

UNIVERSITÉ DE LILLE DROIT ET SANTE  
**FACULTE DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2020

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Évaluation de la mise en place de l'IPACK dans la prise en charge  
analgésique des PTG**

Présentée et soutenue publiquement le 29 avril 2020 à 18h au  
Pôle Recherche  
**Par Pierre Ghewy**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur *B. TAVERNIER***

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur G. LEBUFFE**

**Monsieur le Professeur E. KIPNIS**

**Monsieur le Docteur S. DALMAS**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur A. ALLUIN**

# TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>5</b>
<b>RATIONNEL.....</b>	<b>6</b>
<b>1. La chirurgie pour prothèse totale de genou.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Les avantages de l'ALR.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Le bloc fémoral.....</b>	<b>7</b>
<b>4. L'infiltration locale (Local Infiltration Analgesia (LIA)).....</b>	<b>8</b>
<b>5. Le bloc du nerf obturateur .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Une nouvelle ALR : l'IPACK.....</b>	<b>10</b>
<b>7. L'innervation du genou .....</b>	<b>11</b>
<b>8. La prise en charge analgésique des PTG dans le service d'orthopédie .....</b>	<b>14</b>
<b>9. L'objectif de l'étude .....</b>	<b>14</b>
<b>MATERIEL ET METHODE.....</b>	<b>15</b>
<b>1. Type d'étude.....</b>	<b>15</b>
<b>2. Sélection des patients .....</b>	<b>15</b>
a. Les critères d'inclusion : .....	15
b. Les critères d'exclusion : .....	15
<b>3. Objectifs.....</b>	<b>16</b>
a. Objectif principal .....	16
b. Objectifs secondaires .....	16
<b>4. Critères de jugement .....</b>	<b>16</b>
a. Critère de jugement principal .....	16
b. Critères de jugement secondaires.....	16
<b>5. Recueil des données .....</b>	<b>17</b>
<b>6. Algorithme analgésique et organisation.....</b>	<b>17</b>

7. Analgésie per et post PTG .....	18
8. Méthodologie statistique.....	22
<b>RESULTATS .....</b>	<b>23</b>
1. Caractéristiques de la population .....	23
2. Caractéristiques de l'analgésie parentérale peropératoire.....	24
3. Critères de jugements .....	25
a. Critère de jugement principal .....	25
b. Critères de jugement secondaires.....	26
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>28</b>
1. A propos du résultat principal .....	28
2. A propos des résultats secondaires .....	29
3. Perspectives .....	32
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>34</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>35</b>

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>ACB</b>	Adductor Canal Block
<b>ALR</b>	Anesthésie LocoRégionale
<b>AG</b>	Anesthésie Générale
<b>AMM</b>	Autorisation de Mise sur le Marché
<b>ANI</b>	Analgésia Nociception Index
<b>ARS</b>	Agence Régionale de Santé
<b>ASA</b>	American Society of Anesthesiologists
<b>BF</b>	Bloc Fémoral
<b>BS</b>	Bloc Sciatique
<b>CHU</b>	Centre Hospitalier Universitaire
<b>DMS</b>	Durée Moyenne de Séjour
<b>EPP</b>	Évaluation des Pratiques Professionnelles
<b>EVA</b>	Échelle Visuelle Analogique
<b>HAS</b>	Haute Autorité de Santé
<b>IADE</b>	Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État
<b>IDE</b>	Infirmier Diplômé d'État
<b>LIA</b>	Local Infiltration Analgesia
<b>IMC</b>	Index de Masse Corporelle
<b>IV</b>	Intraveineux
<b>IPACK</b>	Infiltration between Popliteal Artery and Capsule of Knee
<b>J1</b>	Journée 1 postopératoire
<b>J2</b>	Journée 2 postopératoire
<b>PTG</b>	Prothèse Totale de Genou
<b>SSPI</b>	Salle de Surveillance Post-Interventionnelle
<b>SSR</b>	Soins de Suite et de Réadaptation
<b>RAAC</b>	Récupération Améliorée Après Chirurgie
<b>USC</b>	Unité de Surveillance Continue

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des populations.....	23
Tableau 2 : Caractéristiques de l'utilisation des co-analgésiques .....	24
Tableau 3 : Utilisation des antalgiques en peropérateur.....	24
Tableau 4 : Association des antalgiques en peropérateur .....	25
Tableau 5 : Résultats .....	26
Tableau 6 : Caractéristiques des résultats sur la capacité fonctionnelle .....	27
Tableau 7 : Durée de SSPI médiane et écarts-types .....	30

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Le bloc fémoral .....	8
Figure 2 : Schéma du trajet du nerf obturateur d'après Takayuki Yoshida and al(17).....	10
Figure 3 : Topographie de l'innervation de la face antérieure de l'articulation du genou d'après Tran and al(23).....	12
Figure 4 : Illustration du plexus poplité(25).....	14
Figure 5 : Schéma de la réalisation de l'IPACK d'après Eccles et al(20).....	19
Figure 6 : Installation pour réalisation d'un IPACK (jambe droite) .....	20
Figure 7 : Image échographique de l'IPACK.....	20
Figure 8 : Schéma du canal des adducteurs centré sur l'artère fémorale .....	21

# RATIONNEL

## 1. La chirurgie pour prothèse totale de genou

La chirurgie pour PTG est l'une des plus fréquemment réalisée en France, ainsi en 2017 c'est plus de 94000 PTG qui ont été implantées, avec 778 établissements concernés par l'activité d'arthroplastie du membre inférieur(1). Elle fait partie des interventions les plus douloureuses, avec la chirurgie rachidienne et la chirurgie majeure des extrémités. Cette douleur est la cause d'une consommation importante de morphiniques qui peut rester insuffisante pour la soulager. Une étude analysant 179 gestes chirurgicaux chez 50 199 patients en fait l'une des chirurgies responsable de la plus grande consommation de morphine post opératoire(2).

On dénombre pas moins de 17 techniques d'analgésies différentes dans cette indication(3) et l'avènement de l'anesthésie locorégionale (ALR) a permis une nette amélioration de l'analgésie postopératoire. Une étude de plus d'un million de patients bénéficiant d'une arthroplastie du membre inférieur, a montré une réduction des complications post opératoire, notamment respiratoires, lorsqu'un bloc péri-nerveux était utilisé(4), probablement en lien avec l'épargne morphinique.

## 2. Les avantages de l'ALR

En améliorant l'analgésie et en diminuant les complications postopératoires, l'utilisation de l'ALR permet de diminuer les durées d'hospitalisation mais aussi les coûts d'hospitalisation(4).

L'usage de l'ALR a été exponentielle au cours des dix dernières années. En 2008 une étude montre que seulement 43% des PTG bénéficiaient d'une ALR(5). Aujourd'hui l'intérêt n'est plus de montrer que l'ALR est bénéfique à l'analgésie postopératoire, mais l'objectif est de choisir l'ALR la plus adaptée.

En plus de diminuer les douleurs qui vont retarder la récupération, l'ALR diminue la consommation de morphine post (4) et per opératoire. La consommation de morphiniques

peropératoire, moins étudiée, a aussi son importance, une étude incluant plus de 150 000 patients montre que des doses importantes de morphiniques per opératoire sont associées à un risque plus élevé de réadmission à l'hôpital à 30 jours(6).

### 3. Le bloc fémoral

Le bloc fémoral (BF) a longtemps été considéré comme le meilleur choix en matière d'ALR dans la chirurgie du genou. Bien qu'une méta-analyse de 2016 incluant 1122 patients conclut à l'absence de différence d'analgésie et de consommation de morphiniques entre le bloc fémoral et l'infiltration locale (7). Le bloc fémoral a l'avantage d'être facilement reproductible.

L'association d'un BF avec un bloc sciatique, et un bloc obturateur paraît être la meilleure solution pour une analgésie optimale(3).

Cependant cette combinaison de blocs induit une impotence fonctionnelle totale qui va à l'encontre d'une réhabilitation rapide. L'objectif aujourd'hui est de prendre en charge la douleur afin d'obtenir une déambulation la plus rapide possible, et non pas d'avoir une douleur nulle à n'importe quel prix.

L'ALR dans la chirurgie du genou a une place importante dans la récupération améliorée après chirurgie (RAAC). Ce concept développé par l'équipe danoise du professeur Henrik Kehlet est défini par la haute autorité de santé (HAS) comme une approche de prise en charge globale du patient favorisant le rétablissement précoce de ses capacités après la chirurgie. Initialement développée en chirurgie colorectale, elle s'étend maintenant à toutes les spécialités chirurgicales. Elle a pour objectif de diminuer les complications post opératoires, de limiter la durée de séjour et d'améliorer la satisfaction du patient(8).

L'ALR parfaite permet donc une analgésie satisfaisante sans compromettre la motricité et la déambulation du patient.

La réhabilitation postopératoire est devenue en anesthésie un des axes prioritaires dans la prise en charge du patient. Cela s'est traduit dans la chirurgie pour ostéosynthèse de genou

par l'utilisation de bloc à prédominance sensitive. C'est dans ce contexte que le bloc du nerf fémoral est tombé en désuétude au profit du bloc au canal des adducteurs (ACB). Des études montrent que l'ACB préserve la contraction du quadriceps sans différence significative sur la consommation de morphine, sur la douleur au repos ou à la flexion comparativement au bloc fémoral(9). Ceci avec une plus grande satisfaction des patients et une diminution de la durée d'hospitalisation(10).

