompe n=3, violation du protocole n=2



## Résultats

Entre les mois de Janvier 2016 et Juin 2016, 61 patients ont été inclus et randomisés (figure 1). Cinq patients ont été secondairement exclus ; 1 pour retrait accidentel du cathéter, 2 pour écart au protocole (injection de dexaméthasone), 1 pour dysfonction de la pompe, 1 pour dysfonction du cathéter (fuites), voir figure 1.

Au total, 56 patients ont été analysés, dont les caractéristiques cliniques sont détaillées dans le tableau 1.

Tableau 1	Patients analysés n = 56
Age (années)	52[15-78]
Sexe (H/F)	38/18
Poids (kg)	72[53-106]
Taille (cm)	171[151-187]
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24[19-38]
Intervention (Bankart/Coiffe)	17/39
Côté (G/D)	21/35
Antécédents	Diabète n = 5, Respiratoires * n = 9
EVA préopératoire	4[0-9]

\* Antécédents respiratoires signifient insuffisance respiratoire chronique et/ou syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS)

*Résultats de la comparaison groupe BB versus BAP.* Les populations dans les deux groupes sont comparables sur les principales caractéristiques démographiques (valeurs

exprimées en médiane avec *valeurs minimales et maximales* respectivement pour les groupe BB versus BAP : âge (années) 53,5 [17-78] vs 51 [15-70],  $p=0,6$ , poids (kg) 73 [54-106] vs 71 [53-100],  $p=0,15$ , taille (centimètres) 170 [151-187] vs 171 [157-187],  $p = 0,97$ , BMI 25 [21-38] vs 24 [19-33],  $p = 0,10$ .

Le critère de jugement principal de l'étude est représenté par le score de douleur maximal sur les 24 premières heures (ENS) : les scores de douleur (ENS) en fonction du temps sont représentés sur la figure 2 et reportés dans le tableau 2. On note une différence significative à H18 en faveur du groupe BAP : 0,5 [0 – 6] vs 0 [0 – 3],  $p=0,0179$ .

De même, l'ENS maximale sur les 24 premières heures retrouve une différence statistiquement significative en faveur du groupe BAP : 4 [0 – 9] vs 2 [0 – 6],  $p = 0,0098$ .

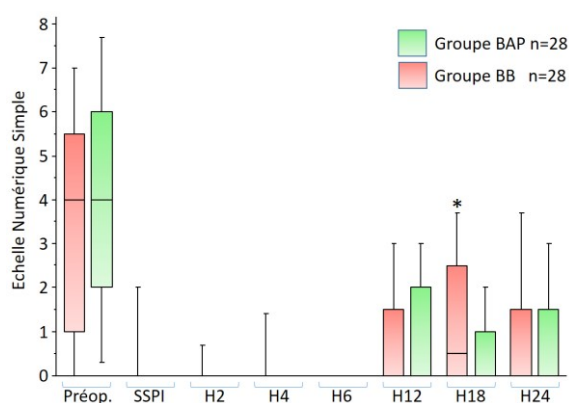
Les critères de jugement secondaires montrent :

- un volume total d'anesthésique local (ropivacaïne 2mg/mL) administré au cours des 24 premières heures à partir de la connexion de la pompe (bolus préopératoires exclus) plus bas dans le groupe BAP versus BB : 125mL [83-228] vs 156mL [75-237],  $p= 0,0071$ , voir figure 3.
- PCRA – nombre de bolus : bolus demandés 8 [0-35] pour le groupe BB vs 5 [0-58] pour le groupe BAP,  $p=0,83$  et

bolus administrés, respectivement 6 [0-18] vs 3 [0-18]), p=0,10.

- Réveils nocturnes imputables à la douleur groupe BB = 0 [0-4] versus groupe BAP = 0 [0-1], p=0,31.
- Antalgiques de secours : globalement 31% des patients ont reçu une ou deux doses de néfopam, 14% ont reçu une dose de tramadol 50mg et 7% une dose de sulfate de morphine, au total 19 patients dans le groupe BB versus 23 patients dans le groupe BAP ont reçu au moins un antalgique de recours, p=0,35.
- Les symptômes évocateurs d'un événement indésirable significatif tels que la parésie laryngé ou la parésie diaphragmatique symptomatique, n'ont été retrouvés chez aucun patient des deux groupes.

