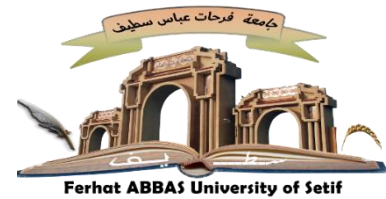


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE FERHAT ABBAS 1  
FACULTE DE MEDECINE



THESE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTORAT  
EN SCIENCES MEDICALES DESM

**Thème**

*Etude comparative entre la rachianesthésie  
hyperbare et l'anesthésie générale pour  
cholécystectomie sous cœlioscopie*

Présentée par  
**D<sup>r</sup> MESSAÏ Wassila Sakina**  
*Maitre Assistante en Anesthésie-Réanimation*

**Président du Jury**

- Professeur **DJENANE Abdessalem** *Faculté de Médecine de Batna*

**Membre du Jury**

- Professeur **SEDDIK El-Hachemi** *Faculté de Médecine de Sétif*
- Professeur **MAIZA Mohamed Réda** *Faculté de Médecine de Sétif*
- Professeur **FOUGHALI Badis** *Faculté de Médecine de Constantine*

**Directeur de Thèse**

- Professeur **BOUDEHANE Omar** *Faculté de Médecine de Constantine*

***Année Universitaire 2022-2023***

# Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

La mémoire de mon défunt père **ABDELHAMID**. J'aurais tant aimé qu'il assiste à la concrétisation de ce projet mais Allah le tout puissant a voulu le rappeler à lui. Il a été et sera pour toujours un exemple. Qu'il reçoive de là où il est mon amour et ma profonde gratitude pour tout ce qu'il a accompli pour que je devienne ce que je suis aujourd'hui.

Ma chère **MERE**, la prunelle de mes yeux, qu'Allah la protège et la garde pour nous.

Mon cher époux, **AMINE**, qui m'a soutenu par sa tendresse, sa présence et sa disponibilité tout au long de la réalisation de cette thèse ainsi qu'à mes très chères filles que j'aime plus que tout ; ma fille aînée **LYNA** et ma benjamine **SARA MEYSSENE**. Merci d'avoir été aussi patients et aimants.

A mon âme sœur, ma sœur **AMINA**, qu'Allah la protège, ainsi qu'à mes frères **RAFIK, MOHAMED** et leurs enfants.

A la mémoire de mon beau-père **DJOUDI** Rabi yarahmou, à ma **TANTE** que dieu la protège, ainsi qu'à mes belles sœurs, **LAMIA, SHANEZ** et **NABILA**, et mon beau-frère **ABDELKRIM**.

A tous mes amis (es) et collègues.

# **Remerciements**

Je remercie mon directeur de thèse, **le Professeur BOUDEHANE OMAR**, pour avoir accepté d'encadrer cette thèse, de m'avoir assisté avec compétence et professionnalisme durant son accomplissement. Il n'a jamais cessé de me prodiguer ses précieux conseils. Qu'il reçoive mes vifs remerciements et ma profonde gratitude.

Je remercie, également, **le Professeur DJENANE ABDESSALEM** qui m'a honoré en présidant le jury de soutenance de cette thèse.

J'adresse, aussi, mes vifs remerciements au **Professeur SEDDIK EL HACHEMI**, au **Professeur MAIZA MOHAMED REDA** et au **Professeur FOUGHALI BADIS** ; qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.

Mes remerciements vont aussi à ma consœur et amie, la **Professeure ABACHA OUARDA** pour son soutien et son aide dans l'élaboration de ce projet, ainsi que **Monsieur KHEBCHACHE FAYCAL** pour sa précieuse aide.

A tout le personnel médical et paramédical du Service de Chirurgie viscérale du C.H.U de Sétif, qu'ils trouvent, ici, l'expression de mes sentiments les plus sincères.

# Abréviations

<b>ADH</b>	: Hormone antidiurétique
<b>AG</b>	: Anesthésie générale
<b>AINS</b>	: Anti-inflammatoires non stéroïdiens
<b>AL</b>	: Anesthésique local
<b>ALR</b>	: Anesthésie locorégionale
<b>APM</b>	: Anesthésie péri médullaire
<b>ASA</b>	: American Society of Anesthesiologists
<b>AVK</b>	: Anti-vitamine K
<b>BMI</b>	: Body mass index
<b>BPCO</b>	: Bronchopneumopathie chronique obstructive
<b>C7</b>	: 7 <sup>ème</sup> vertèbre cervicale
<b>CAL</b>	: Cholécystite aigue lithiasique
<b>CCK-PZ</b>	: Hormone peptidique gastro-intestinale
<b>CL</b>	: Cholécystectomie laparoscopique
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Dioxyde de carbone
<b>CPP</b>	: Céphalées post-ponction
<b>CRF</b>	: Capacité résiduelle fonctionnelle
<b>D4</b>	: 4 <sup>ème</sup> vertèbre dorsale
<b>DPO</b>	: Douleur post opératoire
<b>ECG</b>	: Electrocardiogramme
<b>ENS</b>	: Echelle numérique simple
<b>ENS 0</b>	: Echelle numérique simple à H0
<b>ENS 2</b>	: Echelle numérique simple à H2
<b>ENS 4</b>	: Echelle numérique simple à H4
<b>ENS 6</b>	: Echelle numérique simple à H6
<b>ENS 12</b>	: Echelle numérique simple à H12
<b>ENS 24</b>	: Echelle numérique simple à H24
<b>ESA</b>	: Espace sous arachnoïdien

<b>EVA</b>	: Echelle visuelle analogique
<b>FC</b>	: Fréquence cardiaque
<b>FiO<sub>2</sub></b>	: Fraction inspiratoire d'oxygène
<b>FR</b>	: Fréquence respiratoire
<b>H0</b>	: Heure de sortie du bloc
<b>H2</b>	: 2 <sup>ème</sup> heure après la sortie du bloc
<b>H4</b>	: 4 <sup>ème</sup> heure après la sortie du bloc
<b>H6</b>	: 6 <sup>ème</sup> heure après la sortie du bloc
<b>H8</b>	: 8 <sup>ème</sup> heure après la sortie du bloc
<b>H12</b>	: 12 <sup>ème</sup> heure après la sortie du bloc
<b>H24</b>	: 24 heure après la sortie du bloc
<b>HBPM</b>	: Héparine de bas poids moléculaire
<b>HIC</b>	: Hypertension intracrânienne
<b>HNF</b>	: Héparines non fractionnées
<b>HTA</b>	: Hypertension artérielle
<b>IC</b>	: Index cardiaque
<b>ID</b>	: Intubation difficile
<b>IMC</b>	: Indice de masse corporelle
<b>INR</b>	: International normalized ratio
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance magnétique
<b>IV</b>	: Voie intraveineuse
<b>L2</b>	: 2 <sup>ème</sup> racine lombaire
<b>L3</b>	: 3 <sup>ème</sup> racine lombaire
<b>L3</b>	: 3 <sup>ème</sup> racine lombaire
<b>L4</b>	: 4 <sup>ème</sup> racine lombaire
<b>L4</b>	: 4 <sup>ème</sup> racine lombaire
<b>L5</b>	: 5 <sup>ème</sup> racine lombaire
<b>LC</b>	: Laparoscopie coelioscopique
<b>LCR</b>	: Liquide céphalo-rachidien
<b>mmHg</b>	: Millimètre de mercure

<b>NMDA</b>	: N-méthyl-D-aspartate
<b>NVPO</b>	: Nausées et vomissements postopératoire
<b>O<sub>2</sub></b>	: Oxygène
<b>OMS</b>	: Organisation mondiale de la santé
<b>PA</b>	: Pression artérielle
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	: Pression artérielle en dioxyde de carbone
<b>PAD</b>	: Pression artérielle diastolique
<b>PAM</b>	: Pression artérielle moyenne
<b>PAS</b>	: Pression artérielle systolique
<b>PCA</b>	: Analgésie contrôlé par le patient
<b>PEEP</b>	: Pression positive en fin d'expiration
<b>PETCO<sub>2</sub></b>	: Pression télé-expiratoire en CO <sub>2</sub>
<b>PI</b>	: Pression invasive
<b>PIA</b>	: Pression intra abdominale
<b>PNP</b>	: Pneumopéritoine
<b>RA</b>	: Rachianesthésie
<b>RM</b>	: Rétrécissement mitrale
<b>RPC</b>	: Recommandations pour la pratique clinique
<b>RUPO</b>	: Rétention urinaire postopératoire
<b>RVS</b>	: Résistance vasculaire systémique
<b>S1</b>	: 1 <sup>ère</sup> vertèbre sacrée
<b>S2</b>	: 2 <sup>ème</sup> vertèbre sacrée
<b>S3</b>	: 3 <sup>ème</sup> vertèbre sacrée
<b>S4</b>	: 4 <sup>ème</sup> vertèbre sacrée
<b>SC</b>	: Voie sous-cutanée
<b>SIT</b>	: Syndromes d'irritation radiculaire transitoire
<b>SNG</b>	: Sonde nasogastrique
<b>SpO<sub>2</sub></b>	: Saturation périphérique en oxygène
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for the Social Sciences
<b>SSI</b>	: Sérum salé isotonique

<b>SSPI</b>	: Salle de soins post interventionnelle
<b>T3</b>	: 3 <sup>ème</sup> racine thoracique
<b>T4</b>	: 4 <sup>ème</sup> racine thoracique
<b>T5</b>	: 5 <sup>ème</sup> racine thoracique
<b>T6</b>	: 6 <sup>ème</sup> racine thoracique
<b>T7</b>	: 7 <sup>ème</sup> racine thoracique
<b>T8</b>	: 8 <sup>ème</sup> racine thoracique
<b>T10</b>	: 10 <sup>ème</sup> racine thoracique
<b>TA</b>	: Tension artérielle
<b>USC</b>	: Unité de surveillance continue
<b>V/Q</b>	: Rapport ventilation-perfusion
<b>VG</b>	: Ventricule gauche
<b>Vt</b>	: Volume courant

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure 1</b> : Image de coeliochirurgie pour cholécystectomie.....	26
<b>Figure 2</b> : Le foie, la vésicule biliaire, le pancréas .....	30
<b>Figure 3</b> : Image échographique d'une lithiase vésiculaire.....	33
<b>Figure 4</b> : Champ opératoire sur écran.....	37
<b>Figure 5</b> : Instruments en intrapéritonéal.....	37
<b>Figure 6</b> : Contraintes ergonomiques de l'utilisation des instruments .....	39
<b>Figure 7</b> : Position proclive et position Trendelenburg .....	47
<b>Figure 8</b> : Rachianesthésie, données anatomiques .....	66
<b>Figure 9</b> : Ligne de Tuffier .....	66
<b>Figure 10</b> : Position réelle de la ligne de Tuffier sur 163 patients .....	67
<b>Figure 11</b> : Schéma représentant le mécanisme d'action des anesthésiques locaux .....	73
<b>Figure 12</b> : Influence de la position sur la diffusion de la solution anesthésique .....	79
<b>Figure 13</b> : Dermatomes du corps humain .....	80
<b>Figure 14</b> : Extrémités des aiguilles dans la R.A .....	81
<b>Figure 15</b> : Répartition des patients par tranche d'âge .....	108
<b>Figure 16</b> : Répartition des patients par intervalle de B.M.I.....	109
<b>Figure 17</b> : Répartition des patients par sexe .....	110
<b>Figure 18</b> : Répartition des patients par tranche d'âge .....	110
<b>Figure 19</b> : Répartition des patients par intervalle du B.M.I .....	111
<b>Figure 20</b> : Répartition des patients selon le sexe pour chaque protocole .....	112
<b>Figure 21</b> : Répartition des cas selon les antécédents médicaux .....	113
<b>Figure 22</b> : Répartition des patients en fonction de l'A.S.A .....	114
<b>Figure 23</b> : Répartition globale des cas selon les antécédents chirurgicaux.....	114
<b>Figure 24</b> : Répartition des cas selon le type de l'intervention .....	115
<b>Figure 25</b> : Répartition des patients selon la classification A.S.A .....	116
<b>Figure 26</b> : Répartitions des patients selon les antécédents chirurgicaux.....	116
<b>Figure 27</b> : Mise en place de la sonde nasogastrique.....	117
<b>Figure 28</b> : Incidents liées à la réalisation de la R.A.....	118
<b>Figure 29</b> : Atteinte du niveau sensitif D4.....	119
<b>Figure 30</b> : E.N.S Insufflation .....	120
<b>Figure 31</b> : Sédation par du Propofol .....	120



<b>Figure 32</b> : Supplément en Fentanyl .....	121
<b>Figure 33</b> : Variation de la P.A.M A.G vs R.A .....	123
<b>Figure 34</b> : Variation de la fréquence cardiaque A.G vs R.A.....	124
<b>Figure 35</b> : Taux de patients ayant reçus de l'éphédrine A.G vs R.A.....	125
<b>Figure 36</b> : Taux de patients ayant reçus de l'atropine A.G vs R.A .....	126
<b>Figure 37</b> : Volume de sérum salée isotonique A.G vs R.A .....	126
<b>Figure 38</b> : Variation du SPO <sub>2</sub> A.G vs R.A.....	127
<b>Figure 39</b> : Variation de la PetCO <sub>2</sub> .....	128
<b>Figure 40</b> : Moyenne de la pression intra-abdominale .....	129
<b>Figure 41</b> : Volume de gaz insufflé .....	130
<b>Figure 42</b> : Durée chirurgicale et durée opératoire A.G vs R.A.....	132
<b>Figure 43</b> : Patients ayant reçu une antagonisation .....	134
<b>Figure 44</b> : Comparaison de l'E.N.S postopératoire entre les 02 groupes.....	138
<b>Figure 45</b> : Coût par patient AG vs RA.....	140

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Délais de réalisation d'une A.P.M et héparinothérapie .....	69
<b>Tableau 2</b> : Niveau sensitif supérieur nécessaire en fonction du type de chirurgie .....	80
<b>Tableau 3</b> : Répartition des patients par B.M.I selon le protocole.....	111
<b>Tableau 4</b> : Récapitulatif des données démographiques .....	112
<b>Tableau 5</b> : Répartition des patients selon les antécédents.....	115
<b>Tableau 6</b> : Comparatif de la répartition des cas selon les antécédents .....	116
<b>Tableau 7</b> : Les incidents liés à la réalisation de la rachianesthésie .....	118
<b>Tableau 8</b> : Délai de l'installation du bloc sensitif .....	119
<b>Tableau 9</b> : Tableau récapitulatif des évènements peropératoires liés à la R.A .....	121
<b>Tableau 10</b> : Variation de la P.A.M au cours des temps opératoire.....	123
<b>Tableau 11</b> : Variation de la fréquence cardiaque au cours des temps opératoire .....	124
<b>Tableau 12</b> : Moyenne de la pression intra-abdominale.....	128
<b>Tableau 13</b> : Volume du gaz insufflé .....	129
<b>Tableau 14</b> : Note de satisfaction attribuée par les chirurgiens .....	131
<b>Tableau 15</b> : Durée chirurgicale.....	131
<b>Tableau 16</b> : Durée opératoire .....	132
<b>Tableau 17</b> : Comparaison des paramètres de la cœlioscopie selon le protocole .....	132
<b>Tableau 18</b> : Tableau récapitulatif de la période peropératoire .....	133
<b>Tableau 19</b> : Nombre de patients ayant fait une R.U.P.O .....	135
<b>Tableau 20</b> : Les cas de vomissements en postopératoire .....	135
<b>Tableau 21</b> : Les cas de prurit signalés en postopératoire .....	136
<b>Tableau 22</b> : Nombre de patients ayant eu des céphalées .....	136
<b>Tableau 23</b> : Douleur scapulaire .....	136
<b>Tableau 24</b> : Récapitulatif des complications postopératoires .....	137
<b>Tableau 25</b> : Récapitulatif de l'E.N.S postopératoire .....	139
<b>Tableau 26</b> : Consommation d'antalgiques en postopératoire .....	139
<b>Tableau 27</b> : Tableau récapitulatif de la période postopératoire.....	141
<b>Tableau 28</b> : Les paramètres étudiés dans les différentes études.....	146
<b>Tableau 29</b> : Tableau comparatif des données démographiques .....	149
<b>Tableau 30</b> : Mise en place de la sonde nasogastrique selon les différents auteurs.....	150
<b>Tableau 31</b> : Incidents et délais d'installation du bloc sensitif .....	151

<b>Tableau 32 :</b> Tableau récapitulatif comparatif des complications postopératoires .....	160
<b>Tableau 33 :</b> Tableau comparatif de la douleur postopératoire .....	162
<b>Tableau 34 :</b> Profil récapitulatif des deux techniques .....	163

# **TABLE DES MATIERES**

<b>Introduction.....</b>	<b>25</b>
--------------------------	-----------

## **PARTIE I : REVUE DE LA LITTERATURE**

### **CHAPITRE I : LITHIASSE VESICULAIRE**

<b>1. Définition.....</b>	<b>30</b>
<b>2. Rappel anatomo-physiologique.....</b>	<b>30</b>
<b>3. Épidémiologie .....</b>	<b>31</b>
<b>4. Composition des calculs biliaires .....</b>	<b>31</b>
4.1 Calculs cholestéroliques.....	31
4.2 Calculs pigmentaires.....	31
4.2.1 Les calculs pigmentaires noirs.....	31
4.2.2 Les calculs pigmentaires bruns .....	31
<b>5. Complications de la lithiase vésiculaire .....</b>	<b>32</b>
5.1 Douleur aiguë biliaire .....	32
5.2 Cholécystite aiguë.....	32
5.3 Cholécystite chronique.....	32
5.4 Lithiase de la voie biliaire principale.....	32
5.5 Lithiase biliaire intrahépatique .....	33
<b>6. Diagnostic de la lithiase vésiculaire symptomatique non compliquée.....</b>	<b>33</b>
<b>7. Prise en charge.....</b>	<b>34</b>

### **CHAPITRE II : CŒLIOCHIRURGIE**

<b>1. Introduction.....</b>	<b>36</b>
<b>2. Principes de la cœliochirurgie .....</b>	<b>36</b>
<b>3. Avantages de cholécystectomie sous cœlioscopie.....</b>	<b>37</b>
<b>4. Spécificités et contraintes de la cœlioscopie .....</b>	<b>38</b>
4.1 Paroi fermée .....	38
4.2 Contraintes de pression .....	38

4.3 Contraintes de vision.....	39
4.4 Contraintes ergonomiques.....	39
<b>5. Le choix du gaz .....</b>	<b>40</b>
<b>6. Contres indications .....</b>	<b>40</b>
6.1 Contre-indications absolues .....	40
6.2 Contre-indications relatives.....	41
<b>7. Réhabilitation postopératoire.....</b>	<b>42</b>

### **CHAPITRE III : CONSEQUENCES PHYSIOPATHOLOGIQUE DU PNEUMOPERITOINE**

<b>1. Conséquences physiopathologique du pneumopéritoine.....</b>	<b>44</b>
1.1 Conséquences hémodynamiques .....	44
1.1.1 L'hypertension artérielle .....	44
1.1.2 Le débit cardiaque .....	45
1.1.3 La fréquence cardiaque .....	45
1.2 Conséquences respiratoires .....	45
1.3 Effets sur la perfusion viscérale.....	46
1.4 Hyperpression intra crânienne et intraoculaire.....	47
1.5 Hypothermie peropératoire .....	47
1.6 Douleur et vomissements .....	47
<b>2. Modifications physiologiques due aux positions opératoire.....</b>	<b>47</b>
2.1 Répercussions respiratoires .....	48
2.1.1 Physiopathologie.....	48
2.1.2 Impact des différentes positions .....	48
2.1.3 Prévention des complications respiratoires .....	48
2.2 Répercussions hémodynamiques .....	49
2.2.1 Physiopathologie.....	49
2.2.2 Impact des différentes positions .....	49
2.2.3 Prévention.....	50

## CHAPITRE IV : ANESTHESIE POUR CHOLECYSTECTOMIE PAR LAPAROSCOPIE

<b>1. La phase préopératoire.....</b>	<b>52</b>
<b>2. La phase peropératoire.....</b>	<b>53</b>
2.1 Prémédication .....	53
2.2 Installation .....	53
2.3 Monitoring en cœliochirurgie .....	53
2.3.1 Monitoring de la pression artérielle .....	53
2.3.2 La surveillance électrocardioscopique .....	54
2.3.3 Oxymétrie de pouls .....	54
2.3.4 Monitoring de la curarisation .....	54
2.3.5 Monitoring de la pression intrapéritonéale .....	54
2.3.6 Monitoring de la PETCO <sub>2</sub> .....	54
2.3.7 Autre type de monitoring .....	55
<b>3. L'anesthésie générale.....</b>	<b>55</b>
<b>4. Anesthésie locorégionale.....</b>	<b>56</b>
4.1 La rachianesthésie .....	57
4.2 Anesthésie péridurale .....	57
<b>5. Complications per opératoires .....</b>	<b>57</b>
5.1 Complications respiratoires .....	57
5.1.1 Emphysème sous-cutané au CO <sub>2</sub> .....	57
5.1.2 Pneumothorax .....	58
5.2 L'embolie pulmonaire .....	58
5.3 Autres complications .....	59
5.4 Complication chirurgicales .....	59
5.4.1 Blessures vasculaires.....	59
5.4.2 Blessures gastro-intestinales .....	59
5.4.3 Blessures des voies urinaires .....	59

<b>6. La période postopératoire .....</b>	<b>59</b>
6.1 La douleur postopératoire après cholécystectomie coelioscopique .....	59
6.1.1 Physiopathologie .....	60
6.1.2 Prise en charge .....	61
6.2 Anesthésie locorégionale .....	62
6.2 Nausées et vomissements .....	62
6.3 Fonction respiratoire post opératoire .....	62
6.4 Maladie thromboembolique .....	62
6.5 L'antibioprophylaxie.....	63

## **CHAPITRE V : RACHIANESTHESIE**

<b>1. Rappels anatomiques.....</b>	<b>65</b>
<b>2. Consultation pré-anesthésique .....</b>	<b>68</b>
<b>3. Modifications physiologiques liées à la R.A .....</b>	<b>69</b>
3.1 Modifications cardiovasculaires liées à la R.A .....	69
3.1.1 Effet de la R.A sur le système résistif .....	69
3.1.2 Effet de la R.A sur le système capacitif .....	69
3.1.3 Effets cardiaques de la R.A .....	70
3.2 Modifications respiratoires liées à la R.A .....	70
3.3 Effets gastro-intestinaux : nausées et vomissements .....	70
3.4 Effets sur la thermorégulation .....	71
3.5 Effets sur le débit sanguin rénal .....	71
3.6 Effets sur le débit sanguin hépatique .....	71
<b>4. Physiologie du liquide cébrospinal .....</b>	<b>71</b>
4.1 Espace de diffusion du liquide cébrospinal.....	71
4.2 Composition du liquide cébrospinal .....	71
4.3 Distribution des solutions dans le liquide cébrospinal.....	72
<b>5. Anesthésiques locaux .....</b>	<b>72</b>

