



**Thèse de Doctorat en Sciences Médicales**

**PERI-RACHIANESTHESIE COMBINEE  
COMPAREE A LA RACHIANESTHESIE  
CONVENTIONNELLE DANS LA CHIRURGIE  
DE LA FRACTURE DE HANCHE OU DU FEMUR**

Présentée par

**Docteur BABA HAMED Tadjemelk**

**Maitre Assistante en Anesthésie-Réanimation**

**Soutenue le 09 Janvier 2022**

**Devant le jury**

**Présidente : Pr. Barda CHOUICHA**

Faculté de Médecine d'Oran

**Membres :**

**Pr. Rachida BENHADDOUCHE-DJERFAOUI**

Faculté de Médecine de Tlemcen

**Pr. Mohamed Amine BENAHMED**

Faculté de Médecine d'Oran

**Pr. Latifa HENAOUI**

Faculté de Médecine de Tlemcen

**Directeur de thèse Pr. Lyes CHERFI**

Faculté de Médecine d'Alger



**Thèse de Doctorat en Sciences Médicales**

**PERI-RACHIANESTHESIE COMBINEE  
COMPAREE A LA RACHIANESTHESIE  
CONVENTIONNELLE DANS LA CHIRURGIE  
DE LA FRACTURE DE HANCHE OU DU FEMUR**

**Présentée par**

**Docteur BABA HAMED Tadjemelk**

**Maitre Assistante en Anesthésie-Réanimation**

**Soutenue le 09 Janvier 2022**

**Devant le jury**

**Présidente : Pr. Barda CHOUICHA**

Faculté de Médecine d'Oran

**Membres :**

**Pr. Rachida BENHADDOUCHE-DJERFAOUI**

Faculté de Médecine de Tlemcen

**Pr. Mohamed Amine BENAHMED**

Faculté de Médecine d'Oran

**Pr. Latifa HENAOUI**

Faculté de Médecine de Tlemcen

**Directeur de thèse Pr. Lyes CHERFI**

Faculté de Médecine d'Alger

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## Avant-propos

## 📖 REMERCIEMENTS 📖

*A NOTRE MAITRE ET PRESIDENTE DE JURY,  
MADAME LE PROFESSEUR CHOUICHA BADRA,  
PROFESSEUR EN ANESTHESIE - REANIMATION  
ET EX -CHEF DE SERVICE DU DEPARTEMENT  
DE REANIMATION-ANESTHESIE «B » CHU ORAN*

Vous nous faites un grand plaisir et l'honneur de présider notre jury. Votre simplicité, votre disponibilité, votre rigueur scientifique et votre humanisme font de vous un maitre respecté. Chère Maitre, qu'ils nous soient permis d'exprimer notre profond respect et toute notre reconnaissance.

*A NOTRE MAITRE, MADAME LE PROFESSEUR,  
BENHADDOUCHE, DJERFAOUI RACHIDA. PROFESSEUR EN  
ANESTHESIE - REANIMATION ET EX-CHEF DE SERVICE  
D'ANESTHESIE- REANIAMTION POLYVALENTE .CHU TLEMCEM*

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail. Votre disponibilité votre simplicité, votre rigueur, votre amour pour le travail, votre facilité d'approche et votre humanisme font de vous une grande personne aimée et respectée de nous tous. Veuillez croire madame à l'assurance de notre profond respect.

*A NOTRE MAITRE, MONSIEUR LE PROFESSEUR BENAHMED  
MOHAMED AMINE, PROFESSEUR EN ANESTHESIE-  
REANIMATION ET CHEF DE SERVICE D'ANESTHESIE-  
REANIMATION CHU ORAN  
ET PRESIDENT DU COMITE PEDGOGIQUE NATIONALE  
D'ANESTHESIE -REANIMATION*

A qui je témoigne tout le respect et la reconnaissance pour avoir accepté d'être parmi le jury afin d'examiner notre thèse, je vous remercie pour votre disponibilité malgré vos charges de travail. Veuillez accepter, Cher Maitre, l'assurance de notre profond respect.

*A MADAME LE PROFESSEUR LATİFA HENAOUİ, PROFESSEUR  
EN EPIDEMIOLOGIE CHU TLEMEN*

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de siéger parmi ce respectable jury et de me faire part de vos remarques pertinentes, vos conseils qui ont contribué au perfectionnement du présent travail.

*A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE  
PROFESSEUR CHERFI LYES, PROFESSEUR EN ANESTHÉSIE  
REANIMATION ET EX CHÉF DE SERVICE DE REANIMATION  
ANESTHÉSIE HOPITAL MILITAIRE AIN NAADJA -ALGER*

Je vous remercie Cher Maitre pour me diriger et me conseiller dans l'élaboration de ce travail, je vous remercie pour votre disponibilité, pour votre simplicité, votre modestie et surtout vos judicieux conseils qui ont contribué à alimenter ma réflexion vis-à-vis de cette recherche. Je vous exprime Monsieur ma profonde gratitude.

*A NOTRE MAITRE, MONSIEUR LE PROFESSEUR,  
BENHADDOUCHE DJAMEL, PROFESSEUR ET CHÉF DE SERVICE  
D'ANESTHÉSIE-REANIMATION. CHU TLEMEN*

Je me dois aussi de mentionner le soutien du Professeur Djamel Benhaddouche notre Chef de service qui a témoigné beaucoup d'intérêt à mon travail et m'a apporté une aide précieuse, je vous remercie énormément !! pour vos judicieux conseils. Veuillez croire Monsieur à l'assurance de notre profond respect.

*A MONSIEUR LE PROFESSEUR NECIB BERBER,  
DOYEN DE LA FACULTÉ DE MEDECINE TLEMEN*

Je vous remercie Monsieur pour m'avoir ouvert les portes. Veuillez trouver Monsieur dans ce manuscrit l'expression de ma profonde reconnaissance.

*A MONSIEUR LE DIRECTEUR GENERAL DU CHU TLEMEN*  
Veuillez trouver Monsieur dans ce travail l'expression de ma profonde reconnaissance.

*A MESSIEURS ; LE PROFESSEUR KISSI HAMDEN,  
ET LE PROFESSEUR BOUDJELEL NOUREDDINE, EX CHÉFS DE  
SERVICE D'ORTHOPÉDIE ET DE TRAUMATOLOGIE DU  
CHUTLEMEN*

Veuillez accepter, Cher Maitre, l'assurance de mon profond respect.

Je remercie énormément mes consœurs et mes confrères de Réanimation-Anesthésie en particulier Docteur MALTI HICHEM qui m'a soutenu durant toute cette étude ; H.Mefteh, M. Bensnane ,K .Larabi , M. Medjadi , F. Mebarki .....avec qui j'ai eu de nombreuses discussions. Ces échanges m'ont aidé à avancer dans mes travaux de thèse.

Je remercie aussi mes confrères et mes amis les traumatologues du service pour leurs compétences et leur esprit scientifique spécifiquement Monsieur le professeur F. Korti , Dr M.Riffi , Dr S.Bensahla et Dr A. Sahi.

Je me dois aussi exprimer ma gratitude et ma reconnaissance à tout le personnel de traumatologie, les auxiliaires médicales en Anesthésie-Réanimation du service d'orthopédie et de traumatologie, nombreux pour les citer, et à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à cette étude.

Je tiens à transmettre aussi les remerciements :

A Madame N. HADJI, mon amie qui m'a toujours soutenue. Un grand merci pour ton soutien et tes conseils pertinents et utiles, veuillez trouver dans ce travail l'expression de mes sentiments, de respect et de reconnaissance.

A Madame A. Hassaine veuillez trouver dans ce travail l'expression de mes sentiments, de respect et de reconnaissance.

A Monsieur Z. Zahdour, Docteur en Pharmacie. Veuillez accepter l'assurance de mon profond respect.

A Monsieur M. Belhadj. Veuillez accepter l'assurance de mon profond respect

Finalement, Merci aux grands esprits qui font de ce monde, un monde meilleur. Vous serez toujours une source d'inspiration.

## **✍️ DEDICACES ✍️**

Je dédie ce modeste travail :

### *A mon Père*

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous, j'espère que, du monde qui est sien maintenant, il appréciera cet humble geste comme preuve de reconnaissance de ma part. Puisse Dieu le tout puissant, l'avoir en sainte miséricorde.

### *A ma Mère*

A qui je dois ce que je suis, qu'elle trouve dans ce travail le fruit de son sacrifice. A ma Mère pour son soutien constant et ses encouragements inestimables. Elle a toujours été là avec les bons mots au bon moment. Quand je fléchissais, elle me relevait et me redonnait confiance en moi. Quelle sache que sa place dans mon cœur et dans ma pensée reste et demeurera éternelle. Merci maman.

### *A mon Epoux*

Sans ton amour combiné avec ton niveau élevé de compréhension et ton sens aigu du progrès, pour tes encouragements perpétuels, je n'ai pas vu le temps passait et tu as fini par devenir un allié de taille dont je ne pouvais me passer pour avancer dans ce travail et je reste toujours marqué par ton soutien et ton amour.

### *A mes Trois Enfants : Mohammed- Chiheb Eddine, Manel-Farah, Waïl-Fayçal*

Je souhaite que cette recherche leur serve d'exemple de détermination, je leur suis très reconnaissante et je les remercie d'être toujours là pour moi, leur soutien inconditionnel et leurs encouragements m'ont été d'une grande aide, que Dieu les protège et les garde.

### *A Mes Sœurs et mes Frères*

Auxquels je témoigne le respect et la reconnaissance pour leur soutien inestimable.

### *A Ma Belle Famille*

A qui je témoigne mon profond respect.

---

## Table des matières

Avant-propos .....	i
Table des matières .....	v
Liste des acronymes et abréviations .....	xi
Liste des tableaux .....	xiv
Liste des figures.....	xvi
Liste des iconographies personnelles.....	xviii

### ETUDE THEORIQUE

<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
I.1.Introduction générale et connaissances actuelles .....	1
I.2 Rappels et revue de la bibliographie.....	6
I.2.1 Anesthésie locorégionale .....	6
I.2.1.1. Définition de l’anesthésie locorégionale .....	6
I.2.1.2. Techniques d’anesthésie locorégionale (ALR) .....	6
I.2.1.3. Péri-rachianesthésie combinée.....	8
I.2.1.3.1. Définition .....	8
I.2.1.3.2. Rappel historique .....	8
I.2.1.3.3. Rappels anatomiques et physiologiques .....	8
I.2.1.3. 4. Technique anesthésique .....	14
I.2.1.3.5. Surveillance de l’anesthésie.....	19
I.2.1.3.6. Indications et contre-indications de la PRC .....	21
I.2.1.3.7. Complications.....	22
I.2.1.4. Rachianesthésie .....	26
I.2.1.4.1. Définition .....	26
I.2.1.4.2. Historique .....	26
I.2.1.4.3. Rappels anatomiques .....	27
I.2.1.4.4. Matériel .....	27
I.2.1.4.5. Technique anesthésique.....	27
I.2.1.4.6. Surveillance de la rachianesthésie .....	29
I.2.1.4.7. Effets de la rachianesthésie .....	29
I.2.1.4.8. Indications et les contre- indications.....	30
I.2.1.4.9. Complications.....	32
I.2.2. Les anesthésiques locaux.....	35
I.2.2.1. Définition et généralités .....	35



---

I.2.2.2. Propriétés physico-chimiques : .....	36
I.2.2.3. Pharmacocinétique .....	36
I.2.2.4. Pharmacodynamie.....	37
I.2.2.5. Différents produits : .....	39
I.2.2.5.1. Indications.....	40
I.2.2.5.2. Contre- indications .....	40
I.2.2.5.3. Toxicité des anesthésiques locaux :.....	41
I.2.2.6. Les morphiniques .....	42
I.2.2.7. Adjuvants .....	43
I.2.3. La douleur .....	44
I.2.3.1. Définition .....	44
I.2.3.2. Rappels physiologiques de la douleur <sup>[122, 123]</sup> .....	44
I.2.3.3. La douleur chronique .....	48
I.2.4. Physiopathologie de la douleur aiguë postopératoire .....	49
I.2.4.1. Caractéristiques de la douleur postopératoire .....	49
I.2.4.2. Conséquences de la douleur postopératoire (DPO).....	50
I.2.5. Les méthodes d'évaluation de la douleur .....	53
I.2.5.1. Moyens .....	53
I.2.5.1.1. Echelles d'Auto – Evaluations .....	54
I.2.5.1.2. Echelles d'Hétéro–Evaluation .....	56
I.2.5.2. Observation comportementale.....	57
I.2.5.3. Le choix de la méthode d'évaluation .....	57
I.2.6. Prise en charge de la douleur postopératoire .....	57
I.2.6.1. Antalgiques .....	57
I.2.6.1.1. Classification de l'OMS .....	57
I.2.6.1.2. Médicaments du palier 1 .....	58
I.2.6.1.3. Médicaments du palier 2 .....	59
I.2.6.1.4. Médicaments du palier 3 .....	60
I.2.6.2. Fentanyl transdermique (Durogésic*) :.....	60
I.2.6.3. Adjuvants .....	61
I.2.6.4. Anti-hyperalgésiques.....	61
I.2.6.5. Lidocaïne .....	61
I.2.6.6. Magnésium .....	61

---

I.2.6.7. Les techniques d'analgésie .....	61
I.2.6.7.1. Analgésie par voie générale.....	62
I.2.6.7.2. Analgésie auto-contrôlée par voie intraveineuse (PCA IV).....	62
I.2.6.7.3. Analgésie par voie péridurale .....	63
I.2.6.7.4. Effets secondaires et complications de l'analgésie péridurale .....	65
I.2.6.7.5. Analgésie par les blocs périphériques .....	66
I.2.7. Particularités liées à la chirurgie Traumatologique et Orthopédique.....	67
I.2.7.1. Risque hémorragique .....	67
I.2.7.2. Risque thrombotique.....	67
I.2.7.3. Risque infectieux.....	69
I.2.7.4. Positions des patients en peropératoire .....	70
I.2.8. Réhabilitation postopératoire.....	70
I.2.8.1. Analgésie et impact sur la réhabilitation postopératoire.....	70
I.2.8.2. Concept de la réhabilitation postopératoire en chirurgie traumatologique et orthopédique.....	73

## **ETUDE PRATIQUE**

<b>Problématique.....</b>	<b>76</b>
<b>Objectifs .....</b>	<b>78</b>
Objectif principal .....	78
Objectifs secondaires .....	78
<b>II. MATERIELS ET METHODES .....</b>	<b>80</b>
II.1. Matériels .....	80
II.1.1. Type d'étude et recrutement des patients.....	80
II.1.2. Critères d'inclusion.....	80
II.1.3. Critères d'exclusion .....	81
II.2. Méthodes.....	81
II.2.1. Phase préopératoire.....	81
II.2.1.1. Consultation préanesthésique .....	81
II.2.1.2. Préparation du patient .....	83
II.2.2. Phase peropératoire.....	84

---

II. 2 .2.1. Matériels utilisés .....	84
II .2.2.2. Description des techniques et des protocoles anesthésiques .....	86
II.2.2.2.1. Description des techniques.....	86
II.2. 2. 3. Installation du patient après la réalisation de la technique.....	92
II.2.2.4. Complications de la pratique d'une PRC .....	93
II.2.2.5. Prophylaxie antimicrobienne.....	94
II.2.2.6. Surveillance peropératoire .....	94
II.2.2.6.1. Le test du bloc sensitif .....	94
III.2.2.6.2. Le test du bloc moteur : Echelle de Bromage : .....	95
II.2.2.6.3. Surveillance clinique .....	95
II.2.2.7. Remplissage vasculaire et transfusion sanguine.....	96
II.2.2.8. Technique chirurgicale .....	96
II.2.3. Phase postopératoire .....	96
II.2.3.1. Analgésie postopératoire.....	97
II.2.3.1.1. Evaluation de l'analgésie postopératoire .....	97
II.2.3.1.2. Protocole d'analgésie par cathéter péridural .....	98
II.2.3.1.3. Protocole d'analgésie par voie générale.....	99
II.2.3.1.4. Analgésie péridurale et co-aanalgésie.....	100
II.2.3.2. Critères de sortie du patient du service .....	101
II.3. Ethique.....	101
II.4. Le calcul de la taille de l'échantillon.....	101
II.5. Statistiques .....	101
<b>III.RESULTATS.....</b>	<b>104</b>
III.1. Description globale de l'échantillon étudié .....	104
III.2. Répartition des patients selon le genre .....	104
III.3. Répartition des patients selon le genre et selon les deux techniques.....	105
III.4. Répartition des patients selon l'âge.....	106
III.5. Répartition des patients selon les circonstances étiologiques .....	107
III.6. Répartition des patients selon la taille .....	108
III.7. Répartition des patients selon le poids .....	109
III.8. Répartition des patients selon les antécédents médicaux.....	110

---

III.9. Répartition des patients selon les antécédents chirurgicaux .....	<b>111</b>
III.10. Répartition des patients selon la classification ASA .....	<b>112</b>
III.11. Répartition des patients selon le siège de la fracture.....	<b>113</b>
III.12. Répartition des patients selon le repérage de l'espace de ponction lombaire .....	<b>114</b>
III.13. Répartition des patients selon le score de Bromage .....	<b>115</b>
III.14. Répartition des patients selon le délai d'installation du bloc moteur .....	<b>116</b>
III.15. Répartition des patients selon le délai d'installation du bloc sensitif.....	<b>117</b>
III.16. Répartition des patients selon la conservation de l'état de conscience.....	<b>118</b>
III.17. Répartition des patients selon l'utilisation d'un complément de sédation.....	<b>119</b>
III.18. Comparaison peropératoire de la moyenne des pressions artérielles systoliques (PAS) entre la PRC et la RAC.....	<b>120</b>
III.19. Comparaison peropératoire des moyennes des pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC .....	<b>122</b>
III.20. Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences cardiaques (FC) entre PRC et RAC .....	<b>124</b>
III.21. Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) entre la PRC et la RAC.....	<b>126</b>
III.22. Comparaison peropératoire des moyennes des saturations en oxygène(SpO <sub>2</sub> ) entre la PRC et la RAC.....	<b>128</b>
III.23. Comparaison peropératoire des hypotensions (PAS) entre la PRC et la RAC .....	<b>130</b>
III.24. Comparaison peropératoire des hypotensions (PAM) entre la PRC et la RAC .....	<b>131</b>
III.25. Comparaison peropératoire des bradycardies entre la PRC et la RAC.....	<b>132</b>
II.26. Comparaison de l'utilisation des vasopresseurs (Ephédrine) entre la PRC et la RAC ....	<b>133</b>
III.28. Comparaison peropératoire de l'utilisation de sérum salé entre la PRC et la RAC .....	<b>134</b>
III.29. Comparaison peropératoire de la transfusion sanguine entre la PRC et la RAC .....	<b>135</b>
III.30. Comparaison de la durée d'intervention entre la PRC et la RAC .....	<b>136</b>
III.31. Comparaison peropératoire des nausées et vomissements entre la PRC et la RAC .....	<b>137</b>
III.32. Comparaison postopératoire des moyennes des pressions artérielles systoliques (PAS) entre la PRC et la RAC .....	<b>138</b>

---

III.33. Comparaison postopératoire des moyennes des pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC .....	140
III.34. Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences cardiaques (FC) entre la PRC et la RAC.....	142
III.35. Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences respiratoires(FR entre la PRC et la RAC.....	144
III.36. Comparaison postopératoire des moyennes des saturations en oxygène (SpO <sub>2</sub> ) entre la PRC et la RAC.....	146
III.37. Comparaison du mode d'analgésie postopératoire selon la PRC et la RAC.....	148
III.38. Comparaison postopératoire des moyennes de l'échelle visuelle analogique (EVA) entre PRC et RAC .....	149
III.39. Comparaison de l'indice de satisfaction du chirurgien entre la PRC et la RAC.....	151
III.40. Comparaison de l'indice de satisfaction du patient entre la PRC et la RAC .....	152
III.41. Comparaison des complications postopératoires entre la PRC et la RAC.....	153
III.42. Répartition des patients selon les complications chirurgicales postopératoires .....	154
III.43. Comparaison du lever postopératoire des patients entre la PRC et la RAC .....	155
III.44. Comparaison de la durée d'hospitalisation entre la PRC et la RAC .....	156
III.45. Etude analytique (résultats récapitulatifs).....	157
III.45.1. Etude de variables démographiques, classification ASA, le siège de la fracture et le type de chirurgie .....	157
III.45.2. Caractéristiques du bloc moteur et sensitif .....	158
III.45.3. Etude des paramètres hémodynamiques, respiratoires, la durée d'intervention, des incidences et les complications per et postopératoires, le remplissage vasculaire et les vasopresseurs. ....	159
III.45.4. Etude de l'analgésie, du lever et de la durée d'hospitalisation postopératoires .....	160
<b>IV. DISCUSSION .....</b>	<b>162</b>
IV.1. Discussion générale.....	162
IV.2. Comparaison avec la littérature .....	174
<b>PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>211</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>216</b>

---

<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>220</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>239</b>
<b>Annexe N° 1.....</b>	<b>239</b>
<b>Annexe N°2.....</b>	<b>242</b>
<b>Annexe N°3.....</b>	<b>245</b>
<b>Annexe N°4.....</b>	<b>247</b>
<b>Annexe N°5.....</b>	<b>249</b>
<b>Annexe N°6.....</b>	<b>250</b>
<b>Résumés.....</b>	<b>251</b>

---

## Liste des acronymes et abréviations

<b>AG</b>	Anesthésie générale
<b>AINS</b>	Anti Inflammatoires Non Stéroïdiens
<b>AL</b>	Anesthésiques locaux
<b>ALR IV</b>	Anesthésie locorégionale par voie intraveineuse
<b>ALR</b>	Anesthésie locorégionale
<b>AMAR</b>	Auxiliaire médical en anesthésie réanimation
<b>ANM</b>	Antalgiques Non Morphiniques
<b>ASA</b>	American Society Of Anesthesiologists
<b>ATCD</b>	Antécédents
<b>ATBP</b>	Antibioprophylaxie
<b>COX</b>	Cyclo- Oxygénase
<b>DHS</b>	Dynamic Hip Screw (Vis de hanche dynamique)
<b>DPO</b>	Douleur Post Opératoire
<b>DPOC</b>	Douleur Post Opératoire Chronique
<b>E. Coli</b>	Escherichia Coli
<b>E.T</b>	Ecart Type
<b>EN</b>	Echelle Numérique
<b>EP</b>	Embolie pulmonaire
<b>EPD</b>	Espace péri-dural
<b>EVA</b>	Echelle Visuelle Analogique
<b>EVS</b>	Echelle Verbale Simple
<b>FC</b>	Fréquence Cardiaque
<b>FR</b>	Fréquence Respiratoire
<b>FTS</b>	Fast Track Surgery
<b>gr</b>	gramme
<b>H</b>	Heure
<b>HAS</b>	Haute Autorité de Santé
<b>HB</b>	Hémoglobine
<b>HBPM</b>	Héparine de Bas Poids Moléculaire
<b>HTA</b>	Hypertension Artérielle
<b>ISO</b>	Infection du site opératoire
<b>IM</b>	Intra Musculaire

---

<b>IV</b>	Intra Veineuse
<b>IVL</b>	Intra Veineuse Lente
<b>Kg</b>	Kilos gramme
<b>K. Pneumonia</b>	Klebsiella Pneumonia
<b>KT</b>	Cathéter
<b>LCR</b>	Liquide Céphalo Rachidien
<b>mg</b>	milligramme
<b>MAR</b>	Médecin anesthésiste réanimateur
<b>Min</b>	Minutes
<b>NK</b>	Natural Killer
<b>NMDA</b>	N. Méthyl-D-Aspartate
<b>N S</b>	Non Signifiant
<b>NVPO</b>	Nausées Vomissements Postopératoires
<b>PA</b>	Pression Artérielle
<b>PAD</b>	Pression Artérielle Diastolique
<b>PAM</b>	Pression Artérielle Moyenne
<b>PAS</b>	Pression Artérielle Systolique
<b>PCA</b>	Patient Controlled Analgésia
<b>PCAIV</b>	Analgésie autocontrôlée par la voie intraveineuse
<b>PCEA</b>	Patient Controlled Epidural Analgésia
<b>PRC</b>	Péri-rachianesthésie Combinée
<b>PTH</b>	Prothèse Totale de la Hanche
<b>PTG</b>	Prothèse Totale du Genou
<b>RAC</b>	Rachianesthésie Conventiionnelle
<b>RFE</b>	Recommandations Formalisées d'Experts
<b>S</b>	Signifiant
<b>S/C</b>	Sous Cutané
<b>SFAR</b>	Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
<b>SPSS</b>	Statistical Package for Social Science software
<b>SSPI</b>	Salle de surveillance post-interventionnelle
<b>TA</b>	Tension Artérielle
<b>TNF</b>	Tumor Necrosis Factor
<b>TVP</b>	Thromboses veineuses périphériques
<b>VIP</b>	Vaso Intestinal Peptid



---

## Liste des tableaux

Tableau N° 1: Classification American Society of Anesthesiologists (ASA) .....	15
Tableau N° 2 : les propriétés physico-chimiques des anesthésiques locaux .....	36
Tableau N° 3: Echelle Verbale Simple .....	55
Tableau N° 4 : Echelle Numérique .....	55
Tableau N° 5: Echelle de Bourreau .....	56
Tableau N° 6: Echelle d'après Bourhis.....	56
Tableau N° 7 : Fréquences des thromboses veineuses en orthopédie et traumatologie selon la SFAR 2011 .....	68
Tableau N° 8 : Prophylaxie antimicrobienne selon les recommandations de la SFAR 2010.....	69
Tableau N° 9: Comparaison peropératoire des moyennes des pressions artérielles systoliques (PAS) entre PRC et RAC .....	121
Tableau N° 10: Comparaison des moyennes des pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC.....	123
Tableau N° 11: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences cardiaques (FC) entre PRC et RAC .....	125
Tableau N° 12: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) entre la PRC et la RAC .....	127
Tableau N° 13 : Comparaison des moyennes des saturations (SpO <sub>2</sub> ) entre PRC RAC .....	129
Tableau N° 14: Comparaison peropératoire des perturbations des paramètres hémodynamiques et utilisation des vasopresseurs entre la PRC et la RAC .....	133
Tableau N° 15 : Comparaison postopératoire des moyennes des pressions artérielles systoliques (PAS) entre la PRC et la RAC.....	139
Tableau N° 16: Comparaison postopératoire des moyennes des pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC.....	141
Tableau N° 17: Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences cardiaques entre la PRC et la RAC.....	143
Tableau N° 18: Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) entre la PRC et la RAC .....	145
Tableau N° 19 : Comparaison postopératoire des moyennes des saturations en oxygène (SPO <sub>2</sub> ) entre la PRC et la RAC .....	147
Tableau N° 20: Comparaison postopératoire des moyennes de l'échelle visuelle analogique (EVA) entre PRC et RAC .....	150
Tableau N° 21: Etude de variables démographiques, classification ASA, le siège de la fracture et le type de chirurgie .....	157
Tableau N° 22: Caractéristiques du bloc sensitif et moteur .....	158
Tableau N° 23: Etude des paramètres hémodynamiques respiratoires, les incidences et les complications per et postopératoires, le remplissage vasculaire et les vasopresseurs .....	159
Tableau N° 24: Etude de l'analgésie postopératoire, du lever et de la durée d'hospitalisation .....	160
Tableau N° 25: Répartition des patients selon le genre .....	174
Tableau N° 26: Répartition des patients selon l'âge moyen.....	175
Tableau N° 27: Répartition des patients selon la taille moyenne.....	176
Tableau N° 28: Répartition des patients selon le poids moyen.....	177
Tableau N° 29: Répartition des patients selon la classification ASA .....	178
Tableau N° 30 : Répartition des patients selon les antécédents chirurgicaux .....	179
Tableau N° 31: Répartition des patients selon les circonstances et mécanismes étiologiques ..	180
Tableau N° 32: Répartition des patients selon la technique chirurgicale .....	181
Tableau N° 33: Répartition des patients selon l'espace de ponction lombaire.....	182
Tableau N° 34: Les protocoles anesthésiques selon les auteurs .....	183
Tableau N° 35: La durée moyenne d'installation du bloc moteur .....	184
Tableau N° 36: La durée moyenne d'installation du bloc sensitif .....	185

---

Tableau N° 37: La dose initiale d'anesthésique local .....	186
Tableau N° 38 : La dose moyenne et totale d'anesthésique local.....	187
Tableau N° 39: L'utilisation d'un complément de sédation.....	188
Tableau N° 40: Comparaison peropératoire des moyenne des PAS entre la PRC et la RAC ..	189
Tableau N° 41: Comparaison peropératoire des moyennes des PAM entre la PRC et la RAC	190
Tableau N° 42: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences cardiaques entre la PRC et la RAC.....	191
Tableau N° 43: Comparaison peropératoire des perturbations des paramètres hémodynamiques entre la PRC et la RAC .....	192
Tableau N° 44: Comparaison peropératoire des doses d'Ephédrine entre la PRC et la RAC ..	194
Tableau N° 45 : Comparaison peropératoire des nausées et des vomissements entre la PRC et la RAC .....	195
Tableau N° 46 : Comparaison de la durée d'intervention entre la PRC et la RAC .....	196
Tableau N° 47: Comparaison postopératoires des paramétrés hémodynamique entre la PRC et la RAC .....	197
Tableau N° 48: Comparaison des incidences et des complications postopératoires entre la PRC et la RAC.....	198
Tableau N° 49: Comparaison de l'analgésie postopératoire.....	201
Tableau N° 50: Indice de satisfaction du chirurgien.....	202
Tableau N° 51: Indice de satisfaction du patient .....	203
Tableau N° 52: Complications liées à la réalisation de la technique anesthésique.....	204
Tableau N° 53 : Comparaison des complications chirurgicales .....	206
Tableau N° 54: Comparaison du taux de mortalité.....	207
Tableau N° 55: Comparaison de la durée d'hospitalisation .....	208

---

## Liste des figures

Figure 1 : Rappel anatomique de la colonne vertébrale de profil .....	9
Figure 2 : Coupe anatomique sagittale d'un rachis dorsolombaire de profil. ....	10
Figure 3 : Coupe transversale de la moelle épinière et des méninges .....	11
Figure 4 : Technique de la Péri-rachianesthésie combinée (PRC).....	18
Figure 5 : Voies d'abord de l'espace épidural .....	18
Figure 6 : Représentation des dermatome .....	19
Figure 7 : Les biseaux des aiguilles de rachianesthésie .....	27
Figure 8: Données anatomiques de la rachianesthésie .....	29
Figure 9 : Les voies de la douleur .....	47
Figure 10: Caractéristiques de la douleur postopératoire .....	49
Figure 11: Soupe inflammatoire .....	50
Figure 12: Échelle visuelle analogique (EVA) .....	54
Figure 13: Classification de l'OMS .....	58
Figure 14: Echelle Visuelle Analogique .....	97
Figure 15 : Répartition des patients selon le genre .....	104
Figure 16: Répartition des patients selon le genre .....	105
Figure 17: Répartition des patients selon l'âge.....	106
Figure 18: Répartition des patients selon les circonstances étiologiques .....	107
Figure 19 : Répartition des patients selon la taille .....	108
Figure 20 : Répartition des patients selon le poids .....	109
Figure 21 : Répartition des patients selon les antécédents médicaux.....	110
Figure 22: Répartition des patients selon des antécédents chirurgicaux .....	111
Figure 23 : Répartition des patients selon la classification ASA .....	112
Figure 24 : Répartition des patients selon le siège de la fracture.....	113
Figure 25 : Répartition des patients selon le repérage de l'espace de ponction.....	114
Figure 26: Répartition des patients selon le score de Bromage .....	115
Figure 27: Répartition des patients selon le délai d'installation du bloc moteur .....	116
Figure 28: Répartition des patients selon le délai d'installation du bloc sensitif.....	117
Figure 29: Répartition des patients selon la conservation de l'état de conscience .....	118
Figure 30: Répartition des patients selon l'utilisation d'un complément de sédation.....	119
Figure 31: Comparaison peropératoire des moyennes des PAS entre la PRC et la RAC.....	120
Figure 32: Comparaison des moyennes des PAM entre la PRC et la RAC .....	122

---

Figure 33: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences cardiaques .....	124
Figure 34: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences respiratoires .....	126
Figure 35: Comparaison peropératoire des moyennes des saturations en oxygène (SpO <sub>2</sub> ) .....	128
Figure 36 : Comparaison peropératoire des hypotensions (PAS) entre la PRC et la RAC .....	130
Figure 37: Comparaison peropératoire des hypotensions (PAM) entre la PRC et la RAC .....	131
Figure 38: Comparaison peropératoire des bradycardies entre la PRC et la RAC .....	132
Figure 39: Comparaison peropératoire de l'utilisation des vasopresseurs entre la PRC et la RAC	133
Figure 40 : Comparaison peropératoire de l'utilisation du sérum salé entre la PRC et la RAC ....	134
Figure 41: Comparaison peropératoire de la transfusion entre la PRC et la RAC.....	135
Figure 42 : Comparaison de la durée d'intervention entre la PRC et la RAC .....	136
Figure 43: Comparaison peropératoire des nausées et vomissements entre la PRC et la RAC.....	137
Figure 44: Comparaison postopératoire des moyennes des PAS entre la PRC et la RAC .....	138
Figure 45: Comparaison postopératoire des moyennes des PAM entre la PRC et la RAC.....	140
Figure 46: Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences cardiaques .....	142
Figure 47: Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) .....	144
Figure 48: Comparaison postopératoire des moyennes des saturations en oxygène (SpO <sub>2</sub> ) .....	146
Figure 52 Comparaison du mode d'analgésie postopératoire selon la PRC et la RAC.....	148
Figure 49: Comparaison postopératoire des moyennes d'EVA entre la PRC et la RAC .....	149
Figure 50 : Comparaison de l'indice de satisfaction du chirurgien entre la PRC et la RAC.....	151
Figure 51 : Comparaison de l'indice de satisfaction du patient entre la PRC et la RAC .....	152
Figure 53: Comparaison des complications postopératoires entre la PRC et la RAC .....	153
Figure 54: Répartition des patients selon les complications chirurgicales postopératoires.....	154
Figure 55: Comparaison du lever postopératoire des patients entre la PRC et la RAC .....	155
Figure 56: Comparaison de la durée d'hospitalisation entre la PRC et la RAC .....	156

---

## Liste des iconographies personnelles

Iconographie N° 1: Matériel de la Péri-rachianesthésie combinée .....	85
Iconographie N° 2 : Désinfection de la peau et repérage de l'espace de ponction péridurale. ....	87
Iconographie N° 3: Abord de l'espace péridural par voie médiane. ....	88
Iconographie N° 4: Recherche de l'espace péridural par la technique de la perte de résistance.	88
Iconographie N° 5 : La perte de résistance.....	89
Iconographie N° 6: Introduction de l'aiguille de rachianesthésie à travers l'aiguille du Tuohy.	89
Iconographie N° 7 : Ponction intrathécale à travers l'aiguille du Tuohy. ....	90
Iconographie N° 8 : Montée du cathéter péridural.....	90
Iconographie N° 9: Fixation du cathéter par un pansement. ....	91
Iconographie N° 10: Position dorsale du patient (Table orthopédique). ....	93
Iconographie N° 11 : Position latérale du patient. ....	93
Iconographie N° 12 : Matériel de la Rachianesthésie Conventiennelle. ....	249
Iconographie N° 13: Désinfection de la peau. ....	250
Iconographie N° 14: Ponction intrathécale.....	250
Iconographie N° 15: Mise en place du pansement.....	250

# *Etude Théorique*

# I. INTRODUCTION

## **I. INTRODUCTION**

### **I.1.Introduction générale et connaissances actuelles**

La chirurgie traumatologique et orthopédique est une chirurgie fonctionnelle qui s'adresse essentiellement au sujet âgé de 65 ans et plus, présentant plusieurs comorbidités.

La chirurgie traumatologique –orthopédique est un véritable problème de santé publique en raison de sa prévalence élevée et de sa morbi-mortalité. L'incidence des fractures de hanche et du fémur est en nette augmentation ces dernières années du fait de l'augmentation de l'espérance de vie.

La morbi-mortalité per et postopératoire n'est pas négligeable et dépend de l'état du patient et de la qualité de sa prise en charge périopératoire.

Elle dépend : de la préparation qui doit être rapide, du degré de la préservation des grandes fonctions (technique anesthésique adaptée) du stress chirurgical, du saignement, mais aussi de la de la qualité de réhabilitation postopératoire qui permettra une réduction des complications postopératoires : douleur postopératoire, escarres, infections respiratoires, maladie thromboembolique, décompensation cardiovasculaire et troubles cognitifs.

Des complications à distance peuvent être modulées aussi par la qualité de la prise en charge péri opératoire ; l'exemple-type est la chronicisation de la douleur et la mauvaise récupération fonctionnelle, dues à une mauvaise analgésie post opératoire et une récupération (réhabilitation) inadaptée. Pour cela, une prise en charge prenant en compte tous ces aspects doit être réfléchi et exécutée.

La place de l'anesthésie n'est certes qu'un élément de cette démarche avec la chirurgie et la préparation du patient. Elle fait débat et peut influencer de manière plus ou moins importante le devenir du patient opéré. En effet la prise en charge chirurgicale en traumatologie–orthopédie a de meilleurs résultats fonctionnels et une plus faible morbi-mortalité. Ceci a été rendu possible, entre autres, par le développement de l'anesthésie, et en particulier de l'anesthésie locorégionale (ALR).



L'anesthésie locorégionale est la technique de choix validée par beaucoup de sociétés savantes [1,2,3.] assurant une réhabilitation postopératoire réussie. La chirurgie traumatologique et orthopédique représente une indication de choix à ce type d'anesthésie.

Ses avantages sont nombreux : respect de l'état de conscience, absence d'intubation trachéale, qualité de l'analgésie peropératoire et possibilité de sa poursuite postopératoire via un cathéter.

L'anesthésie locorégionale a connu en Algérie un essor croissant au cours de ces deux dernières décennies. Elle regroupe un grand ensemble de techniques dont le choix dépend de la topographie du geste chirurgical et de l'état de santé du patient.

Les techniques d'ALR sont classiquement réparties en deux grands groupes : l'ALR médullaire et l'ALR périphérique (blocs plexiques et tronculaires).

L'ALR périphérique consiste à administrer un anesthésique local auprès des racines ou des troncs nerveux, après leurs sorties de l'espace périmédullaire. Cette technique est utilisée pour la chirurgie des membres.

L'ALR médullaire se fait par l'administration de l'anesthésique local auprès des racines médullaires, soit intrathécale (Rachianesthésie), soit extradurale (Péridurale). Elle est utilisée pour la chirurgie du membre inférieur et surtout dans sa portion proximale (hanche), le petit bassin, l'extrémité supérieure du fémur, la diaphyse fémorale et la chirurgie pariétale nécessitant un niveau métamérique faible.

L'anesthésie locorégionale du membre inférieur a connu ces dernières années un développement considérable, dans la description de nouvelles techniques, dans la définition de nouvelles indications et dans une très large diffusion dans la pratique clinique. Ces progrès ont été rendus possibles par la disponibilité d'un matériel adapté.

La rachianesthésie conventionnelle consiste en une injection unique d'un anesthésique local dans l'espace intrathécale. Elle est facile et rapide à réaliser, mais peut être associée à une hypotension sévère et prolongée. Cette hypotension est niveau métamérique- dépendante, en fonction de la dose injectée, de l'état clinique du malade, de l'âge, de la présence de comorbidités, essentiellement cardio-vasculaires.

La prévention de cette hypotension est réalisée par un recours à un remplissage important de solutions ou l'utilisation d'agents vasopresseurs.

La péri-rachianesthésie combinée est une association de deux techniques ; une rachianesthésie et une péridurale.

La péri-rachianesthésie combinée cumule les avantages :

- De la rachianesthésie : faibles doses d'anesthésique local donc une installation rapide d'un bloc sensitivo-moteur intense et fiable avec un confort pour les patients
- De la péridurale via un cathéter : titration des anesthésiques locaux donc la prolongation de la durée d'anesthésie et gestion de la douleur post opératoire.

La technique la mieux adaptée reste sujet à discussion, d'où notre questionnement par rapport à cette technique qui pourrait présenter des avantages réels comparativement à l'approche standard pratiquée aujourd'hui.

Aux Etats-Unis et en Europe, une production scientifique abonde sur le thème de l'ALR versus anesthésie générale (optimisation des protocoles anesthésiques). Des recommandations formalisées de différents experts (RFE) sur la prise en charge de la douleur postopératoire par les différentes techniques anesthésiques, locale et locorégionales, ont été présentés lors du congrès de la SFAR et publiées en 2008<sup>[1]</sup>.

[Plusieurs travaux américains et européens ont été publiés sur la pratique de la péri-rachianesthésie combinée en obstétrique. Les études de Cook et de Blanchard [7,9,10,300,363] 7 ,9,10,300,363], ont montré que la PRC offre de nombreux avantages à la parturiente : elle soulage la douleur, diminue le risque de complications, entraîne une satisfaction maternelle sans modification du score neurologique du nouveau-né.

Peu de travaux ont été publiés en Europe et en Asie sur la pratique de cette technique en chirurgie traumatologique et orthopédique.

Le but de notre travail a été d'introduire cette nouvelle technique au sein de notre service afin d'améliorer la prise en charge anesthésique et analgésique de nos patients et de diminuer la morbi-mortalité.

Dans la première partie de notre travail seront exposés quelques définitions, des rappels anatomiques et physiologiques de chaque technique anesthésique, les indications et contre- indications, les complications liées aux deux techniques anesthésiques, les paramètres de surveillance, les rappels pharmacologiques des anesthésiques locaux, et enfin le concept de la réhabilitation postopératoire en chirurgie traumatologique – orthopédique.

La seconde partie concernera la comparaison de deux techniques anesthésiques, la péri-rachianesthésie combinée (PRC) et la rachianesthésie conventionnelle (RAC) dans la prise en charge périopératoire des patients présentant des fractures de hanche ou du fémur. Les résultats obtenus sont comparés aux connaissances et aux expériences des autres équipes dont les travaux sont publiés dans la littérature.

**RAPPELS ET REVUE  
DE LA BIBLIOGRAPHE**

## I.2 Rappels et revue de la bibliographie

### I.2.1 Anesthésie locorégionale

#### I.2.1.1. Définition de l'anesthésie locorégionale

L'anesthésie locorégionale consiste à abolir, de manière transitoire, la transmission des messages nerveux dans une zone du corps prédéfinie, afin d'y pratiquer une intervention chirurgicale, un examen médical ou un traitement.

Le choix de type d'anesthésie sera défini par la topographie du geste chirurgical. C'est une technique qui peut être réalisée avec ou sans sédation. Une connaissance anatomique, physiologique et pharmacologique est nécessaire<sup>[2, 3][4]</sup>.

#### I.2.1.2. Techniques d'anesthésie locorégionale (ALR)

Les techniques d'ALR sont classiquement réparties en deux grands groupes : l'ALR médullaire et l'ALR périphérique.

- **Anesthésie locorégionale médullaire (rachianesthésie, péridurale) :**

Elle se fait par l'administration de l'anesthésique local (AL) auprès des racines médullaires, soit intrathécale (la rachianesthésie) soit extradurale (la péridurale). Elle induit une anesthésie (bloc moteur, sensitif et analgésique) de type métamérique, indiquée dans toute chirurgie du membre inférieur, urologique, vasculaire, pariétale abdominale (cures de hernie) gynécologique et obstétricale. Ces techniques seront détaillées ultérieurement.

- **Anesthésie locorégionale périphérique (blocs plexiques et tronculaires) :**

L'administration de l'AL auprès des racines ou des troncs nerveux, après leurs sorties à proximité du plexus (plexus brachial) ou des troncs nerveux après leurs sorties de l'espace périmédullaire, est indiquée dans la chirurgie des membres, en particulier des extrémités, réalisée par neurostimulation ou par échographie. Le bloc périphérique nécessite une bonne connaissance de l'anatomie, de la maîtrise de la technique et de ses limites. Toutefois, le rapport bénéfice/risque doit toujours être pris en compte, car la réalisation d'un bloc du plexus lombaire et du plexus sacré concernant la chirurgie de

l'articulation de la hanche, n'est pas dépourvue de complications et les résultats sont parfois controversés<sup>[3,4]</sup>.

- **Autres techniques d'ALR :**

- **Anesthésie locale par infiltration :**

Tout AL peut être injecté en intradermique ou en sous-cutané. L'effet est alors immédiat et de durée dépendante de l'AL choisi : lidocaïne (Xylocaïne®): 30 à 60 minutes, bupivacaïne (Marcaïne®) : 120 à 240 minutes. Le volume injecté dépend de la surface chirurgicale à anesthésier mais il faut toujours respecter les doses maximales autorisées : lidocaïne : 40 mg, bupivacaïne : 150 mg <sup>[5]</sup>.

- **Anesthésie topique et cutanée :**

Elle est assurée par une application d'une crème EMLA, appliquée souvent en pédiatrie.

- **Anesthésie locorégionale intraveineuse (ALRIV) :**

L'administration intraveineuse de l'AL en aval d'un garrot. L'AL diffuse de la vascularisation périphérique vers les fibres et les terminaisons nerveuses. Seule la lidocaïne est utilisée et à de faibles concentrations ; elle est contre-indiquée dans certains terrains : obèse, artéritique sévère.

- **Infiltrations chirurgicales :**

Elles ont connu un grand intérêt depuis 2008 et la description de la technique par Kerr<sup>[38]</sup> qui a proposé l'infiltration d'un grand volume d'anesthésique local associé aux adjuvants (kétorolac et adrénaline). De nombreux auteurs ont depuis repris et modifié la technique, que ce soit au niveau de la technique d'infiltration proprement dite ou des médicaments injectés (AL et adjuvants). Ainsi la littérature médicale sur les infiltrations est marquée par une très grande hétérogénéité des pratiques, rendant difficiles les comparaisons et expliquant probablement les résultats contrastés <sup>[6]</sup> .

### **I.2.1.3. Péri-rachianesthésie combinée**

#### **I.2.1.3.1. Définition**

C'est une anesthésie locorégionale qui réalise, avec une seule ponction, une rachianesthésie et une péridurale avec la mise en place d'un cathéter péridural pour moduler l'extension et /ou la durée de l'anesthésie et permettre la poursuite d'une analgésie postopératoire.

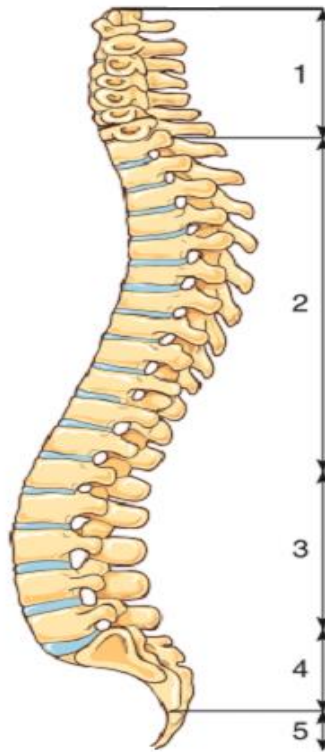
#### **I.2.1.3.2. Rappel historique**

Cette technique a été décrite la première fois en 1937 par Soresi, puis réalisée par Curelaru en 1979, en utilisant un cathéter péridural (insérant le cathéter avec l'administration d'une dose d'essai puis l'introduction d'une aiguille de rachianesthésie à 2 segments en dessous (péri-rachianesthésie séquentielle). Coates et Mumtaz ont pratiqué pour la première fois en 1982 la péri-rachianesthésie combinée en chirurgie du membre inférieur, et en obstétrique pour césarienne. La pratique de cette anesthésie a rencontré des difficultés dans sa mise en œuvre (matériel non performant), mais le développement de cette technique et les progrès ont été, par la suite, rendus possibles par la disponibilité d'un matériel adapté<sup>[7,8, 9, 10]</sup>.

#### **I.2.1.3.3. Rappels anatomiques et physiologiques**

- **Rappels anatomiques des structures ostéo-ligamentaires du rachis :**

Le rachis est composé de 7 vertèbres cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires et 5 sacrées soudées entre elles, correspondant au sacrum, les 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> coccygiennes formant le coccyx (figure 1). L'inclinaison des apophyses épineuses varie de 25° à 45° de T4 à T10 avec recouvrement des corps vertébraux sous-jacents. Le ligament jaune (ligamentum flavum) s'étend de C1-C2 à L4-L5 de consistance élastique. Il est tendu entre les lames vertébrales (Voir figure 1).



Source : EMC 2013 : Anesthésie et analgésie péridurales

**Figure 1 : Rappel anatomique de la colonne vertébrale de profil**

1. Etage cervical ; 2. Etage thoracique, 3. Etage lombaire ; 4. Sacrum ; 5. Coccyx

- **Le contenu du canal rachidien**

- **Les méninges :**

Trois enveloppes méningées entourent la moelle : la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère.

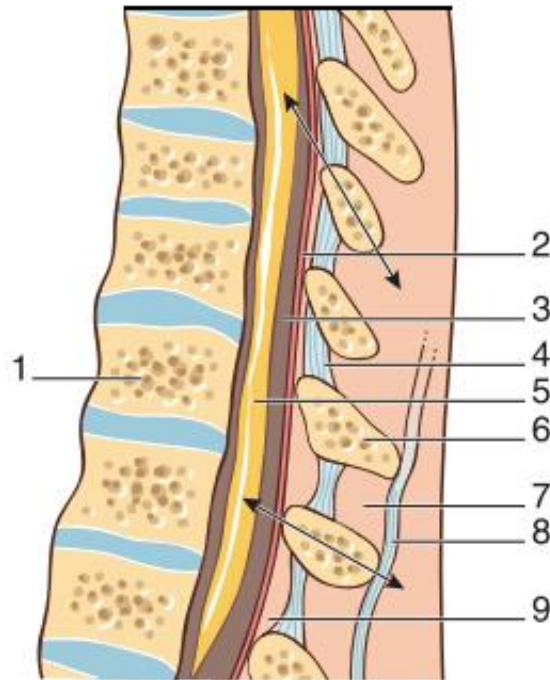
- **La moelle épinière :**

Elle s'étend sur 42-45cm depuis le bulbe jusqu'au cône terminal et présente deux renflements, un au niveau C4-T1 et le second au niveau T10-L2, correspondant à l'émergence des plexus brachial, lombaire et sacré.

- **Vascularisation médullaire :**

La moelle est essentiellement perfusée par l'artère spinale antérieure pour sa partie antérieure et par les artères spinales postérieures pour le reste (Voir figures 2 et 3).



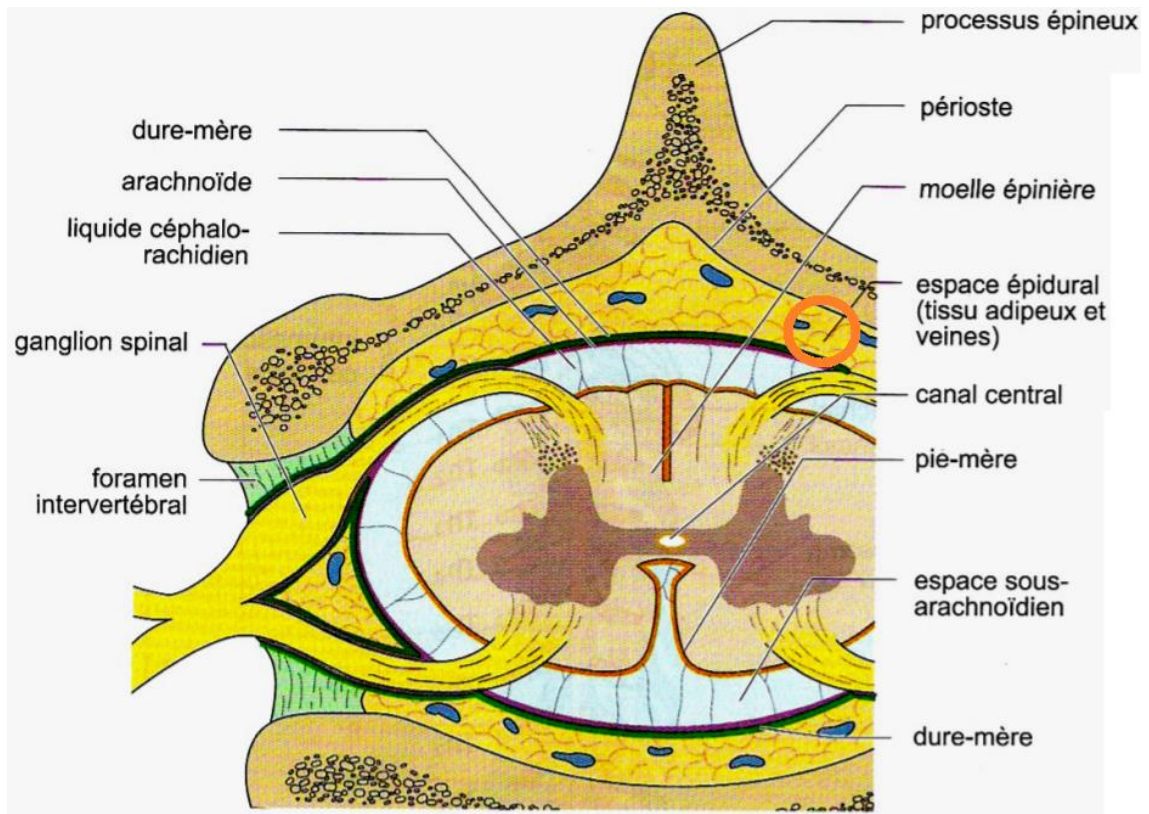


Source EMC 2013: Anesthésie et analgésie péridurales

**Figure 2 : Coupe anatomique sagittale d'un rachis dorsolombaire de profil.**

1. Corps vertébral de la vertèbre T12 ;
2. Dure-mère ;
3. Espace sous-arachnoïdien ;
4. Ligament jaune ;
5. Moelle épinière ;
6. Apophyse épineuse ;
7. Espace interépineux ;
8. Ligament supraépineux ;
9. Espace péridural.

Il existe trois espaces rachidiens : l'espace péridural, séparant le fourreau ostéo-ligamentaire rachidien de la dure-mère, l'espace sous-arachnoïdien entre la pie-mère et l'arachnoïde, contenant le liquide céphalo-rachidien et l'espace sous-dural (voir figure 2 et 3).



Source : Atlas d'anatomie Rouvière de la moelle épinière 2010

**Figure 3 : Coupe transversale de la moelle épinière et des méninges**

- **Rappels physiologiques**

- **Espace Périural (EPD)**

L'espace périural s'étend du foramen magnum au hiatus sacré. Il est limité antérieurement par la face postérieure des corps vertébraux et des disques intervertébraux ; recouvert par le ligament longitudinal postérieur, le ligament jaune délimite sa paroi postérieure, le pédicule vertébral et les trous de conjugaisons ses parois latérales (Voir figure3).

La pression dans l'EPD varie avec le niveau rachidien et la position du sujet. En décubitus latéral ou en position assise, la pression périurale est négative à l'étage lombaire dans 87,5% des cas <sup>[11,12]</sup>. Le positionnement du patient en léger Trendelenburg accentue la pression négative en région lombaire <sup>[11]</sup>. La position du patient lors de l'injection n'affecte pas ou peu la diffusion de la solution dans l'espace périural <sup>[7]</sup>, à l'inverse de ce que l'on observe lors de la rachianesthésie.

La distribution péridurale et la durée d'action des solutions anesthésiques dépendent de la technique d'injection (lors d'une injection lombaire, la diffusion est plus céphalique que caudale) et des propriétés de la solution choisie. Les variations de concentrations modifient peu l'extension de l'anesthésie, mais influencent le délai d'installation du bloc, son intensité et sa durée<sup>[9]</sup>, ainsi que les caractéristiques de l'EPD. La distribution des AL dépend de la quantité de graisse, de la vascularisation locale et de la surface de l'espace périural<sup>[3]</sup>. Sachant que la graisse stocke et relargue progressivement les AL lipophiles<sup>[11, 13]</sup>.

À l'étage lombaire, la surface est plus grande et la quantité de graisse plus importante qu'à l'étage thoracique<sup>[5]</sup>. La diffusion des AL est donc moins importante et moins rapide à l'étage lombaire qu'à l'étage thoracique. Des facteurs peuvent intervenir dans cette distribution tels que l'âge, la taille et la grossesse. L'âge est plus déterminant : à dose égale, l'extension de l'anesthésie est plus importante au-delà de 50 ans<sup>[8]</sup>. Chez les sujets âgés, la réduction physiologique de l'espace périural et la diminution de la densité graisseuse modifient la cinétique des AL dans le sens d'une extension et d'une durée plus importantes du bloc<sup>[10, 11]</sup>. Ces modifications pharmacocinétiques imposent une réduction des doses au-delà de 50 ans ; les pics plasmatiques liés à la résorption des AL sont plus précoces, alors que la demi-vie des AL est prolongée par la réduction de leur clairance plasmatique pouvant majorer la toxicité systémique des produits administrés.

La grossesse diminue d'environ 30% les besoins en AL. L'utérus gravide est, en effet, responsable d'une élévation des pressions abdominales, transmises à l'espace périural par l'intermédiaire du système veineux. Pour un même volume, la diffusion des solutions dans l'EPD est donc plus importante qu'en dehors de la grossesse<sup>[11][13]</sup>.

#### ➤ **Liquide Céphalo- Rachidien (LCR) :**

C'est un ultra filtrat plasmatique, limpide, incolore. Remplissant l'espace sous-arachnoïdien, son volume total est de  $130 \pm 50$  ml chez l'adulte ( $2 \text{ ml kg}^{-1}$ ). Il varie de 40 à 80 ml à l'étage lombaire pour un adulte. Ces variations en volume rendent compte des variations cliniques de délai d'installation et de durée. Le LCR joue le rôle de médiateur, voire de communication permettant aux molécules présentes ou secrétées d'atteindre rapidement les régions cérébrales. Il maintient le PH constant = 7,32.

Les variations de ce paramètre peuvent modifier la pharmacologie des AL qui y sont injectés. Il contient du glucose (0,4 à 0,8 g l<sup>-1</sup>) et peu d'albumine (0,28 à 0,52 g l<sup>-1</sup>). La densité augmente de haut en bas du rachis et aussi avec l'âge et varie lors d'états pathologiques qui modifient sa composition qualitative (hyperazotémie, hyperglycémie, hypoprotidémie, hyperthermie). Les facteurs influençant la densité du LCR sont : l'âge, le sexe, la composition du LCR, l'état pré ou post-ménopausique, la composition du LCR [11][14]. Les solutions dont la basicité est < 0,9990 sont dites hypobares, alors que celles > 1,0015 sont dites hyperbares. Les solutions dont la basicité sont les mêmes que celle du LCR sont dites isobares.

➤ **Distribution des solutions dans le liquide céphalorachidien :**

Elle dépend de nombreux facteurs liés à la technique d'injection, aux caractéristiques de la solution choisie et du LCR, ainsi que des caractères anthropomorphiques (âge, poids, taille).

Une modification de l'anatomie rachidienne et une réduction du calibre des foramens intervertébraux avec l'âge ne paraissent pas constituer un obstacle à la diffusion des solutions dans les espaces médullaires. L'augmentation de la densité du LCR avec l'âge, favorise une plus grande diffusion de l'AL [7][14] : pour un volume identique de solution anesthésique, le niveau supérieur d'anesthésie se situe plus haut chez le patient âgé, alors que le délai d'installation du bloc est allongé et que la durée n'est pas modifiée. La plupart des auteurs préconisent une réduction de 30% des doses administrées chez un vieillard. Le niveau d'anesthésie est plus élevé si l'injection est pratiquée en décubitus latéral suivi du passage en décubitus dorsal ; il est plus bas lorsqu'elle est réalisée en position assise [10].

Le passage en position de Trendelenburg modérée (10°) durant 60 secondes après l'injection permet de raccourcir le délai d'installation du bloc sensitif. La direction de l'aiguille avec le grand axe du rachis, peut modifier le niveau supérieur d'anesthésie : l'extension céphalique est supérieure de 1,6 métamère en moyenne lorsque cet angle est inférieur à 50° [11], le niveau supérieur du bloc sensitif est plus élevé avec les solutions hyperbares par comparaison à des solutions isobares, tandis que la latence et la durée sont raccourcies [13][15].

#### I.2.1.3. 4. Technique anesthésique

- **Consultation anesthésique et préparation du patient :**

La consultation d'anesthésie est essentielle. Elle repose sur l'examen du dossier médical, l'examen clinique afin d'évaluer les facteurs de risque préopératoires : les facteurs de comorbidités (cardiovasculaires, respiratoires, thromboemboliques...), les particularités anatomiques (dysmorphie rachidienne, obésité, cyphoscoliose.). Cette consultation a pour but de minimiser les risques liés à l'anesthésie et à la chirurgie. Elle permet d'améliorer la qualité des soins par adaptation des traitements et de choisir les examens complémentaires. Elle pose l'indication anesthésique en fonction du siège, de la durée et de la nature du geste thérapeutique (intervention chirurgicale et analgésie postopératoire) ainsi que du terrain.

Elle permet de rechercher une éventuelle contre-indication. En chirurgie traumatologique et orthopédique, elle permet d'informer le patient sur le choix de la technique anesthésique, le bénéfice et le risque d'une ALR par rapport à l'anesthésie générale (AG) avec la possibilité du recours à une AG (en cas d'échec ou d'insuffisance d'extension ou d'efficacité de l'ALR), sur le risque transfusionnel, le risque thromboembolique et infectieux. Cette consultation se termine par un score selon la **classification ASA (*American Society of Anesthesiologists*)** du patient et l'obtention de son consentement<sup>[16,17,18]</sup>. Le respect du jeûne est de règle.

- **Classification ASA (*American Society of Anesthesiologists*):**

Elle a été utilisée en 1941, développée pour offrir aux cliniciens une catégorisation simple de l'état physiologique d'un patient qui peut être utile pour prédire le risque opératoire<sup>[19]</sup> (Voir tableau N°1).

Tableau N° 1: Classification American Society of Anesthesiologists (ASA)

Classe	Description
1	Patient en bonne santé
2	Patient présentant une atteinte modérée d'une grande fonction
3	Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction, limitant l'activité sans entraînant l'incapacité.
4	Patient présentant une atteinte d'une grande fonction, invalidante et mettant en jeu le pronostic vital.
5	Patient moribond dont l'espérance de vie est inférieure à 24heures, avec ou sans intervention.
6	Donneur d'organe mort-cérébral
U	Si l'intervention est pratiquée en urgence un U est ajouté à la classe ASA

➤ **Matériel :**

Les kits spéciaux à usage unique pour RPC comportent une aiguille fine longue de rachianesthésie de diamètre (25,27 G) type pointe-crayon ou Sprotte, une aiguille Tuohy pour ponction de péridurale, un cathéter de PRD, une seringue de repérage de l'espace péridural, et un filtre antibactérien. Ce plateau comprend également divers composants : champ stérile, seringues, compresses, cupule pour l'antiseptique, des gants et un pansement.

➤ **Réalisation de la péri-rachianesthésie combinée (PRC) :**

La péri-rachianesthésie combinée, comme toute anesthésie locorégionale, doit être réalisée au bloc opératoire, avec vérification du matériel d'anesthésie et de réanimation, des drogues anesthésiques, des vasopresseurs, des solutés de perfusions, des kits de PRC et des gaz de l'appareil d'anesthésie.

L'installation du patient :

- En décubitus dorsal.
- Mise en place d'une voie veineuse périphérique de bon calibre.

- Monitoring cardiorespiratoire : électrocardioscope, prise de la pression artérielle non invasive, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire et SpO<sub>2</sub>.
- Un masque à oxygène.
- Matériel et médicaments de réanimation cardio-respiratoire prêts à l'emploi, vérifiés et à disposition immédiate pendant toute la durée de l'anesthésie.

La PRC doit être réalisée dans des conditions d'asepsie rigoureuse : tenue réglementaire du bloc opératoire, calot, sabots, masque chirurgical, lavage des mains, gants stériles pour éviter le risque de contamination bactérienne <sup>[1,2,3]</sup> .

➤ **Prévention et correction de l'hypotension :**

Une expansion volumique est indiquée en cas d'hypotension avec recours parfois aux agents vasopresseurs type éphédrine, toute réduction de volume de perfusion permettant de diminuer l'incidence de globe vésical .Selon les recommandations de la SFAR en 2013, pour les patients chirurgicaux considérés « à haut risque », il est recommandé de titrer le remplissage vasculaire (RV) peropératoire dans le but de réduire la morbidité postopératoire : patients présentant une pathologie cardio-vasculaire, vieillards... <sup>[20] [21]</sup>.

➤ **Position du malade :**

La position du patient est choisie en fonction de son état clinique et du niveau de ponction souhaité. Le décubitus latéral doit être favorisé chez les malades fragiles et lorsque la position assise est impossible. La position assise permet d'optimiser l'angle d'ouverture des espaces intervertébraux, de conserver le parallélisme des hanches des épaules et favoriser la diffusion harmonieuse de l'anesthésie. En décubitus latéral, le patient est positionné en « chien de fusil » par un aide, un coussin sous la tête, les épaules et les hanches maintenues dans des plans parallèles et la tête fléchie.

➤ **Réalisation de la technique :**

▪ **Technique de l'aiguille à l'aiguille :**

Après une désinfection cutanée, repérage de l'espace de ponction et introduction de l'aiguille de Tuohy, l'espace péridural lombaire est repéré par une perte de résistance, en injectant du sérum physiologique en faible quantité. Conformément aux récentes recommandations pour la pratique clinique de la SFAR <sup>[1]</sup> , privilégiant la technique du

mandrin liquide. On introduit à travers l'aiguille de Tuohy, une aiguille de rachianesthésie aboutissant à un écoulement lent du LCR, on réalise une injection l'anesthésique local ensuite l'aiguille de rachianesthésie retirée et le cathéter de PRD inséré sur une longueur de 3 à 4 centimètres, solidement fixé. Un travail de Borghi et al montrent que le fait d'orienter le biseau à 45° améliore la distribution des solutions injectées vers les métamères correspondants. Pour prévenir tout trajet aberrant, seuls 3 à 4cm sont laissés en place dans l'espace péri-dural aisément repérable grâce aux graduations portées sur le cathéter<sup>[22, 23]</sup>.

Une dose-test est réalisée 10 min après la mise en place du cathéter pour s'assurer de sa bonne position et sera utilisée pour réaliser la titration de l'anesthésie péri-durale, permettant la prolongation de l'anesthésie et la gestion de l'analgésie postopératoire (voir figure 4).

L'espace péri-dural peut être soit médian, au niveau de L2-L3 (11,3%) L3-L4 (11,2%) ou L4-L5 (10%), ou para médian augmentant le taux de succès chez le vieillard. (Voir figure 5).

La pratique de la dose-test est une règle de sécurité, contribuant à une baisse de la morbidité par injection intravasculaire accidentelle d'AL. Avant de procéder à l'injection d'AL, la position du cathéter doit être vérifiée par une aspiration douce à la seringue. Cette technique est largement utilisée aux Etats-Unis (Voir figures 4 et 5).

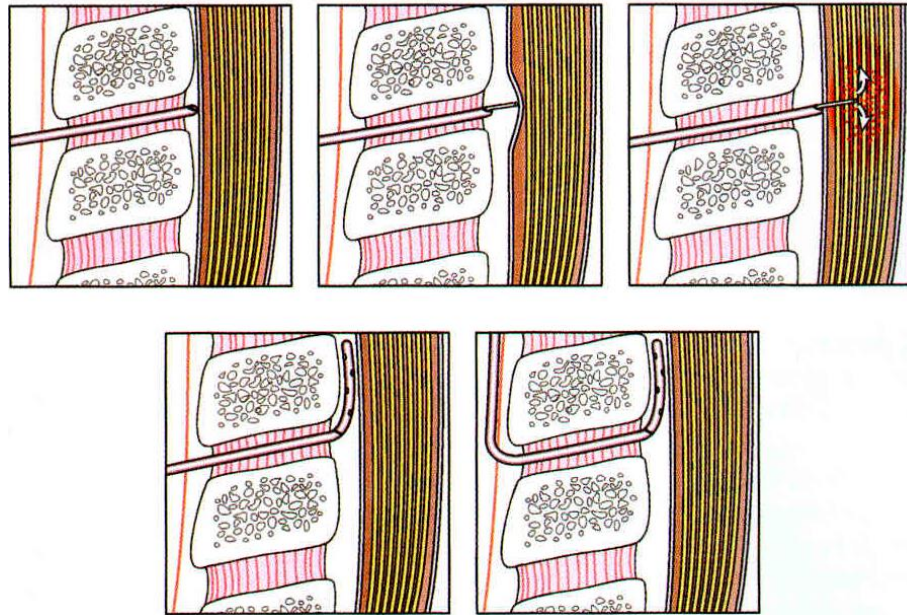
▪ **Technique de l'aiguille séparée :**

Cette technique utilise deux aiguilles séparément, une aiguille de rachianesthésie et une aiguille de péri-durale, ces deux aiguilles pouvant être insérées dans le même espace intervertébral ou dans deux espaces séparés, avec un taux d'échec de 5% dans la littérature<sup>[24] [25] [26] [27, 28] [29, 30]</sup>.

