



HAL
open science

Comparaison entre un cathéter péri nerveux fémoral et une attelle réfrigérée Game Ready sur la fonction quadricipitale en postopératoire des prothèses totales de genoux

Kheir-Eddine Bouhoreira

► To cite this version:

Kheir-Eddine Bouhoreira. Comparaison entre un cathéter péri nerveux fémoral et une attelle réfrigérée Game Ready sur la fonction quadricipitale en postopératoire des prothèses totales de genoux. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-02071495

HAL Id: dumas-02071495

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02071495>

Submitted on 18 Mar 2019

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.

à Université de Bordeaux
U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

N°3075

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Le 18 septembre 2018

Par **BOUHOREIRA Kheir-eddine**

Né le 14/12/1988 à Blidet Amor (Algérie)

Comparaison entre un cathéter péri nerveux fémoral et une attelle réfrigérée Game Ready sur la fonction quadricipitale en postopératoire des prothèses totales de genoux

Directeur de thèse

Dr BAUDRIER Benoît

Rapporteur de thèse

Pr GALINSKI Michel

Membres du Jury

Madame le Professeur Karine NOUETTE –GAULIN.....Président

Monsieur le Professeur GALINSKI MichelJuge

Monsieur le Professeur FABRE Thierry.....Juge

Madame le Docteur DEGRYSE CécileJuge

Monsieur le Docteur BAUDRIER BenoîtJuge

Monsieur le Docteur BORDES JérémieJuge

REMERCIEMENTS

A Madame le Professeur Karine NOUETTE-GAULIN, Président du Jury

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse. Je vous remercie pour votre enseignement, votre accompagnement et votre disponibilité durant ces cinq années d'internat. Je suis honorés d'avoir fait partie de vos disciples et d'avoir pu profiter de votre science. Soyez assurée de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur GALINSKI Michel , Rapporteur de Thèse

Vous me faites l'honneur de rapporter et de juger ce travail. Un grand merci pour le temps que vous y avez consacré. Votre expertise sur le gestion de la douleur et l'anesthésie est un réel atout pour juger ce manuscrit. Soyez rassuré de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur FABRE Thierry, Membre du jury

Vous me faites l'honneur de juger aujourd'hui ce travail. Votre expertise de Professeur en chirurgie orthopédique est un atout pour juger ce travail . Veuillez recevoir toute ma reconnaissance et ma considération.

A Monsieur le Docteur DEGRYSE Cécile ,Membre du jury

Vous me faites l'honneur de juger aujourd'hui ce travail .Votre expertise de clinicienne et de chef d'unité d'anesthésie d'orthopédique est un atout pour juger de ce travail .Veuillez recevoir toute ma reconnaissance et ma considération

A Monsieur le BORDES Jérémie, Membre du jury

Vous me faites l'honneur de juger aujourd'hui ce travail. Votre expertise de clinicien rééducateur est un réel atout pour juger ce manuscrit. Veuillez recevoir toute ma reconnaissance et ma considération.

A Monsieur le Docteur BAUDRIER Benoît, Directeur de Thèse et membre du jury

Merci de ta confiance en me proposant ce travail, merci d'avoir mis en place cette étude.. Merci pour ta réactivité, ta disponibilité, ton accompagnement, ton soutien et pour ton enseignement. Je reconnais la chance que j'ai eue de travailler avec toi. Sois assuré de mon profond respect et de mon amitié sincère.

A ma famille,

A ma **mère**, merci pour ton amour, ta tendresse, tes sacrifices, ta patience ton soutien, sans toi je ne suis rien.

A mon **père**, merci pour tes sacrifices, merci pour ta confiance, ton amour, ton regard bienveillant, et protecteur. Merci pour ton exigence.

A mes **grands-parents** disparus, qui ont participé à structurer ma pensée et l'amour qu'ils m'ont donnée

A mon **épouse** Sonya , merci pour ta présence , ta confiance, ta patience et ton amour et pour le cadeau que tu m'a donné en la personne de Asma

A mes frères Abdou , Sofiane , Idriss et nounou qui on toujours étaient là pour moi .

A ma belle-famille

A mes amis d'enfance

Zak (alias zako le gardien) , bil (alias nesbil)

A mes amis des marches du samedi soir

Yassine madouf , Yassine gemmar , Ayoub de sidi Slimane , Bruce l'autisme , Jawad red bull , zako , zaki ligue des champions , bil ,chaidou le padre ,soufiane l'ortho , reda charly le tahitien , moumou le prince ,hatim le magicien, mohcine expert en recherche et développement ,a Karim et Jeremy vergo

Un grand merci à tous ceux qui m'ont permis de réaliser ce travail

A toute l'équipe d'anesthésie orthopédique , Un grand merci à Cécile, à Benoit

baudrier pour la confiance et le temps que tu as su m'accorder, à Didier pour sa disponibilité et sa passion de L'ALR, son enseignement et sa générosité, à Lucie ma chef de clinique, à Oliver, à Emilie, Sophie, Anne, Anne-Laure, et à toute l'équipe paramédicale pour vos enseignements.

A mes amis de la fac

A mes amis d'internat

Pour mon ancienne vie de cancérologue, Felix Lefort mon premier Co-interne libournais ,à Marcelle la tahitienne ,à baptiste ,à Florent villote ,à FX ,à sylvain l'orl , à Nina bisoko la dermato , à la much , à Claudia , à Julie .

Pour ma nouvelle vie d'anesthésiste, à Yassine , Cécile ,Eva pour notre semestre périgourdin. A toute l'équipe d'anesthésie de périgueux qui m'a connue pioupiou et m' a vu grandir.

A l'équipe de voyou qui m'a accompagné a la maternité Yassine (encore) , Maxou le poteau ,a victoria, a pierre Antoine .

A l'équipe de la réanimation des touts cassés ,à Mehdi ben tejack ,à Alexandre l'égyptien ,à Abdel aïd ,à Elsa , à notre Chloé .A tous les chefs du dechoc et de réanimation chirurgicale notamment Cedric qui a m'a accorder beaucoup de son temps

A l'équipe de la réanimation médicale. A notre chef Thomas alias décubitus qui a surveillé nos bêtises .A Simon alias Michel 1, à Pierre alias Michel 2, à Nicolas alias Michel 3, à Yass la menace . A Emilie , à Coriolan alias R0, à Eline le lion , à Louis de Molliens de Versailles (le représentant de la noblesse française), à Fred alias

Jambon.

A l'équipe d'anesthésie pédiatrique

A l'équipe de Libourne

A l'équipe de réanimation a Pau avec Mr Badia , walter qui me faisait peur , à mouna , à Mr Drault . A mes acolytes le Dr Bon alias l'université , PAM , et à Laure Lucas .

A l'équipe d'anesthésie bagatelle pour leur gentillesse , leur expertise et leur bienveillance

A tous mes maîtres pendant ces cinq dernières années A toutes les personnes que j'oublie et que j'ai croisées en chemin, merci à vous.

Listes des abréviations

Anesthésie locorégionale	ALR
Anesthésie générale	AG
Anesthésie locale	AL
Echelle visuelle analogique	EVA
Bloc fémoral	BF
Bloc fémoral continu.....	BFc
Bloc au canal des adducteurs	BCA
Bloc au canal des adducteurs continu	BCAc
Bloc nerveux périphérique.....	BNP
Collège français des enseignants universitaires de médecine physique et de réadaptation.....	COFEMER
Durée moyenne de séjour	DMS
Douleurs chroniques post chirurgicales.....	DCPC
Dexaméthasone	DXM
Infiltration articulaire	IA
Infiltration articulaire continue	IAC
Prothèse totale du genou	PTG
Réhabilitation accélérée après chirurgie	RAAC

MOTS CLES

Prothèse totale de genou / total knee arthroplasty
Infiltration articulaire /local infiltration analgesia
Cathéter péri-nerveux / perineural catheter
Anesthésie locorégionale / regional anesthésia
Bloc au canal des adducteurs / adductor canal block
Bloc fémoral / fémoral block

INDEX DES TABLEAUX

Tableau I : incidence des douleurs pour les chirurgies les plus concernées

Tableau II : bénéfices attendus et risques de l'ALR

Tableau III : caractéristiques de la population

Tableau IV : évaluation peropératoire

Tableau V : évaluation de l'analgésie. EVAm= EVA au mouvement, EVAr= EVA au repos

Tableau VI : anesthésie locorégionale

Tableau VII : critères de jugement secondaires

Tableau VIII : évaluation post-opératoire

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : ostéotome de l'articulation du genou

Figure 2 : dispositif Game Ready

Figure 3 : Coupe sono graphique correspondant au nerf fémoral au niveau inguinal (selon Jeyaraj et al). FN ; nerf fémoral ; FA, artère fémorale, FV, veine fémorale

Figure 4 : coupe sonographique correspondant au bloc saphène au canal des adducteurs (VM : muscle vaste médial, SM : muscle adducteur et AM : muscle long adducteur)

Figure 5 : bases conceptuelles des programmes de réhabilitation

Figure 6 : sites d'injection de l'infiltration chirurgicale

Figure 7 : angle d'extension active après flexion passive en fonction du type de bloc

Figure 8 : corrélation entre la durée d'application du garrot et l'EVA r et m en SSPI

Index des Annexes

Annexe 1 : feuille de recueil

Annexe 2 : réglette EVA

Annexe 3 : score MRC

ABSTRACT

Introduction : l'objectif de cette étude avant / après était de comparer la récupération fonctionnelle après prothèse totales de genoux en fonction de deux modes d'analgésie post-opératoire différent. Un groupe a bénéficié d'un cathéter fémoral post opératoire et l'autre de la mise en place d'une compression intermittente réfrigérée.

Hypothèse de recherche : La physiothérapie intensive post-opératoire permettrait une amélioration d'au moins 35% de l'extension active après flexion passive (mesurée en degrés) à J2 par rapport à la mise en place d'un cathéter péri nerveux fémoral postopératoire.

Matériel et méthodes : Ont été inclus de façon consécutive 51 patients qui ont tous bénéficié d'un bloc au canal des adducteurs préopératoire et d'une infiltration articulaire peropératoire.. Le premier groupe de 27 patients a bénéficié en post opératoire de la mise en place d'un cathéter fémoral avec une PCRA pour 72 heures. Le deuxième groupe a bénéficié de la mise en place d'un dispositif de compression pneumatique intermittent et réfrigéré (Game Ready[®]).

Etait recueillie en tant que critère de jugement principal l'extension active du genou après flexion passive à J2 afin d'évaluer la récupération fonctionnelle.

Résultats : L'amplitude articulaire médiane en extension active après flexion passive du genou opéré était de 85 degrés {55-90} dans le groupe Game Ready, et était de 80 degrés {45-90} dans le groupe BFc. Néanmoins, aucune différence significative n'avait pu être mise en évidence (p=0,66).

Discussion : Cette étude, bien qu'étant une étude avant après, n'a pas montré de différence en terme d'angulation du genou à J2 ce qui ne témoignerait pas d'une supériorité fonctionnelle d'un dispositif par rapport à l'autre.

Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence en terme d'EVA à J1, J2 ou J3. L'observation des résultats d'EVA pourrait nous amener à abandonner la mise en place du cathéter périmerveux du fait du coté pratique et économique du dispositif Game ready

ABSTRACT

Introduction: The purpose of this before / after study was to compare functional recovery after total knee arthroplasty based on two selected modes of analgesia. One group benefited from a postoperative femoral catheter and the other from the refrigerated intermittent compression.

Research Hypothesis: Post-operative intensive physiotherapy would provide at least 35% improvement in active extension after passive flexion (measured in degrees) on day 2 compared with the placement of a postoperative peri-femoral catheter.

Material and methods: 51 consecutive patients were included, all of whom had preoperative adductor canal block involvement and intraoperative joint infiltration. The first group of 27 patients benefited postoperatively from the placement of a femoral catheter with a PCRA for three days. The second group benefited from the installation of an intermittent and refrigerated pneumatic compression device (Game Ready R). It was collected postoperatively as a primary endpoint for active extension after passive flexion on day 2 to evaluate functional recovery.

Results: The median range of active extension after passive knee flexion was 85 degrees {55-90} in the Game Ready group, and was 80 degrees {45-90} in the BFc group. Nevertheless, no significant difference could be found ($p = 0.66$).

Discussion: This study, not show any difference in terms of knee angulation at day2, which would not show a functional superiority of one device over the other. . No significant differences were found in terms of pain at Day1, Day2 or Day3. The observation of the results of EVA could lead us to abandon the installation of peri-nerve catheter because of the practical and economic side of the device Game ready

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION	14
---------------------------	-----------

PRISE EN CHARGE POSTOPERATOIRE DES PROTHESES TOTALES DE GENOU 16

1. RAPPELS SUR L'ANATOMIE DU GENOU	16
a) Surfaces articulaires en présence :	16
b) Moyens d'union :	17
c) Mécanique :	18
2. REMPLACEMENT ARTICULAIRE PROTHETIQUE.....	18
3. ANALGESIE DES PROTHESES TOTALES DE GENOU.....	20
a) Facteurs de risque de douleur :	20
b) Innervation du genou :	25
c) Prise en charge analgésique :	27
d) Chute après une ALR :	44
4. PROGRAMME DE REHABILITATION RAPIDE APRES CHIRURGIE	45
a) Principes du programme ⁷⁹ (annexe) :	47
b) Facteurs influençant la rééducation ⁸⁰ :	49
c) Programme de rééducation :	50
5. APPROCHE MEDICO ECONOMIQUE	55

ETUDE..... 56

1. INTRODUCTION	56
2. HYPOTHESE DE LA RECHERCHE.....	57
3. MATERIEL ET METHODE.....	57
a) Intervention :	58
b) Données recueillies :	62
c) Ethique :	63
d) Constitution des groupes :	63
e) Analyse statistique :	64
f) Nombre de sujets nécessaires :	64
4. RESULTATS	65
a) Caractéristiques de la population :	65
b) Critère de jugement principal :	66
c) Critères de jugement secondaires :	67
5. DISCUSSION.....	75
a) Validité interne :	77
b) Validité externe :	83

CONCLUSION

89

ANNEXES.....

91

BIBLIOGRAPHIE.....

96

INTRODUCTION

Le remplacement des surfaces articulaires du genou par prothèse totale (PTG) est une chirurgie fréquente. En 2011, le nombre de procédures en France est de l'ordre de 70 000, avec une incidence en augmentation. Cette augmentation s'explique par l'allongement de l'espérance de vie ; elle s'explique également par la prévalence dans la population des facteurs de risques de dégradation des surfaces articulaires et également l'amélioration des procédures de prise en charge per et post opératoires. En 2006 une enquête française a montré une prévalence de 6,9 % de gonarthrose dans la population générale et de 23 % chez les plus de 65 ans¹⁻²⁻³.

L'un des axes d'amélioration est la diminution de la durée moyenne de séjour (DMS) hospitalière, qui est source d'économie non négligeable avec un coût divisé par deux au minimum². La RAAC (réhabilitation accélérée après chirurgie) permet d'optimiser l'ensemble des champs interventionnels (médicaux et paramédicaux) avec pour objectif de restaurer l'autonomie antérieure des patients, voire l'améliorer avec une durée de perturbation des aptitudes physiologiques induite par l'hospitalisation la plus courte possible.

L'une des sources d'échec à la réhabilitation rapide post-opératoire est le non contrôle de la douleur, or la mise en place d'une prothèse articulaire du genou est responsable en post-opératoire de douleurs modérées à sévères (EVA supérieure à 4)⁴ qui peuvent limiter la ré-autonomisation. Capdevila et al ont montré que l'ALR est bénéfique par rapport à l'analgésie intraveineuse seule sur la

douleur et la réhabilitation précoce⁵. Depuis les années 2000, le gold standard est le bloc fémoral continu⁶. L'émergence de ces nouveaux objectifs de réhabilitation rapide, associée à l'évolution des techniques d'anesthésie locorégionale, a engendré la production d'une multitude de procédures d'analgésie péri-opératoire pour laquelle il est difficile de trouver une « méthode type » du fait de la variabilité des opérateurs, des anesthésistes, des mélanges d'anesthésiques locaux employés par les chirurgiens et du type de bloc nerveux analgésique utilisé.

Un défaut d'analgésie a pour conséquence des douleurs importantes avec un retard à la reprise de la marche, une non satisfaction du patient et une durée d'hospitalisation plus importante entraînant un surcoût pour l'institution. Par contre un excès d'analgésie par analgésie locorégionale peut entraîner un bloc moteur, retardant également la reprise de la marche et pouvant augmenter le risque de chute.

Le but de notre travail est, après quelques rappels, d'évaluer notre pratique de service en comparant le devenir fonctionnel immédiat de nos patients au cours de périodes de soins successives ayant vu l'emploi de deux techniques différentes d'analgésie.

PRISE EN CHARGE POSTOPERATOIRE DES PROTHESES TOTALES DE GENOU

1. Rappels sur l'anatomie du genou

Il s'agit d'une articulation de type synoviale composée de deux articulations :

- l'articulation fémoro-tibiale
- l'articulation fémoro-patellaire

a) Surfaces articulaires en présence :

A l'épiphyse distale du fémur :

La trochlée fémorale s'articule en avant avec la face postérieure de la patella.

Les condyles fémoraux sont séparés en arrière par la fosse intercondyloire et s'articulent en bas avec les condyles tibiaux.

A la face postérieure de la patella :

La surface articulaire fémorale se constitue de deux facettes séparées par une crête mousse verticale.

A l'épiphyse proximale du tibia :

Les deux surfaces articulaires tibiales supérieures se situent sur la face supérieure des condyles tibiaux, séparées par l'éminence et les aires intercondyliques. Le condyle latéral est légèrement plus haut que le condyle médial.

Les ménisques articulaires :

Au nombre de deux, médial et latéral, ils assurent la congruence des surfaces articulaires.

b) Moyens d'union :

a. *Passifs :*

La capsule articulaire forme derrière les condyles fémoraux deux coques condyliennes.

La synoviale présente un cul-de-sac supra patellaire.

L'appareil ligamentaire se compose des ligaments latéraux ainsi que des croisés antéro-internes et postéro-externes.

b. *Actifs :*

Plusieurs insertions musculaires vont contribuer à la stabilité du genou : le quadriceps, les muscles de la patte d'oie (sartorius, gracile, ½ tendineux), le semi-membraneux qui adhèrent à la coque condylienne médiale, le biceps fémoral qui adhère à la coque condylienne latérale, le muscle poplité à l'insertion intra capsulaire mais extra synoviale, ainsi que le triceps sural.

c. **Mécanique :**

La flexion normale est comprise entre 140° et 150°.