5.1 Lidocaïne .....	73
5.2 Mèpivacaïne .....	73
5.3 Chloroprocaine .....	73
5.4 Prilocaine.....	74
5.5 Articaïne .....	74
5.6 Bupivacaïne .....	74
5.7 Lévocabupivacaïne.....	74
5.8 Ropivacaïne .....	75
<b>6. Adjuvants.....</b>	<b>75</b>
6.1 Agonistes $\alpha$ -2 adrénergiques .....	75
6.2 Opiacés.....	75
6.3 Néostigmine.....	76
6.4 Magnésium .....	76
<b>7. Distribution des solutions anesthésiques dans le liquide cébrospinal.....</b>	<b>76</b>
7.1 Facteurs liés au patient.....	76
7.1.1 l âge .....	76
7.1.2 La taille.....	76
7.2 Facteurs liés à la solution d’anesthésique local injectée .....	76
7.2.1 Le volume .....	76
7.2.2 La densité ou baricité .....	77
7.2.3 La concentration.....	77
7.2.4 La température de la solution .....	77
7.2.5 La dose injectée.....	77
7.3 Facteurs liés à la technique d’injection .....	78
7.3.1 : Niveau de ponction .....	78
7.3.2 Direction de l’aiguille.....	78
7.3.3 Vitesse d’injection.....	78



7.3.4 Position du patient.....	78
<b>8. Techniques .....</b>	<b>79</b>
8.1 Rachianesthésie standard en injection unique .....	79
8.1.1 Choix de l'aiguille.....	80
8.1.2 Position du patient.....	81
8.1.3 Abord médian .....	82
8.1.4 Abord paramédian.....	82
<b>9. Surveillance.....</b>	<b>83</b>
9.1 Progression de l'anesthésie .....	83
9.2 Surveillance hémodynamique .....	83
9.3 Surveillance respiratoire.....	83
9.4 Surveillance neurologique.....	84
9.5 Surveillance postopératoire .....	84
<b>10. Indications de la rachianesthésie.....</b>	<b>84</b>
<b>11. Contre-indications de R.A .....</b>	<b>84</b>
11.1 Contre-indications absolues .....	84
11.2 Contre-indications relatives.....	85
<b>12. Complications .....</b>	<b>86</b>
12.1 Échecs .....	86
12.1.1 Échecs de la ponction.....	86
12.1.2 Échecs après la ponction .....	86
12.2 Rachianesthésie totale ou extension inappropriée .....	86
12.3 Collapsus cardiovasculaire .....	87
12.4 Complications neurologiques .....	87
12.5 Hématome périmédullaire .....	88
12.6 Céphalées post-ponction rachidienne .....	88
12.7 Lombalgies .....	89

12.8 Rétention urinaire .....	89
12.9 La toxicité des anesthésiques locaux .....	89
12.9.1 Toxicité sur la fibre nerveuse.....	89
12.9.2 Toxicité sur le système nerveux central .....	90
12.9.3 Toxicité cardiaque .....	90
12.9.4 Autres actions toxiques .....	91
12.9.5 Allergie .....	91

## **PARTIE II : MATERIELS ET METHODES**

<b>1. Type de l'étude.....</b>	<b>93</b>
<b>2. Période de l'étude .....</b>	<b>93</b>
<b>3. Population d'étude.....</b>	<b>93</b>
3.1 Patients .....	93
3.1.1 Critères d'inclusion .....	93
3.1.2 Critères de non inclusion .....	93
3.1.3 Critères d'exclusion ou de sortie de l'étude .....	94
3.2 Taille de la population.....	94
<b>4. Objectifs de l'étude .....</b>	<b>94</b>
4.1 Objectif principal .....	94
4.2 Objectifs secondaires .....	94
<b>5. Protocole de l'étude .....</b>	<b>95</b>
5.1 Etape pré anesthésique .....	95
5.1.1 La consultation d'anesthésie.....	95
5.1.2 La visite pré-anesthésique .....	96
5.2 Etape per-anesthésique.....	96
5.2.1 Induction et protocole.....	96
5.2.2 Monitoring.....	98
5.2.3 Technique chirurgicale .....	98

5.2.4 Satisfaction du chirurgien.....	99
5.3 Période de réveil .....	99
5.4 Période post opératoire.....	99
5.4.1 Prise en charge de la douleur .....	99
5.4.2 Prise en charge des complications postopératoire .....	99
<b>6. Score de satisfaction du patient.....</b>	<b>100</b>
<b>7. Recueil des données .....</b>	<b>100</b>
<b>8. Les critères des jugements.....</b>	<b>100</b>
<b>9. Techniques statistiques employées .....</b>	<b>101</b>
<b>10. Considérations éthiques.....</b>	<b>101</b>

## **PARTIE III : RESULTATS**

<b>1. Introduction .....</b>	<b>107</b>
<b>2. Donnés démographiques de la population étudiée .....</b>	<b>108</b>
2.1 Donnés générales .....	108
2.1.1 Age .....	108
2.1.2 Poids .....	108
2.1.3 Taille.....	109
2.1.4 Body mass index (B.M.I) .....	109
2.1.5 Sexe .....	109
2.2 Donnés démographiques comparatives .....	110
<b>3. Evaluation préopératoire .....</b>	<b>113</b>
3.1 Donnés générales .....	113
3.1.1 Antécédents pathologiques .....	113
3.1.2 Classification A.S.A.....	114
3.1.3 Antécédents chirurgicaux .....	114
3.1.4 Type d'intervention.....	115
3.2 Donnés préopératoires comparatives .....	115

3.2.1 Classification A.S.A.....	115
3.2.2 Chirurgie antérieure .....	116
3.2.3 Le types d'intervention.....	117
<b>4. Données peropératoires .....</b>	<b>117</b>
4.1 Sonde nasogastrique.....	117
4.2 Données de la réalisation de la R.A.....	117
4.2.1 La facilité de sa la réalisation .....	117
4.2.2 Incidents liés à la technique de la R.A .....	118
4.2.3 Installation du bloc sensitif.....	118
4.2.4 E.N.S incision .....	119
4.2.5 E.N.S insufflation.....	119
4.2.6 Complément d'anesthésie.....	120
4.2.7 Conversion en A.G.....	121
4.3 Evaluation de l'état hémodynamique.....	121
4.3.1 Evaluation peropératoire de la pression artérielle moyenne « P.A.M ».....	122
4.3.2 Variation peropératoire de la F.C.....	123
4.3.3 Besoins en éphédrine.....	124
4.3.4 Besoins en atropine .....	125
4.3.5 Quantité totale de S.S.I.....	126
4.4 Les paramètres respiratoires .....	127
4.4.1 Evolution de la saturation périphérique en O <sub>2</sub> « SPO <sub>2</sub> ».....	127
4.4.2 Evolution de la PETCO <sub>2</sub> en per opératoire.....	127
4.5 Paramètres du pneumopéritoine .....	128
4.5.1 Pression intra-abdominale .....	128
4.5.2 Volume du CO <sub>2</sub> insufflé .....	129
4.6 Les données chirurgicales .....	130
4.6.1 Score de satisfaction du chirurgien .....	130

4.6.2 La durée chirurgicale.....	131
4.6.3 Durée opératoire.....	131
<b>5. Période du réveil.....</b>	<b>134</b>
<b>6. Période postopératoire.....</b>	<b>134</b>
6.1 Durée du bloc moteur.....	134
6.2 Complications postopératoires .....	135
6.2.1 Rétention urinaire.....	135
6.2.2 Vomissements.....	135
6.2.3 Le prurit .....	135
6.2.4 Les céphalées .....	136
6.2.5 La douleur scapulaire postopératoire .....	136
6.3 Evaluation de la douleur post opératoire.....	137
6.3.1 Intensité de la douleur post opératoire .....	137
6.3.2 Consommation de la morphine en postopératoire .....	139
6.3.3 Consommation des antalgiques en postopératoire .....	139
6.4 Complications de cœliochirurgie .....	139
6.5 Coût par patient .....	140
6.6 Satisfaction du patient.....	140

## **PARTIE IV : COMMENTAIRES**

<b>1. Préambule .....</b>	<b>143</b>
<b>2. Données démographiques.....</b>	<b>147</b>
2.1 Age.....	147
2.2 Sexe.....	148
2.3 B.M.I.....	148
<b>3. Données pré-anesthésiques.....</b>	<b>149</b>
<b>4. Données per-opératoires.....</b>	<b>150</b>
4.1 La sonde nasogastrique .....	150

4.2 Données de la R.A .....	150
4.3 E.N.S incision .....	151
4.4 Douleurs scapulaires peropératoire.....	151
4.5 Complément d'anesthésie .....	152
4.6 Evaluation de l'état hémodynamique.....	152
4.6.1 Evaluation peropératoire de la pression artérielle moyenne « PAM ».....	152
4.6.2 Variation peropératoire de la F.C.....	154
4.7 Paramètres respiratoires .....	154
4.8 Pression intra-abdominale .....	155
4.9 Volume du CO <sub>2</sub> insufflé.....	155
4.10 Durée chirurgicale.....	156
4.11 Durée opératoire .....	156
4.12 Satisfaction du chirurgien.....	156
<b>5. Période postopératoire.....</b>	<b>157</b>
5.1 Durée du bloc moteur.....	157
5.2 Complications postopératoire .....	157
5.2.1 Rétention urinaire.....	157
5.2.2 Nausées- Vomissement .....	157
5.2.3 Prurit.....	158
5.2.4 Céphalées.....	159
5.2.5 Douleurs scapulaires .....	159
5.3 Douleur post opératoire.....	160
5.4 Satisfaction des patients .....	163
<b>6. Réhabilitation postopératoire.....</b>	<b>163</b>
<b>7. Limites et perspectives de l'étude.....</b>	<b>163</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>167</b>

Annexe 01 : Traitement de l'hypotension après rachianesthésie .....	169
Annexe 02 : Les paramètres de la réhabilitation et les acteurs impliqués dans la démarche .	170
Annexe 03 : Les facteurs modifiants la convalescence postopératoire .....	171
Annexe 04 : Classification de l'obésité selon l'O.M.S (1988) .....	172
Annexe 05 : Score d'Apfel .....	172
Annexe 06 : Classification des fibres nerveuses .....	173
Annexe 07 : Comment déterminer la taille d'un échantillon.....	174
<b>Bibliographie .....</b>	<b>178</b>

# **INTRODUCTION**



## INTRODUCTION

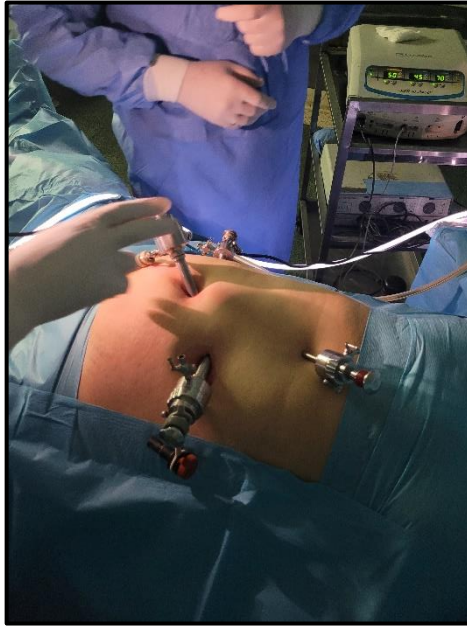
La prévalence de la lithiase vésiculaire dans le monde est estimée entre 15 et 20 % (1). Chez nous, comme partout ailleurs dans le monde, elle est considérée comme étant un problème de santé publique. Dans 80 % des cas, les patients sont asymptomatiques et elle est, généralement, découverte fortuitement lors d'un examen radiologique.

La lithiase vésiculaire touche les patients de plus de 50 ans, avec une nette prédominance du sexe féminin. En effet, la lithiase vésiculaire cholestérolique est causée par les hormones féminines, expliquant ainsi la recrudescence de la maladie durant la grossesse, en post-partum immédiat ou chez les femmes multiparts.

Dans notre service, la cholécystectomie est l'un des actes les plus fréquents de la chirurgie digestive, elle est réalisée par tous les chirurgiens digestifs et généraux. La cholécystectomie est une intervention dont l'indication et les modalités sont codifiées. Si la lithiase vésiculaire asymptomatique ne nécessite pas de prise en charge opératoire, la lithiase symptomatique, elle, impose une intervention chirurgicale. En Algérie, la première cholécystectomie sous cœlioscopie a été faite au niveau de la clinique militaire à caractère universitaire d'Oran (H.M.R.U.O) au début de l'année 1992 (2).

Historiquement, la cœliochirurgie est une technique chirurgicale moderne qui a débuté en 1940 avec Raoul Palmer (3). Cette technique est née et s'est développée, dans un premier temps, en gynécologie. Elle a, par la suite, investi tous les domaines chirurgicaux en introduisant le concept de chirurgie minimale invasive (4) (5).

Son principe est d'opérer dans la cavité abdominale sans faire d'ouverture pariétale large contrairement à la laparotomie. La vision du champ opératoire est assurée par un écran grâce à un endoscope introduit par la paroi et relié à une source de lumière et à une caméra. La cœlioscopie nécessite l'insufflation d'un gaz dans la cavité péritonéale afin de créer un espace de travail que l'on appelle le pneumopéritoine. Les gestes sont effectués par des instruments spécifiques introduits dans l'abdomen à travers des trocarts mesurant en général entre 5 et 12 mm (Figure 1).



***Figure 1 : Image de cœliochirurgie pour cholécystectomie***

Les avantages de la cœlioscopie sont nombreux :

- Caractère mini-invasif et diminution de la morbidité postopératoire (6),
- Vision magnifiée du champ opératoire,
- Respect de l'anatomie et de la physiologie,
- Précision et efficacité des gestes chirurgicaux,
- Une durée d'hospitalisation considérablement plus courte et une récupération plus précoce par rapport à la cholécystectomie ouverte classique (7).
- Bénéfice esthétique,

Pour toutes ces raisons, elle est devenue l'étalon-d'or pour le traitement chirurgical de la lithiase biliaire symptomatique (8).

La cholécystectomie laparoscopique est généralement pratiquée sous anesthésie générale, elle peut être à l'origine de douleurs postopératoires, de nausées et de vomissements. Cette technique anesthésique, la plus utilisée pour la laparoscopie, est un concept révolu pour certains. De plus en plus d'études prouvent que la rachianesthésie a un rôle important à jouer dans la prise en charge des patients subissant des chirurgies laparoscopiques.

La rachianesthésie (R.A) est très utilisée en chirurgie et présente un bon profil de sécurité, elle est rentable et a plusieurs avantages par rapport à l'anesthésie générale (A.G). La R.A à ponction unique est plus facile, les complications de l'intubation endotrachéale telles que les lésions de la cavité buccale et des dents, des maux de gorge, les aspirations et les échecs de

l'intubation sont inexistantes tandis que les nausées et les vomissements sont rares. La rachianesthésie effectuée pour cholécystectomie laparoscopique à basse pression a été efficace chez les patients pour lesquels l'anesthésie générale était risquée (9) (10) (11). Cependant elle n'a pas été suffisamment expérimentée chez des sujets sains pour qui tout danger serait hypothétiquement beaucoup plus faible.

Pour l'anesthésiste, il est important d'apprécier les avantages et les risques d'une méthode anesthésique par rapport à une autre ; c'est pour cela que le choix doit être fait selon le type de chirurgie et les antécédents du patient. Si on combine une intervention chirurgicale peu invasive avec une technique d'anesthésie moins invasive, la rachianesthésie semble améliorer les avantages de la cholécystectomie laparoscopique.

Bien que la première étude de C.L sous R.A ait été réalisée en 2002 par Hamad et al. avec un P.N.P insufflé par du NO et malgré les avantages mentionnés ci-dessus, l'utilisation de la rachianesthésie pour la cholécystectomie laparoscopique n'a toujours pas gagné en popularité et peu d'études ont souligné la faisabilité et la sécurité de la réalisation d'une cholécystectomie laparoscopique sous rachianesthésie (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19).

Pour ces raisons, nous avons entrepris une étude prospective randomisée à visée comparative pour évaluer la faisabilité de la rachianesthésie et apprécier le degré du relâchement musculaire comparativement aux protocoles habituels de l'anesthésie générale pour cholécystectomie laparoscopique.

# **REVUE DE LA LITTERATURE**

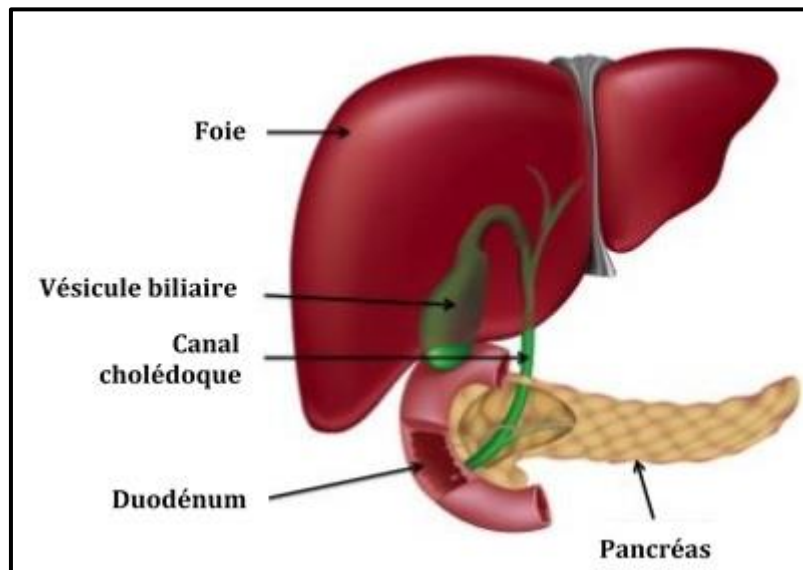
**CHAPITRE I :**  
**LITHIASE VESICULAIRE**

## 1. DEFINITION

La lithiase vésiculaire est définie par la présence de calculs dans les voies biliaires : vésicule biliaire, voie biliaire principale ou voies biliaires intra-hépatiques (20).

## 2. RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

Située en sous hépatique, la vésicule biliaire est accolée au foie par l'intermédiaire du lit vésiculaire. Elle se trouve sur la scissure médiane hépatique, elle est de forme très variable (21). Sa vascularisation est assurée par l'artère cystique, collatérale de l'artère hépatique propre. Reliée au cholédoque par l'intermédiaire du canal cystique qui est fin et tortueux. La bile formée par le foie, est recueillie par le canal hépatique commun. En ce qui concerne le cholédoque, il est issu de la jonction du cystique et du canal hépatique commun. Par l'ampoule de Vater, il s'abouche dans le duodénum. Généralement, le cholédoque s'unit avec le canal pancréatique de sorte que les sécrétions pancréatiques sont aussi secrétées à ce niveau. Tous ces canaux conduisant la bile du foie à l'intestin constituent les voies biliaires (Figure 2) (21).



**Figure 2 : Le foie, la vésicule biliaire, le pancréas**

Le rôle de la vésicule biliaire est de se contracter pour conduire le flux biliaire, elle concentre, également, la bile pour améliorer sa puissance digestive et absorber des lipides. À jeun, la vésicule biliaire concentre quatre à cinq fois la bile hépatique. La vésicule modifie la composition de la bile par l'absorption et la sécrétion des lipides (22), son évacuation est sous contrôle hormonal (CCK-PZ) et sous contrôle nerveux (nerf vague) (21).

### 3. ÉPIDEMIOLOGIE

Avec plus de 150 000 interventions par an, la cholécystectomie est l'un des actes les plus fréquents de la chirurgie digestive en France. Elle est réalisée par tous les chirurgiens digestifs et généraux.

Dans les pays occidentaux, sa prévalence est estimée entre 15 et 20 % (23), en Algérie, elle se situe entre 25 et 50% (24). Dans 80 % des cas, les patients sont asymptomatiques et sa découverte est fortuite. Elle touche surtout les patients âgés de plus de 50 ans, avec une prédominance féminine (22). D'ailleurs, la lithiase vésiculaire cholestérolique est favorisée par les hormones féminines à l'origine de l'augmentation de la pathologie lithiasique pendant la grossesse, en post-partum immédiat ou chez les multiparts.

La lithiase vésiculaire asymptomatique ne nécessite pas de traitement chirurgicale, cependant la lithiase symptomatique nécessite une intervention chirurgicale dont la nature et l'organisation diffèrent en fonction des symptômes (25).

### 4. COMPOSITION DES CALCULS BILIAIRES

Les calculs biliaires sont constitués, principalement, de : cholestérol (présent dans 95 % des cas), de bilirubine (30%), de sels de calcium (10 %) et plus rarement des polysaccharides (26).

#### 4.1 Calculs cholestéroliques

Ce type représente 80 à 90 % des calculs observés surtout en occident. Les lithiases de cholestérol sont rarement composées de cholestérol pur, ils sont également constituées d'une matrice de glycoprotéine, d'une quantité variable de calcium et de pigments biliaires (27).

#### 4.2 Calculs pigmentaires

Ils sont au nombre de deux :

##### 4.2.1 *Les calculs pigmentaires noirs*

Ils sont constitués principalement de calcium et de bilirubine non conjuguée. Ils sont durs, irréguliers et radio-opaques dans 50 % des cas (27).

##### 4.2.2 *Les calculs pigmentaires bruns*

Ils sont composés de bilirubinate de calcium, friables, de consistance molle, et souvent associés aux calculs pigmentaires noirs. Ils sont en général radio transparents (27).

## **5. COMPLICATIONS DE LA LITHIASSE VESICULAIRE**

### **5.1 Douleur aiguë biliaire**

La douleur aiguë est la symptomatologie principale (le terme classique de colique hépatique est faux). Elle débute brutalement et en moins d'une heure elle atteint son paroxysme. Elle se localise à la partie haute du creux épigastrique, avec parfois une irradiation dans l'hypocondre droit ou rarement dans le dos. Elle peut durer entre 15 minutes et 5 heures sans paroxysmes et disparaît progressivement. Elle peut être associée à des nausées, des vomissements ou des troubles vasomoteurs.

### **5.2 Cholécystite aiguë**

L'hyperpression entraîne un cercle vicieux quand la lithiase reste bloquée : stimulation des nerfs sécrétoires, augmentation de la pression, ischémie et nécrose veineuse pariétale, sécrétion de prostaglandine et stimulation des nerfs sécrétoires. Ce qui entraîne une cholécystite aiguë dont l'évolution se fait soit vers un état d'équilibre précaire (distension majeure de la vésicule biliaire ou hydrocholécyste), soit vers une surinfection du liquide vésiculaire d'origine intestinale (empyème vésiculaire). Si le contenu de la vésicule biliaire est purulent, on parle de pyocholécyste.