▪ **Technique à aiguilles à double canon :**

Ces aiguilles permettent la séparation des sites de ponction spinale et de la mise en place du cathéter péri-dural ; peu d'études ont porté sur l'efficacité de cette technique.

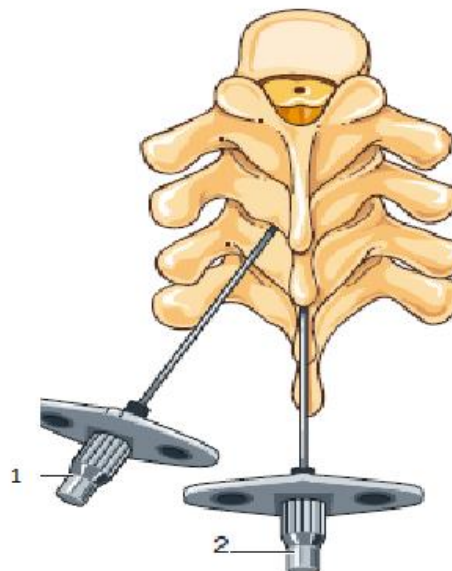




Source : Péri-rachianesthésie combinée d'après Jeannes C. Anesthésie et analgésie 1999

**Figure 4 : Technique de la Péri-rachianesthésie combinée (PRC)**

Une aiguille épidurale est insérée dans l'espace épidural (en haut à gauche) et une aiguille spinale à travers celle-ci (en haut au centre). Après injection dans l'aiguille rachidienne, celle-ci est retirée, un cathéter épidural est inséré (en bas à gauche) et l'aiguille épidurale est retirée (en bas à droite).



Source : Gauthier-Lafaye G. éd. Précis d'anesthésie locorégionale : Masson ; 1996

**Figure 5 : Voies d'abord de l'espace épidural**

1. Abord paramédian 2. Abord médian

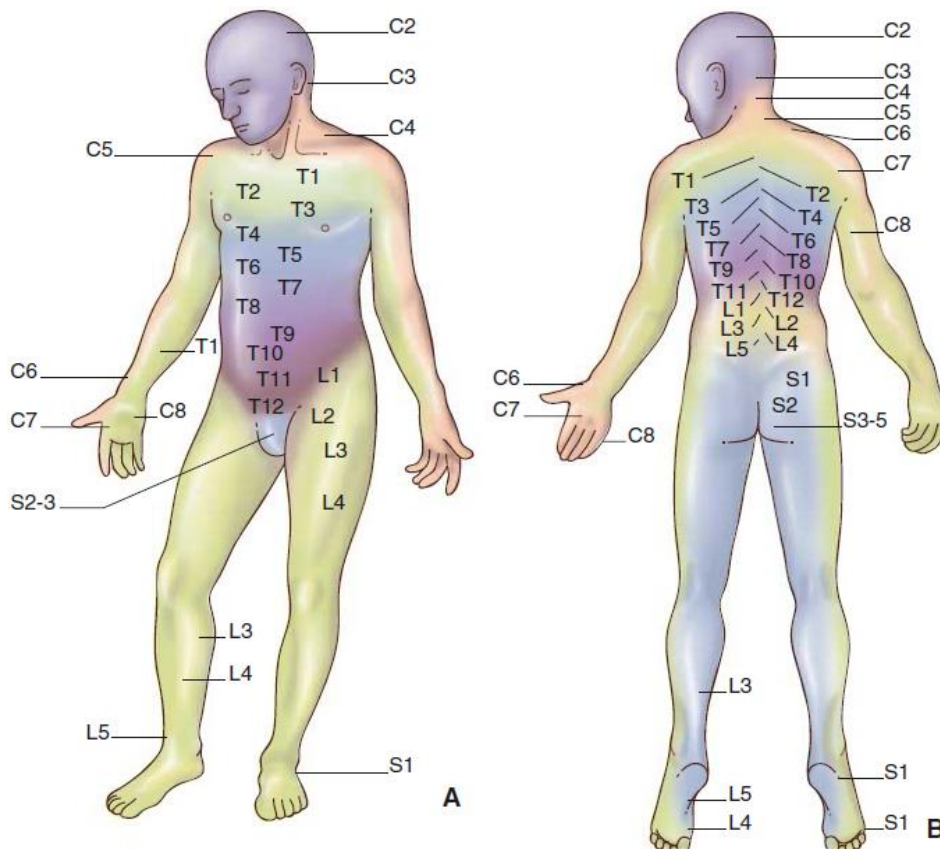
### I.2.1.3.5. Surveillance de l'anesthésie

▪ **Installation du bloc sensitif et du bloc moteur :**

Le bloc sensitif progresse selon une direction dorsiventrals et craniocaudale. Divers moyens (piqûre, pique-touche, sensibilité thermique) permettent d'apprécier la progression ou la régression du bloc sensitif en se rapportant à la cartographie des dermatomes (Voir figure 6).

**Les niveaux métamériques** (voir figure 6)

Site opératoire	Le niveau
Extrémités inférieures	T12
Hanche	<b>T10</b>
Vagin, utérus	T10
Vessie, prostate	T10
Extrémités inférieures et garrot	T8
Les organes génitaux	T8
Région sous-mésocolique	T6
Région sus-mésocolique	T4
Thorax	T1
Césarienne	T4



Source EMC 2013: Anesthésie et analgésie peridurales

**Figure 6 : Représentation des dermatome**  
**A. Vue antérieure - B. Vue postérieure**

La piqûre permet de définir le niveau supérieur du bloc sensitif par délimitation de la zone cutanée de transition, située entre la zone dans laquelle le patient ne perçoit pas la sensation douloureuse à la piqûre et la zone de sensibilité normale. La régression de deux métamères (Voir figure 6) du niveau supérieur d'analgésie est un critère d'appréciation de la levée du bloc sensitif<sup>[31]</sup>.

Le bloc moteur s'installe plus tardivement, l'évaluation de ce bloc se fait par le score de Bromage :

0 = absence de blocage moteur (flexion complète des hanches, des genoux et des pieds)

1 = incapacité de surélever les jambes étendues (tout juste de bouger le genou et les pieds)

2 = incapacité de fléchir les genoux (capable uniquement de bouger les pieds)

3 = incapacité de fléchir les chevilles (incapable de bouger les hanches, genoux et les pieds)

Le bloc sympathique précède l'installation des blocs sensitif et moteur et disparaît en dernier<sup>[32;33]</sup>. La PRC entraîne un bloc sensitif et moteur intense et fiable<sup>[29, 30, 34]</sup>.

Le début d'installation du bloc varie de 2 à 6 minutes suivant l'AL utilisé.

➤ **Surveillance hémodynamique :**

Elle fait appel à la mise en place d'un électrocardioscope et aux mesures non invasives répétées de la pression artérielle, pression artérielle systolique (PAS), pression artérielle moyenne (PAM), pression artérielle diastolique (PAD) et la fréquence cardiaque (FC).

La tolérance hémodynamique dépend du niveau de blocage sympathique. S'il est inférieur à T4, le retentissement cardiovasculaire reste modéré.

➤ **Surveillance respiratoire :**

Elle est clinique, reposant sur la mesure de la fréquence respiratoire et l'utilisation d'un oxymètre de pouls (SpO<sub>2</sub>). Le retentissement ventilatoire dépend des opiacés utilisés, (dépression respiratoire), de l'état respiratoire antérieur, de la nature et du siège de la chirurgie, du niveau et de l'étendue du bloc moteur.

➤ **Surveillance neurologique :**

La PRC ne modifie pas l'état de conscience, car la quantité de l'AL administrée par la RA et par le KT n'atteint pas les structures supra-spinales. L'évaluation se fait par un score de sédation<sup>[29, 30]</sup>.

➤ **Surveillance des réinjections :**

L'administration de l'AL par le cathéter péridural se fait par titration, et est assurée par un médecin anesthésiste-réanimateur sous forme de boules afin de compléter l'insuffisance de l'anesthésie rachidienne, et de prolonger sa durée. Un test d'aspiration à travers le cathéter avant toute réinjection est de règle et le niveau de bloc régulièrement contrôlé.

➤ **Surveillance postopératoire :**

L'analgésie postopératoire assurée dans la PRC est suivie par le personnel soignant. La surveillance des traitements est effectuée par l'infirmier sous la responsabilité du médecin anesthésiste. En salle post-interventionnelle, est assurée une surveillance continue de l'état respiratoire, neurologique, hémodynamique et respiratoire avec contrôle de la régression du bloc moteur, suivi d'un traitement à visée analgésique. Le retrait du cathéter péridural peut se faire par le médecin anesthésiste mais aussi par l'infirmier en accord avec le médecin.

### **I.2.1.3.6. Indications et contre-indications de la PRC**

• **Indications :**

Les indications sont multiples : arthroplastie de la hanche (fractures du col fémoral), arthroplastie du genou, fracture du fémur. Une méta-analyse, comparant blocs médullaires et l'AG dans diverses chirurgies, conclut que cette technique anesthésique réduit les incidences cardiovasculaires, la mortalité postopératoire et procure une analgésie de qualité [35, 36, 37, 101, 102, 103]. L'analgésie postopératoire est supérieure par la PRC comparativement à l'analgésie morphinique intraveineuse contrôlée par le patient (PCA) [108, 110].

Les autres indications sont : la chirurgie vasculaire, la chirurgie urologique<sup>[38]</sup> (réduisant le saignement peropératoire, l'incidence de l'iléus postopératoire et la thrombose veineuse) [9, 39; 40, 41], la chirurgie gynécologique et obstétricale (Hystérectomie, césarienne programmée ou semi-urgence)<sup>[42, 43]</sup>.

Les indications sont proposées aux terrains à haut risque : patients âgés, insuffisants respiratoires, asthmatiques, allergiques, diabétiques, pathologies cardio-vasculaires

(hypertendu, coronarien, troubles du rythme). Les autres indications proposées sont l'anesthésie médullaire et prolongée, l'analgésie postopératoire, l'intubation très difficile et l'estomac plein.

- **Contre- indications :**

Les contre-indications sont celles de l'anesthésie médullaire et périmédullaire : refus du patient, troubles de l'hémostase, infection cutanée au point de ponction ou syndrome septicémique, état de choc et hypovolémie non corrigée, insuffisance respiratoire (si le niveau du bloc est supérieur à T7), cardiomyopathie obstructive, rétrécissements aortique et mitrale très serrés, insuffisance cardiaque sévère décompensée et hypertension- intracrânienne, allergie aux AL (exceptionnelle), instabilité psychique et anxiété majeure rendant impossible l'immobilisation prolongée sur table opératoire.

Les dysmorphies rachidiennes augmentent les difficultés de ponction mais ne constituent pas des contre-indications absolues, un traumatisme crânien récent. Par contre l'utilisation en pré et postopératoire d'anticoagulants n'est pas une contre-indication à PRC, à condition que la mise en place et le retrait du cathéter correspondent à la phase d'isocoagulabilité.

#### **I.2.1.3.7. Complications**

Les accidents et les incidents majeurs dans la PRC sont rares. Ils peuvent être immédiats ou retardés, dus à l'anesthésie ou aux produits utilisés (anesthésiques locaux, morphiniques) [9, 10, 34] [44, 45, 46, 47, 48].

- **Complications immédiates dues à la technique :**

- **Difficulté ou échec de ponction de l'espace péri-dural :**

En-dehors de situations pathologiques particulières (déformation rachidienne, arthrose intervertébrale étendue, spondylarthrite ankylosante), l'abord paramédian peut faciliter l'accès à l'espace péri-dural. Il existe peu d'études sur le taux d'échec de ponction péri-durale, ce taux variant entre 1% et 5%. Ceci est lié au trajet du cathéter dans l'espace péri-dural qui est imprévisible, ou à l'enfoncement du cathéter de plus de 5 centimètres<sup>[9, 10, 34]</sup>.

➤ **Echec de la rachianesthésie :**

Elle est plus fréquente avec la technique aiguille à aiguille qu'avec la technique de l'aiguille séparée, due soit à une aiguille rachidienne courte pour franchir la dure-mère, soit une aiguille longue peut être plus difficile à manipuler. Une déviation par rapport à la ligne médiane augmentera la distance péri-durale-durale, mais avec le développement des kits de PRC et la maîtrise de la technique, le taux d'échecs a été diminué <sup>[10]</sup>.

➤ **Fausse perte de résistance :**

Elle est en rapport avec une aiguille non maintenue dans un plan sagittal lors de l'abord médian, ou avec un kyste dégénératif du ligament inter-épineux.

➤ **Paresthésies :**

Leur incidence, de 2,6% à 10%, rapportée 1998 par Casati et al et Herbstman et al, suite au contact de l'aiguille ou du cathéter avec une racine rachidienne, disparaissent dès le retrait du dispositif <sup>[9, 10]</sup>. Le taux d'incidence est diminué avec la maîtrise de la technique et le développement du matériel.

➤ **Franchissement de la dure-mère par l'aiguille de Tuohy :**

Responsable d'une brèche durale, il expose, dans l'immédiat, à une rachianesthésie dite « totale » et, ultérieurement, à des céphalées (0,5 % et 2 %) <sup>[9, 10]</sup>.

➤ **Cathétérisme de l'espace sous-arachnoïdien ou migration du cathéter épidural :**

Une insertion accidentelle du KT dans l'espace sous-arachnoïdien est une complication rare, entraînant parfois un bloc étendu, pouvant simuler une rachianesthésie totale, objectif que par la pratique d'une épидurographie <sup>[45]</sup>.

➤ **Issue de sang par l'aiguille lors du retrait du mandrin :**

Elle est due à une effraction vasculaire, si cet écoulement persiste. Une issue de sang, soit par la cathétérisme d'une veine péri-durale, soit par une simple érosion vasculaire, nécessite un retrait du cathéter.

➤ **Insuffisance d'anesthésie :**

Elle est expliquée par un défaut d'extension et/ou une mauvaise appréciation des volumes et des concentrations nécessaires à l'anesthésie ou à l'existence de cloisonnements de l'espace péri-dural (trajets aberrants) du KT. Des anesthésies en mosaïque ont également été décrites dans ce cadre.

➤ **Hypotension artérielle :**

Rare, elle est dépendante de la dose de l'AL administrée par l'aiguille de la rachianesthésie, prévenue par le remplissage vasculaire. Toutefois, cette attitude est très controversée et de nombreux auteurs lui préfèrent l'utilisation d'agents vasopresseurs. Un apport liquidien de 500 ml, en plus de l'inflation hydrique, expose à une polyurie et favorise la rétention aiguë d'urines, imposant un sondage vésical. De plus, chez le vieillard et devant une insuffisance ventriculaire gauche, le retour à un tonus sympathique normal expose à une brusque surcharge volumique. L'éphédrine est utilisée en bolus par voie veineuse ou en perfusion continue. En cas d'échec, de la phényléphrine (agoniste alpha-1), est utilisée [9, 10] [29, 30, 49].

• **Complications liées aux solutions anesthésiques :**

➤ **Complications aux anesthésiques locaux :**

L'injection intravasculaire accidentelle d'AL peut être responsable d'effets neuro et cardiotoxiques. On note l'apparition d'un goût métallique dans la bouche avec perte de la sensibilité linguale et des paresthésies péri-buccales ; une logorrhée peut apparaître, suivie de convulsions, aboutissant aux perturbations hémodynamiques, parfois à un arrêt cardiaque.

Ces signes peuvent être masqués par une sédation aux benzodiazépines. Le traitement repose alors sur l'oxygénation, le contrôle des voies aériennes et l'injection intraveineuse d'une benzodiazépine. Une réanimation cardiorespiratoire peut parfois être nécessaire. La bupivacaïne est donc l'AL le plus cardiotoxique, suivie puis la ropivacaïne (par action directe sur les fibres myocardiques). Le traitement est avant tout préventif. Aussi, la pratique d'une dose-test avant l'induction est indispensable. L'administration intraveineuse d'une émulsion lipidique, solution à 20%, de 1 à 3ml /kg permet de traiter cet accident [48, 169, 170, 171].

➤ **Complications aux morphiniques :**

On relève une dépression respiratoire, précoce ou retardée, dose-dépendante de la morphine, favorisés par certains facteurs tels que l'âge, la pathologie respiratoire, une brèche durale ou l'administration concomitante de morphiniques par voie parentérale. Le traitement fait appel à l'oxygénation, voire une intubation trachéale avec bolus de naloxone. Un prurit (2% - 5%), une rétention aiguë d'urine, des nausées et des vomissements sont plus importants par rapport aux autres analgésiques type Fentanyl, Sufentanyl. Les signes neurologiques centraux et cardiovasculaires sont absents.

• **Complications retardées :**

➤ **Céphalées :**

Le taux de céphalées varie de 0.8% - 2.5%. Ces taux sont similaires à ceux rapportés pour les anesthésies à péridurale (effraction de la dure-mère par l'aiguille de péridurale ou par le KT). Si les céphalées persistent, un Blood patch est pratiqué. La pratique préventive d'un Blood patch n'a pas fait la preuve de son intérêt <sup>[1]</sup>. Des aiguilles à pointe de crayon de petit calibre devraient être utilisées pour RA afin de minimiser ce risque <sup>[50, 51, 52]</sup>.

➤ **Lombalgies :**

Fréquentes et probablement sous-estimées, elles sont d'apparition précoce ou différée (3 mois suivant la ponction de PRD, parfois au-delà d'un an) <sup>[175]</sup>, favorisées par les ponctions multiples, sources de délabrement ligamentaire.

➤ **Séquelles neurologiques :**

Une faiblesse musculaire et une hypoesthésie peuvent persister durant plusieurs mois. La méningite aseptique (effet irritant de décontaminant) peut rarement évoluer vers une arachnoïdite liée à certains germes tels que le staphylococcus aureus, le streptocoques  $\beta$ -hémolytique et salivaris et le pseudomonas. Une paraplégie évoque une ischémie médullaire (hypotension prolongée, à l'origine d'un bas débit dans l'artère spinale antérieure) par un abcès épidual ou par une compression de la moelle par un hématome sous-dural. Une étude de Pitkanen, publiée en 2013, relève un taux d'hématomes de 1/ 89000 dans la PRC <sup>[48]</sup>.



Les complications infectieuses graves sont devenues très rares dans la PRC, grâce à l'application des mesures d'asepsie stricts<sup>[53, 54, 55]</sup>. Le syndrome de la queue de cheval est exceptionnel.

#### **I.2.1.4. Rachianesthésie**

##### **I.2.1.4.1. Définition**

La rachianesthésie est l'injection d'une solution anesthésique dans l'espace sous-arachnoïdien lombaire (LCR) pour induire un bloc sensitif et moteur intense et fiable de la partie inférieure du corps. C'est une technique ancienne, d'utilisation fréquente, simple dans sa réalisation, mais comportant des effets secondaires et des risques qu'il faut éviter, prévenir ou traiter précocement<sup>[1, 56, 57]</sup>. Elle représente environ 40% des ALR réalisées en France selon les recommandations de la SFAR publiée dans les annales françaises en 2008<sup>[1]</sup>.

##### **I.2.1.4.2. Historique**

La rachianesthésie est la première anesthésie locorégionale, décrite en 1885 par Corning, par administration de la cocaïne entre deux vertèbres d'un chien puis chez un homme<sup>[57]</sup>. En 1898 Bier fait la même démarche. En France, Tuffier démontre l'efficacité de cette technique chez l'homme. Ces premiers essais s'accompagnèrent d'effets secondaires : vomissements, dépression cardio-respiratoire et toxicomanie. En 1897, Braun recommande l'adjonction d'adrénaline afin de diminuer la résorption systémique et prolonger la durée d'analgésie. On a assisté par la suite au développement de nouveaux produits synthétiques d'AL dont la toxicité est moindre<sup>[58, 59]</sup>.

La rachianesthésie est répartie en trois groupes :

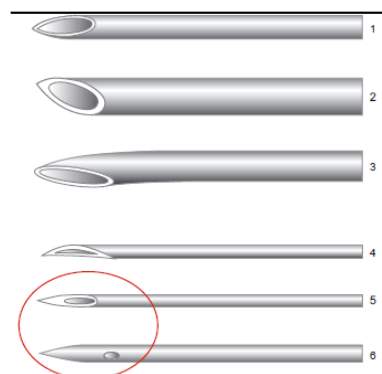
- La rachianesthésie conventionnelle : une rachianesthésie en injection unique.
- La rachianesthésie continue ou rachianesthésie titrée : l'administration d'un AL après mise en place d'un cathéter dans l'espace sous-arachnoïdien, suivie de réinjections.
- La rachianesthésie unilatérale : elle limite le bloc au seul côté opéré du patient.

### I.2.1.4.3. Rappels anatomiques

Les repères anatomiques de surface peuvent être difficilement déterminables. La peau, épaisse, est parfois accolée aux plans plus profonds au niveau de la ligne médiane. La ligne horizontale passant par le sommet des crêtes iliaques (ligne de Tuffier) permet de localiser l'apophyse épineuse de L4 ou l'espace intervertébral L4-L5. La fiabilité de ce repérage n'est que de 80 % <sup>[60]</sup> (Voir figure 8). Les variations anatomiques peuvent faire passer cette ligne de l'espace L5-S1 à l'espace L3-L4. L'obésité et/ou l'œdème de la grossesse peuvent devenir des éléments supplémentaires d'erreur de localisation.

### I.2.1.4.4. Matériel

L'aiguille de RA à usage unique est munie d'un mandrin avec un introducteur, pour les aiguilles de 25 G et 27 G et d'autres aiguilles avec des calibres (22 G, 24 G, 29 G). L'emploi d'aiguilles à pointe conique ou pointe-crayon (Whitacre ou Sprotte®) doit être privilégié afin de réduire la taille de la brèche durale <sup>[61]</sup>. Des aiguilles de 120, 150 et 200 mm sont utilisées en cas d'obésité (Voir figure 7).



Source : EMC 2013 Anesthésie et analgésie péridurales

### Figure 7 : Les biseaux des aiguilles de rachianesthésie

1. Crawford 18 G; 2. Barkers 17 G; 3. Tuohy 16 G; 4. Atraucan® 26 G ; 5. Sprotte® 26 G ;  
6. Whitacre 22 G. des aiguilles de rachianesthésie.

### I.2.1.4.5. Technique anesthésique

- **Consultation d'anesthésie et préparation du patient :**

La consultation d'anesthésie permet d'évaluer l'état préopératoire du patient, de poser l'indication de rachianesthésie en fonction du siège, de la nature et de la durée de l'intervention.

Elle permet d'informer le patient des possibles effets secondaires, des incidences, des avantages de cette technique anesthésique et enfin, d'obtenir son consentement.

La préparation du patient doit être rapide et efficace (voir la préparation dans la PRC), avec le respect du jeûne. Le patient installé en position dorsale, doit bénéficier d'un monitoring cardiorespiratoire, d'une voie veineuse de bon calibre 18 G.

- **Prévention de l'hypotension artérielle :**

Le bloc sympathique et la vasoplégie induits par la rachianesthésie sont plus élevés dans la RAC comparativement à la PRC. il est recommandé de réserver le remplissage vasculaire préanesthésique au malade réellement hypovolémique <sup>[62]</sup> et le remplissage peropératoire à la compensation des pertes sanguines.

- **Position du patient :**

La position assise est la plus souvent utilisée, la position latérale étant réservée aux malades fragiles et lorsque la position assise est impossible à utiliser.

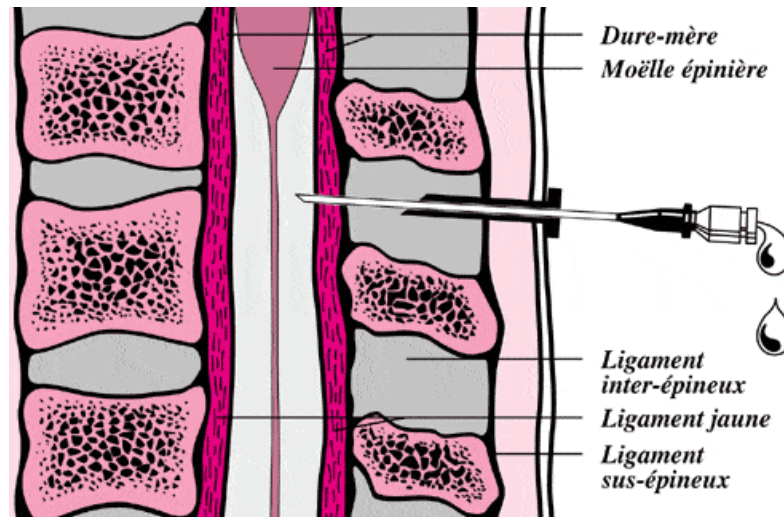
- **Voies d'abord de l'espace sous-arachnoïdien :**

La ponction est toujours réalisée en dessous de L2 pour éviter l'atteinte médullaire : espaces L3-L4 et L4-L5 sont le plus souvent empruntés. En cas d'échec, la voie de Taylor <sup>[63]</sup><sup>[64]</sup> à l'étage L5-S1 est recommandée chez les patients scoliotiques.

L'abord médian est le plus habituel, la voie paramédiane en cas d'échecs. Cependant, nous sommes souvent confrontés à des modifications structurelles dégénératives du rachis lié à l'âge, probablement à l'origine de ces difficultés <sup>[65]</sup>.

- **Réalisation de la rachianesthésie conventionnelle (RAC) :**

La réalisation doit être assurée dans les mêmes conditions d'asepsie selon le déroulement suivant : désinfection cutanée, suivie du repérage de l'espace, aiguille de rachianesthésie passée à travers l'introducteur, mandrin retiré, issue du LCR, aiguille, une fois positionnée, une seringue est adaptée, un test d'aspiration, solution anesthésique injectée lentement, matériel est retiré, mise d'un pansement. Le patient est réinstallé en décubitus dorsal. (Voir figure 8).



Source : Gauthier-Lafaye G. éd. Précis d'anesthésie locorégionale : Masson ; 1996

**Figure 8: Données anatomiques de la rachianesthésie**

#### **I.2.1.4.6. Surveillance de la rachianesthésie**

Comme toute anesthésie locorégionale, une surveillance de l'état neurologique, hémodynamique et respiratoire est indispensable en per et postopératoire. Une surveillance de l'installation du bloc moteur et sensitif dans la RA est primordiale car ces deux blocs sont intenses, fiables et rapides avec un risque du bloc sympathique plus élevé par rapport à PRC, entraînant des perturbations hémodynamiques, notamment chez les patients âgés et à haut risque.

Un bloc insuffisant nécessite le recours à une sédation de complément. La poursuite de la surveillance postopératoire est de mise jusqu'à la récupération complète des blocs moteur et sensitif.

#### **I.2.1.4.7. Effets de la rachianesthésie**

- **Effets hémodynamiques et respiratoires :**

Le retentissement cardiovasculaire est lié aux modifications des débits régionaux, en relation avec l'étendue du blocage sympathique. La vasoplégie artérielle favorise la distension et le stockage de sang dans les territoires déclives, dépendant de la position du patient sur la table opératoire [66]. Quand le bloc reste en-dessous de T<sub>10</sub>, les variations hémodynamiques restent modestes. Un bloc dont l'étendue remonte à T<sub>6</sub>

entraîne une réduction significative de la volémie efficace. La RAC favorise une émergence du tonus parasympathique qui se traduit par une bradycardie, reflet de l'altération des mécanismes réflexes de contrôle de la pression artérielle. Cette vasodilatation est compensée par l'utilisation des vasoconstricteurs.

En l'absence de pathologie respiratoire préexistante, les effets respiratoires dans la RAC provoquent une diminution de l'efficacité de la toux. La ventilation alvéolaire n'est pas altérée chez un sujet sans prémédication.

- **Effets sur le tractus digestif :**

Le blocage sympathique entraîne une augmentation du péristaltisme, un relâchement des sphincters et une augmentation des sécrétions digestives. L'hypotension artérielle est la cause la plus fréquente des nausées et vomissements.

- **Hypothermie :**

Elle est en rapport avec la vasoplégie, donc proportionnelle à l'étendue du bloc spinal. La sensibilité thermique est modifiée par le bloc sensitif, le frisson altéré du fait du bloc moteur de la RAC, et est d'apparition tardive en cas d'injection de morphine intrathécale.

- **Rétention urinaire :**

Les AL induisent une rétention tant que le système parasympathique sacré reste bloqué. Les anesthésiques locaux de courte durée d'action comme la mépivacaïne provoquent une rétention d'urines pendant 2 heures, alors que pour ceux de la bupivacaïne ou la ropivacaïne, elle est de 4 à 8 heures. En cas d'administration de morphiniques, le blocage est de 10 heures. Cet effet est réversible avec les antagonistes des récepteurs telle que la naloxone et le sondage.

#### **I.2.1.4.8. Indications et les contre- indications**

- **Indications :** elles sont représentées par :

- La chirurgie pelvi-périnéale, la chirurgie du membre inférieurs (abcès, tumeur, arthrite septique...), la chirurgie urologique, la chirurgie gynécologique et obstétricale, la chirurgie proctologique (fissure anale et cure d'hémorroïdes).

- La chirurgie traumatologique et orthopédique : fracture de hanche et du fémur, fracture des deux os de la jambe et du pied, arthroplastie de hanche et du genou, arthrolyse du genou, arthroscopie du membre inférieur.....
- La chirurgie vasculaire des membres inférieurs (artérielle), la chirurgie sous-mésocolique
- Une intubation difficile
- L'estomac plein
- La chirurgie ambulatoire
- Les patients à haut risque.

- **Contre-indications :**

- **Contre-indications absolues :**

Elles sont les mêmes que celles de la PRC

- **Contre-indications relatives :**

L'absence de coopération prévisible, les fibrinolytiques et les antagonistes des glycoprotéines IIb /IIIa contre-indiquent la réalisation de toute anesthésie périmédullaire, de même que les inhibiteurs directs de la thrombine (hirudine).

- **Contre-indications selon le terrain :**

Ce sont :

- Le rétrécissement aortique serré
- La cardiomyopathie hypertrophique obstructive
- Le rétrécissement mitral serré (n'est pas une contre-indication absolue)
- Une insuffisance cardiaque décompensée avec un bloc étendu T4-T8
- Les patients porteurs d'une pathologie démyélinisante non stabilisée et en cours de régénération
- La neurofibromatose de Von Recklinghausen (si neurofibromes médullaires comportant les anomalies vasculaires, des déformations vertébrales, ou des signes d'hypertension intracrânienne)
- Des antécédents de lombalgies, de chirurgie discale ou vertébrale avec présence de matériel d'ostéosynthèse, de prothèses discales, ne contre-indiquent pas une RAC mais augmente le risque d'échec et la difficulté de réalisation
- Une insuffisance respiratoire chronique dont le bloc moteur dépasse T4.

#### I.2.1.4.9. Complications

- **Complications de la brèche durale :**

- **Céphalées post-rachianesthésie :**

Leur incidence varie de 0% à 86%. Les ponctions multiples, le calibre de l'aiguille et la forme de son biseau sont les principaux facteurs de risque. Le choix optimal est de réduire le calibre (< 24 G) et l'utilisation d'aiguilles à extrémité conique<sup>[67, 68]</sup>. En pratique, le seul traitement efficace est l'injection péri-durale de sang autologue, le blood-patch péri-dural proposé depuis 1960. L'efficacité et l'absence d'effet secondaire font du blood-patch le traitement de référence pour les céphalées persistantes. En cas de récurrence, la réalisation d'un second Blood-Patch amène la sédation chez 95% des patients<sup>[68, 69]</sup>.

Les complications de la méthode sont rares, à type de dorsalgies, de paresthésies et de lombalgies, cédant en 24-48 heures.

- **Atteintes des paires crâniennes :**

Les atteintes des nerfs auditifs, des paires oculaires (diplopie, troubles d'accommodation, parfois atteinte vestibulocochléaire) sont transitoires et rares<sup>[70, 71]</sup>.

- **Hématomes intracrâniens :**

- **Complications neurologiques :**

Irritation radiculaire ou syndrome neurologique transitoire

L'incidence est de 1% avec la bupivacaïne, de 5% et 20% avec la lidocaïne à 5%. Elle se caractérise par des douleurs irradiant dans les fesses et les membres inférieurs après la levée du bloc, sans signes neurologiques, et disparaissant spontanément sans séquelles souvent en 1 à 7 jours.

- **Syndrome de la queue de cheval :**

Ce syndrome est décrit le plus souvent avec la rachianesthésie continue mais également avec la RAC. C'était la lidocaïne qui était responsable et qui n'est plus utilisée actuellement pour RAC en France. La mauvaise distribution de l'AL dans le LCR met

des doses importantes d'AL au contact des racines, induisant les modifications de l'ultrastructure des fibres nerveuses et la neurotoxicité locale<sup>[49, 72]</sup>.

- **Complications du bloc nerveux sympathique :**

- **Hypotension artérielle :**

L'hypotension est définie par la survenue d'une baisse de la pression artérielle moyenne (PAM) de 30% par rapport aux valeurs de base ou une PAS inférieure à 100 mmHg. L'incidence d'hypotension artérielle est de 20%, pouvant aller jusqu'à 80% chez le sujet de plus de 65 ans (niveau du bloc sympathique 3 à 4 métamères au-dessus du bloc sensitif). Plusieurs études ont conclu que l'hypotension est élevée dans la RAC par rapport à rachianesthésie unilatérale<sup>[73-75]</sup>, la rachianesthésie continue<sup>[56, 76]</sup> et la PRC<sup>[29, 30, 49]</sup>. L'hypotension est plus prononcée chez les patients âgés et à haut risque<sup>[77, 78]</sup>. Le traitement de l'hypotension artérielle fait l'objet d'une littérature très abondante et parfois controversée. Le remplissage préventif chez les patients âgés fait courir un risque de surcharge à la levée de la rachianesthésie. L'éphédrine est souvent l'agent de référence.

- **Bradycardie :**

La bradycardie est définie par une fréquence cardiaque < 60 b min<sup>-1</sup> au moment de la ponction, son incidence est de 5%, secondaire à une diminution des résistances vasculaires. Le traitement est l'injection IVL de doses progressivement croissantes d'atropine. Si la bradycardie est associée à une hypotension artérielle, administration d'éphédrine, le recours à l'adrénaline en cas échéant.

- **Arrêt cardiaque :**

L'incidence varie de 0,5 à 2,5 /10 000 rachianesthésies<sup>[79, 80, 81]</sup>, avec une mortalité à 1/7000. Il peut survenir précocement, mais aussi tardivement (SSPI). L'étude de Auroy et al en 2002 a montré que la RAC était responsable de 2,5 fois plus d'accidents graves que la péridurale, et dans une série de 35439 patients, 09 ont présenté un arrêt cardiaque avec deux arrêts respiratoires et 03 décès (plus 80ans)<sup>[82]</sup>. L'utilisation de faibles doses d'AL est essentielle, notamment chez les personnes âgées porteuses de comorbidités.



La correction d'une hypovolémie aiguë ou chronique doit précéder la rachianesthésie. Les changements de position représentent des moments critiques, de même que l'utilisation des ciments et colles acryliques en chirurgie prothétique des membres inférieurs. Le traitement fait appel aux manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire, l'utilisation d'adrénaline doit être précoce et paraît préférable à celle d'éphédrine.

- **Rétention aiguë d'urine :**

Relativement fréquente, touchant le plus souvent les patients âgés, de sexe masculin et peut survenir même pour de faibles doses d'AL, elle est corrélée au remplissage et majorée par l'utilisation le plus souvent de morphiniques<sup>[83]</sup>.

- **Nausées et vomissements :**

L'incidence varie de 7% à 21% et augmente lors de la chirurgie orthopédique et des césariennes<sup>[84]</sup>. L'hypotension artérielle la majeure en générant une hypoxie cérébrale qui est à l'origine d'une activation des centres bulbaires du vomissement (*chemoreceptive trigger zone*). Ceci justifie l'administration systématique d'oxygène lors de toute RAC. Fentanyl, sufentanil et clonidine ne majorent pas le risque émétisant<sup>[85]</sup>. Le traitement, préventif et curatif, fait appel à l'ondansétron par voie intraveineuse, à la dose de 4 mg-8 mg, ou à l'association ondansétron /dexaméthasone<sup>[86]</sup>.

- **Extensions inappropriées :**

- **Rachianesthésie totale, anesthésie sous-durale :**

Elle est rare. Les signes neurologiques, faiblesse musculaire, engourdissement, paresthésies, sont suivis d'un collapsus cardiovasculaire, d'une perte de conscience avec ou sans convulsions, et d'une mydriase signant l'extension aux paires crâniennes. L'extension sous-durale entraîne l'apparition progressive d'une anesthésie parcellaire, unilatérale ou en « mosaïque » et un niveau élevé de bloc sensitif, contrastant avec un bloc moteur faible.

Le traitement est symptomatique : remplissage vasculaire et agents vasopresseurs, oxygénothérapie, voire intubation trachéale et assistance ventilatoire<sup>[87, 88]</sup>.

➤ **Hématome compressif :**

L'incidence est faible. Selon les recommandations de la SFAR, les HBPM ne doivent être administrés qu'après l'anesthésie périmédullaire, et, en cas d'indication préopératoire, un arrêt de 24h HBPM doit être respecté avant la RAC. Quant aux antivitamines K, elles sont arrêtées 3 à 4 jours avant l'intervention et remplacées par une HBPM (l'INR doit être à 1,5).

• **Complications infectieuses :**

Elles sont rares, quelques cas de méningite à streptocoque récemment rapportés. Certains facteurs sont favorisants, liés à des défauts d'asepsie, et à la contamination hématogène. La SFAR recommande une tenue règlementaire, le port d'un masque facial obligatoire lors de la RAC et le recours à une antibioprophylaxie [89, 90].

• **Détresse respiratoire :**

La cause principale est liée essentiellement à l'administration de morphine par voie intrathécale, pouvant même être observée 18 heures après son injection.

## **I.2.2. Les anesthésiques locaux**

### **I.2.2.1. Définition et généralités**

Les AL sont des agents qui bloquent de façon réversible la conduction nerveuse. Le bloc résulte de l'interaction des AL avec les récepteurs des canaux ioniques transmembranaires, sodiques calciques et potassiques [91, 92, 93].

La liposolubilité et la fixation aux protéines plasmatiques influencent la puissance et la durée d'action de l'anesthésique. L'élimination des AL résulte de leur absorption sanguine et, accessoirement, d'un faible passage péri-dural. Les AL sont répartis en deux groupes : les aminoacides et les aminoesters. Ils agissent sur les trois contingents de fibres : sympathiques les premières puis sensibles et moteurs.

### I.2.2.2. Propriétés physico-chimiques :

Ces propriétés sont résumées dans le tableau N°2 (EMC 2013 les AL).

**Tableau N° 2 : les propriétés physico-chimiques des anesthésiques locaux**

Agents	Poids moléculaire	p Ka	Coefficient de partage	Fixation protéique	Délai d'action	Durée d'action
<b>Esters</b>						
- Procaine	236	8,9	0,02	6 %	Long	1h-1h30
- Chloroprocaine	271	8,7	0,14	?	Court	0,5-1h
- Tétracaïne	264	8,5	4,1	80 %	Long	3-4h
<b>Amides</b>						
- Lidocaïne	234	7,9	2,9	65 %	Court	1h30-2h
- Prilocaine	220	7,9	0,9	55 %	Court	1h30-2h
- Mèpivacaïne	246	7,6	0,8	75 %	Court	2h-3h
- Bupivacaïne	288	8,1	27,5	95 %	Intermédiaire	3H-3h30
- Lévocabupivacaïne	288	8,1	27,5	95 %	Intermédiaire	3H-3h30
- Etidocaïne	276	7,7	141	95 %	Court	3h-4h
- Ropivacaïne	274	8,1	6,1	94 %	Intermédiaire	2h30-3h

Coefficient de partage à pH 7,40.

Source : Données reprise de Denson et Mazoit 1992

### I.2.2.3. Pharmacocinétique

- **Absorption :**

Elle est systémique et dépend du site d'injection, de la dose injectée, de l'addition d'un vasoconstricteur et de l'âge du patient (diminution de l'absorption). L'utilisation des adjuvants tel que l'adrénaline provoque une vasoconstriction et prolonge la durée du bloc.

- **Distribution :**

Les AL possèdent un grand volume de distribution dans tout l'organisme, initialement cela se fait au niveau du cerveau, des poumons, du cœur, du foie et des reins. Le gradient de concentration s'inversant, l'AL quitte ces organes pour se distribuer aux muscles et aux tissu graisseux. Les AL amides traversent le placenta.

- **Métabolisme et élimination :**

Le métabolisme des AL amides est exclusivement hépatique. Ils se dégradent par les enzymes hépatiques et 5% non dégradé s'élimine par voie urinaire alors que les esters s'hydrolysent par les cholinestérases au niveau plasmatique et hépatique et sont dégradés par les cholinestérases plasmatiques.

#### **I.2.2.4. Pharmacodynamie**

- **Mode d'action :**

Après administration par la voie intrathécale, les AL agissent sur les racines rachidiennes et sur les structures de surface de la moelle. Ils provoquent une interruption temporaire réversible de l'influx nerveux <sup>[94]</sup>. Ils agissent sur les trois contingents de fibres. Le premier initie d'installation du bloc sympathique, du bloc sensitif et en dernier du bloc moteur.

- **Action sur la conduction :**

- **Facteurs influençant la conduction :**

Certains facteurs peuvent influencer la conduction, le délai d'action, et la puissance du bloc (liposolubilité de l'AL, le poids moléculaire élevé, la liaison aux protéines, le stockage lipidique la vascularisation de la zone d'injection), la durée d'action et effets des adjuvants (adrénaline, clonidine et morphiniques).

- **Bloc différentiel :**

Le bloc différentiel est caractérisé par la dissociation entre le bloc moteur et le bloc sensitif qui sont dus au blocage respectif des fibres Aa, Ab, Ad, et des fibres C.

- **Tachyphylaxie :**

La diminution progressive de l'efficacité d'une dose identique de médicament au cours du temps est notée aussi bien avec les amides qu'avec les esters.

- **Effets des anesthésiques locaux sur les canaux sodiques, potassiques et calciques :**

Les anesthésiques locaux bloquent les canaux ioniques dépendants du voltage, c'est-à-dire les canaux qui s'activent brutalement lors d'une remontée du potentiel de membrane à la suite d'une stimulation (mécanique, électrique...) Les canaux bloqués sont, par ordre d'importance, les canaux sodiques responsables de l'initiation du potentiel d'action, puis, à des concentrations plus élevées, les canaux potassiques responsables de la repolarisation, enfin à des concentrations encore plus élevées, les canaux calciques responsables par exemple de la contraction cardiaque. Ces actions, en particulier le blocage sodique, expliquent pourquoi, à faibles concentrations, les AL sont d'excellents anticonvulsivants et antiarythmiques (de la classe Ib de Vaughan-Williams) <sup>[1, 95]</sup>.

- ❖ **Action des anesthésiques locaux sur les mitochondries :**

Ils modifient le métabolisme énergétique mitochondrial en diminuant l'activité enzymatique de la chaîne respiratoire (myotoxicité des AL) <sup>[94, 95]</sup>.

- ❖ **Action sur le système nerveux central :**

Ils traversent la barrière hémato-méningée, en raison de leur liposolubilité. Lorsque les concentrations plasmatiques augmentent, les signes neurologiques apparaissent et sont les signes annonciateurs d'une toxicité systémique. La dose élevée conduit à la dépression du système nerveux central <sup>[95]</sup>..

- ❖ **Action sur le système cardio-vasculaire :**

La lidocaïne à dose élevée ralentit la vitesse de dépolarisation et diminue la durée du potentiel d'action et ralentit la conduction à faible concentration, a un effet vasoconstricteur et à haute concentration, a un effet vasodilatateur <sup>[90 ;92 ;93 94,]</sup>.

La bupivacaine quatre fois plus puissant que la lidocaïne et moins vasodilatateur. Il inhibe la conduction, le courant sodique, le courant calcique et potassique, favorise la réentrée et donc est pro-arythmogène. Par contre, la Lévocabupivacaine est moins cardiotoxique <sup>[91,92,93]</sup>.

❖ **Action sur le système respiratoire :**

Ils ne modifient pas la réponse à l'hypoxie ou à l'hypercapnie <sup>[91,92,93]</sup>

**I.2.2.5. Les différents produits :**

• **Lidocaïne** (xylocaïne) :

Lofgren a découvert en 1948 les propriétés anesthésiques de la lidocaïne qui était utilisée un an après par la voie intrathécale. De durée d'action courte, en raison de nombreuses publications incriminant cet agent dans la genèse de syndrome d'irritation radiculaire transitoire, la lidocaïne a été récusée pour la rachianesthésie. Par contre, elle a pu être utilisée dans l'analgésie postopératoire <sup>[91,92, 96, 97]</sup>.

• **Mépipacaïne** (Carbocaïne) :

Découverte en 1956, a une incidence neurologique similaire à la lidocaïne <sup>[91,92]</sup>.

• **Bupivacaïne** (Marcaïne) :

Synthétisée en 1957, d'action puissante et prolongée (120 min-150min). Des doses allant de 5 mg et 8 mg iso, hypo ou hyperbares procurent une rachianesthésie de qualité avec un délai d'installation de 20 à 30 minutes et une durée d'action de 3Heures à 3H30, entraînant un bloc moteur et sensitif intense et fiable selon la technique utilisée. La dose inférieure à 10mg diminue la rétention urinaire.<sup>[63, 98, 99 ]</sup>. L'utilisation de la bupivacaïne à 0,25% permet d'obtenir un bloc sensitif presque complet (95%). La bupivacaïne administrée par le cathéter péridural procure une analgésie de longue durée : avec de faibles concentrations (0,125%), diminue considérablement l'intensité du bloc moteur sans complètement le supprimer<sup>[100, 101, 102 ] [102]</sup>.

• **Lévobupivacaïne** (Chirocaïne) :

Synthétisée en 1999, isomère lévogyre de la bupivacaïne, elle possède expérimentalement moins d'effets secondaires, notamment cardiotoxiques,

L'administration de la lévobupivacaïne par le cathéter péridural procure une analgésie postopératoire de longue durée, pour des faibles concentrations (0,125%) pour la chirurgie , et montre un profil clinique comparable à la bupivacaïne <sup>[98, 103, 104,105 ]</sup>.

- **Ropivacaïne** (Narcopeïne) :

Synthétisée en 1997, la ropivacaïne est un AL à demi-vie longue, dont la cardiotoxicité est moindre que celle de la bupivacaïne, le délai et la durée d'action similaire à la bupivacaïne. Les caractéristiques du bloc (latence et durée d'action) dépendent de la dose et de la concentration administrée. En comparaison à la bupivacaïne, aux faibles concentrations (0,1%), la ropivacaïne procure une qualité d'analgésie équivalente à la bupivacaïne, le bloc moteur est moins fréquent, moins intense et persiste moins longtemps<sup>[100, 101]</sup>.

- **Procaïne et 2-chloroprocaïne** :

Le chlorhydrate de procaïne, plus ancien AL synthétisé en 1905, a fait l'objet de nombreuses études aux États-Unis. La procaïne et la 2-chloroprocaïne semblent moins neurotoxiques, de durée courte, d'où un regain d'intérêt aux États-Unis pour une utilisation en anesthésie ambulatoire. L'association aux morphiniques est possible mais augmente le risque de prurit<sup>[106,107, 108]</sup>.

#### **I.2.2.5.1. Indications**

Les indications des AL sont nombreuses, essentiellement l'anesthésie locale, l'anesthésie topique (lidocaïne) et l'anesthésie locorégionale : anesthésie rachidienne, péridurale, blocs périphériques et péri-rachianesthésie combinée (soulagement de la douleur en obstétrique et en gynécologie, chirurgie du membre inférieur et supérieur en chirurgie traumatologique et orthopédique, chirurgie urologique, vasculaire, chirurgie abdominale sous-mésocolique, blocs intraveineux (lidocaïne) et analgésie post opératoire.

#### **I.2.2.5.2. Contre- indications**

Les contre-indications sont donc rares : à noter l'allergie (exceptionnelle avec les amides), les infiltrations dans les tissus inflammatoires ou infectés, l'épilepsie non contrôlée, les troubles de conduction intracardiaques graves et la porphyrie.

### **I.2.2.5.3. Toxicité des anesthésiques locaux :**

La toxicité des AL est rare mais souvent très grave, directement liée à la concentration plasmatique augmentée. Ce taux plasmatique est dépendant de la dose totale de l'AL de l'absorption, du métabolisme et de l'élimination<sup>[109, 110]</sup>.

#### **❖ Toxicité locale :**

La lidocaïne peut entraîner, par sa neurotoxicité directe, un syndrome de la queue de cheval et un syndrome d'irritation radiculaire transitoire<sup>[49, 72]</sup>.

#### **❖ Toxicité musculaire :**

La diffusion de l'AL au niveau du muscle peut entraîner une rhabdomyolyse.

#### **❖ Toxicité systémique :**

La résorption systémique de l'AL à partir du site d'injection ou une injection intra vasculaire, va entraîner des signes neurologiques dans un premier temps, sauf pour la bupivacaïne où les signes cardiaques apparaissent en premier <sup>[109;110,111, 112, 113]</sup>. Certains facteurs sont liés à cette toxicité tel que l'âge avancé, l'enfant, le prématuré, l'état gravide, l'adjonction d'adrénaline. Les signes neurologiques sont signalés par un étourdissement, des vertiges, des dysesthésies péribuccales et linguales (goût métallique), des troubles visuels, des tremblements, des convulsions, des troubles de la conscience, un coma et un arrêt respiratoire.

Les signes cardio-vasculaires sont induits par la bupivacaïne, la lévobupivacaïne et la ropivacaïne, ils entraînent une bradycardie, un collapsus et un arrêt cardiaque. Le traitement est à base de réanimation cardio-respiratoire, d'anticonvulsivants et de ventilation mécanique et d'administration d'émulsions lipidiques à dose de 2 à 3 ml d'émulsion (20%) par kg de poids. En fait, la posologie doit s'adapter à la clinique. Une perfusion continue de complément ne semble pas nécessaire, mais une surveillance attentive du patient reste de mise. Il faut cependant rappeler que les émulsions lipidiques ne sont pas sans danger <sup>[17, 48, 169, 170, 171]</sup>.



### I.2.2.6. Les morphiniques

L'administration des morphiniques par la voie intrathécale, en association avec les AL, potentialisent et prolongent l'effet analgésique.

#### ❖ **Morphine :**

Elle est hydrosoluble, de distribution rapide, suivie d'une décroissance plus lente. Une durée de vie longue de (12-16 heures) obtenue pour des doses de 0,1 à 0,2 mg par voie intrathécale, assurant une bonne analgésie postopératoire. L'administration de la morphine par voie péridurale entraîne aussi une analgésie de bonne qualité et de longue durée <sup>[114]</sup>, mais le risque de dépression respiratoire retardée est possible (migration céphalique).

Une surveillance pendant 24 heures est justifiée après la RAC ou une péridurale. Une dose supérieure à 0,2mg chez le sujet âgé ou obèse entraîne un risque réel de dépression respiratoire, de prurit et de rétention vésicale.

#### ❖ **Morphiniques liposolubles :**

##### ▪ **Fentanyl :**

C'est un morphinique liposoluble dont l'action est à la fois spinale et systémique. Le risque de dépression respiratoire est diminué. L'association de fentanyl et d'un AL dans la RAC ou par péridurale est très efficace, renforce l'analgésie, diminue les doses des AL et prolonge la durée du bloc. La dose administrée par voie intrathécale est de 15 et 25 µg.<sup>[115]</sup>

##### ▪ **Sufentanil :**

Le délai et la durée d'action du sufentanil sont significativement très courts. Sa diffusion plasmatique et médullaire est rapide, en raison d'une forte liposolubilité<sup>[116]</sup>.

Le sufentanil est plus puissant que le fentanyl et ses effets secondaires sont identiques. La dose administrée par la voie intrathécale est de 2,5 à 5 µg.

### I.2.2.7. Adjuvants

- **Adrénaline :**

Elle agit au niveau des récepteurs alpha 2 adrénrgiques des racines rachidiennes et de la corne postérieure. Elle augmente l'intensité du bloc moteur et la durée d'analgésie induite par les AL. L'adrénaline entraîne une baisse du débit sanguin spinal, potentiellement dangereuse lorsque cette baisse est supérieure à 50 %.

- **Clonidine :**

La clonidine (alpha 2 agoniste), largement utilisée par certains, prolonge la durée analgésique et améliore la qualité : l'administration d'une dose de 2 µg kg<sup>-1</sup> de clonidine procure une analgésie d'une durée moyenne de 210 minutes après chirurgie orthopédique ou périnéale, cette durée est dose-dépendante. L'association de clonidine à une solution de bupivacaïne et de fentanyl améliore la qualité de l'analgésie au repos mais au prix d'une instabilité hémodynamique gênante. Elle possède également un effet sédatif et nécessite des doses importantes de vasoconstricteurs en postopératoire pour garantir une stabilité tensionnelle <sup>[117-120]</sup>.

- **Kétamine :**

La kétamine est un antagoniste des récepteurs au N-méthyl-D-aspartate (NMDA). Le chlorbutanol, conservateur de la kétamine injectable, est neurotoxique. L'injection intrathécale de kétamine est contre-indiquée. Seule la kétamine lévogyre sans conservateur peut être administrée par les voies périmédullaires. L'administration de la kétamine par voie périurale renforce l'analgésie des morphiniques et des AL par une action inhibitrice des récepteurs NMDA <sup>[121]</sup>.

- **Néostigmine :**

La néostigmine produit une analgésie dose-dépendante qui résulte de l'effet inhibiteur des cholinestérases. Son utilisation est limitée par ses effets secondaires, en particulier digestifs.

## **I.2.3. La douleur**

### **I.2.3.1. Définition**

Le comité de taxonomie de l'Association Internationale de l'Etude de la Douleur (IASP) définit la douleur comme " une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable liée à une lésion tissulaire existante ou potentielle ou décrite en terme d'une telle lésion ".Elle intègre donc la notion de nociception et déclenche des réponses comportementales et<sup>[122]</sup> réflexes variées (somatiques ou végétatives), associées à des sensations douloureuses chez l'homme.

### **I.2.3.2. Rappels physiologiques de la douleur** <sup>[122, 123]</sup>

#### ❖ **Les processus de la nociception**<sup>[124]</sup> :

##### ▪ **La traduction**

La transformation du message chimique, thermique, ou mécanique en un message nerveux

##### ▪ **La conduction**

L'acheminement du message jusqu'au système nerveux central où il sera traité.

##### ▪ **La transmission**

Le message passe d'un neurone à un autre via les synapses à l'aide des neurotransmetteurs.

##### ▪ **La perception**

C'est un phénomène cérébral (expérience douloureuse).

##### ▪ **La modulation**

C'est l'ensemble de mécanismes de régulation des messages nociceptifs et de perception.

❖ **Les voies de la douleur :**

Les voies de la douleur assurent la transmission d'un stimulus depuis des récepteurs périphériques, les nocicepteurs, jusqu'au cortex cérébral. Lors de son trajet vers le cortex, l'influx peut être modulé par différentes structures. Deux types de douleurs peuvent ainsi être distingués : la douleur par excès de nociception et la douleur par défaut d'inhibition ou douleur neurogène.

▪ **Les voies ascendantes médullaires :**

Les terminaisons nerveuses libres se prolongent par des fibres dans les nerfs périphériques. Il existe deux types de fibres : Les fibres myélinisées (groupe A) et les fibres amyéliniques (groupe C). Les fibres de gros calibre, de conduction rapide, ne conduisent pas la douleur, mais conduisent des messages sur des sensations. Les fibres de petit calibre, de conduction très lente, conduisent la douleur. Les fibres C, transmettent les douleurs chroniques, diffuses, à type de brûlure, avec une composante émotionnelle : c'est la conduction de la douleur lente protopathique. L'influx suit un neurone périphérique, ou protoneurone, dont le corps cellulaire est situé dans un ganglion rachidien. Les fibres convergent vers la corne postérieure de la moelle avec un relais dans la substance gélatineuse de Rolando par l'intermédiaire d'inter neurones qui ont un rôle important de "filtres" de la douleur et auraient pour médiateur la substance P, et pour neuromédiateur l'enképhaline (Voir figure 9).

▪ **Les voies supra médullaires de la moelle vers le thalamus :**

Les fibres se regroupent en faisceaux, déterminant :

- La voie lemniscale qui est le support de la sensibilité discriminative : sensibilité tactile fine, proprioceptive, consciente (osseuse, musculaire, articulaire). Elle intervient davantage dans le contrôle de la douleur que dans sa conduction.
- La voie extra-lemniscale, voie spinothalamique, est la voie de la sensibilité discriminative (perceptions tactiles grossières, thermiques et douloureuses).

- **Du thalamus vers le cortex :**

Après un trajet dans les nerfs périphériques, les fibres afférentes font synapse dans le thalamus, relais fondamental de nociception. A partir du thalamus, les projections se font sur les aires sensibles du cortex, essentiellement au niveau des racines rachidiennes postérieures (corne dorsale postérieure). La voie lemniscale se projette dans la circonvolution pariétale ascendante et la berge pariéto-rolandique de la vallée sylvienne. La voie extra-lemnisciale se projette dans l'aire du néocortex frontal qui est responsable de la conscience de la douleur.

- ❖ **Mécanismes périphériques de la nociception :**

- **Nocicepteurs :**

Il existe plusieurs types de nocicepteurs répondant à des stimulations

- **Les mécano-nocicepteurs unimodaux** : territoires cutanés reliés aux fibres A  $\delta$

**Les nocicepteurs polymodaux** sont spécifiques des organes viscéraux reliés aux fibres C.

- **Médiateurs périphériques**

La majorité des nocicepteurs sont des chémorécepteurs qui peuvent être activés ou sensibilisés par des substances dites algogènes (médiateurs périphériques). Les différentes substances susceptibles d'activer ou de sensibiliser les nocicepteurs : les premières sont issues de la lésion tissulaire et activent les nocicepteurs (ion H<sup>+</sup> K<sup>+</sup>), les secondes sont liées au processus inflammatoire (leucotriènes et prostaglandines), les troisièmes sont libérées par les nocicepteurs pour activer (substance P...). Le terme de "soupe inflammatoire" a été employé pour décrire ces phénomènes (**voir Figure 10**). Dans le cadre des thérapeutiques antalgiques, ces phénomènes mettent en évidence de multiples cibles spécifiques des récepteurs potentielles : la bradykinine (agent algogène), et l'histamine (prurigineuse et douloureuse) contribuent au processus de la douleur. La substance P qui est une substance vasodilatatrice, augmente la perméabilité vasculaire, provoque la dégranulation des mastocytes et libère localement l'histamine. Elle intervient aussi en association avec d'autres neuropeptides dans la transmission des messages nociceptifs vers les neurones spinaux.

❖ Mécanismes spinaux de la nociception (niveau médullaire)

➤ Les voies de transmission spinale des messages nociceptifs périphériques

Deux groupes de neurones peuvent être impliqués :

- Les neurones spécifiquement nociceptifs : ils sont activés par des stimulations nociceptives cutanées, mécaniques et/ou thermiques.
- Les neurones nociceptifs non spécifiques dits convergents : ils répondent de façon préférentielle mais non exclusive aux stimulations nociceptives.

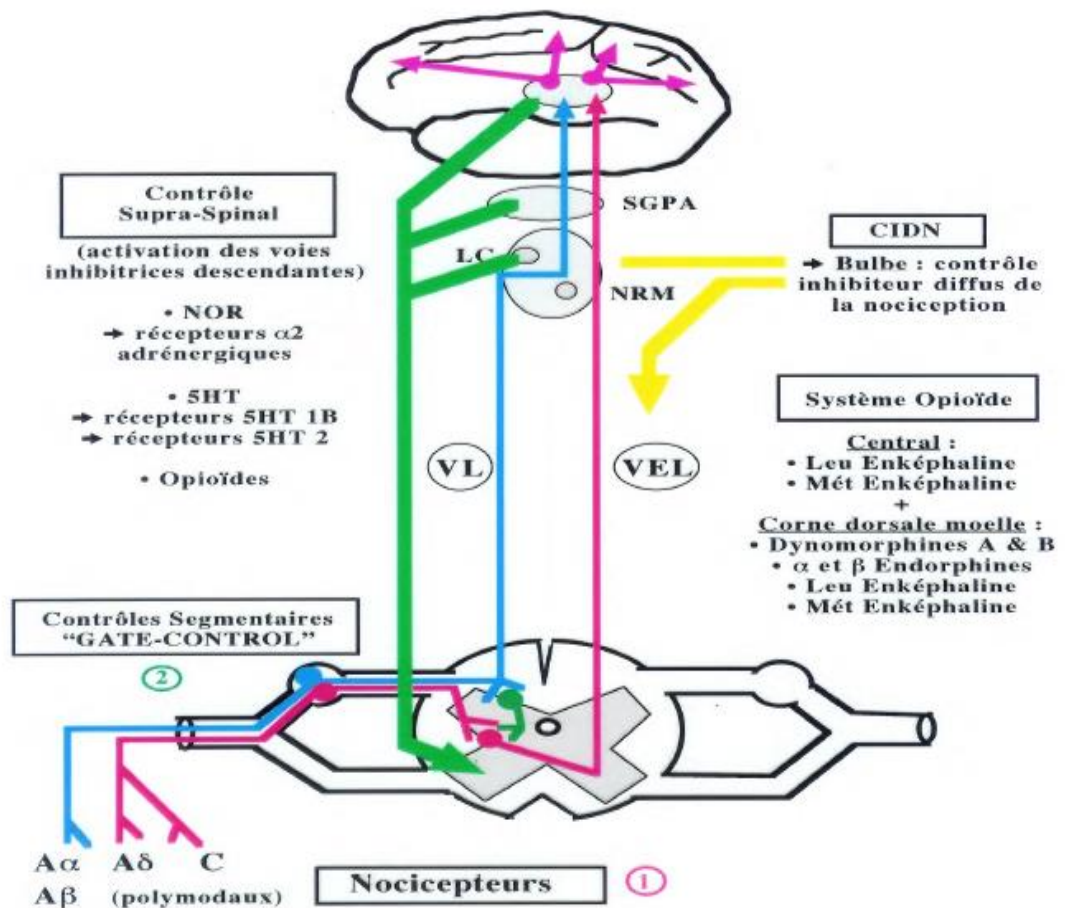


Figure 2 : Systèmes de contrôle de la douleur (CIDN = contrôles inhibiteurs diffus de la nociception; NOR = noradrénaline; 5HT = 5-hydroxy-tryptamine ou sérotonine; VL et VEL = voies lemniscals et extra-lemniscals; SGPA = substance grise péri-aqueducale; LC = locus caeruleus; NRM = nucleu ranhé magnus)

Source : Mertens P, et al. Anatomie, physiologie et la neurobiologie de la douleur : 2015

Figure 9 : Les voies de la douleur

➤ **Les neuromédiateurs impliqués dans la transmission nociceptive au niveau spinal**

La fibre nerveuse peut contenir différents peptides et acides aminés excitateurs :

**Les peptides (ou neuropeptides)** concentrés dans les cellules du ganglion rachidien et au niveau médullaire (corne postérieure) : la substance P, ACTH, VIP, sérotonine, la somatostatine, le CGRP (*calcitonin gene related peptide*), les dynorphines A et B et les met-enképhalines. Leurs rôles respectifs restent très controversés, par exemple ; la substance P est un des neuromédiateurs impliqués dans la transmission de la douleur. Parmi les acides aminés excitateurs, le L-Glutamate et l'aspartate semblent les plus impliqués dans la transmission des messages nociceptifs.

**Récepteurs NMDA ou non NMDA** : des récepteurs de ces acides aminés identifiés, notamment au niveau de la moelle épinière : type Méthyl-D-aspartate (NMDA ou non NMDA). La stimulation de ces récepteurs NMDA entraînerait une amplification des phénomènes d'hyperalgésie et d'allodynie évoqués dans les douleurs chroniques et neurogènes.

➤ **Structures supra spinales impliquées dans la nociception**

Il existe plusieurs relais : un relais bulbaire, un relais ponto-mésencéphalique, un relais thalamique (thalamus latéral : possède un rôle important dans la composante sensorielle discriminative de la douleur. Le thalamus médian a un rôle dans l'élaboration des réactions motrices et émotionnelles liées à la douleur puis un relai cortical (le rôle du cortex dans la douleur reste très controversé).

**I.2.3.3. La douleur chronique**

- ❖ Les neurones convergents (nociceptifs non spécifiques) présents dans la corne dorsale de la moelle épinière provoquent en phase aiguë (stimulation) des décharges atypiques, puis dans un deuxième temps des post-décharges par l'intermédiaire des projections de ces mêmes neurones. Par adaptation secondaire, ces projections périphériques seraient capables de réagir à des stimulations même non nociceptives, ce qui expliquerait en partie les phénomènes de douleur inflammatoire chronique.

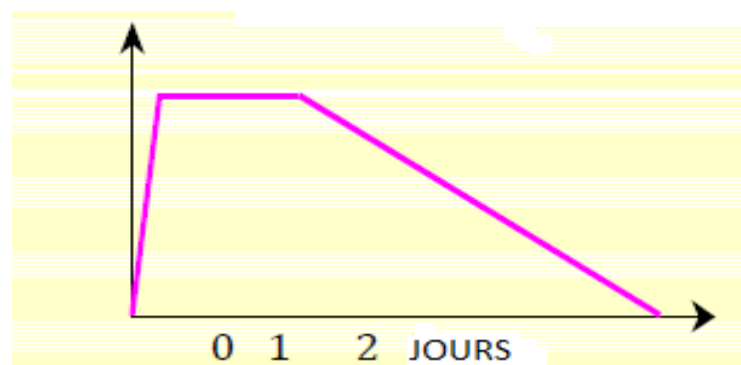
### ❖ Le syndrome douloureux chronique :

La douleur chronique est destructrice sur le plan physique et moral. Le syndrome de douleur postopératoire est défini selon l'IASP (*International Association of the Study of Pain*) comme la persistance d'une douleur plus de deux mois après une intervention chirurgicale, en l'absence de récurrence de la maladie. Le caractère neuropathique de cette douleur (sensation de dysesthésie, d'allodynie, de brûlure) est retrouvé dans 35 à 83% des cas.

Cette chronicisation est sous-évaluée et sous-traitée. Une revue canadienne publiée en 2012 a confirmé par une méta-analyse que l'administration périopératoire de gabapentine et de prégabaline est efficace pour réduire l'incidence du syndrome douloureux chronique, mais d'autres essais sont nécessaires pour confirmer ces résultats<sup>[150]</sup>.

## I.2.4. Physiopathologie de la douleur aiguë postopératoire

### I.2.4.1. Caractéristiques de la douleur postopératoire



**Figure 10: Caractéristiques de la douleur postopératoire**

Elle possède deux caractéristiques fondamentales :

Elle est prévisible et transitoire, d'emblée maximale, elle va décroître en 2 à 4 jours. Les causes en sont multiples : L'incision chirurgicale par section de fibres nerveuses les phénomènes inflammatoires, les contractures musculaires réflexes. Les autres causes sont : anxiété, nausées, vomissements, hoquet, hallucinations, mal de gorge (pouvant donner suite à une intubation) et une immobilisation.