Il existe une hyper extension physiologique (genu recurvatum) inférieure à 10°.

Le mouvement du genou correspond à un mouvement de roulement - glissement des condyles fémoraux sur les condyles tibiaux. Le roulement est plus fort latéralement en rotation automatique externe.

Les rotations internes et externes du genou semi fléchi sont de 30°.

2. Remplacement articulaire prothétique

Le but est le remplacement des surfaces articulaires usées du genou dans les suites d'une gonarthrose pour la situation la plus fréquente. Il peut être également indiqué dans les suites d'un traumatisme, d'une maladie inflammatoire rhumatismale ou dans un contexte néoplasique (exérèse d'une tumeur entraînant une perte osseuse importante avec atteinte de l'intégrité articulaire).

La prothèse totale de genou est un traitement proposé lorsque les douleurs ne sont pas soulagées par le traitement médical et entraînent une impotence fonctionnelle importante.

Pour rappel les différents temps opératoires de la PTG sont :

- incision (la voie d'abord historique est la voie para-patellaire interne)
- temps de nettoyage articulaire avec ablation de tissus inflammatoires, d'ostéophytes, du reliquat méniscal et des ligaments croisés
- coupes osseuses fémorale et tibiale à l'aide d'un ancillaire
- coupe rotulienne
- essai avec implant temporaire des différents mouvements articulaires
- mise en place de la prothèse définitive avec application de ciment dans les cavités appelées à recevoir les implants définitifs
- fermeture plan par plan avec ou sans drain de Redon après hémostase.

Les contraintes mécaniques qui s'exercent sur les surfaces prothétiques par usure mécanique font qu'une repose est en général nécessaire après 15-20 années. Les trois principales causes à l'origine d'une reprise sont le descellement aseptique 25 %, et autour de 20 % chacune l'infection et la douleur ¹.

3. Analgésie des Prothèses totales de genou

a) Facteurs de risque de douleur :

La connaissance et l'identification des facteurs de risque de douleurs post-opératoire sont fondamentales afin de mettre en place des mesures préventives. La douleur aiguë postopératoire est multifactorielle. Elle est liée à la stimulation des récepteurs nociceptifs par l'incision chirurgicale, à la réaction inflammatoire suite aux lésions tissulaires qui vont provoquer la libération des médiateurs inflammatoires. Cette douleur peut avoir potentiellement une origine neurologique suite à d'éventuelles lésions de fibres nerveuses. On peut également observer en postopératoire l'apparition d'une allodynie et d'une hyperalgésie. En effet la douleur postopératoire associe également des phénomènes de sensibilisation ayant deux origines : périphérique et centrale.

La sensibilisation périphérique correspond à l'inflammation au niveau de l'incision, l'hyperalgésie ainsi produite est appelée hyperalgésie primaire. La sensibilisation centrale, hyperalgésie secondaire, correspond à un état d'hyperexcitabilité des neurones nociceptifs spinaux et supra spinaux dont les mécanismes sont très semblables à ceux des douleurs neuropathiques.

Les trois principales conséquences de l'hyperalgésie postopératoire sont la majoration de ces douleurs, la majoration de la consommation d'opioïdes ou d'analgésiques postopératoires et l'incidence accrue des douleurs chroniques post-chirurgicales (DCPC). Le traitement optimal de la douleur aiguë postopératoire est

un facteur important dans la prévention des DCPC. En fait, il a été montré qu'une DCPC se développe chez 20 à 50 % des patients, même après des chirurgies mineures. La douleur est sévère chez 2 à 10 % de cette population ⁸.

En ce qui concerne les risques de douleur post opératoire sur la chirurgie prothétique de genou ou de hanche, une étude multicentrique observationnelle ⁶ a mis en évidence des facteurs de risque de **douleurs au repos** :

- le sexe féminin
- l'âge inférieur à 60 ans
- l'indice de masse corporelle supérieur à 30
- la consommation d'opioïdes en préopératoire
- une douleur préexistante à la chirurgie

Pour les **douleurs au mouvement** on peut citer :

- la présence de douleur en préopératoire
- la reprise chirurgicale
- la consommation d'antidépresseurs

La prise préopératoire d'opiacés constitue une menace sur le devenir fonctionnel des patients. Une étude rétrospective retrouve ainsi un risque de complications postopératoires multiplié par quatre à six retardant la sortie malgré

une analgésie systémique et un bloc nerveux périphérique (BNP). Un article⁹ collectant les données de douleur chronique post PTG à trois-quatre ans montre la présence de douleurs chroniques de l'ordre de 44 %, avec 15 % de douleurs sévères et enfin 6 % de douleurs neuropathiques.

Les facteurs de risque de chronicisation de la douleur sont bien connus, on peut notamment citer :

En préopératoire :

- la génétique¹⁰ qui influe la perception de la douleur et la sensibilité aux antalgiques¹⁰
- la douleur préopératoire préexistante
- la consommation d'antalgique préopératoire notamment d'opioïdes¹²
- un antécédent de chirurgie au même site opératoire
- le sexe féminin¹³
- les éléments psychosociaux avec notamment le catastrophisme préopératoire, l'absence de soutien¹⁴⁻¹⁶
- l'anxiété préopératoire

En peropératoire :

- le type de chirurgie ¹⁷:

	Incidence des douleurs chroniques (%)	Douleur sévère (>5) (%)
Amputation	30-60	5-10
Seins	20-50	5-10
Thorax	30-50	10
Césarienne	5-25	4
Hernie inguinale	10-30	2-4
Orthopédie	10-30	5-10

Tableau I : incidence des douleurs pour les chirurgies les plus concernées

- la durée de l'intervention

- la voie d'abord

Le type de geste chirurgical ne semble pas avoir d'impact direct sur la durée de séjour. La chirurgie dite mini-invasive pour la PTG qui épargne l'appareil extenseur et évite la non-éversion de la rotule ainsi que les mouvements d'hyper flexion, a été décrite. Toutefois, aucune étude n'a montré de bénéfices sur la durée

de séjour¹⁷. De plus, la taille de l'incision ne semble pas avoir d'influence sur la récupération post-opératoire¹⁹.

En post-opératoire :

- les complications post-opératoires²⁰, nécessitant éventuellement une reprise²⁰
- le caractère neuropathique²¹
- les douleurs post-opératoires ²²⁻²⁵
- l'angoisse post-opératoire

Les dernières recommandations de la SFAR insistent sur l'identification des facteurs de risque de chronicisation de douleurs avec la proposition de questionnaires spécifiques. La prise en charge préventive combine différentes mesures²⁶ :

- une analgésie multimodale permettant un contrôle des DPO
- une épargne morphinique
- l'utilisation d'agent anti-hyperalgésiants comme la kétamine
- l'utilisation de gabapentine de façon systématique n'est pas recommandée et semble contradictoire avec l'objectif de réhabilitation rapide en raison d'un risque accru de chute²⁷
- le cathéter péri-nerveux a un intérêt en cas de risque de douleur postopératoire modérée à sévère en particulier dans la chirurgie prothétique de l'épaule et du genou. Outre l'efficacité analgésique prolongée, le bénéfice porte sur l'épargne opioïde et la réduction des

effets adverses morphiniques (NVPO), sur l'amélioration du sommeil et la satisfaction des patients. Par contre aucune donnée scientifique actuelle ne permet de démontrer l'apport des cathéters péri-nerveux sur la chronicisation de la douleur^{28,29}.

b) Innervation du genou :

Les nerfs responsables de l'innervation du genou sont issus des branches du plexus lombaire et sacré. Ces nerfs sont le nerf fémoral, le nerf sciatique et le nerf obturateur. Le geste le plus pourvoyeur de douleur lors d'une chirurgie prothétique est l'ostéotomie. En observant les ostéotomes de cette articulation, les nerfs principaux concernés par une ALR sont le nerf **fémoral**, le nerf **sciatique** et de façon inconstante le nerf obturateur.

Pour rappel :

- **Le nerf fémoral** est un nerf mixte issu du plexus lombaire (L2-L3-L4). Il va cheminer en avant du corps du psoas pour se latéraliser en dessous du ligament inguinal, où il va se positionner en dehors des vaisseaux fémoraux entre les deux chefs du muscle ilio-psoas, sous le fascia iliaca. Dans le triangle fémoral, le nerf va ensuite se diviser en branche superficielle (ou antérieure) et branche profonde (postérieure).

Il a un rôle important dans la marche par l'innervation du muscle quadriceps. Le nerf saphène est la branche terminale sensitive du nerf fémoral, que

l'on peut être amené à bloquer en vue de limiter l'apparition d'un bloc moteur, au niveau d'un espace délimité sous le nom du canal des adducteurs. Il s'agit d'un tunnel musculo-aponévrotique qui a pour origine le 1/3 moyen de la cuisse avec un foramen supérieur et inférieur. Médialement il est limité par les muscles long et grand adducteurs et latéralement par le muscle vaste médial. Le fascia vasto-adducteur constitue le toit de ce canal et enfin le sartorius recouvre ce fascia.

- **Le nerf sciatique** se compose d'une branche motrice et sensitive. Il est issu de la branche terminale du plexus sacré avec les branches de L4 à S3. Après son émergence par le foramen intra-piriforme dans le petit bassin, il chemine dans la région glutéale pour descendre verticalement jusqu'au creux poplité où il se termine. In fine, le nerf sciatique se divise en nerf fibulaire commun et tibial au niveau du creux poplité.

Le bloc de ce nerf se réalise au niveau glutéal ou poplité avec le même bénéfice en terme d'analgésie.

- **le nerf obturateur** est un nerf mixte constituant une branche terminale du plexus lombaire (L2-L3-L4) et innerve de façon inconstante la partie médiale de l'articulation du genou.

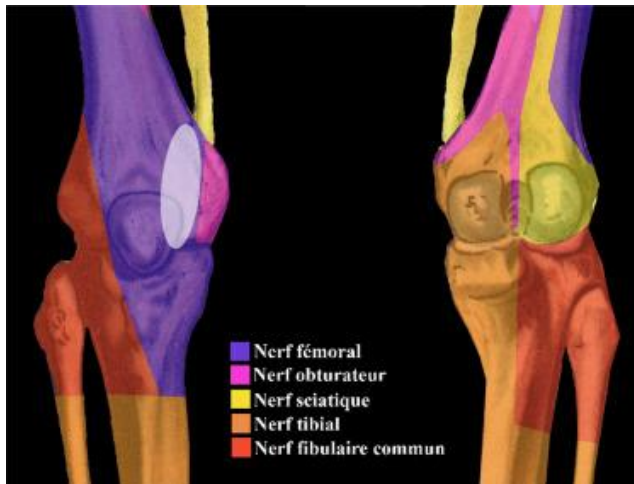


Figure 9 : ostéotome de l'articulation du genou

c) Prise en charge analgésique :

L'analgésie doit être **multimodale** et implique l'ensemble des acteurs (anesthésistes, chirurgiens, et paramédicaux).

Sur le plan non médicamenteux, les mesures préconisées sont la surélévation des jambes, le glaçage de l'articulation avec ou sans dispositif de compression pneumatique, la mobilisation passive continue et l'information du patient. On peut également évoquer l'abandon du garrot pneumatique en peropératoire qui est pourvoyeur de plus de douleur et de faiblesse musculaire.

La médication systématique par des antalgiques de palier 1, 2 ou 3 est indispensable associée à l'utilisation d'un bloc nerveux périphérique (BNP). En plus de la prise en charge de la nociception, la prévention de l'hyperalgésie et de la douleur chronique doit être anticipée en fonction des facteurs de risque qui auront

été définis en préopératoire. Pour cela l'utilisation d'anti-NMDA comme la kétamine en per -opératoire s'avère efficace.

a. Techniques non médicamenteuses :

L'information du patient

L'information du patient sur l'analgésie et la réhabilitation permet aussi de réduire la douleur postopératoire. L'effet se prolonge d'ailleurs à six mois, avec une meilleure récupération et une disparition des épisodes douloureux plus précoce que chez des patients n'ayant pas eu d'information préalable³⁰⁻³².

Le garrot pneumatique

Le garrot pneumatique est utilisé avec un objectif de diminution du saignement et donc d'une meilleure visibilité afin d'assurer le confort opératoire. Mais en pratique on ne note pas de différence statistiquement significative en terme de saignement avec ou sans garrot, voire même une augmentation du saignement postopératoire. De plus, il a été rapporté une augmentation de la douleur à J 1 et j 2 ainsi qu'une flexion douloureuse et limitée de J 5 à J 10 ^{33,34}.

Sur le plan cardiovasculaire, on observe une augmentation de la tension artérielle qui disparaît au lâchage de garrot et une augmentation du risque

thromboembolique dès les premières minutes d'utilisation. Il faut rappeler que son utilisation est contre-indiquée chez les patients présentant une artériopathie oblitérante des membres inférieurs symptomatique³⁵.

Sur le plan musculaire, il a été noté dès quinze minutes des lésions d'œdème et des lésions nécrotiques de l'ensemble des fibres musculaires dès quatre-vingt-dix minutes principalement par ischémie. Ces lésions entraînent une diminution de la force du quadriceps qui peut s'observer jusqu'à vingt-quatre semaines³⁶.

La cryothérapie

La cryothérapie consiste en une application d'un dispositif réfrigérant avec ou sans compression intermittente, et est utilisée avec comme objectif de diminuer la douleur, le saignement et la réaction inflammatoire³⁷.

La compression mécanique

Une équipe danoise s'est intéressée à l'effet de la compression de l'articulation pendant les 24 premières heures suivant une PTG avec infiltration intra-articulaire, l'objectif étant de diminuer la résorption de l'AL et de lutter contre l'œdème articulaire. Ils ont observé une diminution de la douleur au repos et au mouvement, de la consommation morphinique et de la durée de séjour³⁸.

Aujourd'hui plusieurs dispositifs de compression dynamique sont commercialisés, permettant une compression réfrigérée dynamique et

intermittente, notamment le système Game Ready® (groupe SMS). L'avantage de cet outil est sa facilité d'utilisation, la capacité de réglage de la température souhaitée ainsi que de l'intensité et la durée de la compression. Les études évaluant l'efficacité de ce dispositif en comparaison à la cryothérapie classique sont néanmoins peu nombreuses.

Son utilisation nécessite une formation courte par l'équipe soignante afin de maîtriser les différentes étapes du traitement :

- fixation de l'extrémité du tube de liaison au contrôleur de l'unité centrale (entièrement portable)
- application de l'enveloppe sélectionnée sur le genou
- activation de l'unité de contrôle
- réglage de la température
- sélection du programme de compression
- activation du système

Les quelques études sur le sujet rapportent une diminution significative de la consommation de morphine, une augmentation de la satisfaction du patient mais sans amélioration fonctionnelle (test de marche de six minutes et amplitude de mouvement) pour celui-ci³⁹.



Figure 10 : dispositif Game Ready

b. Techniques médicamenteuses :

Les anti-hyperalgésiants :

- la **kétamine** est l'agent anti-hyperalgésiant recommandé en première intention à la dose (maximale) de 0,5 mg/kg après l'induction anesthésique (pour éviter les effets psychodysléptiques). L'utilisation de kétamine à faible dose en peropératoire permet de réduire l'intensité de la douleur aiguë pendant vingt-quatre heures⁴⁰⁻⁴¹. Elle permet de diminuer la consommation de morphine en moyenne de quinze milligrammes sur vingt-quatre heures et le risque de nausées-vomissements⁴²⁻⁴³. L'effet sur la douleur chronique post chirurgicale est estimé à une réduction de 30% de l'incidence de la douleur chronique à trois mois après la chirurgie^{44 45}.

- l'utilisation de **gabapentine** ou **prégabaline** en prémédication permet de réduire l'intensité de la douleur dans les vingt-quatre premières heures postopératoires, la consommation de morphine et le risque de nausées-vomissements. Les deux produits sont néanmoins responsables d'une augmentation du risque de sédation et de vertiges, et de troubles visuels (prégabaline). Il n'y a aucun effet détectable sur la prévention de la douleur chronique post chirurgicale. Si on considère la balance bénéfique/ risque, les gabapentinoïdes ne sont probablement pas à employer en utilisation systématique, ni en chirurgie ambulatoire⁴⁶⁻⁴⁷⁻⁴⁸.

Les antalgiques systémiques

Le paracétamol en association avec les opioïdes n'a pas montré de bénéfices en termes d'effets secondaires ou sur les scores de douleur malgré une diminution de 20 % de la consommation morphinique. Cette association n'est plus recommandée dans les RFE de la SFAR pour les chirurgies à risque de douleurs modérées à sévères. L'allergie est exceptionnelle et il est contre indiqué en cas d'insuffisance hépatique. De plus en l'absence de contre-indication il est recommandé d'associer les AINS avec des morphiniques. Cette association permet une réduction des scores de douleur, une épargne morphinique, une réduction des NVPO et de la durée de l'iléus post-opératoire ⁴⁹.

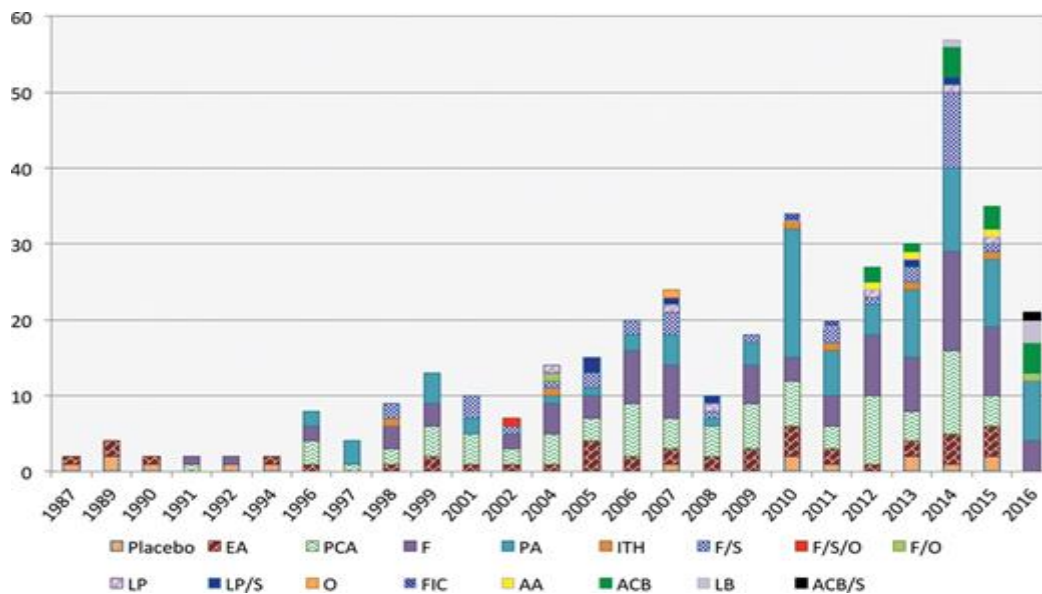
Même s'il faut éviter dans la mesure du possible son utilisation, en cas de douleur rebelle aux traitements et techniques non médicamenteuses sus citées la

morphine reste l'opiacé fort de référence en postopératoire. La voie orale doit être privilégiée dès que possible. L'efficacité clinique de l'oxycodone est équivalente à celle de la morphine. Pour rappel, les effets indésirables les plus fréquents sont la dépression respiratoire, les nausées-vomissements et les spasmes sphinctériens responsables de rétention d'urine et de constipation.