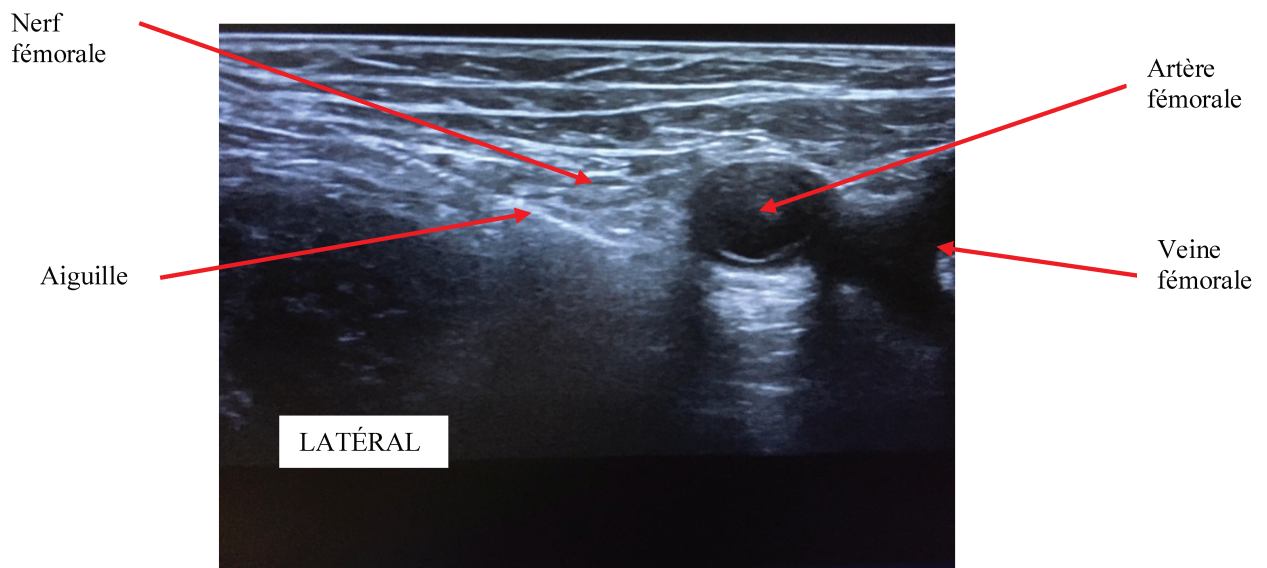


Figure 1 : Le bloc fémoral

#### 4. L'infiltration locale (Local Infiltration Analgesia (LIA))

Les chirurgiens ont très tôt effectué au cours de leur procédure pour PTG des infiltrations locales. Cette technique simple, consiste à infiltrer les tissus péri-articulaires et permet une analgésie principalement de la partie postérieure de la capsule, innervée par le nerf sciatique. Ceci en préservant la motricité. Cependant il existe une grande hétérogénéité des techniques de LIA. Varient ainsi selon les chirurgiens : les sites d'injections, le volume et les produits injectés(11). Peuvent être retrouvés injectés hors AMM : kétorolac, éphédrine, morphine, bétaméthasone. L'hétérogénéité de ces techniques rend donc difficile la comparaison de LIA avec d'autres moyens d'analgésie, et ceci est certainement à l'origine des résultats contradictoires retrouvés dans les études la comparant au bloc fémoral. Ainsi



Barrington et al ont mis en évidence la difficulté de reproductibilité des techniques de LIA et identifie le facteur « chirurgical » comme prédictif d'échec analgésique(12). Une étude a comparé la LIA dite antérieure (rétinaculum médial, quadriceps et graisse sous patellaire) à une LIA dite postérieure (capsule postérieure, compartiment latéral et médial). C'est l'injection antérieure qui paraît avoir le plus de bénéfice à l'analgésie(13).

Une étude retrouve une durée d'analgésie prolongée de 9 heures chez les patients bénéficiant d'une infiltration associée à un ACB et un bloc du nerf cutané latéral de cuisse comparativement à une infiltration chirurgicale seule(14). L'heure n'est donc pas à opposer le bloc saphène à l'infiltration chirurgicale, ces deux techniques sont même complémentaires. Ainsi Sawhney et al retrouvaient une douleur à la marche significativement inférieure à J1 et J2 chez des patients bénéficiant d'une association ACB et LIA comparativement une LIA seule ou à un ACB seul(15).

#### 5. Le bloc du nerf obturateur

Le bloc du nerf obturateur peut se réaliser par échographie selon 2 voies. La voie au niveau de l'éminence pubienne où les 2 branches du nerf obturateur ne sont pas encore individualisées, ou de façon plus caudale au niveau du pli inguinal.

Dans ce cas à l'échographie on visualise l'artère fémorale puis on se translate de façon médiale. On repère le muscle pectiné latéralement aux muscles : long, court et grand adducteur (de la superficie jusqu'à la profondeur). A ce niveau il faudra réaliser deux injections, une entre le muscle long et court adducteur où chemine la branche antérieure et une entre le muscle court et grand adducteur où chemine la branche postérieure du nerf obturateur.

Le nerf obturateur via les muscles qu'ils innervent est responsable de la quasi-totalité de l'adduction de la hanche.

L'ajout d'un bloc obturateur chez des patients bénéficiant d'une PTG et recevant déjà un bloc fémoral et un bloc sciatique, permet de prolonger le délai de la première demande en

morphine après l'intervention et de diminuer la consommation de morphine post opératoire(16).

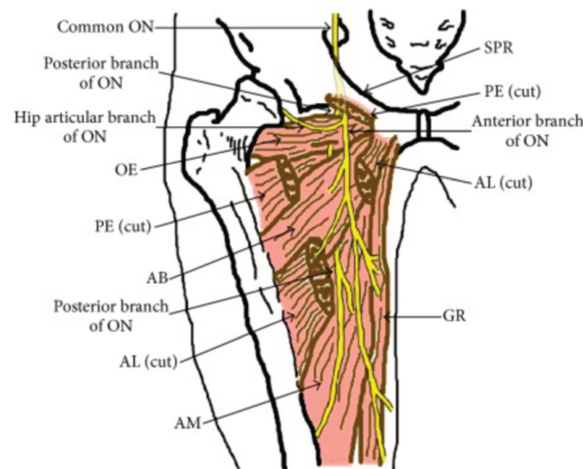


Figure 2 : Schéma du trajet du nerf obturateur d'après Takayuki Yoshida and al(17)

## 6. Une nouvelle ALR : l'IPACK

Récemment une nouvelle technique d'ALR s'est développée dans la chirurgie pour PTG. L'IPACK (interspace between the popliteal artery and the capsule of the posterior knee) a été décrit par le Docteur Sanjay Sinha, il s'agit d'un bloc échoguidé cherchant à atteindre les branches nerveuses à visée articulaire du nerf obturateur, du nerf sciatique et de ses divisions (le nerf tibial et le nerf fibulaire commun). L'IPACK consiste en une injection unique entre l'artère poplitée et la capsule postérieure sous échographie. Une étude réalisée sur cadavre montre que cette technique permet d'atteindre les branches à destinées articulaires des nerfs fibulaire commun et tibial, la branche postérieure du nerf obturateur et le nerf géniculaire supéro-médial du genou (« superior medial genicular nerve »)(18)

Il a pour objectif commun à la LIA d'éviter de bloquer la motricité du nerf tibial et du nerf fibulaire commun. Thobhani et al ont comparé trois groupes : un groupe bénéficiant de l'association ACB et IPACK, un groupe bénéficiant d'un BF plus IPACK et le dernier groupe ne recevant qu'un BF(19). Les résultats montraient une diminution de la consommation de morphiniques dans le groupe BF avec IPACK comparé au groupe BF seul. Le groupe ACB

avec IPACK fournissant une analgésie équivalente avec une durée d'hospitalisation moindre. D'autres études comparant IPACK et ACB versus BF et BS retrouvaient dans le groupe avec IPACK une moindre consommation de morphiniques à J1 et une meilleure déambulation à J1(20). Il est intéressant de noter dans cette étude, qu'il n'y a pas de différence à J2 sur la consommation de morphiniques mais qu'elle réapparaît à 2 semaines dans le groupe recevant un IPACK associé à un ACB.

Durant l'année 2018 est apparue la première étude de bonne méthodologie contrôlée randomisée en triple aveugle concernant l'IPACK(21). En comparant deux groupes de 43 patients opérés d'une PTG, l'un ne recevant qu'une LIA et l'autre recevant une LIA associé à un IPACK et à un ACB. Le deuxième groupe présente de manière significative une moindre douleur à la mobilisation à J1 et J0 et consomme moins d'opioïdes en postopératoire.

Certaines équipes ont essayé de remplacer la LIA par l'IPACK mais, bien qu'apportant plus de sécurité par son caractère échographique, l'IPACK ne permettait pas une meilleure analgésie ou une moindre consommation de morphiniques(22).

## 7. L'innervation du genou

Pour savoir quelle ALR choisir la compréhension de l'innervation du territoire ciblé est primordiale. Cependant comme pour toutes les articulations l'innervation du genou est complexe, les tissus innervés étant multiples (muscles, os, capsules, tissu adipeux péri-articulaire, tissu cutané...).

Selon la loi de Hilton les nerfs qui innervent les muscles franchissant et agissant sur une articulation laissent des branches nerveuses pour cette articulation. Ainsi le genou est innervé par le nerf fémoral, le nerf tibial et fibulaire commun. Parmi les nerfs concernés par l'articulation du genou, seul les nerfs, fibulaire commun et tibial, branches du nerf sciatique proviennent du plexus sacré.

Ces deux nerfs vont laisser chacun 3 nerfs géniculaires. Le nerf géniculaire supéro-latéral,

le nerf géniculaire inféro-latéral et le nerf géniculaire latéral récurrent pour le nerf fibulaire commun. Le nerf tibial va quant à lui donner les nerfs géniculaires inféro-médial, supéro-médial et géniculaire postérieur.

Les nerfs géniculaires vont participer à l'innervation de la partie antérieure de l'articulation du genou. Le nerf géniculaire supéro-latéral va innerver le quadrant supéro-latéral avec le nerf fibulaire commun, le nerf du vaste latéral et le nerf du vaste intermédiaire. Le nerf géniculaire supéro-médial va innerver le quadrant supéro-médial en compagnie des nerfs du vaste médial et intermédiaire. Le nerfs géniculaires inféro-médial et inféro-latéral innervent respectivement les quadrants inféro-médial et inféro-latéral(23).