La cholécystite peut se compliquer d'abcès péri vésiculaire (plastron vésiculaire), de péritonite biliaire localisée ou généralisée, de fistulisation dans les structures digestives avoisinantes (duodénum et/ou côlon) ou dans la voie biliaire principale.

Une autre complication est la compression inflammatoire extrinsèque de la voie biliaire principale par une cholécystite prédominant au collet vésiculaire, c'est le syndrome de Mirizzi.

### **5.3 Cholécystite chronique**

Une récurrence d'épisodes d'inflammations de la vésicule biliaire entraîne une inflammation chronique de la paroi vésiculaire et donne une cholécystite chronique. Les symptômes sont non spécifiques. Le canal cystique est obstrué et la vésicule est alors « exclue » parce qu'elle ne communique plus avec la voie biliaire principale. A l'échographie les parois sont épaisses, c'est un facteur de risque de cancer, qui est plus important si le diamètre des calculs dépasse 3 cm, que l'âge est supérieur à 60 ans et que la symptomatologie biliaire évolue depuis plus de 15 ans.

### **5.4 Lithiase de la voie biliaire principale**

C'est une complication de la lithiase vésiculaire par migration au niveau du canal cystique. Elle peut être diagnostiquée après la cholécystectomie. On parle alors de lithiase résiduelle.



Elle-même peut se compliquer de :

- Angiocholite ;
- Pancréatite aiguë biliaire par obstruction ;
- Un empierrement cholédocien et parfois d'une cirrhose biliaire secondaire, conséquence d'une stase biliaire chronique asymptomatique responsable d'une multiplication des calculs d'amont.

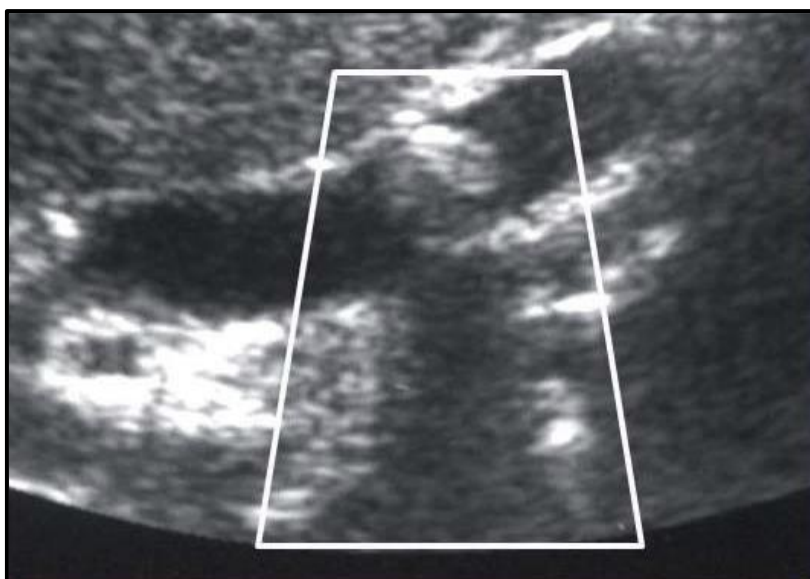
### 5.5 Lithiase biliaire intrahépatique

Il y'a la lithiase intrahépatique de migration d'origine vésiculaire et la lithiase intrahépatique primitive.

La lithiase intrahépatique de migration est associée ou non à une lithiase de la voie biliaire principale. Elle peut être résiduelle après un traitement d'une lithiase vésiculaire ou de la voie biliaire principale.

## 6. DIAGNOSTIC DE LA LITHIASSE VESICULAIRE SYMPTOMATIQUE NON COMPLIQUEE

Elle se manifeste en premier par une douleur aiguë. L'examen de l'abdomen peut être normal ou peut retrouver une douleur provoquée au niveau de l'hypochondre droit, sans défense abdominal. Le bilan biologique est en général normal ou peut retrouver une cytolysé hépatique isolée sans cholestase ou ictère au cours de l'épisode aigu. Il n'existe pas de syndrome inflammatoire et/ou d'augmentation de la lipase. L'échographie abdominale est le premier examen à faire. Un ou plusieurs calculs vésiculaires apparaissent de taille variable, sous l'aspect d'une image nettement hyperéchogène, avec un cône d'ombre postérieur (Figure 3).



**Figure 3 :** Image échographique d'une lithiase vésiculaire

C'est un examen essentiel pour le diagnostic de lithiase biliaire avec une sensibilité et une spécificité proches des 95 % pour des calculs de plus de 1 à 5 mm de diamètre.

## **7. PRISE EN CHARGE**

Le traitement de la lithiase vésiculaire non compliquée est la cholécystectomie (25) qui est efficace et codifié permettant l'extraction des calculs présents dans les voies biliaires, prévenant, ainsi, leur récurrence et de traiter les complications. La cholécystectomie laparoscopique est devenue la référence du traitement de la lithiase vésiculaire symptomatique. Elle diminue la durée d'hospitalisation et la convalescence sans augmentation de la mortalité et de la morbidité par rapport à la cholécystectomie par laparotomie.

Cependant, La laparotomie garde toujours sa place en cas de contre-indication de la chirurgie coelioscopique ou de difficultés peropératoires au cours de celle-ci.

Même en l'absence d'études contrôlées, il n'existe aucune indication de la cholécystectomie prophylactique en cas de lithiase vésiculaire asymptomatique pour des raisons éthiques.

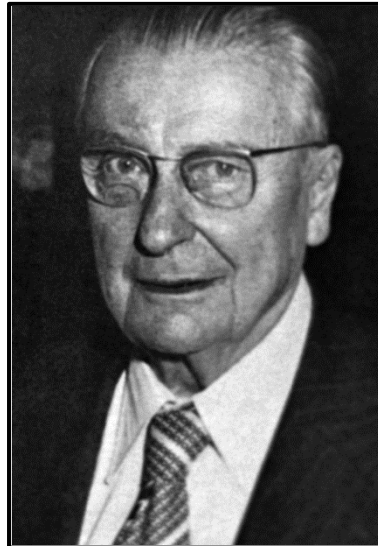
# **CHAPITRE II :**

# **COELIOCHIRURGIE**



## 1. INTRODUCTION

La cœlioscopie ou laparoscopie est une technique chirurgicale moderne qui a débuté avec Raoul Palmer en 1940 (3), dans un premier temps, en gynécologie où elle est née et développée et par la suite elle a investi tous les champs de la chirurgie en introduisant le concept de chirurgie minimale invasive (4) (5).



*Raoul Palmer (1904-1985) : Créateur de la cœlioscopie*

La première cholécystectomie par cœlioscopie a été faite en 1987 par le français Philippe Mouret. Depuis cette date, elle est devenue la méthode de référence pour la chirurgie de la vésicule biliaire (7) (28). C'est la première intervention de chirurgie sus-mésocolique pour laquelle l'abord laparoscopique a été validé (29).

## 2. PRINCIPES DE LA CŒLIOCHIRURGIE

Contrairement à la laparotomie, le principe de la cœliochirurgie est d'opérer dans la cavité abdominale sans pour autant créer d'ouverture pariétale large. Le champ opératoire est visualisé sur un écran grâce à un endoscope passé à travers la paroi et reliée à une source de lumière et à une caméra. Elle nécessite l'insufflation d'un gaz dans la cavité péritonéale pour créer un pneumopéritoine (30) (Figure 4).



***Figure 4 : Champ opératoire sur écran***

Les gestes sont faits par une instrumentation spéciale, introduite en intrapéritonéal par l'intermédiaire des trocarts mesurant en général entre 5 et 12 mm (Figure 5) (30) (31).



***Figure 5 : Instruments en intrapéritonéal***

### **3. AVANTAGES DE CHOLECYSTECTOMIE SOUS COELIOSCOPIE**

A la fin du 20<sup>ème</sup> siècle et au début du 21<sup>ème</sup> siècle, ces techniques chirurgicales ont vu un développement considérable en diminuant la taille des incisions cutanées tout en conservant la qualité du geste chirurgical et en assurant la sécurité du patient.

Contrairement à la chirurgie dite à « ciel ouvert », ces techniques diminuent le traumatisme opératoire en (32) :

- Réduisant le saignement peropératoire ;
- Diminuant la douleur et la morbi-mortalité postopératoire ;
- Donner un bénéfice esthétique (33) (34).

La cœlioscopie est utilisée dans toutes les spécialités chirurgicales. Dans certaines interventions telles que la cholécystectomie et l'appendicectomie, elle est plus utilisée que la laparotomie et est considérée, maintenant, comme la technique de référence (35) (36).

Pour le chirurgien, cette technique améliore le diagnostic et la vision anatomique par un effet loupe de l'endoscope (jusqu'à dix fois sa taille réelle). Grâce au maintien constant de la distance œil-instrument-tissu et à la possibilité de dissection atraumatique des plans de clivage, la cœlioscopie permet un traitement sûr et efficace avec le plus grand respect des organes et de leur fonction (30).

## **4. SPECIFICITES ET CONTRAINTES DE LA CŒLIOSCOPIE**

### **4.1 Paroi fermée**

La cœlioscopie crée un espace sans ouvrir la paroi. La P.I.A étant normalement négative, la création d'un P.N.P met la cavité en pression positive. Cette contrainte de paroi fermée oblige le chirurgien à intervenir à partir des trocarts. Il effectue, donc, en permanence un transfert de force et d'énergie de l'extérieur vers l'intérieur de la cavité abdominale. De cette particularité découlent plusieurs contraintes avec leurs conséquences (37).

### **4.2 Contraintes de pression**

Le P.N.P insufflé dans la cavité abdominale peut être la cause de complications médicales. Mais, si le chirurgien connaît la physiologie hémodynamique et respiratoire, l'utilisation de la pression positive peut devenir un facteur de sécurité.

En effet, les fonctions du gaz sont multiples :

- Mise en tension de la paroi abdominale : ce qui permet d'éloigner la paroi des gros vaisseaux lors de l'introduction des trocarts ;
- Création de l'espace opératoire par écartement des structures les unes des autres : ceci améliore la vision et apporte une sécurité lors de l'application des énergies électriques
- Infiltration et dissection des plans par le gaz : appelée pneumo dissection elle facilite les plans de clivage et elle est d'une grande aide pour l'opérateur puisqu'elle montre le plan à suivre pour la poursuite de la dissection ;

- Un tamponnement qui protège du saignement mais peut aboutir à un saignement différé si une vérification de l'hémostase n'est pas réalisée à faible pression en fin d'intervention.

### 4.3 Contraintes de vision

Sa vision, réputée pour être meilleure que la vue laparotomique, est considérée comme l'un des atouts majeurs de l'endoscopie. Grâce à l'endoscope, le chirurgien, amène son œil jusqu'au niveau du tissu à opérer.

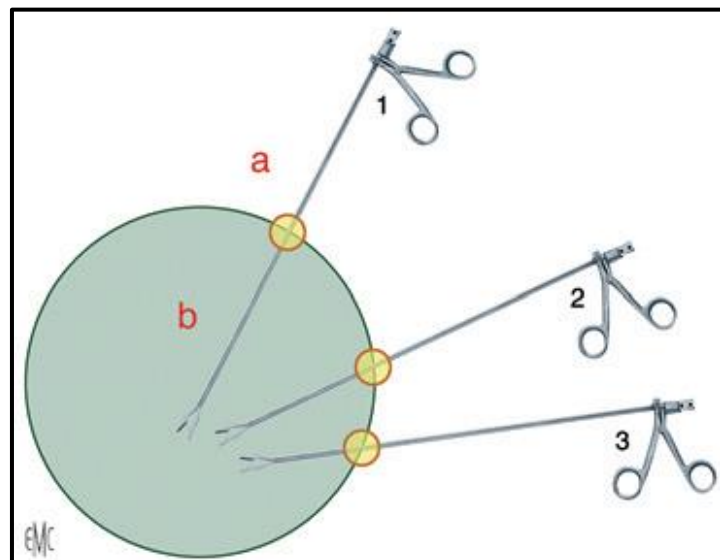
Cependant la vision endoscopique peut, aussi, être la principale source de complications car le chirurgien perd le contrôle de l'espace situé entre son œil endoscopique (virtuel) et son œil réel. Cela peut conduire à deux sortes d'accidents :

- Des instruments peuvent être laissés sans contrôle visuel dans la cavité et être responsables d'actions non désirées.
- Des brûlures inaperçues créées par l'utilisation de l'énergie mono polaire.

### 4.4 Contraintes ergonomiques

Le praticien doit lutter en permanence contre un point fixe pariétal quand il manipule ses instruments à travers la paroi abdominale. Ce point fixe est responsable de la limitation des angles d'attaque des tissus.

Ainsi, plus la partie de l'instrument extérieure à l'abdomen est grande, plus le chirurgien est précis et plus la force appliquée aux tissus est grande, l'inverse est juste (Figure 6).



**Figure 6 :** Contraintes ergonomiques de l'utilisation des instruments

1. Si  $b > a$  : imprécision et faiblesse ;
2. Si  $a = b$  : augmentation de la force de précision ;
3. Si  $a > b$  : force et précision importantes.

## 5. LE CHOIX DU GAZ

Le gaz idéal pour l'insufflation devrait avoir les propriétés suivantes (38) :

- Faible absorption péritonéale ;
- Effets physiologiques réduits ;
- Excrétion rapide après absorption ;
- Incombustible ;
- Effets minimes après embolisation intravasculaire et solubilité sanguine maximale.

L'air et l'oxygène ne peuvent pas être utilisés car ils sont responsables de combustion lorsque l'énergie mono polaire ou le laser sont utilisés.

L'hélium et le nitrogène peuvent entraîner des conséquences graves si une embolie gazeuse intravasculaire survient, de plus, le prix de l'hélium est peu avantageux.

L'argon pourrait avoir des effets hémodynamiques indésirables.

Le nitrite d'oxyde est combustible.

Le CO<sub>2</sub> est le gaz adéquat et donc le plus utilisé en coelioscopie. C'est un gaz économique qui n'entraîne pas de risque d'embolie grâce à sa diffusion systémique qui est régulée par le système ventilatoire. Il est peu dangereux. Le pneumopéritoine résiduel de CO<sub>2</sub> est éliminé plus rapidement qu'avec les autres gaz diminuant ainsi la durée de l'inconfort postopératoire (38). Cependant, le problème du CO<sub>2</sub> est son absorption vasculaire importante à travers le péritoine ce qui conduit à une hypercapnie (39).

## 6. CONTRES INDICATIONS

L'exploration préopératoire des patients permet de mieux cerner ce risque (40)

### 6.1 Contre-indications absolues

Même si elles sont rares nous aurons à faire face à :

- L'inexpérience de l'opérateur ;
- L'urgence extrême ;
- L'état de choc (41)
- L'insuffisance respiratoire (30);
- Certaines cardiopathies, qui rendent difficile la tolérance circulatoire du pneumopéritoine (41) (42), l'utilisation d'une suspension pariétale réduit les conséquences du pneumopéritoine. Un réveil progressif, après réchauffement et normalisation de la capnie, diminue le risque d'ischémie myocardique (43).
- Les coagulopathies non corrigibles ;



- Les traumatismes crâniens et l'hypertension intracrânienne (43) ;
- Le glaucome déséquilibré ;
- L'hémorragie rétinienne ;
- L'instabilité hémodynamique qui peut se décompenser ;
- Les antécédents de chirurgie multiples et d'infections intrapéritonéales, qui sont sources de nombreuses adhérences (42);
- L'existence d'un cancer abdominal connu peut être une contre-indication en raison des risques de métastases pariétales au niveau des points d'entrée des trocarts (41) (42).

## 6.2 Contre-indications relatives

Dans certaines situations, c'est l'évaluation du rapport bénéfice/risque qui permet d'indiquer ou de contre indiquer une intervention par coeliochirurgie (41).

### - *Enfant* :

Le P.N.P à faible pression peut être toléré dès les premiers jours de vie. Toutefois, le faible espace de travail peut rendre difficile la technique (manipulation d'une aiguille, nœuds, utilisation de pinces automatiques) (42) et peut augmenter les effets du pneumopéritoine (44).

La coeliochirurgie est bien tolérée si les pressions d'insufflation sont limitées et contrôlées.

Les rares contre-indications chez l'enfant sont principalement les antécédents chirurgicaux ou infectieux, les d'adhérences, et les insuffisances respiratoires et cardiaques (42).

### - *Femme enceinte* :

La toxicité du CO<sub>2</sub> pour le fœtus n'a pas été démontrée, mais son innocuité n'est pas certaine pour des pressions intra-abdominales supérieures ou égales à 15 mmHg (45). Pour cela, il faut limiter ses indications aux cas simples nécessitant un geste rapide et de préférence fait au début de grossesse tout en évitant les chutes de pression de perfusion (pressions élevées, hypotension artérielle) (46) (47).

### - *Personnes âgées* (44) (47) :

### - *Insuffisance rénale ou hépatique* :

Elles ne constituent pas une contre-indication à la coeliochirurgie, le rapport bénéfice-risque doit être évalué au cas par cas et les moyens doivent être mis en place pour réduire la durée de la procédure et les valeurs de la pression intra-abdominale supérieure (46).

### - *Obésité* :

Chez certains patients obèses, le rapport bénéfice-risque peut être favorable à la coeliochirurgie (46), mais elle est contre indiquée en cas d'obésité morbide avec un I.M.C supérieur ou égal à 40 kg.m<sup>-2</sup> associé à des facteurs de risque (48).

## 7. REHABILITATION POSTOPERATOIRE

La réhabilitation postopératoire est un ensemble de mesures visant à accélérer la convalescence des patients après une intervention chirurgicale. En plus de l'évolution des techniques chirurgicales vers des actes de moins en moins invasifs, un certain nombre de paramètres ayant trait à la médecine périopératoire permet de réduire la durée d'hospitalisation. Ces paramètres s'étendent de la période préopératoire (informations, préparation médicamenteuse et nutritionnelle, etc.) jusqu'à la sortie des patients. Durant l'intervention chirurgicale, le remplissage vasculaire adapté, la prévention de l'hypothermie et l'usage d'agents anesthésiques d'élimination rapide accélèrent le réveil et réduisent la morbidité postopératoire. Lors de cette dernière étape, les procédures de réhabilitation sont basées sur une analgésie multimodale optimale, une renutrition et une mobilisation rapide des patients. La réhabilitation est une réflexion globale qui fait intervenir, outre l'équipe médicale, le personnel infirmier, des nutritionnistes, des rééducateurs fonctionnels. La chirurgie laparoscopique est classiquement reconnue comme permettant une réhabilitation améliorée après chirurgie digestive. Le caractère mini-invasif de la chirurgie coelioscopique est indéniable, mais son bénéfice ne doit pas être surestimé (49). La reprise rapide de l'autonomie des patients passe par la réduction des drainages inutiles. En particulier, l'usage systématique de la sonde d'aspiration nasogastrique (50), doit être reconsidéré. Une méta-analyse a clairement montré que son usage systématique retarde la reprise du transit intestinal, ne réduit pas le risque de fistule digestive, mais augmente en revanche sensiblement le risque de complications pulmonaires postopératoires (51). Il en est de même pour la sonde urinaire, ainsi que les drainages abdominaux. La prise en charge de la douleur a une influence considérable sur les suites postopératoires de chirurgie abdominale tout en réduisant la consommation de morphiniques. L'association d'A.I.N.S permet une reprise plus rapide du transit intestinal (52). Le succès d'un protocole de réhabilitation postopératoire (53) tient dans une organisation spécifique des soins, centrée autour du patient qui doit jouer un rôle actif dans la démarche. Les équipes de rééducation fonctionnelle doivent être associées pour une mobilisation précoce. la reprise de la nutrition doit être également le plus tôt possible.

**CHAPITRE III :**  
**CONSEQUENCES PHYSIOPATHOLOGIQUE**  
**DU PNEUMOPERITOINE**

## **1. CONSEQUENCES PHYSIOPATHOLOGIQUE DU PNEUMOPERITOINE**

Les conséquences physiopathologiques du P.N.P sont importantes à connaître pour permettre aux équipes d'anesthésie et de chirurgie d'établir une stratégie pour la réalisation de ces procédures avec un maximum de sécurité. Au cours de la chirurgie coelioscopique, les modifications physiopathologiques sont le résultat des effets de l'anesthésie, la position du patient et l'augmentation de la P.I.A ainsi que des réactions endocriniennes ceci compte tenu du statut cardio-vasculaire préalable du patient (54).

### **1.1 Conséquences hémodynamiques**

L'insufflation du P.N.P a d'importantes conséquences hémodynamiques, à savoir :

- Une élévation de la pression artérielle,
- Une baisse du débit cardiaque et du retour veineux par compression de la veine cave inférieure (55).

Ces conséquences sont graves chez les patients au terrain fragilisé (46) ou pour des pressions intra abdominales supérieures à 15 mmHg.

#### ***1.1.1 L'hypertension artérielle***

Pendant l'insufflation, une augmentation de la P.A.M a été relevée dans plusieurs études et qui serait responsable d'une augmentation de la post charge du V.G, elle est associée à une augmentation des pressions de la paroi ventriculaire gauche (46).

L'hypertension artérielle est le fait d'une réaction humorale impliquant la vasopressine (56). Elle est très peu marquée si la capnie est contrôlée, et elle est plus fréquente si les P.I.A sont élevés par effet mécanique direct (55). Le CO<sub>2</sub> en intrapéritonéale entraîne une élévation des résistances vasculaires systémiques (57) par activation du système neuro-hormonal vasoactif (58). Ainsi, des travaux ont conclu à une augmentation de l'hormone antidiurétique (A.D.H) par activation des volorécepteurs auriculaires droits et du système rénine-angiotensine-aldostérone. Dans le même contexte, pendant la cholécystectomie laparoscopique, les concentrations de la dopamine, de la vasopressine, de l'adrénaline, de la noradrénaline et du cortisol augmentent considérablement au début du pneumopéritoine. Cette activation du système neuro-humoral coïncide avec les changements de P.A.M, R.V.S et l'I.C (59) (60) (61) (62). La conséquence essentielle de ces changements hémodynamiques est l'augmentation de consommation myocardiques d'oxygène qui peut être délétère pour les patients présentant une cardiopathie (63). Tous ces changements sont de courte durée et perdent leur signification statistique 10 minutes après l'insufflation (64).

### ***1.1.2 Le débit cardiaque***

Il est très peu affecté dans les conditions normales d'insufflation. Cependant, chez les patients âgés ou atteints d'une cardiopathie, il en est autrement (65). Quand les P.I.A sont importantes, la compression vasculaire induite par le P.N.P exerce un effet de clampage et le myocarde ne résiste pas à la contrainte induite (55). La compression cave inférieure par le CO<sub>2</sub> insufflé diminue le retour veineux au cœur et peut participer à la baisse du débit cardiaque surtout quand le patient est hypovolémique avant l'insufflation ou quand il est en position proclive trop marquée. Le remplissage systématique ne s'impose que dans ces cas.