L'injection de **dexaméthasone** est recommandée à la dose de 8mg du fait de la réduction de la douleur post-opératoire qu'elle occasionne. Il existe également un effet antiémétique en plus de l'augmentation de la durée d'efficacité des AL^{50,51}.

c. Bloc nerveux périphériques :

Il existe une grande hétérogénéité dans la réalisation de ces blocs nerveux.



BENEFICES	RISQUES
Epargne morphinique et effets indésirables	Technique (plaies vasculaire ou nerveuses)
Meilleure rééducation	Toxicité des AL
Meilleure réhabilitation	Infectieux (cathéter)
Amélioration du sommeil	Bloc moteur
Diminution de l'inflammation	
Diminution de l'hyperalgésie	
Amélioration satisfaction	

Tableau II : bénéfices attendus et risques de l'ALR

Les anesthésiques locaux

Un anesthésique local est une substance qui bloque la transmission de l'influx nerveux par inhibition transitoire et réversible du fonctionnement des canaux sodiques voltage dépendants.

Le choix d'un agent d'AL pour l'infiltration doit prendre en compte la puissance, la durée d'action ainsi que le potentiel de toxicité systémique. Il faut également intégrer les propriétés vasomotrices du produit qui conditionne sa résorption sanguine. Du fait de sa durée d'action trop limitée, la lidocaïne ne doit pas être utilisée. Actuellement, les produits les plus utilisés sont la ropivacaïne et

la lévobupivacaïne⁵²⁻⁵³⁻⁵⁴.

Des études pharmacologiques ont recherché la concentration minimale d'anesthésique local provoquant un bloc moteur et sensitif. Elles retrouvent des EC 90% (concentration efficace pour 90% des patients) pour un volume de 15mL sur un bloc fémoral à 1,65 mg pour la ropivacaïne ⁵⁵.

La dose maximale de ropivacaïne recommandée est de 225 mg en injection unique et le seuil de neuro-toxicité est de 0,34 à 0,85 mg/l ⁵⁶. Néanmoins, l'infiltration de 400 mg de ropivacaïne à 0,2 % suivie d'une administration continue ne dépasse pas ce seuil toxique ⁵⁷. De plus, l'adjonction d'adrénaline permet de diminuer le pic de résorption de l'AL et de rester loin des seuils toxiques.

Afin d'augmenter la durée d'action des AL, on peut utiliser des adjuvants notamment pour le plus utilisé d'entre eux la dexaméthasone (DXM). Cette molécule est déjà connue pour son effet préventif sur les nausées-vomissements et en diminuant la consommation de morphine pour des doses entre 0,1 et 0,3 mg/kg. La DXM est également utilisée pour la prolongation de la durée des blocs péri-nerveux notamment lors d'injection unique en intraveineux. L'utilisation par voie systémique d'une dose de 8mg est préférée à l'injection péri-nerveuse même si on ne note pas de différence en terme de durée de bloc ou de durée d'analgésie. La voie intraveineuse permet de bénéficier de l'effet antiémétique et antalgique de la molécule ⁵⁸.

Bloc du nerf fémoral

En sono anatomie, le nerf fémoral est visualisé par une sonde linéaire (> 10 MHz) du fait de sa localisation superficielle. La sonde est positionnée de façon perpendiculaire au trajet des vaisseaux fémoraux, afin de pouvoir localiser le nerf fémoral dans une coupe transversale. Le nerf fémoral, généralement de forme triangulaire ou ovalaire, est repéré latéralement à l'artère fémorale juste en dessous du fascia iliaca (le fascia lata étant l'élément superficiel et au-dessus du muscle iliopsoas).

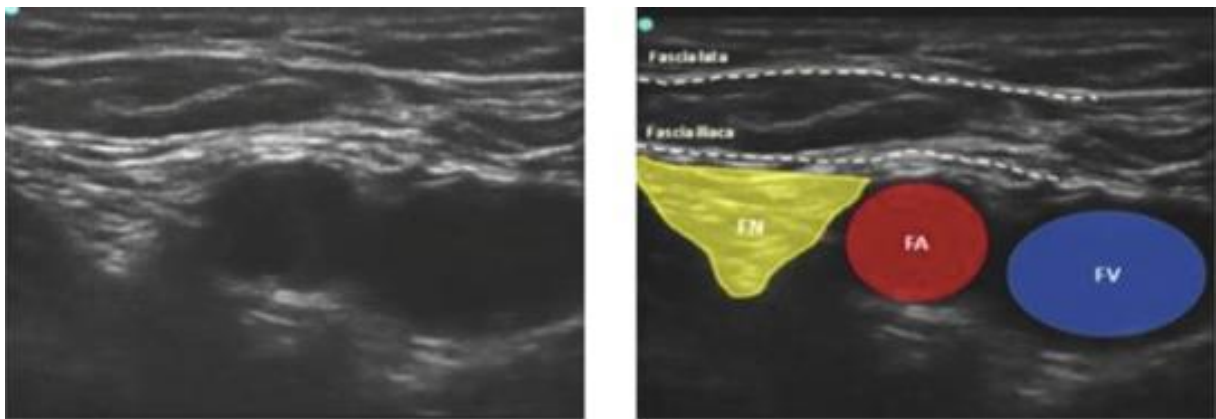


Figure 11 : Selon Jeyaraj et al. , coupe sono graphique correspondant au nerf fémoral au niveau inguinal. FN ; nerf fémoral ; FA, artère fémorale, FV, veine fémorale.

Le bloc fémoral est celui qui est le plus souvent utilisé seul ou en association avec d'autres blocs avec ou sans cathéter. Depuis les années 2000, il constitue le gold standard en administration continue d'AL pour la prise en charge post opératoires des PTG ⁵⁹. Il s'agit d'un bloc relativement simple et rapide à réaliser et peu douloureux. Une revue de littérature a comparé le bloc fémoral avec d'autres modes d'analgésie ⁶⁰.

- **Bloc fémoral comparé à une analgésie systémique par PCA :**

- meilleure efficacité sur le contrôle de la douleur au repos et au mouvement

- diminution de la consommation de morphine et donc du risque de nausées et vomissements

- satisfaction supérieure

- flexion du genou améliorée

- récupération plus rapide.

- **Bloc fémoral comparé à une analgésie péridurale**

Le bloc fémoral est aussi efficace sur la douleur mais permet une meilleure récupération fonctionnelle. De plus, il occasionne moins de globes urinaires et est sans problématique de gestion des anticoagulants postopératoires.

- **Bloc fémoral en injection unique versus injection continue**

Le bloc fémoral par injection unique est inférieur au bloc continu dans le traitement de la douleur.

Le principal problème est l'apparition de nouvelles exigences notamment de réhabilitation rapide voire de prise en charge ambulatoire, le but étant la sortie la plus rapide du patient avec pour cela un lever précoce. Néanmoins, bien que très efficace, le BFc est considéré comme un frein à cause du bloc moteur occasionné et du risque potentiel de chute. Par contre la causalité entre bloc fémoral et chute est difficile à mettre en évidence ⁶¹. L'emploi d'une attelle de contention du genou limitant l'instabilité du genou induite par le bloc moteur du quadriceps corrigerait cette crainte.

Néanmoins la présence de ce bloc moteur a abouti à la recherche d'une alternative au BFc, notamment le bloc du nerf saphène au canal des adducteurs et l'infiltration chirurgicale péri articulaire.

Bloc saphène au canal des adducteurs

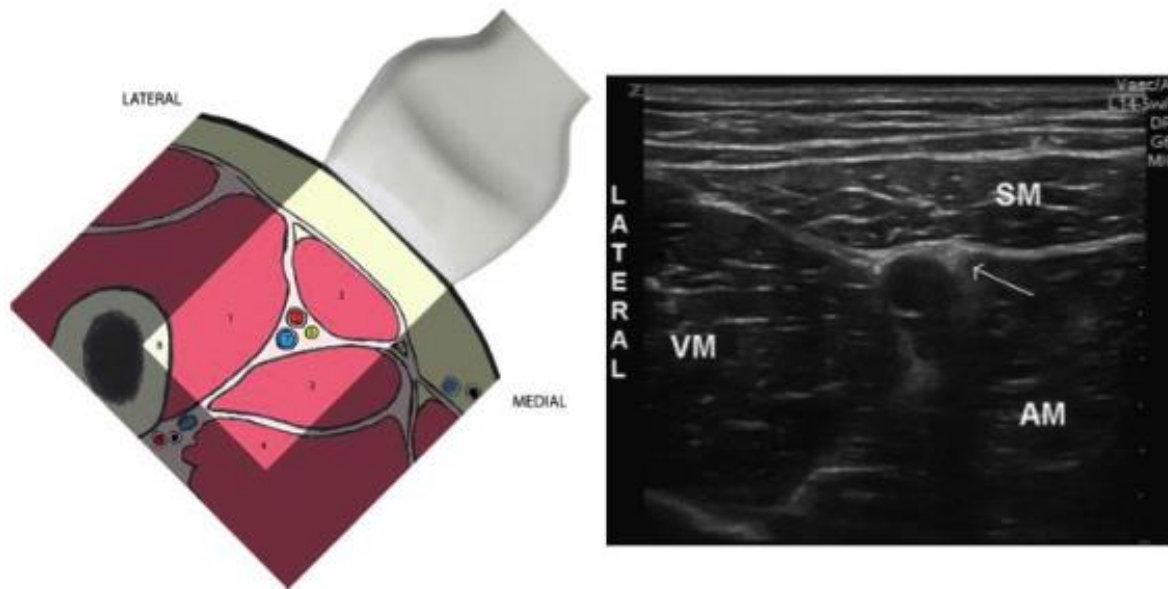


Figure 12 : la coupe sonographique correspondant au bloc saphène au canal des adducteurs (VM : muscle vaste médial, SM : muscle adducteur et AM : muscle long adducteur)

Les promoteurs de cette technique avancent une absence de bloc moteur ou au moins une diminution de la faiblesse musculaire quadricipital. Du point de vue fonctionnel, une étude montre qu'un bloc au canal des adducteurs avec 30 millilitres d'AL faiblement concentré améliore la contraction isométrique du quadriceps et facilite la levée du lit ⁶².

En ce qui concerne la qualité d'analgésie, les études sont moins consensuelles : une équivalence avec le gold standard est suggérée mais reste à prouver formellement. En effet l'efficacité analgésique est plus inconstante : d'une

étude à l'autre, les scores de douleur peuvent varier du simple au double⁶³⁻⁶⁴.

Le problème dans l'interprétation de ces études est surtout la variabilité de sites d'injection et de volumes administrés. Un bloc trop proximal est responsable d'une diffusion vers le nerf fémoral et donc d'un bloc moteur. Un bloc trop distal est responsable d'une diffusion postérieure vers le nerf sciatique avec un risque de steppage de la marche en cas de bloc moteur ⁶⁵.

La quantité de volume injectée, pouvant diffuser en proximal et en distal avec les mêmes effets sus cités est également à définir.

Bloc du nerf sciatique

Il innerve la partie postérieure de l'articulation du genou, il peut être bloqué au niveau glutéal ou poplité.

Concernant le site de ponction, un essai randomisé de 2014 a comparé les deux sites de ponction en single shoot. Aucune différence entre les deux groupes sur les scores de douleur n'a été mise en évidence⁶⁶.

Concernant son bénéfice, en 2011 une méta-analyse ⁶⁴ portant sur sept essais montrait que la réalisation d'un bloc sciatique associé à un BF ou à un bloc lombaire diminuait les scores de douleurs et permettait une épargne morphinique dans les vingt-quatre premières heures.

Il a été proposé de réaliser un bloc électif du nerf tibial. Une étude a prouvé en 2012 sur une série de 80 patients qu'un bloc plus distal ne montrait pas de différences en terme de douleur et de consommation en morphine post-opératoire⁶⁸.

Il est donc probablement intéressant de se limiter à un bloc tibial lors de la réalisation d'un bloc sciatique en ALR pour l'analgésie d'une PTG, en raison de l'absence de steppage gênant la marche liée au bloc fibulaire. La possibilité d'une lésion du nerf fibulaire commun sur son trajet antérieur près de l'épiphyse proximale du tibia lors de la découpe tibiale peut également pousser à ne pas bloquer ce nerf dans un but médicolégal.

d. Infiltrations chirurgicales :

L'infiltration chirurgicale peut regrouper dans la littérature des notions très différentes allant d'une simple injection à une infiltration des tissus superficiels et/ou profonds. Pour l'arthroplastie totale du genou, une infiltration de toute la capsule articulaire est nécessaire, incluant le segment antérieur (retinaculum médial, le quadriceps et la graisse sous patellaire) et le segment postérieur (capsule postérieur, le compartiment latéral et médial)⁵⁴.

Les anesthésiques locaux sont utilisés en volume important mais en faible concentration, permettant de rester en deçà du seuil de toxicité. La ropivacaine est celle qui est la plus utilisée, avec ou sans association d'adrénaline et/ou d'AINS.

L'adrénaline permet d'augmenter la durée d'action et de réduire le pic de résorption de l'AL. Elle est utilisée bien que ces effets n'ont été démontrés seulement qu'avec la bupivacaïne et la lidocaïne.

L'adjonction d'AINS à l'AL semble intéressante mais la littérature est limitée et ne concerne pas la chirurgie du genou.

Comme pour le bloc au canal des adducteurs, l'efficacité des infiltrations dans la chirurgie majeure du genou a été validée contre placebo par plusieurs revues et méta-analyses ⁶⁹.

Pour les douleurs antérieures une méta analyse de 2015 a comparé les infiltrations péri-articulaires aux blocs fémoraux. Aucune différence n'a pu être mise en évidence sur les EVA au repos à six heures, à J1 et J2 ainsi que sur les EVA à l'effort à J1, sur la consommation d'opioïdes, sur la récupération de la flexion à J1 et J2. La douleur au repos est plus faible en cas d'utilisation d'un bloc fémoral, mais la récupération de la capacité à lever la jambe tendue est plus rapide en cas d'infiltrations. Enfin, la durée de séjour est également inférieure lors de l'emploi de cette dernière technique. Il est important de noter que la consommation de substances opioïdes est supérieure dans le groupe infiltration durant les vingt-quatre premières heures, même si cela ne se traduit pas par un score de douleur supérieur⁷⁰.

Pour les douleurs postérieures, l'infiltration de la capsule postérieure semble équivalente à un bloc sciatique ⁷¹.

La limite des études sur l'infiltration réside dans la variabilité des pratiques en terme de volumes, de molécules, d'adjuvants ou d'expérience des praticiens. De plus, l'infiltration utilisée seule expose au risque de rebond douloureux. Pour s'affranchir de ce rebond, il a été proposé un bloc au canal des adducteurs qui prolonge de neuf heures la durée d'analgésie ⁷².

L'association bloc saphène au canal des adducteurs et infiltration chirurgicale semble donc être une solution intéressante.

e. Cathéter intra-articulaire :

Le cathéter intra-articulaire en post opératoire a montré un bénéfice sur la douleur en comparaison avec le placebo. De plus, certaines études suggèrent une meilleure analgésie, avec une absence de rebond douloureux et une réhabilitation plus rapide, par rapport à un BFc associé un bloc sciatique ⁷⁰.

Néanmoins la limite de l'utilisation de cette technique est le risque infectieux, retrouvé dans certaines études même si contredit par d'autres. Pour de nombreuses équipes médicales, le rapport bénéfice/risque dans le cadre de cette chirurgie fonctionnelle n'est pas en faveur du cathéter intra-articulaire ⁷¹.

d) Chute après une ALR :

La chute en post opératoire d'une PTG est un évènement rare, 0,85 % ou 0,9%⁷⁴. Son incidence est en augmentation du fait de l'augmentation de la prévalence des facteurs de risque au sein de la population opérée ⁷⁵.

Les facteurs de risque de chute identifiés sont :

- les antécédents de chute
- les sujets âgés (un âge moyen de 66ans \pm 11.0 ans) ⁷⁶
- les patients obèses ⁷⁶.

Les blocs fémoral et sciatique ne sont pas identifiés de façon consensuelle comme un facteur de risque de chute ⁷⁷.

La chute est associée à des complications cardiaque et pulmonaire accrues avec une majoration de la mortalité à 30 jours et de l'admission en soins intensifs.

Bien que le lien entre le choix du bloc et la chute ne soit pas prouvé, la tendance actuelle s'oriente vers le bloc le moins pourvoyeur de bloc moteur.

4. Programme de réhabilitation rapide après chirurgie

Le contrôle de l'analgésie et la recherche d'une mobilisation précoce sont intégrés dans un ensemble plus vaste visant à ré-autonomiser le patient le plus rapidement possible.

La récupération rapide après chirurgie (fast track surgery) est définie par le Dr Kehlet comme une approche multidisciplinaire de la période péri-opératoire, visant un rétablissement rapide des capacités physique et psychique d'un patient opéré. Cette approche inclut l'ensemble des acteurs de la filière de soin du patient ⁷⁸.