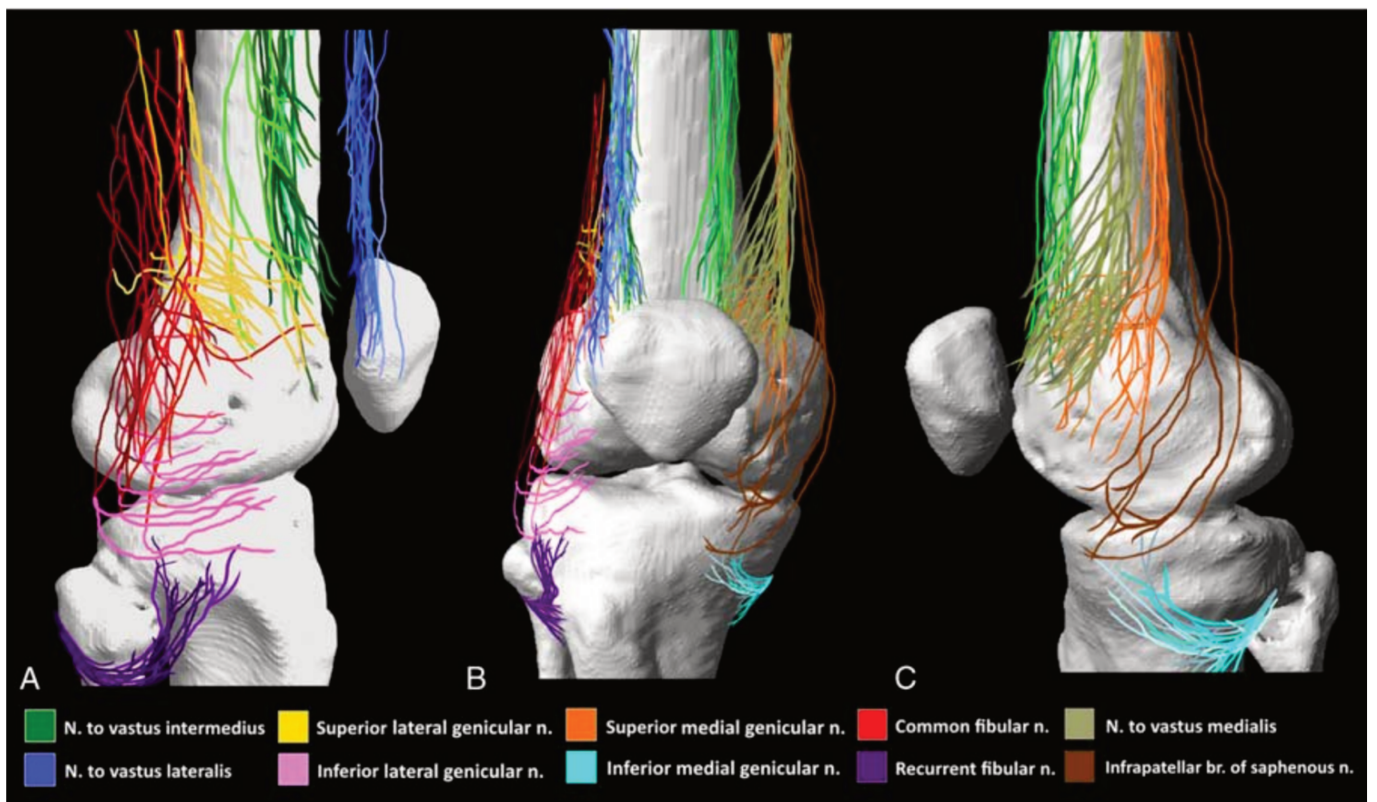


Figure 3 : Topographie de l'innervation de la face antérieure de l'articulation du genou d'après Tran and al(23)

Le nerf fémoral, le nerf obturateur et le nerf cutané latéral de la cuisse proviennent du plexus lombaire (L1-L4).

Le nerf cutané latéral de la cuisse innerve la face latérale de la cuisse parfois jusqu'au genou mais il ne donne pas de branche pour l'articulation du genou.

Concernant le nerf fémoral, il concerne près de 70% de l'innervation du genou. Il se divise en deux branches en dessous du ligament inguinal, une branche antérieure et une branche postérieure. Un seul nerf issu de la branche antérieure participe à l'innervation du genou. Il s'agit du nerf du muscle sartorius qui va participer à l'extension et la flexion du genou. Concernant la branche postérieure, elle est à l'origine de plusieurs nerfs, destinés à la fonction motrice du genou. Il s'agit du nerf du muscle droit fémoral, du nerf du muscle vaste médial, du nerf du muscle vaste intermédiaire et du nerf du muscle vaste latéral. Le nerf saphène est également issu de la branche postérieure mais sa fonction est purement sensitive. Il va cheminer latéralement le long de l'artère fémorale superficielle dans le canal des adducteurs après s'être détaché précocement du nerf fémoral. Il suit l'artère descendante du genou et innerve les faces antéro-médiale et postéro-médiale du genou jusqu'au premier métatarsien.

Les nerfs des 3 vastes donnent des branches articulaires pour le genou et vont innerver la partie antérieure du genou (parties antéro-médiale, antéro-latérale et antéro-supérieure)

Le nerf obturateur est issu des branches L2, L3, L4 du plexus lombaire. Il chemine à travers le psoas, il passe ensuite le long du pelvis et gagne la partie antérieure de la cuisse après avoir traversé le canal obturateur(17).

Il se divise alors en deux branches, une antérieure et une postérieure. La branche antérieure intéresse de façon inconstante la partie cutanée médiale de la cuisse (24). La branche postérieure va quant à elle participer à l'innervation de la partie postéro-médiale de l'articulation et va s'anastomoser avec les branches juxta-articulaires du nerf tibial et sciatique.

Ces anastomoses se font à la face postérieure de l'extrémité distale du fémur pour former le plexus poplité. Ce plexus est la cible principale de l'IPACK.

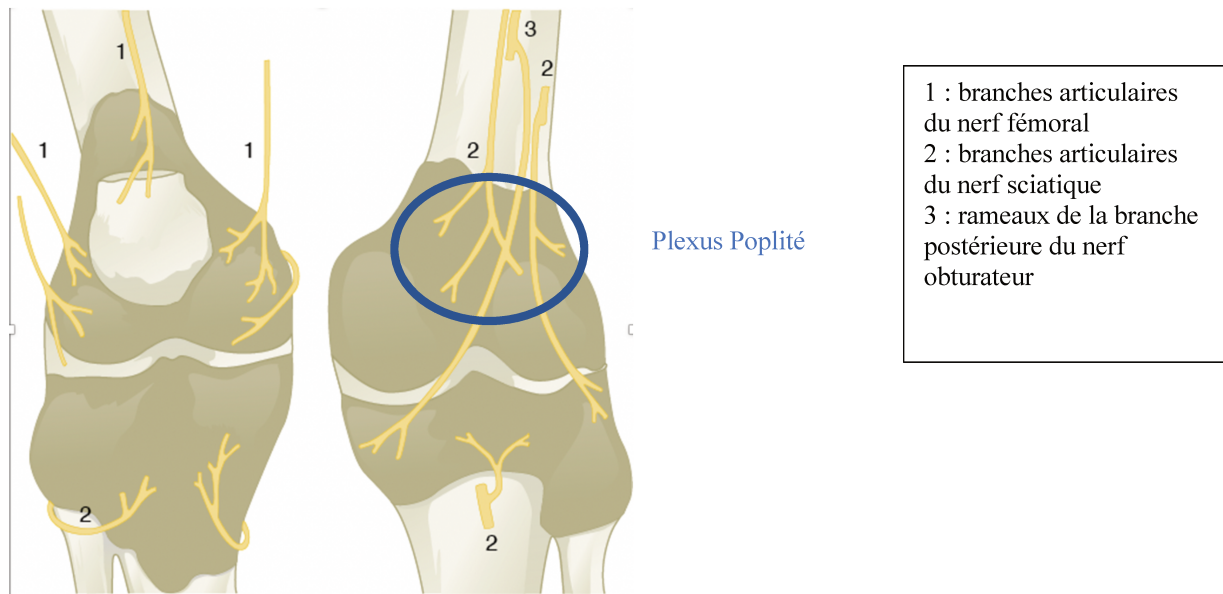


Figure 4 : Illustration du plexus poplité(25)

#### 8. La prise en charge analgésique des PTG dans le service d'orthopédie

La prise en charge standard consistait jusqu'à l'automne 2018 en une LIA couplée à un ACB réalisé en SSPI après l'intervention. S'associait à cette prise en charge, des antalgiques parentéraux en peropératoire et postopératoire. Une titration en morphine était réalisée si le patient restait algique.

Face aux bénéfices que pourraient apporter l'ALR préopératoire et avec l'apparition de l'IPACK. Il a été décidé, si cela était possible de réaliser un ACB en préopératoire ainsi qu'un IPACK. Les chirurgiens réalisaient toujours une LIA peropératoire.

#### 9. L'objectif de l'étude

Ainsi nous avons souhaité évaluer les pratiques du service en comparant la prise en charge standard avec LIA par le chirurgien et ACB en SSPI à une prise en charge optimisée par ALR distale en préopératoire associée à la LIA.

# MATERIEL ET METHODE

## 1. Type d'étude

Cette étude est une évaluation des pratiques professionnelles (EPP), réalisée dans le service d'orthopédie du CHU de Lille. Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective type avant/après concernant les arthroplasties de hanche du 1<sup>er</sup> mai 2018 au 18 juillet 2019 et étudiant une nouvelle approche d'analgésie dans la chirurgie pour PTG.

## 2. Sélection des patients

### a. Les critères d'inclusion :

- Patients bénéficiant d'une PTG programmée
- Sous Anesthésie générale (AG)
- Age supérieur ou égal à 18 ans
- IPACK et ACB préopératoire pour les patients du groupe optimisé
- ACB postopératoire réalisé à l'arrivée en SSPI pour les patients du groupe standard

### b. Les critères d'exclusion :

- Patients ne répondant pas aux critères d'inclusion
- Patients mineurs
- Procédure réalisée sous rachianesthésie
- Patient ayant bénéficié d'un séjour en USC postopératoire
- Patients présentant des douleurs chroniques neuropathiques (définies par un traitement au long cours par antalgiques de pallier 3 ou d'antiépileptique (Amitriptyline) ou de Gabapentinoïdes pour douleurs chroniques)
- Patients chez qui l'ALR n'a pas pu être réalisée pour quelque raison que ce soit
- Données manquantes

### 3. Objectifs

#### a. Objectif principal

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer la prise en charge optimisée des PTG en termes d'analgésie par rapport à la pratique habituelle infiltrative seule.