### ***1.1.3 La fréquence cardiaque***

Une bradyarythmie ou une bradycardie importante avec dissociation auriculo-ventriculaire et asystolie ont été rapportées. Ceux-ci sont attribués à la stimulation vagale causée par l'insertion de l'aiguille de Veress ou du trocart et à l'étirement péritonéal induit par le P.N.P. Les tachyarythmies peuvent se voir en raison de l'hypercapnie et des catécholamines (66).

## **1.2 Conséquences respiratoires**

Deux types de complications peuvent survenir au cours de la chirurgie laparoscopique :

Ceux qui sont liées au passage systémique du CO<sub>2</sub> insufflé et ceux qui sont dues aux modifications de la fonction pulmonaire (l'insufflation intra péritonéale).

Le CO<sub>2</sub> passe dans la circulation sanguine en quantité importante et précocement (67). Dans le cas où l'insufflation est faite dans des tissus disséqués ou dans une cavité peu extensible (retro péritonéale), la diffusion est plus importante, rapide et non saturable. L'existence d'un emphysème sous-cutané, témoin d'une dissection tissulaire, est associé à une forte diffusion de gaz (68). L'hypercapnie induite dès le début de la procédure peut être à l'origine d'une acidose respiratoire délétère qui serait à l'origine d'une H.T.A, d'une H.I.C ou de troubles du rythme cardiaque. Elle doit être compensée par une hyperventilation alvéolaire (46). Celle-ci survient de façon réflexe quand le patient garde une respiration spontanée (anesthésie locorégionale) (69) (70) et doit être imposée par l'anesthésiste en cas de ventilation assistée. Au cours d'une cœlioscopie, cette ventilation doit être en moyenne augmentée de 30%. Il est préférable d'augmenter les volumes courants sans modifier la fréquence respiratoire, afin d'éviter les atélectasies. L'usage d'une P.E.E.P est recommandé. Le monitoring de la pression télé-expiratoire en CO<sub>2</sub> est essentiel pour guider la ventilation et qui aura pour objectif une PaCO<sub>2</sub> comprise entre 32 et 35 mmHg.

Les modifications de la fonction pulmonaire pendant la laparoscopie comprennent la réduction des volumes pulmonaires, l'augmentation des pressions des voies respiratoires et la diminution

de la compliance pulmonaire secondaire à l'augmentation de la P.I.A et du positionnement du patient (71). Une P.I.A de 15 mmHg augmente les pressions inspiratoires maximales et moyennes des voies respiratoires, elles reviennent à des valeurs normales après l'exsufflation. Une P.I.A élevée diminue la course diaphragmatique et déplace le diaphragme vers le haut, ce qui entraîne une fermeture des voies respiratoires les plus petites conduisant, ainsi, à des atélectasies peropératoires avec diminution de la capacité fonctionnelle et la capacité résiduelle. D'une part, le déplacement vers le haut du diaphragme conduit à une perturbation du rapport ventilation-perfusion (V/Q) et création du shunt intra pulmonaire. Ces modifications physiopathologiques pulmonaires entraînent une hypercapnie en cas de ventilation non efficace conduisant à une vasoconstriction pulmonaire (39). Cependant, l'oxygénation n'est généralement pas affectée au cours du pneumopéritoine chez l'adulte (57). Cette P.I.A élevée qui diminue la compliance thoracique peut provoquer un pneumothorax et pneumo médiastin en raison de l'augmentation des pressions alvéolaires, en particulier chez les patients qui ont une maladie pulmonaire étendue et subissant une laparoscopie pour chirurgies abdominales supérieures (71). Elle peut également réduire la vascularisation diaphragmatique et une dysfonction phrénique est prévisible, durant les 24 heures qui suivent une procédure longue (72). Une kinésithérapie post opératoire doit être envisagée dans ces cas (46).

### 1.3 Effets sur la perfusion viscérale

Deux causes, souvent associées, peuvent être à l'origine d'une gêne de la perfusion des organes intra-abdominaux en cours du P.N.P :

La chute du débit de perfusion.

- La chute de la pression de perfusion qui résulte de la différence entre la pression artérielle et la pression externe à l'organe (P.I.A).

Elle sera d'autant plus altérée que l'état hémodynamique global sera mauvais et que les pressions seront hautes. Pour des pressions entre 8-12 mmHg, la perfusion ne semble pas être altérée (73).

Au niveau du tube digestif, les insufflations prolongées favorisent un ralentissement du transit. Une diminution de la diurèse est réversible après l'exsufflation et est beaucoup plus d'origine hormonal qu'hémodynamique par le biais d'une libération massive de vasopressine (56). Cette oligurie ne doit pas faire l'objet de traitement intensif à type de remplissage sauf en cas d'hypovolémie. Il n'a pas été démontré que la cœlioscopie, même prolongée, ait des effets délétères sur la fonction hépatique ou rénale de manière durable (74) (75) (76). L'insuffisance rénale ou hépatique chronique ne constituent donc pas une contre-indication à la cœliochirurgie.

### **1.4 Hyperpression intra crânienne et intraoculaire**

La position déclive, l'hypercapnie et le détournement de la circulation systémique vers les régions supra-aortiques expliquent l'hypertension intracrânienne et intraoculaire observée au cours de l'insufflation intrapéritonéale (77). Il faut donc respecter les contres indications absolues (hypertension intracrânienne, le glaucome déséquilibré, l'hémorragie rétinienne, voire les traumatismes crâniens) (78).

### **1.5 Hypothermie peropératoire**

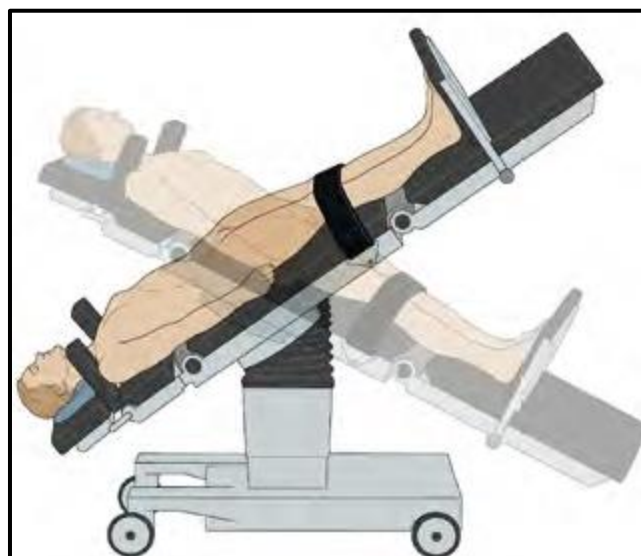
L'insufflation intrapéritonéale de gaz secs, non réchauffés, et le lavage par des liquides froids entraînent une déperdition calorique au moins égale à celle d'une laparotomie (79). La lutte contre l'hyperthermie est indispensable lors des gestes longs (80).

### **1.6 Douleur et vomissements**

La douleur postopératoire est multifactorielle et doit être prise en charge de façon multimodale. La taille, le nombre des incisions doivent être pris en compte. Une basse P.I.A, l'insufflation d'un gaz chaud et humide, l'utilisation des anesthésiques locaux au niveau des incisions et en intrapéritonéal, l'exsufflation soigneuse en fin d'intervention limitent les phénomènes douloureux postopératoires. Les effets du pneumopéritoine sur les nausées– vomissements sont encore mal expliqués (81).

## **2. MODIFICATIONS PHYSIOLOGIQUES DUE AUX POSITIONS OPERATOIRE**

L'installation des patients sur la table opératoire peut avoir plusieurs complications fonctionnelles et vitales (Figure 7).



**Figure 7 : Position proclive et position Trendelenburg**

Ces complications ont plusieurs origines à savoir l'association de :

- L'effet de la pesanteur ;
- Le maintien prolongé de la position opératoire ;
- Les effets indirects de l'anesthésie ;
- Une susceptibilité individuelle, difficile à identifier ;

Une connaissance des mécanismes physiopathologiques de ces complications est indispensable afin de prendre les mesures préventives efficaces.

### 2.1 Répercussions respiratoires

#### 2.1.1 Physiopathologie

Les volumes pulmonaires, la distribution intra pulmonaire des gaz inspirés et le débit sanguin pulmonaire sont influencés par la position du patient (82). La gravité joue un rôle essentiel dans les modifications hémodynamiques et respiratoires. Les agents anesthésiques diminuent la capacité résiduelle fonctionnelle (C.R.F) et favorisent la constitution d'atélectasies qui prédominent dans les zones pulmonaires déclives (83).

#### 2.1.2 Impact des différentes positions

**En décubitus dorsal :** La C.R.F diminue d'environ 1 litre par rapport à la position debout.

**Les positions déclives :** aggravent cette baisse de la C.R.F.

**Les positions proclives :** sont plus favorables à la mécanique respiratoire permettant, ainsi, une meilleure cinétique diaphragmatique et une meilleure ventilation des bases.

**Le décubitus latéral :** La C.R.F est augmentée au poumon supérieur et diminuée au poumon inférieur, sans retentissement clinique majeur chez le sujet sain.

En revanche, chez des patients ayants déjà des troubles ventilatoires, des atélectasies hypoxémiantes du poumon déclive ont été décrites. Enfin, toute modification posturale, même limitée à la tête, impose une auscultation systématique et une analyse du capnogramme à la recherche d'une intubation sélective ou d'une extubation.

#### 2.1.3 Prévention des complications respiratoires

Elle repose sur l'identification préopératoire des sujets à risque. Les complications respiratoires sont dues à l'A.G et à la position choisie nécessaire à l'acte chirurgical. Ainsi les moyens de prévention sont très limités :

- L'induction anesthésique en pression positive (aide inspiratoire plus pression expiratoire positive) a prouvé son efficacité dans la prévention des atélectasies posturales chez le sujet sain, de même que la réalisation de manœuvres de ré expansion



(84). Ces manœuvres peuvent être : ventilation à haut volume pendant une minute (mode pression contrôlée à 40 cm H<sub>2</sub>O, avec ou sans P.E.E.P) ou application d'une pression positive continue à 40 cm H<sub>2</sub>O pendant une minute, plus reproductibles qu'une hyperventilation manuelle.

- Le maintien d'une FiO<sub>2</sub> inférieure à 1 limite l'apparition d'atélectasies quel que soit la position (85).
- Chez le patient obèse, l'induction anesthésique en proclive de 30° a prouvé son efficacité dans la limitation des hypoxémies liées à des atélectasies (86). Il est également recommandé de réaliser la pré oxygénation en mode aide inspiratoire plus pression expiratoire positive (87) et de ventiler avec une pression expiratoire positive avant l'intubation pour limiter la formation d'atélectasies de résorption lors de l'induction.

Enfin en peropératoire quand c'est possible, il est bénéfique de ventiler en aide inspiratoire plutôt qu'en pression contrôlée (88).

## 2.2 Répercussions hémodynamiques

### 2.2.1 Physiopathologie

Elles sont liées à la posture du patient et sont dues aux modifications brutales de la répartition de la masse sanguine sous l'effet de la pesanteur. La pression hydrostatique est la même chez le sujet en décubitus dorsal, mais elle varie d'environ 2 mmHg tous les 2,5 cm en orthostatisme. Chez le patient éveillé, l'adaptation aux effets de la pesanteur met en jeu deux compartiments circulatoires sanguins. Le système artériel à haute pression et le système veineux sont des systèmes à basse pression et haute capacitance. Ils renferment 75 % de la masse sanguine. Ils sont très sensibles aux variations posturales. L'adaptation physiologique aux variations de position permet de maintenir la pression de perfusion et fait appel à des mécanismes réflexes et humoraux (baroréflexe principalement). L'anesthésie générale altère cette capacité de l'organisme à s'adapter aux changements de positions (39). La plupart des agents anesthésiques ont des effets inotropes négatifs, vasodilatateurs et antagonistes du système sympathique. La ventilation mécanique augmente le retentissement hémodynamique des agents anesthésiques (89).

### 2.2.2 Impact des différentes positions

**En décubitus dorsal :** la stabilité hémodynamique n'est pas compromise par la position. La pression hydrostatique est la même aux différents points de l'organisme.

**En position de Trendelenburg :** le retour veineux est amélioré et le volume sanguin intra thoracique est augmenté (Figure 7) aux dépens des territoires splanchniques et des membres inférieurs. Cependant, au-delà de 20° d'inclinaison, le retour veineux provoque un engorgement thoracique ce qui compromet l'index cardiaque par hyperpression intra thoracique. Le territoire cave supérieur est sous une pression gênant le retour veineux cérébral, qui serait à l'origine d'une augmentation des pressions intracrâniennes qui peuvent entraver la pression de perfusion cérébrale. Cette position, est contre-indiquée chez le patient en H.I.C.

**En décubitus latéral :** Peu de modifications hémodynamiques sont rencontrées.

**La mise en position proclive :** entraîne une séquestration de sang dans les membres inférieurs avec diminution du retour veineux, du débit cardiaque donc de la pression artérielle, qui est partiellement compensée par une élévation des résistances vasculaires périphériques.

Ces complications dépendent de l'inclinaison, de la technique anesthésique et du remplissage vasculaire préalable. En cas de cardiopathie, la proclive suffit à provoquer un état de choc.

Un accident cérébral ischémique peut survenir en cas de sténose carotidienne préexistante liée à cette position.

### **2.2.3 Prévention**

Les complications touchent surtout les sujets à réserve cardiaque limitée. Les sujets sains ne sont pas à l'abri d'un collapsus en cas d'hypovolémie majeure ou en cas d'une augmentation de l'angulation de certaines positions. Éviter une inclinaison importante dans certaines positions (proclive, demi-assis, Trendelenburg...) n'est parfois pas évident, cependant une posture lente et progressive peut limiter les variations hémodynamiques. L'hypovolémie relative induite par l'anesthésie doit être corrigée par l'utilisation de vasopresseurs ou un remplissage vasculaire avant l'installation du patient. Une contention veineuse élastique « bas à varices », ou mieux, une compression veineuse pneumatique intermittente peuvent limiter la séquestration sanguine dans les positions proclives (90).

**CHAPITRE IV :**  
**ANESTHESIE POUR CHOLECYSTECTOMIE**  
**PAR LAPAROSCOPIE**

Actuellement, la cholécystectomie s'effectue principalement par laparoscopie, la position du patient étant le décubitus dorsal avec un léger proclive ou un décubitus latéral gauche. La durée de l'intervention varie entre 45 minutes à 1 heure 30.

En général, le geste est réalisé grâce à quatre (04) incisions, une oblique par *open* laparoscopie pour l'optique et 3 incisions pour les trocars. C'est une chirurgie réflexogène qui nécessite une anesthésie profonde et un bon relâchement musculaire.

La cholécystectomie laparoscopique s'effectue de plus en plus sous anesthésie ambulatoire vu que c'est une chirurgie peu hémorragique, d'une durée prévisible sans risque de décompensation d'une pathologie préexistante dont l'analgésie et les suites sont gérables à domicile à condition que le patient soit classe ASA 1,2 ou 3 stabilisé, possibilité d'accès aux soins proche, capacité à comprendre et respecter des consignes, adhésion du patient, retour à domicile accompagné par un tiers et présence d'un proche pendant 24h en fonction de l'acte du patient (91).

### **1. LA PHASE PREOPERATOIRE**

Les effets physiopathologiques rencontrés lors du P.N.P conditionnent l'évaluation préopératoire et les contre-indications pour chaque patient. En effet, le risque peropératoire (pneumopéritoine, position, maîtrise chirurgicale...) devra être discuté par rapport au bénéfice attendu. Il faut rappeler au patient la possibilité de conversion en laparotomie et la fréquence de la morbidité post opératoire (douleurs, nausées, vomissements, ...). Les contre-indications absolues de la chirurgie laparoscopique sont relativement rares.

Pour permettre aux patients de bénéficier des avantages de cette technique, une procédure anesthésique adaptée et sûre doit être choisie. Cette phase apprécie la fonction cardiaque, spécialement la contractilité myocardique et la fraction d'éjection. C'est à partir de ces données que l'on décidera également de l'indication d'un monitoring spécifique.

Les sujets atteints d'une valvulopathie sont extrêmement sensibles à toute diminution de la précharge. En effet, dans le R.M, toute variation de la précharge va retentir sur les performances ventriculaires. Chez ces patients, l'insufflation progressive d'un P.N.P de pression inférieure à 12 mmHg avec un léger déclive est préconisée. Un réveil progressif, après réchauffement et normalisation de la capnie, diminue le risque d'ischémie myocardique.

Pour des malades présentant une bronchopneumopathie chronique obstructive, l'augmentation des pressions dans les voies aériennes peut avoir des conséquences néfastes. Le réglage des paramètres de ventilation contrôlée devra viser à limiter autant que possible les pressions

inspiratoires tout en assurant une ventilation suffisamment efficace pour maintenir une capnie proche de celle avant l'intervention.

En cas de laparoscopie de durée supérieure à une heure, selon KAMRAN SAMII, une prophylaxie par les H.B.P.M doit débuter la veille de l'intervention et poursuivie jusqu'à la reprise d'une activité normale, cela est dû à la stase veineuse au niveau des membres inférieurs. Une contention élastique est aussi justifiée. Pour les gestes courts (inférieur à une heure), une prophylaxie systématique, en l'absence de facteur prédisposant, n'est pas nécessaire (92).

La prescription d'un antagoniste des récepteurs histaminiques H2 peut être justifiée en raison du risque de régurgitations peropératoires. Une antibioprofylaxie peut être prescrite selon le geste réalisé et en fonction du consensus établi avec le chirurgien. En cas de gestes prolongés l'utilisation d'un système de réchauffement est justifiée.

## **2. LA PHASE PEROPERATOIRE**

### **2.1 Prémédication**

Elle n'est généralement pas obligatoire sauf pour les patients anxieux où des anxiolytiques peuvent être prescrits (40). Le Midazolam intraveineux peut être donné juste avant l'induction (54).

### **2.2 Installation**

Le patient est installé en décubitus dorsal avec un léger proclive ou un décubitus latéral gauche, le bras gauche ou les deux bras peuvent être placés le long du corps. Quand cela est possible, il est plus confortable de conserver en abduction le bras sur lequel seront placés la voie veineuse et le brassard du tensiomètre et un simple écartement des membres inférieurs suffit. Les personnes ayant un I.M.C élevé, une cardiopathie ou une maladie respiratoire sévère et les personnes âgées peuvent être particulièrement vulnérables aux changements extrêmes de position (43).

### **2.3 Monitoring en cœliochirurgie (64)**

#### **2.3.1 Monitoring de la pression artérielle**

- La mesure de la P.A reflète mal l'hémodynamique du fait de l'augmentation des résistances vasculaires.
- La P.I peut, dans certains cas, se justifier et permet les contrôles de la gazométrie.
- La Swan-Ganz a été largement utilisée dans le monitoring de cœliochirurgie, mais son caractère invasif amène à discuter ses indications, surtout dans le cadre d'une chirurgie qui se veut moins agressive.

- Le Doppler œsophagien et l'échocardiographie transœsophagienne sont des techniques peu invasives encore en cours d'évaluation dans la chirurgie laparoscopique et qui devraient dans l'avenir apporter beaucoup dans la surveillance des patients à risques.

### ***2.3.2 La surveillance électrocardioscopique***

Au cours des cœlioscopies, elle permet de détecter rapidement les troubles du rythme qui peuvent survenir du fait de l'hypercapnie. L'apparition brutale d'un micro voltage peut traduire un emphysème sous-cutané ou un pneumo médiastin.

### ***2.3.3 Oxymétrie de pouls***

La surveillance de l'oxygénation (SpO<sub>2</sub>) est obligatoire comme pour toute autre anesthésie.

### ***2.3.4 Monitoring de la curarisation***

Puisque les curares agissent exclusivement à la jonction neuromusculaire, il est techniquement facile de mesurer leurs effets, en stimulant un nerf périphérique et en observant la réponse du muscle correspondant.

### ***2.3.5 Monitoring de la pression intrapéritonéale***

Son inscription sur la feuille d'anesthésie doit faire partie intégrante du monitoring anesthésique. Une surpression intrapéritonéale doit déclencher une alarme et un arrêt immédiat de l'insufflation.

### ***2.3.6 Monitoring de la PETCO<sub>2</sub>***

La PETCO<sub>2</sub> est utilisée comme un indicateur non invasif de PaCO<sub>2</sub> pour évaluer la ventilation pulmonaire en cœlioscopie. Toute modification brutale de la PETCO<sub>2</sub> traduit généralement une complication :

- Une élévation rapide de quelques millimètres de mercure revenant en quelques minutes aux chiffres de base, peut être le témoin d'embolies gazeuses minimales de CO<sub>2</sub>.
- Une élévation plus progressive et durable dans le temps traduit souvent une diffusion extra péritonéale du CO<sub>2</sub> (pré-péritonéale, sous-cutanée, rétro-péritonéale, médiastinale...).
- Cet accroissement du CO<sub>2</sub> expiré se prolonge parfois plusieurs heures au-delà de l'exsufflation du pneumopéritoine et justifie la surveillance de la capnographie en salle de réveil.

- Une baisse rapide de la PETCO<sub>2</sub> peut traduire une chute du débit cardiaque ou une diminution du retour veineux, mais aussi une oblitération artérielle pulmonaire. C'est le cas des embolies gazeuses massives qui se traduisent par une chute de PETCO<sub>2</sub>.

### ***2.3.7 Autre type de monitoring***

- L'analyse de la profondeur de l'anesthésie (index bispectral) permet de faire la part entre modifications induites par le pneumopéritoine et anesthésie insuffisante.
- Le monitoring de la température est recommandé vu l'hypothermie qui peut survenir au cours de la procédure.

## **3. L'ANESTHESIE GENERALE**

La chirurgie laparoscopique est caractérisée par une très grande variabilité des temps opératoires et une absence presque totale des temps pariétaux. Elle nécessite un protocole anesthésique maniable et facilement réversible (93). Dans ce cas de figure, l'A.G est la technique la plus indiquée. Elle doit assurer le confort du patient, procurer d'excellentes conditions opératoires et réduire, dans la mesure du possible, les conséquences cardiovasculaires et respiratoires du pneumopéritoine. Dans le cas particulier d'un geste ambulatoire, il importe d'obtenir un réveil rapide et un minimum d'effets secondaires.

Après une ventilation spontanée au masque avec de l'oxygène pur, une induction et une intubation sont effectuées. La ventilation au masque sera autant que possible évitée pour ne pas créer de distension digestive cause de perforation lors de l'introduction des trocars par l'opérateur. L'air insufflé dans l'estomac ne peut être évacué que par une sonde gastrique. Du fait de l'ascension du médiastin, il existe, au cours de la chirurgie laparoscopique, un risque important d'intubation sélective, raison pour laquelle le ballonnet de la sonde d'intubation doit donc être placé juste après les cordes vocales et les champs pulmonaires réauscultés après tout changement de position ou de pression intrapéritonéale.