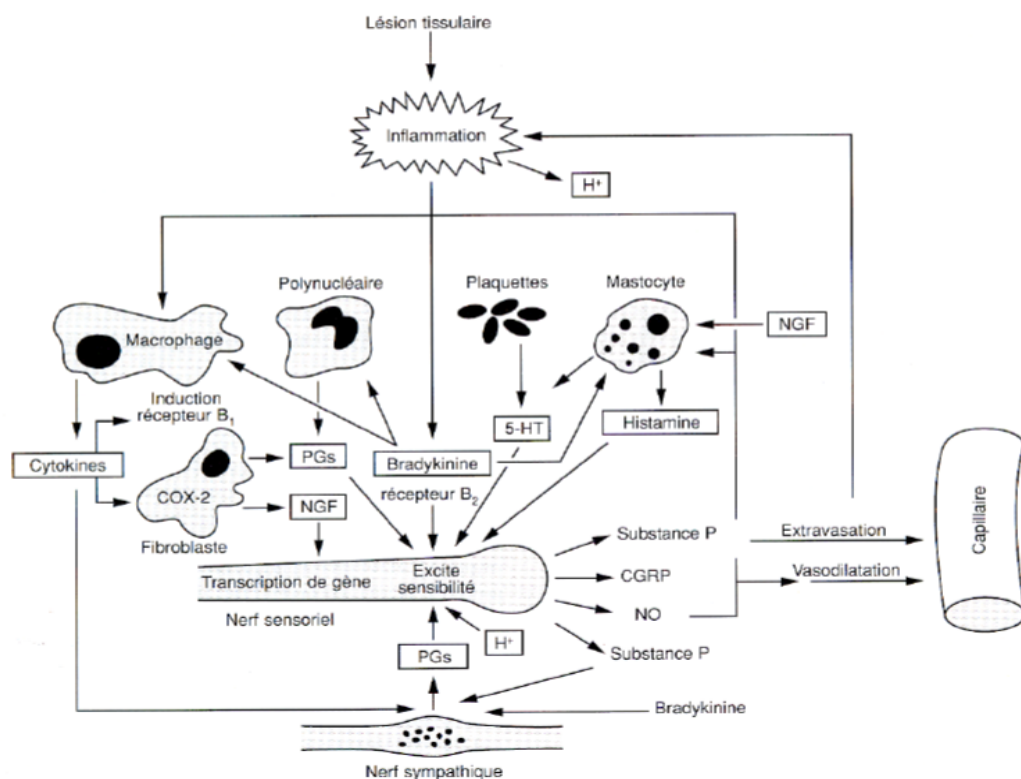


### I.2.4.2. Conséquences de la douleur postopératoire (DPO)

❖ Les conséquences des désordres neuroendocriniens :

➤ La soupe inflammatoire :

L'agression chirurgicale ou traumatique initie une réponse métabolique complexe, en partie par l'activation des systèmes nerveux sympathique et somatique. Elle met également en jeu de nombreux systèmes, neuroendocrinien immunitaire, hématopoïétique et de nombreux médiateurs. La libération de médiateurs de l'inflammation comme les cytokines (IL-1a, IL-1b, IL-2, IL-6) [125] le TNF, les endotoxines, le complément, l'acide arachidonique, l'oxyde nitrique (NO) ou les radicaux libres, participent probablement, conjointement avec l'hyperactivité sympathique, à l'activation de l'axe hypothalamo-hypophysaire qui aboutit à une élévation de l'ACTH et du cortisol [126, 127]. Une immunodépression réactionnelle s'installe secondairement en postopératoire qui peut, elle-même, participer à la morbidité postopératoire [128] (Voir figure 11).



Source : Les mécanismes de l'inflammation d'après Raymond Jean M. 2007

**Figure 11: Soupe inflammatoire**

➤ **Les perturbations hydroélectrolytiques :**

La période postopératoire suivant la chirurgie majeure (thoracique, abdominale, pelvienne) est marquée par une rétention hydrique et sodée qui persiste plusieurs jours, provoquant une rétention vésicale (Thiebaut, 2003). L'ALR est sans effet sur les désordres ioniques.

❖ **Les perturbations métaboliques :**

- **Métabolisme glucidique :**

Une hyperglycémie est observée après chirurgie majeure en relation avec l'élévation du cortisol plasmatique, de l'hormone de croissance et de l'adrénaline. L'analgésie par la PRC et la RAC évitent la survenue per et postopératoire d'une élévation glycémique [129-131].

- **Métabolisme lipidique :**

L'élévation du taux plasmatique des acides gras libres témoigne d'une lipolyse accrue qui peut être en relation avec la libération de catécholamines, du TNF et de l'interleukine I tandis que la lipogenèse est diminuée. La PRC semble limiter l'augmentation du taux plasmatique d'acides gras libres.

- **Métabolisme protéique**

La majoration postopératoire du catabolisme protéique (élimination urinaire de méthyl-histidine, glutamine musculaire, excrétion azotée) est due à l'hormone de croissance, cortisol et cytokines. L'analgésie par PRC réduit le catabolisme protéique [130-132].

❖ **La réponse immunitaire :**

La libération d'interleukine 1 est responsable d'une protéolyse et favorise la libération d'ACTH, ou TNF. La libération de TNF pourrait participer à des phénomènes tels qu'une acidose métabolique, hypotension, hyperglycémie. L'hypersécrétion du cortisol joue un rôle immunosuppresseur. Le cortisol, les catécholamines et le glucagon diminuent l'activité neutrophile et lymphocytaire [126]. L'anesthésie par la PRC pourrait empêcher la lymphopénie et l'hyperleucocytose qui accompagnent l'hypercortisolisme postopératoire.

**❖ La réponse nutritionnelle :**

L'agression chirurgicale ou traumatique place fréquemment les patients en situation de catabolisme protidique (rôle des médiateurs de l'inflammation) <sup>[129, 133]</sup>. Mais la prise en charge précoce des patients dénutris en traumatologie, l'utilisation de l'ALR et la reprise rapide de l'alimentation diminuent les conséquences de cette dénutrition (retard de la cicatrisation, difficultés à la rééducation fonctionnelle et diminution des capacités de résistance à l'infection).

**❖ Les complications respiratoires de la chirurgie :**

La chirurgie traumatologique et orthopédique peut provoquer une diminution des volumes pulmonaires, volume courant et fréquence respiratoire chez les patients à haut risque respiratoire lorsqu'une anesthésie générale est pratiquée. La préparation de ces patients et l'utilisation de l'ALR diminuent la morbidité respiratoire <sup>[134, 135]</sup>.

**❖ Les conséquences cardiovasculaires :**

La douleur entraîne des modifications directes et indirectes du système cardiovasculaire. La réponse est l'hypertension artérielle et une tachycardie par activation du système sympathique. L'immobilisation pouvant être la conséquence de la DPO favorise la survenue de thromboses veineuses. Les modifications hémodynamiques associées aux sensations douloureuses peuvent favoriser la survenue d'ischémie myocardique chez les patients à haut risque. Ces modifications peuvent être prévenues par l'analgésie procurée par la PRC <sup>[29, 30, 37, 102] [136-138]</sup>.

**❖ La réponse digestive :**

La motilité gastro-intestinale n'est pas altérée en chirurgie traumatologique et orthopédique mais la présence d'un iléus, de comorbidité et d'une démenche péri-opératoire, peuvent retarder l'alimentation et limiter l'apport nutritionnel. Une reprise précoce de l'alimentation peut réduire le stress chirurgical, l'incidence des complications septiques postopératoires et améliore la cicatrisation <sup>[139, 140, 141, 142]</sup>.

**La réponse hémostatique :**

La chirurgie traumatologique-orthopédique est associée à un état d'hypercoagulabilité sanguine qui se prolonge en période postopératoire, touchant toutes les voies de la coagulation sanguine, entraînant des thromboses veineuses profondes, embolie pulmonaire et thrombose artérielle (immobilisation prolongée) [143, 144].

❖ **La réponse cognitive :**

Une altération temporaire des fonctions supérieures est classique en postopératoire. Elle est particulièrement fréquente chez le patient âgé. Elle est fréquemment associée à des complications susceptibles de prolonger l'hospitalisation et de retarder le retour à l'autonomie [145-149].

❖ **La réponse fonctionnelle et mobilité articulaire :**

L'enraidissement articulaire après chirurgie majeure des membres est un phénomène connu. Parmi les causes, on retient l'immobilisation postopératoire plus fréquente chez les patients âgés et les phénomènes inflammatoires.

### **I.2.5. Les méthodes d'évaluation de la douleur**

Les psychologues considèrent que « La douleur c'est le patient et lui seul qui peut la définir », la douleur est subjective. L'évaluation de la douleur a pour objectif de rendre la douleur visible. Elle est le point central de l'organisation de la prise en charge de la douleur postopératoire. L'évaluation de la douleur fait partie des recommandations de la « *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* » et aussi des critères de sortie de la salle de surveillance post interventionnelle.

#### **I.2.5.1. Moyens**

La douleur est un phénomène neurophysiologique complexe, multidimensionnel, subjectif et propre à chacun. Actuellement aucune méthode objective ne permet d'évaluer la douleur. Il existe des échelles d'autoévaluation et des échelles d'observation comportementale.

### I.2.5.1.1. Echelles d'Auto – Evaluations

Elles mesurent l'intensité de la douleur.

#### ❖ Echelle visuelle analogique (EVA)

Elle est utilisée la première fois en 1974 par Huskisson <sup>[151]</sup>, se présente sous forme d'une ligne droite de 100 millimètres (mm). A l'une des extrémités est indiqué : absence de douleur, à la douleur insupportable. Le patient place une marque entre ces 2 extrémités en fonction de l'intensité de sa douleur à un temps donné. En pratique, il s'agit d'une petite réglette en plastique munie, sur une face d'un curseur mobilisé par le patient, sur l'autre de graduations millimétrées lues par le soignant. Au recto, un curseur est placé par le patient sur la ligne horizontale entre « pas de douleurs » et « douleur maximale imaginable » ; au verso, le soignant relève, en millimètres, la position du curseur (Voir figure 12).

#### Echelle visuelle analogique : EVA

**0-20** = Pas de douleur

**30-40** = douleur légère

**50-60** = douleur moyenne

**60-70** = douleur intense

**70-100** = douleur très intense.

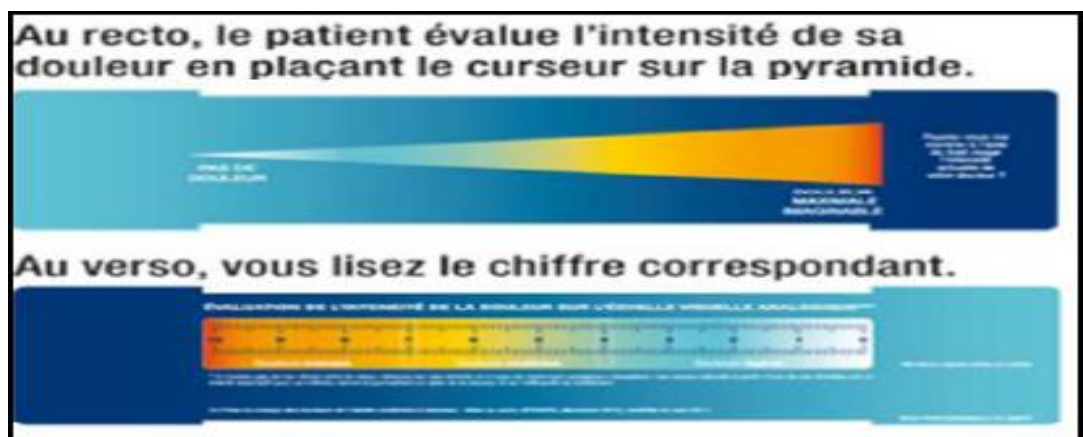


Figure 12: Échelle visuelle analogique (EVA)

### ❖ Echelle verbale simple (EVS) ou échelle de KEELE

Cette échelle était utilisée en 1948 par Keele. Elle est parfois plus accessible au patient et propose une série de qualificatifs hiérarchisés allant de douleur absente à douleur extrêmement intense en passant par douleur faible et modérée (Voir tableau n°3).

**Tableau N° 3: Echelle Verbale Simple**

Score	Quel est le niveau de la douleur à l'instant présent
0	Pas de douleur
1	Faible
2	Modérée
3	Intense
4	Extrêmement intense

### ❖ Echelle numérique

Elle présente une note de 0 à 100 que choisit le patient pour exprimer l'intensité de la douleur, 0 étant l'absence de douleur et 100 la douleur insupportable. Comme pour les deux échelles précédentes, la réponse peut être verbale ou écrite : pouvez-vous donner une note de 0 à 10 pour situer le niveau de votre douleur ? Note 0 égale à "pas de douleur". Note 10 égale à "la douleur maximale imaginable ». (Voir tableau N°04)

**Tableau N° 4 : Echelle Numérique**

Pouvez-vous donner une note de 0 à 10 pour situer le niveau de votre douleur	
Note 0	égale à « pas de douleur » «
Note 10	égale à « la douleur maximale imaginable »
Donner une seule note de 0 à 10 pour la douleur au moment présent	

### ❖ Echelle verbale relative (EVR)

Le principe est similaire à l'EVS, mais on distingue et quantifie séparément les différents types de douleur et leurs répercussions : fourmillements, décharges électriques, élancement, coup de poignard, douleur énervante, épuisante...

### I.2.5.1.2. Echelles d'Hétéro-Evaluation

Les échelles d'hétéro-évaluation sont utilisées lorsque l'auto-évaluation est impossible, réalisée par quelqu'un d'autre que le patient : le plus souvent, les professionnels de santé, plus rarement les parents, elle se réfère à l'observation clinique.

#### ❖ Echelle de Bourreau (voir tableau N°5)

Tableau N° 5: Echelle de Bourreau

Cotation de l'intensité de la douleur en 3 points pour 4items			
	Absent	Faible	Marqué
	0	1	2
Pousse des gémissements, des plaintes			
Front plissé, crispation du visage			
Attitude antalgique en position de repos			
Mouvements précautionneux			

#### ❖ Echelle d'après Bourhis (voir tableau n°06)

Tableau N° 6: Echelle d'après Bourhis

<b>ENVAHISSEMENT DU LANGAGE PAR LA PLAINTÉ</b>
1. Pas de plainte, même à l'interrogatoire
2. Plainte uniquement à l'interrogatoire
3. Plainte spontanée, mais peu fréquente, et s'adressant seulement à certaines personnes de l'entourage
4. Envahissement partiel du langage par la plainte : le patient se plaint à tout le monde, mais est cependant capable de parler d'autre chose
5. Envahissement complet du langage par la plainte
<b>REDUCTION DES ACTIVITES SPONTANÉES</b>
1. Activité normale : le sujet se rend au travail
2. Activité extérieure partielle : le sujet abandonne certains travaux et distractions habituels
3. Activité d'intérieur seule
4. Activité de chambre
5. Confinement au lit : malade grabataire
<b>DEMANDE D'ANTALGIQUES</b>
Ne 1. Demande nulle
2. Demande $\leq$ 3 fois/24 h d'antalgique per os
3. Demande $\geq$ 3 fois/24 h d'antalgique per os
4. Demande $\leq$ 3 fois/24 h d'antalgique injectable
5. Demande $\geq$ 3 fois/24 h d'antalgique injectable

### **I.2.5.2. Observation comportementale**

Cette méthode consiste en de nombreux comportements qui ne sont pas obligés d'être attribuables à la douleur. Il peut alors devenir extrêmement difficile de faire la différence entre la douleur et la détresse ou la manifestation d'un autre phénomène, tel que la peur, l'anxiété ou la solitude.

### **I.2.5.3. Le choix de la méthode d'évaluation**

La méthode choisie doit être fiable, validée, facile à comprendre et à utiliser, simple et comprise par le patient et parfois doit tenir compte aussi de son niveau cognitif.

### **I.2.6. Prise en charge de la douleur postopératoire**

La prise en charge de la douleur postopératoire dépend essentiellement de l'intensité de la douleur et de son score d'évaluation. Cette prise en charge est souvent multimodale, balancée, associant plusieurs analgésiques.

#### **I.2.6.1. Antalgiques**

##### **I.2.6.1.1. Classification de l'OMS**

L'OMS a proposé en 1984, le protocole de prise en charge de la douleur en définissant trois paliers :

**Le palier 1** : il correspond à des douleurs d'intensité faible et doivent être traitées avec des médicaments non morphiniques : paracétamol, aspirine et AINS.

**Le palier 2** : il correspond à des douleurs d'intensité moyenne à intense et doivent être traitées avec des morphiniques faibles ou "mineurs" comprenant le dextropropoxyphène la codéine, administrés seuls ou en association avec les médicaments du palier 1.

**Le palier 3** : il correspond à des douleurs d'intensité forte et doivent être traitées avec des morphiniques forts : morphine, hydromorphone, fentanyl (Voir figure 13).



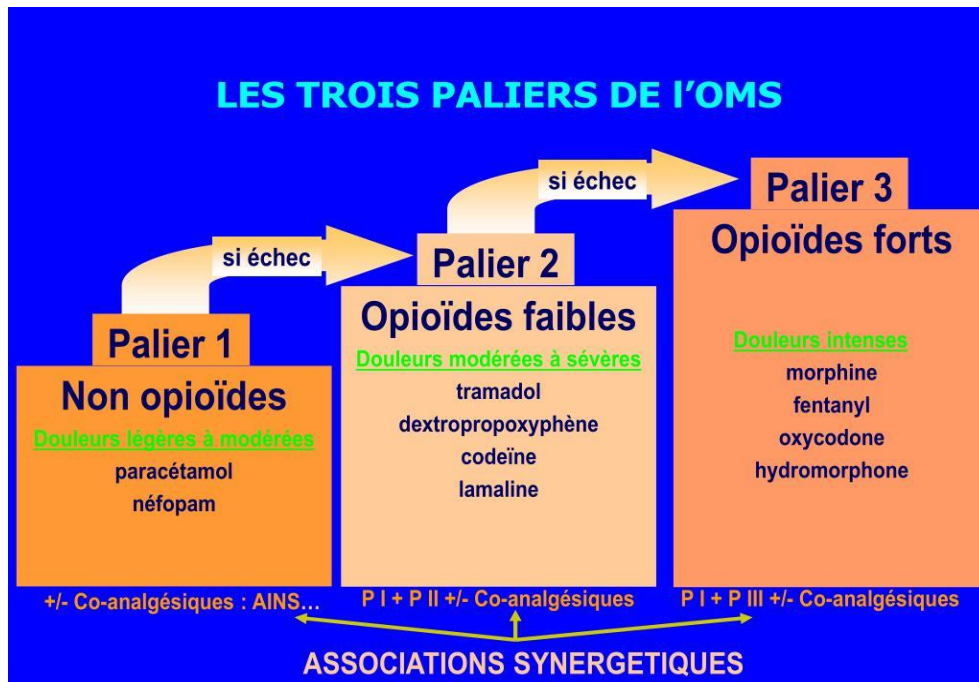


Figure 13: Classification de l'OMS

#### I.2.6.1.2. Médicaments du palier 1

##### ❖ Acide acétylsalicylique :

L'aspirine est un antalgique, antipyrétique et anti-inflammatoire. L'acide acétylsalicylique est surtout efficace lors de céphalées, de myalgies, de douleurs osseuses, des arthralgies.

##### ❖ Paracétamol :

Le paracétamol est le métabolite actif de la phénacétine. Antalgique et antipyrétique, son pouvoir est comparable à celui de l'aspirine. Il est par contre peu actif sur l'inflammation. Il existe sous forme injectable (Perfalgan\*) et en comprimé ; son délai d'action est de 30 min, un pic après 1heure ;on préconise l'administration de 1gramme de paracétamol 20 min avant la fin d'intervention et se poursuit chez un adulte sain jusqu'à 4grammes par jour <sup>[152, 153]</sup>.

##### ❖ Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) :

Les AINS inhibent la cyclo-oxygénase (COX), donc la synthèse des prostaglandines. Ils ont un effet anti-inflammatoire, et antalgique (effet périphérique) mais ils ont aussi une

action analgésique au niveau des structures nerveuses centrales. Ils sont largement utilisés pour le traitement des douleurs postopératoires. L'AINS le plus utilisé est l'ibuprofène administré par la voie IV, 20 min avant la fin d'intervention en association avec du paracétamol.

Le Parecoxib (Dynastat) inhibiteur sélectif de COX -2 administré ) la dose de 20 à 40 mg administrée 20 min avant la fin d'intervention peut aussi être utilisé et efficace par la voie IV toutes les 12 heures pendant 48 à 72 heures pour l'analgésie postopératoire en respectant les contre-indications [154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161 ] .

### **I.2.6.1.3. Médicaments du palier 2**

#### **❖ Antalgiques contenant de la noramidopyrine :**

La noramidopyrine est un antalgique périphérique antipyrétique qui a une efficacité supérieure à celle du paracétamol ou de l'aspirine. Son délai d'action est plus court et la durée de l'analgésie plus prolongée.

#### **❖ Codéine :**

La codéine ou méthylmorphine, est transformée en morphine par l'intermédiaire du cytochrome P450. La puissance de l'activité antalgique est d'environ 1/10 de celle de la morphine par voie orale (100 mg de codéine = 10 mg de morphine). Sa demi-vie est de 2,5 h et la durée d'action est de 4 à 6 heures. Ses effets secondaires sont la somnolence, les vertiges, les nausées et la constipation.

#### **❖ Tramadol, Topalgic\* :**

Cette molécule a des propriétés morphiniques (agoniste  $\mu$  faible) et une action au niveau des voies descendantes inhibitrices. Sa puissance analgésique est d'environ 1/3 de celle de la morphine<sup>[162, 163]</sup>.

#### **❖ Néfopam (Acupan) :**

C'est un antalgique dérivé de la benzoxacine, d'une puissance d'action antalgique faible par rapport à la morphine (1 ampoule de 20 mg correspond à 0,5 mg de morphine), avec une durée d'analgésie de 6 heures, son administration peut être en discontinuée mais son administration par la voie continue réduit ses effets secondaires<sup>[164]</sup>.

#### **I.2.6.1.4. Médicaments du palier 3**

##### **❖ Morphine :**

Ce médicament reste la molécule de référence des opioïdes agonistes. La vitesse de résorption de la morphine est plus ou moins rapide selon la voie d'administration. La durée d'analgésie est d'environ 4 à 6 heures, jusqu'à 12 heures pour les formes à libération prolongée [165, 166]. Cette analgésie est dose-dépendante, peut entraîner une euphorie, une excitation chez le patient âgé. Ses effets secondaires sont la dépression respiratoire [167,167 ] ,nausées ,les vomissements, le ralentissement du transit, le prurit et la rétention urinaire.

##### **❖ Hydromorphone (Sophidone LP\*) :**

Sa puissance est 10 fois plus importante que celle de la morphine, la forme retard est disponible et procure une analgésie de 12 heures.

##### **❖ Nalbuphine (Nubain\*) :**

La Nalbuphine est un agoniste-antagoniste dont la durée d'action est de 4 heures et sa puissance est équivalente à celle de la morphine. Sa posologie est de 10 à 20 mg par injection IV ou IM avec une dose maximale de 30 mg. Son délai d'action de quelques minutes est utile dans les situations d'urgence.

##### **❖ Buprénorphine (Temgésic\*) :**

Un agoniste partiel, est beaucoup plus puissant que la morphine (30 fois plus) et a une durée d'action prolongée (6 à 12 h). Il se présente sous forme sublinguale (comprimé à 0,2 mg), utilisé en ambulatoire , injectable (ampoules de 0,3 mg par voie SC, IM ,IV, spinal ou péridurale ) réservée à l'usage hospitalier [169]. Parmi ses effets secondaires, une action sédatrice centrale, une somnolence, des manifestations dysphoriques avec des nausées et vomissements.

#### **I.2.6.2. Fentanyl transdermique (Durogésic\*) :**

Cet agoniste morphinique pur peut être utilisé par voie transdermique grâce à des patches (72 heures). Plusieurs dosages sont disponibles (25 µg, 50 µg, 75 µg, 100 µg),

permettant au médecin de personnaliser la prescription soumise aux règles de stupéfiants.

### **I.2.6.3. Adjuvants**

❖ **Clonidine** décrite dans le chapitre de pharmacologie<sup>[170, 171, 172, 173]</sup>.

### **I.2.6.4. Anti-hyperalgésiques**

**KETAMINE**, traitée dans le chapitre de pharmacologie.<sup>[173]</sup>

**GABAPENTINE et PREGABALINE** : Elles sont utilisées principalement dans la douleur neuropathique. Des études récentes ont rapporté l'effet analgésique en postopératoire, la prégabaline est utilisée aussi dans le traitement des épilepsies partielles et des pathologies liées à l'anxiété.<sup>[150]</sup>

### **I.2.6.5. Lidocaïne**

La lidocaïne a une action anti-inflammatoire qui se manifeste surtout par une réduction de l'activation des polynucléaires macrophages. Administrée à 1,5mg/kg en bolus, 30 mn avant l'incision puis 1,5 mg/kg/h en perfusion, permet de diminuer la consommation de morphine en postopératoire<sup>[174]</sup>.

### **I.2.6.6. Magnésium**

Il est administré dès l'induction de l'anesthésie (bolus de 50mg/kg suivi par une perfusion de 500mg/h) et diminue la consommation des morphiniques per et postopératoire.

### **I.2.6.7. Les techniques d'analgésie**

Les deux techniques d'analgésie le plus souvent utilisées après chirurgie traumatologique et orthopédique sont l'analgésie péridurale et l'analgésie par blocs périphériques, parfois<sup>[1]</sup> l'analgésie contrôlée par le patient (PCEA) dont l'utilisation est devenue de plus en plus rare. Ces techniques sont utilisées dans un concept multimodal. L'utilisation simultanée de plusieurs analgésiques vise à obtenir un meilleur rapport entre les effets analgésiques et les effets indésirables potentiels, avec une prise en charge de tous les problèmes médicochirurgicaux. La qualité de l'analgésie péridurale

procurée par la PRC peut être une référence, puisqu'elle assure en même temps une anesthésie et une analgésie de qualité en chirurgie traumatologique pour les patients âgés, à haut risque.

Plusieurs études ont montré sa supériorité par rapport à la PCA IV [29, 30, 37]. Le choix de la technique est décidé à la consultation anesthésique par apport aux bénéfices, aux avantages, et la maîtrise de la gestion des risques de chaque technique analgésique.

#### **I.2.6.7.1. Analgésie par voie générale**

- **Antalgiques non morphiniques :** Les antalgiques non morphiniques sont recommandés seuls chez les patients ne pouvant bénéficier d'une analgésie locorégionale, peu douloureuse ou après une chirurgie ambulatoire. L'association aux autres analgésiques est possible (analgésie multimodale) lorsque l'intensité de la douleur augmente afin d'optimiser l'analgésie postopératoire (Paracétamol, AINS...).
- **La Morphine :**

Elle est considérée comme produit de référence pour l'analgésie postopératoire<sup>[175,176;177]</sup>  
Elle est indiquée par voie intrathécale et par voie générale, mais, en raison du risque de dépression respiratoire retardée, son indication en chirurgie orthopédico-traumatologique reste limitée.

#### **I.2.6.7.2. Analgésie auto-contrôlée par voie intraveineuse (PCA IV)**

L'analgésie auto-contrôlée par voie intraveineuse (PCA) s'est imposée comme un concept thérapeutique efficace. Elle permet une titration continue de la dose nécessaire par le patient afin que la demande en analgésique soit satisfaisante. La PCA intraveineuse est inefficace pour calmer la douleur survenant à la toux ou au cours des séances de mobilisation après chirurgie majeure, abdominale, thoracique ou orthopédique<sup>[178]</sup>. Pour ces effets indésirables représentés par les nausées, les vomissements, la rétention d'urines, le retard du transit intestinal et le prurit, la bradypnée et la détresse respiratoire, son utilisation est limitée en chirurgie traumatologique, en particulier chez le patient âgé et à haut risque.

### I.2.6.7.3. Analgésie par voie péridurale

L'analgésie péridurale lombaire ou thoracique est surtout indiquée après une chirurgie orthopédique, du thorax ou de l'abdomen<sup>[179, 180, 181]</sup>. Le bénéfice attendu de l'analgésie par la PRC est d'assurer le confort du patient, de lutter contre les perturbations et le stress chirurgical, de diminuer la morbidité et la mortalité postopératoires et enfin de raccourcir la durée d'hospitalisation<sup>[29, 30] [37, 180, 182, 183, 184]</sup>. Les contre-indications classiques sont le refus du patient, l'existence d'une pathologie neurologique, les désordres de l'hémostase, une infection cutanée, une déformation importante du rachis, et l'allergie à la morphine ou aux anesthésiques locaux.

#### ❖ Médicaments utilisés par la voie péridurale

##### ➤ Anesthésiques locaux (AL)

Les AL sont traités en détail dans le chapitre de pharmacologie, les AL les plus utilisés dans l'analgésie par la PRC sont.

##### - Lidocaïne (xylocaïne) :

Elle peut être utilisée dans l'analgésie postopératoire par la voie péridurale avec des concentrations faibles de 1% induisant un bloc différentiel sensitivomoteur<sup>[185]</sup>. Elle peut procurer une analgésie postopératoire de bonne qualité pour certains auteurs<sup>[182]</sup>.

##### - Bupivacaïne (Marcaïne)

L'administration de la bupivacaïne à 0,25% par la voie péridurale, permet d'obtenir un bloc sensitif presque complet (95%) avec un bloc moteur de faible intensité. L'utilisation des solutions à faibles concentrations à 0,125% et 0,0625% permet d'entraîner une analgésie postopératoire de longue durée et de qualité en respectant l'activité motrice<sup>[29, 30] [100, 101] [102]</sup>.

##### - Lévocabupivacaïne (Chirocaïne)

L'administration de la lévobupivacaïne par le cathéter péridural procure une analgésie postopératoire de longue durée, avec de faibles concentrations (0,12%) pour la chirurgie de la hanche, et montre un profil clinique comparable à la bupivacaïne<sup>[105]</sup>.

- **Ropivacaïne** (Narcopeïne) :

Aux faibles concentrations (0,1 %), la ropivacaïne procure une qualité d'analgésie équivalente à la bupivacaïne, le bloc moteur est moins fréquent<sup>[100, 101]</sup> .

➤ **Les morphiniques :**

- **Morphine** : Elle procure une analgésie de bonne qualité, prévisible et de longue durée mais, du fait de ses effets secondaires, elle est peu utilisée en OTR.

- **Morphiniques liposolubles :**

- **Fentanyl et Sufentanil** : L'association péridurale de fentanyl ou sufentanil à un AL est très efficace. Elle renforce l'analgésie, diminue les doses des anesthésiques locaux et prolonge la durée du bloc.
- **Alfentanil** : il présente peu d'intérêt en administration par la péridurale dont la durée d'action est courte.
- **Buprénorphine** : elle procure une analgésie puissante mais elle est limitée dans son utilisation.

Une association des AL aux morphiniques améliore la qualité de l'analgésie, permettant de réduire la dose de chaque produit, et réduit les effets secondaires liés aux AL (blocs moteurs, hypotension artérielle, tachyphylaxie)<sup>[121]</sup>.

Les associations le plus souvent utilisées sont<sup>[138, 186] [187]</sup> : Bupivacaïne-Fentanyl<sup>[29, 30]</sup><sup>[171,188]</sup>, Bupivacaine-Sufentanyl<sup>[188,189]</sup>, Bupivacaïne-Morphine<sup>[138,175,190,]</sup>, Bupivacaine-Sufentanyl<sup>[188, 189]</sup>, Ropivacaïne-Sufentanyl.<sup>[191, 192, 193]</sup> .

➤ **Adjuvants :**

Les caractéristiques des adjuvants sont traitées dans le chapitre B de pharmacologie

❖ **Méthodes d'administration par voie péridurale :**

Il existe trois méthodes d'administration par voie péridurale.

- **Injection en bolus** : dangereuse, avec un risque augmenté de complications, elle est abandonnée.

- Perfusion continue, en seringue autopulsée qui limite la mobilisation du patient. Le développement des pompes pour l'analgésie postopératoire type surefuseur à débit réglable a permis au personnel de les manipuler sans difficulté. Dans les deux cas, la surveillance régulière reste nécessaire.
- La PCAE (*patient Controlled epidural analgesia*) : c'est aussi une analgésie auto-contrôlée par le patient qui se fait par voie péridurale. Elle diminue les effets secondaires mais la surveillance reste stricte.<sup>[194]</sup>

#### **I.2.6.7.4. Effets secondaires et complications de l'analgésie péridurale**

Plusieurs études dans la littérature ont abordé les complications liées à l'analgésie par la voie péridurale, nombreuses mais toutefois rares <sup>[195, 196, 197 198]</sup> .

##### **❖ Complications neurologiques :**

Les complications les plus fréquemment rencontrées sont celles liées au matériel et au retrait prématuré des cathéters <sup>[199, 200, 201]</sup> .

##### **❖ Complications liées à l'utilisation des anesthésiques locaux :**

Les complications sont liées au blocage sympathique excessif, un bloc moteur intense avec le risque de perturbations hémodynamiques. La toxicité aux AL est exceptionnelle.

##### **❖ Complications liées à l'utilisation des morphiniques :**

###### **- Dépression respiratoire :**

La dépression respiratoire retardée représente la complication la plus fréquente. Elle est dépendante de la dose, reste inférieure à celle observée après l'administration par la voie systémique<sup>[202, 203]</sup> .

###### **- Rétention vésicale :**

Elle est fréquente quelle que soit la solution analgésique utilisée. Sa persistance doit faire penser à l'arrêt de l'analgésie péridurale.



- **Prurit :**

Le prurit est une des complications les plus désagréables. Sa fréquence est de 20 à 50%. La naloxone et le dropéridol sont efficaces par voie intraveineuse ou péridurale [190, 204, 205, 206].

- **Nausées et vomissements :** La fréquence des nausées et vomissements est augmentée [207, 208]. Dans les études récentes, l'incidence des nausées et des vomissements est de 32 à 56 % [209, 210]. Les vomissements semblent plus fréquents avec la morphine. La dexaméthasone (8 mg IVL) réduit cette incidence avec ou sans association des antiémétiques [211].

❖ **Complications infectieuses :**

Les complications infectieuses du cathétérisme péridural peuvent se présenter sous forme de méningite bactérienne et de compressions médullaires secondaires à un abcès ou une arachnoïdite. Ces complications sont cependant rares depuis l'application des mesures d'asepsie dans la mise en place et l'entretien des cathéters et de l'utilisation d'une antibioprofylaxie. Les abcès périduraux sont rares [212]. La mise en culture du KT après son retrait est systématique.

❖ **Complications hémorragiques**

L'incidence des hématomes périduraux après association péridurale et HBPM reste faible [213-215]. L'association d'un abord péridural et d'anticoagulants est toujours l'objet de débats : plusieurs positions se sont affrontées, européennes, nord-américaines et française. Le consensus français reste le plus prudent et le plus simple, en administrant les HBPM à heure fixe, le retrait du cathéter 12 à 14 heures après la dernière dose et 10 heures avant la prochaine dose. Une surveillance stricte s'impose après le retrait du KT puisque 30 % des complications hémorragiques médullaires surviennent au retrait du cathéter [53, 199, 216, 217].

#### **I.2.6.7.5. Analgésie par les blocs périphériques**

Suite au développement des techniques locorégionales, les blocs périphériques sont indiqués en chirurgie traumatologique et orthopédique. Ces blocs permettent d'éviter les effets secondaires de l'anesthésie générale, procurent une analgésie postopératoire dont

la durée est modulée par la mise en place d'un KT. Cependant, il convient de bien connaître l'anatomie, de maîtriser la technique et de poser l'indication de manière réfléchie en tenant compte de la chirurgie, de ses risques et du patient<sup>[1, 218-220]</sup>.

## **I.2.7. Particularités liées à la chirurgie Traumatologique et Orthopédique**

### **I.2.7.1. Risque hémorragique**

Le risque hémorragique lors d'une chirurgie doit être évalué en préopératoire. Ce risque est lié à la chirurgie, aux patients (troubles d'hémostase, traitement antithrombotique). La chirurgie traumatologique et orthopédique est une chirurgie à risque hémorragique. Selon les données rapportées par la haute autorité de santé (HAS) en 2006, la quantité du saignement peropératoire concernant les fractures du col du fémur et de la hanche varie de 300 à 1000 ml et de 700 à 2500 ml pour la diaphyse fémorale. Le seuil de transfusion était le sujet de nombreux débats deux stratégies s'opposent : la stratégie dite « restrictive » et la stratégie dite « libérale » auxquelles ils ont ajouté la transfusion par titration.

Les recommandations européennes préconisent la stratégie transfusionnelle restrictive, en maintenant un taux d'hémoglobine (Hb) à 9 g/l, mais en cas de saignement actif, le taux d'Hb doit être maintenu à 10g/l.<sup>[220;221, 222, 223]</sup> Plusieurs études ont montré que l'ALR diminue le taux de saignement et le recours aux transfusions massives.

Dans certains situations, une prise en charge par une technique d'économie de produit sanguin a été privilégiée par une transfusion sanguine autologue (TAD), une administration de l'acide tranexamique (Exacyl) ou de l'érythropoïétine humaine recombinante (EPO) également efficace <sup>[224]</sup>, la récupération postopératoire dans les drains de Redon, des moyens efficaces mais coûteux. La correction de toute anémie est basée sur une transfusion sanguine, avec une supplémentation en fer (voie IV) en pré et postopératoire, et correction des troubles d'hémostase <sup>[225, 226, 227]</sup> .

### **I.2.7.2. Risque thrombotique**

La chirurgie en traumatologie et orthopédie est une chirurgie thrombogène. Les fractures de la hanche et du fémur présentent un risque accru de thrombose (voir Tableau N°7), favorisé par certains facteurs : l'immobilisation, le terrain (obésité, âge

avancé, pathologies ...), l'alitement prolongé et les lésions articulaires entraînant un ralentissement du flux sanguin et un sang hypercoagulable. De plus, la traction des vaisseaux peut endommager l'intima, favoriser la production des cytokines inflammatoires, activer la voie exogène de la coagulation et provoquer la thrombose. Une héparine de bas poids moléculaire (HBPM) est requise comme prophylaxie antithrombotique, débutée en préopératoire et administrée à heure fixe.

La prévention par HBPM ou héparine non fractionnée (HNF) si un risque est élevé, avec utilisation des moyens de contention : ce traitement est poursuivi pendant 4-6 semaines pour une chirurgie prothétique, et 4 semaines pour une chirurgie de la hanche et de la diaphyse fémorale.

Depuis 2002, Samama et d'autres auteurs se sont intéressés aux nouveaux médicaments antithrombotiques oraux tels, le Fondaparinux, le Dabigatran (un inhibiteur oral de la thrombine) et le Rivaroxaban (un inhibiteur oral de Xa) qui ont prouvé leur efficacité pour la thromboprophylaxie en chirurgie orthopédique. [228] [229] [230] [231][232][233][234]. Le risque d'embolie graisseuse (migration vers les lobules pulmonaires d'embols graisseux d'origine médullaire ou d'embols de ciment lors d'une chirurgie osseuse) est rare par l'application des mesures préventives tel que le lavage, l'aspiration de la cavité médullaire, la mise de drain de Redon, la correction de l'hypovolémie suivie d'une bonne analgésie.

**Tableau N° 7 : Fréquences des thromboses veineuses en orthopédie et traumatologie selon la SFAR 2011**

Type de chirurgie	TVP totale Phlébographie (7j 14j)	ETEV clinique	Niveau de risque
<b>PTH</b>	50-60%	3-5%	Très élevé
<b>PTG</b>	50-60%	2-3%	Très élevé
<b>Fracture de hanche</b>	50-60%	5-6%	Très élevé
<b>Polytraumatisme sévère</b>	50-70%	5-6%	Très élevé
<b>Traumatisme plateau tibial, fracture du fémur</b>	30-40%	1%	Elevé
<b>Ligamentoplastie, rotule fracture tibia, cheville, plâtre</b>	10-20%	1%	Modéré
<b>Arthroscopie simple, ménisectomie, chirurgie du pied, ablation de matériel</b>	0-5%	INF1%	Faible

### I.2.7.3. Risque infectieux

L'infection du site opératoire (ISO) en chirurgie traumatologique est une complication peu fréquente mais grave car elle remet en cause le résultat fonctionnel et le pronostic vital des patients présentant des comorbidités.

Les facteurs de risque sont liés soit aux patients (flore cutanée, portage de staphylocoque résistant à la pénicilline, pathologie sous-jacente, infection préexistante...), soit à l'environnement (bloc opératoire, qualité de l'air et de l'eau, hygiène de l'équipe chirurgicale et des soignants, matériel...).

L'information du patient sur le risque d'infection et de ses conséquences en consultation préopératoire est de règle. Selon les recommandations de la SFAR2010<sup>[238]</sup> (Voir tableau N° 8), l'antibioprophylaxie est une mesure complémentaire de la lutte anti-infectieuse, qui doit être combinée aux autres mesures préventives.

Cette prophylaxie diminue le risque infectieux de 50%, et consiste en l'administration de l'antibiotique 20-30 minutes avant l'incision chirurgicale. Les bactéries cibles sont : Staphylocoques (S) aureus, S. epidermidis, Propiono bacterium, Streptococcus, Escherichia coli, Klebsiella Pneumonia. Le traitement d'une ISO doit être précoce, associant une reprise chirurgicale et une antibiothérapie documentée selon les résultats d'antibiogramme <sup>[235] [236] [237] [238] [239]</sup>.

**Tableau N° 8 : Prophylaxie antimicrobienne selon les recommandations de la SFAR 2010**

Acte chirurgical	Produit	Posologie	Réinjection et durée
Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse extrafocale isolée		Pas d'antibiotiques	
Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse intrafocale quel que soit le matériel mis en place	<b>Céfazoline</b>	2g IV lente	1g si durée > 4h Limitée à la période opératoire (24h max)
Fracture ouverte stade I de Cauchoix quel que soit le matériel mis en place	<b>Céfamandole</b>	1,5g IV lente	0,75g si durée > 2h Limité à la période opératoire (24h max)
Plaie des parties molles non contuse et non souillée avec ou sans atteinte de structures nobles (artère nerf tendon)	<b>Céfuroxime</b>	1, 5 g IV lente	0,75g si durée > 2h Limité à la période opératoire (24h max)
Plaie articulaire	<b>Allergie : Clindamycine + Gentamycine</b>	600mg IV lente 5mg /kg/j	600mg si durée > 4h
Fracture ouverte stade II et III de Cauchoix quel que soit le matériel mis en place	Péni A + IB	2g IV lente	1g si durée > 2g
Large plaie des parties molles contuse et souillée	<b>Allergie : Clindamycine + Gentamycine</b>	600mg IV lente 5mg /kg/j	600mg si durée > 4h 48h maximum

#### **I.2.7.4. Positions des patients en peropératoire**

Il existe une grande variété d'installation du patient en chirurgie orthopédique et traumatologique. La position des patients en peropératoire diffère selon le siège de la fracture : pour la chirurgie du massif trochantérien, le décubitus dorsal (table orthopédique). Par contre, pour une fracture du col ou de la diaphyse fémorale, le décubitus latéral (table normale). Cette variété d'installation est sous la responsabilité du chirurgien et du médecin anesthésiste-réanimateur. Quelques risques sont à noter : une hypoventilation du poumon inférieur (position latérale), le risque de lésions cutanées et nerveuses par compression aux appuis chirurgicaux. Ces complications restent rares, prévenues par la mise en place de moyens efficaces de protection aux zones d'appuis.

#### **I.2.8. Réhabilitation postopératoire**

##### **I.2.8.1. Analgésie et impact sur la réhabilitation postopératoire**

L'analgésie postopératoire, par son aspect antalgique et l'impact sur le confort du patient, a des conséquences fonctionnelles directes et conditionne le succès du programme de réhabilitation. Une analgésie bien menée permet une optimisation d'une récupération rapide : mobilisations articulaires, verticalisation, reprise précoce de l'alimentation.... Le choix s'oriente habituellement vers une analgésie multimodale associant plusieurs agents et/ ou techniques analgésiques. Pour la chirurgie orthopédique et traumatologique, le choix s'oriente par la mise en place d'un programme actif d'analgésie régionale, qui est donc l'un des objectifs principaux pour assurer un pronostic optimal à moyen terme et des économies pour la structure de santé.

##### **❖ Blocage de la réaction de stress : le concept de « *stress free analgesia* » :**

L'utilisation de morphiniques à fortes doses dans l'analgésie systémique permet de diminuer la réponse au stress, mais au prix de conséquences respiratoires. Les AINS peuvent être utilisés précocement dans la chirurgie traumatologique.

Le choix de l'AINS est porté sur la disponibilité du médicament par voie parentérale, tel le kétoprofène, et procure une analgésie efficace de 8 heures dans 67% des cas. Toutefois l'augmentation de la probabilité d'insuffisance rénale aiguë aux AINS avec l'âge doit rendre prudent quant à son utilisation <sup>[240]</sup>. Le Parecoxib est un AINS qui

paraît aussi efficace que le kétoprofène en respectant ses indications. Les analgésies par blocs plexiques et tronculaires : de nombreux travaux confirment l'efficacité du cathétérisme péridural par rapport à d'autres techniques après chirurgie traumatologique et orthopédique<sup>[241,242,243]</sup>. Récemment, une des limites dans l'utilisation des blocs nerveux continus est le risque de chute ou de limitation de la force musculaire pour la rééducation postopératoire<sup>[244]</sup>.

L'analgésie par la PRC permet d'obtenir des résultats satisfaisants : elle diminue les réponses au stress (catécholamines, cortisol, glycémie, fonction rénale et catabolisme protéique)<sup>[131]</sup>.

❖ **Impact endocrino – métabolique :**

L'administration d'AL par voie péridurale dans la PRC inhibe l'augmentation de la concentration plasmatique de glucose lors d'une chirurgie de la hanche et réduit la perte de protéines dans les premières 48 heures, présentant ainsi une stratégie anti-catabolique utile dans la prise en charge chirurgicale des fractures de la hanche<sup>[131]</sup>.

❖ **Impact nutritionnel :**

L'analgésie par la PRC diminue le catabolisme protéidique et améliore la balance azotée.

❖ **Impact sur l'hémostase :**

La PRC améliore les débits sanguins dans les membres inférieurs et diminue l'hypercoagulabilité postopératoire et l'hyper adhésivité plaquettaire ainsi que la diminution de l'incidence des thromboses veineuses<sup>[30, 37]</sup>.

❖ **Impact cardiovasculaire :**

La PRC entraîne très peu de bloc sympathique avec utilisation de faibles doses d'AL par la voie intrathécale et titration de l'AL par le cathéter péridural. L'analgésie par la PRC aux AL améliore le rapport apport/consommation d'oxygène du myocarde et diminue le retentissement cardiaque pour la chirurgie lourde et les patients à haut risque<sup>[29, 30, 37]</sup>.

**❖ Impact respiratoire :**

L'analgésie par la PRC aux AL réduit la morbidité pulmonaire postopératoire chez les patients à haut risque [29, 30, 37, 175].

**❖ Impact digestif :**

La PRC autorise une reprise précoce de l'alimentation par la voie orale, puisque la chirurgie traumatologique est une chirurgie osseuse, ne touchant pas le tube digestif.

**❖ Impact sur les fonctions cognitives :**

Quelques études ont confirmé que l'ALR peut réduire les altérations postopératoires des fonctions supérieures par rapport à l'anesthésie générale [29, 30, 37], d'autres travaux multicentriques n'ont jamais pu le confirmer [245, 246, 247].

**❖ Impact sur la mobilité articulaire et la motricité :**

L'analgésie par la PRC permet une mobilisation précoce et une réalimentation rapide, un retour à l'autonomie et une sortie précoce. L'utilisation de faibles concentrations d'AL en analgésie, entraînant un bloc sensitif de qualité et en diminuant le bloc moteur, a permis une récupération plus rapide de la mobilité articulaire après une arthroplastie de la hanche. D'autres études montrent que l'analgésie par la péridurale réduit la douleur, les vomissements et la consommation de morphine mais la rééducation active ne semble pas être facilitée par ce type d'analgésie en chirurgie traumatologique et orthopédique [248, 249].

**❖ Impact sur les complications thromboemboliques postopératoires :**

L'administration des AL par la voie péridurale entraîne une vasodilatation, une diminution de l'hypercoagulabilité, ce qui est à l'origine de la diminution de l'incidence des thromboses veineuses et des embolies pulmonaires observés en chirurgie traumatologique [37].

**❖ Impact sur la durée d'hospitalisation :**

Certaines études ont pu démontrer le bénéfice de l'analgésie locorégionale par rapport à l'analgésie systémique concernant la durée d'hospitalisation (études de Kehlet, Liu S et de Capdevela) [250, 251, 252, 253, 254]. D'autres travaux n'ont pas retrouvé cet effet

bénéfique, probablement du fait que le bénéfice procuré par l'analgésie n'était pas exploité dans la réduction de la durée de séjour<sup>[249]</sup>. En France, la Haute autorité de santé (HAS) a publié en 2017, dans une revue d'épidémiologie, qu'en 2013, la durée moyenne de séjour était de 8,5 jours, alors qu'en 2016, elle était réduite à 5,94 jours par amélioration de la qualité de soins.

### **I.2.8.2. Concept de la réhabilitation postopératoire en chirurgie traumatologique et orthopédique**

Le concept de réhabilitation ou de récupération améliorée après chirurgie (RAAC) a été défini par le chirurgien danois **Henrik Kehlet** dans les années 90, d'abord en chirurgie digestive puis en chirurgie orthopédique<sup>[251,253,255,256]</sup>. La Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) et la Société Française de Chirurgie Digestive ont proposé les premières recommandations sur la réhabilitation en 2014, concernant la chirurgie colorectale programmée<sup>[257]</sup>. En 2019 la SFAR et la Société française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOFOT) ont décidé d'élaborer un référentiel sur la réhabilitation en chirurgie prothétique (arthroplasties de la hanche et du genou).

Les Recommandations formalisées d'experts (RFE) ont choisi deux critères principaux inclus dans le programme de la réhabilitation rapide : la durée moyenne de séjour (DMS) et la fréquence des complications postopératoires. Ce travail a abouti à 23 recommandations dont uniquement 07 ont un niveau de preuve élevé.

#### **Organisation de l'équipe et l'aspect économique :**

Cette organisation est une approche multidisciplinaire, tenant compte de l'implication et de la responsabilisation de plusieurs acteurs : médicaux (médecins anesthésistes-réanimateurs, chirurgiens), paramédicaux (auxiliaires en anesthésie, infirmiers, aides-soignants et kinésithérapeutes) et administratifs (Direction de l'établissement de santé).

Une concertation multidisciplinaire permet d'obtenir une amélioration des soins médicaux (choix de la technique anesthésique, analgésiques, gestion des médicaments, traitement des complications...), chirurgicaux (incisions minimales, ablation précoce des drains de Redon et des sondes urinaires ...), mobilisation rapide par le kinésithérapeute.



Cette organisation implique aussi une formation continue des médecins anesthésistes : apprentissage de la technique anesthésique, connaissance des bénéfices et des risques de la technique , respect des mesures d'asepsie, manipulation des anesthésiques locaux, surveillance de l'installation et de la régression des blocs sensitif et moteur, surveillance des paramètres hémodynamiques, respiratoires et neurologiques, évaluation de la douleur postopératoire et gestion des complications liés à la technique anesthésique.

Une formation continue du personnel paramédical : respect des mesures d'asepsie, surveillance des paramètres hémodynamiques, respiratoires, neurologiques, évaluation de la douleur par les différents outils utilisés (EVA), gestion des complications faisant toujours appel au médecin de garde. Toute cette démarche permet de diminuer la morbidité et de réduire la durée de séjour, permettant ainsi une réhabilitation rapide. L'intérêt économique de la réhabilitation est réel, notamment en orthopédie et en traumatologie comme le confirment plusieurs études internationales <sup>[258]</sup>. La réduction de la durée d'hospitalisation entraîne un bénéfice sur le plan économique, en particulier pour les établissements de santé <sup>[259]</sup>.

# *Etude Pratique*

## Problématique

L'incidence des fractures de la hanche et du fémur est en nette augmentation ces dernières années, du fait de l'augmentation de l'espérance de vie. Cette pathologie affecte essentiellement le sujet âgé, présentant une ou plusieurs comorbidités, telles que le diabète, les cardiopathies (insuffisance coronaire, hypertension artérielle, troubles du rythme, séquelles d'accident vasculaire.....) et la pathologie respiratoire. La fréquence de ces fractures était estimée à 1,66 millions par année dans le monde en 1990, et devrait augmenter à 6,26 millions en 2050. En France, la fréquence concernant les fractures de l'extrémité supérieure du fémur est estimée à plus de 79200 traitées en 2009. En Algérie la chirurgie en traumatologie est donc un véritable problème de santé publique puisque, à Tlemcen la fréquence concernant les fractures du massif trochantérien est estimée 400 traités en 2016 et à Oran plus de 600 patients traités à Fillaoucene en 2017 <sup>[260, 261]</sup>. La prise en charge chirurgicale a supplanté le traitement orthopédique. Elle garantit de meilleurs résultats fonctionnels et une plus faible morbi-mortalité. Ceci a été rendu possible, par le développement de l'anesthésie et en particulier l'anesthésie locorégionale (ALR) <sup>[248, 262, 263, 264]</sup>.

L'ALR a connu en Algérie un développement croissant au cours de ces deux dernières décennies. Elle regroupe un grand ensemble de techniques, dont le choix dépend de la topographie du geste chirurgical.

La traumatologie représente une indication de choix pour ce type d'anesthésie. Ses avantages sont nombreux : conservation de l'état de conscience, absence d'intubation trachéale, qualité de l'analgésie peropératoire et possibilité de la poursuivre en postopératoire via un cathéter.

La rachianesthésie conventionnelle peut être associée à un risque d'hypotension sévère et prolongée. Cette hypotension est niveau métamérique-dépendant, lequel dépend de plusieurs paramètres, essentiellement la dose, mais aussi de l'état clinique du patient. Ainsi, les malades âgés ou les patients adultes présentant des comorbidités, le plus souvent cardiovasculaires dont les réserves cardiaques sont limitées, sont beaucoup plus sensibles à un niveau métamérique élevé.

La péri-rachianesthésie combinée est l'association de deux techniques : une rachianesthésie et une péridurale. Elle présente les avantages de ces deux techniques d'ALR :

- La rachianesthésie à faibles doses d'AL s'associe à une installation rapide d'un bloc sensitif et moteur fiables sans retentissement hémodynamique
- L'anesthésie péridurale qui permet la titration des AL, la prolongation de la durée de l'anesthésie et la gestion de la douleur postopératoire<sup>[29, 30] [49] [175] [269]</sup>.

Cette combinaison a été largement développée en obstétrique avec une littérature très abondante. Quelques travaux ont également été réalisés en gériatrie <sup>(29,30)</sup>. Par contre, peu d'études ont concerné la traumatologie, ce qui a motivé le choix de notre travail.

La place de cette technique comme alternative à la rachianesthésie classique à une seule injection, mérite, à notre sens, d'être étudiée, au vu des nombreux avantages potentiels qui peuvent en découler.

## Objectifs

### Objectif principal

Comparaison du retentissement sur l'état hémodynamique de deux techniques d'anesthésie, la péri-rachianesthésie combinée et la rachianesthésie conventionnelle. Ceci a concerné l'activité de chirurgie des traumatismes de la hanche ou du fémur, au niveau du service de chirurgie traumatologique et orthopédique CHU Tlemcen, durant la période 2016-2018.

### Objectifs secondaires

- Définir la place de la péri-rachianesthésie combinée dans la réhabilitation postopératoire (lever précoce, durée d'hospitalisation, réalimentation rapide, complications postopératoires) après une chirurgie des traumatismes de hanche et du fémur.
- Comparer les autres effets néfastes des deux techniques.

### Critères de jugement :

- Etude de la stabilité hémodynamique per et postopératoire
- Evaluation de la qualité de l'analgésie postopératoire durant les premières 48 heures par une échelle visuelle analogique (EVA).
- Délai du lever, durée d'hospitalisation, complications cardiovasculaires, respiratoires, cognitives, infectieuses, les nausées et les vomissements postopératoires.
- Calcul du taux d'échec, des difficultés techniques et du nombre de tentatives pour la réalisation de l'ALR.

## **II. MATERIELS ET METHODES**

## II. MATERIELS ET METHODES

### II.1. Matériels

#### II.1.1. Type d'étude et recrutement des patients

Il s'agit d'un essai clinique comparatif prospectif en simple aveugle de 160 patients. Notre stratégie de recherche concerne la stabilité hémodynamique per et postopératoire des patients présentant une fracture de hanche ou du fémur post-traumatique. La période d'étude était de 24 mois, du premier décembre 2016 au premier décembre 2018. Les patients ont bénéficié, soit d'une péri-rachianesthésie combinée (PRC), soit d'une rachianesthésie conventionnelle. Ils ont été opérés et suivis dans le Service d'Orthopédie Traumatologie du centre Hospitalo-universitaire Dr Tidjani Damerdji de Tlemcen.

Les patients ont été randomisés en deux groupes :

**Groupe A** : Péri-rachianesthésie combinée (PRC)

**Groupe B** : Rachianesthésie conventionnelle (RAC)

#### II.1.2. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans notre étude les patients :

- Opérés pour fracture du massif trochantérien, fractures du col fémoral et de la diaphyse fémorale,
- Opérés dans le cadre de la chirurgie réglée
- Classés ASA I, ASAI, ASA III
- Âgés de 45 ans à 75ans
- Genre : masculin et féminin

### **II.1.3. Critères d'exclusion**

- Refus du patient à l'anesthésie locorégionale
- Patients polyfracturés
- Patients présentant une contre-indication à l'ALR : les désordres de l'hémostase, une infection cutanée à proximité du point de ponction, une déformation importante du rachis, une allergie aux médicaments utilisés (AL, adjuvants ou autres)
- Tatouage sur la zone prévue pour l'insertion du cathéter
- Echec des deux techniques (PRC et RAC) nécessitant une conversion à l'anesthésie générale.
- Patients classés ASA IV et V
- Patients opérés dans le cadre de l'urgence
- Patients présentant des troubles cognitifs
- Echec secondaire en postopératoire après un retrait accidentel ou un déplacement du cathéter de la PRC.
- Fracture pathologique

## **II.2. Méthodes**

### **II.2.1. Phase préopératoire**

#### **II.2.1.1. Consultation préanesthésique**

Notre étude a débuté dès l'admission des patients au service d'orthopédie et de traumatologie. Ils ont tous bénéficié d'une consultation anesthésique.

Cette consultation a la particularité de se faire au lit du patient pour les traumatisés du membre inférieur, les patients étaient presque tous immobilisés par des tractions. Elle repose sur l'examen du dossier médical (antécédents médicaux, chirurgicaux, traitement habituel, autonomie....) et sur l'examen clinique du patient afin d'évaluer le risque opératoire et les comorbidités (cardiovasculaires, respiratoires et thromboemboliques,.....). Les particularités anatomiques (dysmorphie rachidienne, obésité,



cyphoscoliose importante...) doivent être appréhendées afin de prévoir d'éventuelles difficultés techniques.

Cette consultation permet aussi d'améliorer la qualité des soins et optimise l'état clinique du patient par l'adaptation des traitements.

Une évaluation de la douleur préopératoire est indispensable. Elle doit être prise en charge précocement par des antalgiques par la voie générale, type paracétamol ou autres, en association à des tractions chirurgicales.

Tous les patients ont bénéficié d'un bilan biologique préopératoire (FNS, groupage, bilan rénal, glycémie, bilan d'hémostase .....), d'un électrocardiogramme, parfois d'une échocardiographie, d'une radiographie thoracique de face, et d'une radiographie de face et profil de hanche ou du fémur, ce bilan était complété par d'autres incidences en fonction des associations lésionnelles.

Cette évaluation préopératoire nous a permis, vers la fin, de classer les patients selon le score **ASA de l'American Society of Anesthesiologists** (Voir figure 22).

- **L'information du patient :**

L'information du patient est primordiale. Elle est devenue obligatoire selon le code de la santé publique en France (appliquée en juillet 2009). Elle précisera la technique anesthésique, ses avantages, ses effets secondaires, le bénéfice et le risque de l'anesthésie locorégionale (PRC et la RAC) par rapport à l'anesthésie générale. On fera valoir l'intérêt de garder un contact verbal et visuel avec l'équipe anesthésique et le chirurgien.

En chirurgie orthopédique, et traumatologique, la consultation anesthésique permet aussi d'informer le patient sur le risque infectieux, le risque thromboembolique, le risque de saignement <sup>[350 ; 351,352]</sup> et les avantages de l'analgésie péridurale assurée par la PRC. Enfin, cette information nous a permis d'obtenir le consentement éclairé du patient.

### II.2.1.2. Préparation du patient

Une préparation du patient doit être précoce, ne dépassant pas, en général, les 48 heures, du fait du risque thrombotique élevé, lié à la chirurgie de la hanche et du fémur. D'autres risques sont à noter lors de l'immobilisation prolongée : détérioration de l'état clinique de patients âgés, présentant essentiellement des comorbidités cardiovasculaires et respiratoires, formation d'escarres et augmentation du risque infectieux.

Cette préparation dans notre service a nécessité :

- une réhydratation rapide chez les patients déshydratés
- un contrôle de la glycémie
- de la pression artérielle avec ajustement thérapeutique
- une correction des troubles d'hémostase
- une correction d'une anémie : parfois un recours à la transfusion par concentrés globulaires pour une anémie sévère, avec une supplémentation en fer
- une prise en charge thérapeutique précoce des foyers d'infection respiratoire, urinaire ou autres.

Le délai d'intervention ne doit pas être retardé sauf pour une cause médicale afin de diminuer les complications per et postopératoires [270] [271] [272] [273].

- **La prophylaxie anti-thrombotique :**

La chirurgie en traumatologique et orthopédique est une chirurgie thrombogène, favorisée par certains facteurs : immobilisation, terrain (obésité, âge avancé, les pathologies.). L'alitement prolongé et les lésions articulaires entraînent un ralentissement du flux sanguin et un sang hypercoagulable, provoquent la thrombose.

Les HBPM ou l'héparine non fractionnée (HNF) sont utilisées en cas de risque élevé, cette prophylaxie anti-thrombotique est débutée en préopératoire, administrée à heure fixe et poursuivie pendant 4-6 semaines pour une chirurgie prothétique (fracture du col du fémur). Pour les fractures de hanche, la durée de la prophylaxie postopératoire par les HBPM est de 4 semaines [217, 228-230, 234].

- **Le jeûne préopératoire**

Un jeûne préopératoire de 06 heures est appliqué pour une alimentation solide, mais l'ingestion des liquides clairs est permise 02 heures avant l'acte opératoire<sup>[274]</sup>.

## **II.2.2. Phase peropératoire**

Toute admission au bloc opératoire d'OTR du personnel médical et paramédical exige le port de la tenue réglementaire : calot, sabots et masque chirurgical.

### **II. 2 .2.1. Matériels utilisés**

- **Monitoring cardiorespiratoire**

Le monitoring est indispensable en anesthésie locorégionale. Il comporte la mesure automatique de la pression artérielle non invasive (PAS, PAM, PAD), la fréquence cardiaque (FC), l'électrocardioscope, l'oxymètre de pouls (SPO<sub>2</sub>) et la fréquence respiratoire (FR). Ce monitoring nous permet d'assurer la surveillance des paramètres hémodynamiques et respiratoires des patients et de détecter les complications cardiorespiratoires, neurologiques et les signes de toxicité des anesthésiques locaux. Une oxygénation d'un débit 2-3l/min est assurée systématiquement pour tous les patients

- **Vérification du matériel d'anesthésie au bloc opératoire :**

Cette vérification systématique concerne : le matériel d'intubation, les drogues anesthésiques, les vasopresseurs, le matériel de réanimation (électrochoc...), les solutés de remplissage, les anesthésiques locaux, et les adjuvants, les masques d'oxygène, le kit de la PRC et l'aiguille de la RAC, les compresses, les gants stériles, le désinfectant de la peau, l'appareil d'anesthésie, circuit et gaz anesthésiques, notamment l'oxygène. Tous les patients ont bénéficié d'une voie veineuse périphérique avec un cathéter de calibre suffisant (G18 -G16), une deuxième voie veineuse étant systématiquement ajoutée pour assurer un remplissage vasculaire.

## Matériels de la péri-rachianesthésie combinée et la rachianesthésie conventionnelle

Le plateau de péri-rachianesthésie combinée (PRC) comprend :

- Le kit de la PRC : aiguille de Tuohy, seringue pour l'aiguille de Tuohy, cathéter de péri-durale, filtre antibactérien
- L'aiguille de rachianesthésie
- Divers matériels stériles : seringues, cupules, compresses et champs stériles.
- AL et adjuvants.

Le plateau de la rachianesthésie conventionnelle (RAC) comprend :

- Aiguille de RA,
- Seringues stériles, cupules, compresses et champs stériles
- AL et adjuvants.



**Iconographie N° 1: Matériel de la Péri-rachianesthésie combinée.  
Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHUTlemcen2016-2018**

- 1 : Anesthésique local pour la peau : Lidocaïne 1%. 2 : Anesthésique local : Bupivacaine 0,5%.  
 3 : Aiguille de rachianesthésie. 4 : Aiguille de Tuohy. 5 : Seringue pour aiguille de Tuohy.  
 6 : Cathéter péri-dural. 7: Filtre antibactérien du Cathéter péri-dural. 8 : Adjuvant : Fentanyl.  
 9 : Seringues pour injections des anesthésiques locaux à travers l'aiguille de rachianesthésie et le cathéter de péri-dural. 10 : Cupule pour remplir le désinfectant de la peau. 11 : Cupule pour remplir le sérum salé  
 12 : Sérum salé. 13 : Compresses stériles. 14 : Atropine. 15 : Ephédrine. 16 : Pansement (Sparadrap adhésif).

## II .2.2.2. Description des techniques et des protocoles anesthésiques

### II.2.2.2.1. Description des techniques

Le patient est installé au bloc opératoire en décubitus dorsal avec prise d'une voie veineuse périphérique (G 18-G16) et perfusion par un soluté de 500 ml de sérum salé. Tous les patients ont bénéficié d'un monitoring cardiorespiratoire, une deuxième voie veineuse souvent installée en cas de nécessité de remplissage vasculaire.

- **Position du patient**

Deux positions sont décrites, position assise ou position latérale. Dans notre pratique, la position assise était la plus utilisée, avec tête fléchie, dos arrondi et flexion lombaire, un auxiliaire anesthésiste fait face au patient pour le maintenir en place.

Cette position favorise une diffusion harmonieuse et symétrique de l'anesthésie.

En cas de position latérale, le dos plus ou moins arrondi, la tête fléchie avec un rachis parallèle au plan de la table opératoire, le patient est ainsi maintenue par un auxiliaire anesthésiste rassurant le patient.

- ❖ **Détermination du niveau de ponction. Les repères anatomiques**

La palpation des apophyses épineuses permet d'identifier la ligne médiane, le sommet des crêtes iliaques (ligne de Tuffier) généralement à la même hauteur verticale que la quatrième apophyse épineuse lombaire ou l'espace intermédiaire a L4-L5. Les variations anatomiques normales peuvent faire passer cette ligne de l'espace L5-S1 à l'espace L3-L4. La ponction peut se faire soit au niveau de l'espace intervertébral L2-L3, L3-L4 ou L4-L5. L'abord de l'espace pour la péri-rachianesthésie nécessite la traversée de ligaments supra-épineux, inter-épineux puis le ligament jaune.

- ❖ **Description de la péri-rachianesthésie combinée (PRC) Groupe A :**

Après le lavage rigoureux des mains et le port d'une casaque stérile jetable et de gants stériles, l'installation du patient se fait en position assise ou parfois latérale. La peau désinfectée, le repérage de l'espace de ponction L3-L4 ou L4-L5, une infiltration locale est réalisée avec la lidocaïne à 1%. Nous procédons alors à l'introduction de l'aiguille du Tuohy calibre 18, une seringue remplie de sérum physiologique est amarrée à l'aiguille puis une progression prudente de l'ensemble aiguille-seringue jusqu'à la perte

de résistance (mandrin liquide), faisant arrêter la progression. Nous retirons alors la seringue et nous réalisons une injection intrathécale (aiguille de calibre 25) à travers l'aiguille du Tuohy qui est ensuite retirée pour procéder à l'insertion et la fixation du cathéter péridural.

Pour prévenir tout trajet aberrant, une insertion du catheter de 3 à 4 cm dans l'espace peridural est nécessaire. Ces catheters gradués facilitent le repérage de l'orifice de l'aiguille.

En cas de difficulté d'introduction, le cathéter est repositionné ou une deuxième tentative est réalisée si echec changer l'espace de ponction ( iconographies N° :2,3 , 4, 5, 6, 7,8, 9,).