#### b. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires de l'étude sont l'évaluation de la consommation de morphiniques peropératoire et postopératoire. L'évaluation de la prise en charge analgésique postopératoire à J1 et J2. Et l'évaluation de la réhabilitation et de la durée de séjour.

### 4. Critères de jugement

#### a. Critère de jugement principal

L'EVA la plus élevée en SSPI.

#### b. Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires sont :

- La consommation de morphine peropératoire : dose de sufentanyl en  $\mu\text{g}$
- La nécessité d'une titration en morphine en SSPI et la dose moyenne de cette titration en mg par voie IV
- La consommation de morphine en SSPI : morphine en mg par voie intraveineuse (IV)
- La consommation de morphine à J1 et J2 : morphine en mg par voie PO

(A noter que l'ensemble de la consommation de morphine à J1 et J2 était convertie en milligramme par voie orale. Alors que la titration de morphine IV réalisée en SSPI était en milligramme par voie intra veineuse).

- L'EVA à la sortie de SSPI
- L'EVA à J1
- L'EVA à J2



- La durée de passage en SSPI : en minutes
- La durée totale d'hospitalisation jusqu'à la sortie de l'hôpital
- La capacité à J1 à fléchir le genou à 60°, à tenir la station debout et à marcher.

#### 5. Recueil des données

Nous avons examiné tous les patients ayant bénéficié d'une PTG programmée au CHU de Lille du 1<sup>er</sup> mai 2018 au 18 juillet 2019 via le logiciel HM bloc.

Les caractéristiques des patients étaient recueillies grâce au logiciel de consultation Diane (âge, poids, taille, IMC, score ASA)

Les EVA étaient récupérées à posteriori via le logiciel Diane (concernant l'EVA en SSPI) et le logiciel sillage (concernant l'EVA à J1 et J2). L'EVA en SSPI était recueillie par un IADE et les EVA durant le reste de la période postopératoire étaient recueillies par les IDE du service d'orthopédie. Les données concernant la marche à J1, la levée à J1 et la flexion du genou ont été récupérées dans les notes faites dans le dossier médical par les orthopédistes en charge du patient. Si ces données étaient manquantes, elles étaient qualifiées de « non connues ». La quantité de morphine utilisée en peropératoire était récupérée via le logiciel Diane et via le logiciel sillage pour la consommation de morphine postopératoire.

#### 6. Algorithme analgésique et organisation

Deux groupes sont étudiés au sein d'une population bénéficiant d'une PTG, le premier groupe (groupe contrôle) reflète la prise en charge avant l'introduction de l'IPACK dans l'algorithme de l'analgésie pour PTG au sein du CHU de Lille. Les patients ne bénéficiaient pas d'ALR préopératoire mais un ACB était réalisé à l'arrivée en SSPI. Le deuxième groupe (appelé groupe optimisé) bénéficiait d'un IPACK et d'un ACB avant la chirurgie tout de suite après induction.

Concernant l'organisation, l'ACB et l'IPACK étaient réalisés sous échographie, la voie

d'abord (in ou out plane) ainsi que le volume d'AL étaient laissés à la convenance du médecin en charge. Tous les IPACK ont été réalisés par voie médiale dans le plan sous échographie. Toutes les ALR utilisaient de la ropivacaine 2mg/ml et de la dexaméthasone (IV 8mg) était associée à l'ALR pour prolonger sa durée.

Les ALR étaient réalisées sous échographie à l'aide d'une sonde basse fréquence dite sonde abdominale pour l'IPACK et grâce à une sonde linéaire haute fréquence pour l'ACB.

Dans les deux groupes l'anesthésie proposée était une AG et la douleur peropératoire était monitorée par un ANI. Tous les patients ont bénéficié du même protocole d'infiltration chirurgicale intéressant les coques postérieures, la capsule antérieure ainsi que les structures médiales et latérales.

## 7. Analgésie per et post PTG

Le protocole d'anesthésie et d'analgésie est standardisé mais non protocolisé et laissé à l'appréciation de l'anesthésiste en charge du patient. Une titration de morphine par voie IV était réalisée de façon classique en SSPI si l'EVA était supérieure à 3 en l'absence d'alternative antalgique.

### L'infiltration chirurgicale

Elle est réalisée par le chirurgien et a pour but principal l'analgésie de l'articulation. Elle consiste en fin d'intervention avant la pose du matériel prothétique, à infiltrer la capsule postérieure, la capsule antérieure et les parties molles adjacentes à l'articulation du genou. Les produits administrés sont la ropivacaine 2mg/ml (volume adapté à la corpulence du patient) et l'acide tranexamique à la dose de 1,5g.

## L'iPACK

Il peut se réaliser de deux façons. La première étant une approche médiale au-dessus du niveau de la patella et le deuxième une approche médiale ou latérale au niveau des condyles fémoraux. Quel que soit la méthode il n'existe pas de différence clinique d'extension des AL aux nerfs à destiné capsulaire(26). Il faut sous échographie repérer le tibia et l'artère poplitée. Le doppler couleur pourrait être recommandé. Il est également préférable d'avoir repéré le trajet des nerfs fibulaires commun et tibial à priori. Dans notre service c'est la technique au niveau des condyles fémoraux par voie médiale qui est réalisée. L'aiguille est insérée dans le plan en prenant soin d'éviter le contact avec l'os et l'artère poplitée. Une fois la pointe de l'aiguille située entre l'artère et les condyles l'injection peut se faire (20 ml d'AL).

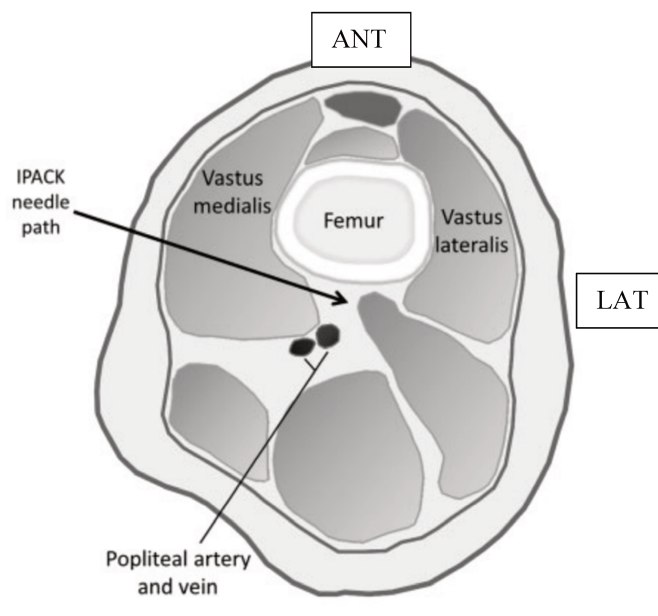


Figure 5 : Schéma de la réalisation de l'iPACK d'après Eccles et al(20)



Figure 6 : Installation pour réalisation d'un IPACK (jambe droite)

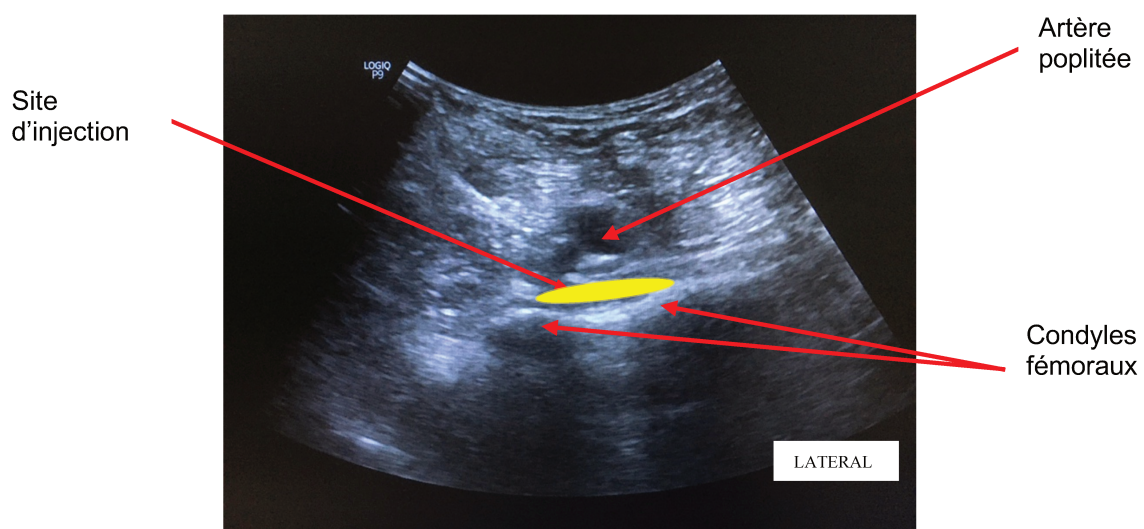


Figure 7 : Image échographique de l'IPACK

### L'ACB

Contrairement aux blocs sciatique et fémoral, l'ACB est un bloc à prédominance sensitive. Il se réalise chez un patient est en décubitus dorsal, jambe en légère rotation externe. L'injection doit se faire dans le canal, les AL atteignant les nerfs par diffusion. Ce canal commence quand le muscle sartorius croise le bord médial du muscle long adducteur et se termine quand l'artère se déplace en profondeur pour s'éloigner du muscle sartorius. Le nerf saphène poursuit lui son trajet en sous cutané le long du bord interne de la jambe en

compagnie de la grande veine saphène. Au niveau du genou, le nerf saphène donne des rameaux rejoignant le nerf cutané médial de la cuisse et le nerf obturateur. Il donne également des branches infra patellaires dans plus de 50% des cas, innervant les tissus recouvrant la rotule.