L'association du Propofol et de curare qui a une action sympatholytique peut exposer au risque de bradycardies sévères, d'autant que l'insufflation péritonéale augmente le tonus vagal, justifiant, ainsi, une administration d'atropine soit systématiquement lors de l'induction, soit à la moindre diminution de la fréquence cardiaque.

Le Rémifentanyl à une action ultracourte permet un meilleur contrôle des réponses hémodynamiques peropératoires par rapport à l'Alfentanyl (94) mais l'analgésie postopératoire devrait être prise en compte. Une perfusion de Rémifentanyl pendant l'anesthésie au Desflurane – protoxyde d'azote facilite la récupération précoce sans augmenter les N.V.P.O (95).

Le Fentanyl qui est un analgésique puissant connu pour son début d'action rapide, sa stabilité cardiovasculaire relative et une libération d'histamine négligeable est largement utilisé.

Le protoxyde d'azote peut être utilisé car il n'augmente ni la distension des anses intestinales ni les nausées et les vomissements dans la période postopératoire. Cependant, la diffusion du protoxyde d'azote dans le pneumopéritoine est rapide et inévitable ce qui expose au risque théorique de combustion ou d'explosion de l'hydrogène ou du méthane en cas de perforation digestive. Ce risque paraît tout à fait peu probable avec le CO<sub>2</sub>.

La curarisation, doit être profonde pour faciliter le geste chirurgical, diminuer les pressions intrapéritonéales et intra bronchiques et éviter les mouvements du diaphragme. La ponction par l'aiguille pour l'insufflation initiale du CO<sub>2</sub> doit être réalisée chez un patient curarisé pour que le chirurgien puisse écarter le plus possible la paroi abdominale des gros vaisseaux et réduire l'effort de ponction à l'origine d'accidents de perforations vasculaires. La ventilation contrôlée est indiquée dans la cœlioscopie elle permet l'absorption du CO<sub>2</sub>. Cette ventilation doit être réglée pour avoir une PETCO<sub>2</sub> entre 30 à 35 mmHg en réglant la ventilation minute. Il a été démontré qu'une augmentation de 12 à 16 % de la ventilation/min maintenait une PaCO<sub>2</sub> proche des valeurs avant l'insufflation.

L'effet bénéfique de l'application P.E.E.P pour prévenir l'atélectasie doit être mis en balance avec son potentiel altération du débit cardiaque. L'insufflation sera effectuée de façon progressive afin d'éviter les réactions vagales, de détecter une insufflation ectopique et de diminuer le retentissement cardiovasculaire du pneumopéritoine ; elle sera réalisée chez un patient normovolémique et avec un léger Trendelenburg.

L'expufflation du pneumopéritoine va augmenter le retour veineux. Cette augmentation de la précharge, qui se produit au moment où les résistances vasculaires systémiques sont encore élevées, peut être à l'origine d'une poussée hypertensive. Dans le même temps, le patient, qui s'est souvent refroidi durant l'intervention va tenter de restaurer son homéostasie thermique par des frissons musculaires, enfin la résorption du CO<sub>2</sub> péritonéal ou sous-cutané s'accompagne d'une persistance de l'hypercapnie. Le réveil doit donc être calme et progressif, tout en continuant de contrôler tous les paramètres. La ventilation est poursuivie en salle de réveil prenant le temps nécessaire pour que l'extubation puisse se faire sur un malade réveillé, décurarisé, en état de stabilité hémodynamique, ventilatoire et thermique.

#### **4. ANESTHESIE LOCOREGIONALE**

L'anesthésie régionale offre plusieurs avantages : Une récupération plus rapide, diminution des N.V.P.O, moins de douleur postopératoire, réduction du séjour postopératoire, amélioration



rapide du patient, diagnostic précoce des complications, et moins de complications hémodynamiques (96). Les séquelles de l'anesthésie générale comme les maux de gorge, les douleurs musculaires et le traumatisme des voies respiratoires peuvent être évités.

Cependant, cette approche anesthésique nécessite un patient détendu et coopératif, une faible P.I.A, une inclinaison de la table réduite, et un soutien du personnel du bloc opératoire. Tout compromis peut entraîner une anxiété, et inconfort du patient, nécessitant une sédation intraveineuse.

Les techniques d'anesthésie régionale sont subdivisées en :

**4.1 La rachianesthésie** voire chapitre rachianesthésie.

## **4.2 Anesthésie péridurale**

Elle a été considéré comme une alternative sûre à l'anesthésie générale pour laparoscopie ambulatoire sans dépression respiratoire associée. De plus, malgré l'augmentation du travail respiratoire, la ventilation alvéolaire n'a pas été compromise même en position de Trendelenburg. Le temps d'hospitalisation est significativement réduit en utilisant la péridurale par rapport à l'A.G. Cependant, la douleur à l'épaule est incomplètement atténuée par la seule anesthésie péridurale (97).

Un bloc sensoriel étendu (T4 à L5) est nécessaire pour la laparoscopie chirurgicale. L'administration d'opiacés et/ou de clonidine pourrait aider à fournir une analgésie adéquate (98). Chez les patients atteints de B.P.C.O, l'anesthésie péridurale pourrait être utilisé de manière sûre et efficace pour la cholécystectomie laparoscopique, évitant ainsi l'anesthésie générale (9).

## **5. COMPLICATIONS PER OPERATOIRES**

L'incidence des complications associées à la laparoscopie varient considérablement en fonction du type de la procédure, de la formation et de l'expérience du chirurgien. L'anesthésiste doit être au courant de ces problèmes pour éviter tout résultat indésirable.

### **5.1 Complications respiratoires**

#### **5.1.1 Emphysème sous-cutané au CO<sub>2</sub>**

L'insufflation sous-cutanée du dioxyde de carbone entraîne un emphysème sous-cutané. Il est identifié par les crépitations au niveau de la paroi abdominale et thoracique associé à une augmentation des pressions dans les voies respiratoires et des concentrations de la PETCO<sub>2</sub> entraînant, ainsi, une hypercapnie importante et une acidose respiratoire. Dans la plupart des

cas, aucune intervention spécifique n'est nécessaire et l'emphysème sous-cutané disparaît peu de temps après que l'abdomen soit dégonflé (99).

### **5.1.2 Pneumothorax**

Un pneumothorax peut survenir lorsque le gaz pénètre dans le thorax soit par une déchirure du péritoine viscéral, une rupture de la plèvre pariétale, une anomalie congénitale du diaphragme (canal pleuro-péritonéal perméable) et une rupture spontanée d'une bulle emphysémateuse préexistante. Soit un emphysème sous-cutané dans le cou et le visage qui par cheminement de gaz vers le thorax et le médiastin, entraîne un pneumothorax ou pneumo médiastin. Il peut être asymptomatique ou peut être à l'origine d'une augmentation des pressions maximales des voies respiratoires, d'une diminution de la saturation en oxygène et, dans les cas graves, peut entraîner une hypotension importante et un arrêt cardiaque.

Le traitement est en fonction de la gravité de l'atteinte cardiopulmonaire, du traitement conservateur avec une surveillance étroite de la poitrine jusqu'à la mise en place d'un drain thoracique (99).

## **5.2 L'embolie pulmonaire**

L'insufflation directe du CO<sub>2</sub> en intravasculaire, ou suite à une déchirure de la paroi abdominale ou d'un vaisseau péritonéal, peut entraîner une embolie gazeuse.

Les pressions pour lesquelles le CO<sub>2</sub> pénètre dans une brèche veineuse se situent entre 15 et 20 mmHg (100). C'est une complication rare mais potentiellement mortelle de la chirurgie coelioscopique. Elle se manifeste par une hypotension profonde, une cyanose, des troubles du rythme et, même, une asystolie. Au début, il y'a une augmentation soudaine de la concentration de la PETCO<sub>2</sub> qui peut ensuite diminuer en raison du collapsus cardiovasculaire. Le diagnostic est posé en utilisant un doppler transœsophagien ou une échocardiographie transœsophagienne. Si elle est suspectée, l'insufflation du CO<sub>2</sub> doit être arrêtée et l'abdomen dégonflé. Le patient doit être mis sur le côté gauche avec une position tête en bas pour permettre au gaz de monter dans l'apex du ventricule droit et empêcher son entrée dans l'artère pulmonaire. Une hyperventilation avec 100 % d'O<sub>2</sub> doit être débutée pour éliminer le dioxyde de carbone, la mise en place d'un cathéter veineux central pour l'aspiration de gaz et une réanimation cardiopulmonaire agressive doit être pratiquée (99).

### **5.3 Autres complications**

- Des réactions vagales sont fréquemment observées et sont liées à la distension péritonéale ou à la traction des séreuses. Le traitement de ces bradycardies n'a rien de spécifique.
- La diffusion de CO<sub>2</sub> dans le thorax a été plusieurs fois décrite, surtout dans la chirurgie proche du hiatus œsophagien. Souvent, peu symptomatiques et de diagnostic fortuit, ces épanchements peuvent prendre un caractère compressif dramatique (élévation des pressions respiratoires, hypercapnie majeure, syndrome cave supérieur, collapsus...) qui impose l'exsufflation rapide du pneumopéritoine.

### **5.4 Complication chirurgicales**

#### ***5.4.1 Blessures vasculaires***

Dues à l'insertion accidentelle de l'aiguille de Veress ou du trocart dans un gros vaisseau comme l'aorte, l'artère iliaques commune, la veine cave inférieure ou l'artère hépatique, ce qui peut entraîner des complications graves voire mortelles nécessitant une conversion en laparotomie pour contrôler le saignement (95). Autres blessures vasculaires mineures comme les blessures de la paroi abdominale peuvent être prises en charge pendant la laparoscopie.

#### ***5.4.2 Blessures gastro-intestinales***

Les lésions gastro-intestinales impliquent fréquemment l'intestin grêle, le côlon, le duodénum et l'estomac. Les lésions du foie, de la rate et du mésentère ont également été signalées. Une décompression gastrique par une sonde avant la mise en place de l'aiguille de Veress devrait minimiser les blessures à l'estomac.

#### ***5.4.3 Blessures des voies urinaires***

Bien que les blessures de la vessie et des uretères soient rares, la mise en place d'une sonde urinaire avant la laparoscopie est conseillée (99).

## **6. LA PERIODE POSTOPERATOIRE**

### **6.1 La douleur postopératoire après cholécystectomie coelioscopique**

Bien que la chirurgie laparoscopique entraîne un inconfort moins sévère et moins prolongé que les procédures ouvertes, la douleur postopératoire peut être considérable, nécessitant une analgésie adaptée et ne devient plus faible, que celle observée après une chirurgie laparotomique, qu'au bout de 48 heures. Le rôle du CO<sub>2</sub> est évoqué, par le biais d'une acidose locale (46). Elle peut se localiser dans la partie haute ou basse de l'abdomen, au niveau du dos

ou au niveau des épaules. Elle est soit transitoire ou de durée plus prolongée et persiste jusqu'à 3 jours.

### **6.1.1 Physiopathologie**

La douleur après C.L a trois principales causes :

- Les douleurs de la paroi au niveau des sites d'incision réalisés par les trocarts ;
- Le pneumopéritoine qui entraîne une irritation péritonéale. Le CO<sub>2</sub>, en se transformant en acide carbonique, génère une inflammation de la séreuse péritonéale ce qui explique l'efficacité des anti-inflammatoires non stéroïdiens dans le contrôle des douleurs postopératoires.
- La douleur viscérale qui correspond à la plaie vésiculaire post cholécystectomie au niveau hépatique.

D'ailleurs, selon Mitra et al., l'étirement du péritoine pariétal, suite à l'insufflation de gaz par voie intrapéritonéale, entraîne la libération des médiateurs d'inflammation des tissus mous et la dissection de la vésicule biliaire du lit du foie sont les principaux mécanismes impliqués dans la production de la douleur (101) (102).

Pour la douleur scapulaire, c'est une douleur projetée à la pointe de l'épaule (58). Elle n'est pas spécifique à la cœliochirurgie elle est également présente après une laparotomie. Ces deux techniques sont associées à un pneumopéritoine résiduel en fin d'intervention (103) (58) (13). Il s'agit d'une douleur « mécanique », indépendante de la nature du gaz et des éventuelles interactions liées à l'acidose tissulaire. Le gaz qui s'infiltre entre la coupole diaphragmatique droite et le dôme hépatique, élimine le vide qui permet au foie d'être accolé au diaphragme par toute sa face supérieure. Il en résulte une traction du foie sur les ligaments phréno-hépatiques à l'origine de la douleur projetée à l'omoplate droite (104). Elle peut persister pendant 3 jours (105).

La douleur postopératoire est à son maximum après 1 à 8 heures. Elle reste intense pendant 24 heures chez 30 % des patients. L'E.V.A (échelle visuelle analogique) moyenne est estimée à 40 mm durant les 24 premières heures et peut excéder les 50 mm chez 30 % des patients. Normalement, elle diminue après 2 à 4 jours. Ce délai correspond à la durée de résorption du CO<sub>2</sub> résiduel dans la cavité péritonéale.

Une exsufflation aussi complète que possible du CO<sub>2</sub> intrapéritonéal à la fin de la chirurgie est donc un temps essentiel de l'analgésie postopératoire. La D.P.O intense est un facteur prédictif important de l'apparition d'une douleur chronique (106).

### **6.1.2 Prise en charge**

L'analgésie systémique est la méthode la plus classique (105). Elle associe les antalgiques non morphiniques comme le Paracétamol, les anti-inflammatoires non stéroïdiens (A.I.N.S), le Néfopam, et morphiniques avec titration en salle de soins post interventionnelle (S.S.P.I).

L'analgésie locale, qui peut être utilisée dans la paroi et/ou en intrapéritonéal, est une technique intéressante dans ce contexte.

#### *6.1.2.1 Les antalgiques non morphiniques*

Ils sont considérés comme étant la base de l'analgésie après cholécystectomie sous cœlioscopie.

- Le Paracétamol injectable est utilisé systématiquement en préopératoire ou une heure avant la fin de l'intervention, c'est à dire, dès l'induction anesthésique. Cette anticipation permet une analgésie postopératoire immédiate de meilleure qualité.
- Les A.I.N.S ont une place très importante du fait du mécanisme de cette douleur postopératoire. Une méta analyse portant sur l'analgésie après cholécystectomie coelioscopique a montré une épargne morphinique de 25 % c'est à dire d'environ 4 mg de morphine sur 24 heures en utilisant les A.I.N.S (105).
- Néfopam, ce produit représente le deuxième analgésique non morphinique en termes d'efficacité avec une épargne morphinique d'environ 20 % (107).

#### *6.1.2.2 Les morphiniques*

Peuvent être commencés en S.S.P.I. Ceci dit, la douleur modérée causée par cette chirurgie ne nécessite pas automatiquement une administration peropératoire de morphine. Cependant, la morphine en titration reste l'analgésie de référence en S.S.P.I. Le relais avec un traitement morphinique précoce est souhaitable, soit par la morphine sous-cutanée, soit par une analgésie contrôlée par le patient (P.C.A). Il est important, que les doses de morphine, ne devront pas dépasser 0,15 mg/kg (106).

#### *6.1.2.3 Les autres antalgiques : les Co-analgésiques*

##### **- Déxaméthasone :**

La Déxaméthasone a prouvé son efficacité sur la douleur post cœliochirurgie (108). Elle est administrée en préopératoire à la dose de 8 mg. Les résultats montrent une diminution de la douleur au repos et lors de la mobilisation dans la période postopératoire immédiate.

##### **-Kétamine :**

La Kétamine est un agoniste non compétitif du récepteur N-méthyl- D-aspartate (N.M.D.A). Son utilisation, à faible dose, en peropératoire chez le patient anesthésié est recommandée pour la douleur postopératoire (109). L'efficacité de la Kétamine a été démontrée dans de multiples

types de chirurgie (110). Ses bénéfices sont une réduction des besoins en opioïdes, une diminution des N.V.P.O et une amélioration de l'analgésie en postopératoire immédiat.

## 6.2 Anesthésie locorégionale

L'utilisation des anesthésiques locaux dans la paroi abdominale et dans la cavité péritonéale est une procédure intéressante après cholécystectomie coelioscopique.

- **L'administration intrapéritonéale d'un anesthésique local :** a prouvé son efficacité pendant les 6 premières heures postopératoires (111).

La réduction moyenne de l'E.V.A est estimée à 1,44. Cet effet est modeste mais significatif et il est complémentaire de l'action des A.I.N.S. L'analgésie intrapéritonéale ne permet qu'une réduction non significative de l'incidence des vomissements.

- **L'administration d'un anesthésique local dans la paroi abdominale :** induit une analgésie prolongée d'au moins 12 heures et réduit l'incidence des nausées d'environ 40 %.

La Ropivacaïne est plus efficace que la Bupivacaïne. La dose est de 100 mg de Ropivacaïne

Le protocole optimal paraît être une administration de 20 ml de Ropivacaïne 2,5 mg/ml en début et en fin d'intervention. L'administration préopératoire semble en effet offrir un bénéfice analgésique intéressant (112).

## 6.2 Nausées et vomissements

Leurs incidences sont élevées et peuvent atteindre les 70 %. L'utilisation du protoxyde d'azote, connu pour être un agent favorisant les nausées-vomissements après cholécystectomie laparoscopique, reste controversée. L'utilisation du Propofol comme agent d'entretien dans la cholécystectomie permet de réduire les N.V.P.O. Différents traitements préventifs ou curatifs ont été proposés (Dexaméthasone, Dropéridol, Sétrons...) (95).

## 6.3 Fonction respiratoire post opératoire

Si la chirurgie coelioscopique s'accompagne de perturbations respiratoires durant l'intervention chirurgicale en postopératoire, la fonction respiratoire est moins altérée et plus rapidement restaurée et l'hypoxémie postopératoire moins prolongée après chirurgie coelioscopique qu'après une chirurgie par laparotomie (95).

## 6.4 Maladie thromboembolique

L'incidence d'embolie pulmonaire grave après L.C est évaluée à 0,016 %, elle est inférieure à celle observée après chirurgie par laparotomie qui est estimée à 0,8 % (113). Ceci est probablement dû à la reprise précoce de la déambulation après chirurgie coelioscopique.

En pratique la prévention par héparine de bas-poids moléculaire est donc préférable pour des interventions de durée au-delà d'une heure. Du fait du rôle particulier joué par le pneumopéritoine, il semble logique de débiter cette prévention en préopératoire immédiat. L'association aux mesures physiques (bas de contention, compression pneumatique intermittente) est recommandée, mais non évaluée (46).

### **6.5 L'antibioprophylaxie**

Doit couvrir les bacilles à Gram négatif et les anaérobies en cas d'exploration des voies biliaires ou de cholécystite récente. Elle fera appel généralement à une céphalosporine de 2<sup>ème</sup> génération ou à la clindamycine en cas d'allergie. En cas d'antibiothérapie préalable dans le cadre du traitement d'une cholécystite, celle-ci sera poursuivie 5 jours après le geste chirurgical. Quelle qu'en soit la voie d'abord.

# **CHAPITRE V :**

## **RACHIANESTHESIE**





La rachianesthésie (R.A) est considérée comme l'une des plus anciennes techniques d'anesthésie locorégionale (A.L.R). Elle a été décrite depuis plus de cent ans par l'Allemand August Bier (1861-1949) (114).



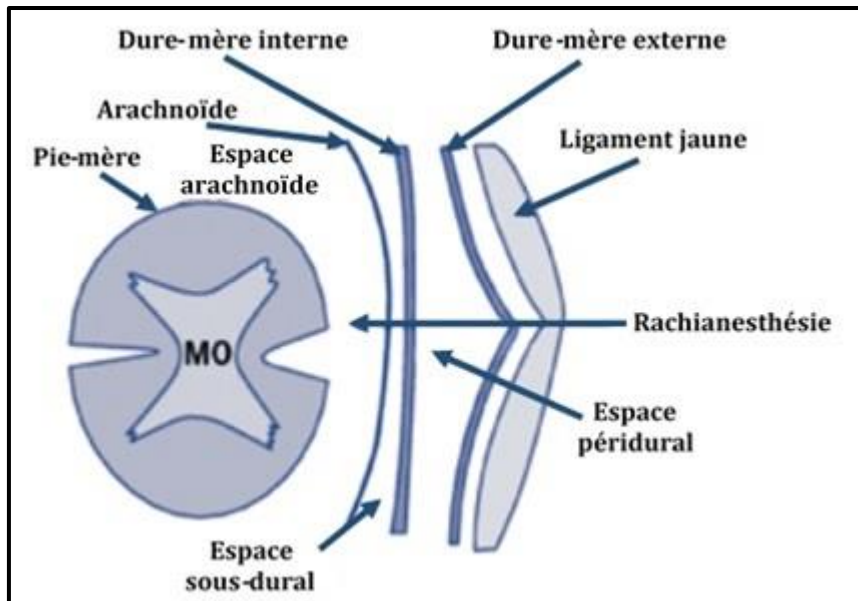
**August Bier (1861-1949)**

Elle fait partie de l'arsenal des techniques anesthésiques mis à la disposition des médecins anesthésistes-réanimateurs pour prendre en charge les interventions chirurgicales des membres inférieurs, de l'abdomen ou obstétricale (115). En effet, elle est l'une des techniques d'A.L.R les plus pratiquées comme le montre une enquête réalisée en France en 1996 (116). Son succès est lié à sa simplicité, 40 à 70 essais sous la supervision d'un sénior permettent aux plus jeunes d'acquérir une méthode sûre et reproductible (117).

Mais, beaucoup reste à faire pour comprendre les mécanismes d'action, de diffusion des solutions anesthésiques et des adjuvants, les risques de neurotoxicité, et pour améliorer sa pratique. En effet, elle comporte des effets secondaires et des risques qu'il faut pouvoir éviter, prévenir ou traiter précocement.