**Iconographie N° 2 : Désinfection de la peau et repérage de l'espace de ponction péridurale.**

**Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**



**Iconographie N° 3: Abord de l'espace péridural par voie médiane.  
Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**

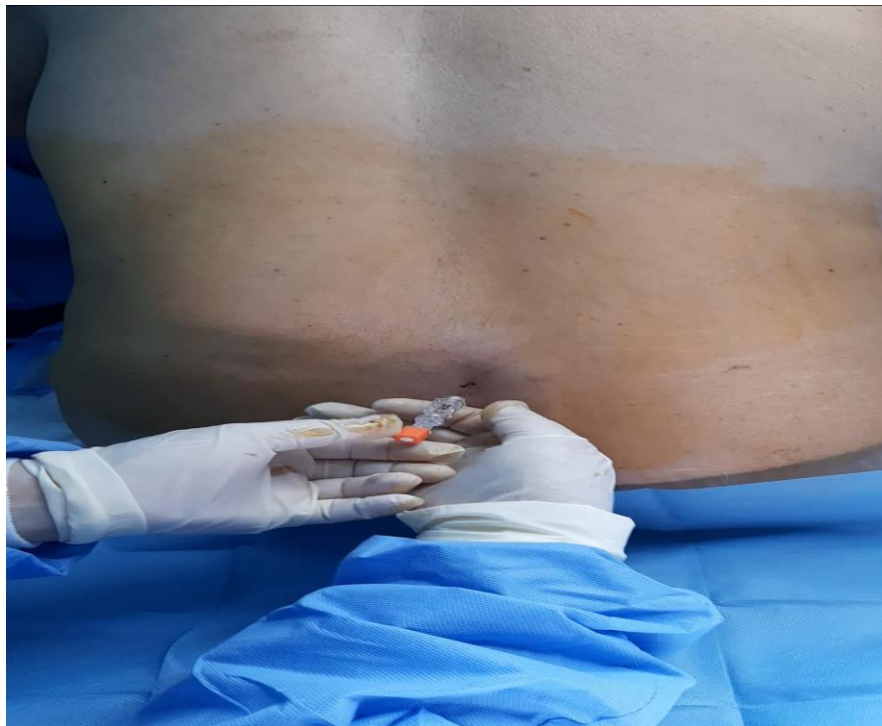


**Iconographie N° 4: Recherche de l'espace péridural par la technique  
de la perte de résistance.  
Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**





**Iconographie N° 5 : La perte de résistance.**  
**Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**

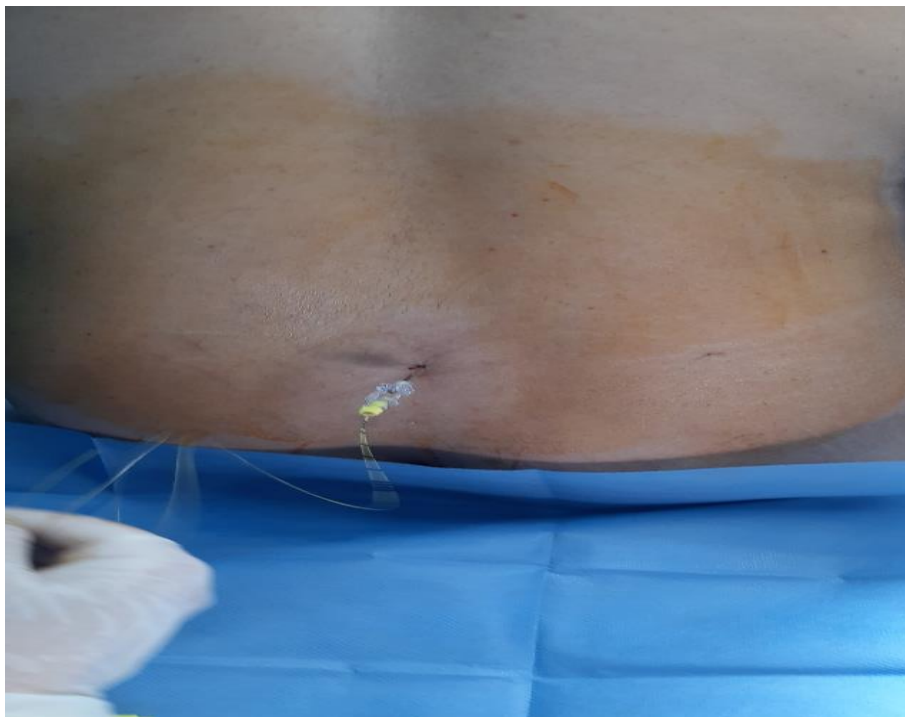


**Iconographie N° 6: Introduction de l'aiguille de rachianesthésie à travers l'aiguille du Tuohy.**  
**Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**





**Iconographie N° 7 : Ponction intrathécale à travers l'aiguille du Tuohy.  
Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**



**Iconographie N° 8 : Montée du cathéter péri-dural.  
Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**

**Fixation du cathéter :**Le cathéter est solidement fixé à la peau avec un pansement au niveau du site de ponction puis son autre extrémité est fixée sur l'épaule (ce cathéter est lié à un filtre antibactérien). Des précautions sont nécessaires lors de la mobilisation des patients pour limiter les déplacements du cathéter . Avant chaque injection au niveau de l'espace peridural, des tests d'aspirations sont fait systématiquement afin de détecter une issue de sang, de LR, ou autres. (Voir iconographie N°9)



**Iconographie N° 9: Fixation du cathéter par un pansement.  
Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**

- **Protocole anesthésique de la PRC : groupe A :**

La réalisation de cette technique anesthésique est effectuée par un médecin anesthésiste réanimateur : injection de 5 mg de Bupivacaïne à 0,5% isobare + 15-20 µg de Fentanyl par voie intrathécale. Si le niveau sensitif n'atteint pas le T10, une dose supplémentaire de 1,5 ml-2 ml par segment, de bupivacaïne isobare à 0,5 % est administrée par le cathéter péridural jusqu'à l'obtention du bloc sensitif souhaité. Cette dose peut être répétée sans dépasser 12 ml chez le sujet âgé (Annexe N°01).

### ❖ Description de la rachianesthésie conventionnelle (RAC) Groupe B :

La réalisation de la technique est effectuée par un médecin anesthésiste réanimateur (MAR) ou, sous son contrôle, par un résident d'anesthésie-réanimation. Après une aseptie rigoureuse (lavage des mains, port de gants stériles, masque chirurgical), installation du patient en position assise, ou, parfois, en position latérale. Après désinfection de la peau, repérage de l'espace de ponction L2-L3, L3-L4 ou L4-L5 pour la réalisation de la RAC, introduction de l'aiguille de ponction de rachianesthésie de calibre G 25, nous retirons le mandrin et issue de quelques gouttes de LCR (2 à 3 gouttes). Fixation d'une seringue remplie d'anesthésique local et d'adjuvant, à l'extrémité de l'aiguille, injection progressive, retrait de la seringue et de l'aiguille ensuite mettre un pansement au niveau du point de ponction. Voir (Annexe N°06)

#### • Protocole anesthésique de la RAC :

Une injection de 7,5-10 mg de bupivacaïne à 0,5 % isobare + 15-20 µg de Fentanyl par voie intrathécale (Annexe n°02).

### II.2. 2. 3. Installation du patient après la réalisation de la technique

Le patient est réinstallé progressivement en décubitus dorsal. La position du patient diffère selon le siège de la fracture. On distingue deux positions : une position dorsale (table orthopédique) pour les patients présentant les fractures du massif trochantérien : la fracture per trochantérienne, sous trochantérienne et inter-trochantérienne.

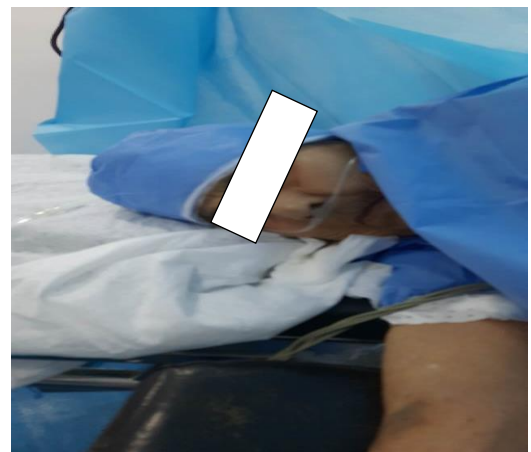
Par contre la position latérale concerne soit la fracture du col fémoral soit la fracture de la diaphyse fémorale (iconographies N°10 et 12).

Cette variété d'installation du patient concernant la chirurgie orthopédique et traumatologique peut entraîner un risque de lésions cutanées et nerveuses par compression aux appuis chirurgicaux, ou un risque d'hypoventilation du poumon inférieur (position latérale). Ces complications sont évitées par l'installation de moyens de protection au niveau des zones d'appuis.

Après la réinstallation, tous les patients ont bénéficié de 2 à 3 litres d'oxygène /minute à l'aide d'un masque facial ou de lunettes à oxygène.



**Iconographie N° 10: Position dorsale du patient (Table orthopédique).  
Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**



**Iconographie N° 11 : Position latérale du patient.  
Service de Chirurgie Traumatologique Orthopédique CHU Tlemcen 2016-2018**

#### **II.2.2.4. Complications de la pratique d'une PRC**

Il faut toujours vérifier la position du cathéter par une aspiration douce à la seringue avant l'administration de l'AL. La vérification de la position du cathéter permet de montrer :

- **L'absence de reflux du sang ou du LCR :**

Permet une administration de faibles doses supplémentaires d'AL à travers le cathéter pour atteindre le niveau sensitif souhaité.

- **La présence de reflux du sang (effraction vasculaire dans l'espace péri-dural) :**

Eviter toute administration de drogue et retirer le cathéter.

- **La présence de reflux de LCR (brèche dure-mérienne) :**

S'abstenir de toute injection, retrait complet du cathéter, hydratation du patient, un décubitus prolongé, une surveillance neurologique (signes méningés) et hémodynamique, traiter les céphalées par du paracétamol.

### **II.2.2.5. Prophylaxie antimicrobienne.**

La fréquence de l'infection postopératoire en chirurgie prothétique et traumatologique est élevée. L'antibioprophylaxie est une mesure complémentaire de la lutte anti-infectieuse, et doit être combinée aux autres mesures préventives. Cette prophylaxie diminue le risque infectieux de 50% <sup>(238)</sup>.

Dans notre pratique, nous avons retenu les recommandations de la SFAR 2010 <sup>(238)</sup> : nous avons prescrit les céphalosporines de première génération : Céfazoline à 2 grammes administrée par voie veineuse lente (après test) et 20 minutes avant l'incision chirurgicale. Elle est prescrite pendant 24 à 48 heures. Cette dose est administrée pour les DHS, la prothèse intermédiaire, la prothèse de Moore et la plaque vissée. Mais pour une prothèse totale de hanche, nous avons prescrit des céphalosporines de troisième génération : 2 grammes de Céfotaxime est administrée par voie intraveineuse lente 20 minutes avant l'incision chirurgicale selon le protocole du service.

### **II.2.2.6. Surveillance peropératoire**

Une surveillance clinique de l'installation du bloc sensitif et moteur est programmée.

#### **II.2.2.6.1. Le test du bloc sensitif**

Le niveau de blocage sensitif est évalué à l'aide d'une piqûre d'épingle stérile qui révèle la persistance de la douleur ou son absence de la douleur. Le début du blocage sensitif a été défini comme le temps écoulé entre l'injection d'anesthésique intrathécale et l'absence de douleur au dermatome T10.

### **III.2.2.6.2. Le test du bloc moteur : Echelle de Bromage :**

0 = absence de blocage moteur (flexion complète des hanches, des genoux et des pieds)

1 = incapacité de surélever les jambes étendues (tout juste bouger les genoux et les pieds)

2 = incapacité de fléchir les genoux (capable uniquement de bouger les pieds)

3 = incapacité de fléchir les chevilles (incapable de bouger les hanches, genoux et les pieds)

Le temps nécessaire pour compléter le bloc moteur a été défini comme étant le score de Bromage de 3. La récupération complète du bloc moteur a été définie lorsque le score de Bromage modifié était égal à 0.

### **II.2.2.6.3. Surveillance clinique**

Tous les patients sont surveillés en peropératoire par une évaluation :

- Neurologique : état de conscience
- Hémodynamique de la pression artérielle non invasive (PNI), de la pression artérielle systolique (PAS), de la pression artérielle moyenne (PAM) et de la fréquence cardiaque (FC).
- Respiratoire : fréquence respiratoire (FR), saturation en O<sub>2</sub> (SPO<sub>2</sub>).

Cette surveillance est assurée toutes les 2 minutes pendant les 20 premières minutes, puis toutes les 5 minutes jusqu'à la fin d'intervention (Annexes N° 1 et 2). Nous avons saisi sur la feuille de surveillance peropératoire tous ses paramètres y compris les perturbations hémodynamiques (hypotension et bradycardie), respiratoires et neurologiques.

L'hypotension est définie comme une pression artérielle systolique < 90mmHg ou lorsque la pression artérielle moyenne a diminué de 30% par rapport à la valeur initiale. Elle est corrigée par en accélérant la vitesse de perfusion ou en administrant des vasopresseurs type éphédrine par voie intraveineuse en bolus ou perfusion.

La bradycardie est définie par une fréquence cardiaque inférieure à 60 battements/min, traitée par l'atropine ou les vasopresseurs (Annexes N°01 et 02).

### **II.2.2.7. Remplissage vasculaire et transfusion sanguine**

Le remplissage doit être limité, en particulier chez les sujets âgés. La fracture du massif trochantérien et la fracture de la diaphyse fémorale sont des fractures qui saignent, dépassant 500ml. Selon les données rapportées par la HAS<sup>(220)</sup>, la transfusion reste élevée en chirurgie traumatologique et orthopédique avec un taux de transfusion de 70%.

La transfusion sanguine joue un rôle important, les recommandations européennes préconisent une stratégie transfusionnelle restrictive par titration ou libérale si un saignement est actif [222, 223]. Le saignement peut être diminué par l'ALR et la qualité de l'hémostase chirurgicale.

Dans notre pratique le remplissage vasculaire par la transfusion sanguine est adapté en fonction des pertes et l'état de santé des patients à haut risque.

### **II.2.2.8. Technique chirurgicale**

L'ensemble des patients sont opérés par les mêmes chirurgiens. L'indication chirurgicale proposée se fait selon le siège de la fracture. La mise en place d'une prothèse totale de hanche, une prothèse intermédiaire, une prothèse de Moore ou un vissage col pour les fractures du col fémoral, la mise d'une DHS, une lame plaque ou de plaque vissée interne pour les fractures du massif trochantérien ou de la diaphyse fémorale. L'abord minime et l'expérience des chirurgiens ont diminué le taux de complications chirurgicales.

### **II.2.3. Phase postopératoire**

La surveillance est poursuivie en phase postopératoire en salle post-interventionnelle, puis au lit du patient : état neurologique, hémodynamique et respiratoire à 30 Min, 60 Min, à 120 Min, puis toutes les 4 heures pendant les premières 48 heures. Nous avons évalué l'intensité de la douleur postopératoire (DPO), cherché et traité toutes les incidences et les complications postopératoires. Tous les paramètres étaient rapportés sur la feuille de surveillance postopératoire du patient (Voir annexes N° 3 et 4).

### II.2.3.1. Analgésie postopératoire

L'analgésie postopératoire dans la PRC était assurée par l'utilisation des AL à travers le cathéter. Ceci a permis de limiter la réaction au stress postopératoire ainsi que la reprise de la mobilisation, de la rééducation passive et donc de la diminution de la durée de séjour postopératoire. L'analgésie dans la RAC est assurée en utilisant des antalgiques par voie générale selon les protocoles proposés par notre équipe.

#### II.2.3.1.1. Evaluation de l'analgésie postopératoire

Nous avons choisi, pour évaluer l'analgésie postopératoire, l'échelle visuelle analogique (EVA). Cette évaluation est assurée dans un premier temps en SSPI toutes les 30 min pendant les deux premières heures par le MAR, notre Résident et l'auxiliaire en anesthésie. Elle est poursuivie au lit du patient monitoré, par le Résident et l'infirmier du postopératoire, toutes les 4 heures pendant les premières 48 heures.

L'évaluation se fait par l'intermédiaire d'une réglette qui permet au patient de nous orienter vers la douleur ressentie au moyen d'un curseur. En déplaçant le curseur sur une face de la réglette où est inscrit sur ses deux extrémités « Pas de douleur » et « Douleur insupportable ». Le soignant lit la valeur de la douleur ressentie par le patient sur l'autre face, à l'aide d'une graduation cotée en 100 millimètres. (Voir figure 12 ).

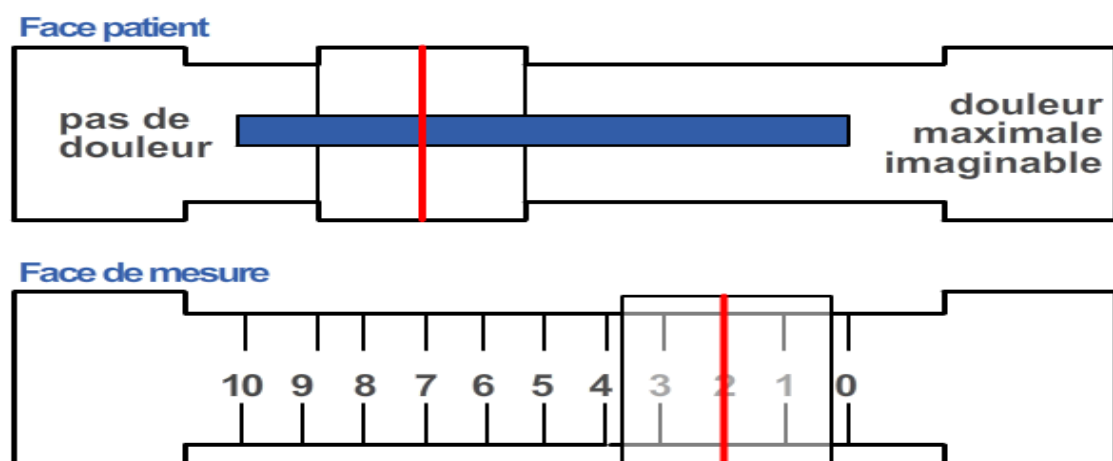


Figure 14: Echelle Visuelle Analogique



### **Echelle Visuelle Analogique : EVA**

**0-20** = Pas de douleur

**30-40** = Douleur légère

**40-60** = Douleur moyenne

**60-70** = Douleur intense

**70-100** = Douleur très intense.

- EVA supérieure à 30 mm nécessite un complément d'analgésie
- EVA inférieure à 30 mm aucun complément d'analgésie

#### **II.2.3.1.2. Protocole d'analgésie par cathéter péridural**

Les protocoles d'analgésie postopératoire sont débutés avant la fin d'intervention dans le but d'anticiper le traitement de la douleur et poursuivis en postopératoire. Le choix de l'anesthésique local utilisé est la bupivacaïne du fait de sa disponibilité dans notre service, du bloc moteur minime induit par de faibles concentrations et de sa forte liposoluble, ce qui lui confère une très bonne analgésie.

Dans notre pratique, la concentration de la bupivacaïne utilisée est de 0,125% avec adjonction d'analgésique central type Fentanyl (50- 100 µg) administré en continu par des surefuseurs à débit réglé (2cc-6cc/h), démarré avant la fin d'intervention dans le but d'anticiper le traitement de la douleur. Cette concentration diminue le risque de toxicité cardiaque.

La surveillance de ce protocole (Voir annexe N°03) est débutée en SSPI et poursuivie au lit du patient pendant les premières 48 heures, en plus de la surveillance de tous les paramètres : hémodynamiques, respiratoires, neurologiques et des complications postopératoires. La surveillance du cathéter et du pansement est obligatoire à la recherche d'un retrait accidentel du cathéter ou autres<sup>[9, 29] [30] [102] [275]</sup>.

- **Prophylaxie antithrombotique postopératoire :**

La poursuite de la prophylaxie antithrombotique en postopératoire par les HBPM avec les moyens de contention est indiquée et prolongée de 4 à 6 semaines selon le siège de la fracture selon les travaux de M. Samama<sup>(219)</sup>. La première dose est injectée 6 à 8 heures (selon l'anticoagulant administré) après l'intervention<sup>[228,229, 276, 277, 278, 279]</sup>.

Le retrait du cathéter est effectué à distance de l'injection d'HBPM, soit 12 à 14 heures après la précédente et 10 à 12 heures avant la prochaine injection. Une surveillance neurologique est indispensable et doit être plus attentive après le retrait du cathéter, car 25% des accidents hémorragiques pérимédullaires secondaires au retrait surviennent dans les premières heures<sup>[ 226,280, 281, 282].</sup>.

### **II.2.3.1.3. Protocole d'analgésie par voie générale**

Le deuxième protocole est utilisé pour les patients opérés sous rachianesthésie conventionnelle (RAC) ou en cas d'échec de l'analgésie par PRC.

Le choix des médicaments utilisés par la voie systémique répond au concept de l'analgésie multimodale<sup>[153, 177]</sup>. Le but est de réduire les effets secondaires de chaque médicament utilisé à faible dose en potentialisation afin d'augmenter la qualité de l'analgésie. Les paramètres de surveillance sont identiques à ceux du protocole d'analgésie par PRC et doivent être notés sur la feuille de surveillance postopératoire du patient (Voir annexe N°04).

- **Le choix des médicaments :**

Le protocole utilise des antalgiques morphiniques et non morphiniques par voie parentérale. Pour notre étude, nous avons choisi quatre types d'antalgiques :

- Le paracétamol (Perfalgan) en intraveineux (IV)
- Un anti inflammatoire non stéroïdien type Parecoxib (Dynastat) en perfusette IV
- La Buprénorphine (Temgésic)
- Le Tramadol

La prise du Paracétamol et des AINS est commencée avant la fin d'intervention chirurgicale et poursuivie en postopératoire. L'association de deux ou trois médicaments se fait en fonction de l'évaluation de la douleur par EVA et en respectant les contre-indications de chacun. Ce protocole d'analgésie par voie parentérale d'une durée deux jours postopératoires a été sélectionné puis le relais est pris par la voie orale.

- **Le protocole utilisé :**

- **Paracétamol :**

Il est utilisé en première intention sous forme de perfusion de 15 minutes à la dose de 1g toutes les 06 heures, la perfusion débutée 20 min avant la fin de l'intervention chirurgicale puis administrée toutes les 06heures pendant 48heures en postopératoire<sup>[152, 153]</sup> .

- **Parecoxib :**

Il est associé au paracétamol de manière systématique à une dose de 20-40 mg en perfusette, 15 à 20 min avant la fin de l'intervention, puis administré toutes les 12 heures pendant 48 heures en postopératoire si l'analgésie est insuffisante<sup>[160, 161]</sup>.

- **Buprénorphine :**

Utilisée après l'évaluation de la douleur et si l'EVA est supérieure à 30, la buprénorphine est administrée en sous-cutanée à la dose de 0,15 mg à 0,3 mg toutes les 08 heures.

- **Tramadol :**

Il est utilisé après l'évaluation de la douleur et si l'EVA est toujours supérieure à 30. Le Tramadol est administré par voie orale, un comprimé de 50 mg, une à deux fois /jour (en respectant les contre-indications). Le Tramadol n'est pas disponible sous forme injectable au sein de notre service<sup>[162]</sup>.

#### **II.2.3.1.4. Analgésie péridurale et co-analgésie**

L'analgésie péridurale utilisant des anesthésiques locaux en association au fentanyl est considérée comme la technique analgésique la plus efficace pour le contrôle de la douleur postopératoire. Certains patients ont nécessité une adjonction d'un autre antalgique type paracétamol (seulement une dose de 1g était administrée le soir d'intervention chez 7 patients) pour améliorer la prise en charge de la DPO.

### **II.2.3.2. Critères de sortie du patient du service**

Les critères de sortie étaient les suivants :

- Un état de conscience normal
- Une stabilité hémodynamique et respiratoire
- La douleur bien contrôlée par le relais aux antalgiques mineurs
- Une meilleure mobilisation des patients
- Le retrait du sondage urinaire et du redon
- L'absence d'incidences et de complications postopératoires

### **II.3. Ethique**

Conformément à l'article 21, chapitre 3 de l'arrêté N°387 du 31 juillet 2006 relatif aux essais cliniques du consentement de la personne. Un consentement éclairé est obtenu après avoir informé les participants de façon complète et loyale, en des termes compréhensibles des objectifs de l'étude et de leur droit de refuser de participer à l'étude. Les deux techniques anesthésiques retenues dans notre travail sont reconnues et validées par les experts de la réanimation -anesthésie, de ce fait il n'y a pas eu de problème éthique <sup>(283)</sup>. L'indication de type d'anesthésie a été posée après un tirage au sort.

### **II.4. Le calcul de la taille de l'échantillon**

Le critère de jugement principal est la stabilité hémodynamique, 30% des patients présentant une hypotension artérielle lors d'une RAC. En prenant pour une hypothèse que la Péri-rachianesthésie combinée va entraîner une différence de 25%. Il serait nécessaire d'inclure 81 patients par groupe pour obtenir une puissance de 80% avec un risque alpha de 5%.

### **II.5. Statistiques**

#### **a. Les logiciels utilisés :**

Excel 2007 et 2010, IBMSPSS STATISTICS VERSION 21 et MED CALC VERSION 15

**b. Collecte des données et déroulement de l'étude :**

Elle s'effectue sur la base d'un questionnaire pré-établi [annexe N° 01,02, 03,04] englobant plusieurs volets :

- Celui de l'identification du patient, définissant les indicateurs sociodémographiques
- Des antécédents médicaux
- Des antécédents chirurgicaux
- Du diagnostic clinique
- Des techniques d'anesthésie
- D'évaluation du degré du bloc moteur
- Du délai d'installation du bloc moteur et sensitif
- D'évaluation peropératoire de l'état hémodynamique, respiratoire et neurologique
- De suivi postopératoire de la douleur postopératoire et de son évaluation par EVA
- De suivi en postopératoire de l'état hémodynamique, respiratoire et neurologique
- Des incidences et des complications per et postopératoires
- La durée du lever postopératoire des patients
- La durée d'hospitalisation

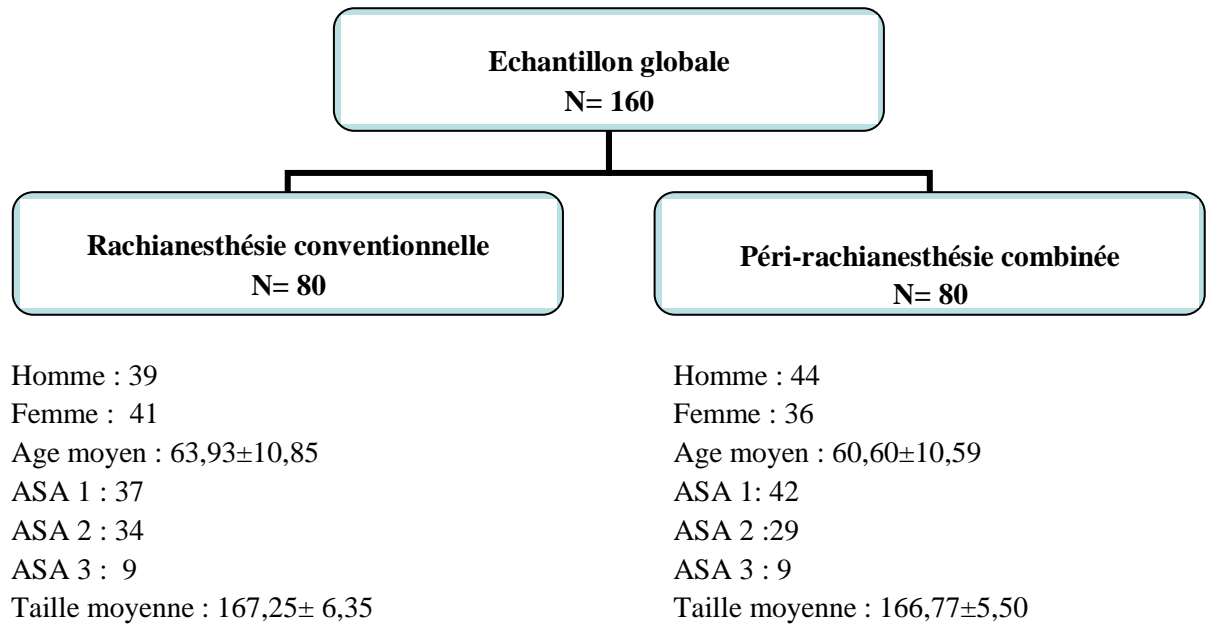
**c. Méthodes et tests :**

Au sein du service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalo-universitaire de Tlemcen, l'analyse descriptive des données est basée sur la transformation des variables : par regroupement en utilisant soit le codage, soit des transformations conditionnelles pour la mise en tableau et l'analyse. L'analyse descriptive des variables se fait par le calcul des caractéristiques de tendance centrale ou de dispersion : la moyenne ( $m$ ), la médiane ( $me$ ), la variance ( $s$ ), l'écart type ( $s$ ) ainsi que la détermination des intervalles de confiance (IC 95%) autour de la moyenne, et la médiane ( $me$ ) pour le risque  $\alpha = 0,05$  pour les variables quantitatives. La détermination des fréquences et des intervalles de confiance pour les variables qualitatives.

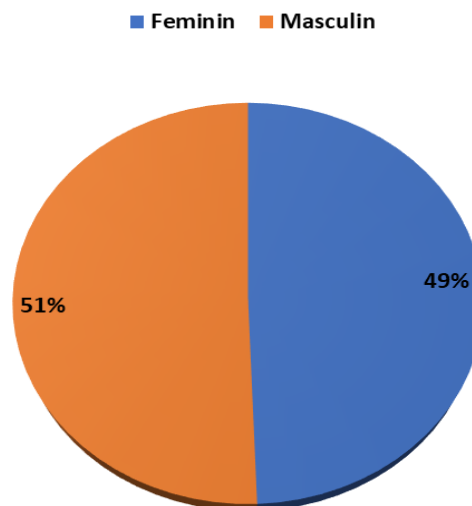
## **III.RESULTATS**

### III.RESULTATS

#### III.1. Description globale de l'échantillon étudié



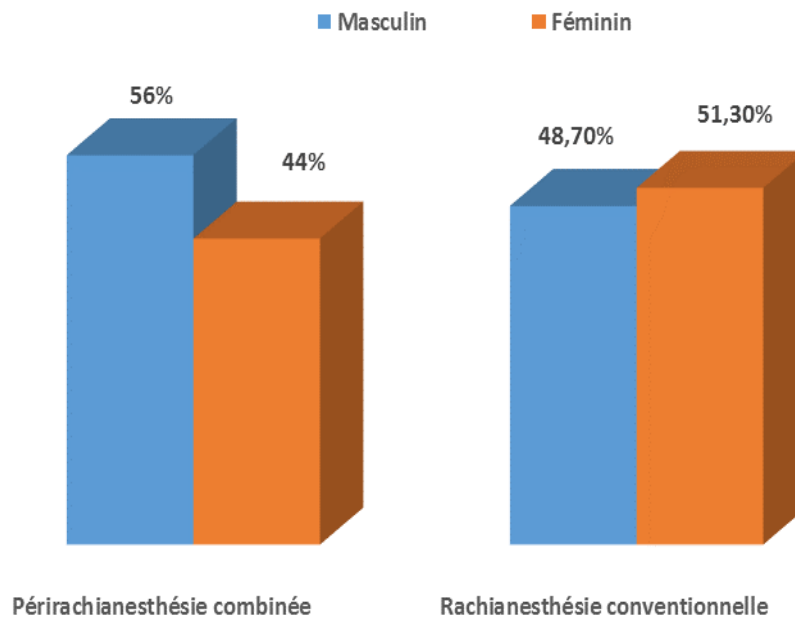
#### III.2. Répartition des patients selon le genre



**Figure 15 : Répartition des patients selon le genre**

La population étudiée est composée de 76 femmes (49%) et 84 hommes (51%). Un sex-ratio H/F=1,10. Cette répartition montre une légère prédominance masculine.

### III.3. Répartition des patients selon le genre et selon les deux techniques



**Figure 16: Répartition des patients selon le genre**

Le sexe masculin est légèrement prédominant dans la PRC par rapport à la RAC avec des fréquences respectives de 56% et 48,7%. Le sexe féminin est, par contre, légèrement prédominant dans la RAC par rapport à la PRC, avec des fréquences respectives de 51,3 % et 44 %. L'étude comparative du genre entre les deux techniques ne montre aucune différence significative avec ( $p= 0,42$ ).



### III.4. Répartition des patients selon l'âge

L'âge moyen des patients est de 62 ans (Ecart Type=10,74), avec des extrêmes allant de 45 à 75 ans.

La répartition de l'âge selon les deux techniques est représentée par la figure ci-dessous :

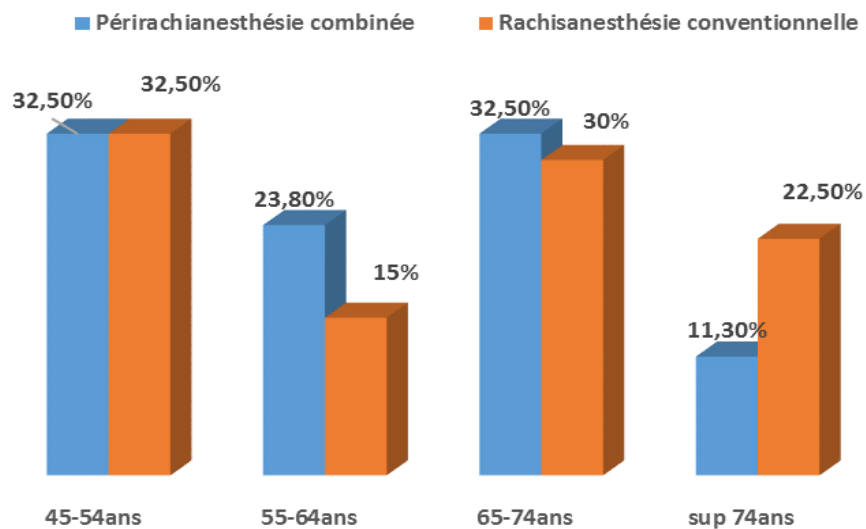
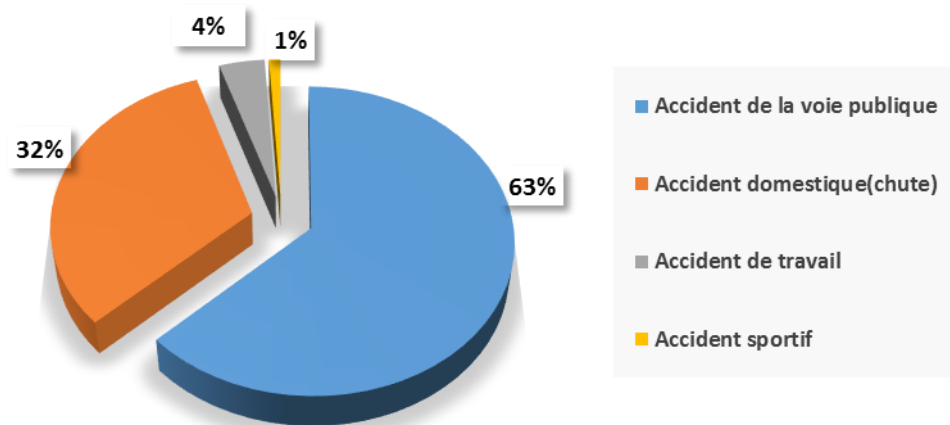


Figure 17: Répartition des patients selon l'âge

La fréquence pour une tranche d'âge entre 45 ans et 54 ans, 65 ans et 74 ans est presque identique à 32,50 % pour les deux techniques. Entre 55 et 64 ans, une prédominance pour la PRC par rapport à la RAC avec une fréquence respective de 23,80% et 15%. Par contre, pour un âge égal ou supérieur à 75 ans, la fréquence est plus importante pour la RAC (22,5 %) par rapport à PRC (11,3 %). L'étude comparative de la tranche d'âge entre les deux techniques ne montre aucune différence significative avec ( $p= 0,17$ ).

### III.5. Répartition des patients selon les circonstances étiologiques

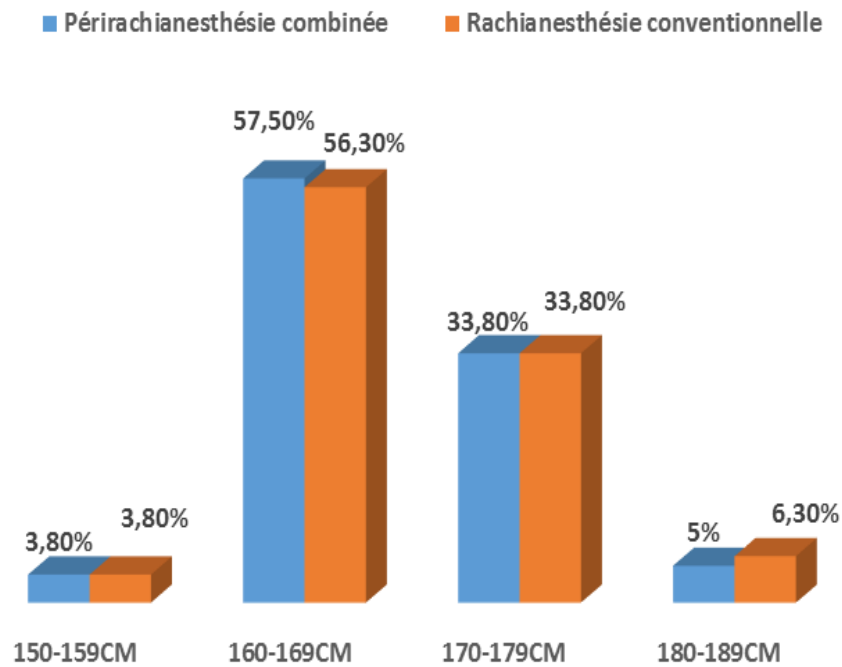


**Figure 18: Répartition des patients selon les circonstances étiologiques**

Quatre mécanismes ont causé les fractures chez nos patients, répartis en accident de la voie publique, chute du patient de sa hauteur (chute minime), accident de travail et accident sportif.

La fréquence des accidents de la voie publique est élevée, 63% dans notre étude, alors que celle des chutes représente 32% et seulement 4% pour les accidents du travail.

### III.6. Répartition des patients selon la taille

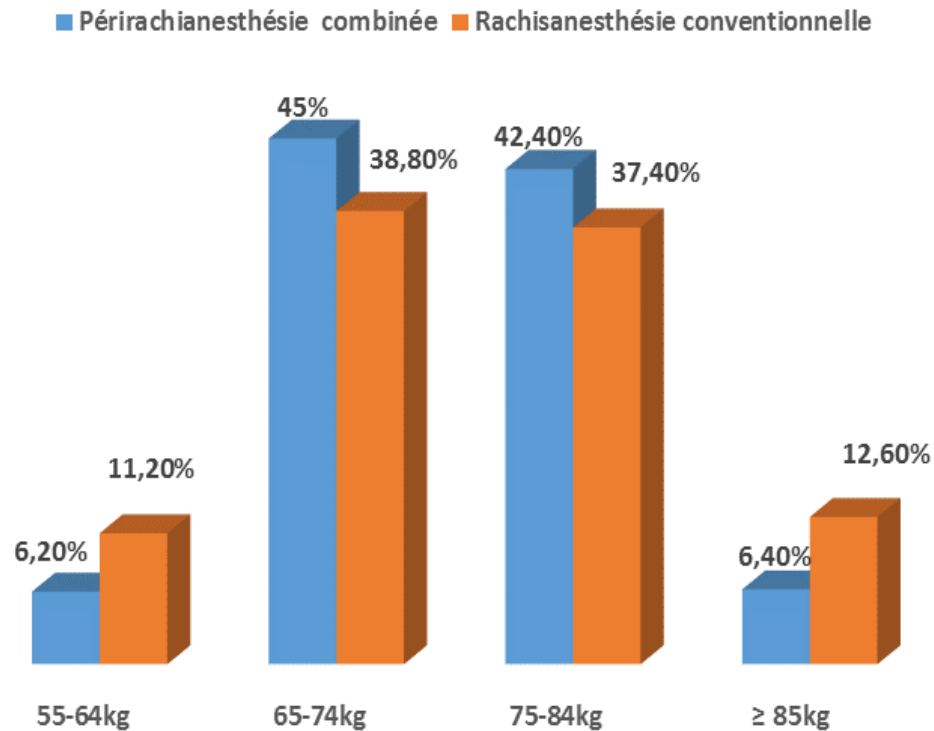


**Figure 19 : Répartition des patients selon la taille**

La taille entre les deux techniques est presque similaire pour les différentes mensurations, elle est majoritaire pour une taille entre 160 et 169 cm, avec une fréquence de 57,5% pour la PRC et 56,3% pour la RAC.

L'étude comparative de la taille entre les deux techniques ne montre aucune différence significative avec ( $p= 0,60$ ).

### III.7. Répartition des patients selon le poids

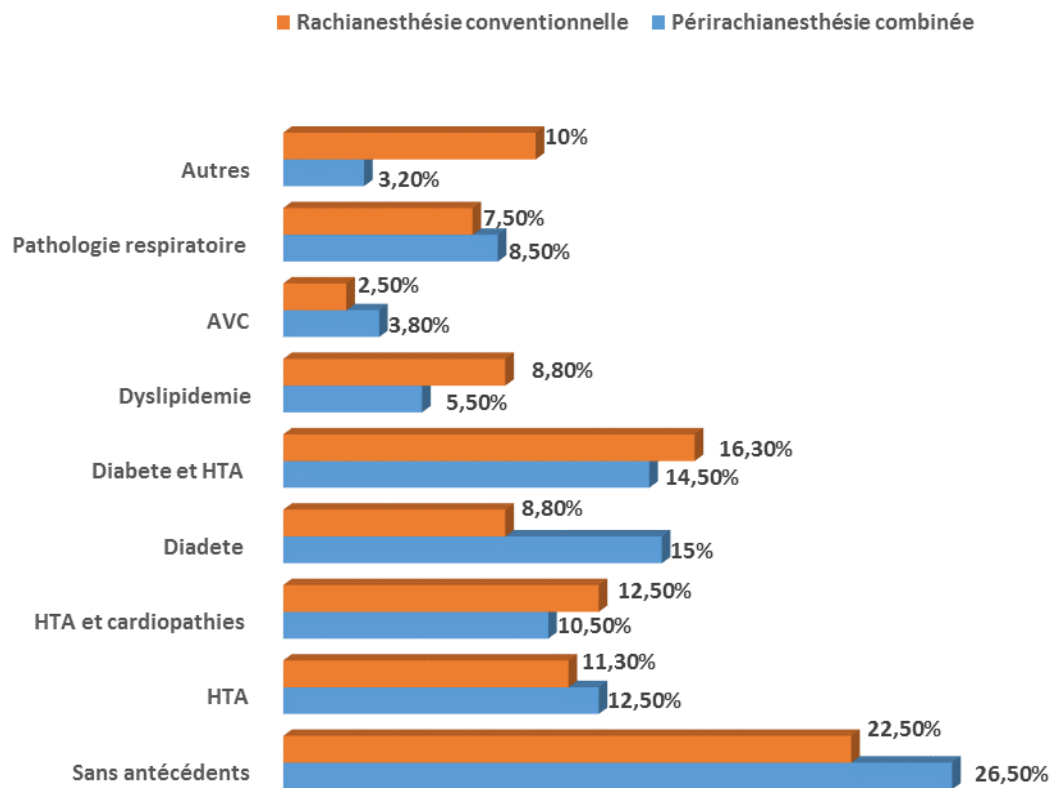


**Figure 20 : Répartition des patients selon le poids**

Les fréquences du poids entre 65 - 74 kg et 75 - 84 kg sont légèrement élevées, 45,0% et 42,4% dans la PRC par rapport à la RAC 38,8% et 37,4%. Alors que la fréquence pour un poids supérieur ou égal à 85 kg est deux fois plus élevée dans la RAC par rapport à la PRC.

L'étude comparative du poids entre les deux techniques ne montre aucune différence significative avec ( $p= 0,61$ ).

### III.8. Répartition des patients selon les antécédents médicaux

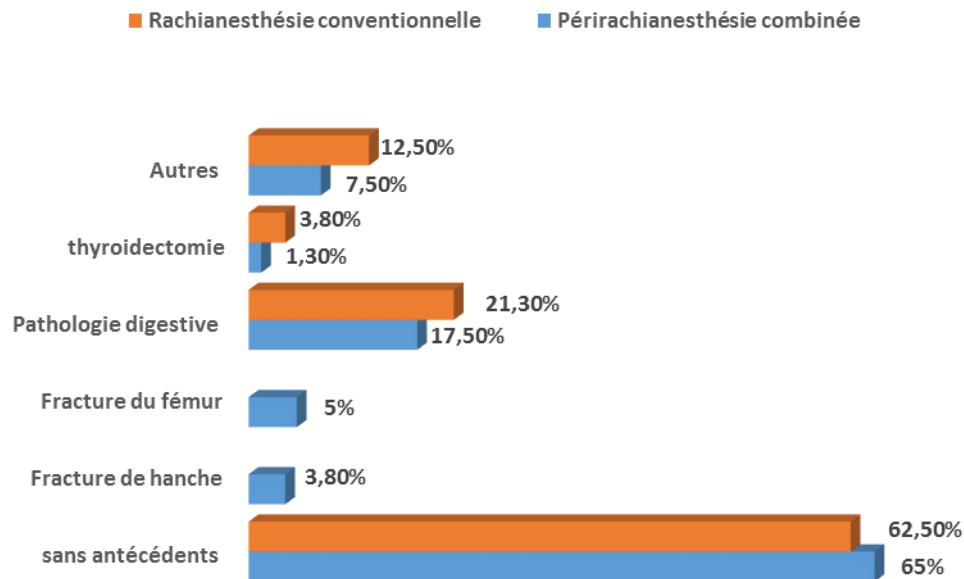


**Figure 21 : Répartition des patients selon les antécédents médicaux**

La fréquence des patients ne présentant aucun antécédent médical est de 26,5 % pour la PRC et de 22,5% pour la RAC. La fréquence de l’HTA est dominante pour les deux techniques, HTA en association au diabète avec des fréquences de 14,5 % dans la PRC et de 16,3 % pour la RAC, suivi de l’HTA et cardiopathie avec une fréquence de 10,5% dans la PRC et de 12,5% dans la RAC ; l’HTA isolée présente une fréquence de 11,3% pour la RAC et de 12,5% pour la PRC, alors que la fréquence de la pathologie respiratoire est très proche entre les deux techniques 7%.

L’étude comparative des antécédents médicaux entre les deux ne montre aucune différence statistiquement significative avec ( $p= 0,05$ ).

### III.9. Répartition des patients selon les antécédents chirurgicaux

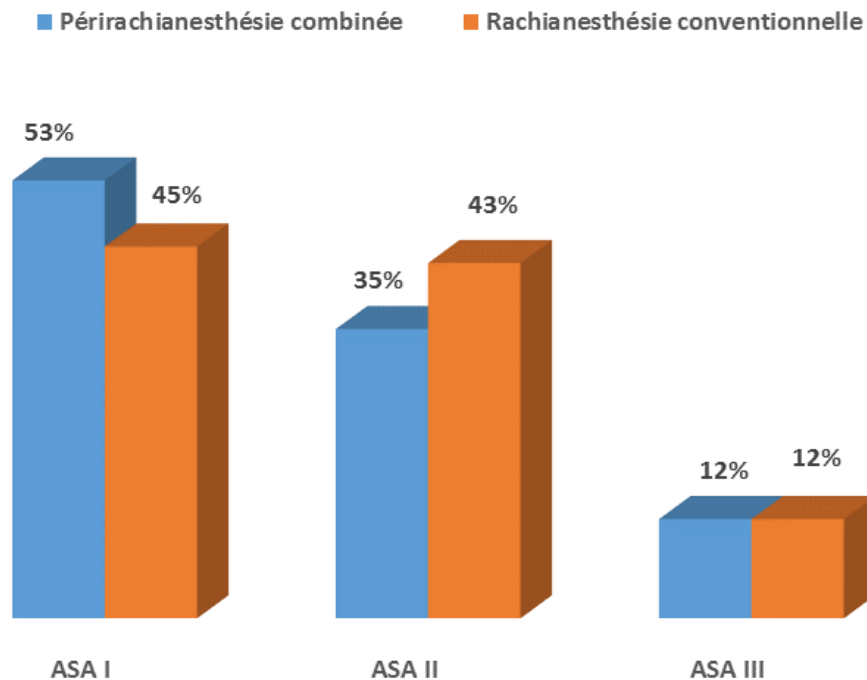


**Figure 22: Répartition des patients selon des antécédents chirurgicaux**

Plus de 60 % des patients ne présentent aucun antécédent chirurgical pour les deux techniques. La chirurgie digestive est dominante (Appendicectomie, cholécystectomie) présente une fréquence de 17,5% dans la PRC et 21,3% dans la RAC, la fréquence de fracture du fémur est de 5% et de 3,8% pour la fracture de hanche dans la PRC, alors que la fréquence de la chirurgie thyroïdienne est de 1,3% dans la PRC et de 3,8% dans la RAC. Les autres pathologies sont représentées essentiellement par la chirurgie urologique (adénome de la prostate, lithiase vésicale) ou par la chirurgie obstétricale et gynécologique (Césarienne, hystérectomie) avec des fréquences de 12,5% pour la RAC et de 7,5% pour la PRC.

L'étude comparative des antécédents chirurgicaux entre les deux techniques ne montre aucune différence significative avec ( $p= 0,26$ ).

### III.10. Répartition des patients selon la classification ASA

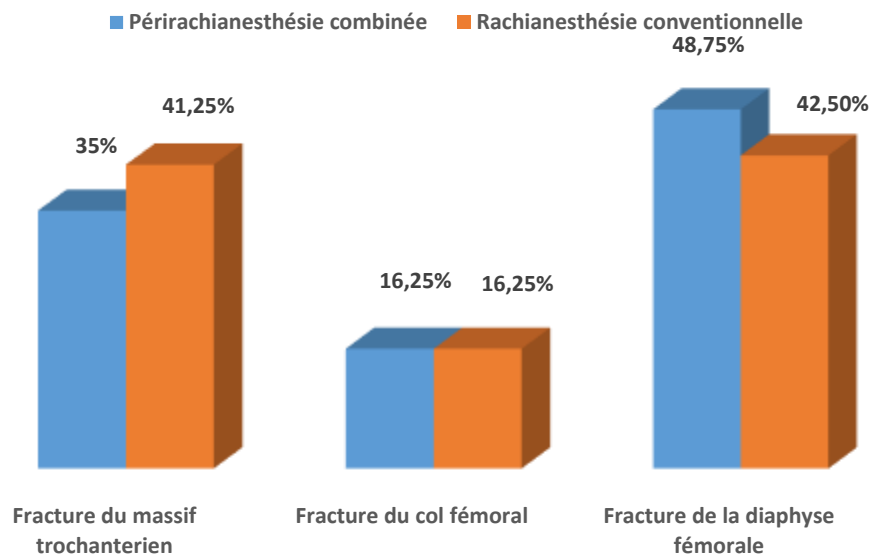


**Figure 23 : Répartition des patients selon la classification ASA**

La fréquence du score ASA I est de 53 % pour la PRC et 45 % pour la RAC, pour ASA II, elle est de 35 % pour la PRC et 43 % pour la RAC, alors que pour l'ASA III, la fréquence est identique 12 % pour les deux techniques.

L'étude comparative selon la classification ASA entre les deux techniques ne présente aucune différence statistiquement significative avec ( $p=0,26$ ).

### III.11. Répartition des patients selon le siège de la fracture



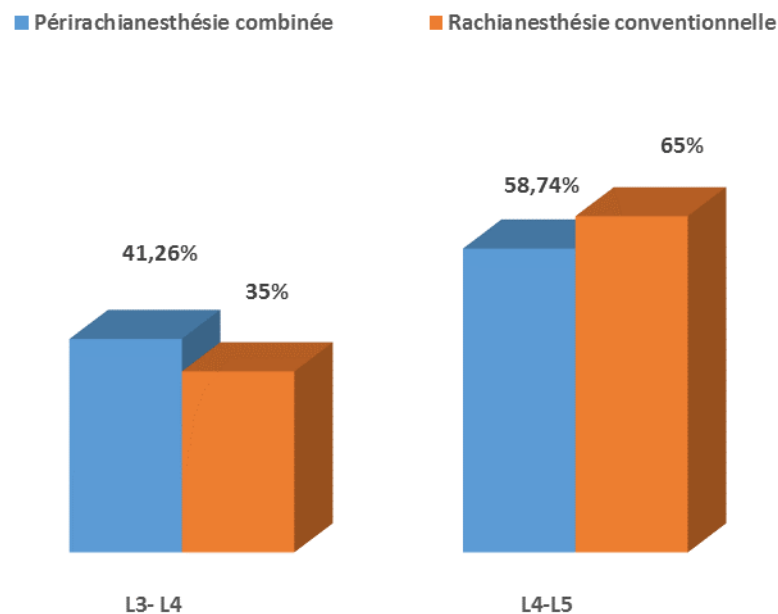
**Figure 24 : Répartition des patients selon le siège de la fracture**

La fréquence des fractures du massif trochantérien est légèrement plus élevée dans la RAC, 41,3% par rapport à la PRC 35%. Par contre, la fréquence est identique pour les deux techniques concernant la fracture du col fémoral, 16,25%, une légère prédominance de la fracture de la diaphyse fémorale pour la PRC 48,75% par rapport à la RAC 42,5%.

L'étude comparative entre le type de fracture entre les deux techniques ne montre pas de différence significative avec ( $p= 0,90$ ).



### III.12. Répartition des patients selon le repérage de l'espace de ponction lombaire

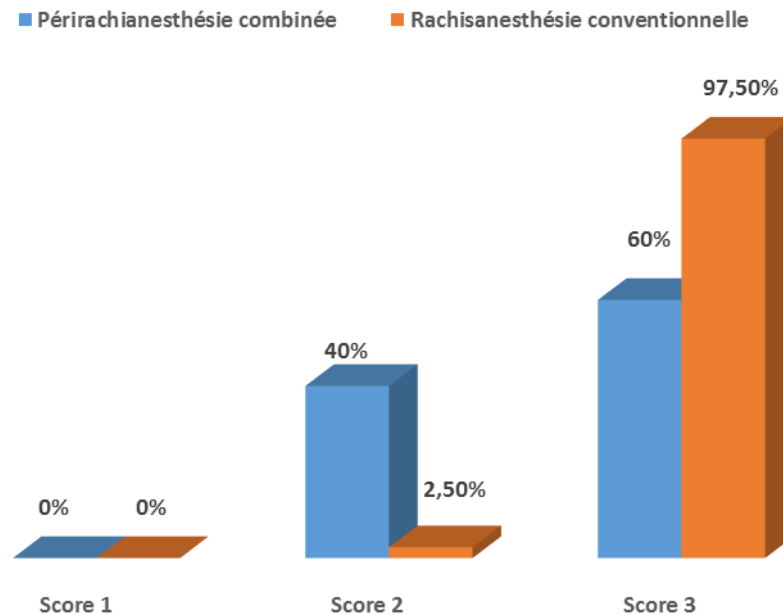


**Figure 25 : Répartition des patients selon le repérage de l'espace de ponction**

La fréquence du repérage de l'espace L4-L5 est plus élevée pour les deux techniques, 58,74 % pour la PRC et 65,0 % pour RAC, alors que celle de l'espace L3-L4 est de 41,26 % pour la PRC et 35,0 % pour la RAC.

L'étude comparative selon le repérage de l'espace entre les deux techniques ne montre aucune différence statistiquement significative avec ( $p=0,41$ ).

### III.13. Répartition des patients selon le score de Bromage

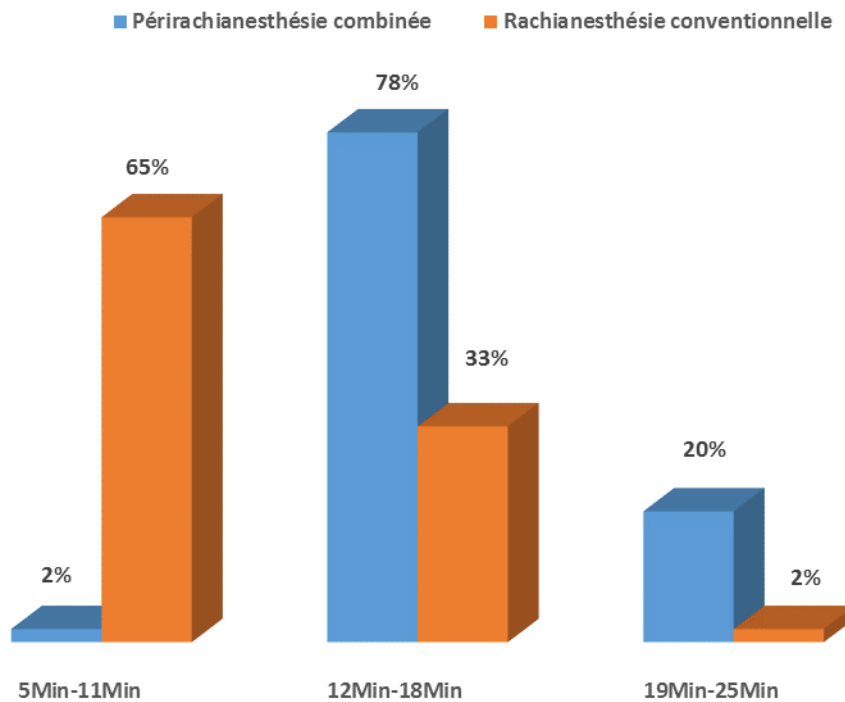


**Figure 26: Répartition des patients selon le score de Bromage**

Le degré du score de Bromage à 3 (bloc moteur complet) est majoritaire pour la RAC avec une fréquence de 97,5% et de 60% pour la PRC, alors que la fréquence du score à 2 est de 40% pour la PRC et de 2,5 % pour la RAC.

L'étude comparative du score de Bromage entre les deux techniques montre une différence statistiquement significative avec ( $p=0,01$ ).

### III.14. Répartition des patients selon le délai d'installation du bloc moteur

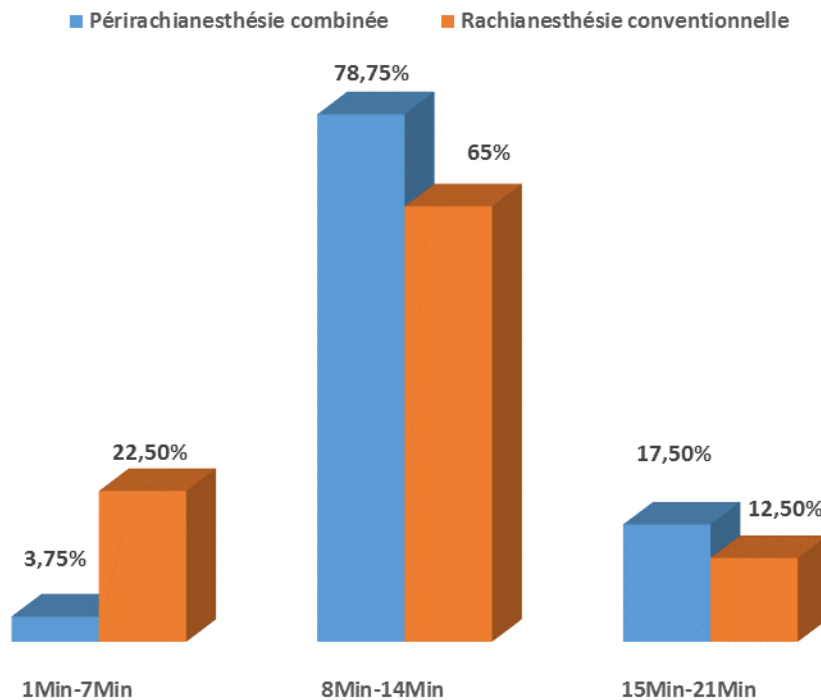


**Figure 27: Répartition des patients selon le délai d'installation du bloc moteur**

Le délai d'installation du bloc moteur est plus prolongé pour la PRC par rapport à la RAC avec des fréquences respectives de 78% et 33 % pour la durée de 12-18 min, alors que le délai d'installation du bloc moteur est plus rapide pour la RAC par rapport à la PRC avec des fréquences respectives de 65% et 2% pour la durée de 5-11 min.

L'étude comparative du délai d'installation du bloc moteur montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p=0,001$ ).

### III.15. Répartition des patients selon le délai d'installation du bloc sensitif

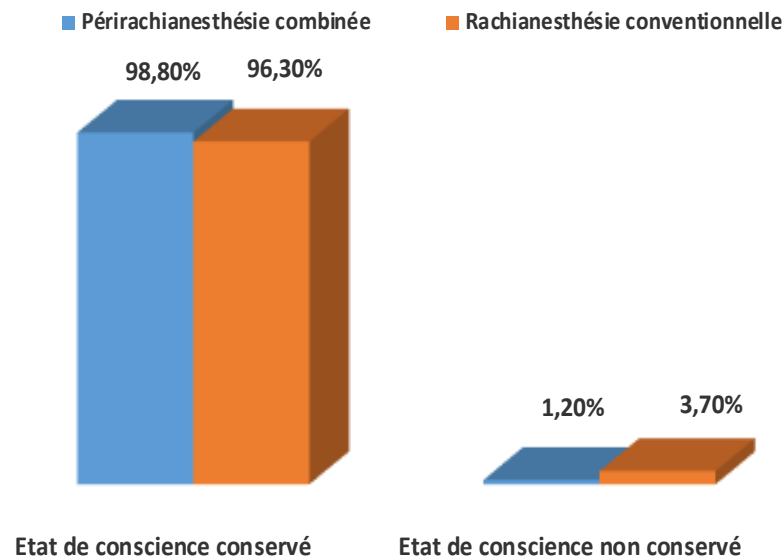


**Figure 28 : Répartition des patients selon le délai d'installation du bloc sensitif**

La fréquence du délai d'installation du bloc sensitif est légèrement plus élevée dans la PRC par rapport à la RAC, avec respectivement 78,5% et 65% pour la durée de 8-14 min, alors que le délai d'installation du bloc sensitif est plus rapide dans la RAC par rapport à la PRC avec des fréquences respectives de 22,5% et 3,75% pour la durée de 1-7 min.

L'étude comparative du délai d'installation du bloc sensitif entre les deux techniques montre une différence statistiquement significative ( $p=0,002$ ).

### III.16. Répartition des patients selon la conservation de l'état de conscience

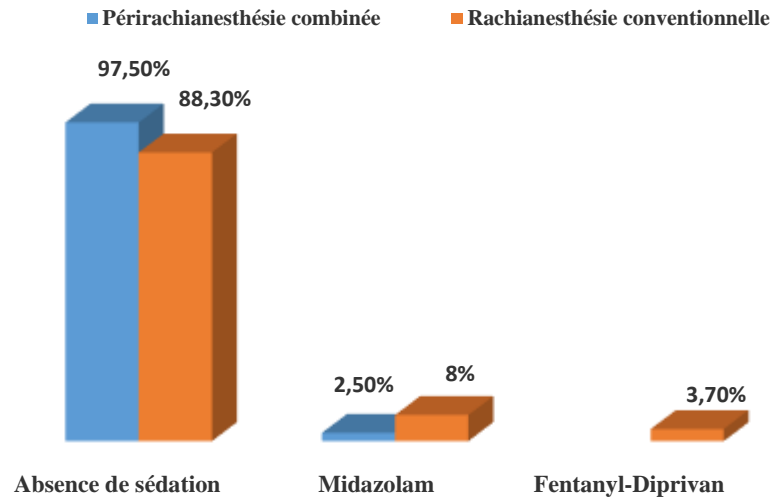


**Figure 29: Répartition des patients selon la conservation de l'état de conscience**

L'état de conscience est conservé pour les deux techniques avec une fréquence de 98,8% pour la PRC et de 96,3% pour la RAC.

L'étude comparative concernant la conservation de l'état de conscience ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p=0,50$ ).

### III.17. Répartition des patients selon l'utilisation d'un complément de sédation

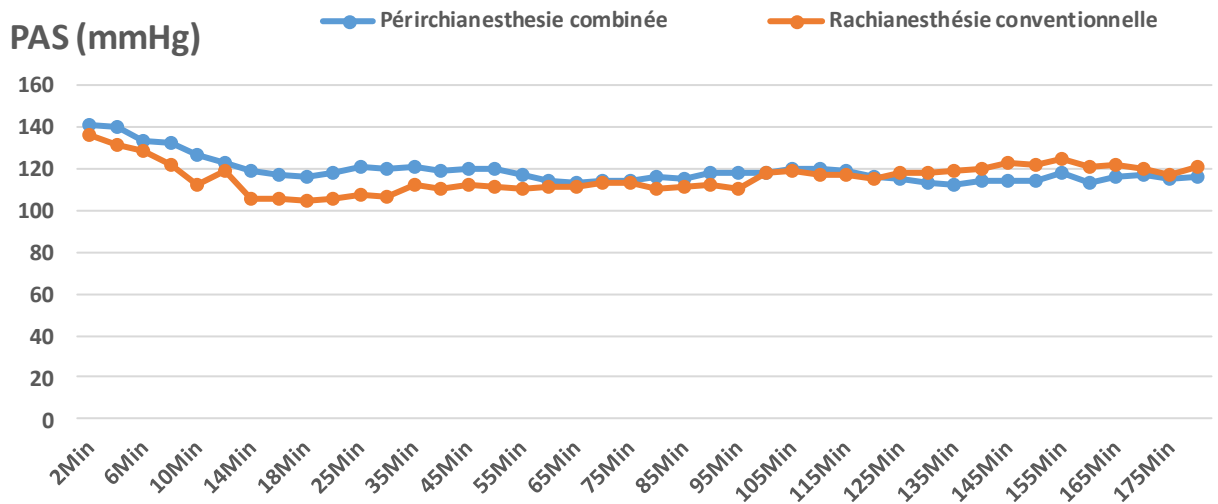


**Figure 30: Répartition des patients selon l'utilisation d'un complément de sédation**

L'absence d'utilisation de sédation est plus élevée pour la PRC par rapport à la RAC avec des fréquences respectives de 97,5%, et 88,3%, alors que l'utilisation d'un complément de sédation au Midazolam est élevée dans la RAC par rapport à la PRC avec des fréquences respectives 8% et 2,5%, un complément de sédation au Propofol et Fentanyl est utilisé uniquement dans RAC avec une fréquence de 3,7%.

L'étude comparative de complément de sédation entre les deux techniques montre une différence statistiquement significative ( $p= 0,019$ ).

### III.18. Comparaison peropératoire de la moyenne des pressions artérielles systoliques (PAS) entre la PRC et la RAC



**Figure 31: Comparaison peropératoire des moyennes des PAS entre la PRC et la RAC**

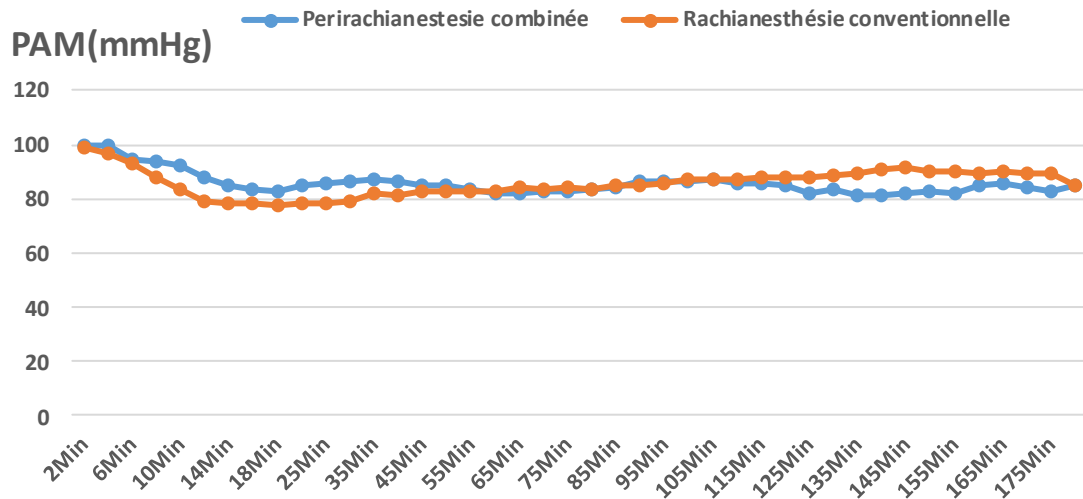
L'étude comparative peropératoire des moyennes de PAS entre la PRC et la RAC montre une différence significative à 8min, 10mn, 14min, 16min, 18min, 20min, 25min, 30min, 35min et 40min. Par contre, à partir de 50 min, l'étude comparative ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (voir tableau N°9).