Selon la définition de Hilton le nerf du vaste médial va donner des branches pour l'articulation du genou.

Initialement au niveau du triangle fémoral, le nerf du vaste médial et le nerf saphène seront proches puis le nerf du vaste médial va s'isoler pour cheminer dans un tunnel le long du canal des adducteurs(27). Une étude sur cadavre propose la réalisation de l'ACB au niveau de la portion médiane de la cuisse, pour atteindre le nerf du vaste médial et le nerf saphène de façon constante en évitant une extension des AL au nerf fémoral(28).

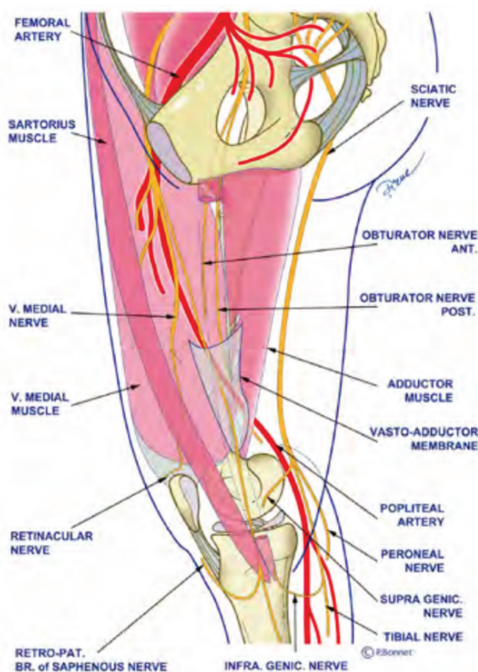


Figure 8 : Schéma du canal des adducteurs centré sur l'artère fémorale d'après une publication du Dr Gautier et du Dr Lecoq(29)

## 8. Méthodologie statistique

Les tests statistiques sont réalisés via le logiciel BiostatTGV. Les variables qualitatives ont été comparées par le test de Fisher ou le test du Chi-2 selon la taille de l'échantillon. La comparaison des variables quantitatives paramétriques a été faite par un test de Student unilatéral. Ce logiciel a été développé par l'unité INSERM de l'Université Pierre et Marie Curie.

Un résultat était significatif quand la valeur de  $p$  était inférieure à 0,005 en test bilatéral.

# RESULTATS

## 1. Caractéristiques de la population

Notre étude rassemble 33 patients dans le groupe standard et 25 patients dans le groupe optimisé.

Concernant les caractéristiques de la population, il n'existe pas de différence significative sur le sexe ( $p=0,81$ ), l'âge (âge moyen de 68 ans dans le groupe optimisé et 66 ans dans le groupe standard  $p=0,42$ ). Il n'existe pas non plus de différence concernant la corpulence des patients (poids moyen de 80,1kg et 85,3 kg ( $p=0,2$ ) et IMC moyen de 30,3 et 30,4 ( $p=0,97$ ) respectivement dans le groupe optimisé et standard.

Concernant le score ASA il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes ( $p=0,65$ ).

L'utilisation de lidocaïne lors de l'induction était plus fréquente dans le groupe optimisé (63% contre 24% ( $p=0,01$ )). Il n'y avait pas de différence significative quant à l'utilisation peropératoire de clonidine et de kétamine (respectivement  $p=0,53$  et  $p=0,31$ ). La pose d'un cathéter intra articulaire par le chirurgien était moins fréquente dans le groupe optimisé (16% contre 66%)

	Groupe Optimisé	Groupe Standard	p
<b>Sexe masculin/féminin</b>	4/21	9/24	0.81
<b>Age (années)</b>	67.8	65.8	0.42
<b>Poids (kg)</b>	80.1	85.3	0.20
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	30.3	30.4	0.97
<b>ASA (1/2/3)</b>	3/19/3	4/22/7	0.65

Tableau 1 : Caractéristiques des populations

	Groupe Optimisé	Groupe Standard	p
Utilisation de kétamine	22(88%)	32(97%)	0.31
Utilisation de lidocaïne	14(56%)	8(24%)	0.01
Utilisation de clonidine	4(16%)	8(24%)	0.53
Cathéters intra articulaire	4(16%)	22(66%)	0.0002

Tableau 2 : Caractéristiques de l'utilisation des co-analgésiques

## 2. Caractéristiques de l'analgésie parentérale peropératoire

Dans les deux groupes l'utilisation du paracétamol était retrouvée chez tous les patients.

Il n'existait pas de différence significative quant à l'utilisation du kétoprofène (60% dans le groupe optimisé et 76% dans le groupe standard,  $p=0,256$ ). Il en est de même pour l'utilisation du nefopam (64% dans le groupe avec ALR et 61% dans le groupe sans ALR,  $p=1$ )

Concernant le tramadol, il existe une différence significative. Le groupe optimisé recevant du tramadol dans 36% des cas alors que le groupe standard en recevait dans 67% des cas ( $p=0,033$ )

	Groupe Optimisé (N=25)	Groupe standard (N=33)	p
Utilisation de paracétamol	25(100%)	33(100%)	1
Utilisation de tramadol	9(36%)	22(67%)	0.033
Utilisation de kétoprofène	15(60%)	25(76%)	0.256
Utilisation du nefopam	16(64%)	20(61%)	1

Tableau 3 : Utilisation des antalgiques en peropératoire

Concernant l'association d'antalgiques, dans les 2 groupes près de 60% de la population bénéficiaient de 3 antalgiques en peropératoire.

Alors que dans le groupe optimisé 40% des patients bénéficiaient de l'association de 2 antalgiques, ils étaient 18% dans le groupe standard ( $p=0,08$ ). Dans le groupe optimisé aucun patient n'a reçu en peropératoire l'association de quatre antalgiques (paracétamol,



néfopam, kétoprofène et tramadol). Dans le groupe standard 21% des patients ont reçu cette quadruple association ( $p=0,016$ ).

Dans les deux groupes, l'association la plus retrouvée est : paracétamol, nefopam et kétoprofène. Elle concerne 32% de la population dans le groupe optimisé et 24% des patients dans le groupe standard ( $p=0,56$ ). La double association paracétamol et nefopam n'est jamais retrouvée dans le groupe standard mais est retrouvée dans 16% des cas dans le groupe optimisé ( $p=0,029$ ).

	<b>Groupe Optimisé (N=25)</b>	<b>Groupe standard (N=33)</b>	<b>p</b>
<b>Recours à 2 antalgiques</b>	10(40%)	6(18%)	0,08
<b>Recours à 3 antalgiques</b>	15(60%)	20(61%)	1
<b>Recours à 4 antalgiques</b>	0	7(21%)	0,016
<b>paracetamol seul</b>	0	0	1
<b>paracetamol + tramadol</b>	3(12%)	3(9%)	1
<b>paracetamol + kétoprofène</b>	3(12%)	3(9%)	1
<b>paracetamol + nefopam</b>	4(16%)	0	0,03
<b>paracetamol + tramadol + kétoprofène</b>	3(12%)	7(21%)	0,16
<b>paracetamol + tramadol + nefopam</b>	4(16%)	5(18%)	1
<b>paracetamol + kétoprofène + nefopam</b>	8(32%)	8(24%)	0,56
<b>paracetamol + tramadol + kétoprofène + nefopam</b>	0	7(21%)	0,001

Tableau 4 : Association des antalgiques en peropératoire

### 3. Critères de jugements

#### a. Critère de jugement principal

Concernant le critère de jugement principal il existe une différence statistiquement significative sur l'EVA la plus élevée en SSPI (1,5 dans le groupe optimisé contre 3,3 dans le groupe standard  $p=0,0055$  IC [-3.07 ; -0.56]).

b. Critères de jugement secondaires

L'EVA à l'arrivée en SSPI est plus importante dans le groupe standard (EVA moyenne de 1,36 dans le groupe optimisé contre 3,1 dans le groupe standard  $p=0,0047$  IC [-2.96 ; -0.56]) avec également une différence significative sur l'EVA à la sortie de SSPI (0,84 contre 1,9  $p=0,024$ ).

Durant la période peropératoire, les doses de sufentanyl réinjectées étaient moindres dans le groupe optimisé ( $p < 0,0001$  IC [-13.54 ; -4.98], les doses à l'induction étaient aussi moins importantes dans le groupe optimisé ( $p=0,0001$  IC 95 [-7.00 ; -2.46]).

	Groupe Optimisé	Groupe standard	p	IC 95
<b>Sufentanyl induction (ug)</b>	20.8	25.5	<b>0.0001</b>	[-7.00 ; -2.46]
<b>Sufentanyl réinjection (ug)</b>	11.8	21.06	<b>p &lt; 0,0001</b>	[-13.54 ; -4.98]
<b>Sufentanyl per op total (ug)</b>	32.6	46.6	<b>p &lt; 0,0001</b>	[-18.68 ; -9.30]
<b>Première EVA en SSPI</b>	1.36	3.1	<b>0.0047</b>	[-2.96 ; -0.56]
<b>EVA la plus élevée en SSPI</b>	1.52	3.3	<b>0.0055</b>	[-3.07 ; -0.56]
<b>Dernière EVA en SPSI</b>	0.84	1.9	<b>0.024</b>	[-1.99 ; -0.14]
<b>EVA J1</b>	6.0	5.12	0.14	[-0.30 ; 2.06]
<b>EVA J2</b>	4.36	4.55	0.74	[-1.32 ; 0.95]
<b>Titration de morphine (mg IV)</b>	1.12	1.9	0.23	[-2.12 ; 0.51]
<b>Recours à la titration de morphine IV en SSPI</b>	7 (28%)	21 (63%)	<b>0.009</b>	[0,06 ; 0,77]
<b>Consommation de morphine PO en mg à J1</b>	7.2	16.5	<b>0.0349</b>	[-17.94 ; -0.69]
<b>Consommation de morphine PO en mg à J2</b>	5.4	8.6	0.225	[-8.49 ; 2.05]
<b>Durée moyenne de SSPI (en min)</b>	72.52	88.9	0.067	[-33.96 ; 1.18]
<b>Durée de séjour (en jours)</b>	6,9	6	0.296	[-0.65 ; 2.06]

Tableau 5 : Résultats

Pour la période postopératoire, l'EVA à J1 et J2 n'est pas différente dans les 2 groupes (avec respectivement  $p=0,14$  IC 95 [-0.30 ; 2.06]) et  $p=0,74$  IC 95 [-1.32 ; 0.95].