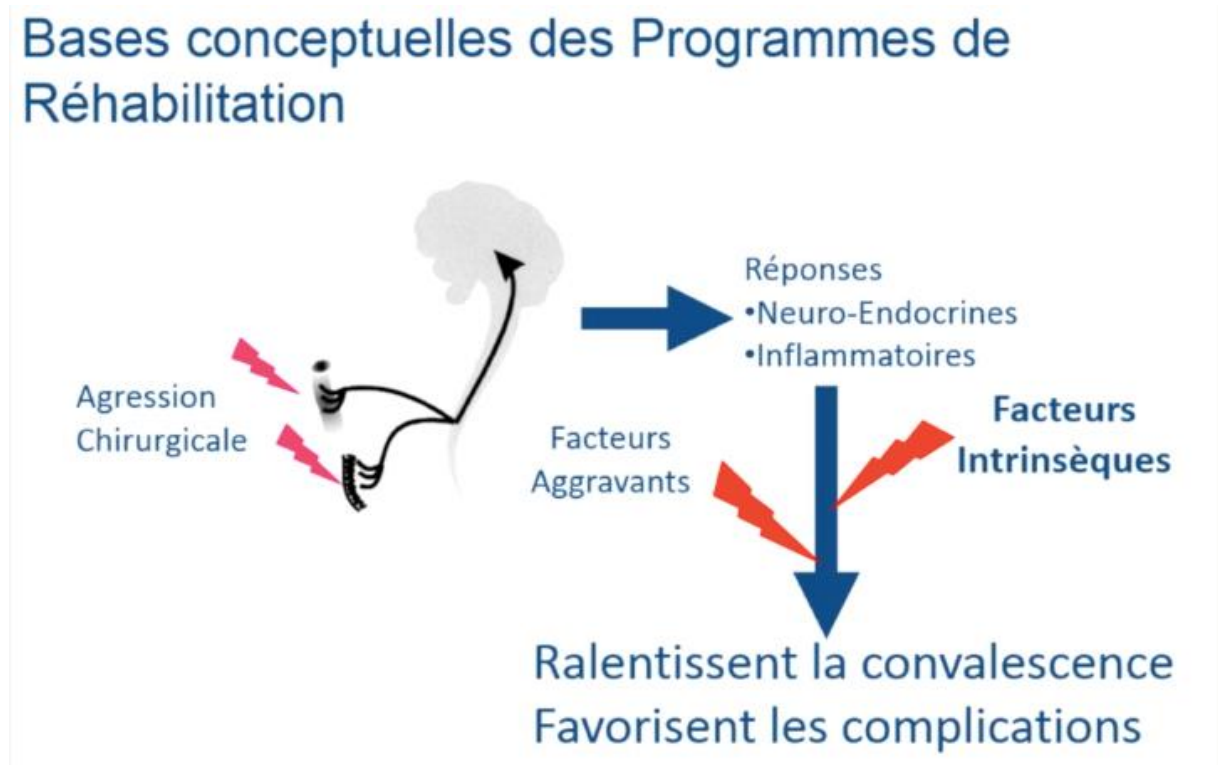


Figure 13 : bases conceptuelles des programmes de réhabilitation

L'agression chirurgicale est initialement responsable d'une réponse inflammatoire. Sur cette agression se greffent des facteurs intrinsèques propres au patient ralentissant la convalescence (diabète, maladie coronarienne). Il existe également des facteurs aggravants secondaires à notre prise en charge, comme un excès de remplissage (favorisant l'œdème interstitiel avec risque de déhiscence cicatricielle lors de sa résorption), un retard de mobilisation, une analgésie insatisfaisante.

La RAAC va consister à mettre en place des programmes de pré-habilitation, de prise en charge per et post opératoire avec des objectifs multiples :

- diminution de la durée de séjour
- diminution du taux de réadmission
- diminution de la morbidité
- diminution des coûts

La rééducation, qu'elle soit pré ou post-opératoire, est primordiale dans la prise en charge globale du patient. Elle a un rôle à jouer dans la récupération fonctionnelle et le raccourcissement des durées de séjour.

a) **Principes du programme** ⁷⁹ **(annexe) :**

PRE-OPERATOIRE

• Les jours précédents l'intervention :

- information et éducation du patient (consultation dédiée)
- évaluation des comorbidités et optimisation de la condition physique (adaptation des traitements, anémie, nutrition, sevrage tabagique, kinésithérapie ou rééducation préopératoire)
- évaluation des comorbidités et optimisation de la condition physique (adaptation des traitements, anémie, nutrition, sevrage tabagique, kinésithérapie ou rééducation préopératoire)
- préparation et anticipation de la sortie

• Le jour de l'intervention :

- pas de jeun préopératoire prolongé sans raison médicale
- prévention des infections (antibioprophylaxie, respect des règles d'asepsie et d'hygiène)
- pas de prémédication anxiolytique systématique

PER-OPERATOIRE

- Facteurs anesthésiques :
 - prise en charge individualisée des apports hydriques intraveineux
 - prévention de l'hypothermie peropératoire
 - analgésie multimodale et épargne des analgésiques morphiniques
 - prévention des nausées et vomissements post opératoires.

- Facteurs chirurgicaux :
 - réduction de l'usage des drains

POST OPERATOIRE

- mobilisation précoce
- analgésie multimodale
- réalimentation précoce
- lever et mobilisation précoce
- prévention des complications thromboemboliques
- préparation de la sortie
- suivi postopératoire une fois le retour à domicile effectué

b) Facteurs influençant la rééducation ⁸⁰ :

Dans le cadre de la chirurgie orthopédique, la rééducation tient un rôle particulièrement important.

Les facteurs influençant la rééducation sont nombreux :

Age :

Un âge inférieur à 75 ans est associé à une plus grande chance de suivre un programme de rééducation accéléré et un retour à domicile après la phase aiguë, sans transfert en service de soins de réadaptation.

Genre :

Isolément, le genre n'a pas d'influence sur la fonction ou la durée de séjour, mais le grand âge chez les femmes semble néanmoins associé à une moins bonne fonction motrice et une admission plus fréquente en réadaptation avec un séjour plus long.

Comorbidités :

C'est le retentissement fonctionnel des différentes comorbidités qui influence la capacité du patient à suivre la rééducation, la durée de séjour et le résultat à long terme. Ainsi, les maladies pulmonaires chroniques et les affections neurologiques sont responsables de mauvais résultat à un an.

L'obésité

L'obésité semble associée à un plus grand risque de complication et de reprise de prothèse, en particulier si l'IMC supérieur à 40 kg/m² et si présence d'un diabète associé.

Les facteurs psychologiques

Les attentes des patients sont des facteurs prédictifs importants. On peut également citer l'isolement social et le veuvage qui semblent avoir une influence négative sur la durée de séjour.

c) Programme de rééducation :

Rééducation préopératoire ⁸¹⁻⁸² :

Il est recommandé que le médecin traitant ou le chirurgien prescrive dix séances de kinésithérapie préopératoire, afin d'établir un premier contact et de débiter un traitement préparatoire. L'objectif de la kinésithérapie préopératoire est :

- d'optimiser l'amplitude articulaire
- renforcer la musculature du membre inférieur
- éduquer le patient aux différents exercices, types de marches, transferts lit / fauteuil, montée / descente d'escaliers avec appareillage
- optimiser les capacités ventilatoires
- informer les patients.

La réalisation d'exercices préopératoires de renforcement musculaire améliore la mobilité du genou avant l'intervention ⁸³.

De plus, après la réalisation de la PTG, ces exercices préopératoires permettent aux patients d'atteindre 90 degrés de flexion plus rapidement associé à une durée d'hospitalisation plus courte, par contre sans impact sur les résultats à long terme ⁸³.

De même, le travail en proprioception en préopératoire améliore les résultats fonctionnels en postopératoire immédiat ⁸⁴.

Enfin, la réalisation d'une physiothérapie préopératoire est associée avec une diminution d'environ 30 % des besoins de convalescence en SSR, d'aide à domicile ou de physiothérapie au domicile ⁸⁵.

Rééducation post-opératoire :

Elle doit débiter le plus rapidement possible et a pour objectif ⁸⁶:

- avoir un rôle antalgique
- prévenir les troubles ventilatoires, trophiques et circulatoires
- restaurer la mobilité du genou
- obtenir le verrouillage actif du genou en extension.

Les protocoles de rééducation sont variables selon les équipes et différentes techniques sont à leur disposition.

- Le massage :

Il a un effet de drainage lymphatique, et permet de diminuer l'œdème.

- La cryothérapie :

La cryothérapie isolée ou compressive est recommandée pour réduire l'inflammation et l'épanchement articulaire.

- L'électrostimulation excitomotrice :

Associée aux techniques manuelles, l'électrostimulation musculaire peut favoriser la levée de la sidération musculaire et la récupération de la force musculaire.

- La mobilisation passive manuelle :

La mobilisation passive manuelle est une technique incontournable de la rééducation après pose de PTG, en permettant de diminuer l'ankylose articulaire postopératoire (étirement des structures ligamentaires en diminuant le risque de rétraction de ces dernières).

- La mobilisation passive continue par arthromoteur :

Une méta-analyse reprenait toutes les études sur l'utilisation de l'arthromoteur car son utilisation reste à l'heure actuelle non consensuelle⁸⁷.

Les bénéfices obtenus avec la mobilisation passive continue en plus d'une mobilisation active sont :

- une augmentation significative de la flexion active du genou (4,30°)
- une diminution significative de la durée de séjour (- 0,69 jours)
- une diminution non significative de mobilisation sous narcose (12 %)
- une diminution non signification de la médication antalgique (4 mg)
- une augmentation non significative de la flexion passive du genou
- une augmentation non significative de l'extension active et passive du genou

Le choix du début de la rééducation est fortement discuté dans la littérature, notamment l'intérêt de la rééducation très précoce.

La méta-analyse de Brosseau et al⁸⁸ conclut en l'intérêt d'une mobilisation précoce dès J0 en raison de l'augmentation de la flexion active et de la réduction de l'œdème à J7. Elle montre par contre qu'il n'y a pas d'effet sur les amplitudes passives et la fonction du genou à six semaines, sur la douleur, sur l'extension passive et active et la force du quadriceps.

Yashar et al⁸⁹ concluent eux aussi en l'intérêt d'une mobilisation passive continue précoce dite accélérée dès J0, en raison de l'augmentation de la flexion durant l'hospitalisation, sans augmentation des complications et de la douleur. La durée d'hospitalisation est réduite. La mobilisation très précoce n'a par contre plus d'effet sur le résultat dès les quatre semaines post-opératoire.

- La mobilisation auto-passive :

Elle est le fruit de l'éducation du patient et le reflet de sa motivation.

- La mobilisation active :

La mobilisation active est utilisée sous toutes ses formes : libre, aidée et résistée. Le renforcement musculaire concerne tous les muscles du membre inférieur. Il peut être analytique et fonctionnel ; manuel et mécanique ; il est toujours progressif.

- Reprogrammation proprioceptive :

La reprogrammation neuromotrice doit commencer précocement, en décharge, puis en charge, du bipodal pour aller progressivement vers l'unipodal. Les stimulations sont réalisées au niveau du genou, des ceintures pelvienne et scapulaire. Le travail de l'équilibre peut être poursuivi sur plan instable. La marche est réalisée sur terrain plat, sans et avec obstacles, puis en terrain accidenté. La reprogrammation neuromotrice s'inscrit dans un programme éducatif de prévention des chutes.

- Rééducation fonctionnelle :

Exercices de mises en situation en conditions variées de déambulation, transferts, équilibre, etc.

- Éducation thérapeutique du patient (ETP) :

Apprentissage des bonnes postures et des gestes à éviter, information pour faciliter la compréhension et l'adhésion du patient au programme.

5. Approche médico économique

L'aspect médico-économique est de plus en plus prégnant dans notre pratique quotidienne, avec la volonté de choisir la meilleure prise en charge pour notre patient tout en garantissant à l'institution une pérennité par les thérapeutiques les plus efficaces et si possible les moins chères .

L'amélioration de la prise en charge du patient par l'ensemble des acteurs médicaux et paramédicaux contribue à un raccourcissement de la durée de séjour. La diminution de la durée moyenne de séjour entraîne une diminution de l'incidence des complications pour le patient et une diminution du besoin en lits pour l'institution hospitalière qui est source d'économie.

Une étude pilote lyonnaise montre que dans le cadre de l'orthopédie, sur deux cents séjours de patients, on peut dénombrer jusqu'à cinq cents à sept cents journées lits économisées par l'application des mesures de réhabilitation accélérée. Le calcul du gain par journée d'hospitalisation est évalué à 180 euros. Par contre l'administrateur doit intégrer pour arriver à cet objectif les coûts d'implémentation pendant deux ans minimum. Ces coûts d'implémentation intègrent le temps de rédaction des protocoles, la formation du personnel, et le développement du lien avec le réseau de soins de ville⁹⁰.

La mise en place de programmes de réhabilitation s'accompagne donc à long terme d'un bénéfice pour l'institution sanitaire, à condition d'accepter et de compenser lors de la phase précoce de l'application du programme les coûts inhérents à sa mise en œuvre.

Etude

1. Introduction

Nous avons souhaité évaluer nos pratiques en terme de choix de l'analgésie post-opératoire. Pour cela, nous avons cherché à déterminer quelle méthode engendrait le moins d'handicap fonctionnel, tout en gardant une efficacité antalgique, en comparant les deux méthodes employées usuellement dans notre service.

Le présent projet avait pour objectif de démontrer que la physiothérapie intensive postopératoire par attelle compressive réfrigérée Game Ready®, comparée à la mise en place postopératoire d'un cathéter péri nerveux fémoral (dans les deux cas associés à une infiltration péri prothétique et un bloc saphène préopératoire pour l'analgésie immédiate), avait moins de retentissement sur la fonction motrice du quadriceps, tout en permettant d'assurer une analgésie équivalente.

2. Hypothèse de la recherche

La physiothérapie intensive post-opératoire permettrait une amélioration d'au moins 35% de l'extension active après flexion passive (mesurée en degrés) à J2 par rapport à la mise en place d'un cathéter péri nerveux fémoral postopératoire.

3. Matériel et méthode

Il s'agissait d'une étude observationnelle prospective mono centrique de type avant/après, avec analyse en intention de traiter.

Etait inclus tout patient majeur bénéficiant, sur le CHU de Bordeaux en 2017 sur une période de 10 mois, d'une PTG native sous AG.

Etaient exclus les patients refusant l'ALR, ceux se présentant pour une reprise de PTG ou dans un contexte néoplasique ou infectieux. Etaient également exclus les patients bénéficiant d'une rachianesthésie.

a) Intervention :

L'ensemble des patients était vu la veille dans le cadre de la visite pré-anesthésique.

Accueil du patient :

A l'arrivée tous ont bénéficié d'un accès veineux (18G-20G), d'une surveillance par scope, d'une oxygénothérapie ainsi que de la réalisation de la première partie de la check-list péri opératoire recommandée par l'HAS.

Anesthésie locorégionale :

L'ALR était réalisée avec un échographe Sonosite® R turbo associé à une sonde haute fréquence linéaire (L38xi -10-5 MHz). Le patient était positionné en décubitus dorsal avec le membre à opérer en légère abduction et rotation externe. Après réalisation de l'asepsie cutanée et repérage échographique des repères de sono anatomie, un bloc au niveau du canal des adducteurs était réalisé par un anesthésiste expérimenté ou en formation (sous la supervision d'un senior dans ce cas) avec une aiguille de 100mm (Aiguille Ultraplex® 100 mm G20 30° BBraun). 10 millilitres de ropivacaine 2mg/ml étaient alors injectés.

Anesthésie générale :

Après entrée en salle d'intervention était débutée l'anesthésie générale (hypnotique à la discrétion de l'anesthésiste, sufentanil et curare). Au moment de

l'induction, le patient bénéficiait de kétamine IV (0.15mgr/kg) et de dexaméthasone 8mgr en IV. Une analgésie per opératoire IV était alors initiée, associant du paracétamol, des AINS en absence de contre-indication et du tramadol ou du nefopam.

Procédure chirurgicale :

Pendant l'intervention, les patients avaient bénéficié d'une infiltration des espaces anatomiques par une solution à base anesthésique local à l'aide d'une aiguille de Tuohy. L'infiltration se déroulait en trois temps, les deux premiers utilisant un mélange contenant 100ml de ropivacaine 2mg/ml + 25mg de kétoprofène + 0.5mgr d'adrénaline.

Dans un premier temps, 50 ml étaient injectés avant la mise en place des implants au niveau des coques postérieures, des muscles jumeaux, le long du tibia et au niveau de la patte d'oie.

Dans un second temps après l'insertion de la prothèse il était injecté 50 ml au niveau du cul de sac synovial, de la graisse du ligament d'Hoffa et du condyle médial le long de la capsule.

Enfin avant la fermeture, une infiltration de 50 ml ropivacaine 2mg/ml sans adrénaline et sans kétoprofène était réalisée dans les tissus sous cutanés.

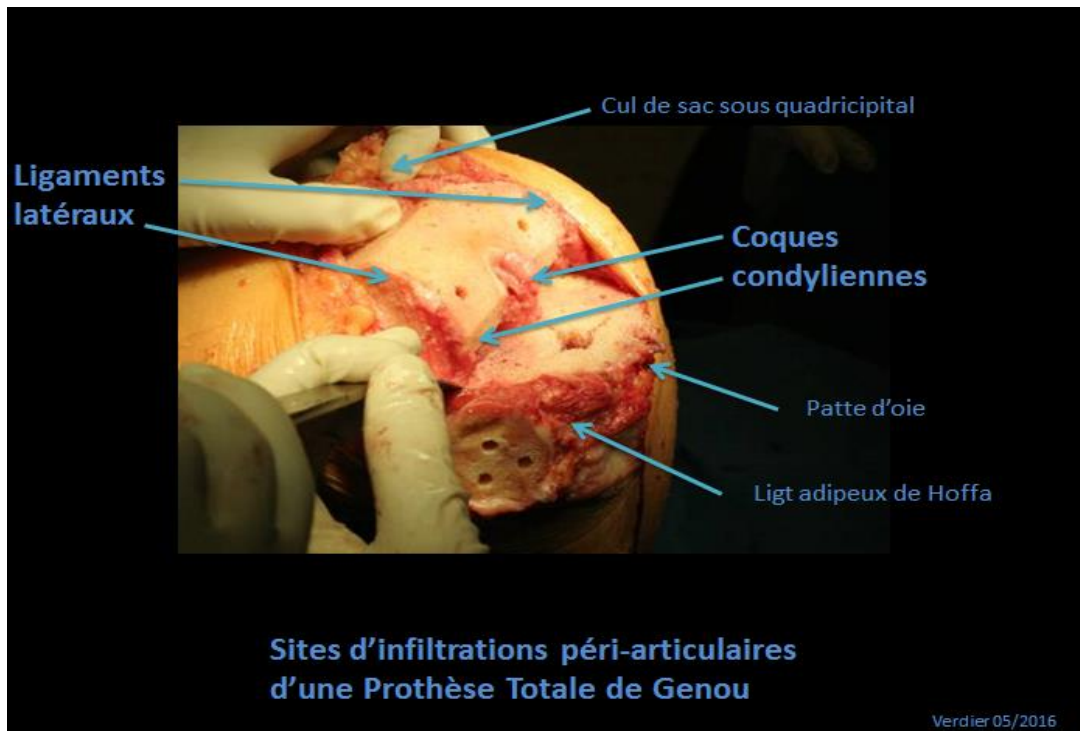


Figure 14 : sites d'injection de l'infiltration chirurgicale

Prise en charge post-opératoire :

En salle de réveil, le patient avait bénéficié en fonction du groupe dans lequel il était inclus de la mise en place :

- soit d'un cathéter fémoral, mis en place en postopératoire chez un patient réveillé et extubé. La pose du cathéter (Set Contiplex® C 190mm g25 biseau 30 BBraun) se faisait sous contrôle échographique, avec une hydro dissection au sérum physiologique pour éviter une réinjection d'AL supplémentaire après l'infiltration. Le cathéter était conservé pendant 72 heures maximum. Afin d'assurer une administration continue et la possibilité de réalisation de bolus, une pompe Ambit® contrôlée par le patient (ropivacaine 2mgr/ml, bolus=2ml, débit continu 2ml/h, période réfractaire 45minutes) était mise en place.