**Tableau N° 9: Comparaison peropératoire des moyennes des pressions artérielles systoliques (PAS) entre PRC et RAC**

<b>Temps (Minutes)</b>	<b>Péri-rachianesthésie combinée (PRC) PAS (mmHg) Moyenne ±écart type N=80</b>	<b>Rachianesthésie conventionnelle (RAC) PAS : (mmHg) Moyenne ± écart type N=80</b>	<b><i>p</i></b>
<b>00Min</b>	141,2± 17,7	136,2 ± 17,0	0,068
<b>2Min</b>	141,2± 17,7	136,2 ± 17,0	0,068
<b>4Min</b>	139,4 ± 19,2	131,5±18,0	0,070
<b>6Min</b>	132,7±19,6	128,1±17,3	0,108
<b>8Min</b>	132,1±17,0	121,4±18,7	0,000
<b>10Min</b>	126,6±15,9	111,8±20,3	0,000
<b>12Min</b>	122,3±17,5	119,3±17,4	0,782
<b>14Min</b>	118,9±15,6	106,3±18,4	0,000
<b>16Min</b>	117,0±15,5	105,3±19,6	0,000
<b>18Min</b>	115,9± 14,0	104,3±16,6	0,000
<b>20Min</b>	118,0±14,5	105,9±15,4	0,000
<b>25Min</b>	120,6 ±12,6	107,8±12,1	0,000
<b>30Min</b>	119,7±13,4	107,7±16,1	0,000
<b>35Min</b>	120,4±14,0	111,9±12,4	0,000
<b>40Min</b>	119,6±13,4	110,4±11,5	0,003
<b>45Min</b>	119,4±12,4	111,8±10,1	0,004
<b>5Min avant la fin d'intervention</b>	114,8±4,5	116,8±8,8	0,519



## II.19. Comparaison peropératoire des moyennes des pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC



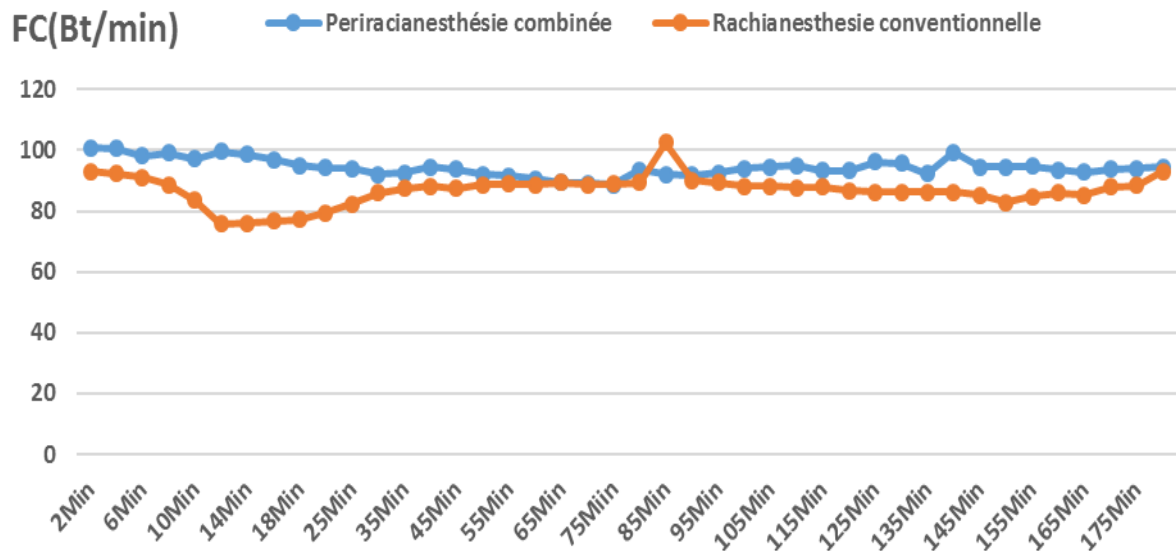
**Figure 32: Comparaison des moyennes des PAM entre la PRC et la RAC**

L'étude comparative peropératoire des moyennes des PAM entre PRC et RAC montre une différence significative avec un  $p = 0,001$  à partir de 6min ,8min ,10min, 12min, 20min, 25min, 30min, 35min et 40min. Par contre, pour le reste du temps, l'étude comparative des moyennes des PAM ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (Voir tableau N°10).

**Tableau N° 10: Comparaison des moyennes des pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC**

<b>Temps Minutes</b>	<b>Péri-rachianesthésie combinée (PRC) PAM ( mmHg) Moyenne ± écart type N=80</b>	<b>Rachianesthésie conventionnelle (RAC) PAM ( mmHg) Moyenne ±écart type N=80</b>	<b><i>p</i></b>
00Min	99,5±12,1	99,0 ± 10,8	0,823
2Min	99,5± 12,1	99,0 ± 10,8	0,823
4Min	99,3 ± 12,4	96,5±1 3,3	0,171
6Min	94,6 ±11,9	87,9±12,7	0,004
8Min	94,6±11,8	87,9±12,8	0,004
10Min	92,1±12,3	83,3 ±12,9	0,000
12Min	87,6±12,8	78,8 ±12,4	0,000
14Min	84,8±11,7	78,2 ±11,7	0,001
16Min	83,5±11,6	77,9 ±10,9	0,002
18Min	82,7±10,8	77,7 ± 9,9	0,003
20Min	84,7± 10,3	78,4 ± 9,1	0,000
25Min	85,8 ± 9,6	78,6 ±9,9	0,000
30Min	86,6 ±10,6	79,4±10,1	0,000
35Min	87,1±10,1	82,1±10,2	0,002
40Min	86,3±10,3	81,1±10,3	0,002
45Min	84,9±8,6	82,9±10,4	0,201
5Min avant la fin d'intervention	84,9±5,9	85,0±1,7	0,961

## II.20. Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences cardiaques (FC) entre PRC et RAC



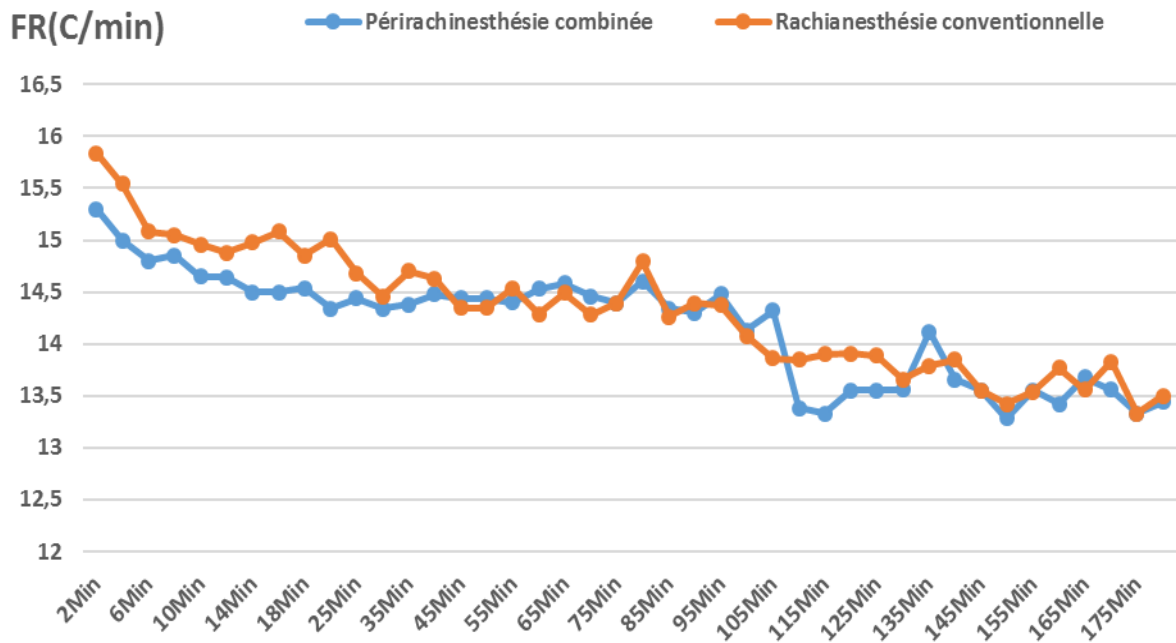
**Figure 33: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences cardiaques entre la PRC et la RAC**

L'étude comparative peropératoire des moyennes des FC entre la PRC et la RAC montre une différence significative à 4min, 8min, 10min, 12min, 14min, 16min, 18min, 20min, 25min, 30min, 35min et 40min. Par contre, à partir de 50min, l'étude comparative ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (Voir tableau N°11).

**Tableau N° 11: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences cardiaques (FC) entre PRC et RAC**

<b>Temps (Minutes)</b>	<b>Péri-rachianesthésie combinée (PRC) FC : Bt/Min Moyenne ±écart type N=80</b>	<b>Rachianesthésie conventionnelle (RAC) FC : Bt/Min Moyenne ±écart type N=80</b>	<b><i>p</i></b>
00Min	100,7 ± 15,6	93,0±10,9	0,003
2Min	100,7 ± 15,6	93,0±10,9	0,003
4Min	100,4 ± 10,8	92,1±10,8	0,000
6Min	98,1±14,9	91,0±13,5	0,002
8Min	99,1±17,2	88,6±12,9	0,000
10Min	97,1±15,2	83,7±14,9	0,000
12Min	99,6±17,9	80,5±14,9	0,000
14Min	98,5±18,8	78,7±14,7	0,000
16Min	97,0±18,9	79,1±13,9	0,000
18Min	95,0± 15,7	79,2±14,2	0,000
20Min	94,1±14,2	80,1±13,4	0,000
25Min	93,8 ±15,3	82,3±12,9	0,000
30Min	92,0±17,1	86,0±11,2	0,009
35Min	92,6±13,5	87,3±10,0	0,005
40Min	94,5±13,0	88,1±11,5	0,001
45Min	93,8±13,4	87,3±11,4	0,001
5Min avant la fin d'intervention	104,3±9,9	93,6± 8,6	0,079

## II.21. Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) entre la PRC et la RAC



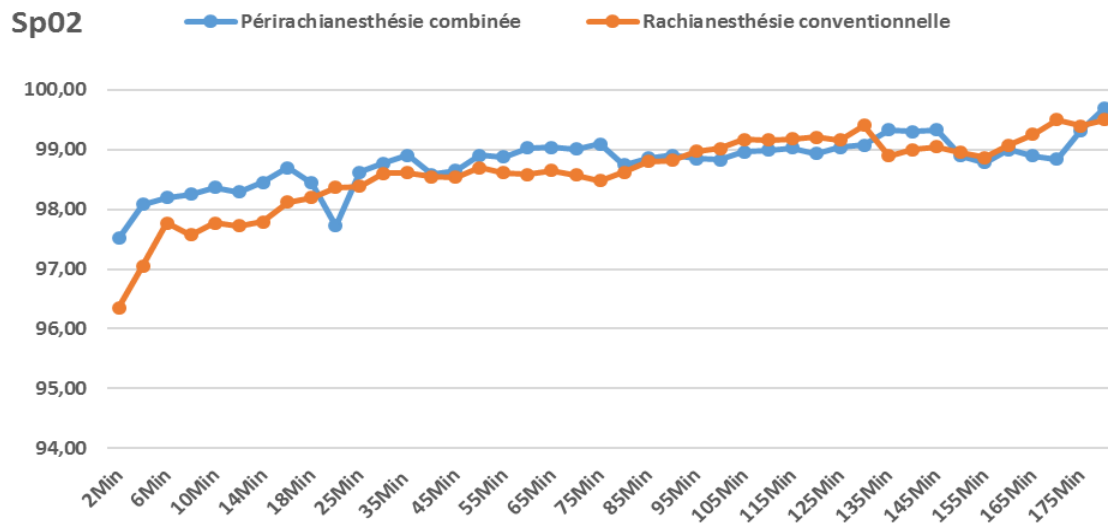
**Figure 34: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences respiratoires entre la PRC et la RAC**

L'étude comparative peropératoire des moyennes des fréquences respiratoires ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p > 0,05$ ) (Voir tableau N°12).

**Tableau N° 12: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) entre la PRC et la RAC**

Temps (Minutes)	Péri-rachianesthésie combinée PRC	Rachianesthésie conventionnelle (RAC)	<i>p</i>
	FR : cycle/Min Moyenne ±écart type N=80	FR : cycle/Min Moyenne ±écart type N=80	
00Min	15,83 ±1,1	15,8±1,2	0,947
2Min	15,83± 1,1	15,84±1,1	0,947
4Min	15,41±1,3	15,54±1,17	0,530
6Min	15,18±1,19	15,08±,99	0,566
8Min	14,85±1,32	15,05±1,19	0,316
10Min	14,65±1,17	14,96±1,69	0,177
12Min	14,64±1,27	14,88±1,57	0,295
14Min	14,69±0,94	14,98±1,28	0,109
16Min	14,74±1,02	15,08±1,22	0,060
18Min	14,80±0,98	14,85±1,21	0,775
20Min	14,69± 1,19	15,01±1,17	0,085
25Min	14,44±1,01	14,68±1,22	0,183
30Min	14,56 ±1,05	14,46±1,55	0,634
35Min	14,38±0,99	14,74±1,29	0,049
40Min	14,48±0,99	14,63±1,64	0,487
45Min	14,44±0,99	14,35±1,15	0,609
5Min avant la fin d'intervention	14,12±0,83	13,33±0,51	0,270

## II.22. Comparaison peropératoire des moyennes des saturations en oxygène (SpO<sub>2</sub>) entre la PRC et la RAC



**Figure 35: Comparaison peropératoire des moyennes des saturations en oxygène (SpO<sub>2</sub>) entre la PRC et la RAC**

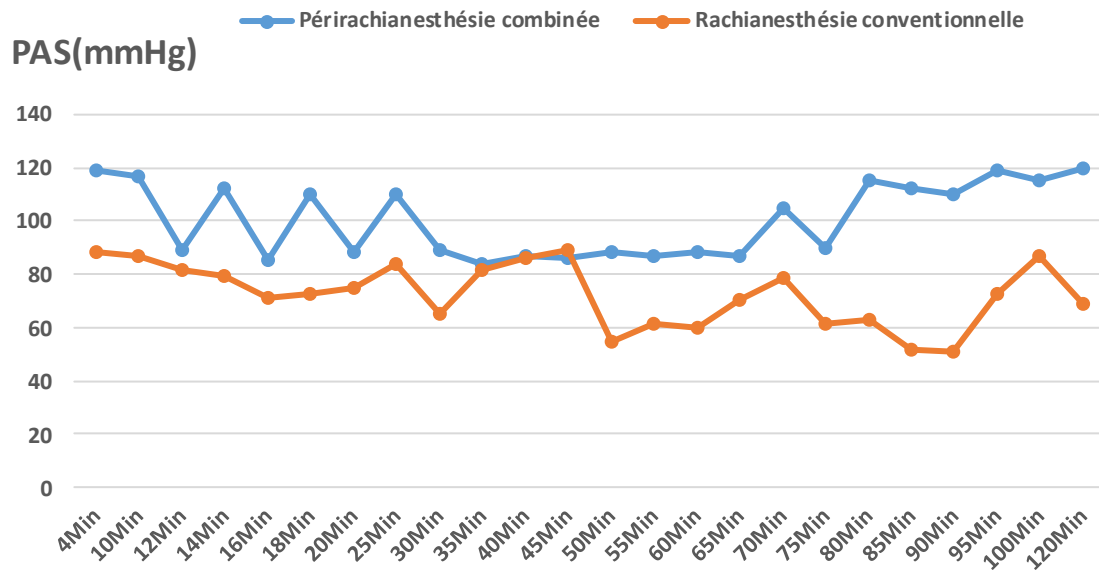
L'étude comparative peropératoire des moyennes des SpO<sub>2</sub> montre une différence significative à 4min, 8min, 10min, 12min, 14min, 16min et 20min et pour le reste du temps ; elle ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (Voir tableau N°13).

Tableau N° 13 : Comparaison des moyennes des saturations (SpO<sub>2</sub>) entre PRC RAC

Temps Minutes	Péri-rachianesthésie combinée (PRC) SpO <sub>2</sub> Moyenne ± écart type N=80	Rachianesthésie conventionnelle (RAC) SpO <sub>2</sub> Moyenne ± écart type N=80	<i>p</i>
00Min	98,2±1,4	97,7±1,4	0,062
2Min	98,2±1,	97,8±1,4	0,063
4Min	98,1±1,2	97,0 ±1,7	0,003
6Min	98,2±1,4	97,7±1,5	0,063
8Min	98,2±1,4	97,5±1,3	0,003
10Min	98,3±1,2	97,78±1,5	0,008
12Min	98,2±1,2	97,7±1,5	0,012
14Min	98,4±1,1	97,7±1,6	0,004
16Min	98,7±1,1	98,1±1,6	0,011
18Min	98,4±1,4	98,2±1,5	0,311
20Min	98,8± 1,2	98,3±1,4	0,023
25Min	98,6±1,3	98,3±1,4	0,287
30Min	98,7 ±1,2	98,6±1,4	0,405
35Min	98,9 ±1,0	98,6±1,2	0,124
40Min	98,5±1,5	98,5±1,4	0,875
45Min	98,6±1,2	98,5±1,6	0,631
5Min avant la fin d'intervention	99,3±0,7	99,4±0,8	0,834



## II.23. Comparaison peropératoire des hypotensions (PAS) entre la PRC et la RAC

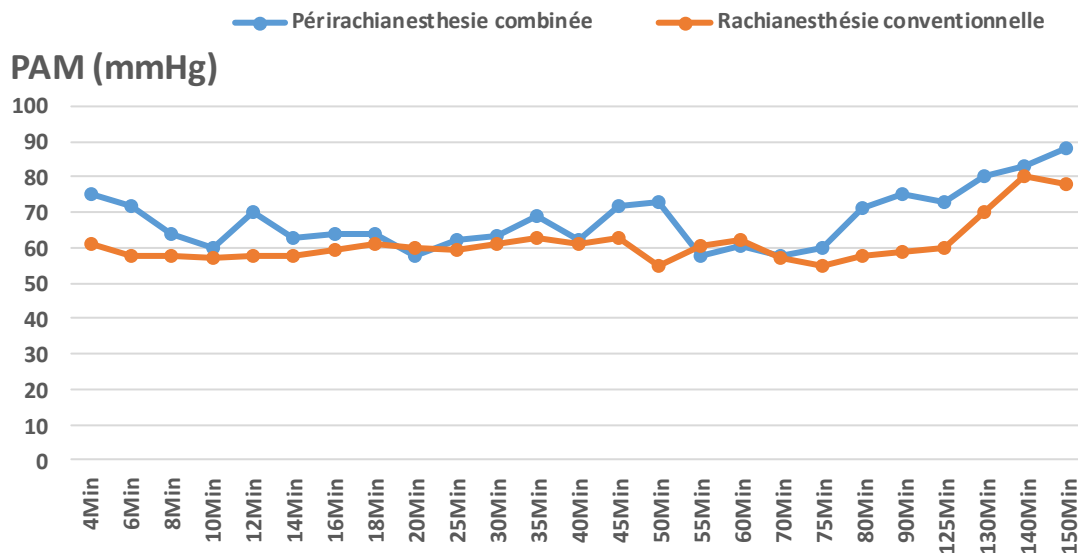


**Figure 36 : Comparaison peropératoire des hypotensions (PAS) entre la PRC et la RAC**

La fréquence des patients qui ont présenté une hypotension avec une PAS inférieure à 90 mmHg est de 12,5% dans la PRC et de 46,25% dans la RAC.

L'étude comparative peropératoire des hypotensions montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p=0,001$ ).

## II.24. Comparaison peropératoire des hypotensions (PAM) entre la PRC et la RAC

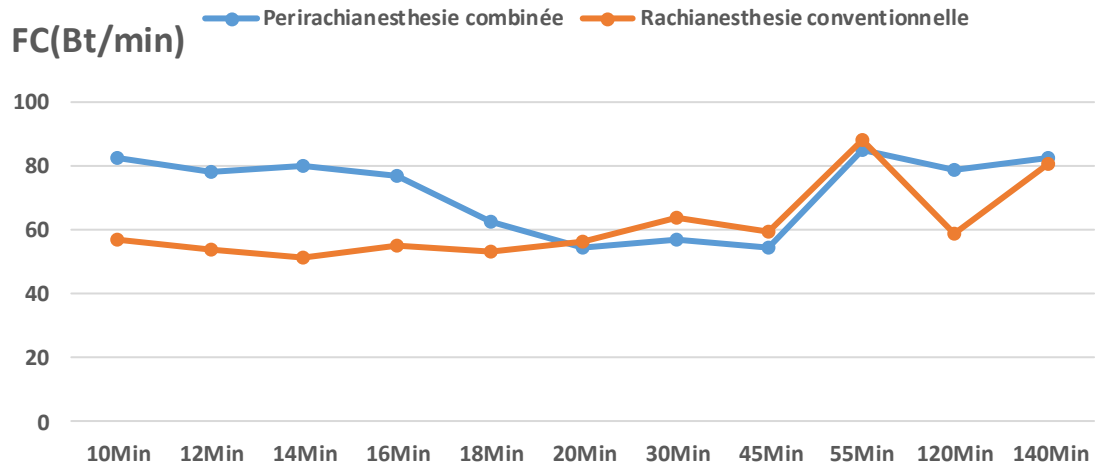


**Figure 37: Comparaison peropératoire des hypotensions (PAM) entre la PRC et la RAC**

La fréquence des patients qui ont présenté une hypotension avec une PAM inférieure à 30% par rapport à la valeur initiale est de 12,5% pour la PRC et de 46,25% pour la RAC.

L'étude comparative peropératoire des hypotensions montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p=0,001$ ).

## II.25. Comparaison peropératoire des bradycardies entre la PRC et la RAC

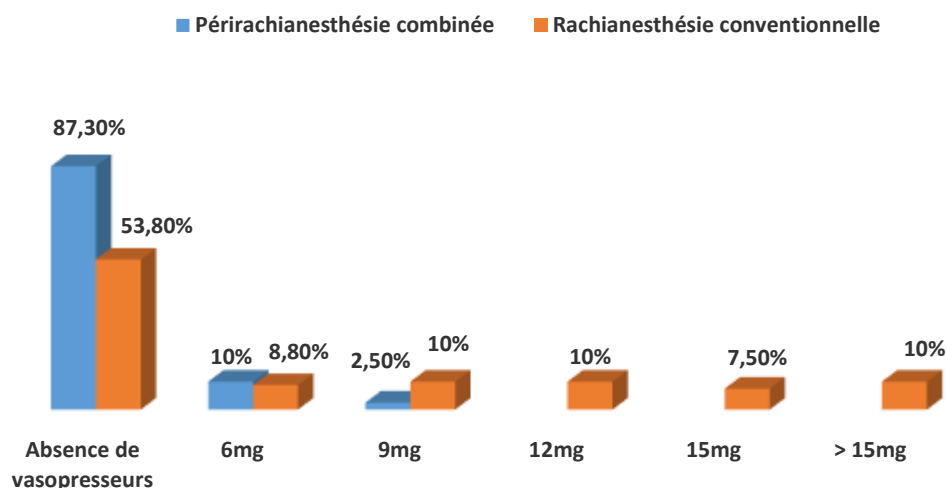


**Figure 38: Comparaison peropératoire des bradycardies entre la PRC et la RAC**

La fréquence des patients qui ont présenté une bradycardie est de 3,75 % pour la PRC et de 37,5% pour la RAC.

L'étude comparative peropératoire des bradycardies montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p=0,000$ ).

## II.26. Comparaison de l'utilisation des vasopresseurs (Ephédrine) entre la PRC et la RAC



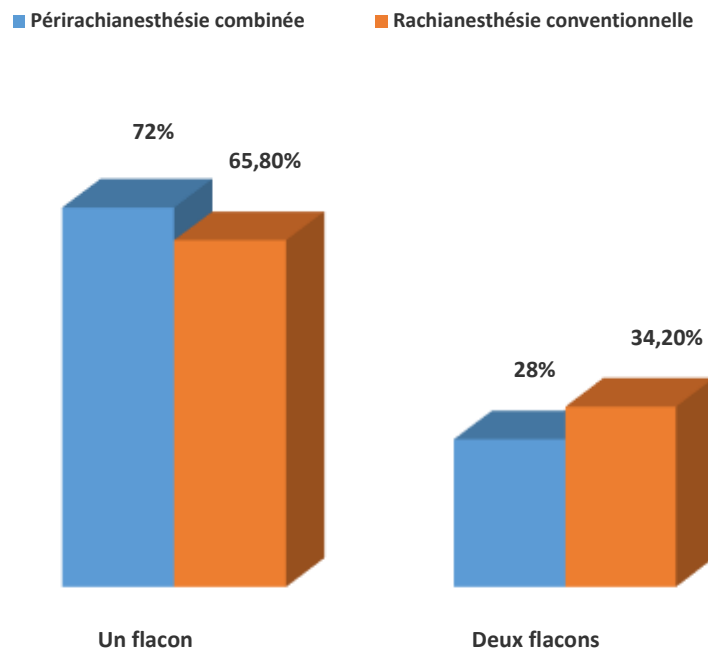
**Figure 39: Comparaison peropératoire de l'utilisation des vasopresseurs entre la PRC et la RAC**

L'absence de l'utilisation des vasopresseurs est plus élevée pour la PRC par rapport à la RAC avec des fréquences respectives 87,5 % et 53,8 %. La fréquence d'utilisation de vasopresseurs dans la RAC est plus élevée pour une dose d'Ephédrine supérieure à 6 mg avec une fréquence de 37,5% par rapport à la PRC 2,5%. L'étude comparative de l'utilisation des vasopresseurs montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p= 0,001$ ).

**Tableau N° 14: Comparaison peropératoire des perturbations des paramètres hémodynamiques et utilisation des vasopresseurs entre la PRC et la RAC**

Variables	Péri-rachianesthésie combinée (PRC) N=80 et Pourcentage (%)	Rachianesthésie conventionnelle (RAC) N=80 et Pourcentage (%)	<i>p</i>
Hypotension artérielle	10 (12,5%)	37 (46,25%)	0,001
Bradycardie	3 (3,75%)	24 (37,5%)	0,000
Vasopresseur Ephédrine	10 (12,5%)	37 (46,25%)	0,001

## II.28. Comparaison peropératoire de l'utilisation de sérum salé entre la PRC et la RAC

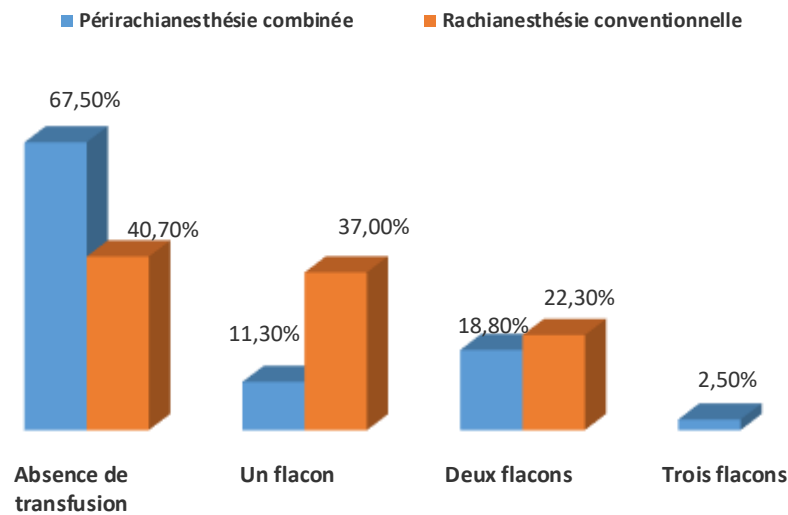


**Figure 40 : Comparaison peropératoire de l'utilisation du sérum salé entre la PRC et la RAC**

La fréquence de l'utilisation peropératoire de deux flacons de sérums salés est légèrement plus élevée dans la RAC par rapport à la PRC avec des fréquences respectives de 34,2 % et 28 %.

L'étude comparative dans l'utilisation de sérum salé ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p= 0,252$ ).

## II.29. Comparaison peropératoire de la transfusion sanguine entre la PRC et la RAC

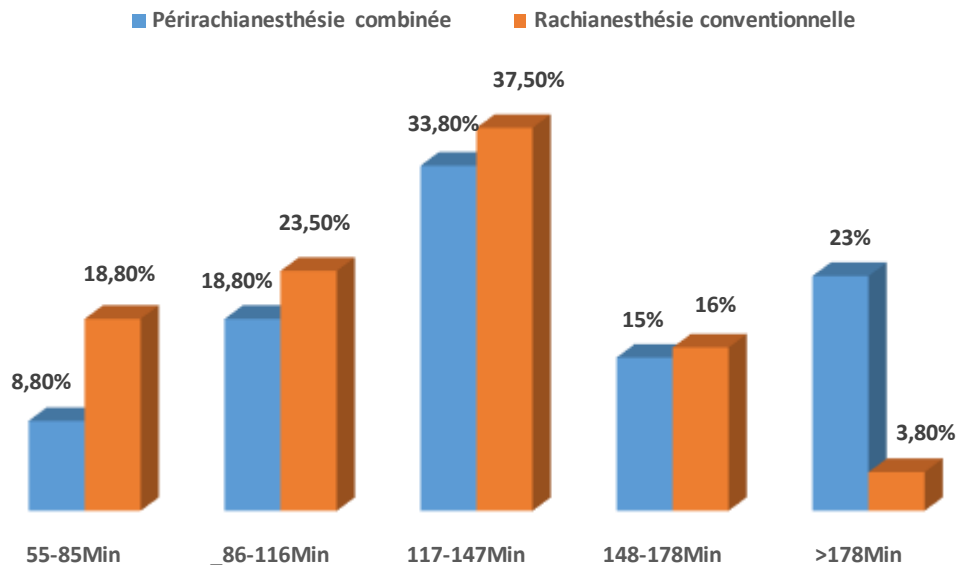


**Figure 41: Comparaison peropératoire de la transfusion entre la PRC et la RAC**

L'absence de transfusion sanguine est plus élevée pour la PRC par rapport à la RAC avec des fréquences respectives de 67,5% et 40,7%.

L'étude comparative de la transfusion sanguine montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p= 0,001$ ).

## II.30. Comparaison de la durée d'intervention entre la PRC et la RAC

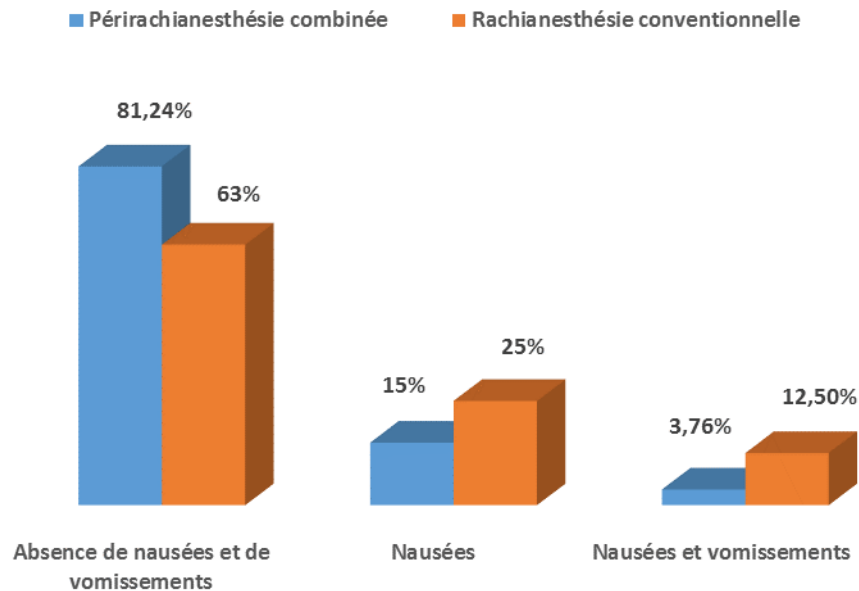


**Figure 42 : Comparaison de la durée d'intervention entre la PRC et la RAC**

La fréquence de la durée d'intervention entre 55 min et inférieure à 178 min est légèrement diminuée dans la PRC par rapport à la RAC, avec des fréquences respectives de 18,8 %, 23,5 %, 37,5% et 16 % pour la RAC et de 8,8%, 18,8%, 33,8% et 15% pour la PRC. Par contre, pour une durée supérieure à 178 min, la fréquence est plus élevée dans la PRC par rapport à la RAC avec 23,8 % et 3,8%.

L'étude comparative de la durée d'intervention montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p= 0,021$ ).

## II.31. Comparaison peropératoire des nausées et vomissements entre la PRC et la RAC



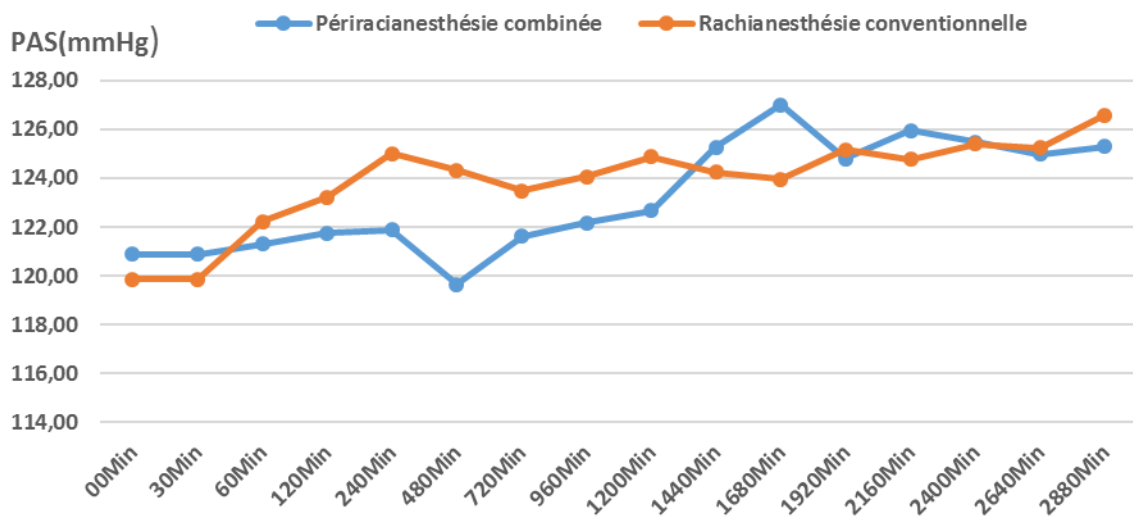
**Figure 43: Comparaison peropératoire des nausées et vomissements entre la PRC et la RAC**

En dehors des perturbations hémodynamiques, l'absence de nausées et de vomissements chez les patients a été démontré dans la PRC avec 81,24% par rapport à la RAC 62,5%. Cette fréquence des nausées et des nausées–vomissements est plus fréquente dans la RAC par rapport à la PRC avec respectivement 25%, 15% ; 12,5% et 3,76%.

L'étude comparative montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p= 0,04$ ).



### II.32. Comparaison postopératoire des moyennes des pressions artérielles systoliques (PAS) entre la PRC et la RAC



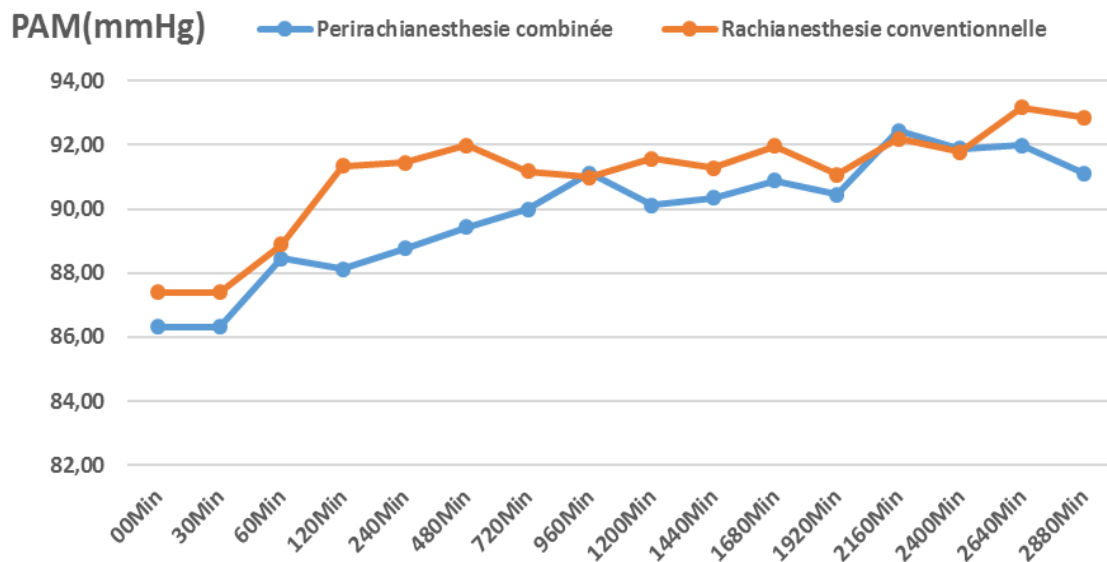
**Figure 44: Comparaison postopératoire des moyennes des PAS entre la PRC et la RAC**

L'étude comparative postopératoire des moyennes des PAS entre la PRC et la RAC montre une différence significative à 60 min, 120 min, 240 min, 480 min avec un  $p= 0,001$ . Par contre, pour le reste du temps, l'étude comparative ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (Voir tableau N°15).

**Tableau N° 15 : Comparaison postopératoire des moyennes des pressions artérielles systoliques (PAS) entre la PRC et la RAC**

Temps Minutes	Péri-rachianesthésie combinée PAS : mmHg Moyenne ± écart type N=80	Rachianesthésie conventionnelle PAS : mmHg Moyenne ± écart type N=80	<i>p</i>
00Min	120,9 ±9,2	119,8± 8,8	0,477
30Min	120,8 ±9,3	119,9± 8,7	0,479
60Min	121,8 ±9,3	129,1±12,6	0,000
120Min	121,9 ±9,4	129,2±12,7	0,000
240Min	119,5 ±14,2	124,3±9,8	0,017
480Min	119,6 ±14,3	124,3±9,9	0,017
720Min	121,6 ±13,7	123,4±8,7	0,311
960Min	122,1 ±7,2	124,0±9,5	0,156
1200Min	122,6 ±7,0	124,8± 8,5	0,077
1440Min	125,2 ±13,8	124,2 ±9,3	0,588
1680Min	127,0±16,8	123,9±15,2	0,231
1920Min	124,7 ± 6,0	125,1± 8,2	0,744
2160Min	125,9 ± 8,9	124,7±14,5	0,531
2400Min	125,4 ± 6,6	125,4±8,0	0,949
2640Min	124,9 ± 6,7	125,2±14,7	0,885
2880Min	125,3 ±7,4	126,5 ±8,1	0,301

### II.33. Comparaison postopératoire des moyennes des pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC



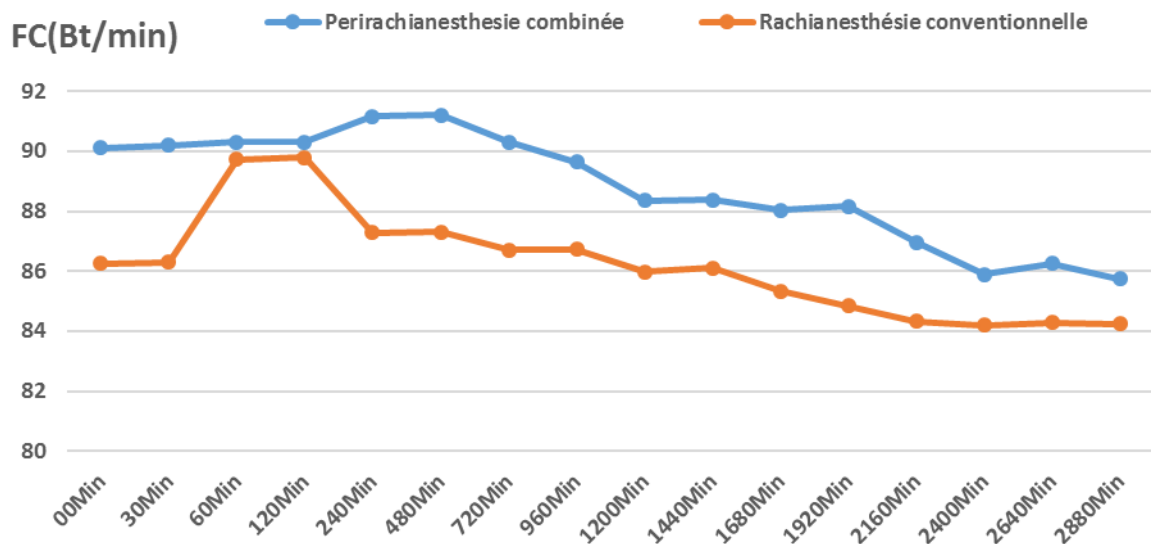
**Figure 45: Comparaison postopératoire des moyennes des PAM entre la PRC et la RAC**

L'étude comparative postopératoire des moyennes des PAM entre la PRC et la RAC montre une différence significative à 60min, 120min, 240min, 480min, 720min, 960min, 1200min, 2640min, 2880min. Par contre, pour le reste du temps, l'étude comparative ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (Voir tableau N°16).

**Tableau N° 16: Comparaison postopératoire des moyennes des pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC**

Temps Minutes	Péri-rachianesthésie combinée (PRC)	Rachianesthésie conventionnelle (RAC)	<i>p</i>
	PAM : mmHg Moyenne ± écart type N=80	PAM : mmHg Moyenne ± écart type N=80	
00Min	86,3±7,9	87,4±8,3	0,440
30Min	86,3±8,0	87,4±8,4	0,440
60Min	88,7±7,4	91,4±8,8	0,000
120Min	88,7±7,5	91,5±8,8	0,000
240Min	89,4±6,8	91,9±7,2	0,002
480Min	89,4±6,9	91,9±7,3	0,003
720Min	89,9±11,1	91,1±7,8	0,007
960Min	91,1±7,6	90,9±7,8	0,006
1200Min	90,1±6,9	91,5±6,9	0,004
1440Min	90,3±8,2	91,2±6,	0,088
1680Min	90,8±7,7	91,9±7,7	0,006
1920Min	90,4±6,5	91,0±7,5	0,112
2160Min	92,4±6,9	92,1±6,9	0,169
2400Min	91,8±6,5	91,7±6,8	0,319
2640Min	91,9±6,9	93,1±6,6	0,019
2880Min	91,1±6,6	92,8±8,5	0,023

## II.34. Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences cardiaques (FC) entre la PRC et la RAC



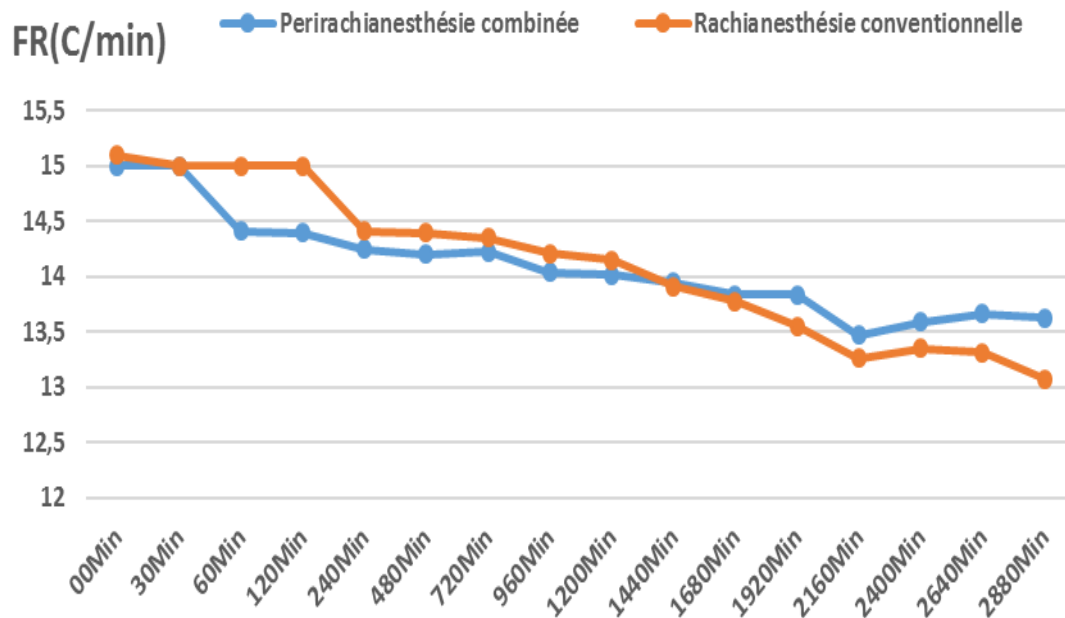
**Figure 46: Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences cardiaques entre la PRC et la RAC**

L'étude comparative postopératoire des moyennes des FC montre une différence significative avec  $P=0,002$  à 30 min, 240 min, 480 min, 720 min et à 1920 min. Pour le reste du temps, elle ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (Voir tableau N°17).

**Tableau N° 17: Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences cardiaques entre la PRC et la RAC**

<b>Temps Minutes</b>	<b>Péri-rachianesthésie combinée (PRC) FC : Bt /Min Moyenne ± écart type N=80</b>	<b>Rachianesthésie conventionnelle (RAC) FC : Bt/Min Moyenne ± écart type N=80</b>	<b><i>p</i></b>
00Min	90,1±11,3	86,2±11,6	0,002
30Min	90,11±11,6	86,2±11,7	0,002
60Min	90,3±11,0	89,7±12,3	0,756
120Min	90,3±11,0	89,8±12,3	0,756
240Min	91,1±11,8	87,2±11,3	0,036
480Min	91,2±11,8	87,2±11,4	0,037
720Min	90,3±10,7	86,7±11,0	0,038
960Min	89,6±10,2	86,7±10,9	0,085
1200Min	88,3 ±9,4	85,9±10,4	0,134
1440Min	88,3 ±9,4	86,1±10,6	0,155
1680Min	88,0 ± 9,7	85,3±10,6	0,097
1920Min	88,1 ±9,8	84,8 ±10,2	0,037
2160Min	86,9 ±9,2	84,3 ±9,8	0,082
2400Min	85,8 ±8,5	84,2±10,0	0,253
2640Min	86,2 ±8,1	84,2 ±9,8	0,167
2880Min	85,7 ±8,1	84,2 ±9,7	0,295

### II.35. Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) entre la PRC et la RAC



**Figure 47: Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) entre la PRC et la RAC**

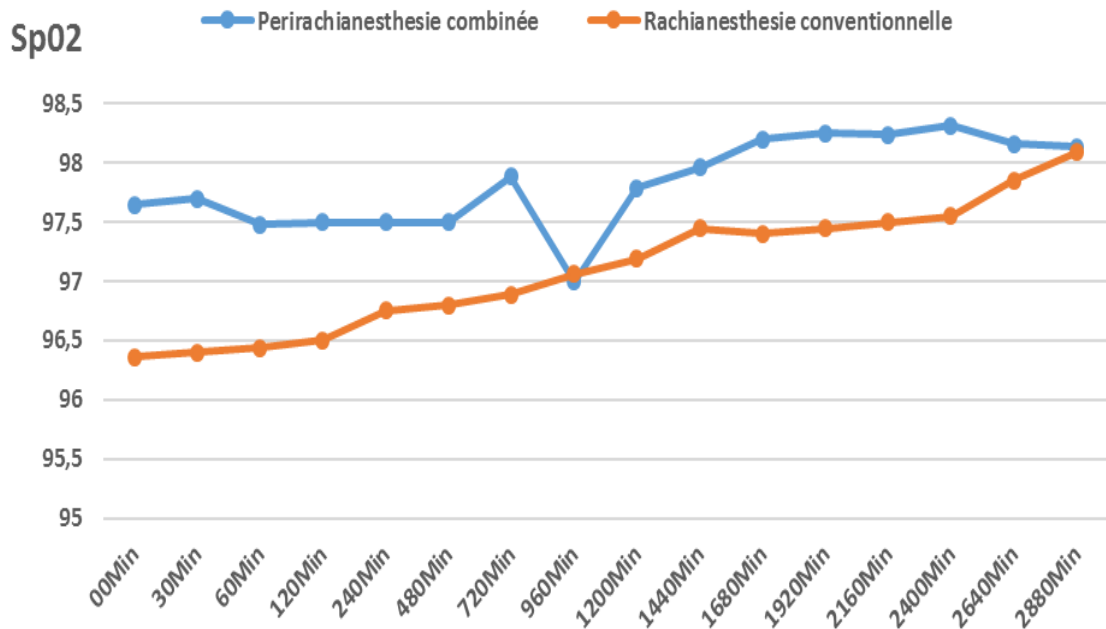
L'étude comparative postopératoire des moyennes des FR entre la PRC et la RAC montre une différence significative avec un  $p = 0,000$  à 60min, 120min, 2640min et 2880 min. Par contre, pour le reste du temps, l'étude comparative ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (Voir tableau N°18).

**Tableau N° 18: Comparaison postopératoire des moyennes des fréquences respiratoires (FR) entre la PRC et la RAC**

<b>Temps Minutes</b>	<b>Péri-rachianesthésie combinée (PRC) FR : cycle/Min Moyenne ± écart type N=80</b>	<b>Rachianesthésie conventionnelle (RAC) FR : cycle/Min Moyenne ± écart type N=80</b>	<b>P</b>
00Min	15,0±0,7	15,1±0,7	0,605
30Min	15,0±0,8	15,1±0,8	0,605
60Min	14,4±0,8	15,0±0,7	0,000
120Min	14,4±0,9	15,0±0,7	0,000
240Min	14,2±0,9	14,4±0,7	0,229
480Min	14,2±0,9	14,4±0,7	0,229
720Min	14,2±1,0	14,3±0,6	0,366
960Min	14,0±0,8	14,2±0,7	0,183
1200Min	14,0±0,9	14,1±0,7	0,310
1440Min	13,9±0,9	13,9±0,6	0,766
1680Min	13,8±1,01	13,7±0,7	0,652
1920Min	13,8±1,1	13,5±0,6	0,056
2160Min	13,4±1,8	13,2±2,0	0,488
2400Min	13,5±1,0	13,3±0,6	0,081
2640Min	13,6±0,9	13,3±0,6	0,007
2880Min	13,6±0,9	13,2±0,7	0,007



### II.36. Comparaison postopératoire des moyennes des saturations en oxygène (SpO<sub>2</sub>) entre la PRC et la RAC



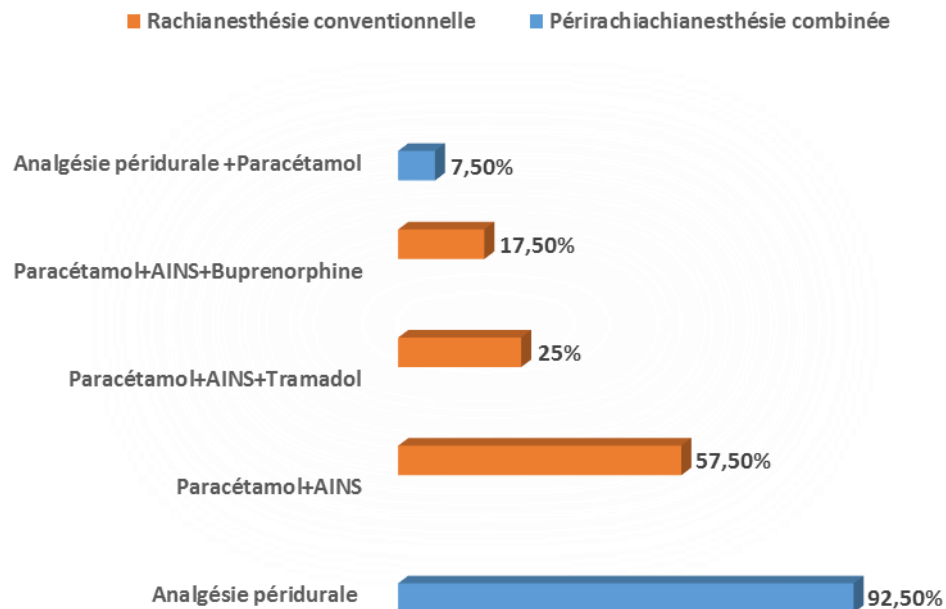
**Figure 48: Comparaison postopératoire des moyennes des saturations en oxygène (SpO<sub>2</sub>) entre la PRC et la RAC**

L'étude comparative postopératoire des moyennes des SpO<sub>2</sub> montre une différence significative avec un  $p=0,000$  à 60min, 120min, 240min, 480min, 720min, 1200min, 1680min, 1920min et 2160min. Pour le reste du temps, l'étude comparative ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques (Voir tableau N°19).

**Tableau N° 19 : Comparaison postopératoire des moyennes des saturations en oxygène (SPO<sub>2</sub>) entre la PRC et la RAC**

Temps Minutes	Péri-rachianesthésie combinée (PRC) SPO <sub>2</sub>	Rachianesthésie conventionnelle (RAC) SPO <sub>2</sub>	<i>p</i>
	Moyenne ± écart type N=80	Moyenne ± écart type N=80	
00Min	97,6±1,5	96,3±1,3	0,274
30Min	97,6±1,5	96,4±1,3	0,276
60Min	97,4±1,9	96,4±1,4	0,000
120Min	97,5±1,9	96,4±1,3	0,000
240Min	97,5±1,6	96,7±1,4	0,003
480Min	97,4±1,7	96,8±1,3	0,003
720Min	97,8±1,5	96,8±1,3	0,002
960Min	97,0±1,0	97,0±1,2	0,956
1200Min	97,7±1,6	97,1±1,4	0,015
1440Min	97,9±2,0	97,4±1,5	0,073
1680Min	98,2±1,7	97,4±1,9	0,007
1920Min	98,2±1,8	97,4±1,5	0,004
2160Min	98,2±2,0	97,5±1,4	0,009
2400Min	98,3±1,9	97,5±1,2	0,160
2640Min	98,1±1,9	97,8±1,6	0,265
2880Min	98,1±1,9	98,0±1,5	0,861

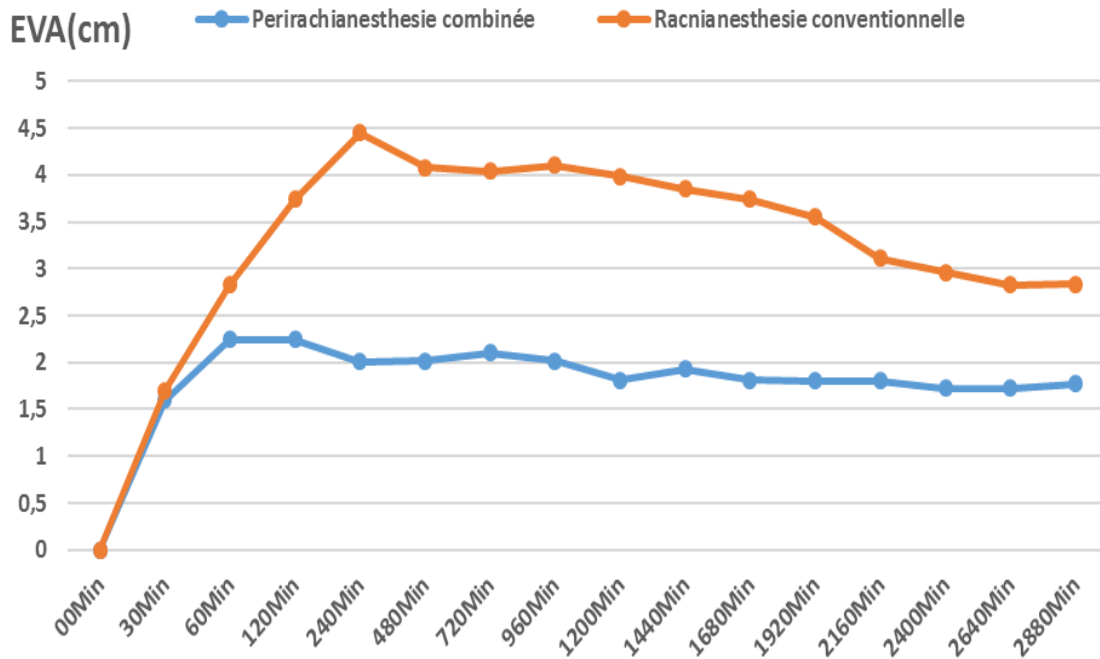
## II.37. Comparaison du mode d'analgésie postopératoire selon la PRC et la RAC



**Figure 49** Comparaison du mode d'analgésie postopératoire selon la PRC et la RAC

La fréquence d'analgésie postopératoire par la péridurale est de 92,5%, alors que la fréquence de l'analgésie en association péridurale et Paracétamol est de 7,5%. L'analgésie postopératoire est assurée par la voie générale pour la RAC et, en fonction de l'évolution de l'intensité de la douleur, trois protocoles sont utilisés. La fréquence de l'association Paracétamol + AINS est majoritaire 57,5%, suivie du Paracétamol + AINS + Tramadol avec une fréquence de 25%, alors que l'association du Paracétamol + AINS + Buprénorphine est de 17,5%.

## II.38. Comparaison postopératoire des moyennes de l'échelle visuelle analogique (EVA) entre PRC et RAC



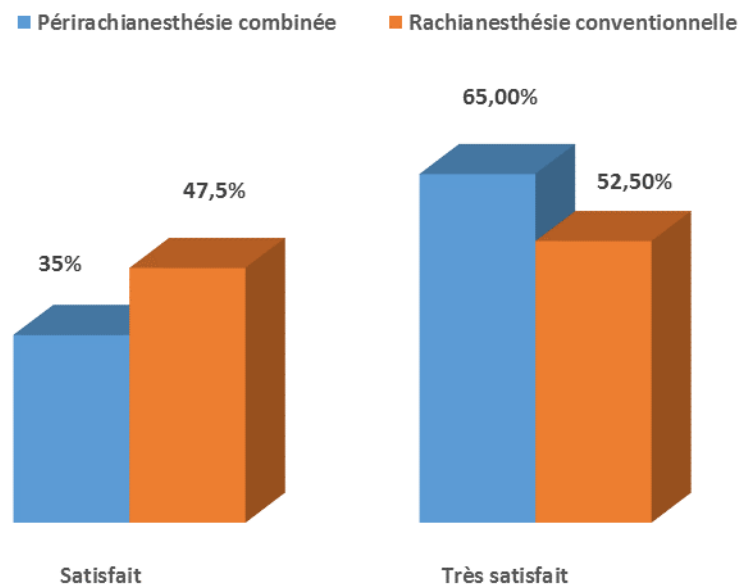
**Figure 50: Comparaison postopératoire des moyennes d'EVA entre la PRC et la RAC**

L'étude comparative postopératoire de l'analgésie postopératoire évaluée par EVA ne montre aucune différence statistiquement significative à 30 min et 60 min. Mais, à partir de 120 min, elle montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec un  $p$  très significatif  $p=0,00$ . Nous notons une décroissance du score de la douleur à l'effort qui passe de  $2,2\pm 0,9$  à  $1,7\pm 0,7$  dans la PRC et de  $4,4\pm 0,7$  à  $2,9\pm 0,4$  dans la RAC (Voir tableau N°20).

**Tableau N° 20: Comparaison postopératoire des moyennes de l'échelle visuelle analogique (EVA) entre PRC et RAC**

Temps Minutes	Péri-rachianesthésie combinée	Rachianesthésie conventionnelle	<i>P</i>
	(PRC) EVA Moyenne ± écart type N=80	(RAC) EVA Moyenne ± écart type N=80	
00Min	0,0± 0,0	0,0±0,0	-
30Min	1,6±0,6	1,7±0,9	0,26
60Min	1,6±0,7	1,7±0,8	0,26
120Min	2,2±0,9	3,7±0,4	0,00
240Min	2,0±0,8	4,4±0,7	0,00
480Min	2,0±0,8	4,0±0,6	0,00
720Min	2,1±0,8	4,0±0,5	0,00
960Min	2,0±0,9	4,1±0,6	0,00
1200Min	1,8±0,7	3,9±0,6	0,00
1440Min	1,9±0,7	3,8±0,4	0,00
1680Min	1,8±0,7	3,7±0,4	0,00
1920Min	1,8± 0,7	3,5±0,5	0,00
2160Min	1,8±0,7	3,1±0,4	0,00
2400Min	1,7±0,7	2,9±0,4	0,00
2640Min	1,7±0,7	2,3±0,6	0,00
2880Min	1,7±0,7	2,2±0,6	0,00

## II.39. Comparaison de l'indice de satisfaction du chirurgien entre la PRC et la RAC

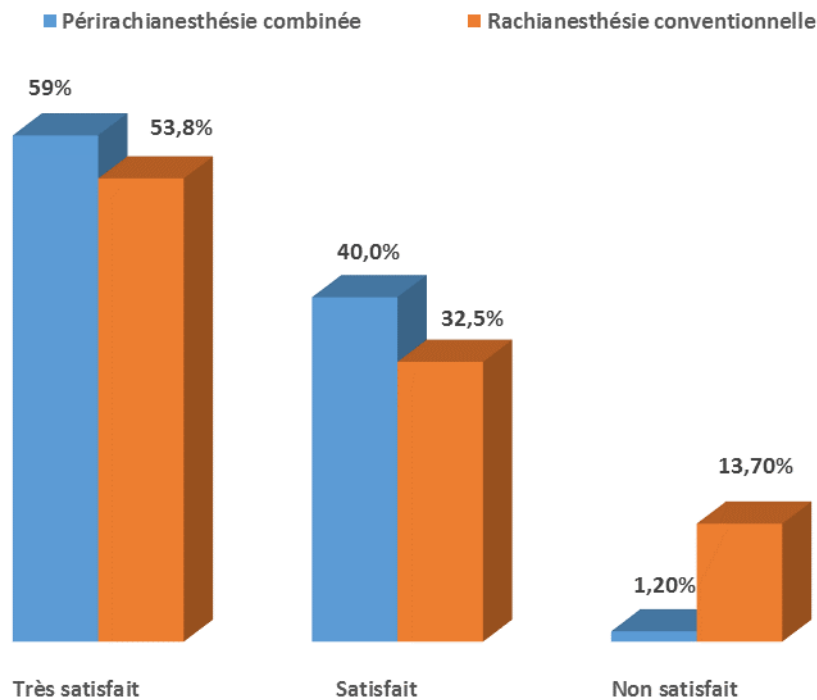


**Figure 51 : Comparaison de l'indice de satisfaction du chirurgien entre la PRC et la RAC**

La fréquence des chirurgiens très satisfaits est plus élevée dans la PRC 65 % par rapport à la RAC 52,5%, alors que la fréquence des chirurgiens satisfaits est légèrement élevée dans la RAC 47,5% par rapport à la PRC 35,0% car la plupart des chirurgiens ont été très satisfaits.

L'étude comparative de l'indice de satisfaction du chirurgien ne montre aucune différence statistiquement significative avec ( $p = 0,52$ ).

## II.40. Comparaison de l'indice de satisfaction du patient entre la PRC et la RAC

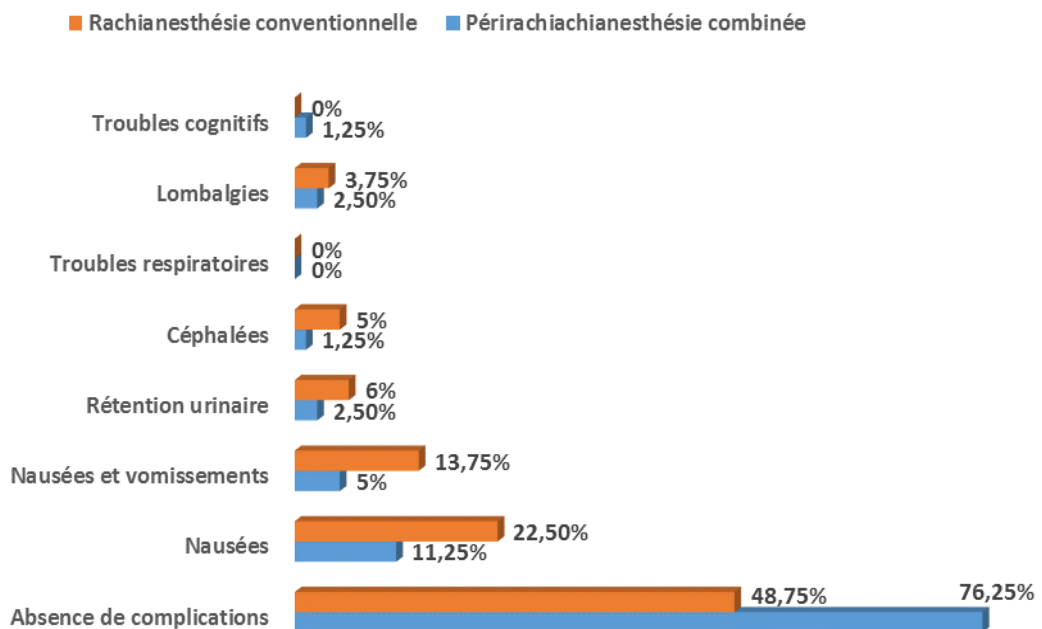


**Figure 52 : Comparaison de l'indice de satisfaction du patient entre la PRC et la RAC**

La fréquence des patients très satisfaits est légèrement plus élevée dans la PRC par rapport à la RAC avec des fréquences respectives de 58,8% et 53,8%. La fréquence des patients satisfaits est légèrement plus élevée dans la PRC 40% par rapport à la RAC 32,5%, alors que celle des patients non satisfaits est plus élevée dans la RAC 13,7% par rapport à la PRC 1,2%.

L'étude comparative de l'indice de satisfaction du patient montre une différence statistiquement significative avec ( $p = 0,009$ ).

## II.41. Comparaison des complications postopératoires entre la PRC et la RAC



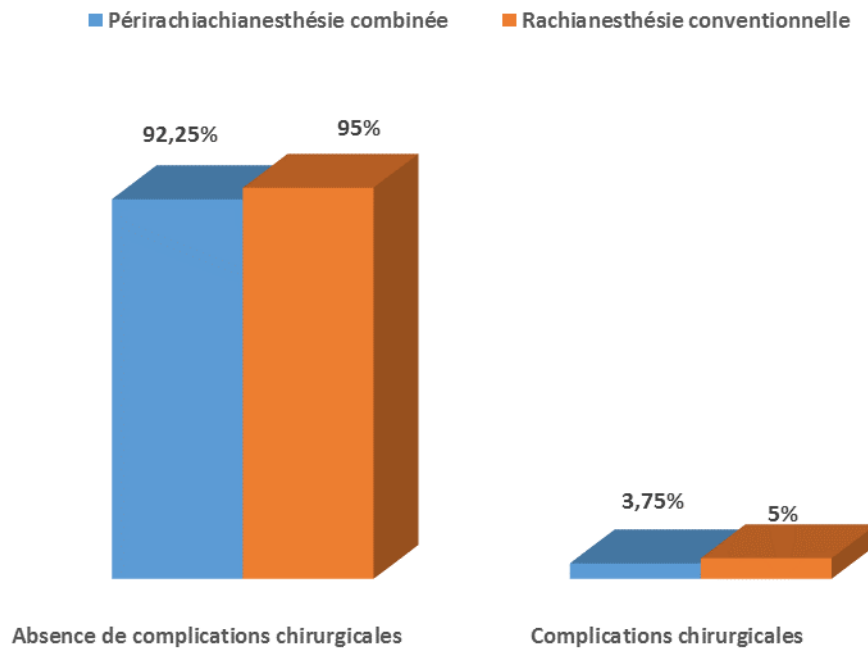
**Figure 53: Comparaison des complications postopératoires entre la PRC et la RAC**

L'absence des complications postopératoires a une fréquence plus élevée dans la PRC 76,25% par rapport à la RAC 48,75%. Les fréquences des nausées et les nausées+ vomissements sont plus élevées dans la RAC avec respectivement, 22,5%, 13,75% dans la RAC et 11,25%, 5% dans la PRC. Les fréquences des céphalées et de rétention urinaire sont légèrement plus élevées dans la RAC par rapport à la PRC avec respectivement, 5%, 6,25%, 1,25% et 2,5%.

L'étude comparative montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p= 0,03$ ).



## II.42. Répartition des patients selon les complications chirurgicales postopératoires

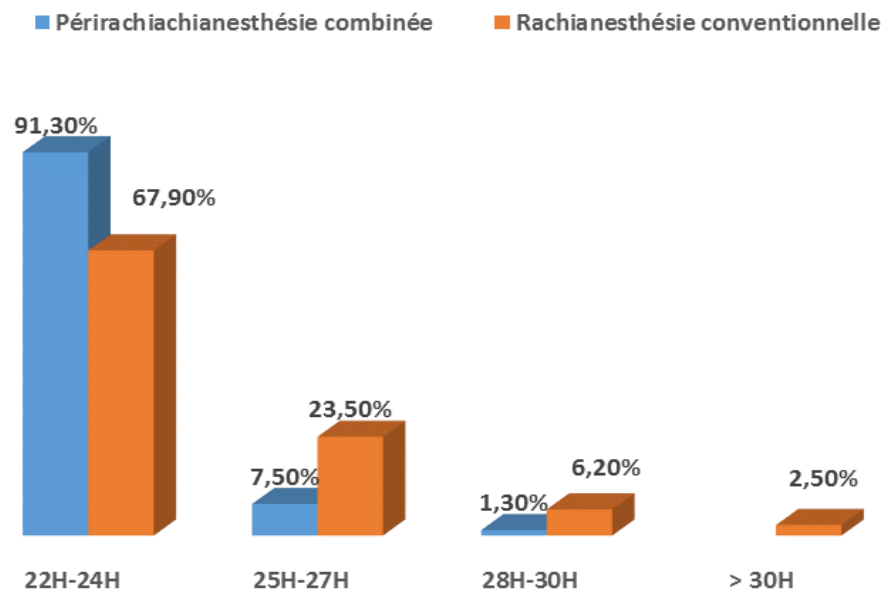


**Figure 54: Répartition des patients selon les complications chirurgicales postopératoires**

Le taux de complications chirurgicales postopératoires est relativement faible et la fréquence de ces complications est de 3,75% dans la PRC et de 5% dans la RAC.

L'étude comparative de complications chirurgicales postopératoires ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p > 0,05$ ).