La Titration de morphine en SSPI était semblable dans les deux groupes ( $p=0,23$  IC 95 [-2.12 ; 0.51]) cependant le recours à la titration était moins fréquente dans le groupe optimisé (28% dans le groupe optimisé contre 63% dans le groupe standard  $p=0,009$ , IC 95 [0,06 ; 0,77]).

Il existait une différence significative sur la consommation de morphine à J1, qui était moindre dans le groupe optimisé ( $p=0,0349$  IC 95 [-17.94 ; -0.69]). Cette différence n'était pas retrouvée à J2 ( $p=0,225$  IC 95 [-8.49 ; 2.05]).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative concernant la durée de passage en SSPI ( $p=0,067$  IC 95 [-33.96 ; 1.18]). La durée d'hospitalisation était également semblable dans les deux groupes avec une durée moyenne de séjour de près de 7 jours dans le groupe optimisé et de 6 jours dans le groupe non optimisé ( $p=0,296$  IC 95 [-0.65 ; 2.06]).

	Groupe optimisé			Groupe standard		
	Oui	Non	Donnée non connue	Oui	Non	Donnée non connue
<b>Lever à J0 ou J1</b>	14(56%)	3(12%)	8(32%)	13(40%)	11(33%)	9(27%)
<b>Marche à J1</b>	8(32%)	6(24%)	11(44%)	10(30%)	12(37%)	11(33%)
<b>Flexion à 60° à J1</b>	9(36%)	2(8%)	14(56%)	15(45%)	5(15%)	13(40%)

Tableau 6 : Caractéristiques des résultats sur la capacité fonctionnelle

Les données relatives au premier lever et à la marche sont notées dans le tableau 6.

## DISCUSSION

Le résultat de notre étude montre que l'optimisation de l'analgésie par un IPACK et un ACB préopératoire, associée à une LIA permet de diminuer les EVA les plus élevées retrouvées en SSPI.

Notre étude est d'un faible niveau de preuve, de grade C d'après la classification HAS. Elle comporte de nombreuses limites. Son caractère rétrospectif paraît être la plus importante. Comme pour toute évaluation des pratiques professionnelles, il peut exister des biais de confusion. Le fait que des membres de l'équipe anesthésique ait pu changer en est un. De plus la prise en charge analgésique d'un même anesthésiste a pu changer au cours de la période étudiée.

Un protocole anesthésique prédéfini aurait permis d'éviter la présence d'une différence quant à l'utilisation de co-analgésiques.

De la même façon certains chirurgiens ont changé, laissant supposer un changement de technique de LIA.

L'effectif paraît satisfaisant et comparable aux études ayant évalué l'IPACK avec 25 patients dans le groupe optimisé et 33 dans le groupe standard.

Des effectifs plus importants auraient pu permettre de montrer une différence sur certains critères de jugement secondaires.

---

### 1. A propos du résultat principal

Dans notre étude le fait de réaliser un IPACK associé à un ACB et à une LIA permet une diminution de l'EVA la plus élevée en SSPI. Ce résultat est comparable à ce qui est retrouvé dans la littérature. Le fait d'ajouter l'ACB à la LIA en pré opératoire permet un meilleur contrôle de la douleur dans les 48 premières heures(15). L'association d'un IPACK avec un ACB permet également une meilleure analgésie dans les 24 premières heures. Des résultats similaires auraient été trouvés avec l'ajout d'un bloc fémoral à la place de l'ACB(30).

## 2. A propos des résultats secondaires

Les doses de réinjection de sufentanyl en peropératoire, moindre dans le groupe optimisé, laissent supposer un bénéfice quasiment immédiat de l'ALR sur l'analgésie. Cependant les doses d'induction de sufentanyl étaient moindres dans le groupe optimisé ce qui laisse penser qu'il existe un biais de confusion. Les patients du groupe optimisé pourraient avoir été pris en charge par des anesthésistes sensibilisés de façon plus importante à l'analgésie multimodale ou des anesthésistes ont pu modifier leur pratique, sans que cela ait pu être mis en évidence dans une différence de protocole anesthésique (hors lidocaïne : voir ci-après).

L'utilisation de l'ANI dans la chirurgie du genou a déjà été étudiée et permet d'apprécier la balance analgésie/nociception via le calcul de l'activité du système nerveux parasympathique(31). L'utilisation systématique de l'ANI dans notre étude permettait ainsi d'associer les réinjections de sufentanyl per opératoire avec une stimulation nociceptive supposée. Cette perspective de diminuer les doses de morphiniques peropératoire prend d'autant plus d'importance qu'une étude a mis en évidence les conséquences de doses élevées d'opioïdes peropératoires sur le risque de réadmission à 30 jours(6).

Sans en tirer de conclusion sur la place de l'IPACK dans l'analgésie du genou, ce point met en lumière l'importance d'effectuer l'ALR en préopératoire quand cela est possible.

La dose moyenne de titration en morphine n'était pas statistiquement différente dans les deux groupes. Cependant le fait que la titration soit moins fréquente dans le groupe optimisé (28% contre 63%) est encourageante.

L'ALR permet une analgésie pour une durée de 18 à 24 heures maximum ce qui explique l'absence de différence significative sur l'EVA et sur la consommation de morphine à J2. Les études retrouvent des résultats comparables avec l'absence de bénéfice de l'ALR au-delà de 24 heures(32).

Il est intéressant de noter la surconsommation de morphine à J1 dans le groupe standard. Cela sous-entend que la réalisation d'un ACB en postopératoire couplé à une LIA ne suffit pas à obtenir une analgésie optimale et que l'IPACK améliore l'analgésie à J1.

La durée de passage moyenne en SSPI n'était pas significativement différente entre les deux groupes. Cependant si l'on s'intéresse à la médiane et l'écart-types, les valeurs extrêmes dans le groupe optimisé ont probablement biaisé les résultats. La médiane est de 60 minutes dans le groupe optimisé et 84 minutes dans le groupe standard (tableau 8).

Le temps consacré à réaliser l'ALR en préopératoire est à mettre en balance avec le temps possiblement gagné en SSPI. Les facteurs allongeant la durée de SSPI dans le groupe standard étant une dose cumulée de sufentanyl peropératoire plus importante, la réalisation de l'ALR en SSPI, le recours plus régulier à la réalisation d'une titration de morphine par les IDE.

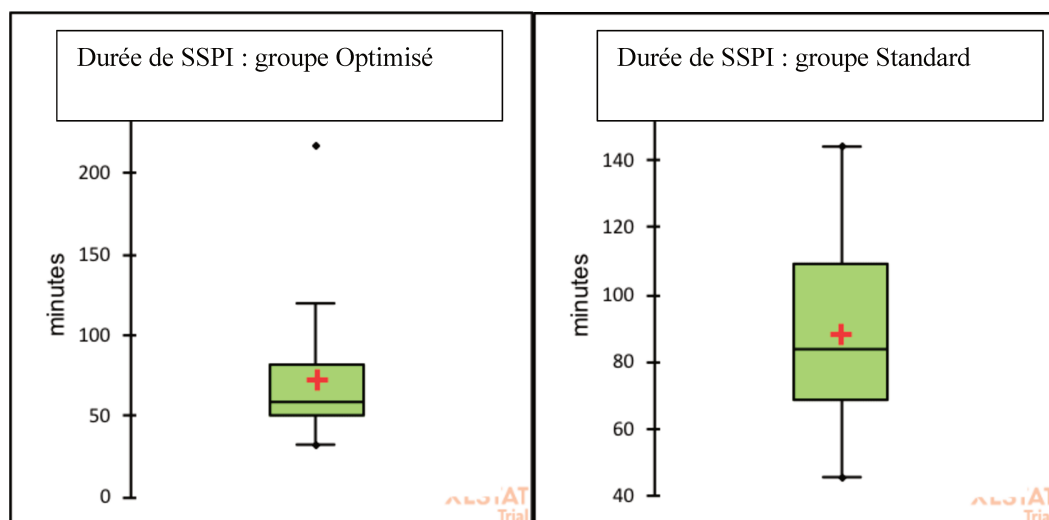


Tableau 7 : Durée de SSPI médiane et écarts-types

Concernant la durée moyenne de séjour (DMS), de par l'organisation du service et de par la gestion des sorties des patients, il paraît difficile de montrer une amélioration. En effet beaucoup de patients ne bénéficient pas d'un retour à domicile mais d'un transfert en maison de convalescence ou en SSR. La DMS est ainsi conditionnée par la capacité de l'établissement à accueillir le patient. La date d'accueil possible étant rarement en adéquation avec la date à laquelle le patient est en capacité de sortir de l'hôpital.

Concernant la capacité fonctionnelle des patients à J1 (flexion du genou à 60°, la station debout et marche), le caractère rétrospectif de notre étude a donné lieu à un nombre important de données manquantes, ne permettant pas de conclure. Il aurait été intéressant d'étudier l'impact de l'ALR sur cette capacité fonctionnelle et notamment confirmer que la réalisation d'un IPACK n'était pas un frein à la marche ou à la station debout.

Les patients ont tous bénéficié d'une PTG sous AG ; cependant en l'absence de protocole anesthésique préétabli certaines variantes sont apparues entre les deux groupes.

L'utilisation de kétamine était quasiment constante quel que soit le groupe. C'est en effet l'anti-hyperalgésique de choix pour diminuer les douleurs et la consommation de morphiniques postopératoire(33). Son bénéfice est per et post opératoire et est aussi retrouvé à long terme.

La clonidine n'est pas utilisée de façon fréquente. 16% des patients en bénéficient dans le groupe optimisé et 24% dans le groupe standard. Le recours à la clonidine dans notre étude paraît limitée aux patients dont la consommation de morphinique per opératoire était importante.