**Figure 2** : Scores ENS des 24 premières heures postopératoires



- \*  $p = 0,0179$  versus groupe BAP

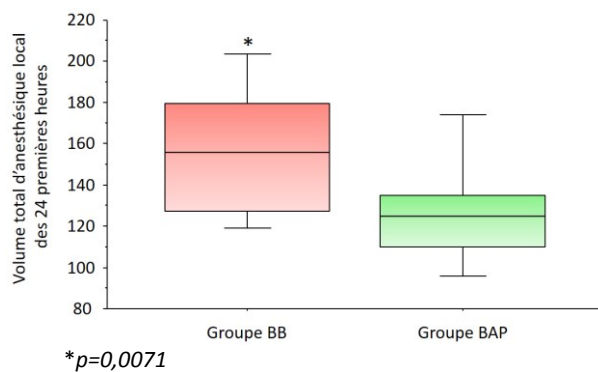
## Discussion

Nos résultats montrent une amélioration significative de l'analgésie post-opératoire mise en évidence par la diminution des scores ENS à la levée du bloc chirurgical, c'est-à-dire à l'évaluation à la 18<sup>ème</sup> heure et par une différence du même ordre de l'ENS maximale des 24 premières heures ; ce gain en terme d'analgésie est obtenu par une administration d'anesthésiques locaux au travers d'un cathéter périmerveux interscalénique, après chirurgie de l'épaule, associant BAP et mode PCRA, par rapport à une administration continue (BB) avec mode PCRA. Ce bénéfice clinique est associé à une réduction du volume total d'anesthésique local consommé sur les 24 premières postopératoires.

**Tableau 2** : Valeurs des scores ENS des 24 premières heures postopératoires

	Groupe BB	Groupe BAP	p
ENS SSPI	0[0-3]	0[0-2]	0,14
ENS H2	0[0-5]	0[0-1]	0,28
ENS H4	0[0-2]	0[0-2]	0,45
ENS H6	0[0-4]	0[0-3]	0,84
ENS H12	0[0-5]	0[0-4]	0,85
ENS H18	1[0-6]	0[0-3]	0,017*
ENS H24	0[0-8]	0[0-4]	0,48

**Figure 3 :** volume total d'anesthésique local administré sur les 24 premières heures postopératoires



L'administration continue seule (BB) par cathéter périmerveux est efficace sur la douleur postopératoire modérée<sup>18</sup>. Néanmoins, l'administration de bolus (recherchant un pic d'action pharmacologique) fait partie des voies d'optimisation de l'analgésie postopératoire en cas de douleur postopératoire élevée, comme cela a été montré avec l'analgésie systémique<sup>19</sup>. Les premières données de la littérature argumentaient, pour les cathéters analgésiques interscaléniques, en faveur d'une administration continue d'anesthésique local associée à une PCRA par rapport à l'administration de type PCRA seule ou à l'administration continue seule<sup>7</sup>. A cette époque, les matériels disponibles ne permettaient pas l'administration de bolus programmés par une seule pompe, nécessitant l'équipement des patients avec deux pompes (l'une pour le débit continu et l'autre pour les bolus automatisés), situation limitant son usage en routine. La limite posée

par l'administration de type PCRA est probablement lié au déclenchement par le patient du bolus, secondairement à la réapparition de la douleur : cette approche est contradictoire avec l'objectif de « pre-emptive analgesia » et mieux de « preventive analgesia » attendue grâce à l'anesthésie locorégionale<sup>20</sup>, le rôle potentiellement antiinflammatoire de celle-ci<sup>21</sup> et l'efficacité *per se* du cathéter analgésique<sup>22</sup>.

Plusieurs études, aidées en cela par le développement de matériels permettant la délivrance de bolus administrés par le patient mais également la programmation de bolus automatisés et de débits continus par la même pompe, ont évalué l'intérêt des BAP.