## II.43. Comparaison du lever postopératoire des patients entre la PRC et la RAC

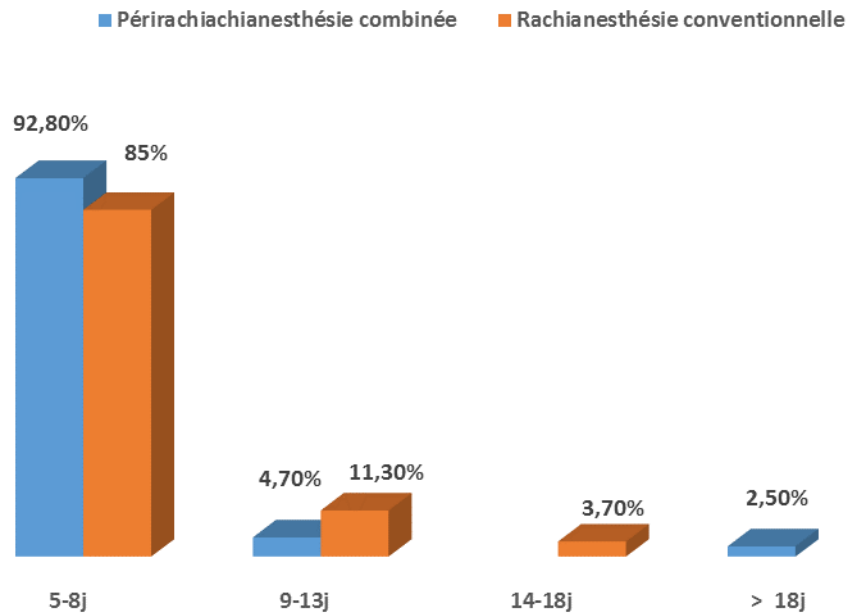


**Figure 55: Comparaison du lever postopératoire des patients entre la PRC et la RAC**

La fréquence du lever des patients postopératoires dans les premières 24 heures est plus élevée dans la PRC 91,3% par rapport à la RAC 67,9% et la fréquence du lever après 27heures est de 8,7% pour la RAC.

L'étude comparative du lever postopératoire des patients montre une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec ( $p=0,001$ ).

## II.44. Comparaison de la durée d'hospitalisation entre la PRC et la RAC



**Figure 56: Comparaison de la durée d'hospitalisation entre la PRC et la RAC**

La durée d'hospitalisation de 4 jours à 8 jours est plus élevée dans la PRC 93,8% par rapport à la RAC 85,5%. Mais la fréquence pour une durée égale ou supérieure à 14 jours, elle est de 3,7% dans la RAC et de 2,5% dans la PRC.

L'étude comparative de la durée d'hospitalisation ne montre aucune différence statistiquement significative avec ( $p=0,23$ ).

## II.45. Etude analytique (résultats récapitulatifs)

### II.45.1. Etude de variables démographiques, classification ASA, le siège de la fracture et le type de chirurgie (voir tableau N°21)

Tableau N° 21: Etude de variables démographiques, classification ASA, le siège de la de fracture et le type de chirurgie

Variables	Péri-rachianesthésie combinée (PRC) N : 80 Moyenne ± ET	Rachianesthésie conventionnelle (RAC) N : 80 Moyenne ± ET	<i>p</i>
Age (année)	60,60 ± 10,59	63,93 ± 10,85	0,17 NS
Poids (kg)	72,90 ± 7,65	73,55 ± 9,00	0,61 NS
Taille (cm)	166 ,77 ± 5,50	167, 25 ± 6,35	0,60 NS
- ASA 1	42	36	0,26 NS
- ASA 2	29	34	
- ASA 3	9	9	
<b>Genre</b>			
- Homme	44	39	0,42 NS
- Femme	36	41	
<b>Siège de la fracture</b>			
- Fracture du massif trochantérien	28	33	0,90 NS
- Fracture du col fémoral	13	13	
- Fracture de la diaphyse fémorale	39	34	
<b>Type de chirurgie :</b>			
- Prothèse totale de la hanche	5 (6,25%)	2 (2,5%)	0,05 NS
- Prothèse intermédiaire	4 (5%)	5 (6,25%)	
- Prothèse de Moore	4 (5%)	6 (7,5%)	
- DHS	24(30%)	28 (35%)	
- Lame plaque	4 (5%)	5 (6,25%)	
- Plaque vissée interne	39(48,75%)	34 (42,5%)	

## II.45.2. Caractéristiques du bloc moteur et sensitif

Tableau N° 22: Caractéristiques du bloc sensitif et moteur

Variables	Péri-rachianesthésie combinée PRC N=80 Moyenne ± ET	Rachianesthésie conventionnelle(RAC) N=80 Moyenne ± ET	<i>p</i>	
<b>Degré du bloc moteur</b>				
2	32	2	0,01	S
3	48	78		
<b>Délai d'installation du bloc moteur (Min)</b>	14,65 ± 2,96	12,13 ± 3,81	0,001	S
<b>Délai d'installation du bloc sensitif (Min)</b>	11,16 ± 2,92	10,23 ± 2,66	0,01	S
<b>Dose initiale (mg) de l'anesthésique local</b> Bupivacaine 0,5% isobare pour atteindre le T10	5mg voie intrathécale + 35,25 ± 8,0 (cathéter péridural)	7,5 - 10 /		
<b>Dose totale de l'anesthésique local (mg)</b> Bupivacaine 0,5% isobare	55,44 ± 8,0	/		
<b>Adjuvant Fentanyl (µg)</b>	24,89 ± 8,86	15 – 20		
<b>Lever du bloc (Min)</b>	180,65 ± 12,89	160,45 ± 25,49	0,001	S

**II.45.3. Etude des paramètres hémodynamiques, respiratoires, la durée d'intervention, des incidences et les complications per et postopératoires, le remplissage vasculaire et les vasopresseurs. (Voir tableau N°23)**

**Tableau N° 23: Etude des paramètres hémodynamiques respiratoires, les incidences et les complications per et postopératoires, le remplissage vasculaire et les vasopresseurs**

Variables	Péri-rachianesthésie combinée (PRC) N=80 Moyenne ± ET	Rachianesthésie conventionnelle (RAC) N=80 Moyenne ± ET	<i>p</i>	
<b>Durée d'intervention (Min)</b>	140,93 ± 33,94	122,60 ± 34,28	0,02	S
<b>Incidences peropératoires</b>				
- Hypotension	10	37	0,001	S
- Bradycardies	3	24		
- Nausées	12	20		
- Nausées + vomissements	3	10		
<b>Solutés de remplissage :</b>				
<b>Sérum salé</b>				
- Un flacon de sérum salé	58	53	0,25	NS
- Deux flacons de sérum salé	22	27		
<b>Transfusion</b>				
- Absence de transfusion	54	32	0,001	S
- Un concentré globulaire	9	30		
- Deux concentrés globulaires	15	18		
- Trois concentrés globulaires	2	0		
<b>Vasopresseurs (mg)</b>	N=10 1,50 ± 2,43	N=37 6,23 ± 8,41	0,001	S
<b>Incidences et complications postopératoires :</b>				
- Nausées	9	18	0,03	S
- Nausées + Vomissements	4	11		
- Céphalées	1	4		
- Rétention urinaire	2	5		
- Troubles hémodynamiques	0	0		
- Troubles respiratoires	0	0		
- Troubles cognitifs	1	0		
- Lombalgies	2	3		

## II.45.4. Etude de l'analgésie, du lever et de la durée d'hospitalisation postopératoires

Tableau N° 24: Etude de l'analgésie postopératoire, du lever et de la durée d'hospitalisation

Variables	Péri rachianesthésie combinée (PRC) N=80 Moyenne ± ET	Rachianesthésie conventionnelle (RAC) N=80 Moyenne ± ET	<i>P</i>	
Lever postopératoire (Heures)	24 ,30 ± 1,02	25,47 ± 3,33	0,001	S
Analgésie postopératoire : EVA (Centimètres)	1,74 ± 0,90	3,18 ± 1,28	0,000	S
Durée d'hospitalisation (jours)	7,11 ± 2,40	7,51 ± 1,80	0,23	NS

## **IV. DISCUSSION**



## IV. DISCUSSION

### IV.1. Discussion générale

Les fractures de hanche et du fémur sont parmi les plus courantes en chirurgie orthopédique et traumatologique. En effet, les fractures de la hanche et du col fémoral sont le plus souvent l'apanage des personnes âgées présentant une morbidité et une mortalité élevées. Plusieurs études ont montré que la fréquence de ces fractures est de plus en plus élevée : chaque année, 79000 fractures de la hanche et du fémur sont admises en France, 70000 en Angleterre et 300000 aux Etats-Unis. Il est estimé que le taux de ces fractures, d'ici 2050, sera de 6,3 millions dans le monde <sup>[284, 285, 286, 287, 288, 289]</sup>.

En Algérie, la fréquence de ces fractures est en hausse chaque année, et ce nombre devrait augmenter avec l'amélioration de l'espérance de vie. Le nombre de patients admis au niveau de notre service était estimé à 850 personnes traitées entre 2007 et 2011, et, à partir de 2015, ce nombre s'est élevé à 400 patients traités par année. Les fractures de la diaphyse fémorale sont le plus souvent l'apanage de l'adulte jeune <sup>[290]</sup> et la fréquence ne cesse d'augmenter vu le nombre élevé des accidents de la voie publique. Notre étude est un essai clinique concernant deux groupes de sujets, afin de comparer la technique anesthésique péri-rachianesthésie combinée à la rachianesthésie, chez les fracturés de la hanche et du fémur. Cette étude a été réalisée durant une période allant de Décembre 2016 à Décembre 2018, au sein de notre service de chirurgie traumatologique et orthopédique de Tlemcen.

#### **Nombre de patients inclus dans notre étude**

Les patients traités dans notre service durant cette période étaient de 420 dont seulement 160 ont été inclus soit dans un protocole de péri-rachianesthésie combinée, soit dans un protocole de rachianesthésie conventionnelle, selon un tirage au sort.

La rachianesthésie conventionnelle était majoritaire et classiquement la plus utilisée au sein du service de traumatologie orthopédie pour la chirurgie des fractures du membre inférieur. La démarche de notre travail était inspirée de certaines études de la littérature. Celles de Wakamatsu et al, de Tahtaci et al. PATEL NP1 et al ont montré que la PRC séquentielle a entraîné moins de complications peropératoires.

Le critère de jugement principal dans notre étude était la stabilité hémodynamique, évaluée par la PAS et/ou la PAM et la FC en per et postopératoire durant les premières 48 heures, dans la PRC et la RAC.

Les critères de jugement secondaires étaient : l'évaluation de l'analgésie postopératoire durant les premières 48 heures, les incidences, les complications per et postopératoires et le taux d'échec entre les deux techniques.

Nos points forts :

- La comparaison n'a montré aucune différence statistiquement significative concernant tous les paramètres sociodémographiques : le sexe, l'âge, la taille, le poids les antécédents médicaux et chirurgicaux, le type de fracture et la classification ASA entre les deux techniques.
- La comparaison a montré une différence significative concernant la stabilité hémodynamique et d'adjonction des vasopresseurs.
- L'analyse de tous les paramètres a été traitée en per et postopératoire durant les premières 48 heures.

Les résultats ont montré que la comparaison des moyennes d'âge, le poids et la taille entre les deux groupes n'était pas statistiquement significative avec respectivement ( $p= 0,17 ; 0,61 ; 0,60$ ).

Dans notre étude, le sex-ratio était de H/F=1,10. Cette répartition montre une légère prédominance masculine due probablement au recrutement plus élevé des hommes par rapport aux femmes en cette période d'étude, aux déplacements importants de la population masculine et aux accidents de la voie publique.

L'âge moyen de notre population est estimé à 62 ans  $\pm$  10,74, plus de la moitié de la population a un âge supérieur à 60 ans dans les deux techniques.

Les résultats ont montré aussi que la comparaison du genre, les antécédents médicaux et chirurgicaux, la classification ASA et le type de fracture entre les deux groupes n'étaient pas statistiquement significatifs avec respectivement ( $p= 0,42 ; 0,05 ; 0,26 ; 0,26 ; 0,90$ ) et donc ( $p > 0,05$ ).

Le mécanisme étiologique est le traumatisme violent occasionné par les accidents de la voie publique et constitue le premier mécanisme dans notre étude, avec une fréquence de 63% (101patients). Selon une étude marocaine de Razzouki, la fréquence des accidents de la voie publique représente 81,2% avec une prédominance masculine <sup>[290]</sup>.

Le deuxième mécanisme étiologique était l'accident domestique avec une fréquence de 32% (52patients), suite à une chute même minime. Cela peut être expliqué par l'ostéoporose et l'atrophie musculaire liée à l'âge avancé, qui participent à la fragilisation osseuse et qui rendent l'extrémité supérieure du fémur et de la hanche vulnérable au moindre traumatisme <sup>[291] [292]</sup>. Une étude suisse a montré que l'ostéoporose touchait plus de femmes post ménopausiques avec un sex- ratio de H/F= 1/4 <sup>[293]</sup>.

La fréquence des accidents du travail représente 4% (6 patients) dans notre étude (2fractures de hanches et 4 fractures de diaphyses fémorales), touchant uniquement les hommes. Notre série est comparable aux autres séries, nationales et étrangères, où les accidents de la voie publiques représentent l'étiologie la plus fréquente, suivie des accidents domestiques (chute minime)<sup>[291] [292] [293]</sup>.

La moitié de la population d'étude présentait une pathologie médicale pour les deux techniques. La pathologie hypertensive prédominait avec une fréquence de 40,1% (32 patients) pour la RAC et 47,5% (38 patients) pour la PRC, associée à une cardiopathie ischémique ou à des troubles du rythme. L'association de l'HTA au diabète était assez fréquente avec 16,3% (13 patients) pour RAC et de 14,5% (12patients) pour la PRC. L'atteinte respiratoire chronique et l'asthme bronchique touchaient 7,5% (6 patients) pour la RAC et 8,5% (9 patients) pour la PRC. Les accidents vasculaires type AVC séquellaire présentaient uniquement une fréquence de 2,5% (2 patients) pour la RAC et 3,8% (3 patients) pour la PRC.

Nous avons constaté que l'âge moyen est de 60,60 ans  $\pm$  10,59 dans le groupe A et de 63,93  $\pm$  10,85 ans dans le groupe B avec un  $p > 0,05$  et donc non significatif entre les deux techniques. Les comorbidités cardiovasculaires et respiratoires augmentent avec l'âge, classant plus de la moitié de nos patients ASA II ou ASA III. Elles ont nécessité une prise en charge précise, précoce et adéquate par le médecin anesthésiste-réanimateur et le chirurgien.

La comparaison des moyennes selon le siège de la fracture, l'indication chirurgicale et le repérage de l'espace de ponction lombaire entre les deux techniques n'est pas statistiquement significative avec respectivement un  $p=0,90, 0,41, 0,05$ .

Nous avons noté que pour les fractures du massif trochantérien, 52 patients (32,5%) ont subi une DHS, rarement une lame plaque 09 patients (5,62%), une prothèse totale de hanche, une prothèse intermédiaire ou une prothèse de Moore étaient indiquées pour 26 patients (16,25%) présentant une fracture du col fémoral, alors que la plaque vissée interne était indiquée pour la plupart des patients présentant une fracture de la diaphyse fémorale 73 patients (45,26%). Quant au repérage de l'espace de ponction, plus de la moitié de la population d'étude était ponctionnée au niveau de L4-L5 dont l'accès était plus facile ou selon l'habitude et l'expérience de l'équipe.

Le degré du bloc moteur évalué par le score de Bromage était complet à 3 pour 48 patients (60%) dans la PRC, et 32(40%) patients ont présenté un score de Bromage à 2. Par contre, dans la RAC, la plupart des patients ont présenté un score complet et seulement 2 patients ont présenté un score de Bromage à 2, ce qui a nécessité un complément de sédation au midazolam par titration sans dépasser 5 mg. Les résultats comparatifs du degré du score de Bromage entre les deux groupes montrent une différence significative avec un  $p=0,01$ .

Le délai moyen d'installation du bloc moteur est de 12,13 Min  $\pm$  3,81 dans le groupe B et de 14,65 Min  $\pm$  2,96 dans le groupe A. Ce délai d'installation est plus court dans le groupe B par rapport au groupe A. Il est dû à la diffusion plus rapide de l'anesthésique local (AL) dans la RAC par rapport à la PRC. Les patients dont l'âge était inférieur à 60 ans ont nécessité l'administration de doses supplémentaires de l'AL à travers le cathéter péridural, prolongeant ainsi délai d'installation.

Le délai moyen d'installation du bloc sensoriel est de 10,23 Min  $\pm$  2,66 dans le groupe B alors qu'il est de 11,16 Min  $\pm$  2,92 dans le groupe A. Ce délai est légèrement plus court dans le groupe B par rapport à la PRC car la quantité injectée de L'AL par la voie intrathécale dans la PRC était insuffisante et a nécessité parfois une administration de doses supplémentaires d'AL à travers le cathéter péridural, retardant légèrement le bloc sensitif dans la PRC.

La comparaison entre les deux techniques ne montre pas de différence statistiquement significative avec un  $p=0,50$ . Le score de sédation pour la majorité des patients était à S0, (voir annexe 01), par contre l'utilisation d'un complément de sédation entre les deux groupes en peropératoire montre une différence statistiquement significative avec ( $p=0,019$ ). Le midazolam était utilisé avec succès par titration allant de 2- 5 mg pour les patients anxieux, plus rarement pour une insuffisance d'analgésie. Seuls 3 de nos patients ont nécessité un complément d'anesthésie générale, Propofol et Fentanyl, dans le groupe B car la durée d'intervention dépassait le temps du bloc sensitif et moteur. Nous avons noté que dans le groupe A, l'injection de 1ml (5mg) de Bupivacaïne à 0,5% avec 20  $\mu$ g de Fentanyl par voie intrathécale et la mise du cathéter péridural, pour prolonger ou compléter le bloc analgésique en cas de nécessité, ont permis d'avoir un niveau adéquat de bloc sensitif. Cela a permis de réduire les doses d'AL, comparativement aux doses habituellement utilisées dans la péridurale conventionnelle [39, 294] [295, 296], avec une diminution de perturbations hémodynamiques, notamment chez les patients ASA II et ASA III.

Dans le groupe B, l'injection de 2 ml (10 mg) de Bupivacaïne à 0,5% avec 20  $\mu$ g de Fentanyl par voie intrathécale ont permis l'installation d'un bloc moteur et sensitif intense. Cependant, le retentissement hémodynamique était parfois plus important, entraînant un bloc sympathique chez les personnes âgées.

Dans notre étude, la comparaison peropératoire en général des moyennes de PAS entre les deux groupes à Temps initial (T: 00) est de  $141,2 \pm 17,7$  mmHg dans le groupe A et de  $136,2$  mmHg  $\pm 17,0$  dans le groupe B. La comparaison des moyennes des PAS initialement n'est pas significative avec un  $p= 0,068$ . A partir de T : 8- 45 min, le P devient très significatif ( $p= 0,000$ ) entre les deux groupes, puis à partir du T : 50 min, la fin d'intervention, en général, nous avons constaté que le  $p > 0,05$  et donc non significatif (Voir tableau N°9).

Nous avons constaté aussi que les moyennes des PAM à T : 6 Min est de  $94,6 \pm 11,9$  mmHg dans le groupe A, et de  $87,9 \pm 12,7$ mmHg dans le groupe B avec un  $p= 0,004$ , et que l'étude comparative entre les deux techniques montre une différence significative. Puis, à partir de 45 Min jusqu'à la fin d'intervention le  $p > 0,05$  et donc non significatif.

La comparaison peropératoire des moyennes des FC montre une différence significative à la phase initiale jusqu'à 45 min et à partir de 50 min jusqu'à la fin d'intervention le  $p > 0,05$  et non significatif entre les deux techniques (Voir tableau N°11).

Les résultats ont montré aussi que la comparaison peropératoire des moyennes des FR ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes avec un  $p > 0,05$ . Les FR allaient entre 13 et 16 cycles /min, alors que la comparaison des saturations en oxygène ( $SpO_2$ ) entre les deux groupes montre une différence statistiquement significative à 4 min, 8 min, à 16 min puis à partir de 18 min jusqu'à la fin d'intervention le  $p$  est  $> 0,05$  non significatif. Nous avons constaté cliniquement que pendant toute la durée d'intervention, aucun patient n'a présenté un signe de détresse respiratoire ou d'hypoxie, sachant que tous les patients ont bénéficié d'une oxygénation à lunette avec débit entre 2 et 3l/min (Voir tableaux N°12, 13).

Nous avons aussi noté que seulement 10/80 des patients (12,5%) du groupe A souffraient d'hypotension : une PAS inférieure à 100 mmHg avec un minima de 81mmHg et un maxima de 89 mmHg, ou une PAM inférieure à 30 % par rapport à la valeur initiale. Ces patients nécessitaient alors une dose unique de vasopresseur, 6mg d'éphédrine pour maintenir la PAS correcte, égale ou supérieure à 100 mmHg. Seulement 2/10 patients (2,5%) ont reçu une dose de 9 mg d'éphédrine, tandis que dans le groupe B, 37/80 patients (46,25%) souffraient d'hypotension avec un minima de 65 mmHg et un maxima de 89 mmHg. Ainsi 7/80 patients (8,8%) nécessitaient une dose unique de vasopresseur (6 mg d'éphédrine) et 30/80 patients (37,5%), le reste des patients, ont reçu des doses supplémentaires allant de 12 à 30mg d'éphédrine pour maintenir la PAS et/ ou une PAM correctes [29, 30] [37, 49, 297] [298].

Le nombre de patients présentant une bradycardie (FC à 60 bpm) dans le groupe A est de 3/80 patients (3,75%) par rapport au groupe B, 24/80 patients (37, 5%). Ces patients ont nécessité l'administration de l'atropine (0,5mg) ou une dose d'éphédrine allant de 3 à 6 mg (Voir tableau N°14).

Les résultats ont montré que la comparaison peropératoire des hypotensions, de bradycardies et l'utilisation des doses d'éphédrine plus de 6 mg est statistiquement très significative entre les deux groupes avec respectivement un  $p = 0,001$  ;  $0,000$  ;  $0,001$ .

Ainsi, nous avons noté que la PRC entraînait une meilleure stabilité hémodynamique par rapport à la RAC (Voir tableau N° 14).

La comparaison du remplissage vasculaire par un sérum salé est statistiquement non significative entre les deux groupes avec un  $p=0,252$  puisque seulement un tiers des patients a nécessité une deuxième perfusion de sérum salé. Plusieurs études ont montré que le remplissage excessif en cas d'anesthésie médullaire est inutile en dehors d'un saignement, afin d'éviter une rétention urinaire ou une surcharge chez les patients présentant une comorbidité (HTA, cardiopathie.) [20, 62, 222, 223]. Dans notre étude, nous avons constaté que seulement 27 patients ont reçu deux flacons de sérum salé dans le groupe B et 22 patients dans le groupe A. Ces malades avaient un âge inférieur à 60 ans, et classés ASA I ou ASA II. La comparaison du remplissage vasculaire par une transfusion sanguine de culots globulaires est statistiquement très significative entre les deux groupes avec un  $p = 0,001$ .

Deux tiers des patients du groupe B ont bénéficié d'une transfusion sanguine, par contre uniquement le tiers de patients dans le groupe A. Le nombre élevé de fractures complexes, le délabrement musculaire important associé aux fractures de hanche et du fémur, la fragilité osseuse et vasculaire chez certains patients âgés, les tares et les difficultés chirurgicales, tous ces facteurs ont entraîné plus de saignement dans la RAC comparativement à la PRC. De plus, parfois l'instabilité hémodynamique dans la RAC a peut-être encore aggravé le saignement, ce qui a nécessité plus de transfusions.

Les résultats ont montré que la comparaison de la durée moyenne de l'intervention est de  $140,93 \pm 33,94$  min dans le groupe A avec un minimum de 60 min et un maximum de 200 min et de  $122,59 \pm 34,28$  min dans le groupe B avec un minimum de 55 min et un maximum de 200 Min avec un  $p = 0,001$  et donc significatif entre les deux groupes. Cette différence est expliquée par l'existence de certaines fractures complexes entraînant des difficultés aux réductions et aux abords chirurgicaux dans le groupe A, prolongeant ainsi la durée de l'acte opératoire.

En postopératoire, les patients ne présentaient pas de perturbations des paramètres respiratoires et hémodynamiques entre les deux groupes. La moyenne des PAS et des PAM était stable dans les trente premières minutes postopératoires, expliquée par la

prolongation de l'analgésie avec respectivement dans le groupe A : PAS, PAM (120,9 + 9,2 mmHg et 86,3 + 7,9 mmHg) et dans le groupe B (119,8 + 8,8 mmHg et 87,4 + 8,3 mmHg) et avec un  $p = 0,47$  et donc non significatif. Entre 60-120 Min, les résultats comparatifs montrent une différence significative entre les deux groupes avec un

$p = 0,000$  (voir tableaux N°15, 16). Cela est expliqué par le lever du bloc sensitif dans le groupe B et l'insuffisance parfois de l'analgésie par voie générale. Mais au-delà de 24 heures, nous avons noté une stabilité hémodynamique qui était similaire dans les deux groupes avec un  $p > 0,05$ . Les résultats de la comparaison des moyennes de la FC, de la FR et de SpO<sub>2</sub> en postopératoire (voir tableaux N°17, 18, 19) ne montrent aucune différence significative entre les deux groupes avec respectivement un  $p = 0,295 ; 0,38 ; 0,274$ .

L'indice de satisfaction des chirurgiens ne montre aucune différence statistiquement significative avec un  $p = 0,52$ , alors que l'indice de satisfaction des patients est statistiquement significatif avec un  $p = 0,009$ .

Nous avons noté que l'indice de satisfaction du chirurgien était meilleur dans le groupe A par rapport au groupe B, puisque les deux tiers des chirurgiens étaient très satisfaits. Les patients ont ainsi présenté moins de perturbations et d'incidences per et post opératoires et l'analgésie prolongée par le cathéter péridural a permis la mise en position demi-assise sans douleur.

L'indice de satisfaction du patient était meilleur dans le groupe A par rapport au groupe B : la totalité des patients était satisfait 79/80 patients (98,8%) dans le groupe A, alors que dans le groupe B, 11 patients (13,75%) étaient non satisfaits. Ainsi, ont été vécues par les patients en peropératoire les incidences telles que les vomissements et l'installation d'un bloc sympathique important et prolongé. En postopératoire, elles ont concerné les céphalées, la rétention urinaire, la persistance des vomissements et l'insuffisance de l'analgésie dans les premières 24 heures malgré le protocole analgésique. Par contre, un seul patient était non satisfait dans le groupe A et se plaignait de lombalgies, transitoires, et la répétition de vomissements.

Deux types d'analgésie postopératoire ont été réalisés dans notre série : l'analgésie par la voie péridurale pour le groupe A et l'analgésie par la voie générale pour le groupe B.



Dans le groupe A, les patients ont bénéficié d'une analgésie à l'aide de pompes à débit réglable (surefusers) liées au catheter peridural. Celui-ci est placé au bloc opératoire avant la fin de l'intervention durant une période de 48 heures, en raison de l'intensité de la douleur maximale durant les 48 premières heures et régressant après ce délai. Un relais est ensuite pris par les antalgiques oraux (Paracétamol, ou Paracétamol codeiné).

La Bupivacaine était administrée à une concentration de 0,125 % et initiée avec un débit allant de 2 à 5 ml / h, augmenté ou diminué de 1 à 2ml/h selon la satisfaction des patients. Nous avons constaté que seulement 06 patients (7,50% ) dans le groupe A ont nécessité un complément de 1gramme de Paracetamol en intraveineux le soir de l'intervention. (voir Annexe N° 3)

Dans le groupe B, trois types de protocoles d'analgésie ont été réalisés par la voie générale (voir Annexe N°4) : le premier protocole (Paracetamol + Parecoxib), reçu chez 46 patients (57,5%). Le passage au deuxième protocole se faisait en fonction de l'évaluation de l'intensité de la douleur (Paracetamol + Parecoxib +Buprenorphine ) en respectant les contre-indications et les effets secondaires des ces médicaments. Le Temgesic a été administré chez 14 patients (17,5%) en fonction de sa disponibilité.

Le troisième protocole (Paracetamol+Parecoxib+Tramadol par voie orale), prescrit chez 20 patients (25%), généralement l'adulte jeune ou en cas de non disponibilité du Temgesic (voir Annexe N° 4).

Nous avons noté que la moyenne de l'analgésie postopératoire évaluée par l'Echelle Visuelle Analogique (EVA) est de  $1,74 \pm 0,90$  avec un minimum de 0 et un maximum de 4 dans le groupe A, et de  $3,18 \pm 1,28$  avec un minimum de 0 et un maximum de 6 dans le groupe B. L'étude comparative montre une différence très significative entre les deux groupes avec un  $P < 0,05$ . Le protocole de l'analgésie par cathéter péri-dural diminue l'intensité de la douleur postopératoire de façon permanente et régulière et l'évaluation par EVA était en général inférieure à 3. Nous avons noté une décroissance du score de la douleur à l'effort qui passait de  $2,2 \pm 0,9$  à  $1,7 \pm 0,7$  dans la PRC et de  $4,4 \pm 0,7$  à  $2,2 \pm 0,6$  dans la RAC.

L'analgésie péri-durale postopératoire par l'utilisation de l'AL à faible concentration, la Bupivacaine à 0,125% (60 ml de Marcaïne à 0,5%+180 ml de sérum salé), en association avec un adjuvant type fentanyl (50-100 µg), ont entraîné un bloc sensitif de

qualité, ont diminué le bloc moteur de manière très significative, et la consommation des opioïdes, comparativement à l'analgésie par la voie générale dans le groupe B.

Donc l'analgésie est de meilleure qualité pour la PRC sans apport d'antalgique par voie orale. Plusieurs études dans la littérature, nationales et internationales [9] [24] [29] [46] [299, 300] [301], montrent que l'utilisation de l'analgésie par le cathéter péridural est supérieure aux agents opioïdes systémiques en ce qui concerne l'analgésie postopératoire dans les chirurgies viscérale, thoracique, gynécologique, orthopédique et laparoscopique. Ces études montrent aussi que cette technique analgésique réduit également la comorbidité et permet une rééducation et une réhabilitation précoce en postopératoire chez les patients à haut risque.

Le nombre de patients présentant des nausées et des vomissements en peropératoire était 3 (3,76%) dans le groupe A et 10 (12,5%) dans le groupe B. La comparaison entre les deux techniques montre que les incidences peropératoires étaient plus élevées dans le groupe B par rapport au groupe A avec un  $p = 0,04$ .

L'administration d'une faible quantité (5mg) de Bupivacaïne isobare à 0,5% par voie intrathécale en association d'un complément de doses d'AL par titration à travers le cathéter péridural, a permis une meilleure stabilisation hémodynamique et diminué le nombre d'incidences en peropératoire dans le groupe A.

Le nombre de patients présentant des nausées et des vomissements en postopératoire était plus élevé, 11 patients (13,75%) dans le groupe B et 4 patients (5%) dans le groupe A. Ces patients étaient traités par des antiémétiques, Métoprolol ou l'Ondansétron (4mg à 8mg en IVL) en respectant les contre-indications (Voir tableau N°23).

En plus des nausées et des vomissements, nous avons noté, dans les premières 48 heures, 2 rétentions urinaires, 2 lombalgies, 1 patient avec des céphalées et 1 autre patient qui a présenté des troubles cognitifs dans le groupe A. L'étude comparative a montré une différence statistiquement significative entre les deux groupes avec  $p = 0,03$ , cette différence est expliquée par la qualité de l'analgésie péridurale.

Le retrait des drains de rendons était effectué à J2 postopératoire pour 61 patients (38%) et à J1 pour 35 patients (22%). L'ablation précoce du drain (J1) a permis un certain confort pour nos patients.

Dans notre étude, la plupart des sondes urinaires étaient placées la veille d'intervention chez les patients âgés et tarés, parfois au bloc opératoire, et retirées le plus souvent à J1 postopératoire. L'ablation précoce de cette sonde a réduit les infections urinaires et la durée de séjour <sup>[272, 273]</sup>, mais, parfois, une prolongation de cette sonde était nécessaire en cas de rétention urinaire.

La réalimentation orale était précoce et autorisée pour tous les patients qui n'ont pas présenté des nausées et des vomissements en postopératoire 67 patients (83,75%) dans le groupe A et 51 patients (63,75%) dans le groupe B. Nous avons noté que le nombre de patients ayant repris leur alimentation le lendemain était plus élevé dans le groupe A par rapport au groupe B car les incidences postopératoires étaient moins fréquentes dans le groupe A telles que les vomissements.

La durée moyenne du lever postopératoire (mise des patients en position assise ou un béquillage sans appui sur la zone opérée) était de 24,30 H  $\pm$  1,02 dans le groupe A et de 25,47 H  $\pm$  2,93 dans le groupe B. La levée du bloc moteur et la qualité du bloc sensitif ont permis cette mise en position demi-assise au lit des patients par le kinésithérapeute pendant 30 - 60min pour les sujets âgés dans un premier temps. Cette durée était ensuite plus prolongée dans les heures qui ont suivi. Par contre, la durée de la mise en position assise était plus prolongée pour l'adulte jeune avec une mise en position debout et béquillage sans appui. Toute perturbation hémodynamique était corrigée mais s'avérait plutôt rare.

Salmon et ses collègues, dans une étude prospective portant sur 160 patients opérés, retrouvent une amélioration du pronostic fonctionnel, de la fatigue et de la douleur postopératoire après une PTH et PTG, après préparation préopératoire optimale, chirurgie mini-invasive et une analgésie de qualité, améliorant les conditions de rééducations postopératoires <sup>[250] [255] [302]</sup>.

La durée moyenne d'hospitalisation dans notre série était de 7,11 jours  $\pm$  2,40 dans le groupe A et de 7,51 jours  $\pm$  1,80 dans le groupe B. L'étude comparative entre les deux groupes ne montre aucune différence statistiquement significative avec un  $p = 0,23$  (Voir tableau N°24). Cette durée allait de 4 à 24 jours, 143 patients (90%) sortaient à J3 ou à J4 postopératoire sans dépasser les 8 jours d'hospitalisations. La prolongation de la

durée de séjour était liée le plus souvent à des complications chirurgicales, nécessitant un nettoyage ou une reprise.

➤ **Les complications liées à la chirurgie**

Nous avons noté 7 complications chirurgicales (8,75%) (voir figure : 53). Dans la PRC, nous avons enregistré 1 cas (1,25%) de sepsis pariétal profond (fracture de la diaphyse fémorale), 1 cas (1,25%) de sepsis précoce sur matériel d'ostéosynthèse (DHS) et 1 cas (1,25%) de luxation de prothèse de Moore. Alors que dans la RAC, nous avons noté un 1 (1,25%) de luxation de prothèse de Moore, 1 cas (1,25%) de sepsis précoce sur matériel d'ostéosynthèse (fracture de la diaphyse fémorale), 2 cas (2,5%) de sepsis précoces et profonds sur un matériel prothétique (prothèse intermédiaire) et sur un matériel d'ostéosynthèse (DHS).

Les complications chirurgicales dans notre série étaient diminuées par rapport à la série marocaine de Razzouki <sup>[290]</sup> publiée en 2011 (23,9% ) dans les fractures de la diaphyse fémorale. Une autre étude de Nicolai B et al, a enregistré en 2007 dans une série de 600 patients opérés pour une fracture de hanche, 16 % ont présenté des complications chirurgicales type infectieuses <sup>[303]</sup>

Les complications liées à la technique anesthésique sont détaillées dans le chapitre de la comparaison avec la littérature.

## IV.2. Comparaison avec la littérature

Nous avons observé que la plupart des travaux dans la littérature ont été réalisés avec la péri-rachianesthésie combinée séquentielle comparée à la rachianesthésie conventionnelle.

### IV.2.1. Comparaison sociodémographique

Dans notre étude, la période de recrutement des patients a débuté en Décembre 2016 et s'est étalée sur 02 ans.

#### V.2.1.1 Genre

Dans la littérature, le sex-ratio variait,

**Tableau N° 25: Répartition des patients selon le genre**

Auteurs	Masculin	%	Féminin %	<i>p</i>
<b>Holmström .B. et al [175]</b>	RAC	44%	56%	<i>p</i> > 0,05
	PRC	56%	44%	
<b>Luiz Eduardo Imbelloni [49]</b>	RAC	42%	58%	<i>p</i> > 0,05
	PRC	34%	66%	
<b>Bhattacharya. D, et al [29]</b>	RAC	53,33%	46,66%	<i>p</i> > 0,05
	PRC	50%	50%	
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	RAC	31%	69%	<i>p</i> > 0,05
	PRC	44%	56%	
<b>Tummala .V et al [30]</b>	RAC	33%	66%	<i>p</i> > 0,05
	PRC	37%	63%	
<b>Sheeja Krishnan. Madhu. D et al [275]</b>	RAC	46,7%	53,3%	<i>p</i> > 0,05
	PRC	51,7%	48,3%	
<b>Notre série</b>	RAC	48,7%	51,3%	<i>p</i> > 0,05
	PRC	56 %	44%	

Nous avons constaté une prédominance féminine dans les études : brésilienne, chinoise et coréenne, leurs populations d'études avaient un âge avancé et que les fractures de hanche et du col fémoral touchent le plus souvent les sujets âgés avec une prédominance féminine. L'étude suisse de Surbone et al a montré que l'ostéoporose touche plus de femmes post-ménopausiques avec un sex- ratio H/F= 1/4 [293]. D'autres études montrent aussi que l'ostéoporose et l'atrophie musculaire liée à l'âge avancé

participent à la fragilisation osseuse, rendant l'extrémité supérieure du fémur et la hanche vulnérables au moindre traumatisme [285,288, 291,292,304,305,306].

Dans les travaux de **Bhattacharya D et al**, **Holmström B et al** et **Sheeja Krishnan et al**, nous avons noté une légère prédominance masculine, ce qui est comparable à notre série. Cette prédominance est expliquée par les déplacements de l'homme, son exposition aux accidents de la voie publique ou au recrutement élevé d'hommes durant la période d'étude.

#### IV.2.1.2. Age

Dans la littérature, l'âge variait entre 18-94 ans avec une moyenne d'âge de 60 ans .

**Tableau N° 26: Répartition des patients selon l'âge moyen**

Auteurs		Age moyen ± écart type (ans)	Extrêmes d'âge (ans)	<i>p</i>
<b>Holmström .B. et al [175]</b>	RAC	69,9±1,5	52- 86	<i>p</i> >0,05
	PRC	71,0±1,3		
<b>Luiz Eduardo Imbelloni[49]</b>	RAC	76,4± 9,3	18- 94	<i>p</i> >0,05
	PRC	75,9± 7,5		
<b>Bhattacharya D, et al[29]</b>	RAC	71±1,8	65 – 80	<i>p</i> >0,05
	PRC	70,2 ±2,5		
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	RAC	66,6 ±15,3	18- 90	<i>p</i> >0,05
	PRC	59,3 ±13,7		
<b>Tummala et al [30]</b>	RAC	73± 3,2	65- 93	<i>p</i> >0,05
	PRC	74 ± 2,4		
<b>Sheeja Krishnan et al[275]</b>	RAC	71,3±3,3	65 -80	<i>p</i> >0,05
	PRC	71,3 ± 3,2		
<b>Notre série</b>	RAC	63,9 ±10,8	45- 75	<i>p</i> >0,05
	PRC	60,6 ± 10,5		

L'âge moyen dans notre série est de 62,36 ± 10,70 ans. La comparaison de la moyenne d'âge est proche des données de la littérature et similaire à la série de **Mi Ja Yun**. Cette tranche d'âge concerne le gérontin , plus exposé aux facteurs de risque comme l'HTA, le déséquilibre glycémique, l'ostéoporose (l'augmentation du risque de fracture du membre inférieur) [291] [293, 306, 307] et aussi aux pathologies respiratoires et cardiovasculaires. L'étude comparative entre les deux techniques est statistiquement non significative dans tous les travaux, y compris notre série avec un *p*>0,05 (Voir tableau N°26).

### V.2.1.3. Taille

Dans la littérature, la taille variait de 150 -178 cm avec une taille moyenne de 164 cm (voir tableau N°27)

**Tableau N° 27: Répartition des patients selon la taille moyenne**

Auteurs		Taille moyenne $\pm$ écart type(cm)	<i>p</i>
<b>Holmström .B. et al [175]</b>	RAC	166,96 $\pm$ 1,5	<i>p</i> > 0,05
	PRC	167 $\pm$ 7,2	
<b>Luiz Eduardo Imbelloni[49]</b>	RAC	164,45 $\pm$ 9,88	<i>p</i> > 0,05
	PRC	161,31 $\pm$ 7,52	
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	RAC	155 $\pm$ 6,8	<i>p</i> > 0,05
	PRC	154,2 $\pm$ 9,6	
<b>Mi Ja Yun et al [82]</b>	RAC	152,7 $\pm$ 10,7	<i>p</i> > 0,05
	PRC	160,5 $\pm$ 8,4	
<b>TUMMALA et al [30]</b>	RAC	155 $\pm$ 6,7	<i>p</i> > 0,05
	PRC	154 $\pm$ 3,2	
<b>Sheeja Krishnan et al [275]</b>	RAC	159,2 $\pm$ 4,4	<i>p</i> > 0,05
	PRC	158,2 $\pm$ 4,9	
<b>Notre série</b>	RAC	167,25 $\pm$ 6,35	<i>p</i> > 0,05
	PRC	166,77 $\pm$ 5,50	

La taille moyenne dans notre série est de 169 cm avec des extrêmes allant de 150 à 188 cm. La comparaison de la taille moyenne est proche des données de **Holmström B** et de **Luiz Eduardo Imbelloni**. Par contre, elle diffère par rapport aux travaux de **Bhattacharya D**, **Tummala V.**, et **Sheeja Krishnan** (la taille moyenne est plus petite) car leur population d'étude était plus âgée (65 ans et 90 ans), et que cet âge était plus exposé aux tassements vertébraux et à l'amyotrophie musculaire, ce qui ont entraîné une diminution de la taille. Cette longueur va retentir sur la diffusion et la quantité de l'anesthésique local injectée, en cas de doses supplémentaires dans la PRC, cette dose est dépendante de cette longueur (segments métamériques à bloquer) afin d'assurer un bloc sensitif de qualité.

#### IV.2.1.4. Poids

Dans la littérature, le poids variait de 50 -84 kg avec un poids moyen de 67 kg .

**Tableau N° 28: Répartition des patients selon le poids moyen**

Auteurs		Le poids moyen $\pm$ écart type (kg)	<i>p</i>
<b>Luiz Eduardo Imbelloni [49]</b>	RAC	68,6 $\pm$ 13,5	<i>p</i> >0,05
	PRC	66,8 $\pm$ 11,7	
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	RAC	54,2 $\pm$ 2,5	<i>p</i> >0,05
	PRC	55,3 $\pm$ 2,1	
<b><u>Mi Ja Yun</u> et al [182]</b>	RAC	58,4 $\pm$ 9,1	<i>p</i> >0,05
	PRC	63,2 $\pm$ 9,5	
<b>Tummala V et al [30]</b>	RAC	56,0 $\pm$ 4,5	<i>p</i> >0,05
	PRC	58,0 $\pm$ 3,2	
<b>Notre série</b>	RAC	73,55 $\pm$ 9,00	<i>p</i> >0,05
	PRC	72,90 $\pm$ 7,65	

Le poids moyen dans notre série est de 72,25 kg, avec des extrêmes allant de 55 à 90 kg et variait avec l'âge. La comparaison du poids moyen rejoint des données de la série **Luiz Eduardo Imbelloni**, mais différente des travaux de **Bhattacharya D et al** et **TUMMALA et al** (voir tableau n°28) car l'âge était avancé et certains patients présentaient une malnutrition. Dans notre série, seulement 7 patients présentaient un poids de 55 kg, associé à une déshydratation. D'autres ont présenté un surpoids, ce qui a rendu difficile le repérage et l'introduction de l'aiguille de Tuohy donc l'échec de la technique anesthésique.



#### IV.2.1.5. American Society of Anesthesiologists (ASA)

Dans la littérature, la classification ASA variait de ASA I à ASA V

**Tableau N° 29: Répartition des patients selon la classification ASA**

Auteurs	ASA		Nombre de patients	<i>p</i>
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	<b>ASAII/III</b>	RAC	8/22	<i>p</i> >0,05
		PRC	5/25	
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	<b>ASA I/II</b>	RAC	4/15	<i>p</i> >0,05
		PRC	6/14	
<b>Tummala.V. et al [30]</b>	<b>ASAIII/IV</b>	RAC	20/10	<i>p</i> >0,05
		PRC	19/11	
<b>Sheeja Krishnan et al[275]</b>	<b>ASA III</b>	RAC	60/60	<i>p</i> >0,05
		PRC	60/60	
<b>Notre série</b>	<b>ASAI/II/III</b>	RAC	36/34/10	<i>p</i> >0,05
		PRC	42/ 28/10	

Dans la littérature, les antécédents médicaux étaient représentés par l'HTA isolée modérée, une HTA associée aux cardiopathies ischémiques et aux troubles du rythme ou associée au diabète, suivie de pathologies respiratoires et de séquelles d'accidents vasculaires cérébraux. Les résultats de notre série étaient proches aux données de la littérature. La classification ASA rejoint les travaux de **Holmström B**, mais elle est différente des séries de **Bhattacharya D**, **Tummala** et **Sheeja Krishnan**. En effet, la classification ASA III et ASA IV était prédominante dans ces dernières séries du fait de l'âge avancé, cette tranche d'âge est plus exposée aux morbidités cardiovasculaires et respiratoires et classée d'emblé ASA III ou ASA IV.

#### IV.2.1.6. Antécédents chirurgicaux

Très peu de travaux dans la littérature ont étudié les antécédents chirurgicaux. Dans notre série la pathologie digestive était prédominante, la cholécystectomie expliquée la consommation excessive de matières grasses et la sédentarité (voir Tableau N°30).

Tableau N° 30 : Répartition des patients selon les antécédents chirurgicaux

Auteurs	Antécédents chirurgicaux	Pourcentage des patients %	<i>p</i>
Cummings S.R.et al [306]	Fracture de hanche	2,6%	<i>p</i> >0,05
	Pathologie digestive	4,3%	
	Thyroïdectomie	3,2 %	
	Hystérectomie	2,2 %	
JA. Grisso .et al [307]	Fracture de hanche	1%	<i>p</i> >0,05
	Pathologie digestive	7%	
	Thyroïdectomie	0%	
	Tumeur de la prostate	9%	
Notre série	Fracture de hanche	3,8%	<i>p</i> >0,05
	Pathologie digestive	17,5%	
	Thyroïdectomie	5 %	
	Adénome de la prostate	7,5%	

La pathologie urologique était dominante dans la série de Jeane Grisso avec une fréquence de 9%, suivie de de pathologie digestive différente par rapport à notre série expliquée probablement par la consommation d'alcool qui est un des facteurs de risque non seulement de cette pathologie mais aussi de la fragilisation osseuse. ces deux études ont montré aussi que la consommation importante de corticothérapie associée à la cimétidine pouvait entraîner une diminution de la densité osseuse et donc fragiliser l'os, ce qui a augmenté le risque de fracture [306.307].

#### IV.2.2. Circonstances et mécanismes étiologiques

Notre série était proche à l'étude de **Raïssa Crescence** , publiée en 2018 et qui a trouvé que la fréquence des accidents de la voie publique (traumatisme violent) présentait 58,8% par rapport à notre série (63%), suivie d'accidents domestiques (traumatisme minime) avec une fréquence de 37,% par rapport à notre série (32%) pour un âge moyen de  $54 \pm 17,9(23-89\text{ans})$ .

Dans d'autres études, nous avons noté une différence dans la fréquence du mécanisme puisqu'elles s'adressaient uniquement à des patients plus âgés (plus de 65 ans) par rapport à notre population d'étude. L'étude Turque de **Hasan Kara et al** publiée en 2014, sur 568 cas présentant une fracture du col fémoral, les accidents domestiques étaient en premier rang avec une fréquence de 67%, suivis des accidents de la voie publique 26%. Dans la série de **Jens H** effectuée aux Etats Unis a enregistré en 2011, sur 509 fractures proximales du fémur, les accidents de la circulation survenaient en deuxième position après les accidents domestiques. Ces études s'adressaient essentiellement aux fractures du col fémoral, dans la majorité des cas, chez les sujets âgés, sédentaires et ostéoporotiques. Chez l'adulte jeune, nous avons observé que c'était plutôt le traumatisme grave qui est responsable des fractures de la hanche et du fémur suite à un accident de la voie publique, un accident de travail ou un accident sportif, du fait des déplacements et de l'activité importante dans cette tranche d'âge [308,309;310,311].

**Tableau N° 31: Répartition des patients selon les circonstances et mécanismes étiologiques**

Auteurs	Le mécanisme Étiologique	le pourcentage des patients %
<b>Raissa Crescence [308]</b>	Accident de la voie publique	58,8 %
	Accident domestiques	37,5 %
	Autres	3,7 %
<b>Kara .H.et al [310]</b>	Accident de la voie publique	26 %
	Accident domestiques	67 %
	Autres	7 %
<b>Notre série</b>	Accident de la voie publique	63%
	Accident domestiques	32%
	Autres	5%

## IV.2.3. Techniques chirurgicales

Tableau N° 32: Répartition des patients selon la technique chirurgicale

Auteurs	Technique chirurgicale	RAC N	PRC N	<i>p</i>
<b>Holmström B et al [175]</b>	Prothèse totale de la hanche	11	12	<i>p</i> >0,05
	Prothèse de Moore	6	8	
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	Prothèse totale de la hanche	10	10	<i>p</i> >0,05
	Prothèse intermédiaire			
	DHS	10	10	
	Fixation interne	10	10	
<b>Tummala .V et al [30]</b>	Prothèse totale de la hanche	11	8	<i>p</i> >0,05
	Prothèse intermédiaire	10	10	
	DHS	9	12	
<b>Notre série</b>	Prothèse totale de la hanche	2	5	<i>p</i> >0,05
	Prothèse intermédiaire	5	4	
	Prothèse de Moore	6	4	
	DHS	28	24	
	Lame plaque	5	4	
	Plaque vissée interne	34	39	

L'indication de la technique chirurgicale dans la littérature est fonction du siège de la fracture. La prothèse totale de la hanche, la prothèse intermédiaire, la prothèse de Moore et le vissage col étaient indiqués pour les fractures du col fémoral. Alors que la DHS, la fixation interne par plaque, les clous Gamma ou les lames plaques sont indiqués pour les fractures du massif trochantérien. Les plaques vissées internes, les enclouages ou les fixateurs externes sont eux, indiqués pour les fractures de la diaphyse fémorale.

La comparaison de la mise de prothèses dans notre série était proche des données de **Bhattacharya D et al, Holmström B et al**, mais différente de la série de **Tummala et al** où le nombre des prothèses était plus élevé, les patients présentant plus de fracture du col fémoral (38/60patients) par rapport à notre série (26/160 patients). Le nombre, l'âge des patients et la diversité des fractures observées dans notre série (Fracture du massif trochantérien : fracture pertrochantérienne sous-trochantérienne inter-trochantérienne et trochantéro- diaphysaire) la fracture de l'extrémité supérieure du fémur et fracture de la diaphyse fémorale ont permis de diversifier l'acte opératoire, à savoir la mise de trois types de prothèses, la mise en place des DHS et des plaques vissées internes.

#### IV.2.4. Repérage de l'espace de ponction lombaire

Le repérage de l'espace de ponction lombaire dans la littérature était l'espace L2- L3, L3-L4 ou L4-L5.

**Tableau N° 33: Répartition des patients selon l'espace de ponction lombaire**

Auteurs		Espace de ponction lombaire		
		Le nombre de patients		
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	RAC PRC	L3 -L4	ou	L4-L5
<b>Sheeja Krishnan et al [275]</b>	RAC PRC	L2-L3	ou	L3 -L4
<b>Tummala V.et al [30]</b>	RAC PRC	30/30 30/30	L3 -L4 L3 -L4	
<b>Notre série</b>	RAC PRC	L3-L4 28/80 33/80	ou	L4 -L5 52/80 47/80

Le repérage de l'espace de ponction lombaire était entre L2- L3 ou L3-L4 pour la plupart des études.

Dans notre série, il était entre L3-L4 ou L4-L5. Nos résultats étaient proches à la série de **Mi ja et Yun**. Dans notre série, l'abord par la voie médiane était réalisé dans la majorité des cas, soit 154 patients (96,25%), contre seulement 6 patients (3,75%) par la voie paramédiane.

Ces résultats sont expliqués par la diminution des modifications anatomiques du rachis dans la population d'étude et par l'expérience de notre équipe.

L'abord par la voie médiane était réalisé en position assise pour la majorité des patients : pour la PRC avec 74 patients (93,75%) et pour RAC avec 70 patients (90%). Alors qu'elle était assurée en position latérale, seulement pour 5 patients (6,75%) dans la PRC et 8 patients (10%) pour la RAC. Notre série diffère des études de **Mi Ja Yun et al**, **Sheeja Krishnan et al** où la ponction en position latérale était majoritaire. L'explication est probablement dû aux habitudes et à l'expérience de l'anesthésiste ou la difficulté de la mise des patients âgés en position assise.

### IV.2.5. Protocoles anesthésiques selon la littérature

Les différents protocoles anesthésiques utilisés dans la littérature sont résumés dans le tableau N°34.

**Tableau N° 34: Les protocoles anesthésiques selon les auteurs**

Auteurs	Les doses d'AL et les adjuvants
<b>Holmström B et al (175)</b>	RAC : 17,5-20mg de 0,5% de Bupivacaïne isobare+ 0,4mg morphine PRC : 17,5-20mg de 0,5% de Bupivacaïne isobare+ 0,2mg morphine en intrathécale
<b>Luiz Eduardo Imbelloni (49)</b>	RAC :12,5-15mg de 0,5% de Bupivacaïne isobare PRC :5mg de 0,5% de Bupivacaïne isobare en intrathécale avec un complément de0,5%de bupivacaïne isobare par KT de 5ml en présence de douleur ou un bloc insuffisant
<b>Bhattacharya D, et al(29)</b>	RAC : 10mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare+20pg de fentanyl PRC : 5mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare+20pg de fentanyl en intrathécale avec un complément de0,5%de bupivacaïne isobare par KT ,1,5-2ml par segment débloqué pour atteindre T10
<b>Mi Ja Yun et al (182)</b>	RAC : 10mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare PRC1 : 5mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare en intrathécale avec un complément de 10ml de Lidocaïne à 1,5% par KT péri-dural ou PRC2 : 7,5mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare en intrathécale avec un complément de 10ml de Lidocaïne à 1,5% par KT péri-dural
<b>TUMMALA V.et al (30)</b>	RAC : 12,5 mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare+25pg de fentanyl PRC : 5mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare+25pg de fentanyl en intrathécale avec un complément de0,5%de bupivacaïne isobare par KT de 1-1,5ml par segment débloqué pour atteindre T10
<b>Sheeja Krishnan et al (275)</b>	RAC : 10mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare+25pg de fentanyl PRC : 5mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare+25pg de fentanyl en intrathécale avec un complément de 0,5% de bupivacaïne isobare par KT, de1,5-2ml par segment débloqué pour atteindre T10
<b>Notre série</b>	RAC : 7,5-10 mg de 0,5% de Bupivacaïne isobare+15-20 pg de fentanyl PRC : 5mg de 0,5% de Bupivacaïne isobare+15-20pg de fentanyl en intrathécale avec un complément de0,5% de bupivacaïne isobare par KT de1,5-2 ml par segment débloqué pour atteindre T10

Notre protocole anesthésique utilisé pour la RAC était de 7,5mg à 10mg de bupivacaine isobare avec 15 à 20pg de fentanyl et 5mg de 0,5% de Bupivacaine isobare + 15-20pg de fentanyl administrée en intrathécale avec un complément de 0,5% de bupivacaine isobare par KT de 1,5-2 ml par segment débloqué pour atteindre T10. Par contre les études de **Bhattacharya D** ; de **Tummala V** et de **Sheeja Krishan** ont utilisé que de la bupivacaine hyperbare pour les deux techniques avec des doses plus élevées de la bupivacaine pour la RAC ce qui a entraîné parfois des résultats différents.

La seule étude qui a administré par les deux techniques la morphine entre 0,2 et 0,4 mg comme adjuvant à la place de la fentanyl était celle de **Holmström B**. Par contre l'étude de **Mija Yun** a injecté un bolus de 10ml de lidocaine comme complément dans la PRC ce qui a expliqué la différence de résultats par rapport à notre étude.

#### IV.2.6. Caractéristiques du bloc moteur et sensitif

##### IV.2.6.1. Durée moyenne d'installation du bloc moteur

Tableau N° 35: La durée moyenne d'installation du bloc moteur

Auteurs		La durée moyenne $\pm$ écart type (Min)	<i>p</i>
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	RAC	11,9 $\pm$ 1,1	<i>p</i> < 0,05 S
	PRC	12,9 $\pm$ 2,1	
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	RAC	5,7 $\pm$ 4,5	<i>p</i> < 0,05 S
	PRC	8,6 $\pm$ 7,6	
<b>TUMMALA et al [30]</b>	RAC	10,4 $\pm$ 1,3	<i>p</i> < 0,05 S
	PRC	11,6 $\pm$ 1,6	
<b>Notre série</b>	RAC	12,1 $\pm$ 3,8	<i>p</i> < 0,05 S
	PRC	14,6 $\pm$ 2,9	

La durée moyenne d'installation du bloc moteur complet était plus courte dans la RAC comparativement à la PRC car la diffusion de l'AL par la voie intrathécale était plus rapide et direct. L'utilisation d'un complément d'AL par cathéter péri-dural pour atteindre un bloc moteur complet a légèrement prolongé cette durée. Nos résultats sont

différents de la série de **Mi ja Yun *et al***, car le complément d'AL utilisé par la voie périurale était la lidocaïne ce qui a entraîné un bloc moteur plus rapide.

#### IV.2.6.2. Degré du bloc moteur

Le degré du bloc moteur évalué par le score de Bromage était complet à 3 pour 48 patients (60%) et à 2 pour 32 patients (40%) dans la PRC. Par contre, dans la RAC, la plupart des patients ont présenté un score complet et seulement 2 patients ont présenté un score de Bromage à 2. Nos résultats concernant la PRC sont différents de ceux de la littérature [29, 30] [275]. La dose de 5 mg d'AL administrée était insuffisante pour entraîner un bloc moteur adéquat chez certains patients dont l'âge était inférieur à 60ans. Elle a donc nécessité des doses supplémentaires d'AL par le cathéter périurale, allant de 12 ml à 14 ml pour entraîner un bloc moteur à 2 et un bloc sensitif intense et fiable permettant l'acte opératoire. Par contre, dans la RAC, nos résultats étaient comparables à ceux de la littérature [29,30,275]. Nous avons noté que les deux techniques anesthésiques entraînaient un bloc moteur avec un délai d'installation plus rapide dans la RAC par rapport à la PRC.

#### IV.2.6.3. Durée d'installation du bloc sensitif

**Tableau N° 36: La durée moyenne d'installation du bloc sensitif**

Auteurs	La durée moyenne $\pm$ écart type (Min)	<i>p</i>
<b>Holmström B et al [175]</b>	RAC : 11,8 $\pm$ 1,1 PRC : 14,9 $\pm$ 2,2	<i>p</i> < 0,01 S
<b>Bhattacharya D, et al[29]</b>	RAC : 9,8 $\pm$ 0,1 PRC : 10,1 $\pm$ 1,1	<i>p</i> < 0,01 S
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	RAC : 10,0 $\pm$ 4,7 PRC : 13,2 $\pm$ 8,0	<i>p</i> < 0,01 S
<b>Tummala V. et al [30]</b>	RAC : 8,8 $\pm$ 1,0 PRC : 9,2 $\pm$ 1,4	<i>p</i> < 0,01 S
<b>Notre série</b>	RAC : 10,23 $\pm$ 2,66 PRC : 11,16 $\pm$ 2,92	<i>p</i> < 0,01 S



Dans notre série, la durée moyenne d'installation pour atteindre le niveau du bloc souhaité le T10 dans le groupe PRC était de  $11,16 \pm 2,92$  Min. Cette durée était proche des séries de la littérature.

Nous avons constaté que le début du bloc sensitif était donc rapide dans les deux techniques. Plusieurs mécanismes, dans la littérature, étaient suggérés pour expliquer l'extension du blocage de la colonne vertébrale lors de l'administration d'un complément péri-dural pendant la PRC : Une fuite de l'AL péri-dural à travers le trou dural de l'espace sous-arachnoïdien [312, 313] ou une diffusion périneurale ou transdurale de l'AL péri-dural complétant l'analgésie [295, 314,315,316] ont ainsi été exposées. La pression du LCR au repos est supérieure à la pression de l'espace péri-dural et l'équilibre est établi entre les deux ponctions. La pression péri-durale devient atmosphérique par ponction durale et l'AL diffusant dans l'espace sous-arachnoïdien par le trou dural peut agir sur le volume et la circulation du LCR, entraînant une meilleure diffusion de l'AL.

La compression du sac dural par le volume injecté par la voie péri-durale d'AL peut entraîner la compression du LCR et une diffusion plus étendue de l'AL sous-arachnoïdien [317-319]. La série de **Holmström B et al** a montré que la durée moyenne d'installation du bloc sensitif dans la PRC comparée au bloc péri-dural était d'installation plus rapide avec respectivement  $14,9 \pm 2,2$  min et  $35,9 \pm 3,9$  min et que l'anesthésie s'est avérée supérieure à l'anesthésie péri-durale.

#### IV.2.6.4. Dose initiale d'anesthésique local

Tableau N° 37: La dose initiale d'anesthésique local

Auteurs	La dose initiale d'AL (mg) Dose moyenne $\pm$ ET
<b>Holmström B et al [175]</b>	RAC : $19,8 \pm 0,1$ PRC : $22,9 \pm 3,5$
<b>Luiz Eduardo Imbelloni [49]</b>	RAC : $15,30 \pm 1,71$ PRC : $23,68 \pm 3,96$
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	RAC : 10 PRC : $15 \pm 5,5$
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	RAC : $10,0 \pm 4,7$ PRC : $13,2 \pm 8,0$
<b>Tummala V. et al [30]</b>	RAC: 12,5 PRC : $20 \pm 5,0$
<b>Notre série</b>	RAC : 10 PRC : 5mg en intrathécale + $35,25 \pm 8,0$ mg (KT)

#### IV.2.6.5. Dose totale d'anesthésique local

Tableau N° 38 : La dose moyenne et totale d'anesthésique local

Auteurs	Dose totale (mg) Dose moyenne $\pm$ ET
Holmström B et al [175]	PRC : 47,9 $\pm$ 8,5 / 3(12%)
Luiz Eduardo Imbelloni [49]	PRC : 23,68 $\pm$ 3,96
Bhattacharya D, et al [29]	PRC : 40 $\pm$ 5,5
Mi Ja Yun et al [182]	PRC : 5mg de 0,5% de Bupivacaïne hyperbare en intrathécale avec un complément de 10ml de Lidocaïne à 1,5% par KT péri-dural
Tummala V.et al [30]	PRC: 40 $\pm$ 5,0
<b>Notre série</b>	PRC : 55,44 $\pm$ 8,0

La dose moyenne initiale de la bupivacaïne administrée par la voie intrathécale dans le RAC variait entre 10mg et 19,8mg  $\pm$  0,1 selon les protocoles utilisés par les auteurs.

Dans notre série la dose moyenne d'AL administrée par la voie péri-durale dans la PRC comme complément pour atteindre le T10 était de 35,25mg  $\pm$  8,0, la totalité de la dose était de 55,44 mg  $\pm$  8,0. Ces quantités étaient plus élevées par rapport aux séries de , Bhattacharya D, et <sup>(29)</sup> Tummala V<sup>(30)</sup>, cette différence est expliquée par l'âge de notre population d'étude qui était plus jeune (45-75 ans) , la longueur de la taille moyenne était plus élevée (segments métamériques à bloquer) , et donc les patients ont nécessité des doses plus élevées d'AL par la voie péri-durale . Plusieurs études ont montré que les niveaux d'analgésie obtenus après une administration d'une solution d'AL hyperbare par la voie intrathécale sont environ 3 à 4 segments vertébraux supérieurs chez les personnes âgées par rapport aux adultes jeunes <sup>[320, 321]</sup>, (les fuites de l'AL péri-dural à travers le trou dural de l'espace sous-arachnoïdien<sup>[312,313]</sup> ou à une sensibilité accrue des nerfs des malades âgés).

#### IV.2.7. Utilisation d'un complément de sédation

La fréquence de l'utilisation d'un complément de sédation en peropératoire variait en fonction des études publiées dans la littérature.

**Tableau N° 39: L'utilisation d'un complément de sédation**

Auteurs	Le complément de sédation
<b>Holmström B et al [175]</b>	Sédation en peropératoire : Fentanyl(8%) dans la RAC et (8%) dans la PRC Midazolam (68%) dans la RAC et(68%) dans la PRC
<b>Luiz Eduardo Imbelloni [49]</b>	Sédation au Midazolam pour tous les patients (1mg-4,5mg) et parfois de la Kétamine (10-30mg)
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	Sédation à l'anesthésie générale :(10%) dans le groupe de RAC et (0%) dans PRC
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	Absence de sédation en peropératoire
<b>TUMMALA. V. et al [30]</b>	Absence de sédation en peropératoire
<b>Sheeja Krishnan et al [75]</b>	Sédation peropératoire au Midazolam pour tous les patients 0,5-1mg
<b>Shah Akif Mutahar et al[322]</b>	Sédation en peropératoire à l'Alprazolam 0,25mg
<b>Notre série</b>	Sédation peropératoire au Midazolam de 1 mg à5mg : (2,5%) dans la PRC et (8%) dans la RAC Sédation à l'anesthésie générale de (3,75%) dans la RAC et (0%) dans la PRC.

L'utilisation d'un complément de sédation en peropératoire variait dans la littérature. Nous avons noté trois compléments de sédation : les benzodiazépines (Midazolam, Alprazolam), les analgésiques centraux (Fentanyl) et l'anesthésie générale (un hypnotique + un analgésique et les halogénés). Dans notre série, le Midazolam était le sédatif le plus utilisé par titration. Les résultats de notre série étaient différents des études de **Mi Ja Yun et Tummala**, où la sédation était absente. Nous avons observé que la fréquence du complément de sédation était diminuée dans notre étude par rapport aux séries de **Luiz Eduardo et Bhattacharya**. La sédation était prescrite chez les patients qui présentaient une anxiété importante et très rarement lorsque le degré du score de Bromage était à 2.

La sédation était évitée pour ne pas modifier la vigilance, le score de sédation et le retentissement respiratoire, en particulier chez le sujet âgé. Le Midazolam était choisi pour son mécanisme d'action et son élimination rapide.

Dans notre série, la majorité des patients étaient éveillés et seulement 2 (2,5%) présentaient une somnolence dans la PRC et 7 patients (8%) dans la RAC. Le recours à l'anesthésie générale dans notre série, était utilisé pour 3 patients (3,75%) dans la RAC, car la durée d'intervention était plus prolongée par rapport à la durée du bloc analgésique. La fréquence du recours à l'AG dans notre série est différente par rapport aux données de **Holmström B et al, Luiz Eduardo Imbelloni**, puisque le complément de sédation par l'AG était administré sous forme d'association de fentanyl et midazolam ou midazolam et kétamine. Cette sédation était administrée lorsque les blocs sensitif et moteur étaient insuffisants ou non installés. Chez nous la sédation était faible car les patients étaient bien préparés avec une relation de qualité avec le médecin anesthésiste réanimateur.

#### IV.2.8. Paramètres hémodynamiques

Nous avons constaté que dans la plupart des anciennes séries de la littérature, les moyennes des PAS, des PAM et des FC en peropératoire n'ont pas été analysées en détails par rapport aux études récentes.