L'administration de ropivacaine en continu est débuté dès la salle de réveil associé à une explication du fonctionnement du dispositif au patient.

- soit d'une attelle réfrigéré avec compression intermittente Game Ready® qui était mise en place dès la salle de réveil et conservée en continu pendant 72 heures (sauf pour la toilette, la kinésithérapie ou la volonté du patient de déambuler). La programmation réalisée la plus fréquemment était une température à 6°C et des compressions toutes les quinze à trente minutes.

La prise en charge analgésique médicamenteuse systémique avait consisté en une association paracétamol, kétoprofène en l'absence de contre-indication absolue ou relative et un pallier 2 (néfopam ou tramadol), initialement IV en per opératoire puis per os.

Une titration morphinique était délivrée en SSPI en cas d'EVA supérieure à 3 au réveil. Les paliers de titrations étaient de 2 ou 3mg. Les patients avaient également accès si nécessaire à des doses de morphine per os à leur retour en chambre.

Si nécessaire, un traitement par ondansétron IV ou sublingual était administré ; tous les patients bénéficiaient d'une anticoagulation préventive par héparine de bas poids moléculaire à H+8.

Les patients avaient également bénéficié tous de la même prise en charge non médicamenteuse, à savoir la mise en œuvre d'un protocole RICE lors des

phases de repos du patient (Repos, glaçage externe, compression par bas anti thrombotiques, surélévation du membre opéré), ainsi que de la visite d'un kinésithérapeute le jour même ou le lendemain (en fonction de la disponibilité du personnel). Les patients étaient encouragés à se mobiliser le plus précocement possible, avec un premier lever effectué le jour même en présence d'un soignant si le patient le tolérait du point de vue physiologique.

Dans notre service le rythme de prescription de la surveillance de l'EVA au repos était de trois fois par jour en journée (tour infirmier) ou à la demande du patient.

Les patients avaient bénéficié d'une numération sanguine deux fois par semaine dans le cadre de la surveillance de survenue d'une thrombopénie immuno allergique à l'héparine.

b) Données recueillies :

Le critère de jugement principal était le degré d'extension active après flexion passive du genou à J2, mesuré à l'aide d'un goniomètre. L'extension en SSPI, à J1 et à J3 étaient également recueillis.

Une collecte des données peropératoire a été réalisée incluant la présence de prémédication, l'horaire d'intervention, le type de chirurgien, la présence et la durée d'un garrot pneumatique positionné sur la cuisse, la durée d'intervention, la durée de séjour en SSPI et enfin la quantité de sufentanil peropératoire.

Une évaluation de la douleur était aussi réalisée en SSPI, à J1, J2 et J3 en collectant les EVA au repos et à la mobilisation et également la consommation de morphinique exprimée en milligrammes (équivalent IV). Pour l'évaluation fonctionnelle, était réalisée en SSPI, à J1, J2 et J3 une mesure du score MRC (annexe) du quadriceps du côté opéré. La durée de l'hospitalisation, l'apparition de complications chirurgicales et la survenue de chute étaient également colligées. Pour évaluer la tolérance aux morphiniques, l'incidence des NVPO et des globes urinaires en SSPI à J1, J2 et J3 avait été relevée.

c) Ethique :

Ce protocole d'évaluation de soins courants a été soumis à l'approbation du Comité de Protection des Personnes (CPP) Sud-Ouest Outre-Mer 4 (Numéro de demande IRCB : N° 2018-A01677-48).

d) Constitution des groupes :

Deux groupes avaient été constitués avec comme allocation des patients l'ordre chronologique de leur date d'intervention : groupe cathéter péri-nerveux fémoral (groupe contrôle) puis une fois celui-ci complet, groupe physiothérapie intensive.

e) Analyse statistique :

Une fiche de recueil (Annexe) des données avait été réalisée, permettant de noter l'ensemble des paramètres surveillés. Une analyse descriptive fut effectuée à partir de ces données, ainsi qu'un traitement statistique par le logiciel SAS® (version n°9.4).

Lors de l'approche descriptive, les variables qualitatives étaient décrites en termes d'effectif et de pourcentage avec leur intervalle de confiance à 95%. Les variables quantitatives étaient décrites en termes d'effectif, médiane, minimum, maximum, 1er et 3ème quartiles.

Les variables qualitatives ont été comparées entre les groupes par le test du Chi-deux ou de Fisher exact. Les variables qualitatives ordinales furent comparées par le test de Cochran Armitage. Les variables quantitatives furent comparées par le test de Student si les conditions de validité du test étaient présentes. Si les variances étaient inégales, un test de Student pour variances inégales fut utilisé. Si la distribution n'était pas normale, un test de Wilcoxon était employé.

f) Nombre de sujets nécessaires :

Après analyse des données d'une étude préliminaire dans notre service retrouvant une extension active après flexion passive de $70.65^\circ (+/-25.5^\circ)$ chez les patients ayant bénéficié d'un cathéter péri nerveux fémoral, le calcul pour une hypothèse d'amélioration d'au moins 35% de l'extension active à J2 dans le groupe Game Ready (avec un risque de première espèce α de 0,05 et une puissance $1 - \beta$

de 0,9) a retrouvé un objectif de 48 patients, soit 24 patients par groupe.

4. Résultats

a) Caractéristiques de la population :

La population était à dominante féminine, avec un âge médian entre 69 – 74 ans et un IMC médian de 28 -30 kg/m².

	GR N=24	BFc N=27	p
Sexe (H/F) N (%)	12(50%)/12(50%)	7 (26%) / 20 (74%)	0,07
Age (ans) Med (IQR)	74 {67-79}	69 {65-76}	0,47
IMC (kg/m²) Med (IQR)	30 {27-32}	28 {25-34}	0,53
ASA N (%)			0,6757
-1	1 (4,2 %)	2 (7,4 %)	
-2	17 (70,8 %)	19 (70,4%)	
-3	6 (25 %)	6 (22,2 %)	
Hb préopératoire (g/dL) Med (IQR)	14,3 {12,5-15,1}	13,3 {12,4-14}	0,07

Tableau III : caractéristiques de la population sur le sexe , l'âge , l'IMC, l'ASA et l'hémoglobine préopératoire .

b) Critère de jugement principal :

L'amplitude articulaire médiane en extension active après flexion passive du genou opéré était de 85 degrés {55-90} dans le groupe Game Ready, et était de 80 degrés {45-90} dans le groupe BFc. Néanmoins, aucune différence significative n'avait pu être mise en évidence ($p=0,66$).

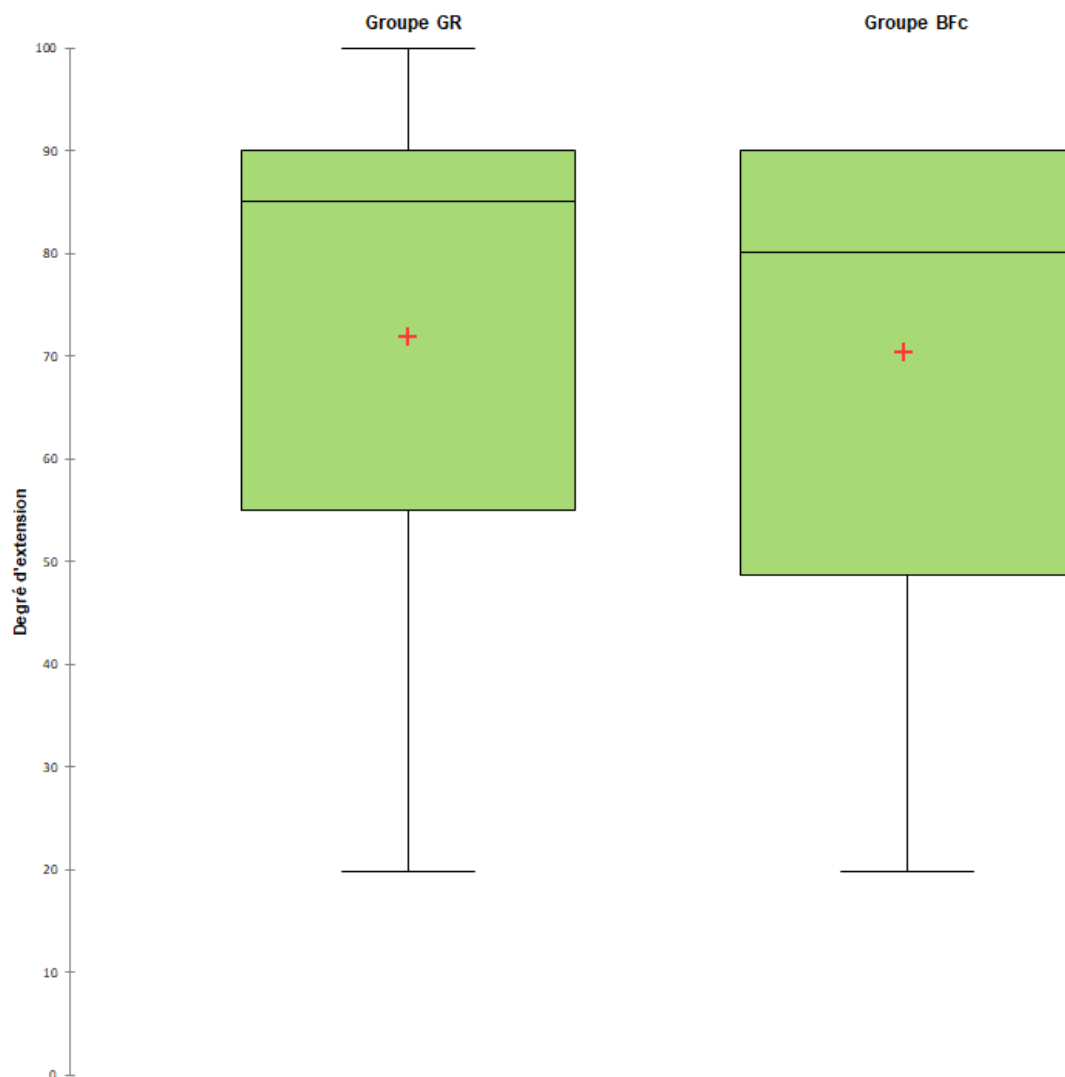


Figure 15 : angle d'extension active après flexion passive en fonction du type de bloc

c) Critères de jugement secondaires :

Les deux groupes étaient comparables, tant dans le déroulement de l'intervention (emploi ou non d'un garrot, type de chirurgien), l'heure de passage au bloc opératoire que dans le type et la quantité de produits d'anesthésie administrés, tout comme la prévalence de patients douloureux chroniques.

Par contre, une différence statistiquement significative a été mise en évidence pour la durée passée en SSPI, avec 120 min {100-142} dans le groupe Game Ready versus 150 min {120-180} dans le groupe BFc ($p = 0.01$).

PREMEDICATION ET PERIODE PEROPERATOIRE

		GR N=24	BFc N=27	p
Prémédication Anxiolytique N (%)	Non Oui	10 (42%) 14 (58%)	12 (44%) 15 (56%)	0,84
Heure d'intervention N (%)	APM Matin	2 (8,4%) 22 (91,6%)	6 (22%) 21 (78%)	0,25
Type de chirurgien N (%)	PH CCA	19 (79,2%) 5 (20,8%)	19 (70,4%) 8 (29,6%)	0,47
Durée garrot (Minute) Med (IQR)		18 {17-20}	25 {18-40}	0,13
Garrot Per-opératoire N (%)	Non Oui	15 (62%) 9 (38%)	11 (41%) 16 (59%)	0,12
Durée intervention (Minute) Med (IQR)		120 {83,8-125}	120 {90-125}	0,46
<i>Durée SSPI (Minute)</i> Med (IQR)		<u>120 {100-142}</u>	<u>150 {120-180}</u>	<u>0,01</u>
Sufentanil peropératoire Med (IQR)		50 [45-50]	45 {40-50}	0,34
Kétamine peropératoire N (%)	Non Oui	4 (16%) 20 (84%)	7 (26%) 20 (74%)	0,42 -
AINS per-opératoire N (%)	Non Oui	13 (55%) 11 (45%)	11 (41%) 16 (59%)	0,33 -
Morphine ou ttt dleur chronique pré-opératoire N (%)	Non Oui	21 (87%) 3 (13%)	24 (89%) 3 (11%)	0,87 -

Tableau IV : évaluation peropératoire.

Quelque que soit le groupe, le temps de compression par garrot pneumatique était corrélé à l'EVA au repos ($p=0,027$) et en mouvement en SSPI ($p=0,037$).

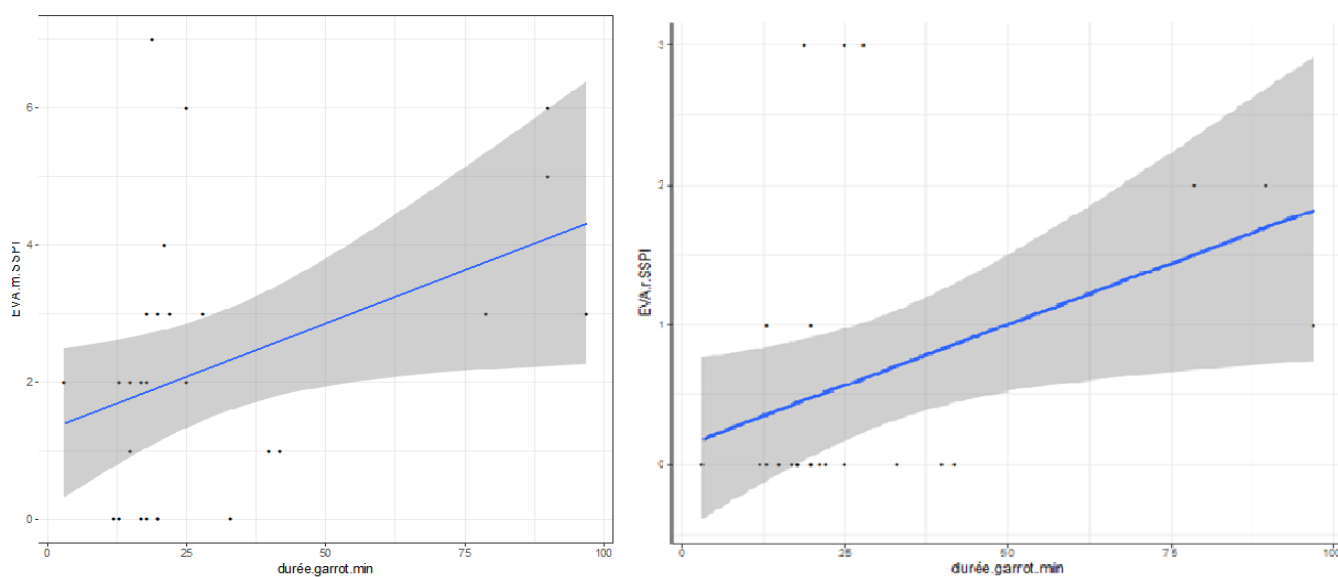


Figure 16 : corrélation entre la durée d'application du garrot(minutes) et l'EVA au repos et au mouvement en SSPI

Aucune différence statistique n'a pu être mise en évidence en ce qui concerne la consommation de morphine ou la douleur en SSPI, à J1 et J2.

Si plus de patients du groupe BFc à J3 avaient demandé un antalgique de pallier 3 (12 *versus* 3), ceux du groupe GR lorsque qu'ils avaient besoin de morphinique en demandaient une plus grande quantité pour être soulagés

[(14mgr (2-16) dans le groupe Game Ready versus 3mg (2-3) pour le groupe BFc (p= 0.019)].

EVALUATION DE L'ANALGESIE

		Gr N=24	BFc N=27	p
Morphine en SSPI, N (%)	Oui	9 (37,5%)	13 (48,1%)	0,44
	Non	15 (62,5%)	14 (51,9%)	
Si oui, Morphine SSPI, Med (IQR)		6 {5-9}	6 {4-8}	
Morphine à J2 N(%)	Oui	8 (33,3%)	10 (38,5%)	0,70
	Non	16 (66,7%)	17 (61,5%)	
Si oui, Morphine J2, Med (IQR)		4 {3-10}	6 {3-7}	
Morphine J3 N (%)	Oui	3 (12,5%)	12 (42,3%)	0,01
	Non	21 (87,5%)	15 (57,7%)	
<u>Si oui, morphine à J3 Med(IQR)</u>		<u>14 {2-16}</u>	<u>3 {2-3}</u>	
EVA m SSPI		0 {0-4}	2{1-4}	0,5
EVA m J1		4 {2-5}	4 {3-6}	0,4
EVA m J2		5 {2,75-5,25}	3 {3-5,5}	0,52
EVA m j3		4 {2-5}	4 {3-4}	0,63
Med (IQR)				
EVA r SSPI		0 {0-1}	0 {0-2}	0,25
EVA r J1		2 {0-3}	2 {1-3}	0,42
EVA r J2		2 {0-4}	2 {1-3}	0,9
EVA r J3		1 {0-2}	2 {1-3}	0,26
Med (IQR)				

Tableau V : évaluation de l'analgésie. EVAm= EVA au mouvement, EVAr= EVA au repos

La quantité de blocs saphènes au canal des adducteurs considérés comme de mauvaise qualité était plus élevée dans le groupe GR, à la limite de la significativité.

Les patients n'ont jamais gardé les dispositifs quels qu'ils soient plus de 48 heures. En tout, quatre patients ont gardé leur cathéters moins de 24 heures pour des raisons diverses (ablation accidentelle ou écoulement du point d'entrée du cathéter). Pour le Game Ready®, trois cas (12,5%) d'arrêt précoce ont été relevés probablement pour des raisons de disponibilité du dispositif.