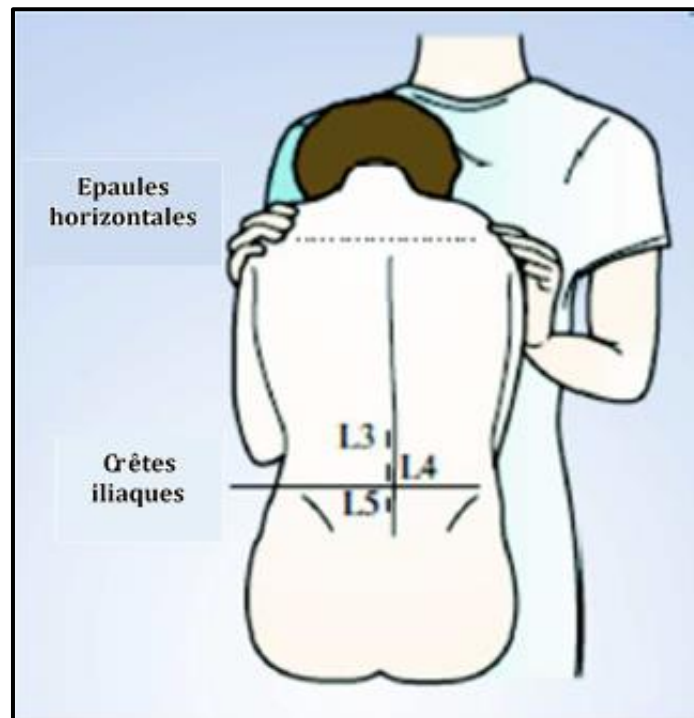
## **1. RAPPELS ANATOMIQUES**

Son objectif est de réaliser un bloc sensitif et moteur de l'abdomen et des membres inférieurs afin de permettre la chirurgie dans cette région. Pour cela, il faut injecter une solution d'anesthésique local (A.L) en sous-arachnoïdien. La R.A, entraîne un bloc sympathique, responsable des effets hémodynamiques. Une connaissance anatomique de la région est indispensable à la réalisation d'une RA (Figure 8).



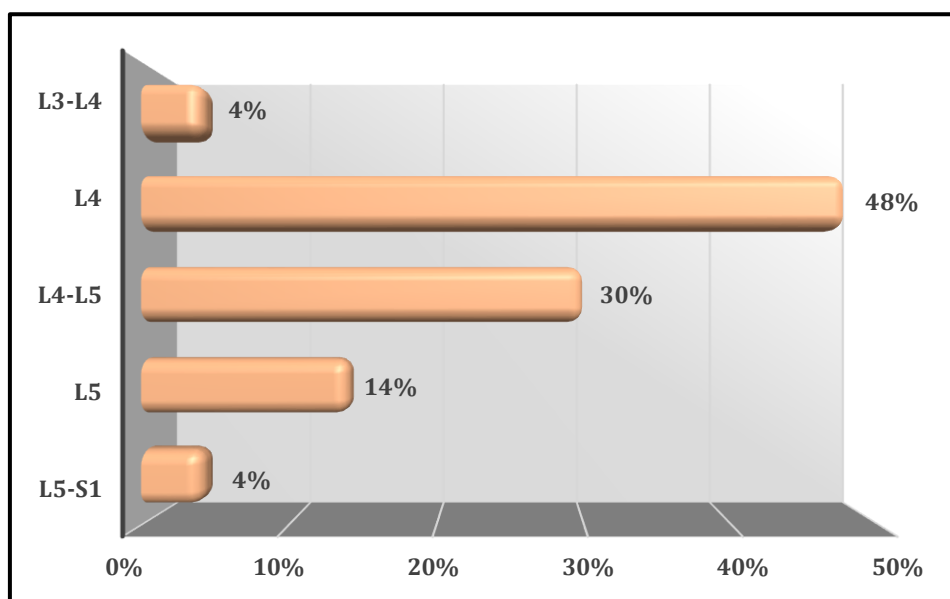
**Figure 8 : Rachianesthésie, données anatomiques**

Techniquement, elle est réalisée essentiellement à partir de repères anatomiques cutanés. Ces repères peuvent être difficilement déterminables. 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 (Figure 9).



**Figure 9 : Ligne de Tuffier**

Cependant, elle n'est fiable, dans certaines études, que dans 80 % voire 40 % des cas (Figure 10) (118).



**Figure 10 : Position réelle de la ligne de Tuffier sur 163 patients**

De nombreux facteurs peuvent induire une erreur de 1 à 4 espaces interépineux. Ceci n'est pas sans conséquence car il y'a le risque de traumatisme du cône terminal, dont la localisation est également sujette à de grandes variations anatomiques. Les variations anatomiques normales peuvent faire passer cette ligne de l'espace L5-S1 à l'espace L3-L4. En fait, dans le sac méningé, le cône médullaire se prolonge par les racines de la queue de cheval dans un espace quasi plein. La ponction intrathécale peut provoquer, quel que soit son niveau, un risque de traumatisme nerveux. La fréquence importante des paresthésies lors de la ponction intrathécale en témoigne. C'est pour cela, quel que soit le niveau de ponction, le geste doit être doux et l'avancée de l'aiguille très lente, toujours à l'écoute des patients, pour détecter tout contact nerveux.

L'obésité et/ou l'œdème peuvent devenir des éléments supplémentaires de difficulté de localisation. Les fossettes correspondant aux épines iliaques postéro supérieures permettent de tracer une autre ligne horizontale qui va passer par l'espace interépineux L5-S1. En fait, le seul repère constant et fiable reste, l'apophyse épineuse de C7.

L'intérêt de l'échographie dans les ponctions difficiles semble se confirmer sur la base de plusieurs études. Elle permet, grâce au trois coupes principales (médiane, paramédiane et transversale), de repérer précisément le niveau de ponction, d'évaluer l'angle à donner à l'aiguille, et de mesurer la distance entre la peau et le ligament jaune (119). Ces études ont montré aussi que l'échographie permettait de diminuer le nombre de ponctions et de réorientations d'aiguille, qu'elle accélérât l'apprentissage du geste, et qu'elle augmentait la

satisfaction globale des patients (120). La place de cet examen chez des patients sans difficulté technique peut être discutée. Cependant, il présente un réel intérêt chez les patients obèses et scoliotiques.

## 2. CONSULTATION PRE-ANESTHESIQUE

La consultation d'anesthésie est le meilleur moment pour donner une information réelle et sincère sur la technique, ses avantages et ses inconvénients ainsi que la fréquence de ses complications. C'est également l'occasion pour le médecin anesthésiste de chercher les anomalies de l'hémostase (anomalie constitutionnelle ou prise de médicament interférant avec l'hémostase). Il est important d'expliquer aux patients le risque de céphalées (0,5-5 %) et le risque rare de survenue d'un hématome péri-médullaire compressif lié à la R.A qui est estimé à 1/220 000 patients en dehors de toute prise de médicaments altérant la coagulation et passe à 1/40 000 chez les patients recevant des héparines de bas poids moléculaire (H.B.P.M) (121). La R.A, peut être faite à partir de 50 000 plaquettes/ml. Cependant, la décision de la réaliser dans ce contexte doit se faire en fonction de l'évaluation de la balance bénéfice-risque pour chaque patient. Le geste doit être le moins invasif possible et réalisé par un praticien expérimenté.

En 2006, nos sociétés savantes ont édité des recommandations pour la pratique clinique (R.P.C) de la R.A de l'adulte (122). Ces R.P.C sont une mise au point sur la réalisation des R.A chez des patients prenant des traitements interférant avec l'hémostase. En voici quelques points essentiels :

- La prise d'aspirine et d'A.I.N.S ne contre-indique pas une R.A. Ceci implique néanmoins que le patient n'ait reçu aucun autre traitement anticoagulant avant la ponction et qu'il n'existe pas d'anomalie associée de l'hémostase, de préférer la rachianesthésie « en ponction unique » à la rachianesthésie continue et que la surveillance neurologique postopératoire doit être rigoureuse ;
- Avec les héparines [héparines de bas poids moléculaire (H.B.P.M) et héparines non fractionnées (H.N.F)], les R.A ne sont pas contre-indiqués de façon absolue à condition de respecter trois principes cités dans le tableau ci-dessous (Tableau 1) (92);
- En l'absence de recul suffisant, il n'est pas recommandé d'effectuer une R.A lorsque la prophylaxie anti thrombotique est réalisée avec les molécules de dernière génération (Fondaparinux et Danaparoïde).
- Lors des traitements par anti vitamines K (A.V.K), les R.A sont possibles à condition que l'I.N.R avant la ponction soit inférieur ou égal à 1,5 ;

- Les R.A sont contre-indiquées avec les traitements par les Thiénoxydines (Ticlopidine, Clopidogrel).

**Tableau 1 : Délais de réalisation d'une A.P.M et héparinothérapie**

	<i>H.B.P.M</i>	<i>H.N.F</i>	
		<i>S.C</i>	<i>I.V</i>
Délai entre arrêt et héparine et A.P.M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 heures si dose unique quotidienne</li> <li>• 24 heures si 2 doses quotidiennes</li> </ul>	12 heures *	4 heures
Délai entre A.P.M et reprise d'une héparinothérapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 à 12 heures</li> </ul>	6 à 8 heures	6 à 8 heures
Délai entre ponction traumatique et Héparinothérapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 heures</li> </ul>	?	> 8 heures

*NB : le retrait d'un cathéter est une période à risque identique à la ponction*

*\* Délai pouvant être raccourci sous couvert d'un contrôle du T.C.A*

*A.P.M : anesthésie périmédullaire ; H.B.P.M : héparine de bas poids moléculaire ; H.N.F : héparine non fractionnée ; S.C : voie sous-cutanée ; I.V : voie intraveineuse*

Depuis ces R.P.C, de nouveaux anticoagulants oraux sont arrivés sur le marché (Rivaroxaban et Dabigatran). La réalisation de la R.A dans ce contexte nécessiterait de nouvelles recommandations d'experts. En attendant ces recommandations, il semble préférable de ne pas pratiquer d'A.P.M dans ces situations.

### 3. MODIFICATIONS PHYSIOLOGIQUES LIEES A LA R.A

#### 3.1 Modifications cardiovasculaires liées à la R.A

Les effets hémodynamiques sont proportionnels à l'étendue du bloc sympathique.

##### 3.1.1 Effet de la R.A sur le système résistif

Le blocage sympathique, induit par la R.A, entraîne une vasodilatation artérielle dans les territoires concernés (123). Il n'y a pas de variation importante des résistances vasculaires systémiques si le niveau du bloc sensitif est inférieur à T10 (124).

##### 3.1.2 Effet de la R.A sur le système capacitif

Le retentissement hémodynamique de la R.A est la conséquence des effets du blocage sympathique sur le réservoir veineux. La vasodilatation veineuse favorise la distension du secteur capacitif et le stockage de sang dans les territoires déclives (125). Lorsque le niveau sensitif est supérieur ou égal à T6, le blocage du sang dans le territoire hépatosplanchnique peut réaliser une séquestration volumique importante (20 %). La baisse du retour veineux qui en résulte peut-être à l'origine d'une hypertonie vagale par activation du réflexe de Bezold-Jarisch

(126). Cette association bradycardie-hypotension nécessite l'administration de vasopresseurs afin de mobiliser ce volume sanguin séquestré. L'Atropine n'a pas sa place dans ce contexte.

### **3.1.3 Effets cardiaques de la R.A**

Au cours de la R.A les études sur le débit cardiaque sont souvent contradictoires. On peut observer un effet bi phasique de la R.A sur le volume d'éjection systolique. En premier lieu on a une augmentation précoce du débit cardiaque (127) liée à une baisse de la post-charge par vasodilatation artérielle puis une diminution du volume d'éjection à partir de la 15<sup>ème</sup> minute et pendant toute la durée du blocage neuronal par une baisse de précharge devenue prépondérante. La baisse du débit cardiaque reste néanmoins la règle au cours de la R.A. Cette diminution du débit est la cause de la baisse de pression artérielle observée chez 15 à 50 % des patients.

## **3.2 Modifications respiratoires liées à la R.A**

Chez les sujets ne présentant pas d'insuffisants respiratoires, la R.A a peu d'effets. Le risque respiratoire survient uniquement en cas de R.A trop haute, provoquant une baisse de l'expiration active par parésie des muscles respiratoires intercostaux et abdominaux. C'est plus inquiétant chez l'insuffisant respiratoire obstructif qui doit être monitoré de près. La R.A haute n'affecte pas les racines cervicales (le nerf phrénique n'est pas atteint), l'inspiration est conservée et la gazométrie artérielle non affectée chez un sujet sain.

## **3.3 Effets gastro-intestinaux : nausées et vomissements**

L'innervation sympathique des organes intra-abdominaux est assurée par les racines nerveuses de T6 à L2. Le bloc sympathique entraîne une augmentation des sécrétions digestives, un relâchement des sphincters et une contraction des intestins. L'activité vagale réactionnelle au bloc sympathique d'une R.A haute augmente le risque de survenue de nausées, qui sont traitées par l'Atropine. L'hypotension artérielle majore l'incidence des nausées en générant une hypoxie cérébrale, elle-même à l'origine d'activation des centres bulbaires, ce qui justifie l'administration systématique d'oxygène lors de toute R.A. L'hypotension provoque aussi une ischémie mésentérique à l'origine de libération de sérotonine aux effets émétisants connus. Les nausées et vomissements surviennent dans environ 20 % des cas, leurs facteurs de risque sont le bloc supérieur à T5, l'hypotension, l'administration d'opioïdes et les antécédents de troubles du transit.

### **3.4 Effets sur la thermorégulation**

Sous R.A, la vasodilatation et de la redistribution sanguine vers les membres inférieurs qui en résulte altère la thermorégulation. La vasoconstriction réflexe à la sensation de froid est diminuée. Un patient sous R.A doit être correctement réchauffé.

### **3.5 Effets sur le débit sanguin rénal**

Jusqu'à une P.A.M de 50 mmHg, le débit sanguin rénal est autorégulé. Une éventuelle insuffisance rénale fonctionnelle régresse rapidement.

### **3.6 Effets sur le débit sanguin hépatique**

Il n'existe pas d'autorégulation du débit sanguin hépatique. Son flux sanguin dépend du débit cardiaque. La tension artérielle (T.A) des patients en insuffisance hépatique est surveillée de près de façon à maintenir une perfusion hépatique.

## **4. PHYSIOLOGIE DU LIQUIDE CEREBROSPINAL**

Le liquide cébrospinal est chargé du maintien de l'homéostasie du système nerveux central. Il remplit les ventricules cérébraux, le canal rachidien et les espaces sous-arachnoïdiens. Ce dernier a un rôle de protection, de support et de régulation de l'environnement chimique de l'encéphale. Sa densité et son volume varient avec l'âge, le sexe et la température.

### **4.1 Espace de diffusion du liquide cébrospinal**

Son volume est de  $130 \pm 50$  ml chez l'adulte ( $2 \text{ ml.kg}^{-1}$ ), dont 40 à 80 ml à l'étage lombosacré. Le système ventriculaire contient chez l'adulte environ 30 ml de L.C.R, le reste se répartit au sein des espaces sous-arachnoïdiens cérébraux et extracérébraux. Il diminue chez l'obèse, la femme enceinte et en cas d'augmentation de la pression intra-abdominale. Le volume du L.C.R est réduit de 30 à 50 % chez le sujet âgé (128). Ces variations induisent des modifications de délai d'installation et de durée de la R.A.

### **4.2 Composition du liquide cébrospinal**

Le L.C.R est clair « eau de roche », acellulaire, son pH est généralement alcalin. Les variations de ces paramètres peuvent modifier la diffusion des anesthésiques locaux qui y sont injectés.

La densité du L.C.R varie de 1,00003 à 1,00023 à 37°C, augmentant de haut en bas du rachis. Elle varie selon l'âge, le sexe, l'imprégnation hormonale (grossesse, ménopause) et varie dans certaines circonstances pathologiques : hyperazotémie, hyperglycémie, hypoprotidémie, hyperbilirubinémie et hyperthermie. La composition du L.C.R est proche de celle du plasma ; il contient 0,4 à 0,8  $\text{g l}^{-1}$  de glucose, 147 à 150  $\text{mmol l}^{-1}$  de sodium et peu d'albumine, de 0,28 à

0,52 g<sup>l</sup><sup>-1</sup>. La concentration en protéines du L.C.R est très faible. Les plexus choroïdes jouent un rôle de détoxification et de neuroprotection en éliminant hors du L.C.R certains composés endogènes ou exogènes (médicaments) (129).

### 4.3 Distribution des solutions dans le liquide cébrospinal

Elle dépend de nombreux facteurs liés à :

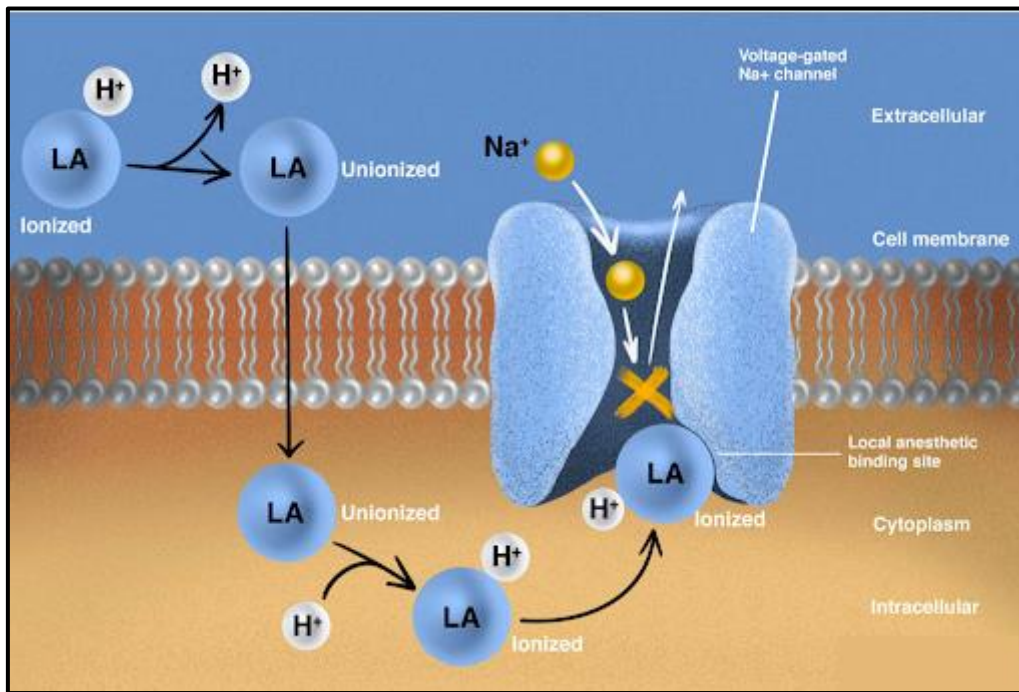
- L'anesthésique local choisi (dose et baricité).
- A la technique d'injection et position du patient.
- Le volume du L.C.R, avec un véritable risque de neurotoxicité (130), sa densité, sa dynamique.
- L'existence de modifications structurelles anatomiques peuvent même être impliquées dans la survenue d'échecs de R.A, même si la concentration moyenne d'anesthésique local est jugée satisfaisante (131).

## 5. ANESTHESIQUE LOCAUX

Le choix de l'anesthésique local est basé sur la puissance de la molécule, son délai et sa durée d'action ainsi que ses effets indésirables.

Les anesthésiques locaux inhibent la conduction nerveuse d'une manière réversible sans altération du nerf. L'inhibition apparaît rapidement et pour une durée plus ou moins longue selon les produits et les concentrations utilisées. L'étendue du territoire rendu insensible à la douleur dépend des modalités d'administration de l'anesthésique local, soit au niveau des terminaisons nerveuses, soit au niveau d'un tronc nerveux par exemple. Ils agissent au niveau de la membrane neuronale en interférant avec le processus d'excitation et de conduction. L'anesthésique traverse la membrane axonique, riche en lipides, sous forme de base avant de reprendre une forme cationique sur la face interne du neurone où le pH est plus acide. A ce niveau, on observe un blocage de la conduction nerveuse par diminution de la perméabilité membranaire aux ions sodium qui survient lors de la phase de dépolarisation. Au fur et à mesure de la progression de l'action anesthésique le long du nerf, le seuil d'excitabilité augmente et le temps de conduction s'allonge. Celle-ci est complètement bloquée à partir d'une certaine concentration d'anesthésique local. Les fibres nerveuses sont inégalement sensibles à l'action des anesthésiques locaux (Figure 11).





**Figure 11 :** Schéma représentant le mécanisme d'action des anesthésiques locaux

Deux groupes sont à distinguer : les esters (Procaine, Chlorprocaine et Tétracaine) et les amides (Bupivacaïne, Mèpivacaïne, Ropivacaïne, Etidocaïne, Lidocaïne et Prilocaine).

Les anesthésiques locaux agissent au niveau des fibres sympathique, sensitif et moteur. Le premier à s'installer est le bloc sympathique, il est responsable des effets hémodynamiques de la R.A. L'étendue et l'intensité des blocs sensitifs et moteurs sont comparables entre les anesthésiques locaux, en revanche, c'est essentiellement leur durée d'action qui est le critère de choix d'un produit.

### 5.1 Lidocaïne

Autrefois largement utilisée, surtout en ambulatoire du fait de sa courte durée d'action (1h à 1h30), maintenant elle n'est plus indiquée en intrathécal à cause du syndrome d'irritation radiculaire transitoire (S.I.T) qu'elle entraîne (14%).

### 5.2 Mèpivacaïne

Comme la Lidocaïne, elle ne peut être utilisée en intrathécal du fait d'une incidence similaire de S.I.T.

### 5.3 Chlorprocaine

Amino-ester, largement utilisée au cours de la R.A en injection unique, possède une efficacité clinique sans risque neurotoxique. Ses indications sont la chirurgie de l'adulte d'une durée courte, les doses utilisées varient de 40 à 50 mg pour une chirurgie de 45 à 60 minutes, la dose de 30 mg n'est adaptée qu'à des gestes très courts (132). Il est préférable d'anticiper l'analgésie

à la levée du bloc. C'est une forme isobare. L'association du Fentanyl produit un bloc sensitif plus étendu (133). La récupération mictionnelle est rapide, en moyenne 103 minutes pour une dose de 30 mg, mais peut atteindre 203 minutes pour une dose de 50 mg (134).

#### **5.4 Prilocaine**

C'est un amide caractérisé par une durée d'action et puissance intermédiaires, elle est utilisée sous forme hyperbare, en chirurgie ambulatoire particulièrement. Sa baricité lui donne un délai d'action et un levé de bloc rapides, elle présente peu d'effets indésirables (incidence faible de S.I.T), la dose suggérée dans la littérature est de 40 à 60 mg pour la chirurgie des membres inférieurs et abdominale sous-ombilicale pour une durée d'action de 90 minutes. Une dose de 10 à 30 mg est suffisante pour la chirurgie périnéale. Le délai d'aptitude à la rue après ponction de la R.A est de quatre heures (135).

#### **5.5 Articaïne**

Utilisée à une dose de 80 mg, elle donne un bloc ayant un délai d'action, une durée, un retour à la miction spontanée et une autorisation de sortie plus courts qu'avec la Lidocaïne (136).