Ces résultats sont concordants avec ceux mis en évidence avec l'analgésie péridurale<sup>11, 23</sup> : globalement ces études ne montrent pas de bénéfice clair sur l'analgésie mais un bénéfice en terme de réduction des volumes anesthésiques et une amélioration de la satisfaction des patients<sup>12, 13</sup>. Nos résultats sont en accord avec ces premières études, montrant de surcroît un bénéfice ponctuel analgésique (ENS 18<sup>ème</sup> heure). Ce phénomène est vraisemblablement la résultante du profil pharmacologique du mode d'administration de BAP associés au mode PCRA : le recours à un bolus automatisé permet l'obtention d'un pic pharmacocinétique 10 à 30 min après<sup>24</sup>, avec un délai d'action pharmacodynamique comparable au pic pharmacocinétique<sup>15</sup> et

une durée d'action de plusieurs heures, même après réduction du volume et de la concentration<sup>25</sup>. Ce bolus survenant avant toute reprise d'un phénomène douloureux, permet une analgésie préventive : en effet, la levée du bloc dit chirurgical c'est-à-dire après l'injection unique de ropivacaïne 5 mg/ml survient dans un délai de 15 à 20h pour plus de 80% des patients<sup>26</sup>. Par rapport à une administration continue de ropivacaïne à 2m/ml à un débit de 10 mg par heure, nos résultats montrent qu'un bolus (automatisé) d'un volume (et donc d'une dose) plus élevé (20 mg) est mieux à même de contrôler la levée du bloc chirurgical. Ainsi, comme d'autres l'ont montré précédemment, la prise en compte des volumes et des concentrations d'anesthésiques locaux et des modalités d'administration privilégiant les bolus plutôt que la perfusion continue, sont à même d'optimiser le contrôle des douleurs postopératoires élevées<sup>27, 28</sup>.

Le recours aux bolus est à même d'augmenter le pic de concentration localement mais également au niveau systémique (Cmax). Ce phénomène fait poser le problème de la tolérance de cette modalité d'administration (BAP) en rapport avec la toxicité potentielle de la ropivacaïne (20). Une étude antérieure recourant à un protocole de BAP proche en termes de dose totale de ropivacaïne n'avait pas retrouvé de problème de tolérance et/ou toxicité<sup>27</sup>. Dans notre

étude, aucun patient n'a développé de signe clinique d'intolérance. Les données pharmacologiques publiées montrent d'autre part que les doses utilisées restent très en deçà du seuil de toxicité connu<sup>29, 30</sup>. Nos résultats ne trouvent pas de différence statistique concernant le nombre de bolus de PCRA demandés et administrés, bien que le nombre médian de bolus administrés soit diminué de moitié dans le groupe BAP ; concomitamment la dose totale de ropivacaïne consommée sur les 24 premières heures est inférieure dans le groupe BAP. Ainsi, le protocole de BAP proposé ici n'expose pas les patients à un risque supplémentaire de toxicité, permettant même une réduction de la dose totale administrée.

Les limites de notre étude sont associées à la taille de l'échantillon (fixé sur l'objectif principal de l'étude) ne permettant pas de démontrer certaines différences sur les objectifs secondaires, en particulier sur le nombre de bolus demandés et administrés. De même le relevé des heures d'administration des bolus PCRA nous aurait permis de vérifier la concomitance de ces bolus avec l'heure supposée de lever du bloc chirurgical. La gestion des pompes de PCRA (comme les PCA) étant dépendante du bon niveau de compréhension de leur utilisation par les patients<sup>31</sup>, une telle évaluation eut été pertinente dans notre protocole et peut représenter un biais potentiel concernant

l'interprétation du recours au mode PCRA. Concernant l'évaluation de la tolérance clinique, si aucun évènement grave n'a été relevé, une évaluation des conséquences des deux modes étudiés, en particulier sur la fonction respiratoire, serait à préciser : la survenue de parésie diaphragmatique, complication largement décrite mais nécessitant des compléments d'investigation pour sa mise en évidence<sup>32</sup>, n'a pas été étudié formellement. Enfin, il reste à démontrer que le bénéfice des BAP démontré ici peut être étendu aux cathéters périnerveux analgésiques utilisés pour d'autres types de chirurgies intéressant d'autres territoires anatomiques et afférences nerveuses.