ANESTHESIE LOCO-REGIONALE

	Gr N=24	BFc N=27	P
Bolus PCEA J1	-	10 {4-10}	-
Bolus PCEA J2	-	9 {5-15}	-
Bolus PCEA J3, Med (IQR)	-	4 {0-8}	-
Qualité bloc saphène			
Mauvaise	4 (16,7%)	2 (7.4%)	0,05
Moyenne	14 (58,3%)	11 (40,7%)	
Bonne	6 (25%)	13 (51,9%)	
N (%)			
Qualité pose BFc			
Mauvaise	-	4 (11.11%)	-
Moyenne	-	12 (44.44%)	-
Bonne	-	12 (44.44%)	-
N(%)			
Durée de conservation des dispositifs Med (IQR)	42 {24-48}	36,44 {24-48}	0,19
Dispositifs enlevés avant 48h N(%)	3 (12,5%)	4 (14,81%)	0,17

Tableau VI : anesthésie locorégionale

Lors de la réalisation du score MRC à J1, des scores plus faibles ont été mis en évidence dans le groupe BFc, non retrouvés aux autres temps d'évaluation. En ce qui concerne l'heure de premier lever ou l'amplitude articulaire, aucune différence statistiquement significative n'a été remarquée.

EVALUATION FONCTIONNELLE

	GR N=24	BFc N=27	p
MRC SSPI N (%)			0,20
2	0 (0%)	1 (3,7%)	
3	4 (16%)	5 (18,5%)	
4	14 (58,3%)	17 (66,7%)	
5	6 (25%)	3 (11,1%)	
<u>MRC J1 N (%)</u>			<u>0,01</u>
<u>2</u>	<u>0 (0%)</u>	<u>1 (3,7%)</u>	
<u>3</u>	<u>1 (4,2%)</u>	<u>4 (14,8%)</u>	
<u>4</u>	<u>11 (45,8%)</u>	<u>16 (63%)</u>	
<u>5</u>	<u>12 (50%)</u>	<u>5 (18,5%)</u>	
MRC J2 N (%)			0,38
4	7 (29,2%)	11 (40,7%)	
5	17 (70,8%)	15 (59,3%)	
MRC J3 N (%)			0,13
4	3 (12,5%)	8 (29,6%)	
5	21 (87,5%)	18 (70,4%)	
Premier lever (heures) Med (IQR)	24 {24-24}	24.0 {12-24}	0,96
Amplitude articulaire en degrés Med (IQR)			
J1	70 {43-80}	60 {30-80}	0,43
J2	85 {55-90}	80 {45-90}	0,65
J3	90 {70-90}	90 {75-90}	0,80

Tableau VII : évaluation fonctionnelle

Aucune différence significative n'a été mise en évidence que ce soit pour la survenue de globes vésicaux, de NVPO, de déglobulisations, de chutes ou de complications chirurgicales postopératoires.

La durée médiane de séjour était similaire dans les deux groupes et était de 7 jours.

COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES

		Groupe Gr N=24	Groupe BFc N=27	P
Globe SSPI	Non	20 (83,3%)	23 (85,2%)	0,85
	Oui	4 (16,7%)	4 (14,8%)	
Globe urinaire J1	Non	20 (83,3%)	23 (85,2%)	0,85
	Oui	4 (17,7%)	4 (14,8%)	
Globe urinaire J2	Non	24 (100%)	27 (100%)	-
Globe urinaire J3	Non	24 (100%)	27 (100%)	-
NVPO SSPI	Non	23 (95,8%)	26 (96,3%)	0,19
	Oui	1 (4,1%)	1 (3,7%)	
NVPO J1	Non	23 (95,8%)	27 (100%)	0,28
	Oui	1 (4,1%)	-	
NVPO J2	Non	22 (91,7%)	26 (100%)	0,12
	Oui	2 (8,3%)	-	
NVPO J3	Non	24 (100%)	26 (96,3%)	0,34
	Oui	-	1 (3,7%)	
Hb post-opératoire Med (IQR)		11 {10-13}	10 {10-11}	0,07
Chutes N (%)	Non	24 (100%)	27 (100%)	-
	Oui	0	0	
Complications chirurgicales (hématomes)	Non	22 (91,6%)	27 (100%)	0,23
	Oui	2 (8,4%)	0	
Durée d'hospitalisation en jours Med (IQR)		7 {5-8}	7 {6-9}	0,15

Tableau VIII : évaluation post-opératoire

5. Discussion

Critère de jugement principal :

Concernant le critère de jugement principal, aucune différence statistiquement significative n'a pu être mise en évidence en les deux groupes. Ce résultat peut s'expliquer par les doses faibles de ropivacaine utilisées. Le débit programmé était relativement bas et les patients ont réclamé sur une période moyenne de trois jours moins de 10 bolus. De plus, l'analyse du score MRC évaluant la fonction quadricipitale montrait qu'à J2 l'ensemble des patients avaient un MRC supérieur ou égal à 4. De même, si la différence principale entre les deux groupes a consisté en la mise en place d'un cathéter ou d'une physiothérapie intensive, le protocole postopératoire d'analgésie médicamenteuse et non médicamenteuse était similaire dans les deux groupes avec notamment l'emploi de poches de glace. L'application de ces poches dans le groupe KT ne pouvait par contre pas expliquer la différence retrouvée à J1, qui serait retrouvée également les jours suivants.

De nombreux facteurs influaient sur l'extension du genou, limitant la portée du critère de jugement principal. Parmi ces facteurs, on peut évoquer une éventuelle amyotrophie du quadriceps qui pouvait préexister dans notre population. L'oedème post opératoire que nous n'avions pas mesuré est également un facteur limitant. De plus, la fonction quadricipitale évaluée par l'extension du genou n'est pas la plus importante dans la mécanique de déambulation. Ainsi, le nerf fémoral ne participe au cycle de marche que de l'ordre de 20 % alors que le nerf sciatique participe à ce cycle pour 40 %. Ce constat n'enlevait en rien à

l'intérêt de l'étude car la fonction quadricipitale est importante pour l'attaque du talon⁹¹.

Si une altération des fonctions motrices médiées par le nerf sciatique est probablement importante à déceler en post-opératoire, nous avons fait le choix de nous concentrer exclusivement sur l'extension qui dépend du nerf fémoral. La réalisation d'un bloc au canal des adducteurs, même de faible volume, peut entraîner une diffusion de l'AL vers le nerf fémoral en amont. De même, la surveillance du retentissement moteur d'un blocage du nerf fémoral semble évidente après la pose d'un cathéter péri nerveux au même endroit. La prépondérance des ostéotomes dépendant du nerf fémoral comparée à celle du nerf sciatique⁹² a été également un critère important, d'autant plus que le risque d'altération du nerf sciatique (notamment par diffusion des infiltrations postérieures) est limité.

Les tests réalisés sur volontaires sains ont montré qu'une marche était possible avec un bloc moteur du nerf fémoral avec un personnel formé et une attelle⁹³, alors qu'un bloc sciatique était responsable d'un steppage entravant une marche correcte. Dans les publications évoquant la mise en place d'un KT fémoral et le risque de chute, les résultats sont contradictoires mais récemment une revue de 191 570 prothèses de genou sur une période de cinq ans pour plus de 400 hôpitaux ne retrouvait pas de lien entre le risque de chute et la présence d'un cathéter péri nerveux fémoral (OR = 0,85 ; IC 95 % [0,71–1,03]) pour une incidence de chute de 1,6 %⁷⁵. Dans les études qui montraient une augmentation

du risque de chute associé à la réalisation d'un cathéter fémoral, aucun patient ne portait d'attelle.

La comparaison de ces deux modes d'analgésie n'a jamais été publiée précédemment. Les quelques études s'intéressant à l'angulation du genou ont prises en compte la flexion active de celui-ci. Il était difficile de confronter nos résultats aux données préexistantes. De plus, l'utilisation de la cryothérapie est peu répandue et les études traitant de son utilisation intégrée dans un protocole d'analgésie multimodales sont rares.

a) Validité interne :

Methodologie :

Dans notre travail nous avons réalisé une étude avant /après afin d'évaluer l'impact de la modification de notre protocole d'analgésie. Le choix de cette modalité de travail est lié à la facilité de mise en place, du gain de temps et de moyens d'une telle étude. Les limites en sont bien évidemment connues et importantes⁹⁴. Effectivement sur 10 mois, une amélioration des pratiques a pu survenir avec dans notre cas des équipes médicales et paramédicales plus sensibilisées à l'ensemble des composantes de la réhabilitation précoce.

Le choix d'une étude mono centrique est lié à la volonté d'amélioration des pratiques de service. Enfin, l'absence de double aveugle pouvait nous être reprochée et diminuer l'impact de notre travail en favorisant un biais de suivi. De

plus, la présence visible d'un cathéter a pu induire un biais chez les patients et les soignants, en limitant la mobilisation de crainte de mobiliser le cathéter.

Protocole :

Plus de la moitié de nos patients ont bénéficié d'une prémédication à visée anxiolytique en préopératoire. Non protocolisée, la majorité des médicaments prescrits sont de l'hydroxyzine ainsi que des benzodiazépines à demi vie plus ou moins longues, qui peuvent avoir un effet sur les durées de séjour en SSPI.

Dans le protocole d'étude nous avons choisi de comparer les patients ayant subi une anesthésie générale qui est notre mode d'anesthésie le plus fréquent plutôt qu'une rachianesthésie. Une ALR médullaire aurait pu gêner notre évaluation fonctionnelle en SSPI du fait d'un bloc moteur résiduelle, ainsi que de l'augmentation des complications (hypotension artérielle, globe vésical).

La kétamine est utilisée de façon quasi systématique en absence d'évaluation des facteurs de risque de chronicisation de la douleur chez nos patients. Si cette prescription nous a permis de diminuer notre consommation de morphine per opératoire, elle a pu entrainer des retards de réveil et des ralentissements psychomoteur responsable de durée de séjour plus importante SSPI du fait de la demi-vie d'élimination à 3h plus important. La répartition comparable de sa prescription dans chacune des groupes n'a néanmoins pas gêné l'interprétation de la durée de séjour en SSPI.

Nous avons utilisé dans notre travail et dans notre pratique courante une quantité d'AL supérieure aux recommandations de la SFAR, qui préconise une dose maximale pour la première injection de 300 mg pour le membre inférieur avec de la ropivacaine et en cas de deuxième injection une dose 45 minutes plus tard égale au tiers de la dose maximale recommandée. Néanmoins, le délai entre notre première ALR et la réalisation des infiltrations pérarticulaires (étalées sur une demi-heure) était d'au moins 45 minutes, atténuant probablement le pic sérique d'AL. L'emploi d'adrénaline comme adjuvant permet également de limiter la résorption. Enfin, les seuils toxiques d'AL ne sont pas atteints avec une infiltration de 400mgr de ropivacaïne⁹⁵.

La mesure de l'amplitude articulaire peut être soumise à des variations, ayant été réalisée de façon subjective et manuelle. Néanmoins, cet outil est fiable et associé d'une reproductivité inter-observateur de 99 % ⁹⁶.

Si la réalisation du bloc fémoral est considérée comme aisée à acquérir⁹⁷, la proportion de blocs considérés comme de qualité mauvaise ou moyenne a été relativement importante. L'évaluation de ce critère était complètement subjective, et laissée à l'appréciation de l'opérateur, ce qui pouvait expliquer d'importantes variations interindividuelles.

Critères de jugement secondaires :

Evaluation antalgique

Pour la mesure de l'EVA, nous avons utilisé la réglette EVA validée par la SFETD⁹⁸⁻⁹⁹⁻¹⁰⁰. Pour éviter de sous-estimer l'intensité de la douleur en fonction du moment de la journée, nous avons demandé au patient l'EVA la plus importante dans la journée au repos et au mouvement. Néanmoins, nous aurions pu demander à notre patient l'EVA lors de la montée d'un escalier (activité préconisée dans les recommandations professionnelles de l'HAS), malheureusement cette activité n'était pas forcément réalisée quotidiennement.

L'analyse de l'analgésie a montré une absence de différence significative sur les EVA au repos et au mouvement entre les deux groupes. Cette absence pouvait s'expliquer par une efficacité du Game Ready[®] qui pourrait être équivalente à celle du cathéter péri nerveux fémoral. De plus, les EVA observées étaient relativement faibles (inférieures ou égales à 3), sauf les EVA au mouvement à J2 dans le groupe GR et à J3 dans le groupe BFc, ce qui témoignait d'un bon contrôle de la douleur.

La différence de quantité de morphine à J3 entre les deux groupes, même significative, était à interpréter avec précaution : en effet, si la quantité de morphine nécessaire a été beaucoup plus élevée dans le groupe GR, le nombre de patients ayant recours à un palier trois était plus important dans le groupe BFc. La différence importante était à imputer à la présence dans le groupe GR de deux patients ayant présenté en postopératoire un hématome postopératoire très

douloureux. La différence dans le nombre de patients ayant eu recours à la morphine à J3 dans le groupe KT peut s'expliquer par la levée de l'effet analgésique du cathéter.

Les AINS, pourtant particulièrement efficaces, ont été relativement peu prescrits comparés à la kétamine qui a été quasi systématiquement administrée. Nous ne possédions pas d'éléments pouvant expliquer cette proportion modérée d'AINS, antécédents du patient ou pratiques individuelles des anesthésistes.

Evaluation fonctionnelle

Nous avons choisi pour l'évaluation fonctionnelle un score validé par le COFEMER pour le testing de la force musculaire (**annexe 3**). Il peut nous être opposé de ne pas avoir utilisé un score plus pertinent pour évaluer la fonction de la marche dans la mesure où cette société savante proposait d'autres scores tels la vitesse de marche, ou le FAC modifié ¹⁰¹. L'utilisation de ses scores nous aurait permis d'être plus précis dans l'évaluation de la récupération fonctionnelle.

L'évaluation fonctionnelle post opératoire n'a pas montré, contrairement à nos attentes, de différence sur les scores MRC quadricipitaux en dehors de celui réalisé à J1 en faveur du groupe GR. Cette différence, non retrouvée à J2 et J3, peut éventuellement s'expliquer de deux façons : au-delà de 24 heures (passé l'effet du bloc saphène préopératoire), l'attelle Game Ready® est responsable d'une éventuelle sidération musculaire provoqué par la cryothérapie. L'absence de

différence peut aussi s'expliquer par les faibles doses d'AL utilisées dans le cathéter.

La différence de durée de séjour en SSPI peut s'expliquer prosaïquement par le délai nécessaire à la pose du cathéter.

L'heure de premier lever était la même dans les deux groupes, globalement le lendemain matin. Si pourtant la grande majorité des interventions s'est déroulée le matin, permettant en théorie aux patients de pouvoir se lever dans la journée, nous n'avons pas de critères permettant d'évaluer l'aptitude au lever (tension artérielle, sensation de malaise). La recherche de ces critères, tout comme le recueil du remplissage vasculaire en per et postopératoire immédiat, aurait pu authentifier d'éventuels obstacles au lever précoce. De même, la présence ou non d'une perfusion pouvait être un frein d'ordre pratique au lever et à la déambulation du patient. L'interrogatoire des infirmières a montré, outre l'ancrage persistant de croyances sur les effets de l'anesthésie, le sentiment d'un manque de sécurité à lever le patient le jour même et à le faire marcher sans l'aide du kinésithérapeute. Si ces déclarations sont bien évidemment à respecter et basées sur une pratique quotidienne du soin au lit du malade, un effort pédagogique sur les aptitudes du patient en postopératoire d'une chirurgie simple est à réaliser.

L'anémie postopératoire est un facteur de risque important de chutes. Si aucune différence n'a pas été retrouvée en postopératoire, nous n'avons pas colligé la quantité de pertes sanguines per et postopératoire, l'administration de produits sanguins labiles, la quantité de solutés administrés ainsi que la présence

ou non d'un drain de redon (qui peut également être un frein psychologique à la mobilisation). La numération sanguine en postopératoire est réalisée les lundis et jeudis matins, ce qui rend peu fiable la comparaison de ces hémoglobines dans la mesure où le délai postopératoire de sa réalisation pouvait varier de J1 (patients opérés le mercredi) à J4 (patients opérés le jeudi).

Enfin, la durée de séjour n'était pas forcément pertinente, car on a pu observer des patients aptes à la sortie rester plus longtemps pour des raisons institutionnelles (attente d'une place en SSR). Nous n'avions malheureusement pas recueillis la destination de sortie des patients (domicile ou SSR), ce qui aurait pu permettre d'affiner la durée de séjour par catégorie de patients.

b) Validité externe :

Un travail similaire au nôtre avait été conduit dans notre service en 2016, montrant le bénéfice d'une infiltration associée à un bloc saphène (le dispositif Game Ready[®] était alors d'utilisation marginale, et sa mise en place constituait un critère d'exclusion de l'étude).

Nos deux populations étaient relativement similaires avec une population à majorité féminine, avec un âge supérieur à 65ans et un IMC à 29- 30 kg/m². Dans le précédent travail, l'EN moyen à J0 était de 0,94 +/- 1,14 et à J1 de 2,24 +/- 1,77 sans préciser s'il est relevé au repos ou au mouvement, ce qui rend difficilement comparable nos deux cohortes. Par contre, si 43 % de leurs patients avaient bénéficié d'une titration par morphine en SSPI, seulement 37% de notre série en

ont eu besoin. Aucune différence de quantité de morphine administrée n'a été relevée.

En terme de réhabilitation, on ne note pas de différences sur le premier lever mais la durée de séjour dans le service est passée de 8,34 jours à 7 jours.

En ce qui concerne la comparaison entre les résultats du groupe Bfc avec ceux de l'étude préliminaire qui nous a servi à calculer l'effectif nécessaire, on note que les angles d'extension moyens des deux groupes étaient comparables [70,65° (+/-25.55) dans l'étude préliminaire et 70,57° (+/-24,19) dans notre groupe], ce qui prouve une très bonne reproductibilité de notre travail.

Caractéristiques de la population :

Notre population était à dominante féminine avec un âge médian de 68-72 ans, et un IMC médian à 28 – 30 kg/m². Nos données étaient cohérentes avec les données de la littérature¹⁰²⁻¹⁰³.

Protocole :

Notre méthode de réalisation du bloc saphène ne différait pas de la littérature avec un bloc réalisé en préopératoire.

Les modes d'infiltrations chirurgicales divergent énormément de par le moment de l'infiltration, les sites d'injections, l'AL utilisé (ropivacaïne ou bupivacaïne) et les adjuvants utilisés¹⁰⁴. **(Annexe, tableau VIII)**

Critères de jugement secondaires :

Dans notre population, moins de 15% de patients étaient des douloureux chroniques nécessitant la consommation d'opioïdes au long cours. Cet élément est un facteur identifié de douleurs au mouvement et au repos en postopératoire. Il aurait été intéressant de connaître la prévalence dans nos groupes de la DCPO.