La principale différence entre les 2 groupes concerne l'utilisation de la lidocaïne, qui était plus fréquente dans le groupe optimisé. La lidocaïne a un rôle important dans la prise en charge de la douleur postopératoire notamment en chirurgie viscérale. Cette différence constitue un biais mais les études en chirurgie orthopédique sont restées négatives(34) ; même si certaines laissent supposer qu'elle pourrait avoir un intérêt analgésique dans la chirurgie du rachis(35).

La mise en place d'un cathéter intra articulaire était plus fréquente dans le groupe standard. Cela peut être dû à la concertation entre anesthésistes et chirurgiens concomitante à l'introduction de l'IPACK dans le service d'orthopédie, qui a poussé les chirurgiens à abandonner le cathéter.

La pose d'un cathéter reste très débattue. Une méta-analyse sur la LIA montre en effet son efficacité, mais recommande d'éviter l'utilisation de cathéter intra articulaire à cause du risque septique induit (11).

### **3. Perspectives**

L'ALR parfaite est une ALR permettant une épargne morphinique, durable dans le temps, qui soit efficace d'un point de vue analgésique mais évitant une sidération motrice. Ceci permettant une mobilisation précoce sans risque de chute.

Le risque de chute est particulièrement à prendre en compte dans notre population. En effet les arthroplasties et surtout les PTG sont identifiées comme étant des facteurs de risque de chute(36). Le bloc fémoral et le bloc sciatique fournissent une instabilité du genou, et ce d'autant plus qu'ils sont combinés, augmentant considérablement le risque de chute (37). C'est pourquoi ils sont tombés en désuétude.

Dans un but économique mais aussi pour une plus grande satisfaction des patients, l'un des objectifs des centres de santé est de diminuer la DMS en préservant la qualité des soins. C'est le concept de la RAAC(8). Il a déjà été montré que l'IPACK permettait une diminution de la DMS comparait aux blocs « classiques »(38).

Cette ALR parfaite concerne une population accessible à une réhabilitation précoce. Il existe peu d'intérêt à utiliser des ALR à épargne motrice, dans une population dont la mobilisation sera impossible dans les 48 premières heures. Dans ce cas l'association bloc fémoral, bloc sciatique et bloc obturateur paraît plus sensée, fournissant la meilleure analgésie(3).

La place de la LIA dans la RAAC est indéniable. Décrite par les chirurgiens comme simple, sûre et efficace. Elle permet une analgésie sans instabilité du genou.

Cependant ses limites sont nombreuses, la principale est son manque de reproductibilité.

Le facteur chirurgical est ainsi, comme dit précédemment, un facteur d'échec de la LIA, il



existe autant de LIA différentes que de chirurgiens, une méta-analyse recensant 28 études répertorient 28 associations différentes du mélange composant la LIA(11).

La société savante d'orthopédie ne propose pas de technique faisant référence à ce jour et, bien que les études soient rassurantes sur le sujet(39), la combinaison de la LIA avec d'autres ALR induit des concentrations plasmatiques importantes d'AL qu'il faut prendre en compte.

Une des questions de la prise en charge de l'analgésie des PTG, est l'intérêt d'associer LIA et IPACK. En effet l'IPACK améliore la qualité de l'analgésie procurée par l'ACB(40) de la même façon que la LIA(15).

Comme le montre l'étude de Laoruengthana et al, la LIA antérieure a le plus d'intérêt analgésique(13). Mais la LIA postérieure et l'IPACK semble cibler le même territoire. Cependant une étude comparant la LIA à l'IPACK retrouve une diminution des EVA les plus basses à J0 sans différence significative sur les EVA les plus élevée(22). Malheureusement les zones d'injection de la LIA dans cette étude ne sont pas renseignées. De plus l'IPACK a l'avantage, par son caractère échoguidé, d'éviter le nerf tibial et le nerf fibulaire commun. En effet théoriquement une LIA trop profonde peut atteindre ces nerfs et les léser alors qu'une LIA trop superficielle peut être inefficace.

La LIA produit une analgésie efficace dans les 8 premières heures postopératoires mais il existe un rebond douloureux important après la huitième heure ; ce rebond douloureux peut être évité en combinant une ALR à la LIA (notamment un BF)(41). Ce rebond douloureux n'est pas retrouvé dans les études sur l'IPACK dont l'effet analgésique paraît perdurer 24 heures. Il est intéressant de noter que la combinaison ACB et IPACK améliore la satisfaction des patients à 48h, alors que leur intérêt analgésique est fini à ce moment(32).

Dans notre étude la diminution de la consommation de morphine à J1 dans le groupe optimisé montre l'intérêt de l'ajout de l'IPACK à l'association LIA et à l'ACB. Même si elle ne répond pas à la question de l'utilité de la LIA si un IPACK est réalisé.

## **CONCLUSION**

Cette EPP montre que l'ajout de l'IPACK, à la prise en charge analgésique des PTG, associé à la réalisation de l'ACB en préopératoire, a permis d'améliorer l'analgésie des PTG dans le service d'orthopédie. Cependant, d'autres modifications de la prise en charge globale pourraient avoir participé à ces résultats.

Et compte tenu des biais retrouvés dans notre étude et de son caractère rétrospectif, il paraît nécessaire de réaliser une étude prospective pour confirmer cette tendance.

## REFERENCES

1. IQSS 2019: Événements thrombo-emboliques après pose de prothèse totale de hanche - hors fracture - ou de genou. Haute Autorité de Santé. [cité 9 oct 2019]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2058872/fr/iqss-2019-ete-ortho-evenements-thrombo-emboliques-apres-pose-de-prothese-totale-de-hanche-hors-fracture-ou-de-genou](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2058872/fr/iqss-2019-ete-ortho-evenements-thrombo-emboliques-apres-pose-de-prothese-totale-de-hanche-hors-fracture-ou-de-genou)
2. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJM, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain Intensity on the First Day after Surgery: A Prospective Cohort Study Comparing 179 Surgical Procedures. *Anesthesiology*. avr 2013;118(4):934-44.
3. Terkawi AS, Mavridis D, Sessler DI, Nunemaker MS, Doais KS, Terkawi RS, et al. Pain Management Modalities after Total Knee Arthroplasty: A Network Meta-analysis of 170 Randomized Controlled Trials. *Anesthesiology*. mai 2017;126(5):923-37.
4. Memtsoudis SG, Poeran J, Cozowicz C, Zubizarreta N, Ozbek U, Mazumdar M. The impact of peripheral nerve blocks on perioperative outcome in hip and knee arthroplasty-a population-based study. *Pain*. 2016;157(10):2341-9.
5. Fletcher D, Fermanian C, Mardaye A, Aegerter P. A patient-based national survey on postoperative pain management in France reveals significant achievements and persistent challenges: *Pain*. juill 2008;137(2):441-51.
6. Long DR, Lihn AL, Friedrich S, Scheffenbichler FT, Safavi KC, Burns SM, et al. Association between intraoperative opioid administration and 30-day readmission: a pre-specified analysis of registry data from a healthcare network in New England. *British Journal of Anaesthesia*. mai 2018;120(5):1090-102.
7. Albrecht E, Guyen O, Jacot-Guillarmod A, Kirkham KR. The analgesic efficacy of local infiltration analgesia vs femoral nerve block after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. mai 2016;116(5):597-609.
8. Programmes de récupération améliorée après chirurgie (RAAC) [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 22 nov 2019]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1763416/fr/programmes-de-recuperation-amelioree-apres-chirurgie-raac](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1763416/fr/programmes-de-recuperation-amelioree-apres-chirurgie-raac)
9. Jæger P, Zaric D, Fomsgaard JS, Hilsted KL, Bjerregaard J, Gyrn J, et al. Adductor Canal Block Versus Femoral Nerve Block for Analgesia After Total Knee Arthroplasty: A Randomized, Double-blind Study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2013;38(6):526-32.
10. Kuang M-J, Ma J-X, Fu L, He W-W, Zhao J, Ma X-L. Is Adductor Canal Block Better Than Femoral Nerve Block in Primary Total Knee Arthroplasty? A grade Analysis of the Evidence Through a Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty*. 2017;32(10):3238-3248.e3.
11. Seangleulur A, Vanasbodeekul P, Prapaitrakool S, Worathongchai S, Anothaisintawee T, McEvoy M, et al. The efficacy of local infiltration analgesia in the early postoperative period after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Anaesthesiology*. nov 2016;33(11):816-31.

12. Barrington JW, Lovald ST, Ong KL, Watson HN, Emerson RH. Postoperative Pain After Primary Total Knee Arthroplasty: Comparison of Local Injection Analgesic Cocktails and the Role of Demographic and Surgical Factors. *J Arthroplasty*. 2016;31(9 Suppl):288-92.
13. Laoruengthana A, Rattanaprichavej P, Rasamimongkol S, Galassi M. Anterior vs Posterior Periarticular Multimodal Drug Injections: A Randomized, Controlled Trial in Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. juill 2017;32(7):2100-4.
14. Sogbein OA, Sondekoppam RV, Bryant D, Johnston DF, Vasarhelyi EM, MacDonald S, et al. Ultrasound-Guided Motor-Sparing Knee Blocks for Postoperative Analgesia Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Blinded Study. *J Bone Joint Surg Am*. 2 août 2017;99(15):1274-81.
15. Sawhney M, Mehdian H, Kashin B, Ip G, Bent M, Choy J, et al. Pain After Unilateral Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled Trial Examining the Analgesic Effectiveness of a Combined Adductor Canal Peripheral Nerve Block with Periarticular Infiltration Versus Adductor Canal Nerve Block Alone Versus Periarticular Infiltration Alone. *Anesthesia & Analgesia*. juin 2016;122(6):2040-6.
16. McNamee DA, Parks L, Milligan KR. Post-operative analgesia following total knee replacement: an evaluation of the addition of an obturator nerve block to combined femoral and sciatic nerve block. *Acta Anaesthesiol Scand*. janv 2002;46(1):95-9.
17. Yoshida T, Nakamoto T, Kamibayashi T. Ultrasound-Guided Obturator Nerve Block: A Focused Review on Anatomy and Updated Techniques. *BioMed Research International*. 2017;2017:1-9.
18. Evaluation of iPACK Block - A Cadaveric Study | 2018 World Congress on Regional Anesthesia & Pain Medicine [Internet]. [cité 17 août 2018]. Disponible sur: <https://epostersonline.com/ASRAWORLD18/node/370?view=true>
19. Thobhani S, Scalercio L, Elliott CE, Nossaman BD, Thomas LC, Yuratich D, et al. Novel Regional Techniques for Total Knee Arthroplasty Promote Reduced Hospital Length of Stay: An Analysis of 106 Patients. *Ochsner J*. 2017;17(3):233-8.
20. Eccles CJ, Swiergosz AM, Smith AF, Bhimani SJ, Smith LS, Malkani AL. Decreased Opioid Consumption and Length of Stay Using an IPACK and Adductor Canal Nerve Block Following Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg*. 4 nov 2019;
21. Kim DH, Beathe JC, Lin Y, YaDeau JT, Maalouf DB, Goytizolo E, et al. Addition of Infiltration Between the Popliteal Artery and the Capsule of the Posterior Knee and Adductor Canal Block to Periarticular Injection Enhances Postoperative Pain Control in Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia*. sept 2018;1.
22. Kandarian B, Indelli PF, Sinha S, Hunter OO, Wang RR, Kim TE, et al. Implementation of the IPACK (Infiltration between the Popliteal Artery and Capsule of the Knee) block into a multimodal analgesic pathway for total knee replacement. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72(3):238-44.