**En conclusion**, le recours aux bolus automatisés programmés (associé au mode PCRA) pour l'analgésie postopératoire en chirurgie de l'épaule à douleur postopératoire modérée à sévère procure une analgésie de meilleure qualité sur les 24 premières heures postopératoires, par rapport à l'administration la plus utilisée jusqu'alors associant un débit continu (BB) et un mode PCRA, tout en diminuant les doses totales d'anesthésique local utilisé.

Nos résultats ouvrent de nombreuses pistes à explorer pour l'utilisation des cathéters périnerveux analgésiques : à l'ère de l'utilisation croissante d'adjuvant ou de formes galéniques permettant un allongement de la durée d'action des anesthésiques

locaux<sup>33, 34</sup>, le bénéfice pour l'analgésie postopératoire de l'injection unique à durée prolongée versus une utilisation optimale des cathéters (BAP) reste à étudier. Par ailleurs la démonstration, par d'autres travaux<sup>27, 28</sup>, de l'importance du volume *versus* la concentration des anesthésiques locaux utilisés, données partiellement corroborées par nos résultats, doit amener à reconsidérer les concentrations : en effet, si le mode BAP améliore l'efficacité analgésique, la concentration minimale efficace de cette modalité de perfusion reste à définir.

## Références

1. Tuominen M, Pitkanen M, Rosenberg PH. Postoperative pain relief and bupivacaine plasma levels during continuous interscalene brachial plexus block. *Acta anaesthesiologica Scandinavica* 1987; **31**(4): 276-8.
2. Borgeat A, Schappi B, Biasca N, Gerber C. Patient-controlled analgesia after major shoulder surgery: patient-controlled interscalene analgesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology* 1997; **87**(6): 1343-7.
3. Fredrickson MJ, Ball CM, Dalglish AJ. Catheter orifice configuration influences the effectiveness of continuous peripheral nerve blockade. *Regional anesthesia and pain medicine* 2011; **36**(5): 470-5.
4. Pham-Dang C, Kick O, Collet T, Guoin F, Pinaud M. Continuous peripheral nerve blocks with stimulating catheters. *Regional anesthesia and pain medicine* 2003; **28**(2): 83-8.
5. Borghi B, Facchini F, Agnoletti V, et al. Pain relief and motor function during continuous interscalene analgesia after open

shoulder surgery: a prospective, randomized, double-blind comparison between levobupivacaine 0.25%, and ropivacaine 0.25% or 0.4%. *European journal of anaesthesiology* 2006; **23**(12): 1005-9.

6. Borgeat A, Aguirre J, Marquardt M, Mrdjen J, Blumenthal S. Continuous interscalene analgesia with ropivacaine 0.2% versus ropivacaine 0.3% after open rotator cuff repair: the effects on postoperative analgesia and motor function. *Anesthesia and analgesia* 2010; **111**(6): 1543-7.

7. Singelyn FJ, Seguy S, Gouverneur JM. Interscalene brachial plexus analgesia after open shoulder surgery: continuous versus patient-controlled infusion. *Anesthesia and analgesia* 1999; **89**(5): 1216-20.

8. Ilfeld BM, Morey TE, Enneking FK. Infraclavicular perineural local anesthetic infusion: a comparison of three dosing regimens for postoperative analgesia. *Anesthesiology* 2004; **100**(2): 395-402.

9. Eledjam JJ, Cuvillon P, Capdevila X, et al. Postoperative analgesia by femoral nerve block with ropivacaine 0.2% after major knee surgery: continuous versus patient-controlled techniques. *Regional anesthesia and pain medicine* 2002; **27**(6): 604-11.

10. Ilfeld BM, Thannikary LJ, Morey TE, Vander Griend RA, Enneking FK. Popliteal sciatic perineural local anesthetic infusion: a comparison of three dosing regimens for postoperative analgesia. *Anesthesiology* 2004; **101**(4): 970-7.