La prémédication est donnée au patient dans une proportion de 50% dans les deux groupes. Nous n'avons pas collecté le type de prémédication donnée dans le service mais la pratique est à l'utilisation d'hydroxyzine ou de benzodiazépines. Aux Etats-Unis, 75% des patients de moins de 65ans reçoivent une prémédication alors qu'en France ce chiffre est inconnu et les recommandations sont inexistantes. Néanmoins, aucune relation statistique n'a été mise en évidence entre la prémédication et le temps passé en SSPI¹⁰⁵.

Nous n'avons pas relevé si la chirurgie a été réalisée en début ou fin de semaine. Or, un patient opéré en début de semaine avec une prise de rééducation active séjourne moins de temps au sein de la structure^{105 107}. En effet, pour des raisons de gestion de ressources humaines, l'activité de kinésithérapie le week-end y est en général plus faible qu'en semaine, le personnel d'astreinte se concentrant bien évidemment sur les prises en charge urgentes.

Pour la période peropératoire, on a observé l'utilisation du garrot dans 38% du groupe Gr et 59% du groupe BFc alors qu'il est documenté qu'il n'y a pas de bénéfice sur le contrôle du saignement et au prix d'une majoration du risque thromboembolique et de retard au début de la rééducation. Cette différence, même non significative, est un parfait exemple du biais de sélection dont souffre notre

étude, l'évolution des techniques étant à la diminution de l'emploi du garrot pneumatique. Par contre, dans notre série, une corrélation entre la durée d'utilisation du garrot et l'EVA au repos et au mouvement en SSPI a été mise en évidence, en cohérence avec les connaissances actuelles. Ces données rapportent une majoration des douleurs jusqu'à J2 et qui recommandent l'abandon du garrot. Le meilleur moment pour relâcher le garrot chez les équipes qui continuent à l'employer est discuté. Il semble que la pratique la plus pertinente soit celle adoptée par notre équipe, qui gonfle le garrot peu de temps avant la cimentation et le relâche après¹⁰⁸.

La durée d'intervention dans notre centre était de cent vingt minutes en moyenne. Cette durée moyenne était supérieure aux données de la littérature avec des temps moyens à 65 minutes pour Sankineani and al, 100 minutes pour Kovalak and al et 90 minutes pour Sawhney and al¹⁰⁹⁻¹¹⁰⁻¹¹¹. Cette différence peut s'expliquer par le fait que nos interventions sont réalisées au sein d'un hôpital universitaire où l'enseignement occupe une place importante ainsi que la délégation de tâche à un interne sous supervision d'un senior. Bien que ces équipes exercent également dans des centres hospitalo-universitaires, le fait que ces structures soient à l'étranger rendent peu comparables les méthodes globales peropératoires.

Les données de la littérature ne nous ont pas permis de comparer nos doses de sufentanil peropératoire ainsi que le temps passé en SSPI avec les pratiques des autres équipes.

L'adjonction du Game Ready[®] a permis de diminuer sensiblement les EVA en comparaison avec les données d'articles concernant le bloc au canal des adducteurs associé à une infiltration. Pour Pearls et al¹¹² en 2013, le jour de l'intervention l'EVA moyen au repos était de 0,5, de 4,1 à J1 et de 3,9 à J2. La différence avec nos résultats est encore plus parlante pour les EVA au mouvement sur les premières 48 heures. Cette même différence est retrouvée dans de nombreux articles similaires¹⁰⁹⁻¹¹².

Après réalisation d'un bloc saphène et une infiltration péri articulaire, la consommation moyenne de morphine sur les premières 36 heures étaient de 48mg pour Nader and al¹¹³. Pour Perlas A et al¹¹², la consommation moyenne à J0 était de 23mg, à J1 de 26 mg et enfin de 22 mg à J2. Notre consommation était très largement inférieure, quelle que soit la méthode postopératoire utilisée.

Cette consommation moindre de morphine a permis de diminuer l'incidence des nausées et vomissements post opératoires. Cette incidence était inférieure à 5% à J0 et J1(1/24 soit 4,1%) et inférieure à 10% à J2 (2 /24 soit 8.3%). En comparaison, pour Nader and al¹¹³, 60 % des patients étaient nauséux et 25% présentaient des vomissements. Nous ne disposons malheureusement pas de données sur l'emploi d'éventuel de stratégies de prévention des NVPO.

La durée médiane d'hospitalisation dans notre étude était légèrement supérieure à ce que l'on peut trouver dans la littérature. Un rapport de l'HAS a montré une DMS entre 2015 et 2016 passée de 7,24 à 6,5¹¹⁴.

De nombreux facteurs d'explication peuvent être avancés pour expliquer notre retard, tout en sachant que depuis de nombreuses publications ont montré des DMS à 3-4 jours. Parmi les explications, on peut avancer l'absence de définition de critère de mise à la rue permettant de discriminer les patients en attente de convalescence, et une prise en charge des kinésithérapeutes inhomogène sur la semaine et dans la journée¹¹⁵⁻⁹⁶.

Conclusion

Si dans notre travail, la mise en place de l'attelle réfrigérée Game Ready[®] ne montre pas d'amélioration sur le plan fonctionnel par rapport à la mise en place d'un cathéter péri nerveux fémoral, nous n'avons également pas mis en évidence de différence entre les deux groupes sur le plan antalgique.

L'utilisation du Game Ready[®], du fait de sa simplicité d'utilisation et de sa rentabilité rapide par rapport à l'utilisation d'un cathéter est donc confirmée.

Dans un cadre analyse médico-économique, le groupe Game Ready[®] bénéficiait de l'utilisation d'un dispositif de cryothérapie qui ne comportait pas de consommable. Le CHU de Bordeaux a acheté trois machines au prix de 4300 euros l'unité .En comparaison dans le groupe utilisant le KT fémoral, le prix du cathéter était de 22 euros et une pompe élastomérique Ambit^R à usage unique également au prix de 22 euros. Le dispositif Game Ready[®] était donc rentabilisé en moins de 100 prothèses. Dans l'optique d'une réhabilitation rapide, il était important de soustraire le patient de l'ensemble du cathéter le plus rapidement possible qu'il soit veineux ou péri nerveux, le dispositif Game Ready[®] a donc complètement sa place dans notre palette d'analgésie multimodale.

Au-delà du choix du mode d'analgésie on a pu voir dans notre travail que les freins à une réhabilitation rapide sont à la fois médicaux (anesthésistes, chirurgiens) , paramédicaux (kinésithérapeutes , IADE , infirmières) et institutionnels . On retrouve l'idée que la mise en place d'un protocole RACC nécessite une action globale et non individuelle des acteurs.

ANNEXES

Analgésie PTG (Kt fémoral/bloc CA)	
Groupe :	
- Infiltration + bloc CA <input type="checkbox"/>	Aile :
- Infiltration + KT fémoral <input type="checkbox"/>	Chambre :
Date et heure intervention : M / AM	
Données morphologiques :	Chirurgien : PH / CCA
- Age :	
- Poids / taille :	
- BMI :	
- Sexe :	
- ASA :	
Morphine / ttt douleur chronique pré-op : o / n	Prémédication : o / n
Qualité de réalisation du bloc : mauvaise / moyenne / bonne	
Qualité de réalisation de la pose du KT : mauvaise / moyenne / bonne	
Durée intervention :	Durée hospitalisation :
Garrot pneumatique perop (durée) :	
Quantité sufentanil perop :	Kétamine perop : o / n
Durée séjour SSPI :	Physiothérapie postop : o / n
AINS perop : o / n	
Quantité morphine : (en équivalent IV) :	Bolus PCEA Naro :
- SSPI :	J1 :
- J1 :	J2 :
- J2 :	J3 :
- J3 :	
NVPO :	Globe urinaire :
- SSPI : o / n	SSPI : o / n
- J1 : o / n	J1 : o / n
- J2 : o / n	J2 : o / n
- J3 : o / n	J3 : o / n

1^{er} lever (Date et heure) :

Score MRC :

- 0 : absence de contraction décelable.
- 1 : contraction palpable sans mouvement.
- 2 : mouvement sans gravité.
- 3 : contraction contre gravité.
- 4 : contraction contre forte résistance
- ou 5 : force normale, comparable au côté sain.

SSPI :

J1 :

J2 :

J3 :

Angle de mobilisation :

- J1 :
- J2 :
- J3 :

Hb préop :

Hb postop :

EVA genou :

	EVA repos	EVA mobilisation
SSPI		
J1		
J2		
J3		

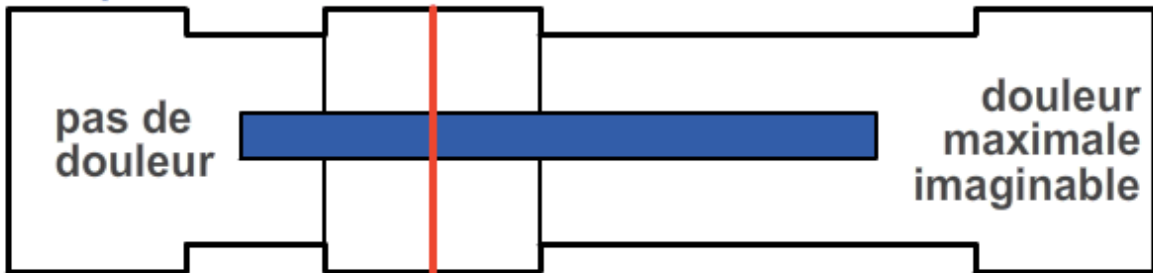
Durée de mise en place du cathéter ou heure de levée du bloc initiale :

Complication post-opératoire (Infection, hématome) :

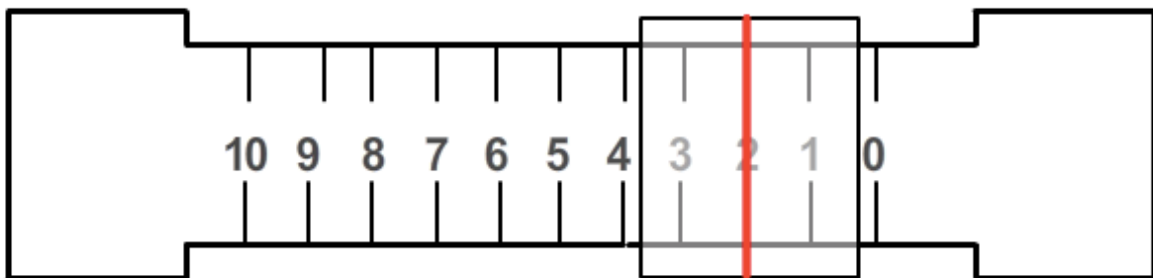
Annexe 1 : feuille de recueil

EVA : ECHELLE VISUELLE ANALOGIQUE

Face patient



Face de mesure



Annexe 2 : réglette EVA

Medical Research Council (MRC: Testing)

Testing Périphérique

- 0** : absence de contraction décelable.
- 1** : contraction palpable sans mouvement.
- 2** : mouvement sans gravité.
- 3** : contraction contre gravité.
- 4** : contraction contre forte résistance
- ou **5** : force normale, comparable au côté sain.

Annexe 3 : score MRC ¹¹⁶

Author, year	Agents
Jiang et al, 2013	Rop 300 mg, ket 30 mg, epi 0.5 mg
	Rop 400 mg, ket 30 mg, epi 0.5 mg
	Rop 400 mg, ket 30 mg, epi 0.5 mg
	Rop 400 mg, ket 30 mg, epi 0.5 mg
	Bup 30 mg, mor 5 mg, bet 1 mL
	Bup 150 mg, mor 5 mg, epi 0.5 mg, bet 1 mL
	Rop 200 mg, epi 250 µg, MA 40 mg
	Rop 150 mg, ket 30 mg, epi 0.5 mg
	Bup 200 mg, mor 10 mg, MA 40 mg, epi 300 µg
	Rop 300 mg, mor 10 mg, MA 40 mg, epi 300 µg, cef 750 mg
	Rop 300 mg, ket 30 mg, epi 300 µg, mor 10 mg, cef 750 mg
	Bup 30 mg, mor 5 mg, bet 1 mL, epi (1:1,000) 0.5 mL
	Bup 2 mg/kg, fen 100 µg, MA 40 mg, cef 750 mg
	Rop 200 mg, mor 5 mg, epi (1:1,000) 0.3 mL
	Rop 200 mg, ket 30 mg, epi 1 mg
	Rop 350 mg, ket 30 mg, epi 1 mg
	Rop 150 mg, epi 300 µg
	Rop 150 mg, MA 40 mg, mor 4 mg, epi (1:1,000) 0.3 mL
	Rop 200 mg, bet 1 mL, mor 5 mg, epi (1:1,000) 0.3 mL
	Rop 300 mg, mor 10 mg, epi (1:1,000) 0.5 mL
Rop 150 mg, MA 40 mg, mor 4 mg, epi(1:1,000) 0.3 mL	
Teng et al, 2014	Rop 400 mg, ket 30 mg, EM 5 mg, epi 0.6 mL
	Rop 400 mg, ket 30 mg, epi 0.5 mL
	Bup 30 mg, mor 5 mg, bet 1 mL
	Rop 400 mg, ket 30 mg, epi 0.5 mg
	Bup 150 mg, mor 5 mg, bet 1 mL, epi 0.5 mL
	Rop 300 mg, ket 30 mg, mor 10 mg, epi 0.3 mL, cef 750 mg
	Bup 2 mg/kg, fen 100 µg, MA 40 mg, cef 750 mg
	Rop 200 mg, mor 5 mg, epi 0.3 mL
	Bup 200 mg, mor 10 mg, MA 40 mg, epi 300 µg
	Rop 300 mg, mor 10 mg, epi 0.3 mL, ket 30 mg, cef 750 mg
Busch et al, 2006	Rop 400 mg, ket 30 mg, EM 5 mg, epi (1:1,000) 0.6 mL
Kwon et al, 2014	Rop 300 mg, ket 30 mg, mor 10 mg, epi (1:1,000) 300 µg
Lamplot et al, 2014	Bup 0.5% 30 mL, MS 10 mg, ket 15 mg

Abbreviations: bet, betamethasone; Bup, bupivacaine; cef, cefuroxime; EM, epimorphine; epi, epinephrine; fen, fentanyl; ket, ketorolac; MA, methylprednisolone acetate; mor, morphine; MS, magnesium sulfate; Rop, ropivacaine.

Tableau IX : différents mélanges d'AL (utilisation pour l'infiltration articulaire)

Bibliographie

1. Etude: surveillance prothèses totales de genou – ANSM-2015
2. C Allonier et al Enquête sur la Santé et la Protection Sociale 2006 - Irdes - - www.irdes.fr/Publications/Rapports2008/rap1701.pdf
3. Critères de suivi en rééducation et d'orientation en ambulatoire ou en soins de suite ou de réadaptation après arthroplastie totale du genou-HAS 2008- Recommandations de bonne pratique.
4. Grosu, I., Lavand'homme, P. & Thienpont, E. Pain after knee arthroplasty: an unresolved issue. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 22, 1744–1758 (2014).
5. Capdevila, X. *et al.* Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology* 91, 8–15 (1999).
6. Recommandations formalisées d'Experts 2008. Prise en charge de la douleur postopératoire chez l'adulte et l'enfant. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008;27:1035–41.
7. Liu, S. S. *et al.* Predictors for moderate to severe acute postoperative pain after total hip and knee replacement. *Int Orthop* 36, 2261–2267 (2012).
8. Fletcher, D et al. « Facteurs de risque de la douleur chronique postchirurgicale ». *Douleur et Analgésie* 22, n° 1 (1 mars 2009): 13- 18. <https://doi.org/10.1007/s11724-009-0116-9>.
9. Wylde, V., Hewlett, S., Learmonth, I. D. & Dieppe, P. Persistent pain after joint replacement: prevalence, sensory qualities, and postoperative determinants. *Pain* 152, 566–572 (2011).

10. Diatchenko, L. *et al.* Genetic basis for individual variations in pain perception and the development of a chronic pain condition. *Hum. Mol. Genet.* 14, 135–143 (2005).
11. Zubieta, J.-K. *et al.* COMT val158met genotype affects mu-opioid neurotransmitter responses to a pain stressor. *Science* 299, 1240–1243 (2003).
12. Katz, J. *et al.* Risk factors for acute pain and its persistence following breast cancer surgery. *Pain* 119, 16–25 (2005).
13. Peul, W. C., Brand, R., Thomeer, R. T. W. M. & Koes, B. W. Influence of gender and other prognostic factors on outcome of sciatica. *Pain* 138, 180–191 (2008).
14. Katz J, Poleshuck EL, Andrus CH, Hogan LA, Jung BF, Kulick DL, et al. Risk factors for acute pain and its persistence following breast cancer surgery. *Pain* 2005; 119:16–25 (niveau I).
15. Rönnerberg, K. *et al.* Patients' satisfaction with provided care/information and expectations on clinical outcome after lumbar disc herniation surgery. *Spine* 32, 256–261 (2007).
16. Strulov, L. *et al.* Pain catastrophizing, response to experimental heat stimuli, and post-cesarean section pain. *J Pain* 8, 273–279 (2007).
17. Estebe, J. Incidence et facteurs de risque de la douleur chronique postchirurgicale. *AFAR* 28, (2009).
18. Berger, R. A., Kusuma, S. K., Sanders, S. A., Thill, E. S. & Sporer, S. M. The feasibility and perioperative complications of outpatient knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 467, 1443–1449 (2009).
19. Berend, K. R., Lombardi, A. V. & Mallory, T. H. Rapid recovery protocol for perioperative care of total hip and total knee arthroplasty patients. *Surg Technol Int* 13, 239–247 (2004).
20. Fränneby, U., Sandblom, G., Nordin, P., Nyrén, O. & Gunnarsson, U. Risk factors for long-term pain after hernia surgery. *Ann. Surg.* 244, 212–219 (2006).