##### IV.2.8.1. Comparaison peropératoire des moyennes des Pressions artérielles systoliques (PAS) entre la PRC et la RAC

Tableau N° 40: Comparaison peropératoire des moyenne des PAS entre la PRC et la RAC

Auteurs	La moyenne des PAS (mmHg)		<i>p</i>
		Moyenne ± écart type	
Mi Ja Yun et al [182]	RAC/PAS	105,3 ± 22,3	<i>p</i> = 0,517 NS
	PRC/ PAS	107,4 ± 14,3	
Sheeja Krishnan et al [275]	RAC/PAS	97,8 ± 5,5	<i>p</i> < 0,01 <i>S</i>
	PRC/PAS	105,4 ± 9,3	
Notre série	RAC/PAS	104,3 ± 16,6	<i>p</i> < 0,00 <i>S</i>
	PRC /PAS	115,9 ± 14,0	

#### IV.2.8.2. Comparaison peropératoire des moyennes des Pressions artérielles moyennes (PAM) entre la PRC et la RAC

Tableau N° 41: Comparaison peropératoire des moyennes des PAM entre la PRC et la RAC

Auteurs	La moyenne de la PAM (mmHg) Moyenne $\pm$ écart type		<i>p</i>
Bhattacharya D et al[29]	RAC/PAM	78,8 $\pm$ 7,7	<i>p</i> < 0,01 S
	PRC/PAM	85,20 $\pm$ 9,1	
Shah Akif Mutahar et al [323]	RAC/PAM	77,7 $\pm$ 2,31	<i>p</i> = 0,001 S
	PRC/PAM	87,59 $\pm$ 3,37	
Notre série	RAC/PAM	77,7 $\pm$ 9,9	<i>p</i> =0,001 S
	PRC /PAM	84,7 $\pm$ 10,8	

Dans notre série, nous avons noté que les modifications des moyennes des PAS, des PAM entre les deux techniques, étaient proches des données de la littérature (Voir tableaux N° 40 et 41).

A la phase initiale, la comparaison des moyennes des pressions entre les deux techniques ne montre aucune différence statistiquement significative avec un  $p > 0,05$ , alors que dans les premières 40 minutes la comparaison des moyennes de PAS et des PAM montre une différence statistiquement significative avec un  $p < 0,05$ . Au-delà de 40 minutes le  $p$  était non significatif. Ces modifications sont dues à la dose d'anesthésique local, à sa fixation et sa diffusion au niveau de l'espace sous-arachnoïdien et l'espace péri-dural.

Nous avons aussi observé que les moyennes des PAS et des PAM étaient plus élevées dans la PRC par rapport à la RAC, avec un  $p$  significatif ( $p < 0,01$ ), expliquées probablement par la technique anesthésique et son retentissement hémodynamique. En effet, la RAC entraîne un bloc moteur et sensitif intense mais avec un retentissement hémodynamique plus important, en particulier chez les patients âgés qui présentaient une ou plusieurs morbidités par rapport à la PRC.

Notre série rejoint les études de **Sheeja Krishnan** , **Bhattacharya D** et **Shah Akif Mutahar** , avec  $p = 001$ (significatif) ,mais elle était différente de la série de **Mi ja Yun** car le protocole anesthésique utilisait une association de la Bupivacaïne avec la Lidocaïne comme complément péridural dans la PRC a entraîné les mêmes modifications hémodynamiques entre les deux techniques avec un  $p = 0,517$  et donc un  $P$  non significatif .

#### IV.2.8.3. Comparaison Peropératoire des moyennes des Fréquences cardiaques (FC)entre la PRC et la RAC

**Tableau N° 42: Comparaison peropératoire des moyennes des fréquences cardiaques entre la PRC et la RAC**

Auteurs	La moyenne de la FC (Bt/Min) Moyenne $\pm$ écart type		$p$	
Rajan.S.et al [323]	RAC/FC	82,4 $\pm$ 12,70	$p < 0,001$	S
	PRC/ FC	92,4 $\pm$ 10,51		
Sheeja Krishnan et al [275]	RAC/FC	97,8 $\pm$ 5,5	$p < 0,01$	S
	PRC/FC	105,4 $\pm$ 9,3		
Notre série	RAC/ FC	80,1 $\pm$ 13,4	$p = 0,001$	S
	PRC / FC	94,1 $\pm$ 14,2		

Dans notre série, les modifications des moyennes des FC étaient proches des données de la littérature entre les deux techniques et l'étude comparative montre une différence statistiquement significative avec un  $p < 0,01$  dans les premières 30 minutes. Ces modifications sont expliquées par la dose d'AL injectée, sa fixation, sa diffusion et son extension au niveau de l'espace sous-arachnoïdien et l'espace péridural.

#### IV.2.9. Comparaison peropératoire des paramètres respiratoires entre la PRC et la RAC

Nous avons noté que les paramètres respiratoires (FR et SpO<sub>2</sub>) étaient stables, et aucun signe de détresse respiratoire n'a été constaté durant toute l'intervention. Nos résultats étaient comparables aux données de la littérature [29, 30, 49, 175, 182, 296, 322-324] [325, 326]. Cette stabilité respiratoire est expliquée par la prise en charge thérapeutique de tous les patients et en particulier ceux qui présentaient une pathologie respiratoire ou une infection pulmonaire, et le choix de la technique anesthésique. En effet, plusieurs études ont montré que l'anesthésie médullaire entraîne une meilleure stabilité des paramètres

respiratoires par rapport à l'anesthésie générale, surtout chez les malades âgés [9, 37, 300, 327].

#### IV.2.10. Comparaison peropératoire des perturbations des paramètres hémodynamiques entre la PRC et la RAC

Dans la littérature, les perturbations hémodynamiques variaient selon les protocoles anesthésiques.

**Tableau N° 43: Comparaison peropératoire des perturbations des paramètres hémodynamiques entre la PRC et la RAC**

Auteurs	Hypotension Nombre et %	Bradycardie Nombre et %	<i>p</i>	
<b>Luiz Eduardo Imbelloni [49]</b>	RAC (10) 10% PRC (14) 14%	(4) 4% (5) 5%	$p > 0,05$	NS
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	RAC (24) 80% PRC (3) 10%	(21)70% (3) 10%	$p < 0,05$	S
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	RAC (11) 57,9% PRC (10) 52,6% $p = 0,38$	(6) 31,6% (5) 26,3% $p = 0,36$	$p > 0,05$	NS
<b>Tummala et al [30]</b>	RAC (20) 66,67% PRC (2) 6,67%	(9) 30% (2) 6,67%	$p < 0,05$	S
<b>Sheeja Krishnan et al[275]</b>	RAC (59) 98,33% PRC (15) 25%	(34) 56,66% (4) 6,66%	$p < 0,05$	S
<b>Notre série</b>	RAC (37) 46,25% PRC (10) 12,5% $p = 0,001$	(24) 37,5% (3) 3,75% $p = 0,000$	$p < 0,05$	S

Dans notre série, nous avons noté que 37 patients (46,25%) ont présenté une hypotension dans la RAC et 10 patients (12,5%) dans la PRC, 24 patients (37,5%) une bradycardie dans la RAC et 3 patients (3,75%) dans la PRC. Ainsi, la comparaison des perturbations hémodynamiques (hypotension et bradycardie) entre les deux groupes (RAC et PRC) a montré une différence statistiquement significative avec un  $p = 0,001$ . Nos résultats étaient proches de ceux de **Bhattacharya D**, **Tummala .V.** et **Sheeja Krishnan**. Les patients dans la RAC présentaient plus de perturbations hémodynamiques par rapport à la PRC.

Cette différence est expliquée par l'administration de faibles doses d'anesthésique local dans la PRC (5 mg de bupivacaine à 0,5%) par voie intrathécale et l'utilisation d'un complément d'AL par titration par la voie péridurale pour prolonger l'anesthésie ou atteindre le T10. Ces faibles doses ont permis de limiter et de diminuer l'extension du bloc sympathique et donc de réduire le risque d'hypotension et de bradycardie, en particulier chez les patients âgés dans la PRC. Alors que dans la RAC, l'utilisation de 10 à 15mg selon les protocoles, a entraîné un bloc moteur et sensitif intenses, un bloc sympathique plus important. Le blocage atteignait ou dépassait le T4, en particulier chez les sujets âgés avec un état hémodynamique précaire (pathologie cardiovasculaire, cardiopathie ischémique ...), ce qui a aggravé ces incidences.

L'utilisation d'un adjuvant, type opioïdes aux anesthésiques locaux, a renforcé le bloc rachidien et en même temps, a réduit la dose d'AL. [328, 329]

Nous avons aussi constaté que le nombre de patients présentant une hypotension était plus élevé dans la RAC dans les séries de **Tummala V** et **Sheeja Krishnan** par rapport à notre série. L'âge était avancé dans leurs séries, et la bupivacaine utilisée était hyperbare. La diffusion céphalique était précoce et le blocage atteignait plus rapidement le T4 et T6, entraînant ainsi un bloc sympathique intense. De plus, les mécanismes compensatoires chez les patients âgés ne sont pas efficaces et sont dépassés par rapport aux adultes.

Par contre, nos résultats étaient différents de ceux de **Luiz Eduardo Imbelloni et al** et **Mi Ja Yun et al** car la comparaison des perturbations hémodynamiques entre les deux techniques n'a pas montré de différence significative avec un  $p > 0,05$ .

Leurs résultats sont expliqués par l'administration, pour certains malades, de 10-30 mg de la kétamine en peropératoire comme complément de sédation dans la série de **Luiz Eduardo Imbelloni et al**, ce qui a maintenu une PAS stable entre les deux techniques. Alors que dans la série de **Mi Ja Yun et al**, l'utilisation de la bupivacaine hyperbare par la voie intrathécale et de la Lidocaïne à 1,5% (à concentration moyenne et action intermédiaire) comme complément en péridural sans titration, a entraîné une incidence d'hypotension et de bradycardie similaire à celle de la RAC avec un  $p= 0,38$  non significatif entre les deux techniques.



Ces hypotensions étaient traitées par augmentation de débit de perfusion et une administration de doses supplémentaires d'éphédrine. Une dose de 0,02 mg/kg d'atropine en IV était administrée quand la bradycardie était inférieure à 50 bt/min.

#### IV.2.11. Comparaison peropératoire des doses d'Ephédrine

Dans la littérature les doses d'Ephédrine administrées par la voie intraveineuse étaient variables.

**Tableau N° 44: Comparaison peropératoire des doses d'Ephédrine entre la PRC et la RAC**

Auteurs	Patients %	Dose d'Ephédrine ( mg)	<i>p</i>
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	RAC : > 50% PRC : 10%	plus 15mg 5mg	<i>p</i> < 0,05 S
<b>Mi Ja Yun et al [182]</b>	RAC : 57,9% PRC : 52,6%	4,5 mg ± 5,7 3,3 mg ± 4,7	<i>p</i> > 0,05 NS <i>p</i> = 0,431
<b>Tummala.V. et al [30]</b>	RAC: > 50% PRC : 6%	15-18mg 6mg	<i>p</i> < 0,05 S
<b>Sheeja K., Madhu.et al [275]</b>	RAC: 91,7% PRC : 25%	12mg -30mg 3mg-6mg	<i>p</i> < 0,05 S
<b>Notre série</b>	RAC: 37,5% PRC: 10% 2,5%	9mg-30mg 6mg 9mg	<i>p</i> < 0,05 S <i>p</i> = 0,001

Dans la littérature, le vasopresseur le plus utilisé était l'éphédrine. La dose injectée par la voie intraveineuse en bolus ou en perfusion était dépendante de la prolongation et de la profondeur de l'hypotension artérielle. Les doses de vasopresseurs sont administrées pour maintenir une PAS  $\geq$  100 mmHg) ou une PAM au niveau souhaité (PAM  $\geq$  70mmhg). Les résultats montrent que la dose d'éphédrine administrée chez les patients dans la PRC était inférieure à celle de la RAC.

Dans notre étude, la dose d'éphédrine administrée était de 3-6mg pour 8 patients (10%) et 9 mg uniquement pour 2 patients (2,5%) dans la PRC. La dose était plus élevée dans la RAC, allant de 9 à 30 mg pour 30 patients (37,5%). Nos résultats étaient proches à la

littérature [29, 30, 299], et la comparaison des doses de vasopresseurs était statistiquement significative entre les deux techniques avec un  $p < 0,05$ .

Nous avons observé que l'hypotension était plus sévère dans le temps. La durée moyenne était de 3,5 min, avec des extrêmes de 2 à 7 min dans la RAC, et de 2 min avec des extrêmes de 1 à 3 minutes dans la PRC.

#### IV.2.12. Comparaison peropératoire des nausées et de vomissements

Les autres incidences peropératoires les plus rencontrées étaient les troubles digestifs : nausées et nausées-vomissements. Dans notre étude, nous avons constaté que le nombre de malades qui avaient les nausées et les nausées-vomissements était respectivement de 20 patients (25%) et de 10 patients (12,5%) dans la RAC, 12 patients (15%) et 3 patients (3,75%) dans la PRC. La comparaison montrait une différence statistiquement significative entre les deux techniques avec un  $p = 0,04$  significatif.

**Tableau N° 45 : Comparaison peropératoire des nausées et des vomissements entre la PRC et la RAC**

Auteurs	Nausées Nombre et (%)	Nausées et Vomissements Nombre et (%)	<i>p</i>
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	RAC : 2 (6,66 %) PRC : 2 (6,66%)	4 (13,32%) 4 (13,32%)	$p > 0,05$ NS
<b>Tummala. V.et al [30]</b>	RAC 0% PRC 0%		$p > 0,05$ NS
<b>Notre série</b>	RAC : 20 (25%) PRC : 12 (15%)	10 (12,5%) 3 (3,75%)	$p < 0,05$ S $p = 0,04$

Nos résultats étaient différents par rapport aux séries de Bhattacharya et Tummala puisque la comparaison de ces incidences ne montrait aucune différence significative avec un  $p > 0,05$  entre les deux techniques. Ces résultats sont expliqués par le fait que tous leurs patients ont reçu une prophylaxie antiémétique en préopératoire type Ondansétron ou Métopropramide. Par contre, dans notre étude, seuls les patients qui ont présenté des nausées et des vomissements ont été traités par l'Ondansétron ou le

Métoclopramide, d'où l'intérêt d'une préparation du patient par l'administration d'anti émétique en préopératoire.

#### IV.2.13. Remplissage vasculaire

Dans la littérature, la majorité des patients ont reçu d'emblée une perfusion de 500 ml de sérum salé ou de Ringer lactate [29, 30, 49, 175, 182, 322-324]. Mais ces études n'ont pas précisé le nombre de transfusions sanguines en cas de saignement. Une seule étude était celle **de Luiz Eduardo** [49] qui a montré que le remplissage vasculaire par des transfusions était assuré chez plupart des patients et l'étude comparative n'a pas montré de différence statistiquement significative entre les deux techniques. Dans notre série, 26 patients (32,5%) ont été transfusés dans la PRC et 48 (60%) dans la RAC, l'étude comparative montrant une différence statistiquement significative entre les deux groupes avec un  $p = 0,001$ . Cette différence est expliquée probablement par la stabilité hémodynamique procurée par la PRC, par la correction de l'anémie et des troubles d'hémostase chez les patients en préopératoire et par l'hémostase assurée par le chirurgien.

#### IV.2.14. Comparaison de la durée d'intervention entre la PRC et la RAC

Tableau N° 46 : Comparaison de la durée d'intervention entre la PRC et la RAC

Auteurs	La durée d'intervention (Min) Moyenne et écart type	$p$	
Holmström .B. et al [175]	RAC : 132 ± 5,7 PRC : 143 ± 5,2	$p > 0,05$	NS
Bhattacharya D et al [29]	RAC : 150 ± 5,5 PRC : 150 ± 10	$p > 0,05$	NS
Mi Ja Yun et al [182]	RAC : 121,6 ± 38,4 PRC : 124,5 ± 80,3 $p = 0,93$	$p > 0,05$	NS
Notre série	RAC: 122,60 ± 34,28 PRC: 140,93 ± 33,94 $p = 0,02$	$p < 0,05$	S

Dans notre série, les résultats ont montré que la comparaison de la durée moyenne de l'intervention est de 140,93 Min  $\pm$  33,94 dans la PRC avec un minimum de 60 Min et un maximum de 200 Min et de 122,59  $\pm$  34,28 dans la RAC avec un minimum de 55 Min et un maximum de 200 Min, était statistiquement significative entre les deux groupes avec un  $p = 0,001$ . Nos résultats étaient différents de ceux de la littérature, puisque la comparaison de la durée d'intervention des études n'était pas significative avec un  $p > 0,05$ . Cette différence était expliquée par l'existence de fractures parfois plus complexes, entraînant des difficultés aux réductions et aux abords chirurgicaux dans la PRC, ce qui a prolongée ainsi la durée de l'acte opératoire.

#### IV.2.15. Comparaison postopératoire des paramètres hémodynamiques

**Tableau N° 47: Comparaison postopératoires des paramètres hémodynamique entre la PRC et la RAC**

Auteurs	La moyenne des PAS et des FC Moyenne et écart type	<i>p</i>
Tummala. V.et al [30]	RAC/PAS: 119,5 $\pm$ 5,1 PRC /PAS: 125,3 $\pm$ 7, 4	$p= 0,28$
	RAC/FC: 80,2 $\pm$ 7,7 PRC/FC : 81,5 $\pm$ 6,2	$p= 0,26$
Notre série	RAC / PAS : 126,5 $\pm$ 8,1 PRC / PAS : 125,3 $\pm$ 7, 4	$p= 0,30$
	RAC / FC: 84,2 $\pm$ 9,7 PRC /FC : 85,7 $\pm$ 8,1	$p= 0,29$

La plupart des études antérieures n'ont pas rapporté en détail les modifications des paramètres hémodynamiques postopératoires entre la PRC et la RAC. Notre étude a comparé les moyennes des PAS, des PAM et des FC toutes les 30 minutes en postopératoire pendant les deux premières heures, puis toutes les 4 heures pendant les premières 48 heures entre les deux techniques. Nous avons noté que la comparaison de la moyenne des PAS a montré une différence statistiquement significative entre 60 Min et 480 Min avec un  $p < 0,05$  mais, à partir de 720 Min le  $p$  est devenu non significatif  $p > 0,05$  (voir tableaux N°16 ,17 et 18). Ces résultats sont expliqués par le lever du bloc moteur et sensitif dans la RAC et l'insuffisance de l'analgésie par la voie générale dans les premières heures. Une légère augmentation de PAS dans la RAC par

rapport à la PRC, mais ces chiffres restaient cliniquement stables. Nos résultats sont proches de l'étude de Tummala.V<sup>[30]</sup>. L'étude de Huanhui Zhong publiée récemment<sup>[37]</sup> a comparé dans une série de 60 patients les paramètres hémodynamiques dans la PRC en per et postopératoires et a conclu que la PRC avait moins d'impact sur les paramètres hémodynamiques postopératoires par rapport à une anesthésie générale.

#### IV.2.16. Comparaison postopératoire des paramètres respiratoires

Dans la littérature aucune perturbation respiratoire en postopératoire n'a été enregistrée [29, 30, 49, 182, 323]. Nos résultats se rapprochent des données de la littérature, puisque plusieurs études ont montré que l'anesthésie locorégionale en général a moins d'impact sur les paramètres respiratoires postopératoires [37, 297, 300, 330].

#### IV.2.17. Incidences et complications postopératoires

**Tableau N° 48: Comparaison des incidences et des complications postopératoires entre la PRC et la RAC**

Auteurs	Les incidences et les complications postopératoires	Pourcentage %
Wolff A. et al [331]	RAC : NVPO	-
	PRC : NVPO	8%
Takasu M. et al [333]	RAC : syndrome de la queue de cheval	4%
	PRC : syndrome de la queue de cheval	1%
Shield LB. et al [334]	RAC :	-
	PRC : syndrome de la queue de cheval	2%
Luiz Eduardo [49]	RAC : NVPO	-
	PRC : NVPO	0%
	Céphalées	-
	Rétention urinaire	3,3%
	Confusion mentale	6,3%
Shah Akif et al [322]	RAC : NVPO	13,3%
	Céphalées	3,3%
	PRC : NVPO	3,3%
	Céphalées	3,3%
Notre série	RAC: NVPO	13,75%
	Céphalées	5,0%
	Retention urinaire	6,25%
	Confusion mentale	0%
	Lombalgies	3,75%
	PRC: NVPO	5%
	Céphalées	1,25 %
	Rétention urinaire	2,50%
	Confusion mentale	1,25 %
	Lombalgies	2,25%

Les incidences et les complications postopératoires décrites dans la littérature sont représentées par des troubles digestifs : nausées ou nausées-vomissements. Wolff *et al* ont rapporté, dans une série de 126 patients subissant une analgésie par cathéter péridural, que 8% des patients ont présenté des nausées et vomissements postopératoires (NVPO)<sup>[331, 332]</sup>. Comparativement, nos résultats sont diminués (5%) par rapport à cette série. Des céphalées sont rapportées par **Balestrieri** avec une fréquence de 1,7% à 2,5% dans la PRC, ce qui était comparable avec notre série. Takasu *et al* <sup>[333]</sup> et Kubina *et al* ont rapporté 2 cas de syndrome de la queue de cheval après une PRC séquentielle avec de la bupivacaïne hyperbare pour accouchement par césarienne, mais sans incidents graves à long terme. Une étude récente publiée en 2018 a rapporté 2 cas de syndrome de queue de cheval avec la lidocaïne pour chirurgie articulaire de la hanche et genou mais qui reste exceptionnelle<sup>[334]</sup>.

D'autres incidences sont décrites comme la confusion mentale, la rétention urinaire, les lombalgies. **Sankovsky et al** ont également signalé en 2009 un cas de méningite à *S. salivarius* chez une femme en bonne santé suite à une césarienne <sup>[361]</sup>.

La série de **Luiz Eduardo Imbelloni** <sup>[49]</sup> a rapporté une incidence de rétention d'urine avec une fréquence de 3,6 % traitée par cathétérisme, la confusion mentale avec une fréquence de 6,3 % chez les sujets âgés (situation transitoire et qui a disparu en 1 ou 2 jours postopératoires). Les complications graves postopératoires n'ont pas été rapportées dans les travaux de **Bhattacharya D et al, Tummala et al, Sheeja Krishnan et al** <sup>[29, 30, 275]</sup>.

Dans notre série 1 patient (1,25%) a présenté une confusion mentale transitoire, 4 (5%) ont présenté des nausées-vomissements, 1 (1,25%) des céphalées, 2 (2,5%) une rétention urinaire et 2 (2,5%) des lombalgies dans le groupe de PRC. Dans le groupe de RAC, nous avons noté 11cas (13,75%) de nausées et vomissements, 4 cas (5 %) de céphalées, 5 cas (6,25%) de rétention urinaire et 3 cas (3,75%) de lombalgies. Nous constatons ainsi que les incidences postopératoires sont diminuées dans la PRC comparativement à la RAC avec un  $p = 0,03$  et donc un  $p < 0,05$  significatif. Ces incidences disparaissaient dans les 24 à 48 heures. Nos résultats sont proches de la série de **Shah Akif et al** <sup>[322]</sup> (60patients) puisque la fréquence des vomissements et des céphalées était respectivement de 13,3% et 3,3% dans la RAC, de 3,3% et de 3,3% dans la PRC. Quant à la confusion mentale, 1 patient âgé de 74 ans, après une analgésie par

péridurale à débit de 3-4ml/Min, a présenté un état d'agitation avec des troubles cognitifs après 16 heures d'intervention. Le scanner cérébral effectué en urgence n'ayant rien révélé de particulier, nous avons décidé de retirer le cathéter péridural et de poursuivre l'analgésie par la voie générale.

Les résultats dans notre série concernant la fréquence de la confusion mentale et la rétention urinaire étaient différents par rapport à la série **Luiz Eduardo Imbelloni**<sup>[49]</sup>. Cette différence est due au recrutement d'une population d'étude plus âgée par rapport à la nôtre. Ainsi la rétention vésicale est expliquée par l'existence de mécanismes neurogéniques périphériques et centraux pouvant interférer avec les réflexes de miction ou par un remplissage excessif, notamment chez les patients âgés. La confusion mentale était expliquée par l'extension de l'AL aux segments métamériques supérieurs.

Plusieurs études ont montré que l'ALR diminuait l'incidence des troubles cognitifs par rapport à l'anesthésie générale <sup>[147, 335]</sup>. Celle de **Monk et al** sur des adultes de tous âges subissant une chirurgie non cardiaque majeure, a relevé un dysfonctionnement cognitif affectant plus particulièrement les personnes âgées ( $\geq 60$  ans) avec un risque significatif (13%) après chirurgie abdominale ou traumatologique.

Nous n'avons pas observé de complications cardio-vasculaires. Aucun accident thromboembolique n'a été enregistré dans notre série, sachant que ce risque thromboembolique en chirurgie traumatologique-orthopédique est considéré comme élevé <sup>[280,231, 336]</sup>. La prophylaxie par les HBPM reste efficace et est poursuivie en postopératoire quel que soit le choix de la technique anesthésique. Cette prophylaxie était le plus souvent associée aux moyens de contention chez nos patients, et prolongée de 30-35 jours à domicile <sup>[226, 280,283]</sup> selon l'acte opératoire.

Nous n'avons pas observé de toxicité aux anesthésiques locaux car les doses administrées étaient diminuées par rapport aux doses utilisées dans l'anesthésie péridurale, et n'ont jamais atteint le seuil de toxicité.

#### **IV.2.18. Analgésie postopératoire**

L'analgésie postopératoire rejoint le concept d'analgésie multimodale décrit dans la littérature. Cette analgésie associait deux protocoles. Le premier protocole était assuré par une analgésie par la péridurale. La PRC a, en effet, permis de prolonger par le cathéter péridural l'analgésie postopératoire : utilisation de la bupivacaine à faible

concentration (0,125%) par cathéter péridural, administrée de 6 -10 ml diluée dans le sérum salé par seringues autopulsées. Les auteurs ont remarqué que ce protocole entraînait un bloc sensitif adéquat sans bloc moteur, une bonne stabilité hémodynamique, respiratoire et peu d'incidences postopératoires.

Le deuxième protocole d'analgésie postopératoire était assuré par la voie parentérale pour les patients subissant une RAC : association de Paracétamol, des AINS ou des opioïdes selon l'évaluation de l'intensité de la douleur.

**Tableau N° 49: Comparaison de l'analgésie postopératoire**

Auteurs	Les protocoles d'analgésie postopératoire
<b>Bhattacharya D et al [29]</b>	RAC : Antalgiques et opioïdes parentéraux à la demande PRC : Bupivacaïne à 0,125% :8-10ml toutes les 8heures
<b>TUMMALA et al [30]</b>	RAC : Opioides : Tramadol 50-100mg IVL PRC : Bupivacaïne à 0,125% :10ml de toutes les 8heures
<b>Sheeja Krishnan et al [275]</b>	RAC : Opioides parentéraux à la demande PRC : Bupivacaïne à 0,125% : 8 - 10ml toutes les 8heures
<b>Wesudeo et al [362]</b>	RAC : Diclofénac (75mg) PRC : Bupivacaïne à 0,125% : 6-10ml + 100microgramme de Buprénorphine toutes les 8heures
<b>Notre série</b>	RAC : Paracétamol, Parecoxib, Buprenorphine ou Tramadol PRC : Bupivacaïne 0,125% :60 ml de bupivacaïne +180ml de sérum salé +fentanyl (50-100pg) pour 48H avec débit 2-6ml/h

Dans notre série, nous avons utilisé la même concentration dans la PRC : bupivacaïne à faible concentration (0,125 %) avec fentanyl, par des pompes ou des surefuseurs à débit réglable, fixés à l'extrémité distale du cathéter. Ce dispositif nous a permis aussi d'obtenir une analgésie efficace durant les premières 48 heures, assurant ainsi une stabilité hémodynamique et respiratoire, avec peu d'incidences postopératoires. Ce protocole nous a évité la préparation de la dilution de l'AL toutes les huit heures. Une surveillance étroite des paramètres vitaux s'est poursuivie durant les premières 48



heures. Nos résultats concernant l'efficacité de l'analgésie postopératoire par la péridurale étaient comparables aux données de la littérature [29, 30, 275].

Nous avons noté que dans le deuxième protocole d'analgésie assuré par voie générale, la moitié de nos patients avaient reçu une association du Paracétamol et d'AINS (Parecoxib). Le passage était ensuite aux opioïdes faibles ou forts (Tramadol ou Buprénorphine) lorsque l'intensité de la douleur postopératoire, évaluée par l'échelle visuelle analogique (EVA), était supérieure à 3. Le Tramadol était administré par la voie orale chez l'adulte jeune (non disponibilité de la voie injectable), rarement chez le sujet âgé. Nous avons constaté que les moyennes d'EVA dans le groupe PRC et dans le groupe RAC étaient respectivement de  $1,74 \pm 0,90$  et de  $3,18 \pm 1,28$ . L'étude comparative entre les deux techniques a montré une différence statistiquement très significative avec un  $p = 0,00$  (voir tableau N°21). L'analgésie dans le groupe de la PRC, épargnant la consommation des opioïdes morphiniques, était plus efficace et entraînait peu d'incidences postopératoire par rapport au groupe de la RAC.

La qualité de l'analgésie a permis non seulement le confort du patient, la reprise rapide de la réalimentation (1 à 2 heures après la fin de l'acte chirurgical), mais aussi une mobilisation précoce, toutes ces mesures ont facilité la rééducation passive dans un premier temps et ont amélioré le pronostic fonctionnel.

#### IV.2.19. Indice de satisfaction du chirurgien

Tableau N° 50: Indice de satisfaction du chirurgien

Auteurs	Indice de satisfaction du chirurgien	<i>p</i>
<b>Bhattacharya D, et al[29]</b>	RAC : très satisfait PRC : très satisfait	$p > 0,05$ N S
<b>Notre série</b>	RAC : 52,5% très satisfait et 47,50% satisfait PRC : 65 % très satisfait et 35% satisfait $p = 0,52$	$p > 0,05$ N S

L'indice de satisfaction du chirurgien n'a pas été étudié dans la plupart des études décrites dans la littérature. Seule la série de **Bhattacharya D** [29] avait montré que cet indice était très satisfaisant dans les deux techniques avec un *P* comparatif non significatif. Les résultats de notre étude étaient comparables à cette étude, avec un

$p = 0,52$  et donc un  $p > 0,05$  non significatif La satisfaction du chirurgien est expliquée par l'installation d'un bloc moteur et d'un bloc sensitif fiables et intenses par ces deux techniques, permettant un bon relâchement musculaire ce qui a facilité l'acte opératoire.

#### IV.2.20. Indice de satisfaction du patient

Tableau N° 51: Indice de satisfaction du patient

Auteurs	Indice de satisfaction du patient	$p$
<b>Bhattacharya D, et al [29]</b>	RAC : 80% très satisfait ,15% satisfait, 5% non satisfait PRC : 90% très satisfait, 10% satisfait	$p > 0,05$ N S
<b>Notre série</b>	RAC : 53,8% très satisfait, 32,5% satisfait 13,7% non satisfait PRC : 58,8% très satisfait, 40% satisfait 1,2% non satisfait $p = 0,009$	$p < 0,05$ S

L'indice de satisfaction du patient n'était pas évalué dans la plupart des études, car la majorité des patients avaient un âge avancé, ne se rappelaient pas de la qualité de l'anesthésie, du niveau de la douleur ou de l'inconfort ressenti pendant l'intervention. . Nos résultats sont meilleurs et rejoignent l'étude de **Bhattacharya D et al**<sup>[29]</sup> concernant la PRC, mais ils sont différents par rapport à la RAC, expliqués probablement par le jeune âge de notre population qui se rappelait mieux du déroulement de l'anesthésie et de la qualité de l'analgésie , et que cette tranche d'âge se plaint plus, même pour une douleur d'intensité légère à moyenne comparativement à un sujet âgé.

La non satisfaction de nos patients étaient expliquée par l'intensité et la durée du bloc sympathique pour la RAC la gravité et la durée des hypotensions vécues en peropératoire par les patients, la fréquence des nausées et des vomissements per et postopératoire ou les effets secondaires de l'analgésié par la consommation des opioïdes (Tramadol et Temgésic) par la voie générale.

#### IV.2.21. Lever postopératoire

Aucune étude n'a comparé le lever postopératoire (mise en position assise ou demi-assise) des patients entre les deux techniques en chirurgie traumatologique-orthopédique. Les résultats de notre série ont montré que le nombre de patients mise en position assise précocement était de 73 patients (91,3%) dans le groupe de PRC et 56 patients (67,9%) dans le groupe de RAC. La durée moyenne du lever était plus rapide dans le groupe de PRC par rapport au groupe de la RAC avec respectivement  $24,30 \pm 1,02$  h et  $25,47 \pm 3,33$  h. L'étude comparative du lever postopératoire a montré une différence significative entre les deux techniques avec un  $p = 0,001$  et donc un  $p < 0,05$  (Voir tableau N°24). Cette différence est expliquée par la qualité de l'analgésie postopératoire et la diminution des incidences postopératoires dans la PRC, permettant un lever plus rapide de nos patients. La mobilisation rapide des patients et le lever précoce ont permis une réduction significative du nombre d'escarres, la reprise de l'autonomie et le retour rapide à domicile et donc une réhabilitation postopératoire précoce.

#### IV.2.22. Complications liées à la réalisation de la technique anesthésique

Tableau N° 52: Complications liées à la réalisation de la technique anesthésique

Auteurs	Complications	Pourcentage %
Bhattacharya D et al [29]	RAC : Echec	10%
	PRC : Echec	0%
Tummala et al [30]	RAC : Echec	0 %
	PRC : Echec	0 %
Sheeja Krishnan et al [275]	RAC : Echec	0 %
	PRC : Echec	0%
Cook T .M. et al [337]	RAC : Echec	0%
	PRC : Echec	1,1%
Notre série	RAC : Echec	4,7 %
	PRC : Echec	8,88%

En dehors des perturbations hémodynamiques et des incidences et complications per et postopératoires déjà citées, nous avons enregistré d'autres complications liées à la réalisation de la technique anesthésique :

- 7 tentatives de réalisation de la technique anesthésique : 2 à 3 fois avec ou sans changement d'espace, soit 8,75% dans la PRC et 4 tentatives, soit 5% dans la RAC.
- 8 échecs anesthésiques, soit 8,88% dans la PRC et 5 échecs, soit 4,70% dans la RAC.
- 3 retraits accidentels du cathéter péridural, soit 3,75 % en postopératoire
- 6 patients, soit 7,5%, ont eu un recours à un complément d'analgésie au paracétamol avec administration unique de 1 gramme le soir de l'intervention car l'analgésie par KT n'a probablement pas couvert la totalité des métamères.
- 1 patient, soit 1,25%, qui avait présenté des troubles cognitifs dans la PRC et a eu recours à l'analgésie par la voie parentérale après le retrait du KT en postopératoire.

Nous constatons que les échecs anesthésiques et les retraits des cathéters accidentels dans la PRC étaient enregistrés le plus souvent au début de notre expérience. Ces échecs dans les deux techniques sont expliqués parfois par la déformation anatomique dorso-lombaire, l'obésité (aiguille de rachianesthésie courte), un déplacement de l'aiguille de rachianesthésie par rapport à la ligne médiane, une mauvaise propagation de l'AL, ou le déplacement secondaire du KT.

Comparativement aux données de la littérature, ces taux d'échecs sont plus élevés. La réalisation de la PRC à aiguille séparée (PRC séquentielle) dans l'étude de **Bhattacharya D et al**<sup>[29]</sup> a enregistré 3 patients (10%), le taux d'échec dans la RAC et aucun échec dans la PRC. **TUMMALA et al**<sup>[30]</sup> et **Sheeja Krishnan**<sup>[275]</sup> et al n'ont pas enregistré d'échec dans la PRC. Dans une autre série de **Cook**<sup>[337]</sup>, concernant 201 parturientes, 2 (1%) échecs étaient notifiés dans la PRC. D'autres études ont observé un taux d'échec de 5 à 8% dans la réalisation d'une PRC à espace unique selon l'expérience des auteurs, rapprochant ces résultats de notre série (8,88%)<sup>[10, 63]</sup>. Dans une étude publiée en 2009 par **Fettes et al**<sup>[338]</sup> concernant 1025 patients, il a été enregistré un taux d'échec de 1,7 à 2% dans la RAC. Ce taux d'échec, plus faible par rapport à notre série (4,70%), appelle plusieurs explications : nombre de RAC réalisées par les résidents, parfois difficulté du repérage de l'espace de ponction rencontrée chez

des patients obèses, lorsque l'aiguille de ponction était courte ou un déplacement de l'aiguille par rapport à la ligne médiane à l'injection de l'AL.

Actuellement, le développement et l'utilisation de l'échographie en anesthésie médullaire a rendu sa pratique simple, facile, suffisante avec beaucoup de sécurité et très contributive dans une grande majorité de situations [339,340,342, 343,344,359].

Aucun accident grave n'a été rapporté lors de la pose du KT tel qu'un hématome, ni aucune complication infectieuse au niveau du site de ponction n'a été observée. De plus, l'examen bactériologique de tous les KT périduraux était revenu négatif.

#### IV.2.23. Complications chirurgicales

Tableau N° 53 : Comparaison des complications chirurgicales

Auteurs	Complications chirurgicales	Pourcentage %
<b>Benzaoui L.M.[345]</b>	Complications infectieuses superficielles	1,6%
	Complications infectieuses profondes	2,4 %
<b>Razzouki K. [290]</b>	Complications infectieuses profondes	2,3%
<b>Simon et al [352]</b>	Complications infectieuses superficielles	3,2% à 6,6 %
<b>Pierre AM. Et al [353]</b>	Complications infectieuses profondes	1% à 2,3%
	Complications infectieuses superficielles	2,50%
<b>Notre série</b>	Complications infectieuses profondes	3,75%
	Luxation sur matériel prothétique	2,25%

Très peu d'étude ont comparé les complications chirurgicales postopératoires. Dans notre étude, nous avons noté 7 (8,75 %) quelques complications précoces. Dans la PRC, nous avons enregistré, 1 cas (1,25%) de sepsis pariétal (fracture de la diaphyse fémorale), 1 cas (1,25%) de sepsis profond sur matériel d'ostéosynthèse (DHS) et 1 cas (1,25%) de luxation de prothèse de Moore. Dans la RAC, nous avons noté 1 cas (1,25%) de luxation de prothèse de Moore, 1 cas (1,25%) de sepsis précoce sur matériel d'ostéosynthèse (fracture de la diaphyse fémorale), 2 cas (2,5%) de sepsis précoces et profonds sur un matériel prothétique (prothèse intermédiaire de la hanche) et matériel d'ostéosynthèse (vis-plaque).

Les complications infectieuses ont nécessité : soit des pansements biquotidiens dans un premier temps en association d'une antibioprofylaxie adaptée, soit un nettoyage au bloc opératoire et ablation du matériel d'ostéosynthèse, la mise en place d'une fixation externe et une reprise précoce pour les luxations de prothèses.

Dans notre série, le taux de ces complications infectieuses était faible dans les fractures de la diaphyse fémorale et proche à la série marocaine de Razzouki dont la fréquence était de 2,3% après un traitement par plaques vissées<sup>[290]</sup>. Par contre, cette fréquence était diminuée par rapport à la série de Simon P. et al<sup>[352]</sup> avec 3,2% à 6,6%.

Nos résultats concernant la fracture de la hanche sont proches de la série marocaine de L. Benzaouia et M. Latifi publiée en 2011 concernant 123 patients opérés pour fracture trochantérienne avec 3 infections cutanées superficielles et 2 sepsis sur matériel d'ostéosynthèse(4,04%) ayant nécessité des pansements et une reprise chirurgicale avec ablation du matériel<sup>[345]</sup>.

La diminution du taux de ces complications est expliquée par l'évaluation clinique préopératoire et la préparation rapide des patients à haut risque ; par le respect des mesures d'asepsie, les abord mini-invasifs et l'expérience des chirurgiens.

#### IV.2.23. Taux de mortalité

**Tableau N° 54: Comparaison du taux de mortalité**

<b>Auteurs</b>		<b>Le taux de mortalité</b> %
<b>Lestaval et al [76]</b>	Mortalité à un mois	4% à 10%
<b>Neumann et al [264]</b>	Mortalité à un mois	5,3%
<b>Notre série</b>	Mortalité à un mois	0%

Nous n'avons pas enregistré de décès durant la durée d'hospitalisation. Dans une étude française escorte (étude prospective multicentrique portant 7000 fractures du col fémoral opérées) rapportée par Lestaval *et al*<sup>[76]</sup> publiée en 2008, le taux de mortalité hospitalière était de 2 à 4% pour toute anesthésie confondue et de 4 à 10% à un mois.

Dans l'étude américaine de Neumann publiée en 2014, le taux de mortalité à 30 jours était de 5,3% dans une série de 15905 anesthésies locorégionales [264]. Cette différence était liée à la taille de notre échantillon plus faible, et probablement aussi à l'âge de notre population d'étude et les critères d'inclusion limitant les patients à ASA I et II.

#### IV.2.24. Durée d'hospitalisation

**Tableau N° 55: Comparaison de la durée d'hospitalisation**

Auteurs	Durée moyenne d'hospitalisation jours	Durée totale jours
Razzouki K .[290]	10	6 à 26
Neumann et al [264]	5,3	4 à 7
Sirghini I .et al [347]	10	8 à 15
<b>Notre série</b>	7,5	5 à 24

Très peu d'études ont évalué la durée d'hospitalisation entre la PRC et la RAC. Dans notre série, la durée moyenne de séjour était de  $7,11 \pm 2,40$  jours dans la RAC et de  $7,51 \pm 1,80$  jour, avec des extrêmes de 5 à 24 jours. L'étude comparative entre les deux techniques n'a pas montré de différence statistiquement significative avec un  $p=0,23$  et donc un  $p > 0,05$ . Nous avons noté que 75 patients (93,8%) étaient hospitalisés pendant 5-8 jours dans la PRC et 68 patients (85%) dans la RAC. Pour une durée de séjour prolongée de 10-14 jours, seulement 3 patients (3,8%) dans la PRC et 9 (11,3 %) dans la RAC.

Par contre, plusieurs études ont comparé avec une méta-analyse la durée de séjour entre l'anesthésie médullaire et l'anesthésie générale. Elles ont ainsi montré que cette durée était plus courte dans l'anesthésie médullaire par rapport l'anesthésie générale [36]. **Helwān et al et Neumann et al**, dans une étude de cohorte rétrospective de 15904 anesthésies médullaires et de 40825 anesthésies générales, traitées pour la fracture de la hanche et du fémur, sur une période allant de 2004 à 2011, ont montré que l'anesthésie médullaire était associée à une durée de séjour légèrement plus courte : médiane de 5,3

allant de 4,0 à 7,0 jours, 0,6 jours par rapport à l'AG <sup>[35, 264]</sup>. Dans l'étude marocaine de Sirghini et al publiée en 2015 concernant 50 cas de prothèse totale de la hanche, la durée moyenne d'hospitalisation était de 10 jours, avec des extrêmes de 8 à 15 jours<sup>[347]</sup>. Dans celle de **Razzouki** concernant 90 fractures de la diaphyse fémorale, la durée moyenne de séjour était de 10 jours, avec des extrêmes de 6 à 26 jours <sup>[290]</sup>; nos résultats sont proches des séries Marocaines .

Cette durée est dépendante de plusieurs facteurs : non disponibilité du bloc opératoire, non disponibilité du matériel prothétique ou d'ostéosynthèse pour opérer ces patients, afflux important des malades à la même période, parfois retard dans les investigations paracliniques en préopératoire (investigations radiologiques, retard pour exploration échocardiographique) et sans oublier les complications chirurgicales postopératoires.

La réduction de la durée d'hospitalisation, pour la majorité de nos patients, a été obtenue grâce, au respect du délai de l'intervention, à la diminution des incidences et les complications obtenues par le choix de la technique anesthésique et analgésique et par la diminution des complications chirurgicales postopératoires.

Cette diminution de séjour a permis aux patients un retour rapide à domicile, une récupération de l'état de santé antérieur et une reprise précoce de la rééducation et a réduit les problèmes d'hospitalisations.



**PERSPECTIVES  
ET RECOMMANDATIONS**

## PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

### Perspectives

Les résultats, obtenus par la Péri-rachianesthésie combinée dans notre étude, doivent être exploités dans le but d'améliorer la prise en charge anesthésique et analgésique des patients opérés pour fractures de hanche et du fémur dans les autres services hospitaliers.

Ces résultats satisfaisants nous incitent à poursuivre ce travail pour quelques années afin de confirmer la pertinence de cette technique.

Nous souhaitons élargir les indications de cette technique anesthésique à toute chirurgie du membre inférieur, la prothèse du genou, les fractures bilatérales, chez les personnes plus âgées en évaluant le risque et le bénéfice de cette technique.

Nous souhaitons aussi élargir cette technique dans les autres services chirurgicaux de Tlemcen, essentiellement en chirurgie urologique chez les patients à haut risque, en chirurgie gynécologique et obstétricale.

Cela passe par l'organisation d'une formation continue du personnel médical, s'adressant aussi bien aux médecins en formation initiale qu'en formation continue. La formation devra concerner également le personnel paramédical au sein du service dans le but de l'intégrer dans la surveillance des paramètres de cette nouvelle technique et dans l'évaluation de la douleur postopératoire.

L'instauration de protocoles spécifiques au service est souhaitable.

Organiser des rencontres régionales et nationales pour le développement de ces nouvelles techniques permettrait, à l'avenir, d'instaurer un consensus régional puis national pour améliorer la prise en charge anesthésique et analgésique des patients à haut risque, notamment en chirurgie traumatologique- orthopédique et gériatrique.

## Recommandations

Notre système de santé doit se soucier de plus en plus des problèmes rencontrés dans la prise en charge des patients au sein du secteur public ainsi que des difficultés dans l'approvisionnement du matériel et des moyens thérapeutiques. Ceux-ci sont et restent souvent insuffisants dans la prise en charge adéquate des patients. Il est nécessaire de souligner l'absence de recommandations et de protocoles régionaux et nationaux.

En effet, certaines recommandations sont nécessaires pour améliorer la prise en charge de nos patients en chirurgie traumatologique et orthopédique. Il faut que les médecins Anesthésistes-Réanimateurs se rencontrent plus fréquemment et confrontent leurs expériences.

Une collaboration étroite est indispensable entre médecins Anesthésistes-Réanimateurs et Orthopédistes-Traumatologues, avec le personnel paramédical et en association avec les patients afin d'améliorer leur prise en charge.

La péri-rachianesthésie combinée peut s'intégrer dans la politique de réhabilitation précoce postopératoire en chirurgie traumatologique-orthopédique par une mobilisation et un lever précoce, une réalimentation rapide et une réduction de la durée de séjour.

La création d'une filière de soins spécifique, protocolisée pour les patients âgés, souvent polytarés, depuis leurs admissions aux urgences jusqu'à leurs sorties, pourrait améliorer la prise en charge anesthésique et analgésique des traumatisés de hanche et du fémur et, de façon globale, le pronostic fonctionnel et réduire la morbi-mortalité à court et à long terme.

Une collaboration des responsables médicaux avec les établissements de santé serait nécessaire. Elle permettrait la création d'unité d'ortho-gériatrie d'une part, et d'autre part, la mise en place de structures d'analgésie postopératoire, en particulier pour la péridurale, avec formation de médecins anesthésistes et d'infirmiers qualifiés. Cette stratégie aura pour but, en fin d'optimiser la prise en charge anesthésique et la gestion de la douleur postopératoire.

Le développement permanent des méthodes préventives anesthésique, analgésique et chirurgicale en chirurgie traumatologique et orthopédique, est nécessaire pour éviter le passage de la douleur aiguë postopératoire à la douleur chronique qui mettrait en jeu le pronostic fonctionnel des patients.

**Limites de l'étude :**

Nous avons vécu des interruptions périodiques dans la disponibilité du matériel essentiellement les surefuseurs et les kits, ce qui a limité le recrutement des patients âgés dans notre étude.

L'absence de certains produits pour la prise en charge de la douleur postopératoire par la voie parentérale au niveau de notre service, nous a contraint à leur remplacement par le tramadol et le temgesic comme troisième protocole d'analgésie postopératoire.

# **CONCLUSION**

## CONCLUSION

La chirurgie traumatologique et orthopédique est une chirurgie qui s'adresse à toutes les tranches d'âge, mais essentiellement au sujet âgé de plus de 65 ans présentant une comorbidité.

L'incidence de fractures de hanche et du col fémoral est en nette augmentation ces dernières années en Algérie et dans le monde, du fait de l'augmentation de l'espérance de vie. L'incidence des fractures de la diaphyse fémorale est aussi élevée, touchant le plus souvent l'adulte jeune, mais également le sujet âgé suite aux accidents de la voie publique.

C'est un véritable problème de santé publique en raison de sa prévalence élevée et de sa morbi- mortalité. Il s'agit d'une chirurgie fonctionnelle mais à risques per et postopératoires.

Pour beaucoup de Sociétés Savantes, l'anesthésie locorégionale reste la technique de choix, pouvant assurer une réhabilitation postopératoire réussie.

Les techniques d'ALR sont classiquement réparties en deux groupes : l'ALR médullaire (Rachianesthésie et Péridurale) et les blocs périphériques (blocs tronculaires et plexiques).

Nous avons réalisé un essai clinique comparatif prospectif en simple aveugle, de 160 patients opérés pour fracture de hanche ou du fémur sur une période de 24 mois, répartis en deux groupes : le groupe A a bénéficié d'une péri-rachianesthésie combinée (PRC), et le groupe B a bénéficié d'une rachianesthésie conventionnelle (RAC).

La consultation anesthésique est un examen clé et nous a permis d'évaluer le risque per et postopératoire chez les patients présentant une comorbidité.

La PRC est une technique anesthésique associant une rachianesthésie et une péridurale, avec l'administration de faibles doses d'anesthésique local par voie intrathécale et une titration de cet anesthésique à travers le cathéter de péridural pour atteindre le niveau métamérique souhaité (T10).

La PRC est une nouvelle technique introduite au sein du service de chirurgie traumatologique-orthopédique. Elle nécessite une compréhension approfondie de la physiologie, de l'anatomie et de la pharmacologie épidurale et rachidienne.

La comparaison des paramètres socio-démographiques entre les deux groupes n'était pas statistiquement significative avec un  $p > 0,05$ .

Nous avons constaté que l'HTA et le diabète étaient les pathologies les plus fréquemment rencontrées, suivies de cardiopathies touchant toutes les tranches d'âge.

Notre objectif principal était de comparer le retentissement hémodynamique per et postopératoire de chaque technique. Nous avons ainsi noté que l'utilisation de faibles doses d'AL dans la PRC a permis l'installation d'un bloc moteur et sensitif fiables et de qualité, avec une meilleure stabilité hémodynamique peropératoire dans la PRC comparativement à la RAC. La RAC, quant à elle, a entraîné une installation rapide d'un bloc moteur et sensitif fiables, mais avec un risque de bloc sympathique plus élevé par rapport à la PRC, en particulier chez les patients à haut risque.

La stabilité hémodynamique dans la PRC a limité le recours à de faibles doses de vasopresseurs et au remplissage vasculaire par rapport à la RAC.

La PRC a prolongé la durée de l'anesthésie sans le recours à une sédation de complément et a diminué les incidences et les complications per et postopératoires.

L'analgésie péridurale postopératoire par l'utilisation d'AL à faible concentration, la (Bupivacaine à 0,125 %) a entraîné un bloc sensitif de qualité. Elle a diminué le bloc moteur de manière très significative ainsi que la consommation des opioïdes, comparativement à l'analgésie par voie générale dans la RAC.

La qualité de l'analgésie postopératoire, évaluée par l'échelle visuelle analogique dans les premières 48 heures, était de nulle à légère dans la PRC. Le protocole d'analgésie utilisé par voie péridurale diminue l'intensité de la douleur postopératoire de façon permanente et régulière. L'indice de satisfaction des chirurgiens et des patients était meilleur dans la PRC comparativement à la RAC.



La qualité de l'analgésie postopératoire dans la PRC a permis : une réalimentation précoce, une mobilisation rapide, une diminution des complications cardio-vasculaires et respiratoires, une réduction de la durée d'hospitalisation, et donc une réhabilitation rapide.

La maîtrise de la technique est indispensable afin d'éviter les complications qui peuvent être graves.

Actuellement, le développement et l'utilisation de l'échographie en anesthésie médullaire a rendu sa pratique plus simple, facile, suffisante, sûre et très contributive dans une grande majorité de situations <sup>[339]</sup> [340-342].

Nos résultats obtenus sont très satisfaisants, grâce aux efforts multidisciplinaires de toute l'équipe soignante sans laquelle nos objectifs n'auraient pu être atteints.

Notre étude a donc impliqué une collaboration de tous les soignants, l'équipe d'anesthésie (Assistant, Résidents et AMAR), le traumatologue, le cadre du bloc opératoire, l'infirmier du service et le kinésithérapeute. La répartition des tâches de chacun a permis d'améliorer la prise en charge de ces patients et de diminuer la morbi-mortalité.

La PRC en chirurgie orthopédique et traumatologique a permis une stabilité hémodynamique et respiratoire, une prolongation de la durée d'anesthésie, une qualité de l'analgésie postopératoire et une mobilisation précoce. Cette technique peut être avantageusement intégrée dans un programme de réhabilitation précoce et même d'en élargir ses indications.

# **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Sfar, Recommandations formalisées d'experts 2008. Prise en charge de la douleur postopératoire chez l'adulte et l'enfant. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. 2008;1035-1041.
2. Guay, J., R. Martin, et B. Plaud, Précis d'anesthésie et de réanimation. Presses de l'Université de Montréal. 2001:120-127.
3. Choquet, O. and P. Zetlaoui, Techniques d'anesthésie locorégionale du membre inférieur. *EMC-Anesthésie-Réanimation*, 2004. 1(4): p. 294-322.
4. Zetlaoui, P.-J. and O. Choquet, Techniques d'anesthésie locorégionale du membre supérieur. *EMC-Anesthésie-Réanimation*, 2004. 1(4): p. 267-293.
5. J.Jammes.R., L'anesthésie locale par infiltration à l'aube de l'an 2000.*Act.Med.Int.Angioogie* (16).2000:198-204.
6. Rabenjarison, F., et al., Analgésie par infiltration chirurgicale versus cathéter péri-nerveux fé-moral après prothèse totale du genou.*Rev.Anesth.Reanim.Med.Urg*.2015;7(2):13-15.
7. Blanshard, H. and T. Cook, Use of combined spinal-epidural by obstetric anaesthetists. *Anaesthesia*, 2004. 59(9): p. 922-923.
8. Rawal, N., et al., Combined spinal-epidural technique. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 1997. 22(5): p. 406-423.
9. Rawal, N., et al., The combined spinal-epidural technique. *Anesthesiology Clinics of North America*, 2000. 18(2): p. 267-295.
10. Cook, T., Combined spinal-epidural techniques. *Anaesthesia*, 2000. 55(1): p. 42-64.
11. CarlsonGD, O.H., GordenC, Smith J,AndersonPA. Cerebral spinal fluid pressure: effects of body position and lumbar subarachnoid drainage in a canine model. *Spine* 2003;28:119-22.
12. Viscomi CM, R.J., Monsey RD. Radiographic appearance of the lumbar spine after lumbar fusion. *Reg Anesth Pain Med* 2000;25:286-90.
13. Higuchi H, H.J., AdachiY, Kazama T. Influence of lumbosacral cerebrospinal fluid density, velocity, and volume on extent and duration of plain bupivacaine spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2004;100:106-14.
14. Malinovsky, J.-M., and al., Intrathecal bupivacaine in humans: influence of volume and baricity of solutions. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1999. 91(5): p. 1260-1260.
15. Higuchi, H., andt al., Influence of lumbosacral cerebrospinal fluid density, velocity, and volume on extent and duration of plain bupivacaine spinal anesthesia. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2004. 100(1): p. 106-114.
16. Klopfenstein, C. La consultation d'anesthésie. *Forum Médical Suisse.. EMH Media*. 2002. ( 60): 2159-2162.
17. Paul, O.E., Évaluation du Risque Opératoire au cours des Consultations d'Anesthésie pour Chirurgie Programmée à l'Hôpital Central de Yaoundé.*Health.Sci.Dis*.2017 .(18):51-55
18. Ricard-Hibon, A., F.-X. Duchateau, et B. Vivien. Prise en charge préhospitalière de la traumatologie de la personne âgée: quelles spécificités?. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. 2012(32):7-10.
19. Cuvillon, P., et al., American Society of Anesthesiologists' physical status system: a multicentre Francophone study to analyse reasons for classification disagreement. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*, 2011. 28(10): p. 742-747.

20. Vallet, B., et al. Stratégie du remplissage vasculaire périopératoire Guidelines for perioperative haemodynamic optimization. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2013.(32):454-462.
21. Cannesson, M., Sur quels paramètres optimiser l'hémodynamique périopératoire? *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, 2010. 14(1): p. 28-31.
22. Borghi, B., et al., A prospective, randomized evaluation of the effects of epidural needle rotation on the distribution of epidural block. *Anesthesia & Analgesia*, 2004. 98(5): p. 1473-1478.
23. Dyer, R.A., A Prospective, Randomized Evaluation of the Effects of Epidural Needle Rotation on the Distribution of Epidural Block. *Survey of Anesthesiology*, 2005. 49(3): p. 161-162.
24. Rawal, N. and B. Holmström, The combined spinal–epidural technique. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 2003. 17(3): p. 347-364.
25. Lyons, G., R. Macdonald, and B. Mikl, Combined epidural/spinal anaesthesia for Caesarean section: through the needle or in separate spaces? *Anaesthesia*, 1992. 47(3): p. 199-201.
26. Backe, S., et al., Combined epidural/spinal anaesthesia: needle-through-needle or separate spaces? *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*, 2004. 21(11): p. 854-857.
27. Sadashivaiah, J., et al., Double-space combined spinal-epidural technique for elective caesarean section: a review of 10 years' experience in a UK teaching maternity unit. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 2010. 19(2): p. 183-187.
28. Casati, A., and al., A clinical comparison between needle-through-needle and double-segment techniques for combined spinal and epidural anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*, 1998. 23(4): p. 390-394.
29. Bhattacharya, D., I. Tewari, and S. Chowdhuri, Comparative study of sequential combined spinal epidural anaesthesia versus spinal anaesthesia in high risk geriatric patients for major orthopaedic surgery. *Indian Journal of Anaesthesia*, 2007. 51(1): p. 32.
30. Tummala, V., and al., A comparative study-efficacy and safety of combined spinal epidural anesthesia versus spinal anesthesia in high-risk geriatric patients for surgeries around the hip joint. *Anesthesia, Essays and Researches*, 2015. 9(2): p. 185.
31. Ben-David, B., et al., Minidose bupivacaine–fentanyl spinal anesthesia for surgical repair of hip fracture in the and. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2000. 92(1): p. 6-6.
32. McNamee, D., and al., Spinal anaesthesia: comparison of plain ropivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> with bupivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> for major orthopaedic surgery. *British journal of anaesthesia*, 2002. 89(5): p. 702-706.
33. Fattorini, F., and al., Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for spinal anaesthesia in orthopaedic major surgery. *Minerva anesthesiologica*, 2006. 72(7-8): p. 637-644.
34. Albright, G.A. and R.M. Forster, The safety and efficacy of combined spinal and epidural analgesia/anesthesia (6,002 blocks) in a community hospital. *Regional anesthesia and pain medicine*, 1999. 24(2): p. 117.
35. Helwani, M.A., and al., Effects of regional versus general anesthesia on outcomes after total hip arthroplasty: a retrospective propensity-matched cohort study. *JBJS*, 2015. 97(3): p. 186-193.
36. Johnson, R., et al., Neuraxial vs general anaesthesia for total hip and total knee arthroplasty: a systematic review of comparative-effectiveness research. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 2016. 116(2): p. 163-176.
37. Zhong, H., and al., Comparison of the effect and clinical value in general anesthesia and combined spinal-epidural anesthesia in elderly patients undergoing hip arthroplasty. *Experimental and therapeutic medicine*, 2019. 17(6): p. 4421-4426.
38. Catherine, R.N., la place de la peri-rachianesthésie combinée lors de l'adenomectomie prostatique par voie transvésicale. 2010:43

39. Holmström, B., N. Rawal, and S. Arner, The use of central regional anesthesia techniques in Sweden: results of a nation-wide survey. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 1997. 41(5): p. 565-572.
40. Jankovic, D., Combined Spinal and Epidural Anesthesia (CSE), in *Regional Nerve Blocks in Anesthesia and Pain Therapy*. 2015, Springer. p. 575-583.
41. Norris, M.C., S.T. Fogel, and C. Conway-Long, Combined spinal–epidural versus epidural labor analgesia. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2001. 95(4): p. 913-920.
42. Carrie, L., Combined Spinal Epidural Anaesthesia CSEA: A Technique for Now and. *Regional Anaesthesia And Pain Management: Current Perspectives*, 2000: p. 139.
43. Bolandard, F. et V. Tubert, Peri-rachianesthésie séquentielle. *Annales Françaises d'anesthésie - réanimatins*1998:213-215
44. McWha, K.J., Combined spinal epidural needle set. Patent center 1999:1-12.
45. Holmstrom, B., et al., Risk of catheter migration during combined spinal epidural block: percutaneous epiduroscopy study. *Anesthesia & Analgesia*, 1995. 80(4): p. 747-753.
46. Klasen, J., et al., Differing incidences of relevant hypotension with combined spinal-epidural anesthesia and spinal anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 2003. 96(5): p. 1491-1495.
47. Kim, W.H., et al., Comparison between general, spinal, epidural, and combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: a network meta-analysis. *International journal of obstetric anesthesia*, 2019. 37: p. 5-15.
48. Pitkänen, M., et al., Serious complications associated with spinal and epidural anaesthesia in F inland from 2000 to 2009. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 2013. 57(5): p. 553-564.
49. Imbelloni, L.E. and L. Beato, Comparison between spinal, combined spinal-epidural and continuous spinal anesthetics for hip surgeries in elderly patients: a retrospective study. *Revista brasileira de anestesiologia*, 2002. 52(3): p. 316-325.
50. Safa-Tisseront, V., et al., Effectiveness of epidural blood patch in the management of post–dural puncture headache. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2001. 95(2): p. 334-339.
51. Paech, M.J., et al., The volume of blood for epidural blood patch in obstetrics: a randomized, blinded clinical trial. *Anesthesia & Analgesia*, 2011. 113(1): p. 126-133.
52. Berroir, S., et al., Early epidural blood patch in spontaneous intracranial hypotension. *Neurology*, 2004. 63(10): p. 1950-1951.53. Horlocker, T.T., Complications of spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology Clinics of North America*, 2000. 18(2): p. 461-485.
54. Ruppen, W., et al., Incidence of epidural hematoma, infection, and neurologic injury in obstetric patients with epidural analgesia/anesthesia. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2006. 105(2): p. 394-399.
55. Reynolds, F., Neurological infections after neuraxial anesthesia. *Anesthesiology clinics*, 2008. 26(1): p. 23-52.
56. Minville, V., et al., Spinal anesthesia using single injection small-dose bupivacaine versus continuous catheter injection techniques for surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Anesthesia & Analgesia*, 2006. 102(5): p. 1559-1563.
57. Di Cianni, S., et al., Spinal anesthesia: an evergreen technique. *Acta bio-medica: Atenei Parmensis*, 2008. 79(1): p. 9-17.
58. Auroy Y, and al ., Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective .survey in France. *Anesthesiology*, 1997;87:479-86
59. Tchouane , S., J. Simo Moyo, and F. Binam, La rachianesthésie en orthopédie-traumatologie. *Médecine d'Afrique Noire*, 1992. 39(12): p. 816-820.

60. Render .CA, The reproducibility of the iliac crest as a marker of lumbar spine level. *Anaesthesia*, 1996;51:1070-1.
61. Minville V, e.a., Spinal anesthesia using single injection small-dose bupivacaine versus continuous catheter injection techniques for surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Anesth Analg*, 2006. 102(5): p. 1559-63.
62. Riesmeier, A., et al., Crystalloid/colloid versus crystalloid intravascular volume administration before spinal anesthesia in elderly patients: the influence on cardiac output and stroke volume. *Anesth Analg*, 2009. 108(2): p. 650-4.
63. Liu, S.S. and S.B. McDonald, Current issues in spinal anesthesia. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2001. 94(5): p. 888-906.
64. Rabinowitz A, e.a., The paramedian technique: a superior initial approach to continuous spinal anesthesia in the elderly. *Anesth Analg* 2007;105:1855-7. .
65. Samii, K., et al., , Intraoperative hemodynamic changes during total knee replacement. *Anesthesiology*, 1979. 50(3): p. 239-42.
66. Halpern S, Preston R. Postdural puncture headache and spinal needle design. *Metaanalyses. Anesthesiology* 1994;81:1376-83.
67. Viel E, E.J et AL., Les céphalées post-ponction lombaire. *Méd Thér* 1996;2:143-9.
68. Safa-Tisseront V Effectiveness of epidural blood patch in the management of postdural puncture headache. *Anesthesiology* 2001(95):334-9.
69. Auroy Y, A.S., Complications associées à la rachianesthésie. *Rachianesthésie*. Paris: Masson; 2003. p. 59-88.
70. Velarde CA., Leon RF, and al . Cranial nerve palsy and intracranial subdural hematoma following implantation of intrathecal drug delivery device. *Reg Anesth Pain Med* 2000;25:76-8.
71. EL Hijri, A., et al., Neurotoxicité locale: un risque réel de la lidocaïne (xylocaïne®) en rachianesthésie. *Maroc Médical*, 2001. 23(2).
72. Zouche, I., et al., Rachianesthésie unilatérale versus rachianesthésie conventionnelle lors des chirurgies des fractures traumatiques de la hanche. *J.I.M.Sfax*. 2019:44-49
74. Sahnoune N, Boucheand al . Hypotension during hip fracture surgery—results of the 2013 anaesthetic sprint audit of practice (ASAP). *Osteoporosis International*, 2013 ; 25(6), S 700.
75. Moosavi Tekye, S.M.o., & Alipour, M. , Comparison of the effects and complications of unilateral spinal anesthesia versus standard spinal anesthesia in lower-limb orthopedic surgery. *Brazilian Journal of Anesthesiology (Elsevier)*, 2014 ; 64(3), 173–176.
76. Lestaval et al , fractures de la hanche ; les problèmes posés à l'urgentiste . *Urgences chirurgicales British Journal of Anesthesiology*. 2008(78);741-757.
77. El Hadji Boubacar Ba., et al., Hypotension artérielle per-anesthésique du sujet âgé lors d'une chirurgie urgente: quels facteurs de risque?(Dakar). *The Pan African Medical Journal*, 2017, 26:242.
78. Funahashi, H., Toshiki Morita, Daigo, Changes in blood pressure during cemented hemiarthroplasty for hip fracture in elderly patients under spinal anaesthesia. *Nagoya Journal of Medical Science*. 2020.82 :664- 667.
79. Auroy Y, A.S., Complications associées à la rachianesthésie. In: s. *Rachianesthésie*. Paris: Masson; 2003. p. 59-88.
80. Auroy Y, B.D., Bargues L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier FJ, and e. al., Major complications of regional anesthesia in France: the SOS .regional anesthesia hotline service. *Anesthesiology* 2002;97:1274-80.
81. Chatzimichali A, Z.A., Metaxari M, Apostolakis I, Daras T, Tzanakis N, Askitopoulo H., Heart rate variability may identify patients who will develop severe bradycardia during spinal anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55: 234-241

82. Auroy, Y., et al., Major complications of regional anesthesia in France: the SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2002. 97(5): p. 1274-1280.
83. O'Riordan, J., et al., Patient-controlled analgesia and urinary retention following lower limb joint replacement: prospective audit and logistic regression analysis. *European journal of anaesthesiology*, 2000. 17(7): p. 431-435.
84. Borgeat A, E.G., Schenker CA., Postoperative nausea and vomiting in regional anesthesia: a review. *Anesthesiology* 2003;98: 530-47.
85. Alain Borgeat.M.D.and al Postoperative nausea and vomiting in regional anesthesia: a review. *Anesthesiology*. 2003;98: 530-547.
86. Szarvas S, C.R., Harmon DC, Owens J, Murphy D,Shorten GD., A comparison of dexamethasone, ondansetron, and as prophylactic antiemetic and antipruritic therapy in patients receiving intrathecal morphine for major orthopedic surgery. *Anesth Analg* 2003;97:259-63.
87. Singh B, S.P., . Subdural block complicating spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2002;94:1007-9.
88. Shibli KU, R.I., A survey of anaesthetic techniques used for cesarean section in the UK in 1997. *Int J Obstet Anesth* 2000;9:160-7.
89. Chouaib, N., et al., Complication rare et grave de la rachianesthésie: la méningite bactérienne (à propos d'un cas et revue de la littérature). *Pan African Medical Journal*, 2017. 27(1).
90. Horlocker TT, W.D., Infectious complications of regional anesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2008;22:451-75.
91. Hawkins, J.M. and P.A. Moore, Local anesthesia: advances in agents and techniques Dental. *Clinics of North America*, 2002. 46(4): p. 719-32, ix.
92. Zetlaoui, P.J., Nouveaux anesthésiques locaux pour la rachianesthésie ambulatoire (podcast). *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, 2014. 18(2): p. 137-142.
93. Freysz, M. and S. André, Anesthésiques locaux: accidents. *EMC Médecine d'urgence*. Paris, 2007: p. 1-6.
94. Beloeil, H. and J.-X. Mazoit. Effet des anesthésiques locaux sur la réponse inflammatoire postopératoire. *Annales francaises d'anesthésie et de réanimation*. 2009.(28):231-237.
95. Catterall, W.A. Molecular mechanisms of gating and drug block of sodium channels. in *Novartis Foundation symposium*. 2002:206-225.
96. Freedman, J.M., and al., Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia: an epidemiologic study of 1,863 patients. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1998. 89(3): p. 633-641.
97. Zaric, D., and al., Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with lidocaine versus other local anesthetics: a systematic review of randomized, controlled trials. *Anesthesia & Analgesia*, 2005. 100(6): p. 1811-1816.
98. Gentili, M. and J. Estèbe, Choix et utilisation des solutions, aspects techniques. *Rachianesthésie*. Paris: Masson, 2003: p. 167-96.
99. Liu, S.S., and al., Dose-response characteristics of spinal bupivacaine in volunteers: clinical implications for ambulatory anesthesia. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1996. 85(4): p. 729-736.
100. Polley, L.S., and al., Relative analgesic potencies of ropivacaine and bupivacaine for epidural analgesia in labor: implications for therapeutic indexes. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1999. 90(4): p. 944-950.
101. Meister, G.C., and al., A comparison of epidural analgesia with 0.125% ropivacaine with fentanyl versus 0.125% bupivacaine with fentanyl during labor. *Anesthesia & Analgesia*, 2000. 90(3): p. 632-637.