23. Tran J, Peng PWH, Lam K, Baig E, Agur AMR, Gofeld M. Anatomical Study of the Innervation of Anterior Knee Joint Capsule: Implication for Image-Guided Intervention. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. mai 2018;43(4):407-14.
24. Drizenko A, Bijok B, Sant A, Baroudi M, Mauroy B. Évaluation de la participation du nerf obturateur à l'innervation cutanée sensitive de la région médiale de la cuisse. [/data/revues/12860115/00910293/96/](#). 30 mars 2008
25. Jochum D. The Anesthesia Guide Arthur Atchabahian, Ruchir Gupta Chapter 140. Lower Limb Dermatomes, Myotomes, Sclerotomes, Denis Jochum, MD. In: Atchabahian A, Gupta R, éditeurs. *The Anesthesia Guide* [Internet]. New York, NY: The McGraw-Hill Companies; 2013
26. Tran J, Giron Arango L, Peng P, Sinha SK, Agur A, Chan V. Evaluation of the iPACK block injectate spread: a cadaveric study. *Reg Anesth Pain Med*. 6 mai 2019;
27. Gautier P-E, Lecoq J-P. Le bloc au canal des adducteurs. :7.
28. Burckett-St Laurant D, Peng P, Girón Arango L, Niazi AU, Chan VWS, Agur A, et al. The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee: An Anatomic Study. *Reg Anesth Pain Med*. juin 2016;41(3):321-7.
29. Gautier P-E, Lecoq J-P. LE BLOC AU CANAL DES ADDUCTEURS communication MAPAR 2018. :7.
30. Koh HJ, Koh IJ, Kim MS, Choi KY, Jo HU, In Y. Does Patient Perception Differ Following Adductor Canal Block and Femoral Nerve Block in Total Knee Arthroplasty? A Simultaneous Bilateral Randomized Study. *The Journal of Arthroplasty*. juin 2017;32(6):1856-61.
31. Jeanne M, Delecroix M, De Jonckheere J, Keribedj A, Logier R, Tavernier B. Variations of the Analgesia Nociception Index During Propofol Anesthesia for Total Knee Replacement: *The Clinical Journal of Pain*. déc 2014;30(12):1084-8.
32. Kim DH, Beathe JC, Lin Y, YaDeau JT, Maalouf DB, Goytizolo E, et al. Addition of Infiltration Between the Popliteal Artery and the Capsule of the Posterior Knee and Adductor Canal Block to Periarticular Injection Enhances Postoperative Pain Control in Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia*. sept 2018;1.
33. Cengiz P, Gokcinar D, Karabeyoglu I, Topcu H, Cicek GS, Gogus N. Intraoperative low-dose ketamine infusion reduces acute postoperative pain following total knee replacement surgery: a prospective, randomized double-blind placebo-controlled trial. *J Coll Physicians Surg Pak*. mai 2014;24(5):299-303.
34. Martin F, Cherif K, Gentili ME, Enel D, Abe E, Alvarez JC, et al. Lack of impact of intravenous lidocaine on analgesia, functional recovery, and nociceptive pain threshold after total hip arthroplasty. *Anesthesiology*. juill 2008;109(1):118-23.
35. Farag E, Ghobrial M, Sessler DI, Dalton JE, Liu J, Lee JH, et al. Effect of perioperative intravenous lidocaine administration on pain, opioid consumption, and quality of life after complex spine surgery. *Anesthesiology*. oct 2013;119(4):932-40.

36. Ackerman DB, Trousdale RT, Bieber P, Henely J, Pagnano MW, Berry DJ. Postoperative Patient Falls on an Orthopedic Inpatient Unit. *The Journal of Arthroplasty*. janv 2010;25(1):10-4.
37. Muraskin S, Conrad B, Zheng N, Morey T, Enneking F. Falls Associated with Lower-Extremity–Nerve Blocks: A Pilot Investigation of Mechanisms. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. janv 2007;32(1):67-72.
38. Thobhani S, Scalercio L, Elliott CE, Nossaman BD, Thomas LC, Yuratich D, et al. Novel Regional Techniques for Total Knee Arthroplasty Promote Reduced Hospital Length of Stay: An Analysis of 106 Patients. *Ochsner J*. 2017;17(3):233-8.
39. Brydone AS, Souvatzoglou R, Abbas M, Watson DG, McDonald DA, Gill AM. Ropivacaine plasma levels following high-dose local infiltration analgesia for total knee arthroplasty. *Anaesthesia*. juill 2015;70(7):784-90.
40. Reddy DrAG, Jangale DrA, Reddy DrR, Sagi DrM, Gaikwad DrA, Reddy DrA. To compare effect of combined block of adductor canal block (ACB) with IPACK (Interspace between the Popliteal Artery and the Capsule of the posterior Knee) and adductor canal block (ACB) alone on Total knee replacement in immediate postoperative rehabilitation. *International Journal of Orthopaedics Sciences*. 1 avr 2017;3(2c):141-5.
41. Youm YS, Cho SD, Cho HY, Hwang CH, Jung SH, Kim KH. Preemptive Femoral Nerve Block Could Reduce the Rebound Pain After Periarticular Injection in Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. août 2016;31(8):1722-6.

**AUTEUR : Nom :** GHEWY

**Prénom :** Pierre

**Date de soutenance :** 29 avril 2020

**Titre de la thèse :** Évaluation de la mise en place de l'IPACK dans la prise en charge analgésique des PTG

**Thèse - Médecine - Lille « 2020 »**

**Cadre de classement :** *Anesthésie*

**DES + spécialité :** *DES d'Anesthésie-Réanimation*

**Mots-clés :** Enquête de pratiques, Anesthésie locorégionale, IPACK, Orthopédie, Prothèse totale de genou.

**Contexte :** L'IPACK (interspace between the popliteal artery and capsule of the knee) est une nouvelle anesthésie locorégionale (ALR) ciblant les branches nerveuses à destinée articulaire du genou. Nous avons comparé, chez des patients bénéficiant d'une prothèse totale de genou (PTG), la prise en charge analgésique avant et après l'introduction de l'IPACK dans le service d'anesthésie orthopédique du CHU de Lille.

**Méthode :** Il s'agit d'une évaluation des pratiques professionnelles (EPP) type avant/après. Le groupe standard bénéficiait d'un bloc au canal des adducteurs (ACB) en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI), alors que le groupe optimisé recevait un IPACK et un ACB en préopératoire. Dans les deux cas le chirurgien réalisait une infiltration locale. Le critère de jugement principal était l'échelle visuelle analogique (EVA) la plus élevée en SSPI. Les critères de jugement secondaires étaient l'EVA en postopératoire, la consommation de morphiniques per et post opératoire, la durée de passage en SSPI et la durée d'hospitalisation, ainsi que la capacité fonctionnelle postopératoire.

**Résultats :** L'étude recueille 33 patients dans le groupe standard et 25 patients dans le groupe optimisé. Les caractéristiques de la population étaient semblables dans les 2 groupes. Concernant le critère de jugement principal, il existait une différence statistiquement significative sur l'EVA la plus élevée en SSPI (EVA moyenne de 1,5 dans le groupe optimisé contre 3,3,  $p=0,0055$  IC [-3.07 ; -0.56]). Les autres résultats statistiquement significatifs concernaient l'EVA à l'arrivée en SSPI ( $p=0,0047$  ; IC [-2.96 ; -0.56]), l'EVA à la sortie de SSPI ( $p=0,024$  ; [-1.99 ; -0.14]), qui étaient moins élevées dans le groupe optimisé. Les doses de sufentanyl réinjectées en peropératoire étaient aussi moins importantes dans le groupe optimisé ( $p<0,0001$  ; [-13.54 ; -4.98]) Le recours à la titration était moindre dans le groupe optimisé ( $p=0,009$  ; [0,06 ; 0,77]), alors que la consommation moyenne de morphine en SSPI était semblable. La consommation de morphine à J1 était significativement moindre dans le groupe optimisé ( $p=0,0349$  ; [-17.94 ; -0.69]), alors qu'on ne retrouvait pas de différence à J2.

**Conclusion :** Malgré quelques biais méthodologiques de cette EPP, l'approche optimisée par IPACK et ACB semble procurer une meilleure analgésie, avec une épargne morphinique certaine en per et postopératoire précoce. Les effets semblent s'estomper à J2.

**Composition du Jury :**

**Président :** Monsieur le Professeur **B. TAVERNIER**

**Asseseurs :** Monsieur le Professeur **LEBUFFE**, Monsieur le Professeur **KIPNIS**,  
Monsieur le Docteur **DALMAS**

**Directeur de thèse :** Monsieur le Docteur **ALLUIN**