21. Maguire, M. F., Ravenscroft, A., Beggs, D. & Duffy, J. P. A questionnaire study investigating the prevalence of the neuropathic component of chronic pain after thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 29, 800–805 (2006).
22. Kehlet, H., Jensen, T. S. & Woolf, C. J. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet* 367, 1618–1625 (2006).
23. Kalliomäki, M.-L., Meyerson, J., Gunnarsson, U., Gordh, T. & Sandblom, G. Long-term pain after inguinal hernia repair in a population-based cohort; risk factors and interference with daily activities. *Eur J Pain* 12, 214–225 (2008).
24. Yarnitsky, D. *et al.* Prediction of chronic post-operative pain: pre-operative DNIC testing identifies patients at risk. *Pain* 138, 22–28 (2008).
25. Bisgaard, T., Rosenberg, J. & Kehlet, H. From acute to chronic pain after laparoscopic cholecystectomy: a prospective follow-up analysis. *Scand. J. Gastroenterol.* 40, 1358–1364 (2005).
26. Aubrun F, Nouette Gaulain K, Fletcher D. *Réactualisation de La Recommandation Sur La Douleur Postopératoire . Douleurs : Evaluation - Diagnostic -Traitement* 18, n° 1 (1 février 2017): 34- 43. <https://doi.org/10.1016/j.douler.2017.01.007>.
27. B. Dureuil .*La prémédication en 2015 chez l'adulte* .sfar le congrès
- 28 Bingham, A. E., Fu, R., Horn, J.-L. & Abrahams, M. S. Continuous peripheral nerve block compared with single-injection peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Reg Anesth Pain Med* 37, 583–594(2012).
29. Ullah, H., Samad, K. & Khan, F. A. Continuous interscalene brachial plexus block versus parenteral analgesia for postoperative pain relief after major shoulder surgery. *Cochrane Database Syst Rev* CD007080 (2014). doi:[10.1002/14651858.CD007080.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD007080.pub2)

30. Egbert, L. D., Battit, G. E., Welch, C. E. & Bartlett, M. K. reduction of postoperative pain by encouragement and instruction of patients. a study of doctor-patient rapport. *N. Engl. J. Med.* 270, 825–827 (1964).
31. Daltroy, L. H., Morlino, C. I., Eaton, H. M., Poss, R. & Liang, M. H. Preoperative education for total hip and knee replacement patients. *Arthritis Care Res* 11, 469–478 (1998).
32. Klapka, J. M. & Roizen, M. F. Current understanding of patients' attitudes toward and preparation for anesthesia: a review. *Anesth. Analg.* 83, 1314–1321 (1996).
33. Du, Z., Liu, P., Zhang, Y., Li, D. & Li, M. [Effect of tourniquet on perioperative blood loss and short-term effectiveness in total knee arthroplasty]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi* 27, 1318–1323 (2013).
34. Tetro, A. M. & Rudan, J. F. The effects of a pneumatic tourniquet on blood loss in total knee arthroplasty. *Can J Surg* 44, 33–38 (2001).
35. Kato, N., Nakanishi, K., Yoshino, S. & Ogawa, R. Abnormal echogenic findings detected by transesophageal echocardiography and cardiorespiratory impairment during total knee arthroplasty with tourniquet. *Anesthesiology* 97, 1123–1128 (2002).
36. Liu, D., Graham, D., Gillies, K. & Gillies, R. M. Effects of tourniquet use on quadriceps function and pain in total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res* 26, 207–213 (2014).
37. Adie, S., Kwan, A., Naylor, J. M., Harris, I. A. & Mittal, R. Cryotherapy following total knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev* CD007911 (2012). doi:[10.1002/14651858.CD007911.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD007911.pub2)
38. Andersen, L. Ø., Husted, H., Otte, K. S., Kristensen, B. B. & Kehlet, H. A compression bandage improves local infiltration analgesia in total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 79, 806–811 (2008).

39. Su, E. P. *et al.* A prospective, multi-center, randomised trial to evaluate the efficacy of a cryopneumatic device on total knee arthroplasty recovery. *J Bone Joint Surg Br* 94, 153–156 (2012).
40. Menigaux, C. *et al.* Intraoperative small-dose ketamine enhances analgesia after outpatient knee arthroscopy. *Anesth. Analg.* 93, 606–612 (2001).
41. Menigaux, C. *et al.* The benefits of intraoperative small-dose ketamine on postoperative pain after anterior cruciate ligament repair. *Anesth. Analg.* 90, 129–135 (2000).
42. Elia, N. & Tramèr, M. R. Ketamine and postoperative pain--a quantitative systematic review of randomised trials. *Pain* 113, 61–7
43. Laskowski, K., Stirling, A., McKay, W. P. & Lim, H. J. A systematic review of intravenous ketamine for postoperative analgesia. *Can J Anaesth* 58, 911–923 (2011).
44. Chaparro, L. E., Smith, S. A., Moore, R. A., Wiffen, P. J. & Gilron, I. Pharmacotherapy for the prevention of chronic pain after surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev* CD008307 (2013). doi:[10.1002/14651858.CD008307.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD008307.pub2)
45. McNicol, E. D., Schumann, R. & Haroutounian, S. A systematic review and meta-analysis of ketamine for the prevention of persistent post-surgical pain. *Acta Anaesthesiol Scand* 58, 1199–1213 (2014).
46. Dahl, J. B., Mathiesen, O. & Møiniche, S. 'Protective premedication': an option with gabapentin and related drugs? A review of gabapentin and pregabalin in the treatment of post-operative pain. *Acta Anaesthesiol Scand* 48, 1130–1136 (2004).
47. Eipe, N. *et al.* Perioperative use of pregabalin for acute pain-a systematic review and meta-analysis. *Pain* 156, 1284–1300 (2015).

- 48 Mishriky, B. M., Waldron, N. H. & Habib, A. S. Impact of pregabalin on acute and persistent postoperative pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 114, 10–31 (2015).
49. Elia, N., Lysakowski, C. & Tramèr, M. R. Does multimodal analgesia with acetaminophen, nonsteroidal antiinflammatory drugs, or selective cyclooxygenase-2 inhibitors and patient-controlled analgesia morphine offer advantages over morphine alone? Meta-analyses of randomized trials. *Anesthesiology* 103, 1296–1304 (2005).
50. De Oliveira, G. S., Almeida, M. D., Benzon, H. T. & McCarthy, R. J. Perioperative single dose systemic dexamethasone for postoperative pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology* 115, 575–588 (2011)..
51. Waldron, N. H., Jones, C. A., Gan, T. J., Allen, T. K. & Habib, A. S. Impact of perioperative dexamethasone on postoperative analgesia and side-effects: systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 110, 191–200 (2013).
- 52 Marc Beaussier, Mourad Aissou. Place des infiltrations en peropératoires .. 2014 SFAR le congres
53. Beaussier, M. La ropivacaine en infiltration : pourquoi? *Le Praticien en Anesthésie Réanimation* 8, 9–12 (2004).
54. Eledjam, J.-J. Les infiltrations, un geste simple mais efficace. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation* 8, 3–4 (2004).
55. Taha, A. M. & Abd-Elmaksoud, A. M. Ropivacaine in ultrasound-guided femoral nerve block: what is the minimal effective anaesthetic concentration (EC90)? *Anaesthesia* 69, 678–682 (2014).
56. Knudsen, K., Beckman Suurküla, M., Blomberg, S., Sjövall, J. & Edvardsson, N. Central nervous and cardiovascular effects of i.v. infusions of ropivacaine, bupivacaine and placebo in volunteers. *Br J Anaesth* 78, 507–514 (1997).

57. Brydone, A. S. *et al.* Ropivacaine plasma levels following high-dose local infiltration analgesia for total knee arthroplasty. *Anaesthesia* 70, 784–790 (2015).
58. Zhao, W.-L., Ou, X.-F., Liu, J. & Zhang, W.-S. Perineural versus intravenous dexamethasone as an adjuvant in regional anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *J Pain Res* 10, 1529–1543 (2017).
59. Colin, C. Les blocs périphériques des membres chez l'adulte. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 22, 567–581 (2003)
60. Chan, E.-Y., Fransen, M., Parker, D. A., Assam, P. N. & Chua, N. Femoral nerve blocks for acute postoperative pain after knee replacement surgery. *Cochrane Database Syst Rev* CD009941 (2014). doi:[10.1002/14651858.CD009941.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009941.pub2)
61. Memtsoudis, S. G. *et al.* Inpatient falls after total knee arthroplasty: the role of anesthesia type and peripheral nerve blocks. *Anesthesiology* 120, 551–563 (2014).
62. Grevstad, U. *et al.* Effect of adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength, mobilization, and pain after total knee arthroplasty: a randomized, blinded study. *Reg Anesth Pain Med* 40, 3–10 (2015).
63. Jenstrup, M. T. *et al.* Effects of adductor-canal-blockade on pain and ambulation after total knee arthroplasty: a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand* 56, 357–364 (2012).
64. Jæger, P. *et al.* Adductor canal block versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty: a randomized, double-blind study. *Reg Anesth Pain Med* 38, 526–532 (2013).
65. Wong, W. Y., Bjørn, S., Strid, J. M. C., Børglum, J. & Bendtsen, T. F. Defining the Location of the Adductor Canal Using Ultrasound. *Reg Anesth Pain Med* 42, 241–245 (2017).

66. Abdallah, F. W. *et al.* The analgesic effects of proximal, distal, or no sciatic nerve block on posterior knee pain after total knee arthroplasty: a double-blind placebo-controlled randomized trial. *Anesthesiology* 121, 1302–1310 (2014).
67. Abdallah, F. W. & Brull, R. Is sciatic nerve block advantageous when combined with femoral nerve block for postoperative analgesia following total knee arthroplasty? A systematic review. *Reg Anesth Pain Med* 36, 493–498 (2011).
68. Sinha, S. K. *et al.* Femoral nerve block with selective tibial nerve block provides effective analgesia without foot drop after total knee arthroplasty: a prospective, randomized, observer-blinded study. *Anesth. Analg.* 115, 202–206 (2012).
69. Gibbs, D. M. R., Green, T. P. & Esler, C. N. The local infiltration of analgesia following total knee replacement: a review of current literature. *J Bone Joint Surg Br* 94, 1154–1159 (2012).
70. Yun, X.-D. *et al.* Local infiltration analgesia versus femoral nerve block in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* 101, 565–569 (2015).
71. Tanikawa, H. *et al.* Comparison of local infiltration of analgesia and sciatic nerve block in addition to femoral nerve block for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 29, 2462–2467 (2014).
72. Stathellis, A. *et al.* Periarticular injections with continuous perfusion of local anaesthetics provide better pain relief and better function compared to femoral and sciatic blocks after TKA: a randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 25, 2702–2707 (2017)
73. Ali, A., Sundberg, M., Hansson, U., Malmvik, J. & Flivik, G. Doubtful effect of continuous intraarticular analgesia after total knee arthroplasty: a randomized double-blind study of 200 patients. *Acta Orthop* 86, 373–377 (2015).
74. Mandl, L. A. *et al.* Falls among patients who had elective orthopaedic surgery: a decade of experience from a musculoskeletal specialty hospital. *J Orthop Sports*

Phys Ther 43, 91–96 (2013).

75. Memtsoudis, S. G. *et al.* Inpatient falls after total knee arthroplasty: the role of anesthesia type and peripheral nerve blocks. *Anesthesiology* 120, 551–563 (2014).

76. Wasserstein, D., Farlinger, C., Brull, R., Mahomed, N. & Gandhi, R. Advanced age, obesity and continuous femoral nerve blockade are independent risk factors for inpatient falls after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 28, 1121–1124 (2013)..

77. Memtsoudis, S. G. *et al.* Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *Anesthesiology* 118, 1046–1058 (2013).

78. Carli, F. Henrik Kehlet, M.D., Ph.D., Recipient of the 2014 Excellence in Research Award: *Anesthesiology* 121, 690–691 (2014).

79. Programmes de récupération améliorée après chirurgie (RAAC) Juin 2016 .HAS

80. Santaguida, P. L. *et al.* Patient characteristics affecting the prognosis of total hip and knee joint arthroplasty: a systematic review. *Can J Surg* 51, 428–436 (2008).

81. Yoon, R. S. *et al.* Patient education before hip or knee arthroplasty lowers length of stay. *J Arthroplasty* 25, 547–551 (2010).

82. Coudeyre, E. *et al.* Could preoperative rehabilitation modify postoperative outcomes after total hip and knee arthroplasty? Elaboration of French clinical practice guidelines. *Ann Readapt Med Phys* 50, 189–197 (2007).

83. Matassi, F., Duerinckx, J., Vandenneucker, H. & Bellemans, J. Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of a preoperative home exercise program. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 22, 703–709 (2014).

84. Gstoettner, M., Raschner, C., Dirnberger, E., Leimser, H. & Krismer, M. Preoperative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty. *Knee* 18, 265–270 (2011).

85. Snow, R. *et al.* Associations between preoperative physical therapy and post-acute care utilization patterns and cost in total joint replacement. *J Bone Joint Surg Am* 96, e165 (2014).
86. Husted, H. *et al.* Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? *Acta Orthop* 82, 679–684 (2011).
- 87 . Milne, S. *et al.* Continuous passive motion following total knee arthroplasty. *Cochrane Database Syst Rev* CD004260 (2003). doi:[10.1002/14651858.CD004260](https://doi.org/10.1002/14651858.CD004260)
88. Harvey, L. A., Brosseau, L. & Herbert, R. D. Continuous passive motion following total knee arthroplasty in people with arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* CD004260 (2014). doi:[10.1002/14651858.CD004260.pub3](https://doi.org/10.1002/14651858.CD004260.pub3)
89. Yashar, A. A., Venn-Watson, E., Welsh, T., Colwell, C. W. & Lotke, P. Continuous passive motion with accelerated flexion after total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 38–43 (1997).
90. Faujour, V., Slim, K. & Corond, P. The future, in France, of enhanced recovery after surgery seen from the economical perspective. *Presse Med* 44, e23-31 (2015).
91. Jochum, D. *et al.* Which analgesia for early walking? *Anesthésie & Réanimation*. Volume 1, Issue 5, October 2015, Pages 441-
92. Gardner, E. The innervation of the knee joint. *The Anatomical Record* **101**, 109–130 (1948).
93. Ilfeld, B. M., Duke, K. B. & Donohue, M. C. The association between lower extremity continuous peripheral nerve blocks and patient falls after knee and hip arthroplasty. *Anesth. Analg.* **111**, 1552–1554 (2010).
94. HAS. Méthodes quantitatives pour évaluer les interventions visant à améliorer les pratiques. Juin 2007.

95. Fenten, M. G. E. *et al.* Pharmacokinetics of 400 mg ropivacaine after periarticular local infiltration analgesia for total knee arthroplasty. *Acta Anaesthesiol Scand* 61, 338–345 (2017)
96. Lenssen, A. F. *et al.* Efficiency of immediate postoperative inpatient physical therapy following total knee arthroplasty: an RCT. *BMC Musculoskelet Disord* 7, 71 (2006).
97. Rineau, E. Courbes d'apprentissage des internes pour la pratique de l'anesthésie loco-régionale sous échographie : étude CAPPRI. (2013).
98. SFETD –outil d'auto-évaluation adulte – Echelles unidimensionnelles- Echelle Visuelle Analogique
99. Jensen MP, Karoly P. Self-report scales and procedures for assessing pain in adults. *In: Turk DC, Melzack R, editors. Handbook of pain assessment. New York: The Guilford Press; 1992. p. 135-51.*
100. ANAES. Services des recommandations et références professionnelles. Évaluation et suivi de la douleur chronique chez l'adulte en médecine ambulatoire. Février 1999.
101. J.Pélissier et al. Principales échelles d'évaluation en Médecine Physique et Réadaptation-chapitre1. 2eme édition (2009)
102. Gudmundsdottir, S. & Franklin, J. L. Continuous adductor canal block added to local infiltration analgesia (LIA) after total knee arthroplasty has no additional benefits on pain and ambulation on postoperative day 1 and 2 compared with LIA alone. *Acta Orthop* 88, 537–542 (2017).
103. Wong, W. Y., Bjørn, S., Strid, J. M. C., Børglum, J. & Bendtsen, T. F. Defining the Location of the Adductor Canal Using Ultrasound. *Reg Anesth Pain Med* 42, 241–245 (2017)..
104. Elmallah, R. K. *et al.* New and Common Perioperative Pain Management

- Techniques in Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg* 29, 169–178 (2016).
105. Kain, Z. N. *et al.* Premedication in the United States: a status report. *Anesth. Analg.* 84, 427–432 (1997).
106. Husted, H., Holm, G. & Jacobsen, S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: fast-track experience in 712 patients. *Acta Orthop* 79, 168–173 (2008).
107. Raut, S., Mertes, S. C., Muniz-Terrera, G. & Khanduja, V. Factors associated with prolonged length of stay following a total knee replacement in patients aged over
108. Tie, K., Hu, D., Qi, Y., Wang, H. & Chen, L. Effects of Tourniquet Release on Total Knee Arthroplasty. *Orthopedics* 39, e642-650 (2016).
109. Sankineani, S. R., Reddy, A. R. C., Ajith Kumar, K. S., Eachempati, K. K. & Reddy, A. V. G. Comparative analysis of influence of adductor canal block and multimodal periarticular infiltration versus adductor canal block alone on pain and knee range of movement after total knee arthroplasty: a prospective non-randomised study. *Musculoskelet Surg* (2017). doi:[10.1007/s12306-017-0519-3](https://doi.org/10.1007/s12306-017-0519-3)
110. Kovalak, E. *et al.* A comparison of continuous femoral nerve block and periarticular local infiltration analgesia in the management of early period pain developing after total knee arthroplasty. *Acta Orthop Traumatol Turc* 49, 260–266 (2015).
111. Sawhney, M. *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. *Anesth. Analg.* 122, 2040–2046 (2016).
112. Perlas, A. *et al.* The impact of analgesic modality on early ambulation following total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med* 38, 334–339 (2013).

113. Nader A1, Kendall MC, Manning DW, Beal M, Rahangdale R, Dekker R, De Oliveira GS Jr, Kamenetsky E, McCarthy RJ..Single-Dose Adductor Canal Block With Local Infiltrative Analgesia Compared With Local Infiltrate Analgesia After Total Knee Arthroplasty: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial .Reg Anesth Pain Med. 2016 Nov/Dec;41(6):678-684

114. HAS-Résultats des indicateurs pour l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins .Evènements thrombo- emboliques après pose de prothèse totale de hanche ;hors fracture ;ou de genou .Campagnes nationales 2016 et 2017

115. Kampitak, W. *et al.* Does Adductor Canal Block Have a Synergistic Effect with Local Infiltration Analgesia for Enhancing Ambulation and Improving Analgesia after Total Knee Arthroplasty? *Knee Surg Relat Res* 30, 133–141 (2018).

116. Riddoch, M. D., F. R. C. P. Brigadier G. *Medical Research Council War Memorandum No. 7: Aids To The Investigation Of Peripheral Nerve Injuries.* (Her Majesty's Stationery Office, 1952).

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.