11. Wong CA, Ratliff JT, Sullivan JT, Scavone BM, Toledo P, McCarthy RJ. A randomized comparison of programmed intermittent epidural bolus with continuous epidural infusion for labor analgesia. *Anesthesia and analgesia* 2006; **102**(3): 904-9.

12. Taboada M, Rodriguez J, Bermudez M, et al. A "new" automated bolus technique for continuous popliteal block: a prospective,

randomized comparison with a continuous infusion technique. *Anesthesia and analgesia* 2008; **107**(4): 1433-7.

13. Taboada M, Rodriguez J, Bermudez M, et al. Comparison of continuous infusion versus automated bolus for postoperative patient-controlled analgesia with popliteal sciatic nerve catheters. *Anesthesiology* 2009; **110**(1): 150-4.

14. Charous MT, Madison SJ, Suresh PJ, et al. Continuous femoral nerve blocks: varying local anesthetic delivery method (bolus versus basal) to minimize quadriceps motor block while maintaining sensory block. *Anesthesiology* 2011; **115**(4): 774-81.

15. Klein SM, Greengrass RA, Steele SM, et al. A comparison of 0.5% bupivacaine, 0.5% ropivacaine, and 0.75% ropivacaine for interscalene brachial plexus block. *Anesthesia and analgesia* 1998; **87**(6): 1316-9.

16. Hamdani M, Chassot O, Fournier R. Ultrasound-guided continuous interscalene block: the influence of local anesthetic background delivery method on postoperative analgesia after shoulder surgery: a randomized trial. *Regional anesthesia and pain medicine* 2014; **39**(5): 387-93.

17. Wiener DN, Speer KP. The deltoid sign. *Anesthesia and analgesia* 1994; **79**(1): 192.

18. Fredrickson MJ, Ball CM, Dalglish AJ. Analgesic effectiveness of a continuous versus single-injection interscalene block for minor arthroscopic shoulder surgery. *Regional anesthesia and pain medicine* 2010; **35**(1): 28-33.

19. Parker RK, Holtmann B, White PF. Patient-controlled analgesia. Does a concurrent opioid infusion improve pain management after surgery? *Jama* 1991; **266**(14): 1947-52.

20. Lavand'homme P, De Kock M, Waterloos H. Intraoperative epidural analgesia

combined with ketamine provides effective preventive analgesia in patients undergoing major digestive surgery. *Anesthesiology* 2005; **103**(4): 813-20.

21. Beloeil H, Gentili M, Benhamou D, Mazoit JX. The effect of a peripheral block on inflammation-induced prostaglandin E2 and cyclooxygenase expression in rats. *Anesthesia and analgesia* 2009; **109**(3): 943-50.

22. Bingham AE, Fu R, Horn JL, Abrahams MS. Continuous peripheral nerve block compared with single-injection peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Regional anesthesia and pain medicine* 2012; **37**(6): 583-94.

23. Leo S, Ocampo CE, Lim Y, Sia AT. A randomized comparison of automated intermittent mandatory boluses with a basal infusion in combination with patient-controlled epidural analgesia for labor and delivery. *International journal of obstetric anesthesia* 2010; **19**(4): 357-64.

24. Rettig HC, Lerou JG, Gielen MJ, Boersma E, Burm AG. The pharmacokinetics of ropivacaine after four different techniques of brachial plexus blockade. *Anaesthesia* 2007; **62**(10): 1008-14.

25. Fredrickson MJ, Smith KR, Wong AC. Importance of volume and concentration for ropivacaine interscalene block in preventing recovery room pain and minimizing motor block after shoulder surgery. *Anesthesiology* 2010; **112**(6): 1374-81.

26. Cummings KC, 3rd, Napierkowski DE, Parra-Sanchez I, et al. Effect of dexamethasone on the duration of interscalene nerve blocks with ropivacaine or bupivacaine. *British journal of anaesthesia* 2011; **107**(3): 446-53.

27. Fredrickson MJ, Abeysekera A, Price DJ, Wong AC. Patient-initiated mandatory boluses for ambulatory continuous

interscalene analgesia: an effective strategy for optimizing analgesia and minimizing side-effects. *British journal of anaesthesia* 2011; **106**(2): 239-45.