#### **5.6 Bupivacaïne**

C'est la plus utilisée en intrathécal durant ces dernières années. Indiquée pour un bloc moteur puissant et prolongé (120 à 150 minutes), mais l'utilisation de faibles doses ont permis de l'utiliser pour des chirurgies moins longues. Son délai d'action est de 5 à 8 minutes avec une durée d'action de 210 à 240 minutes. La dose proposée est de 8 à 10 mg pour la chirurgie périnéale et 15 à 20 mg pour la chirurgie abdominale. Des doses de moins de 10 mg de Bupivacaïne iso-, hypo- ou hyperbares procurent une R.A de qualité tout en évitant les effets sur la diurèse. La Bupivacaine hypo- ou hyperbares permet de réaliser des R.A unilatérales. L'incidence des S.I.T est moindre avec la Bupivacaïne qu'avec les anesthésiques locaux de plus courte durée d'action. En chirurgie ambulatoire, selon certaines études, une dose de 7,5 mg est suffisante pour du patient dans les 300 minutes postopératoires. Une dose de 5 mg est en effet insuffisante, le taux d'échecs est trop important (137).

#### **5.7 Lévocabupivacaïne**

Isomère lévogyre de la Bupivacaïne, la Lévocabupivacaïne produit une R.A similaire à la Bupivacaïne. La dose utilisée, en solution iso ou hyperbare, est de 15 mg.

## 5.8 Ropivacaïne

Utilisée en urologie, en orthopédie et pour les curiethérapies abdominales basses, la dose moyenne est entre 8 et 12 mg. Moins puissante que la Bupivacaïne, elle est utilisée par certaines équipes avec peu de risque de S.I.T. Les solutions hyperbares diminuent le délai et la durée d'action de la R.A (138).

## 6. ADJUVANTS

### 6.1 Agonistes $\alpha$ -2 adrénergiques

Ils ont été utilisés comme adjuvants des anesthésiques locaux. L'adrénaline et la Phényléphrine, intensifient et prolongent le bloc rachidien du fait de la vasoconstriction, permettant d'utiliser de plus faibles doses, mais sont responsables de la survenue de troubles neurologiques par ischémie au niveau du territoire de l'artère médullaire antérieure (139). La Clonidine, agit en synergie avec les anesthésiques locaux, elle augmente l'intensité et surtout la durée du bloc (140) et possède une activité anti hyperalgésique. Utilisée seule elle n'a aucune action sur les blocs moteur et sensitif. La Clonidine peut entraîner une hypotension artérielle et une bradycardie, raison pour laquelle de faibles doses sont utilisées (30  $\mu$ g).

### 6.2 Opiacés

Ils agissent seulement sur la corne postérieure de la moelle et n'ont pas d'effet moteur, leur action ne s'exerce que sur l'effet analgésique.

La morphine donne une analgésie postopératoire de longue durée, cependant le risque de dépression respiratoire en limite les doses à 100 ou 200  $\mu$ g pour les chirurgies en hospitalisation conventionnelle. L'utilisation de doses supérieures impose une surveillance en unité de surveillance continue (U.S.C) (141). Quelle que soit la dose, la durée d'action n'est pas supérieure à 24 heures. L'ajout d'un morphinique liposoluble, Fentanyl ou Sufentanil, à la Bupivacaïne améliore la qualité du bloc rachidien et fait disparaître totalement les douleurs viscérales. La dose utile de Fentanyl est de 6,25 à 10  $\mu$ g et celle de Sufentanil de 2,5  $\mu$ g. Augmenter les doses n'améliore pas l'analgésie mais majore le risque de prurit. Contrairement à ce qui se passe avec la morphine, ces morphiniques liposolubles n'augmentent pas l'incidence des nausées et ces molécules sont recommandées quand on veut associer un morphinique à la Bupivacaïne. Le risque de dépression respiratoire peut être retardé selon la vitesse de migration rostrale dans le L.C.R. Sa survenue se voit dans le grand âge, les pathologies respiratoires préexistantes, le syndrome d'apnées du sommeil et l'administration concomitante de morphiniques par voie parentérale, qui est formellement contre-indiquée.

### **6.3 Néostigmine**

Elle a un effet analgésique mais plusieurs effets indésirables, digestifs (nausées, vomissements), cardiovasculaires (bradycardie nécessitant de l'atropine), anxiété, agitation et faiblesse des membres inférieurs.

### **6.4 Magnésium**

Il prolonge la durée du bloc mais des cas de toxicité neurologique transitoire ont été décrits, il est de ce fait non recommandé comme adjuvant.

## **7. DISTRIBUTION DES SOLUTIONS ANESTHESIQUES DANS LE LIQUIDE CEREBROSPINAL**

Elle dépend de nombreux facteurs qu'il faut connaître mais, sur le plan clinique, trois facteurs sont essentiels : la baricité de l'anesthésique local, la position du patient pendant et juste après l'injection, la dose de la solution injectée.

### **7.1 Facteurs liés au patient**

#### ***7.1.1 l'âge***

Il modifie l'anatomie du rachis et réduit le calibre des foramens intervertébraux mais les sténoses ne semblent pas être un obstacle à la diffusion des solutions injectées en intrathécal. Même la densité du L.C.R augmente avec l'âge, entraînant une plus grande diffusion de l'anesthésique local, donc pour un même volume de solution anesthésique, le niveau supérieur d'anesthésie se situe plus haut chez la personne âgée, le délai d'installation est allongé, mais la durée du bloc n'est pas modifiée. La baisse du volume d'anesthésique local à administrer chez le sujet âgé est controversée que ce soit avec les solutions iso ou hyperbares (142). L'âge augmente le risque d'hypotension artérielle au-delà de 7,5 mg de Bupivacaine (143).

#### ***7.1.2 La taille***

Le critère taille n'est pas à prendre en compte en pratique. Cependant, une attention particulière pour les sujets aux données anthropométriques extrêmes (144). En dehors de la femme enceinte, l'obèse, le poids et indice de masse corporelle (I.M.C) interfèrent peu sur les caractéristiques de la R.A (145).

### **7.2 Facteurs liés à la solution d'anesthésique local injectée**

#### ***7.2.1 Le volume***

Il modifie l'étendue du bloc. En décubitus dorsal, 1,5 ml, 2 ml et 3 ml de Bupivacaine hyperbare entraînent respectivement des niveaux supérieurs en T10, T8 et T7. L'augmentation de la dose

diminue le délai d'installation et prolonge la durée du bloc. Les variations interindividuelles sont importantes (146).

### **7.2.2 La densité ou baricité**

Définit les trois types de solution d'anesthésique local : iso, hypo ou hyperbare. Pour rappel, la densité du L.C.R se situe entre 1,00003 et 1,00023 à 37°C. Elle est hypobare lorsque sa densité est inférieure à 1 et hyperbare lorsqu'elle est supérieure à 1,010.

Le délai d'action est raccourci avec ces solutions hyperbares. La densité des anesthésiques locaux est diminuée par leur dilution dans le L.C.R, une solution isobare devient ainsi hypobare après injection. La densité de tous les anesthésiques locaux augmente de façon linéaire avec l'adjonction de glucose. La Bupivacaïne 0,5 % hyperbare commercialisée en France contient 80 mg ml<sup>-1</sup> de glucose, elle est prête à l'emploi et sa densité moyenne est de 1,028 à 1,01768 g ml<sup>-1</sup> à 23°C, et de 1,024 à 1,012 g ml<sup>-1</sup> à 37°C.

L'adjonction d'un adjuvant modifie la baricité. La réduction de la densité de la solution anesthésique obtenue en combinant un anesthésique local et un opiacé hydro- ou liposoluble modifie la diffusion rostrale de la solution la rendant hypobare. Le Sufentanil à 37°C est constamment hypobare. La morphine, qui possède une densité spécifique supérieure aux opiacés liposolubles, est iso ou hypobare.

### **7.2.3 La concentration**

Elle a peu d'effets. Il a été démontré que le délai, durée et niveau supérieur d'une R.A, étaient similaires avec des concentrations de Bupivacaïne isobare de 0,25 ou 0,5 %, malgré le fait que l'augmentation de la concentration augmente légèrement la densité de la solution (147).

### **7.2.4 La température de la solution**

La densité varie de manière inverse à la température. L'élévation de la température de 4 à 37°C d'un anesthésique local s'accompagne d'une baisse de sa densité, 15 mg de Bupivacaïne 0,5% à 37°C produit un niveau métamérique supérieur en T3 contre T8 à 4°C (P < 0,002).

La Bupivacaïne 2,5–5 mg ml<sup>-1</sup> dite « hyperbare » demeure constamment au-dessus de la limite supérieure d'isobaricité quelle que soit la température.

### **7.2.5 La dose injectée**

La dose totale administrée est le déterminant principal du niveau et de la durée des blocs sensitif et moteur, le volume ayant moins d'impact.

## 7.3 Facteurs liés à la technique d'injection

### 7.3.1 : Niveau de ponction

Elle se fait au niveau lombaire donc tous les métamères sous-jacents au niveau de ponction sont bloqués. L'extension céphalique est plus importante si l'injection se fait au niveau L3- L4 par rapport à une injection au niveau L4-L5 (deux métamères par espace intervertébral) (148).

### 7.3.2 Direction de l'aiguille

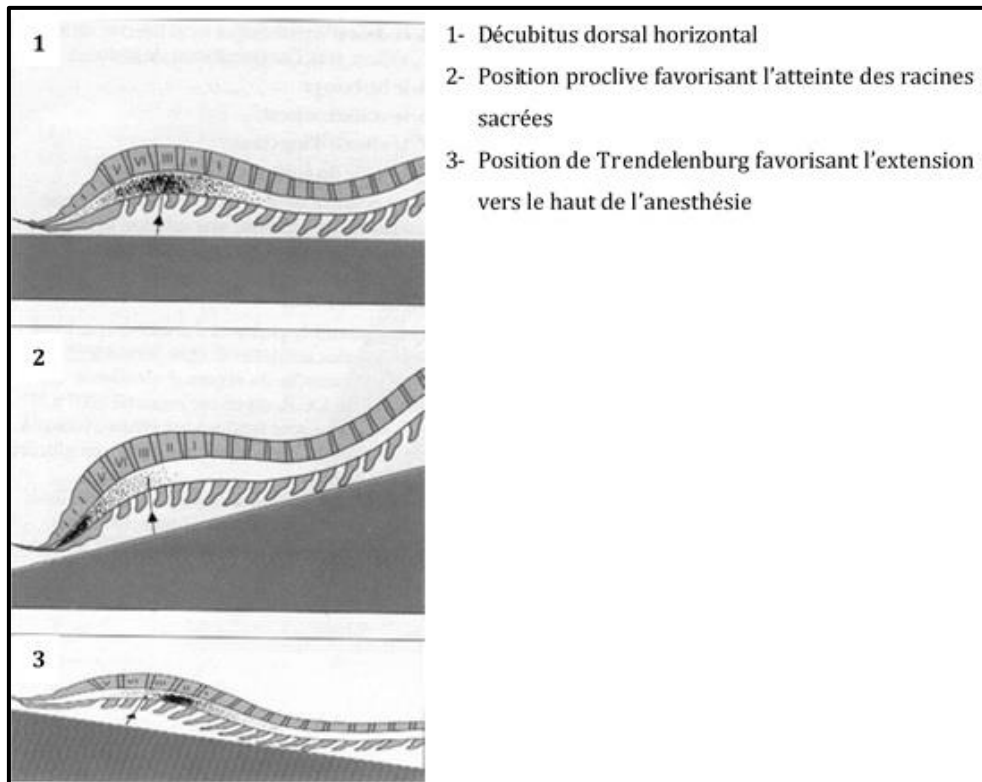
Elle peut modifier le niveau supérieur du bloc. Plus l'angulation est aiguë par rapport à l'axe du rachis, plus l'étendue céphalique du bloc est importante.

### 7.3.3 Vitesse d'injection

Plus elle est rapide, plus le niveau supérieur du bloc est élevé. Même le délai d'installation est plus rapide. Cet effet est inconstant et discuté dans la littérature.

### 7.3.4 Position du patient

Elle est importante lors de l'utilisation de l'anesthésique local en solution hypo- ou hyperbare. Le temps passé en position assise ou décubitus latéral avec des solutions hyperbares influence le niveau de la R.A (149). Selon le niveau du bloc souhaité, le patient est mis en position assise, en décubitus latéral ou en ventral de façon à éviter les extensions rostrales du bloc. Il est possible d'ajuster le niveau de bloc avec un produit hyperbare en jouant sur l'inclinaison de la table : injecté au sommet de la concavité lombaire, le produit se dirige vers la concavité sacrée ou dorsale. La position de Trendelenburg élève le niveau de bloc et la position du patient est rectifiée dès que le niveau désiré est atteint. Le fait de laisser le patient en position assise après la ponction permet d'obtenir une anesthésie en selle (saddle block) pour la chirurgie proctologique (Figure 12).



**Figure 12 :** Influence de la position sur la diffusion de la solution anesthésique

## 8. TECHNIQUES

En fonction de l'âge, des antécédents du patient, du type de l'intervention, l'anesthésiste permet de fixer la technique anesthésique. Le patient est informé de ses avantages et inconvénients et donne son consentement éclairé. Les contre indications sont vérifiées lors de la consultation d'anesthésie. Les traitements qui interfèrent avec l'hémostase, sauf l'Aspirine en prévention d'un accident ischémique coronarien ou neurologique, ont été interrompus.

Le matériel spécifique à la R.A est mis sur une table à part, le patient doit avoir une voie veineuse de bon calibre, doit être monitoré par un saturimètre, un moniteur de la P.A et électrocardiogramme (E.C.G). Le matériel de réanimation cardiorespiratoire et de réalisation d'une anesthésie générale est à proximité. Le set de la R.A contient une aiguille et son introducteur, des seringues, le matériel de désinfection, et des champs stériles. Le lavage des mains, le port de gants stériles, du masque et du calot sont obligatoires pour l'opérateur et le port du masque et du calot pour l'aide. La peau du malade doit être désinfectée et les champs stériles placés.

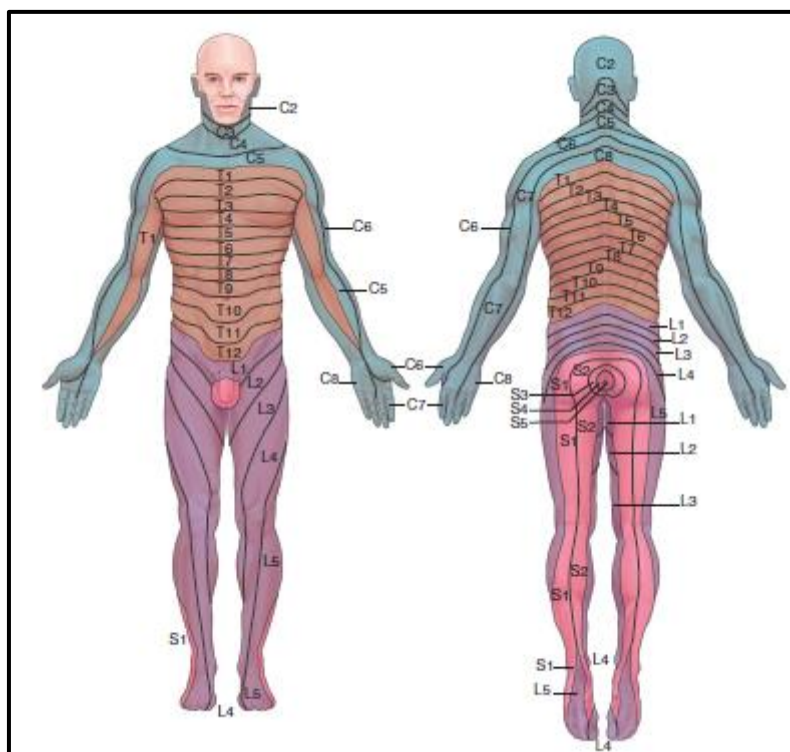
### 8.1 Rachianesthésie standard en injection unique

L'injection unique constitue la technique la plus fréquente. Le niveau sensitif voulu varie en fonction de l'intervention (Tableau 2 ; Figure 13)



**Tableau 2 : Niveau sensitif supérieur nécessaire en fonction du type de chirurgie**

Site opératoire	Niveau sensitif supérieur
Chirurgie sus-mésocolique	T4 (mamelon)
Chirurgie viscérale, urologique, gynécologique, sous-ombilicale	T6 (appendice xiphoïde)
Hanche, hernie inguinale	T10 (ombilic)
Cuisse, varices, genou, amputations du membre inférieur	T12 (pubis)
Chirurgie périnéale et anale	S2 à S5 (saddle block)

**Figure 13: Dermatomes du corps humain**

### 8.1.1 Choix de l'aiguille

Deux paramètres influencent le choix de l'aiguille pour éviter les céphalées post ponction : le diamètre externe (ou calibre) et la forme de l'extrémité de l'aiguille.

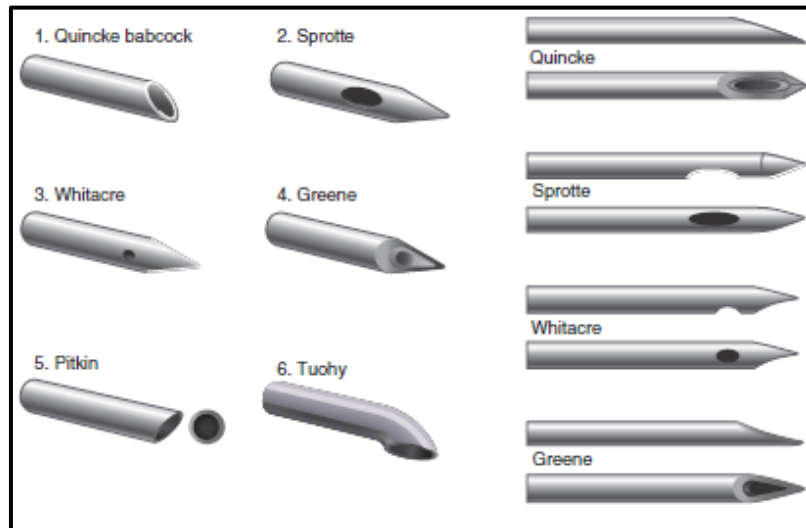
#### - Diamètre :

Les aiguilles fines dont le diamètre est égal à 25G, voire 27G chez l'adulte, entraînent moins de céphalées. Les aiguilles plus fines ralentissent l'écoulement du L.C.R et incite à utiliser une seringue pour l'aspirer afin de vérifier la position intrathécale. Ces aiguilles très fines ne sont pas rigides et peuvent poser des difficultés techniques à leur introduction.



**- Biseau :**

Lors de la traversée des différents ligaments, les aiguilles à biseau pointe de crayon (Sprotte® ou Whitacre®) procurent une meilleure sensation tactile mais avec une résistance plus importante. Pour diminuer le risque de céphalées post ponction, le biseau est inséré longitudinalement. Comparativement aux biseaux tranchants, ces biseaux coniques éviteraient en plus le risque de lésions des racines nerveuses de la queue de cheval et seraient moins endommagés en cas de butée osseuse (Figure 14).



**Figure 14: Extrémités des aiguilles dans la R.A**

**- Introducteur :**

Il dirige l'aiguille fine dans les couches superficielles et évite la contamination du L.C.R par de minuscules fragments de peau. Les aiguilles sont munies d'un mandrin qui les rend plus rigides et évite l'introduction de particules tissulaires dans le L.C.R.

**- Longueur de l'aiguille :**

Elle dépend du morphotype du malade et de la distance peau-ligament jaune calculée à l'échographie.

**8.1.2 Position du patient**

Elle doit être confortable pour le patient et le médecin, administration d'oxygène et sédation si besoin (légère car le patient doit être apte à coopérer). Un aide se tient en face du patient pour maintenir la bonne position. Trois positions sont possibles : assise, en décubitus latéral ou ventral (exceptionnellement).

**- Position assise :**

C'est la position utilisée par de majorité des anesthésistes en raison de la facilité des repères. Le patient pousse contre le doigt du médecin qui palpe les processus épineux lombaires afin de repérer l'espace L4- L5. Un aide est placé face au patient pour l'aider à maintenir cette position

qui permet un angle d'ouverture maximal des espaces intervertébraux et la conservation du parallélisme des épaules et des hanches. Cette position n'est maintenue que le temps de la ponction pour ne pas majorer l'effet du bloc sympathique sur le retour veineux.

**- *Décubitus latéral :***

C'est la plus confortable pour le patient, avec moins de risque de malaise vagal. Le patient est positionné en « Chien de fusil », Le côté du décubitus latéral dépend de la baricité de la solution d'anesthésique local utilisée.

**8.1.3 *Abord médian***

Afin d'éviter les blessures de la moelle, la ponction se fait toujours en dessous de L2. Une anesthésie locale de la peau et des tissus sous-cutanés est faite. L'introducteur est introduit en direction légèrement céphalique de 10 à 15°. L'aiguille de R.A est ensuite introduite jusqu'à l'E.S.A. Une fois la perte de résistance obtenue, le mandrin est retiré pour voir l'arrivée du L.C.R. En cas d'absence de reflux, le mandrin est remis en place et l'aiguille tournée de 90°. Elle doit être repositionnée si l'on n'a pas un reflux clair et franc du L.C.R. En cas de contact osseux, l'aiguille est redirigée en direction plus céphalique. L'échographie procure une aide lors de ces difficultés d'orientation. Une fois le reflux de L.C.R obtenu, injecter l'anesthésique local lentement (0,5 ml s<sup>-1</sup>). Des réinspirations à mi- injection et à la fin de l'injection confirment le bon positionnement de l'aiguille. L'aiguille et l'introducteur sont retirés en même temps, le pansement posé rapidement et le patient mis en position selon la baricité de l'anesthésique local utilisé. La table est orientée en fonction de l'effet désiré (Trendelenburg ou proclive). Si le patient se plaint d'une paresthésie pendant la ponction, le mandrin est retiré, en cas de reflux de L.C.R et que la paresthésie a disparu, l'injection d'anesthésique local peut se faire. Si, il n'y a pas de reflux de L.C.R, l'aiguille est retirée et la procédure est refaite en direction opposée à l'endroit de la paresthésie.

**8.1.4 *Abord paramédian***

Des calcifications et impossibilité de fléchir la colonne, surtout chez le sujet âgé, peuvent imposer la voie paramédiane en position assise ou en décubitus latéral. Le processus épineux est palpé, l'aiguille est introduite à 1 cm de la ligne médiane et dirigée médialement avec une angulation de 10 à 15° au niveau de l'espace intervertébral. Une étude propose l'utilisation systématique de l'échographie pour prévoir l'angle de ponction (150).

## 9. SURVEILLANCE

Une surveillance sur le plan hémodynamique et respiratoire est obligatoire. Les modifications hémodynamiques peuvent apparaître jusqu'à 20 minutes après la ponction. La position de la table est changée selon le niveau de R.A souhaitée. Un personnel empathique entoure le patient qui a été informé en consultation d'anesthésie sur le déroulement de la procédure. Une sédation peut être associée si besoin et qui doit être prudente. Le Propofol est préféré aux Benzodiazépines surtout chez la personne âgée.