102. Scheinin, H., and al., Epidural infusion of bupivacaine and fentanyl reduces perioperative myocardial ischaemia in elderly patients with hip fracture—a randomized controlled trial. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 2000. 44(9): p. 1061-1070.
103. Mazoit, J.-X. and C. Baujard. Anesthésiques locaux: qu'apportent les formes lévogyres? *Annales francaises d'anesthésie et de reanimation*. 2006. (25):408-412.
104. Cappelleri, G., and al., Spinal anesthesia with hyperbaric levobupivacaine and ropivacaine for outpatient knee arthroscopy: a prospective, randomized, double-blind study. *Anesthesia & Analgesia*, 2005. 101(1): p. 77-82.
105. Koch, T., and al., Levobupivacaine for epidural anaesthesia and postoperative analgesia in hip surgery. *Der Anaesthesist*, 2008. 57(5): p. 475-482.
106. Hodgson, P.S. and al., Procaine compared with lidocaine for incidence of transient neurologic symptoms. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 2000. 25(3): p. 218-222.
107. Johnson, M.E.S., Jerry W, Procaine spinal neurotoxicity. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2008. 109(2):349-351.
108. Kasaba, T., S. Onizuka, and M. Takasaki, Procaine and mepivacaine have less toxicity in vitro than other clinically used local anesthetics. *Anesthesia & Analgesia*, 2003. 97(1): p. 85-90.
109. Fuzier, R., Effets indésirables des anesthésiques locaux en 2008: études pharmaco-épidémiologiques en France. 2009, Université de Toulouse, Université Toulouse III-Paul Sabatier.
110. Mazoit, J.-X. et H. Beloeil, Toxicité des anesthésiques locaux: quoi de neuf? *Communications scientifiques, CHU Bicêtre, Paris*, 2008: p. 63-69.
111. Aya, A., et al. Les émulsions lipidiques dans le traitement de la toxicité systémique des anesthésiques locaux: efficacité et limites. in *Annales francaises d'anesthésie et de reanimation*. 2010.(29):464-469.
112. Dureau, P., et al. La toxicité systémique des anesthésiques locaux peut-elle être prévenue par l'Intralipide®? in *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2014. (33):7-8.
113. Sztark, F., Toxicité des anesthésiques locaux. *Revue d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence*, 2009. 1(4): p. 1-7.
114. Leon-Casasola, O.A., and al., Postoperative epidural bupivacaine-morphine therapy experience with 4,227 surgical cancer patients. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1994. 81(2): p. 368-375.
115. Loper, K.A., and al., Epidural and intravenous fentanyl infusions are clinically equivalent after knee surgery. *Anesthesia and Analgesia*, 1990. 70(1): p. 72-75.
116. Hansdottir, V., R. Woestenborghs, and G. Nordberg, The cerebrospinal fluid and plasma pharmacokinetics of sufentanil after thoracic or lumbar epidural administration. *Anesthesia & Analgesia*, 1995. 80(4): p. 724-729.
117. Landau, R., and al., The dose-sparing effect of clonidine added to ropivacaine for labor epidural analgesia. *Anesthesia & Analgesia*, 2002. 95(3): p. 728-734.
118. De Kock, M., et al., Epidural clonidine or bupivacaine as the sole analgesic agent during and after abdominal surgery: a comparative study. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1999. 90(5): p. 1354-1362.
119. Baker, A., et al., Intrathecal clonidine for postoperative analgesia in elderly patients: the influence of baricity on hemodynamic and analgesic effects. *Anesthesia & Analgesia*, 2004. 99(1): p. 128-134.
120. JE Neil, M., Clonidine: clinical pharmacology and therapeutic use in pain management. *Current clinical pharmacology*, 2011. 6(4): p. 280-287.
121. Gwirtz, K.H., et al., The safety and efficacy of intrathecal opioid analgesia for acute postoperative pain: seven years' experience with 5969 surgical patients at Indiana University Hospital. *Anesthesia & Analgesia*, 1999. 88(3): p. 599-604.



122. Bars, D. and J.-C. Willer, *Physiologie de la douleur*. EMC-Anesthésie-Réanimation, 2004. 1(4): p. 227-266.
123. Calvino, B., *Les bases neurales de la douleur*. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement*, 2006. 4(1): p. 7-20.
124. Risch, N., F. Pointeau, and N. Poquet, *Nociception*. *Kinésithérapie, la Revue*, 2017. 17(186): p. 5-15.
125. Beilin, B., et al., *Effects of preemptive analgesia on pain and cytokine production in the postoperative period*. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2003. 98(1): p. 151-155.
126. Parker, S.D., et al., *Catecholamine and cortisol responses to lower extremity revascularization: correlation with outcome variables*. *Critical care medicine*, 1995. 23(12): p. 1954-1961.
127. Stevens, R.A., et al., *Does the choice of anesthetic technique affect the recovery of bowel function after radical prostatectomy?* *Urology*, 1998. 52(2): p. 213-218.
128. Flisberg, P., et al., *Pain relief and safety after major surgery A prospective study of epidural and intravenous analgesia in 2696 patients*. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 2003. 47(4): p. 457-465.
129. Lattermann, R., FrancoWykes, LindaSchricker, Thomas, *Perioperative glucose infusion and the catabolic response to surgery: the effect of epidural block*. *Anesthesia & Analgesia*.2003;96;2:555-562. p.:
130. Lattermann, R., et al., *Epidural blockade modifies perioperative glucose production without affecting protein catabolism*. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2002. 97(2): p. 374-381.
131. Lattermann, R., et al., *The anticatabolic effect of neuraxial blockade after hip surgery*. *Anesthesia & Analgesia*, 2005. 101(4): p. 1202-1208.
132. Kehlet, H., *Manipulation of the metabolic response in clinical practice*. *World journal of surgery*, 2000. 24(6): p. 690-695.
133. Lattermann, R.C., Franco Wykes, Linda Schricker, Thomas, *Epidural blockade modifies perioperative glucose production without affecting protein catabolism*.*The Journal of the American Society of Anesthesiologists*.2002;97;2 :374-383:.
134. Kilci, Oya and al., *Postoperative mortality after hip fracture surgery: a 3 years follow up*. *Journal of Orthopaedics (Turquie)* 2016. 11(10): 162097- 10.
135. Regan, E.A., et al., *Improving hip fractures outcomes for COPD patients*. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 2013. 10(1): p. 11-19.
136. Matot, I., et al., *Preoperative cardiac events in elderly patients with hip fracture randomized to epidural or conventional analgesia*. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2003. 98(1): p. 156-163.
137. Beattie, W.S., N.H. Badner, and P. Choi, *Epidural analgesia reduces postoperative myocardial infarction: a meta-analysis*. *Anesthesia & Analgesia*, 2001. 93(4): p. 853-858.
138. Boylan, J.F., et al., *Epidural bupivacaine-morphine analgesia versus patient-controlled analgesia following abdominal aortic surgery: analgesic, respiratory, and myocardial effects*. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1998. 89(3): p. 585-593.
139. Bruce, D., et al., *Nutritional supplements after hip fracture: poor compliance limits effectiveness*. *Clinical Nutrition*, 2003. 22(5): p. 497-500.
140. Foss, N.B., P.S. Jensen, and H. Kehlet, *Risk factors for insufficient perioperative oral nutrition after hip fracture surgery within a multi-modal rehabilitation programme*. *Age and ageing*, 2007. 36(5): p. 538-543.
141. Koval, K.J., and al., *The effects of nutritional status on outcome after hip fracture*. *Journal of orthopaedic trauma*, 1999. 13(3): p. 164-169.

142. Olofsson, B., et al., Malnutrition in hip fracture patients: an intervention study. *Journal of clinical nursing*, 2007. 16(11): p. 2027-2038.
143. Poh, K.S. and K. Lingaraj, Complications and their risk factors following hip fracture surgery. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 2013. 21(2): p. 154-157.
144. Cho, Y.-H., and al., Preoperative incidence of deep vein thrombosis after hip fractures in Korean. *Clinics in orthopedic surgery*, 2015. 7(3): p. 298.
145. Mézière, A., and al. Delirium in older people after proximal femoral fracture repair: role of a preoperative screening cognitive test. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. 2013.(32):91-96.
146. Chaput, A.J. and G.L. Bryson, Postoperative delirium: risk factors and management: continuing professional development. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 2012. 59(3): p. 304-320.
147. Laalou, F.-Z., D. Jochum, and L. Pain. Dysfonctions cognitives postopératoires: Stratégie de prévention, de dépistage et de prise en charge. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. 2011. (30):49-53.
148. Nielson, W.R., and al., Long-term cognitive and social sequelae of general versus regional anesthesia during arthroplasty in the elderly. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1990. 73(6): p. 1103-1109.
149. Krenk, L., and al., Cognitive dysfunction after fast-track hip and knee replacement. *Anesthesia & Analgesia*, 2014. 118(5): p. 1034-1040.
150. Clarke, H., and al., The prevention of chronic postsurgical pain using gabapentin and pregabalin: a combined systematic review and meta-analysis. *Anesthesia & Analgesia*, 2012. 115(2): p. 428-442.
151. Huskisson, E.C., Measurement of pain. *The lancet*, 1974. 304(7889): p. 1127-1131.
152. Kehlet, H. and J.B. Dahl, The value of "multimodal" or "balanced analgesia" in postoperative pain treatment. *Anesthesia & Analgesia*, 1993. 77(5): p. 1048-1056.
153. Joshi, G.P., Multimodal analgesia techniques and postoperative rehabilitation. *Anesthesiology Clinics of North America*, 2005. 23(1): p. 185-202.
154. Lupien, S., L'histoire de la science du stress: de Hans Selye à la découverte des anti-inflammatoires. *Santé mentale au Québec*, 2015. 40(2): p. 275-286.
155. Bannwarth, B., Traitements anti-inflammatoires. Place des AINS classiques et des coxibs. *EMC-Médecine*, 2005. 2(5): p. 524-531.
156. Blain, H., et al., Les anti-inflammatoires non stéroïdiens inhibiteurs sélectifs de la cyclooxygénase 2. Intérêt et perspectives. *La Revue de médecine interne*, 2000. 21(11): p. 978-988.
157. Pillon, F., Les anti-inflammatoires non stéroïdiens. *Actualités Pharmaceutiques*, 2014. 53(534): p. 43-46.
158. Terlain, B., et al., Cyclooxygénase inductible: du nouveau sur les relations entre anti-inflammatoires non stéroïdiens et inhibition de la synthèse des prostaglandines. *La Presse médicale* (1983), 1995. 24(10): p. 491-496.
159. Kranke, P., et al., Patients' global evaluation of analgesia and safety of injected parecoxib for postoperative pain: a quantitative systematic review. *Anesthesia & Analgesia*, 2004. 99(3): p. 797-806.
160. Rasmussen, G.L., et al., Intravenous parecoxib sodium for acute pain after orthopedic knee surgery. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ)*, 2002. 31(6): p. 336-343.
161. Lloyd, R., et al., Intravenous or intramuscular parecoxib for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2009(2).
162. Grond, S. and A. Sablotzki, Clinical pharmacology of tramadol. *Clinical pharmacokinetics*, 2004. 43(13): p. 879-923.

163. Dayer, P., J. Desmeules, and L. Collart, Pharmacologie du tramadol. *Drugs*, 1997. 53(2): p. 18-24.
164. Evans, M., C. Lysakowski, and M. Tramèr, Nefopam for the prevention of postoperative pain: quantitative systematic review. *British journal of anaesthesia*, 2008. 101(5): p. 610-617.
165. Shippenberg, T.S., C. Heidbreder, and A. Lefevour, Sensitization to the conditioned rewarding effects of morphine: pharmacology and temporal characteristics. *European journal of pharmacology*, 1996. 299(1-3): p. 33-39.
166. Kieffer, B., H. Matthes, and R. Maldonado, Mécanisme d'action de la morphine. 1997.(13):232-235
167. Elbakal, A., Efficacité et effets secondaires de la morphine intrathécale en chirurgie sous ombilicale: 100µg vs 75µg: étude prospective comparative de 100 patients. *Revue marocaine*. 2017:1-2
168. Ouattara, A., et al., Intérêt de la naloxone dans le traitement des effets secondaires de la morphine administrée comme adjuvant en rachianesthésie. *Rev. Afr Aneth*2019(25): 3-8.
169. Yassen, A., et al., Mechanism-based pharmacokinetic–pharmacodynamic modeling of the antinociceptive effect of buprenorphine in healthy volunteers. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2006. 104(6): p. 1232-1242.
170. Wright, P., et al., Preanaesthetic medication with clonidine. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 1990. 65(5): p. 628-632.
171. Curatolo, M., et al., A direct search procedure to optimize combinations of epidural bupivacaine, fentanyl, and clonidine for postoperative analgesia. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2000. 92(2): p. 325-325.
172. Delaunay, L., et al., Epidural clonidine decreases postoperative requirements for epidural fentanyl. *Regional Anesthesia: The Journal of Neural Blockade in Obstetrics, Surgery, & Pain Control*, 1993. 18(3): p. 176-180.
173. Forget, P., et al., Does analgesia and condition influence immunity after surgery? Effects of fentanyl, ketamine and clonidine on natural killer activity at different ages. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*, 2010. 27(3): p. 233-240.
174. Hollmann, M.W., M.E. Durieux, and D.M. Fisher, Local anesthetics and the inflammatory response: a new therapeutic indication? *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2000. 93(3): p. 858-875.
175. Holmström, B., et al., Combined spinal epidural block versus spinal and epidural block for orthopaedic surgery. *Canadian journal of anaesthesia*, 1993. 40(7): p. 601-606.
176. Kehlet, H., Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *British journal of anaesthesia*, 1997. 78(5): p. 606-617.
177. Kehlet, H. and D.W. Wilmore, Multimodal strategies to improve surgical outcome. *The American journal of surgery*, 2002. 183(6): p. 630-641.
178. Singelyn, F.J. and J.-M.A. Gouverneur, Postoperative analgesia after total hip arthroplasty: iv PCA with morphine, patient-controlled epidural analgesia, or continuous “3-in-1” block?: a prospective evaluation by our acute pain service in more than 1,300 patients. *Journal of clinical anesthesia*, 1999. 11(7): p. 550-554.
179. Wigfull, J. and E. Welchew, Survey of 1057 patients receiving postoperative patient-controlled epidural analgesia. *Anaesthesia*, 2001. 56(1): p. 70-75.
180. Block, B.M., et al., Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis. *Jama*, 2003. 290(18): p. 2455-2463.
181. Teng, Y.-H., et al., Efficacy and adverse effects of patient-controlled epidural or intravenous analgesia after major surgery. *Chang Gung Med J*, 2004. 27(12): p. 877-86.
182. Yun, M.J., M.Y. Kwon, and J.W.L. Do Hun Kim, Combined spinal-epidural anesthesia using a reduced-dose of spinal bupivacaine and epidural top up leads to faster motor recovery after lower extremity surgeries. *Korean journal of anesthesiology*, 2014. 66(1): p. 28.

183. Shapiro, A., et al., The frequency and timing of respiratory depression in 1524 postoperative patients treated with systemic or neuraxial morphine. *Journal of clinical anesthesia*, 2005. 17(7): p. 537-542.
184. Mann, C., Y. Pouzeratte, and J.-J. Eledjam, Postoperative patient-controlled analgesia in the elderly. *Drugs & aging*, 2003. 20(5): p. 337-346.
185. Sakura, S., et al., Quantitative and selective assessment of sensory block during lumbar epidural anaesthesia with 1% or 2% lidocaine. *British journal of anaesthesia*, 1998. 81(5): p. 718-722.
186. Joris, J.L., et al., Spinal mechanisms contribute to analgesia produced by epidural sufentanil combined with bupivacaine for postoperative analgesia. *Anesthesia & Analgesia*, 2003. 97(5): p. 1446-1451.
187. Panwar, S., et al., Comparative Evaluation of Ropivacaine and Fentanyl Versus Ropivacaine and Fentanyl with Clonidine for Postoperative Epidural Analgesia in Total Knee Replacement Surgery. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 2017. 11(9): p. UC09.
188. Hassani, V., et al., Bupivacaine-sufentanil versus bupivacaine-fentanyl in spinal anesthesia of patients undergoing lower extremity surgery. *Anesthesiology and pain medicine*, 2014. 4(2).
189. Wiebalck, A., G. Brodner, and H. Van Aken, The effects of adding sufentanil to bupivacaine for postoperative patient-controlled epidural analgesia. *Anesthesia & Analgesia*, 1997. 85(1): p. 124-129.
190. Choi, J.H., J. Lee, and M.J. Bishop, Epidural naloxone reduces pruritus and nausea without affecting analgesia by epidural morphine in bupivacaine. *Canadian Journal of Anesthesia*, 2000. 47(1): p. 33.
191. Kampe, S., et al., Postoperative analgesia with no motor block by continuous epidural infusion of ropivacaine 0.1% and sufentanil after total hip replacement. *Anesthesia & Analgesia*, 1999. 89(2): p. 395-398.
192. Lorenzini, C., L. Moreira, and M. Ferreira, Efficacy of ropivacaine compared with ropivacaine plus sufentanil for postoperative analgesia after major knee surgery. *Anaesthesia*, 2002. 57(5): p. 424-428.
193. Förster, J. and P.H. Rosenberg, Small dose of clonidine mixed with low-dose ropivacaine and fentanyl for epidural analgesia after total knee arthroplasty. *British journal of anaesthesia*, 2004. 93(5): p. 670-677.
194. Schenk, M.R., et al., Postoperative analgesia after major spine surgery: patient-controlled epidural analgesia versus patient-controlled intravenous analgesia. *Anesthesia & Analgesia*, 2006. 103(5): p. 1311-1317.
195. Holloway, J., et al., Paraesthesiae and nerve damage following combined spinal epidural and spinal anaesthesia: a pilot survey. *International journal of obstetric anesthesia*, 2000. 9(3): p. 151-155.
196. Horlocker, T.T. and D.J. Wedel, Neurologic complications of spinal and epidural anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*, 2000. 25(1): p. 83-98.
197. Unic-Stojanovic, D., S. Babic, and M. Jovic, Benefits, risks and complications of perioperative use of epidural anesthesia. *Medical Archives*, 2012. 66(5): p. 340.
198. KANG, X.H., et al., Major complications of epidural anesthesia: a prospective study of 5083 cases at a single hospital. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 2014. 58(7): p. 858-866.
199. Wulf, H., Epidural anaesthesia and spinal haematoma. *Canadian Journal of Anaesthesia*, 1996. 43(12): p. 1260-1271.
200. Brull, R., et al., Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesthesia & Analgesia*, 2007. 104(4): p. 965-974.
201. Yuen, E.C., et al., Neurologic complications of lumbar epidural anesthesia and analgesia. *Neurology*, 1995. 45(10): p. 1795-1801.
202. Auroy, Y., et al., Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1997. 87(3): p. 479-486.

203. Foss, N.B., et al., Effect of postoperative epidural analgesia on rehabilitation and pain after hip fracture surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2005. 102(6): p. 1197-1204.
204. Gunter, J., et al., Continuous epidural butorphanol relieves pruritus associated with epidural morphine infusions in children. *Pediatric Anesthesia*, 2000. 10(2): p. 167-172.
205. Chen, M.-K., et al., Dose-dependent attenuation of intravenous nalbuphine on epidural morphine-induced pruritus and analgesia after cesarean delivery. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, 2014. 30(5): p. 248-253.
206. Horta, M.L., L. Ramos, and Z.R. Gonçalves, The inhibition of epidural morphine-induced pruritus by epidural droperidol. *Anesthesia & Analgesia*, 2000. 90(3): p. 638-641.
207. Roberts, G.W., et al., Postoperative nausea and vomiting are strongly influenced by postoperative opioid use in a dose-related manner. *Anesthesia & Analgesia*, 2005. 101(5): p. 1343-1348.
208. Apfel, C., et al., Comparison of predictive models for postoperative nausea and vomiting. *British journal of anaesthesia*, 2002. 88(2): p. 234-240.
209. Gan, T.J., et al., Consensus guidelines for managing postoperative nausea and vomiting. *Anesthesia & Analgesia*, 2003. 97(1): p. 62-71.
210. White, P.F., Consensus guidelines for managing postoperative nausea and vomiting: Is there a conflict of interest? *Anesthesia & Analgesia*, 2004. 98(2): p. 550.
211. Wang, J.-J., and al., Dexamethasone decreases epidural morphine-related nausea and vomiting. *Anesthesia & Analgesia*, 1999. 89(1): p. 117-120.
212. Kindler, C., M. Seeberger, and S. Staender, Epidural abscess complicating epidural anesthesia and analgesia: An analysis of the literature. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 1998. 42(6): p. 614-620.
213. Moraca, R.J., D.G. Sheldon, and R.C. Thirlby, The role of epidural anesthesia and analgesia in surgical practice. *Annals of surgery*, 2003. 238(5): p. 663.
214. Onishchuk, J.L. and C. Carlsson, Epidural hematoma associated with epidural anesthesia: complications of anticoagulant therapy. *Anesthesiology (Philadelphia)*, 1992. 77(6): p. 1221-1223.
215. Horlocker, T. and S. Kopp, Epidural hematoma after epidural blockade in the United States: it's not just low molecular heparin following orthopedic surgery anymore. *Anesthesia et analgesia*. 2013 (116):1195-1197.
216. Stoll, A. and M. Sanchez, Epidural hematoma after epidural block: implications for its use in pain management. *Surgical neurology*, 2002. 57(4): p. 235-240.
217. Horlocker, T.T. and D.J. Wedel, Anticoagulation and neuraxial block: historical perspective, anesthetic implications, and risk management. *Regional anesthesia and pain medicine*, 1998. 23(6): p. 129.
218. Ilfeld, B.M. and F.K. Enneking, Continuous peripheral nerve blocks at home: a review. *Anesthesia & Analgesia*, 2005. 100(6): p. 1822-1833.
219. Samama M. ,Rosencher N.Et Vielpeau C.Thrombose veineuse et mortalité après chirurgiepour fracture de hanche .*Journal ofThrombosis and Haemostasis*.2005(3):2006-14.
220. Sylvain.Ausset. et al .Quels seuils de la transfusion périopératoirede globules rouges ?.*SFAR2015 Annales Françaises d'Anesthésie et de R éanimation* 2015:1-20
221. Verlicchi, F., and al., Red cell transfusion in orthopaedic surgery: a benchmark study performed combining data from different data sources. *Blood Transfusion*, 2011. 9(4): p. 383.
222. Bonhomme, F., and al., Pre-interventional haemostatic assessment: Guidelines from the French Society of Anaesthesia and Intensive Care. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*, 2013. 30(4): p. 142-162.

223. Kozek-Langenecker, S.A., and al., Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*, 2013. 30(6): p. 270-382.
224. Lin, D.M., E.S. Lin, and M.-H. Tran, Efficacy and safety of erythropoietin and intravenous iron in perioperative blood management: a systematic review. *Transfusion medicine reviews*, 2013. 27(4): p. 221-234.
225. Marret, E. and M. Ohana, Gestion d'une thrombopénie en anesthésie. *Conférences d'actualisation SFAR*, 2006: p. 95-112.
226. Gogarten, W., and al., Regional anaesthesia and antithrombotic agents: recommendations of the European Society of Anaesthesiology. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*, 2010. 27(12): p. 999-1015.
227. Wu, W.-C., and al., Association between hospital intraoperative blood transfusion practices for surgical blood loss and hospital surgical mortality rates. *Annals of surgery*, 2012. 255(4): p. 708-714.
228. Struijk-Mulder, M., et al., Comparing consensus guidelines on thromboprophylaxis in orthopedic surgery. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 2010. 8(4): p. 678-683.
229. Colwell Jr, C.W., Thromboprophylaxis in orthopedic surgery. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ)*, 2006: p. 1-9; quiz 10.
230. Muntz, J., Thromboprophylaxis in orthopedic surgery: how long is long enough? *surgery*, 2009. 9(13): p. 14.
231. Arcelus, J.I., J.C. Kudrna, and J.A. Caprini, Venous thromboembolism following major orthopedic surgery: what is the risk after discharge? *Orthopedics*, 2006. 29(6): p. 506-516.
232. Cappelleri, G. and A. Fanelli, Use of direct oral anticoagulants with regional anesthesia in orthopedic patients. *Journal of clinical anesthesia*, 2016. 32: p. 224-235.
233. Cimminiello, C., et al., Thromboprophylaxis with enoxaparin and direct oral anticoagulants in major orthopedic surgery and acutely ill medical patients: a meta-analysis. *Internal and emergency medicine*, 2017. 12(8): p. 1291-1305.
234. Falck-Ytter, Y., et al., Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 2012. 141(2): p. e278S-e325S.
235. Abalo, A., et al., Infection du site opératoire en chirurgie orthopédique dans un pays en voie de développement. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique*, 2010. 96(1): p. 112-117.
236. Bercion, R., et al., Infections du site opératoire dans le service de chirurgie orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui, République centrafricaine. *Bull Soc Pathol Exot*, 2007. 100(3): p. 197-200.
237. Laffosse, J.-M., et al., Infection précoce du site opératoire en traumatologie de l'adulte. Résultats rétrospectifs et identification des facteurs de risque. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique*, 2012. 98(6): p. 612-619.
238. SFAR . Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes). *Annales françaises d'anesthésie réanimation* 2010(30):168-190.
239. Migaud, H., et al., Risque infectieux en chirurgie orthopédique. *EMC-Rhumatologie-Orthopédie*, 2005. 2(2): p. 151-172.
240. Combettes, E., et al., Comparison of a bupivacaine peripheral nerve block and systemic ketoprofen on peripheral inflammation and hyperalgesia in rats. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*, 2010. 27(7): p. 642-647.
241. Bingham, A.E., et al., Continuous peripheral nerve block compared with single-injection peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 2012. 37(6): p. 583-594.

242. Serreffel, M., F. Millar, and M. Thomson, Comparison of Lumbar Plexus Block Versus Conventional Opioid Analgesia After Total Knee Replacement. *Survey of Anesthesiology*, 1992. 36(2): p. 73.
243. Matheny, J.M., and al., A comparison of patient-controlled analgesia and continuous lumbar plexus block after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 1993. 9(1): p. 87-90.
244. Toftdahl, K., and al., Comparison of peri-and intraarticular analgesia with femoral nerve block after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Acta orthopaedica*, 2007. 78(2): p. 172-179.
245. Jeenger, L., and al., A comparative study of postoperative cognitive dysfunction in elderly patients undergoing hip surgery after general anaesthesia and combined spinal and epidural anaesthesia. *Indian Journal of Clinical Anaesthesia*, 2016. 3(3): p. 362-367.
246. Mason, S.E., A. Noel-Storr, and C.W. Ritchie, The impact of general and regional anesthesia on the incidence of post-operative cognitive dysfunction and post-operative delirium: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Alzheimer's Disease*, 2010. 22(s3): p. S67-S79.
247. Davis, N., et al., Post-operative cognitive function following general versus regional anesthesia, a systematic review. *Journal of neurosurgical anesthesiology*, 2014. 26(4): p. 369.
248. Indelli, P.F., et al., Regional anesthesia in hip surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 2005. 441: p. 250-255.
249. Macfarlane, A., et al., Does regional anaesthesia improve outcome after total hip arthroplasty? A systematic review. *British journal of anaesthesia*, 2009. 103(3): p. 335-345.
250. Liu, S., R.L. Carpenter, and J.M. Neal, Epidural anesthesia and analgesia: their role in postoperative outcome. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1995. 82(6): p. 1474-1506.
251. Kehlet, H. and T. Mogensen, Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *British journal of Surgery*, 1999. 86(2): p. 227-230.
252. Capdevila, X., and al., Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1999. 91(1): p. 8-15.
253. Abbal, B.,O. Choquet, and X. Capdevila, Réhabilitation péri-opératoire:la chirurgie orthopédique., *MAPAR 2013* :483-494.
254. Yang, G.,and al., Feasibility and safety of 2-day discharge after fast-track total hip arthroplasty: a Chinese experience. *The Journal of arthroplasty*, 2016. 31(8): p. 1686-1692. e1.
255. Capdevila, X. C. Dadureet and al; La réhabilitation postopératoire précoce en chirurgie orthopédique. *Mapar.2013:483-494*.
256. Alfonsi, P., et al. Réhabilitation rapide après une chirurgie colorectale programmée. in *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. 2014.(33):370-384.
257. Munin, M.C., and al., Early inpatient rehabilitation after elective hip and knee arthroplasty. *Jama*, 1998. 279(11): p. 847-852.
258. Slim, K., Réhabilitation améliorée après chirurgie: RAC: la comprendre et la mettre en oeuvre. 2018: Elsevier Health Sciences.: 44-68
259. Faujour, V., K. Slim, et P. Corond, L'avenir en France de la réhabilitation améliorée après chirurgie, vu sous l'angle médico-économique. *La Presse Médicale*, 2015. 44(1): 23-31.
260. Oberlin, P. and M.-C. Mouquet, Les modalités de prise en charge des fractures du col du fémur en France de 1998 à 2009. *Ana*; 2011(774):8.
261. Opperer, M., and al., Perioperative outcomes and type of anesthesia in hip surgical patients: An evidence based review. *World journal of orthopedics*, 2014. 5(3): p. 336.
262. Parker, M.J., H.H. Handoll, and R. Griffiths, Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2004(4):521

263. Karaca, S., and al., Hip fracture mortality: is it affected by anesthesia techniques? *Anesthesiology Research and Practice*.Turquie 2012:1-5
264. Neuman, M.D., and al., Anesthesia technique, mortality, and length of stay after hip fracture surgery. *Jama*, 2014. 311(24): p. 2508-2517.
265. SFAR, " Les blocs périphériques des membres chez l'adulte.*Annales francaises d'anesthésie et de reanimatiom* 2003:567-581.
266. Kamran, S. et M. Gentili, *Rachianesthésie, Pratiques en Anesthésie, en Réanimation, et Urgences*. 2003, Elsevier Masson.
267. Hodgson, P.S. and S.S. Liu, New developments in spinal anesthesia. *Anesthesiology Clinics of North America*, 2000. 18(2): p. 235-249.
268. Gonano, C., et al., Spinal versus general anesthesia for orthopedic surgery: anesthesia drug and supply costs. *Anesthesia & Analgesia*, 2006. 102(2): p. 524-529.
269. Ong, K.-b. and R. Sashidharan, Combined spinal–epidural techniques. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 2007. 7(2): p. 38-41.
270. Shiga, T., Z.i. Wajima, and Y. Ohe, Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Canadian Journal of Anesthesia*, 2008. 55(3): p. 146.
271. Pioli, G., and al., Older people with hip fracture and IADL disability require earlier surgery. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 2012. 67(11): p. 1272-1277.
272. Moja, L., and al., Timing matters in hip fracture surgery: patients operated within 48 hours have better outcomes. A meta-analysis and meta-regression of over 190,000 patients.(Italie).*Journal Plos One*, 2012. 7(10): 46175.
273. Simunovic, N., and al., Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *Cmaj*, 2010. 182(15): p. 1609-1616.
274. Bouvet, L. et D. Benhamou, Les règles du jeûne préopératoire. *Le Praticien en anesthésie réanimation*, 2008. 12(6): 413-421.
275. Madhu, D., sheeja krishnan, Combined Spinal Epidural Block Using Low Dose Intrathecal Bupivacaine with Fentanyl in High Risk Geriatric Patients for Proximal Femoral Surgeries. *Journal Of Medical Science And Clinical Research*, 2018. 6(1): 32491-32498.
276. Raskob, G.E. and J. Hirsh, Controversies in timing of the first dose of anticoagulant prophylaxis against venous thromboembolism after major orthopedic surgery. *Chest*, 2003. 124(6): 379-385.
277. Jørgensen, C.C., and al., Thromboprophylaxis only during hospitalisation in fast-track hip and knee arthroplasty, a prospective cohort study. *BMJ open*, 2013:1-12.
278. Horlocker, T.T. and D.J. Wedel, Neuraxial block and low-molecular-weight heparin: balancing perioperative analgesia and thromboprophylaxis. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 1998. 23(6): 164.
279. Friedman, R., and al., Dabigatran versus enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after hip or knee arthroplasty: a pooled analysis of three trials. *Thrombosis research*, 2010. 126(3): 175-182.
280. Heit, J.A. Venous thromboembolism epidemiology: implications for prevention and management. in *Seminars in thrombosis and hemostasis*. 2002.28(2):3-14
281. Cohen, A.T. and ALal., Venous thromboembolism (VTE) in Europe. *Thrombosis and haemostasis*, 2007. 98(10): p. 756-764.
282. Samama, M.M. and G.T. Gerotziafas, Newer anticoagulants in 2009. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, 2010. 29(1): 92-104.
283. Ould Kada ,Ministere de la santé et de la reforme hospitaliere,Algerie.Consentement de la personne pour l'essai clinique. 2006,Chapitre 3 article 21Arreté 487 :p. 479.



284. Lau, E., and al., Risk factors for hip fracture in Asian men and women: the Asian osteoporosis study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2001. 16(3): p. 572-580.
285. Tuzun, S., and al., Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the Fracturk study. *Osteoporosis international*, 2012. 23(3): p. 949-955.
286. Lau, E., and al., The incidence of hip fracture in four Asian countries: the Asian Osteoporosis Study (AOS). *Osteoporosis international*, 2001. 12(3): p. 239-243.
287. Kristynn .Sullivan and al .Demographic factors in hip fracture incidence and mortality rates in California, 2000–2011. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 2016. 11(1): 1-10.
288. Solomon, D.H., and al., Osteoporosis medication use after hip fracture in US patients between 2002 and 2011. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2014. 29(9): p. 1929-1937.
289. Ferré, F. and V. Minville. Stratégie de prise en charge préopératoire visant à diminuer la morbidité et la mortalité de la fracture du col fémoral. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. 2011.30(10): 45-48.
290. Razzouki, K. Prise en charge chirurgicale des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte. Thèse Med.2011.
291. Johnell, O. and J. Kanis, Epidemiology of osteoporotic fractures. *Osteoporosis international*, 2005. 16(2): 3-7.
292. Cortet, B., de l'ostéoporose: l'incidence des fractures de hanche diminue. *La revue du praticien*, 2012. 62: 175.
293. Surbone, A., et al., Osteoporosis in menopausal women between 40 and 65 years old: an algorithm for the gynaecologist. *Revue medicale suisse*, 2016. 12(536): 1811-1815.
294. Sharrock, N.E. and E.A. Salvati, Hypotensive epidural anesthesia for total hip arthroplasty: a review. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 1996. 67(1): 91-107.
295. Carrie, L., Epidural versus combined spinal epidural block for caesarean section. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1988. 32(7): 595-596.
296. Choi, D., J. Kim, and I. Chung, Comparison of combined spinal epidural anesthesia and epidural anesthesia for cesarean section. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 2000. 44(2): 214-219.
297. Rawal, N., Combined spinal-epidural anaesthesia. *Current Opinion in Anesthesiology*, 2005. 18(5): 518-521.
298. Veering, B.T., Hemodynamic effects of central neural blockade in elderly patients. *Canadian Journal of Anesthesia*, 2006. 53(2): 117.
299. Cherfi L. Présentation : Analgésie postopératoire par techniques spécifiques. 5<sup>ème</sup> Journée de la Saetd. Annaba. 2009.
300. Stamenkovic, D. and M. Karanikolas, Combined spinal epidural anesthesia and analgesia. *Epidural Analgesia-Current Views and Approaches*. Croatian: In Tech, 2012. 16: 115-134.
301. Norris, M.C., S.T. Fogel, and C. Conway-Long, Combined spinal–epidural versus epidural labor analgesia. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2001. 95(4): 913-920.
302. Salmon, P., and al., Recovery from hip and knee arthroplasty: Patients' perspective on pain, function, quality of life, and well-being up to 6 months postoperatively. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2001. 82(3): 360-366.
303. Foss, N.B., and al. Impact of surgical complications on length of stay after hip fracture surgery. *Injury*, 2007.38(7): 780-784.
304. Wainwright, S.A., and al., Hip fracture in women without osteoporosis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2005. 90(5):2787-2793.
305. Faulkner, K.G., and al., Simple measurement of femoral geometry predicts hip fracture: the study of osteoporotic fractures. *Journal of bone and mineral research*, 1993. 8(10):1211-1217.

- 306 Cummings, S.R., and al., Risk factors for hip fracture in white women. *New England journal of medicine*, 1995. 332(12):767-773.
307. Jeane Grisso.and al. Risk factors for hip fracture in men. *American Journal of Epidemiology*, 1997. 145(9):786-793.
308. Raissa Crescence .Profil clinique, thérapeutique et évolutif des fractures de l'extrémité supérieure du fémur de l'adulte à Yaoundé. these medicale.2018.
309. Mazen, S., G. Julien, and F. Riad, Retrospective evaluation of bipolar hip arthroplasty in fractures of the proximal femur. *North American journal of medical sciences*, 2010. 2(9): 409.
310. Kara, H., and al., Trauma in elderly patients evaluated in a hospital emergency department in Konya, Turkey: a retrospective study. *Clinical interventions in aging*, 2014. 9: p. 17.
311. Merchant, A.A. and C.N. Roy, Not so benign haematology: anaemia of the elderly. *British journal of haematology*, 2012. 156(2): p. 173-185.
312. Bernardis, C.M., D.J. Kopacz, and M.Z. Michel. Effect of needle puncture on morphine and lidocaine flux through the spinal meninges of the monkey in vitro: Implications for combined spinal-epidural anesthesia. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*.1994.80(4):853-858.
313. Swenson, J.D., et al., The effect of prior dural puncture on cisternal cerebrospinal fluid morphine concentrations in sheep after administration of lumbar epidural morphine. *Anesthesia & Analgesia*, 1996. 83(3): 523-525.
314. Zaric, D., et al., Evaluation of epidural sensory block by thermal stimulation, laser stimulation, and recording of somatosensory evoked potentials. *Regional Anesthesia: The Journal of Neural Blockade in Obstetrics, Surgery, & Pain Control*, 1996. 21(2): 124-138.
315. Stienstra, R., et al., Mechanism of action of an epidural top-up in combined spinal epidural anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 1996. 83(2): 382-386.
316. Choi, D.H., et al., Effects of epidural injection on spinal block during combined spinal and epidural anesthesia for cesarean delivery. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 2000. 25(6): 591-595.
317. Mardirosoff, C., et al., Sensory block extension during combined spinal and epidural. *Regional anesthesia and pain medicine*, 1998. 23(1): 92-95.
318. Telford, R. and T. Hollway, Observations on deliberate dural puncture with a Tuohy needle: pressure measurements. *Anaesthesia*, 1991. 46(9):725-727.
319. Blumgart, C., et al., Mechanism of extension of spinal anaesthesia by extradural injection of local anaesthetic. *British Journal of Anaesthesia*, 1992. 69(5): 457-460.
320. Veering, B.T., et al., The effect of age on systemic absorption and systemic disposition of bupivacaine after subarachnoid administration. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1991. 74(2):250-257.
321. Brull, R., A.J. Macfarlane, and V.W. Chan, Spinal, epidural, and caudal anesthesia. *Miller's anesthesia*, 2015. 8:1684-716.
322. Mutahar, S.A., et al., Comparison of sequential combined spinal epidural anaesthesia and spinal anaesthesia in lower limb surgery: A prospective randomised double blind study. *Indian Journal of Clinical Anaesthesia*, 2019. 6(1):66-70.
323. Rajan, S., M. Seetharaman, and S. Nair, Comparison of efficacy and safety of sequential combined spinal epidural anaesthesia versus spinal anaesthesia in high risk geriatric patients. *Amitra.Journal of Medecine*. 2014.10(1):18.
324. Shareef, S. and G. Sudharani, A Prospective Study of Combined Spinal and Epidural Anaesthesia for Hip and Major Lower Limb Surgeries in Elderly Patients. *Journal of Dental And Medical sciences*, 2018. 16(1): 47-54.
325. Felsby, S. and P. Juelsgaard, Combined spinal and epidural anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 1995. 80(4):821-826.

326. Hamdani, G.A., U. Chohan, and N. Zubair, Clinical usefulness of sequential combined spinal epidural anaesthesia in high risk geriatric patients for major orthopaedic surgery. *J Anaesth Clin Pharmacol*, 2002. 18(2):163-66.
327. Sivevski, A.G., and al., Neuraxial anesthesia in the geriatric patient. *Frontiers in medicine*, 2018. 5: 254.
328. Ben-David, B., and al., Intrathecal fentanyl with small-dose dilute bupivacaine: better anesthesia without prolonging recovery. *Anesthesia & Analgesia*, 1997. 85(3):560-565.
329. Ben-David, B., and al., Minidose bupivacaine–fentanyl spinal anesthesia for surgical repair of hip fracture in the aged. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2000. 92(1):6-6.
330. Urwin, S., M. Parker, and R. Griffiths, General versus regional anaesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *British journal of anaesthesia*, 2000. 84(4): 450-455.
331. Wolff, A., and al., Extradural ropivacaine and bupivacaine in hip surgery. *British journal of anaesthesia*, 1995. 74(4):458-460.
332. Borgeat, A., G. Ekatodramis, and C.A. Schenker, Postoperative nausea and vomiting in regional anesthesia: a review. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2003. 98(2): 530-547.
333. Takasu, M., and al., Gadolinium enhancement of cauda equina after combined spinal–epidural anaesthesia. *The British journal of radiology*, 2010. 83(993):192-194.
334. Shields, L.B., and al., Acute cauda equina syndrome following orthopedic procedures as a result of epidural anesthesia. *Surgical neurology international*, 2018. 9:81
335. Lena, D., A. De la Chapelle, and P. Lena, Les délires et confusions aigus postopératoires. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, 2008. 12(2): 99-106.
336. Shorr, A.F.,and al., Venous thromboembolism after orthopedic surgery: implications of the choice for prophylaxis. *Thrombosis research*, 2007. 121(1):17-24.
337. Cook, T., combined spinal-epidurals for anaesthesia using a separate needle technique. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*, 2004. 21(9):679-683.
338. Fettes, P., J.-R. Jansson, and J. Wildsmith, Failed spinal anaesthesia: mechanisms, management, and prevention. *British journal of anaesthesia*, 2009. 102(6):739-748.
339. Carvalho, J.C.A., Ultrasound-facilitated epidurals and spinals in obstetrics. *Anesthesiology clinics*, 2008. 26(1):145-158.
340. Al Nasser, B. Anesthésie locorégionale échoguidée et classification commune des actes médicaux de la sécurité sociale. *Annales francaises d'anesthésie et de réanimation*. 2010. .29(11):793-795.
341. Eisenberg,E.et V.Tubert; Place de l'échograPhie dans les anesthésies Pérимédullaires.Mapar , 2010:255-269
342. Bouaziz, H.,et al. Échographie en anesthésie locorégionale. *Annales francaises d'anesthésie et de réanimation*. 2011. 30(9) : 33-35
343. Eisenberg, É. et É. Gaertner, Echographie en anesthésie régionale périphérique, médullaire et pérимédullaire.*Arnette*.2014:366
344. Delaunay, L., F. Plantet, et D. Jochum. Échographie et anesthésie locorégionale. in *Annales francaises d'anesthésie et de réanimation*. 2009. 28(2): 140-160.
345. Benzaouia, L. et M. Latifi, Prise en charge des fractures trochantériennes au CHU Mohamed VI de Marrakech.*journal magrebin d'anesthésie* . 2011 :1-3
346. Rosencher, N., and al., Venous thromboembolism and mortality after hip fracture surgery: the ESCORTE study *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 2005. 3(9):2006-2014.
347. Serghini, I., et al., Anesthésie pour prothèse totale de la hanche: à propos de 50 cas. *Pan African Medical Journal*, 2015. 22(1):1-9.

348. D.Verzilli .E. Anesthésie et analgésie péridurales ( obstétrique exclue) EMC 2013.36- 325 A-10
349. Oueslati M et al. Comparaison des effets hémodynamiques de la Péri-rachi séquentielle et la rachianesthésie continue en chirurgie orthopédique des membres inférieurs chez le sujet âgé. J Magh A Réa Med Urg 2011(18) : 97-104.
350. Hmamouchi B, Kanjaa N, Barrou H, Daghfous M, Cherfy L. Pratique de l’analgésie postopératoire au Maghreb. Ann Fr Anesth Réanima. 2014 , 33. A279
351. Benhamed. M.Moudjahid, N.Aoueffen .Anesthésie en chirurgie prothétique de hanche :qu’en est - il en 2014.ALR .Marrakech,2014 .
352. Simon .P.Fortuna.N. et al. Complications de l’enclouage centromédullaire du fémur. Revue Chir Ortho Réparatrice. 2005(91) :170-2.
- 353 Pierre AM et al Chirurgie des fractures cervicales du fémur chez le sujet âge – le risque infectieux est –il majoré ?.revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 2015(10) ;2019.
354. Monk TG, Weldon BC, Garvan CW and coll. Prédicteurs de dysfonctionnement cognitif après une chirurgie non cardiaque majeure. Anesthésiologie. 2008; 108 : 18-30
354. Wolff AP, Hasselstrom L, Kerckamp HE, Gielen MJ: Extradural ropivacaine and bupivacaine in hip surgery. Br J Anesth. 1995; 74: 458–60.
355. Kar- Binh On et al techniques combinés rachidiennes et péridurales, formation continue en Anesthesie ,Soins et douleur.2007(7)2 : 38-41
355. Khan MA, Hossain FS, Ahmed I, Muthu kumar N, Mohsen A. Predictors of early mortality after hip fracture surgery. Int Orthop 2013;37(11):2119-24.
357. Bonnemet F ,Clavert .Fracture de la diaphyse fémorale de l’adulte.EMC.2006 ;14-078-A- 10.
358. Eryk Eisenberg . Place de l’échographie dans les anesthésies médullaires. SFAR. Conférence d’actualisation. 2011 : 1-31
359. Sandkovsky U, Mihi M, Adeyeye A et coll. Méningite iatrogène chez une patiente obstétricale après analgésie rachidienne-épidurale combinée : rapport de cas et revue de la littérature. South Med J 2009; 102: 287-9.
360. Wasudeo S. Barsacade et al .Sequential spinal epidural anesthesia. A safe choice elderly patients posted for major orthopedic surgery.Med pulse. international journal of anesthesiology. 2019 ;12(1):15-19.
361. Dosch JC.Mosert. Fracture de la diaphyse femorale. EMC .2009 (31) :30-10
362. Eisenach JC. Combined spinal-epidural analgesia in obstetrics. Anesthesiology 1999; 91:299–302.
363. Van de Velde M. Combined spinal-epidural analgesia in labor. Anesthesiology 2000; 92: 869–70.
364. Nageotte MP, Larson D,and al: Epidural analgesia compared with combined spinal-epidural analgesia during labor in nulliparous women. N Engl J Med.1997; 337: 1715–9.
365. KM.Kuczkowski Ambulation with combined spinal-epidural labor analgesia. Acta Anaesthesiologica Belgica. 2004, 55(1):29-34
366. Giane Kamura and al.Effects on mother and fetus of epidural and combined spinal-epidural techniques for labor analgesia. Rev. Assoc. Med. Bras.2009; 55 (4) :1
367. Chau, Anthony and al. Dural Puncture Epidural Technique Improves Labor Analgesia Quality With Fewer Side Effects Compared with Epidural and Combined Spinal Epidural Techniques: A Randomized Clinical Trial. Anesthésia and Analgésia. 2017 ; 124 (2) : 560-569.
368. Laurent Delaunay et al. Réhabilitation améliorée après chirurgie orthopédique lourde du membre inférieur (Arthroplastie de hanche et de genou hors fracture). Sfar.2019 :1-36.

# **ANNEXES**



**Degré du bloc moteur** (Score de Bromage) : /\_\_\_/

- 0 = absence de blocage moteur (flexion complète des hanches, des genoux et des pieds)
- 1 = incapacité de surélever les jambes étendues (tout juste de bouger les genoux et les pieds)
- 2 = incapacité de fléchir les genoux (capable uniquement de bouger les pieds)
- 3 = incapacité de fléchir les chevilles (incapable de bouger les hanches, genoux et les pieds)

**Délai d'installation du bloc sensitif** (maxT10)(MIN).....

- **Surveillance peropératoire des paramètres hémodynamiques et respiratoires**

Minutes	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
PAS																						
PAM																						
FC																						
FR																						
SpO <sub>2</sub>																						

Minutes	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160
PAS																	
PAM																	
FC																	
FR																	
SpO <sub>2</sub>																	

Minutes	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240
PAS																
PAM																
FC																
FR																
SpO <sub>2</sub>																

**Etat de conscience** : conservé : Oui /\_\_\_/                      Non /\_\_\_/

**Score de sédation :**

S0 = Eveillé

S1= Somnolent par intermittence, facilement éveillable

S2 = Somnolence la plupart du temps, éveillable par stimulation verbale

S3= Somnolence la plupart du temps, éveillable par stimulation tactile

Type de sédation :    Midazolam : Hypnovel :            Oui /\_\_\_/                      Non /\_\_\_/  
                                  Propofol :                                      Oui /\_\_\_/                      Non /\_\_\_/  
                                  Fentanyl :    Oui /\_\_\_/                      Non /\_\_\_/  
                                  Autres : .....

**Les incidences peropératoires :**

Nausées : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/  
Vomissements : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/  
Nausées - vomissements : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/  
Hypotension : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/  
Bradycardie : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/  
Hypotension+ bradycardie : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/  
Autres :.....

**Remplissage vasculaire :**

Sérum salé : 1 2 3 /\_\_\_/  
Transfusion sanguine : concentrés globulaires (CG) : 1 2 3 /\_\_\_/  
Autres : .....

**Vasopresseurs :** Ephédrine : dose totale (mg).....

**Le lever de l'anesthésie (H):**.....

**La durée d'intervention (MIN) :**.....



## Annexe N°2

**PROTOCOLE ET FICHE D'EXPLOITATION N°2 DE LA  
RACHIANESTHESIE CONVENTIONNELLE EN CHIRURGIE  
TRAUMATOLOGIQUE - ORTHOPEDIQUE  
CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TLEMCCEN**

**UNITE D'ANESTHESIE-REANIMATION. SERVICE DE CHIRURGIE  
TRAUMATOLOGIQUE-ORTHOPEDIQUE**

**PROTOCOLE N°2 : RACHIANESTHESIE CONVENTIONNELLE**

Nom.....Prénom.....N°.....

Age ..... Poids .....

Taille.....

Date d'intervention /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/

Type de fracture :.....

**Antécédents :**

Médicaux .....

Chirurgicaux.....

Le traitement habituel .....

La classification ASA :.....

Le mécanisme étiologique :

- Accident voie public : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/
- Chute de sa hauteur : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/
- Accident de travail : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/
- Accident de sportif : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

**Type d'intervention :** Chirurgie prothétique .....

Chirurgie non prothétique.....

**Difficulté à la ponction par l'aiguille de Tuohy :**

Le nombre de tentative : 1 2 3 plus /\_\_\_/

Echec à la technique Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

Echec à l'anesthésie : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

**Protocole anesthésique :**

5mg de Bupivacaïne 0,5% + 20 microgramme de Fentanyl par voie intrathécale + Dose supplémentaire injectée d'AL (1,5ml-2ml de bupivacaïne à 0,5% par métamère) par titration à travers le cathéter péridural pour atteindre T10 :.....

Dose d'entretien (mg).....

Dose totale (mg) .....

Délai d'installation du bloc moteur (MIN) :

**Degré du bloc moteur** (Score de Bromage) :

0 = absence de blocage moteur (flexion complète des hanches, des genoux et des pieds)

1 = incapacité de surélever les jambes étendues (tout juste de bouger le genou et les pieds)

2 = incapacité de fléchir les genoux (capable uniquement de bouger les pieds)

3 = incapacité de fléchir les chevilles (incapable de bouger les hanches, genoux et les pieds)

**Délai d'installation du bloc sensitif** (max, T10) (MIN).....

- **Surveillance peropératoire des paramètres hémodynamiques et respiratoires**

Minutes	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
PAS																						
PAM																						
FC																						
FR																						
SpO <sub>2</sub>																						

Minutes	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160
PAS																	
PAM																	
FC																	
FR																	
SpO <sub>2</sub>																	

Minutes	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240
PAS																
PAM																
FC																
FR																
SpO <sub>2</sub>																

**Etat de conscience** : conservé : Oui /\_\_\_/                      Non /\_\_\_/

**Score de sédation** :

S0 = Eveillé

S1= Somnolent par intermittence, facilement éveillable,

S2 =Somnolence la plupart du temps, éveillable par stimulation verbale

S3= Somnolence la plupart du temps, éveillable par stimulation tactile

Type de sédation :    Midazolam : Hypnovel :            Oui /\_\_\_/                      Non /\_\_\_/

Propofol :                                      Oui /\_\_\_/                      Non /\_\_\_/

Fentanyl :                                      Oui /\_\_\_/                      Non /\_\_\_/

Autres : .....

**Les incidences peropératoires :**

Nausées : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

Vomissements : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

Nausées - vomissements : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

Hypotension : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

Bradycardie : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

Hypotension+ bradycardie : Oui /\_\_\_/ Non /\_\_\_/

Autres .....

**Remplissage vasculaire :**

Sérum salé : 1 2 3 /\_\_\_/

Transfusion sanguine : concentrés globulaires (CG) : 1 2 3 /\_\_\_/

Autres :.....

**Vasopresseurs** : Ephédrine : dose totale (mg) :.....Le lever de l'anesthésie (**H**):.....**La durée d'intervention (Min)**:.....

## Annexe N°3

**PROTOCOLE N°1 D'ANALGESIE PERIDURALE (PRC) ET LES  
PARAMETRES DE SURVEILLANCE ET D'EVALUATION  
CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TLEMCCEN**

**UNITE D'ANESTHESIE - REANIMATION. SERVICE DE CHIRURGIE  
TRAUMATOLOGIQUE-ORTHOPEDIQUE**

**PROTOCOLE N°1 : PERI-RACHIANESTHESIE COMBINEE**

Nom ..... Prénom..... N°.....  
 Age .....  
 Date d'intervention /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/  
 Jours postopératoire.....  
 Type d'intervention .....  
 Prescripteur.....

**Surveillance postopératoire**

HEURES	1/2	01	02	04	08	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Bupivacaïne 0,125%															
Fentanyl : 50-100 µg															
PAS															
PAM															
FC															
FR															
SpO <sub>2</sub>															
EVA : 0-10 Centimètres															
Echelle de Sédation															

**60 cc de Bupivacaïne 0,5% isobare + 180cc de SS 0,9% +1à 2 cc Fentanyl, débit  
(2cc-5cc/h).**

**Echelle visuelle analogique (EVA) millimètres :**

0 : absence de douleur /\_\_\_/  
 10-30 : douleur légère /\_\_\_/  
 40-60 : douleur moyenne /\_\_\_/  
 60-70 : douleur intense /\_\_\_/  
 70-100 : douleur très intense /\_\_\_/

**Incidences postopératoires :**

Nausées	Oui /___/	Non /___/
Vomissements	Oui /___/	Non /___/
Nausées et vomissements	Oui /___/	Non /___/
Céphalées	Oui /___/	Non /___/
Rétention urinaire	Oui /___/	Non /___/
Prurit	Oui /___/	Non /___/
Autres :.....		

**Complications postopératoires :**

Cardiovasculaires	Oui /___/	Non /___/
Respiratoires	Oui /___/	Non /___/
Cognitives	Oui /___/	Non /___/
Infectieuses	Oui /___/	Non /___/
Toxiques	Oui /___/	Non /___/
Autres.....		

**Recours aux antalgiques :**    Oui /\_\_\_/            Non /\_\_\_/

    Paracétamol :            /\_\_\_\_\_/

    AINS            :            /\_\_\_\_\_/

    Autres            :.....

**Lever postopératoire (H) :** .....

**Complications chirurgicales postopératoires :** Oui /\_\_\_/            Non /\_\_\_/

.....

.....

**Durée de séjour (Jours) :** .....

## Annexe N°4

**PROTOCOLE N°2 D'ANALGESIE PAR LA VOIE GENERALE ET LES  
PARAMETRES DE SURVEILLANCE ET D'EVALUATION  
CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE TLEMCEN**

**UNITE D'ANESTHESIE - REANIMATION. SERVICE DE CHIRURGIE  
TRAUMATOLOGIQUE-ORTHOPEDIQUE**

**PROTOCOLE N°2 : ANALGESIE PAR LA VOIE GENERALE**

Nom .....Prénom..... N°.....

Age .....

Date d'intervention /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/

Jours postopératoire.....

Type d'intervention .....

Prescripteur.....

**Surveillance postopératoire**

HEURES	½	01	02	04	08	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Paracétamol															
Parecoxib															
Temgésic															
Tramadol															
PAS															
PAM															
FC															
FR															
SpO <sub>2</sub>															
EVA : 0 à 100 (Millimètres)															

**Echelle visuelle analogique (EVA)**

0 : absence de douleur /\_\_\_/

10-30 : douleur légère /\_\_\_/

40-60 : douleur moyenne /\_\_\_/

60-70 : douleur intense /\_\_\_/

70-100 : douleur très intense /\_\_\_/

**Incidences postopératoires :**

Nausées	Oui /___/	Non /___/
Vomissements	Oui /___/	Non /___/
Nausées et vomissements	Oui /___/	Non /___/
Céphalées	Oui /___/	Non /___/
Rétention urinaire	Oui /___/	Non /___/
Prurit	Oui /___/	Non /___/
Autres :.....		

**Complications postopératoires :**

Cardiovasculaires	Oui /___/	Non /___/
Respiratoires	Oui /___/	Non /___/
Cognitives	Oui /___/	Non /___/
Infectieuses	Oui /___/	Non /___/
Toxiques	Oui /___/	Non /___/
Autres.....		

**Lever postopératoire (heures) :** .....

**Complications chirurgicales postopératoires :** Oui /\_\_\_/      Non /\_\_\_/  
.....  
.....

**Durée de séjour (Jours) :** .....

**Annexe N°5****Le matériel utilisé de la rachianesthésie conventionnelle :**

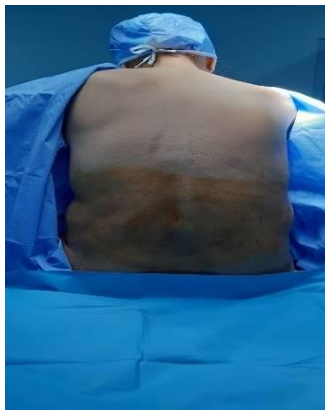
**Iconographie N° 12 : Matériel de la Rachianesthésie Conventionnelle. Service de Chirurgie Orthopédique -Traumatologique CHU.Tlemcen2016-2018**

- 1 : Anesthésique local pour la peau : Lidocaïne 1% ;
- 2 : Anesthésique local : Bupivacaine 0,5 % ;
- 3 : Aiguille de rachianesthésie ;
- 4 : Seringue pour injection d'anesthésique local ;
- 5 : Ephédrine ;
- 6 : Atropine ;
- 7 : Adjuvant : Fentanyl
- 8 : Cupule pour désinfection de la peau ;
- 9 : Compresses stériles ;
- 10 : Sérum salé ;
- 11 : Pansement.



## Annexe N°6

### Description de la rachianesthésie conventionnelle



**Iconographie N° 13: Désinfection de la peau. Service de Chirurgie Orthopédique - Traumatologique CHU Tlemcen 2016-2018**



**Iconographie N° 14: Ponction intrathécale. Service de Chirurgie Orthopédique - Traumatologique CHU Tlemcen 2016-2018**



**Iconographie N° 15: Mise en place du pansement. Service de Chirurgie Orthopédique - Traumatologique CHU Tlemcen 2016-2018**

## Résumés

### Résumé :

**Péri- rachianesthésie combinée comparée à la Rachianesthésie conventionnelle dans la chirurgie de la fracture de hanche ou du fémur**

### Introduction :

La chirurgie traumatologique et orthopédique est une chirurgie essentiellement du sujet âgé présentant une co-morbidité. L'incidence de fractures de hanche et du fémur est en nette augmentation en Algérie et dans le monde. C'est une chirurgie fonctionnelle mais présentant des risques per et postopératoires. La traumatologie est une indication de choix pour la pratique de l'anesthésie locorégionale.

### Objectif :

Comparer la stabilité hémodynamique per et postopératoire chez les patients subissant soit une Peri-rachianesthésie combinée (PRC) soit une Rachianesthésie conventionnelle (RAC).

### Méthodes et matériels :

Un essai clinique comparatif prospectif en simple aveugle de 160 patients répartis en deux groupes. Le groupe A (PRC) consiste à l'administration de 5 mg de Bupivacaïne à 0,5% isobare en intrathécale, et titration de doses d'anesthésique local par cathéter péridural pour atteindre le niveau métamérique souhaité (T10). Le groupe B (RAC) consiste à l'administration de 7,5 à 10 mg de Bupivacaïne à 0,5% isobare. Les patients présentaient une fracture de la hanche ou du fémur, incluaient les deux genres, classés ASA II et III, âgés de 45-75 ans. L'évaluation per et postopératoire a concerné l'état hémodynamique (PAS, PAM, FC), l'état respiratoire, le degré de qualité du bloc moteur et sensitif ainsi que celle de l'analgésie postopératoire.

### Résultats et Discussion :

Les paramètres comparatifs entre les deux techniques, sociodémographiques, classification ASA, antécédents médicaux et chirurgicaux, ne présente aucune différence statistiquement significative. Les blocs moteur et sensitif sont fiables, mais l'hypotension et la bradycardie sont plus élevées dans la RAC par rapport à la PRC avec un  $p$  très significatif ( $P=0001$ ). Les complications per et postopératoires dans la PRC sont diminuées par rapport à la RAC. La qualité de l'analgésie postopératoire est meilleure dans la PRC (EVA :  $1,74 \pm 0,90$ ) par rapport à la RAC (EVA :  $3,18 \pm 1,28$ ).

### Conclusion :

L'administration de faibles doses d'anesthésique local par voie intrathécale et titration par le cathéter péridural dans la PRC, a confirmé l'installation d'un bloc moteur et sensitif de qualité avec un taux de satisfaction élevé concernant la stabilité hémodynamique et la gestion de l'analgésie postopératoire.

**Mots clés : Analgésie postopératoire, Fracture du fémur, Fracture de hanche, Hémodynamique, Péri-rachianesthésie combinée, Rachianesthésie conventionnelle.**

**Summary:**

Combined spinal epidural anesthesia compared to conventional spinal anesthesia in surgery hip or femur fracture

**Introduction:**

Traumatology and orthopedic surgery is surgery that is primarily intended for elderly patients with co-morbidity. The incidence of hip and femoral fractures is on the rise in Algeria and around the world. It is a functional surgery but at risk both pre and postoperatively. Traumatology is the indication of choice for regional anesthesia.

**The objective:**

To compare intra and postoperative hemodynamic stability in patients undergoing either combined spinal epidural anesthesia (CSEA) or Conventional Spinal anesthesia (CSA).

**Methods and materials:**

A prospective single-blind controlled clinical trial of 160 patients, divided in two groups, group A (CSEA) received 5 mg of Bupivacaine 0.5% isobaric intrathecal, and titration of doses of local anesthetic by epidural catheter for reach the desired metameric level (T10), and group B (CSA) received 7,5- 10 mg of Bupivacaine 0.5% isobaric, in patients with a fracture of the hip or the femur, including both types, classified ASAI, II and III, aged 45-75 years, pre and postoperative evaluation of the hemodynamic state (systolic blood pressure, mean blood pressure, heart rate) and the respiratory state, of the degree of the quality of the motor and sensory block and the quality postoperative analgesia.

**Results and discussion:**

The comparative parameters between the two socio-demographic technique, ASA classification, medical and surgical history show no statistically significant difference, but, motor and sensory block are reliable, but hypotension and bradycardia are higher in CSA compared to the CSEA with a very significant p ( $P = 0.001$ ), the intraoperative and postoperative, complications in the CSEA are reduced compared to the CSA. The quality of postoperative analgesia is better in CSEA (EVA:  $1.74 \pm 0.90$ ) compared to CSA (EVA:  $3.18 \pm 1.28$ ).

**Conclusion:**

The administration of low doses of local anesthetic intrathecal and titration by the epidural catheter in the PRC confirmed the installation of a motor and sensory block of quality and a high rate of satisfaction with the hemodynamic stability and the management of postoperative analgesia.

**Keywords:** Combined spinal epidural anesthesia; Conventional spinal anesthesia, Femoral fracture, Hemodynamic, Hip fracture; Postoperative analgesia

## المخلص

المقارنة بين التخدير فوق الجافية والنخاعي المشترك و التخدير النخاعي التقليدي في جراحة كسور الورك أو الفخذ

### المقدمة :

جراحة الإصابات وجراحة العظام هي جراحة مخصصة بالدرجة الاولى بالمصابين بالامراض المزمنة المهلكة. إن معدل حدوث كسور الورك والفخذ في الارتفاع المستمر في الجزائر وحول العالم. إنها عملية جراحية وظيفية ولكنها معرضة للخطر اثناء الجراحة وبعدها. التخديرالموضعي هو الإختيار المناسب في جراحة العظام .

### الهدف:

مقارنة استقرار ديناميكية الدم اثناء وبعد العملية الجراحية للمرضى الذين يخضعون للتخدير فوق الجافية والنخاعي المشترك (PRC) أو التخدير النخاعي التقليدي (RAC).

### الطرق والمواد :

تجربة سريرية مستقبلية خاضعة للرقابة لـ 160 مريضًا ، مقسمة إلى مجموعتين ، المجموعة أ: إستقادات من البروتوكول للتخدير فوق الجافية و النخاعي المشترك :إعطاء 5 ملغ من بوبيفاكين بتركيز 0.5% متساوي الضغط ، عبر التخدير النخاعي ومعايرة جرعات التخدير الموضعي فوق الجافية للوصول إلى المستوى المعياري المطلوب (T10) ، والمجموعة ب: إستقادات من البروتوكول للتخدير النخاعي التقليدي: إعطاء 7.5 إلى 10 ملغ من بوبيفاكين بتركيز 0.5% متساوي الضغط ، للمرضى الذين يعانون من كسر في الورك أو الفخذ ، بما في ذلك كلا النوعين ، المصنفين ASA I ، II و III ، الذين تتراوح أعمارهم بين 45-75 عامًا ، تقييم أثناء وبعد الجراحة للحالة الديناميكية الدموية والحالة التنفسية ، ودرجة جودة الحركية والحسية وجودة التسكين بعد الجراحة.

### النتائج والمناقشة :

المقارنة بين التقنيتين للحالة الإجتماعية و الديموغرافية وتصنيف ASA و المضاعفات الجراحية و الطبية متساوية ، ولكن الوحدة الحركية والحسية موثوقان, ولكن انخفاض ضغط الدم و نبضات القلب مرتفعة في RAC مقارنةً بـ PRC مع (P = 0001) ، و ملاحظة تقليل المضاعفات أثناء وبعد العملية الجراحية بالتخدير فوق الجافية و النخاعي المشترك مقارنةً بالتخدير النخاعي التقليدي. جودة التسكين بعد الجراحة أفضل في PRC (EVA: 1.74 ± 0.90) مقارنةً بـ RAC (EVA: 3.18 ± 1.28).

### الإستنتاج :

إستخدام جرعات منخفضة من المخدرالموضعي للتخدير فوق الجافية و النخاعي المشترك تم تأكيد على الجودة العالية للكتلة الحركية و الحسية ومعدل الإقتناع مرتفع بالنسبة لإستقرار الديناميكية الدموية وإدارة التسكين بعد الجراحة .

**الكلمات المفتاحية :** التخدير النخاعي التقليدي , التخدير فوق الجافية النخاعي المشترك , التسكين ما بعد الجراحة , الديناميكية الدموية , كسر الفخذ , كسر الورك .