28. Fredrickson MJ, Abeysekera A, White R. Randomized study of the effect of local anesthetic volume and concentration on the duration of peripheral nerve blockade. *Regional anesthesia and pain medicine* 2012; **37**(5): 495-501.

29. Borgeat A, Ekatodramis G, Blumenthal S. Interscalene brachial plexus anesthesia with ropivacaine 5 mg/mL and bupivacaine 5 mg/mL: effects on electrocardiogram. *Regional anesthesia and pain medicine* 2004; **29**(6): 557-63.

30. Ekatodramis G, Borgeat A, Huledal G, Jeppsson L, Westman L, Sjoval J. Continuous interscalene analgesia with ropivacaine 2 mg/ml after major shoulder surgery. *Anesthesiology* 2003; **98**(1): 143-50.

31. Patak LS, Tait AR, Mirafzali L, Morris M, Dasgupta S, Brummett CM. Patient perspectives of patient-controlled analgesia (PCA) and methods for improving pain control and patient satisfaction. *Regional anesthesia and pain medicine* 2013; **38**(4): 326-33.

32. Renes SH, Rettig HC, Gielen MJ, Wilder-Smith OH, van Geffen GJ. Ultrasound-guided low-dose interscalene brachial plexus block reduces the incidence of hemidiaphragmatic paresis. *Regional anesthesia and pain medicine* 2009; **34**(5): 498-502.

33. Choi S, Rodseth R, McCartney CJ. Effects of dexamethasone as a local anaesthetic adjuvant for brachial plexus block: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *British journal of anaesthesia* 2014; **112**(3): 427-39.

34. Uskova A, O'Connor JE. Liposomal bupivacaine for regional anesthesia. *Current opinion in anaesthesiology* 2015; **28**(5): 593-7.

Annexe

Feuille d'information au patient

« Cathéters interscaléniques pour l'analgésie post-opératoire d'une chirurgie arthroscopique de l'épaule : comparaison de deux régimes de perfusion »

*Evaluation de soins courants*

Madame, Monsieur,

Vous êtes hospitalisé(e) dans le service d'Orthopédie afin de bénéficier d'une intervention chirurgicale sous arthroscopie de l'épaule. Ce type d'intervention peut être source de douleurs post-opératoires importantes et nous faisons de la prise en charge de la douleur une de nos priorités. C'est pourquoi vous allez bénéficier de la mise en place d'un cathéter (fin tuyau en polyéthylène) à travers la peau. Son extrémité est placée à proximité immédiate des nerfs responsables de la sensibilité de l'épaule. Le cathéter ainsi posé permet l'administration continue d'un anesthésique local (ropivacaïne) au moyen d'une pompe, afin de soulager la douleur de manière importante.

Nous effectuons une recherche médicale afin d'améliorer encore le rendement de ces cathéters et ainsi de diminuer encore la douleur post-opératoire.

Pour cette étude, nous comparons deux manières différentes d'administrer l'anesthésique local au travers du cathéter :

soit au moyen d'une injection continue soit au moyen d'injections répétées. Ces deux techniques sont habituellement utilisées de manière indifférente. Les patients dans les deux groupes reçoivent exactement la même dose d'anesthésique local.

Il n'y a aucune modification dans votre prise charge médicale. La participation à cette recherche est volontaire, vous pouvez vous y opposer à tout moment sans que cela ne modifie votre prise en charge et les soins qui vous sont prodigués. Enfin, toutes les données recueillies le sont de manière anonyme et consultables uniquement par les médecins du service impliqués dans les soins apportés à votre proche. La durée de l'étude n'excède pas 24 heures, vous pourrez demander les résultats globaux de l'étude au Dr Carles. Vous pouvez vous opposer à l'utilisation des données vous concernant.

Vous avez la possibilité de poser toutes les questions. Cette recherche a reçu l'avis favorable du Comité de protection des personnes CPP SUD MEDITERRANEE V le ....

Information donnée à M. / Mme:

Par le Dr :

Je ne m'oppose pas à cette recherche.

Le :

Signature du patient:

Signature du

médecin :