### 9.1 Progression de l'anesthésie

A partir du point de ponction le bloc sensitif progresse selon une direction dorsoventrale et craniocaudale, on utilise différents moyens pour le tester : pique-touche, chaud-froid, etc. La méthode du pinprick (pique-touche) définit le niveau supérieur du bloc sensitif. Normalement, la R.A s'installe en 15 à 20 minutes et devrait être fixée mais des modifications peuvent survenir aux changements de position jusqu'à 60 minutes.

- Le bloc moteur est évalué de 0 à 3 aux membres inférieurs par le score de Bromage (*grade 0* : mobilité normale ; *grade 3* : flexion impossible du genou et de la cheville, paralysie complète).
- Le bloc sympathique est peu fiable, évalué par la recherche du niveau métamérique de perte de différenciation de la température cutanée. Il est le premier à apparaître et le dernier à disparaître. Il dépasse de trois à quatre métamères le bloc sensitif, lui-même supérieur d'un à deux métamères au bloc moteur.

### 9.2 Surveillance hémodynamique

La fréquence cardiaque et la P.A sont prises toutes les deux minutes pendant les premières dix minutes puis toutes les cinq minutes comme chez les autres opérés. Le monitoring se fait par cardioscope et mesure non invasive de la P.A. Le retentissement cardiovasculaire varie avec l'étendue du bloc sympathique.

### 9.3 Surveillance respiratoire

La Fréquence respiratoire et la SpO<sub>2</sub> sont les paramètres à surveiller. La fonction respiratoire n'est altérée que si le niveau du bloc dépasse T10. Cependant ces répercussions respiratoires sont modestes chez le sujet sains mais peuvent être délétères chez l'insuffisant respiratoire.

## 9.4 Surveillance neurologique

La R.A ne provoque pas une altération de l'état de conscience. Une somnolence, une logorrhée, un bâillement, une agitation doivent suspecter une hypotension artérielle ou une hypoxie.

## 9.5 Surveillance postopératoire

Une surveillance du patient, jusqu'à la levée du bloc, est obligatoire à cause de la vasoplégie persistante surtout chez les personnes âgées et les cardiopathes. Deux prises de tension artérielle à 30 minutes d'intervalle montrant l'absence d'hypotension orthostatique permettent la sortie du patient. L'hypothermie doit être corrigée, la diurèse doit être surveillée cliniquement et au mieux échographiquement.

## 10. INDICATIONS DE LA RACHIANESTHESIE

Les principales indications de la R.A sont :

- La chirurgie abdominal et proctologique pour une durée de (30 minutes à 2 heures selon l'anesthésique local utilisé) ;
- La chirurgie orthopédique, traumatologique et vasculaire des membres inférieurs ;
- La chirurgie urologique (vésico-urétro-prostatique) ;
- La chirurgie herniaire et gynécologique ;
- Les indications se réduisent d'autant plus que le niveau d'anesthésie souhaité est haut situé.
- La chirurgie en urgence, évitant le problème de l'estomac plein, mais ne met pas totalement à l'abri d'inhalation ou des vomissements s'il y'a sédation.
- Chirurgie ambulatoire, surtout avec les anesthésiques locaux de courte durée d'action.
- Le risque d'intubation difficile n'est pas un critère d'indication de R.A, même si l'anesthésiste opte pour cette technique, la nécessité d'une intubation ne peut être écartée et le matériel d'intubation difficile doit être disponible.

## 11. CONTRE-INDICATIONS DE R.A

### 11.1 Contre-indications absolues

- Refus du patient ;
- Infection au point de ponction ou sepsis généralisé ;
- Hypovolémie non corrigée ;
- Coagulopathie ou anticoagulation efficace ;
- Hypertension intracrânienne ;

- Certaines pathologies valvulaires obstructives majeures, essentiellement le rétrécissement aortique serré. Cette pathologie n'est plus, comme autrefois, une contre-indication absolue par l'utilisation de faible dose d'anesthésique local ou la R.A titrée après évaluation du bénéfice/risque car le bloc sympathique est limité et titré. Aucune étude randomisée n'est disponible actuellement et, chez ce type de patient, la surveillance est d'autant plus rapprochée (151);
- La cardiomyopathie hypertrophique obstructive ;
- Insuffisance cardiaque décompensée : la R.A est contre-indiquée si la chirurgie nécessite un bloc étendu (T4-6) le cœur ne peut s'adapter en raison de la baisse du retour veineux et de l'altération de l'inotropisme lié au bloc sympathique cardiaque.
- L'insuffisance respiratoire si le niveau nécessaire du bloc est supérieur à T7
- Pathologie neurologique préexistante : Si le rapport bénéfice/risque est en faveur de la R.A, le patient doit être informé.

L'examen clinique préopératoire doit être consigné dans le dossier :

- Neuropathie démyélinisante en poussée: cette contre-indication est controversée (152).
- La sclérose en plaques est une contre-indication ;
- Les maladies dégénératives telles que la maladie de Guillain- Barré, surtout en phase régénérative, sont contre-indiquées aux blocs périmédullaires ;
- La syringomyélie est une contre-indication à la R.A.
- Un spina bifida peut être contre-indiqué selon le type évalué à l'I.R.M.
- Antécédents de neuropathie après une précédente R.A (syndrome d'irritation transitoire).
- A l'inverse, la maladie de Charcot (sclérose latérale amyotrophique) et la neurofibromatose ne sont pas une contre-indication à la R.A.

## 11.2 Contre-indications relatives

- Sepsis loin du point de ponction ou un patient sous antibiothérapie et stable peut bénéficier d'une R.A ;
- Durée de la chirurgie ;
- Les traitements qui interfèrent avec l'hémostase ont fait l'objet de différentes recommandations internationales (153). Le rapport bénéfice/risque est évalué avant la R.A ;

- Des malformations du rachis type arthrose, cyphoscoliose et antécédents de chirurgie du rachis lombaire. L'échographie de repérage apporte une aide précieuse dans ces cas-là ;
- Les antécédents de chirurgie discale ou vertébrale ne contre-indiquent pas une R.A. La présence de matériel peut représenter une difficulté technique.

## 12. COMPLICATIONS

Elles sont rares mais certaines peuvent être graves.

### 12.1 Échecs

Les échecs sont de deux types :

#### 12.1.1 Échecs de la ponction

Les facteurs de risque sont : l'âge avancé, l'obésité, les malformations rachidiennes, les patients pusillanimes, l'anesthésiste inexpérimenté.

#### 12.1.2 Échecs après la ponction

- C'est le cas où la ponction a été faite dans un kyste extradural qui contient du L.C.R ;
- Les anomalies de volume de l'espace intrathécal (très large volume du sac intrathécal empêchant l'extension céphalique de l'anesthésie) ;
- Des trabéculations conjonctives peuvent empêcher la bonne extension de l'anesthésique local au sein de l'E.S.A ;
- La durée insuffisante de l'anesthésie ;
- Certains sont incompréhensibles et sont alors affectés à une résistance aux anesthésiques locaux ou de stabilité des produits anesthésiques.

### 12.2 Rachianesthésie totale ou extension inappropriée

L'extension de la R.A peut être à l'origine d'importants effets cardiovasculaires du fait du niveau supérieur de bloc et une apnée par paralysie des muscles respiratoires et bloc des centres respiratoires bulbaires.

La R.A totale a les mêmes signes cliniques avec une perte de la conscience et une mydriase bilatérale par anesthésie des paires crâniennes. La morphine intrathécale aggrave le risque respiratoire ainsi que de celui de la rétention d'urines (154). Une R.A totale peut être à l'origine une détresse respiratoire sévère par ischémie du tronc cérébral. En cas où le débit cardiaque et la T.A sont traités rapidement, la respiration spontanée est récupérée. La prise en charge est purement symptomatique : remplissage et vasopresseurs pour le collapsus, induction

anesthésique en séquence rapide et assistance ventilatoire pour l'apnée jusqu'à la disparition totale du bloc.

### 12.3 Collapsus cardiovasculaire

Les effets cardiovasculaires de la R.A sont diminués par la réduction des doses des anesthésiques locaux, la latéralisation de la R.A ou la R.A continue.

L'hypotension et la bradycardie doivent être corrigés rapidement par des vasopresseurs. Le pré-remplissage n'a plus sa place et peut avoir un effet néfaste à la levée du bloc, surtout chez le sujet âgé (risque de surcharge).

La bradycardie est un signe d'alarme de l'arrêt cardiaque qui peut survenir précocement ou en S.S.P.I. Le risque persiste tant que le bloc sympathique y est.

La prévention de ces complications consiste en la prise en charge rapide des effets cardiovasculaires de la R.A, cependant, il faut faire attention aux changements de positions.

### 12.4 Complications neurologiques

Les mécanismes de ces complications sont variables : traumatiques, mécaniques, chimiques ou compressifs, Auroy Y. et al. ont trouvé une incidence de 2,5/10 000 neuropathies post R.A (155).

Ces neuropathies rencontrées sont :

- Une aggravation d'une maladie neurologique préexistante ;
- Un traumatisme direct d'un nerf spinal ou d'un cordon médullaire ;
- Un infarctus médullaire ;
- Un syndrome d'irritation radiculaire transitoire (S.I.T) et syndrome de la queue de cheval
- S.Q.C : La Lidocaïne représente un risque de S.I.T sept fois plus élevé que les autres anesthésiques locaux. La Lidocaïne et la Mèpivacaïne ne sont plus recommandées en R.A (156).
- La méningite représente le risque infectieux majeur et le streptocoque  $\alpha$ -hémolytique est le germe mis en cause dans 90 % des cas. Schulz-Stübner et al. retrouvent dans leur méta-analyse 3,7 à 7,2 méningites/ 100 000 R.A (157).
- L'arachnoïdite causée par certains antiseptiques, cependant, la quantité délivrée au bout de l'aiguille est sans conséquence sur la viabilité neuronale (158).

## 12.5 Hématome périmedullaire

L'incidence des complications hémorragiques est inférieure à 1/220 000. Pumberger et al. ont retrouvé une incidence des lésions compressives de 1/12 500 après bloc neuraxial pour chirurgie orthopédique (159).

Les troubles de l'hémostase sont une contre-indication absolue aux blocs périmedullaires, le problème essentiel reste les traitements antiagrégants plaquettaires et anticoagulants qui sont presque toujours impliqués dans ces situations (160). Les signes cliniques sont représentés par des douleurs lombaires suivies d'un déficit sensitivomoteur. Dans ce cas le diagnostic doit être rapide pour une prise en charge chirurgicale de décompression à réaliser dans les six heures. L'évolution peut être péjorative avec séquelles douloureuses résiduelles malgré l'intervention rapide. Le respect des recommandations concernant l'usage des anticoagulants (héparines non fractionnées [H.N.F], héparines de bas poids moléculaire [H.B.P.M], anticoagulants oraux) et des antiagrégants plaquettaires et de leur risque sur certains terrains est impératif (161).

## 12.6 Céphalées post-ponction rachidienne (162)

Elles ont été décrites par Bier en 1898, avec les premières R.A réalisées sur lui-même. Leur incidence, a largement diminuée, autour de 1,5 % grâce à l'utilisation d'aiguilles à biseau atraumatique (conique) et de faible calibre. Cependant, l'utilisation d'aiguilles très fines (> 27G) nécessite un apprentissage (163).

La prise en charge des céphalées post rachianesthésie doit être assurée par l'anesthésiste lui-même ou par une équipe spécialisée, et ce le plus rapidement possible. Le lever précoce du patient n'augmente pas le risque de C.P.P (164).

Les traitements symptomatiques sont presque toujours insuffisants (alitement, antalgiques, vasoconstricteurs cérébraux comme la caféine qui ont un effet transitoire). Le blood-patch qui se fait par une injection de sang autologue en péri-dural, est un moyen très efficace en augmentant instantanément la pression dans l'E.S.A. Il doit être fait le plus tôt possible avec une asepsie rigoureuse. Le blood-patch est réalisé avec une aiguille de Tuohy et le patient reste en décubitus dorsal strict pendant deux heures. Le résultat est en général immédiat et il est efficace chez 95% des patients. En cas d'inefficacité, un second blood-patch est proposé, qui serait efficace dans 90% des cas. S'il ne l'est pas, une consultation neurologique spécialisée est indispensable.



## 12.7 Lombalgies

Les douleurs lombaires après une R.A sont aussi fréquentes qu'après une anesthésie générale. C'est une douleur basse qui irradie rarement aux membres inférieurs, elle peut rester quelques jours. Les facteurs de risque sont la position de lithotomie, les ponctions difficiles (ponctions multiples), la durée de la chirurgie, un I.M.C supérieur ou égal à  $32 \text{ kg m}^{-2}$  et les antécédents de lombalgies. Ces douleurs sont dues aux étirements des ligaments et fascia, aux saignements osseux localisés, au relâchement des muscles paravertébraux sous anesthésie et à un affaissement de la convexité lombaire C'est pour cela qu'il faut chercher ces douleurs, souvent, ignorées des anesthésistes. Elles doivent être traitées, sinon elles peuvent devenir invalidantes (165).

## 12.8 Rétention urinaire

C'est la complication la plus fréquente dans les 24 heures qui suivent. La vessie a une double innervation sympathique et parasympathique et elle est contrôlée par un réflexe complexe impliquant le tronc cérébral. Le sphincter interne est composé de muscles lisses alors que le sphincter externe strié est innervé par le nerf pudendal participant au contrôle de la miction.

La R.A bloque les voies afférentes et efférentes de S2-S4 en 60 secondes avec un effet maximal à la cinquième minute. La récupération fonctionnelle apparaît après régression du bloc des racines S2-S3. L'incidence de rétention urinaire varie de 16,2 % sur des critères cliniques et de 25 % sur des critères échographiques (166). La Bupivacaine a la durée du blocage vésical la plus importante. La réduction des doses d'anesthésique local et l'identification des facteurs de risques, comme la perfusion excessive, la pathologie prostatique et la durée d'intervention, permettent de réduire les risques de rétention urinaire et d'autoriser la sortie du patient en ambulatoire (167).

## 12.9 La toxicité des anesthésiques locaux

### 12.9.1 Toxicité sur la fibre nerveuse

#### 12.9.1.1 Atteintes définitives

La lidocaïne peut provoquer des accidents sévères et surtout définitifs (168). La Bupivacaine, quant à elle, ne semble pas ici incriminée, même à fortes concentrations.

#### 12.9.1.2 Troubles neurologiques transitoires

Des symptômes neurologiques transitoires ont été rapportés chez 15 à 25 % des patients après rachianesthésie à la Lidocaïne à 5 %. Ces troubles, que l'on peut dépister par un interrogatoire

soigneux dans les jours qui suivent le geste, ont également été décrits avec la Bupivacaïne à 0,5 %, mais de façon beaucoup plus épisodique (environ 1 %).

### ***12.9.2 Toxicité sur le système nerveux central (169)***

La toxicité neurologique des AL se traduit par des signes annonciateurs subjectifs (fourmillements des extrémités, céphalées, goût métallique dans la bouche, malaise général avec angoisse, attitude ébrieuse, vertiges, logorrhée, hallucinations visuelles ou auditives, bourdonnements d'oreille, empâtement de la parole, nystagmus, fasciculations au niveau des lèvres ou de la langue). Ces signes sont masqués au cours de l'anesthésie générale ou chez le nourrisson.

Les signes objectifs (vomissements, contractions musculaires, tremblements) précèdent de peu les convulsions qui peuvent être inaugurales sous anesthésie générale, les convulsions étant alors révélatrices de la toxicité neurologique. Tous les agents sont capables d'induire des accidents convulsifs. Le rapport des toxicités neurologiques de la Bupivacaïne, de la Ropivacaïne et la lidocaïne est d'environ 4:3:1 correspondant au rapport de puissance approximatif de ces agents. Les accidents neurologiques à type de convulsions sont en général bénins lorsqu'ils surviennent au bloc opératoire.

### ***12.9.3 Toxicité cardiaque***

Les AL de longue durée d'action induisent des effets toxiques majeurs lorsque leur concentration plasmatique atteint ou dépasse 3-5 mg/L pour la Bupivacaïne racémique. Une injection intravasculaire entraîne une bradycardie, un élargissement du QRS, puis soit une asystolie, soit des torsades de pointes, soit une tachycardie ventriculaire et finalement une fibrillation ventriculaire. Les accidents cardiaques peuvent survenir avant tout prodrome neurologique. Une réanimation prolongée peut s'avérer nécessaire, associant intubation, ventilation et massage cardiaque. De petites doses d'adrénaline (0,2 à 1 mg en bolus) doivent être injectées jusqu'à efficacité, ou le plus souvent jusqu'à passage de l'asystolie à la fibrillation ventriculaire. Un ou plusieurs chocs électriques externes sont alors nécessaires. Une alcalinisation est également à conseiller, car l'acidose majore la toxicité. Toutes les recommandations ont été bouleversées par les publications initialement expérimentales (170) puis cliniques (171) montrant l'intérêt de la perfusion d'une émulsion lipidique dès l'apparition des signes cardiaques ou nerveux de toxicité. Ceci permet une récupération simple et rapide mais ne dispense pas des recommandations de réanimation. Il est, aujourd'hui, formellement recommandé de disposer de flacons d'émulsion intralipidique dans la structure dans laquelle on pratique une anesthésie locorégionale.

#### **12.9.4 Autres actions toxiques**

##### *12.9.4.1 Méthémoglobinémies*

Une méthémoglobinémie peut se développer dans les heures qui suivent l'administration de prilocaïne, mais aussi plus rarement de lidocaïne. Les enfants de moins de un an sont particulièrement sensibles. La méthémoglobinémie se manifeste par une cyanose quand la concentration de méthémoglobine dépasse 20 à 30 % de l'hémoglobine totale, puis apparaissent dyspnée, tachycardie, céphalées, vertiges et une hypoxie. Cette complication est rarement mortelle. Son traitement repose sur des injections intraveineuses de bleu de méthylène pour transformer la méthémoglobine en hémoglobine.

##### *12.9.4.2 Toxicité musculaire des AL*

Les AL altèrent le métabolisme énergétique, ce qui entraîne des lésions musculaires. Ces phénomènes pourraient expliquer la myotoxicité des AL, En effet, la Bupivacaïne est myotoxique lorsqu'elle est injectée localement (172). Cette toxicité s'observe particulièrement au niveau oculaire, mais également au niveau des autres muscles de l'organisme. La physiopathologie en est mal connue et le diagnostic clinique difficile. Il repose sur la biopsie musculaire.

##### *12.9.4.3 Porphyries*

##### *12.9.4.4 Chondrotoxicité*

#### **12.9.5 Allergie**

L'allergie aux AL du type amide est rare. La plupart des réactions rapportées au cours de soins dentaires correspondent en fait à un passage intravasculaire d'adrénaline. En pratique, l'allergie concerne surtout les esters ayant un noyau para-aminobenzoïque, c'est-à-dire les agents tels la procaïne, la chlorprocaïne et la tétracaïne. Quelques rares cas d'allergie à des amides comme la lidocaïne ou la Bupivacaïne ont cependant été rapportés. Ces réactions ne conduisent en général pas à des tableaux dramatiques, et il ne semble exister dans la littérature que des cas d'hypersensibilité isolés sans gravité.

**PARTIE II :**  
**MATERIELS ET METHODES**

## 1. TYPE DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude prospective, mono centrique, randomisée, à visée comparative entre deux protocoles de prise en charge anesthésique des patients candidats pour une cholécystectomie sous cœliochirurgie, hospitalisés au niveau du service de chirurgie viscérale du Centre Hospitalo-Universitaire Saadna Mohamed Abdenour de Sétif.

## 2. PERIODE DE L'ETUDE

Notre étude prospective randomisée a été menée sur une période de vingt-sept mois s'étalant du mois de Mars 2020 jusqu'au mois de Juin 2022.

## 3. POPULATION D'ETUDE

### 3.1 Patients

Les patients ont été recrutés parmi les malades hospitalisés pour une prise en charge chirurgicale de lithiase vésiculaire simple, pour une cholécystectomie sous cœlioscopie, au niveau du service de chirurgie viscérale du C.H.U de Sétif durant la période allant de Mars 2020 à Juin 2022. La sélection des patients était basée sur des critères d'inclusion cités plus bas.

Une fois sélectionnés, les sujets d'étude ont été, aléatoirement, réparties en deux groupes :

- **Le groupe 1** : les patients qui allaient bénéficier du protocole 1, à savoir l'A.G.
- **Le groupe 2** : les patients qui allaient recevoir le protocole 2 c'est-à-dire la R.A

#### 3.1.1 Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion dans notre étude étaient :

- Patients consentants ;
- Adultes admis pour lithiase vésiculaire simple ;
- Age : compris entre 18 ans et 65ans ;
- A.S.A I /II ;
- B.M.I < 35 ;

#### 3.1.2 Critères de non inclusion

- Antécédents de chirurgie abdominale haute ;
- Notion d'urgence ;
- Grossesse ;
- Contre-indication à la cœliochirurgie ;
- Allergie aux anesthésiques locaux ;
- Une contre-indication à la rachianesthésie

### 3.1.3 Critères d'exclusion ou de sortie de l'étude

Trois critères d'exclusion ont été retenus :

- **Le premier** : Refus du patient de continuer la procédure à cause du stress (les patients sous R.A).
- **Le deuxième** : c'était la conversion en chirurgie ouverte ou en laparotomie pour des raisons chirurgicales.
- **Le troisième** : Les discordances entre les échographies abdominales et l'exploration chirurgicale qui avait mis en évidence une cholécystite aigue.

## 3.2 Taille de la population

Dans notre service, en moyenne, le nombre des patients opérés pour une L.V sous cœlioscopie et répondant aux critères sus cités est aux alentours de 150 malades par an, en prenant un risque alpha égal à 5 % et une puissance beta de 85 %, le calcul du nombre de sujets nécessaires donne un effectif total de de 123 patients soit 61 patients par groupe, le nombre de sujets par groupe a été majoré à 65, soit un total de 130 patients.

## 4. OBJECTIFS DE L'ETUDE

### 4.1 Objectif principal

Notre objectif principal était d'étudier la faisabilité de la cholécystectomie cœlioscopique pour lithiase vésiculaire simple sous rachianesthésie hyperbare en évaluant son efficacité et son rôle dans le relâchement abdominal peropératoire en chirurgie coelioscopique.

### 4.2 Objectifs secondaires

- Comparer les complications de l'A.G versus R.A hyperbare en per et postopératoire : les troubles hémodynamiques peropératoire, les céphalées, la rétention aigue d'urine, le prurit post opératoire.
- Evaluer le rôle de la rachi morphine dans l'analgésie post opératoire : la consommation d'antalgiques en postopératoire.
- Participation de la rachianesthésie hyperbare dans la réhabilitation post opératoire en chirurgie digestive (douleur post opératoire, retour à l'activité le plus tôt possible).
- Etudier la possibilité d'opérer sous R.A hyperbare pour les chirurgies abdominales de courte durée et située en dessous de T4.

## 5. PROTOCOLE DE L'ETUDE

Après randomisation et vérification des critères d'inclusion, chaque patient a bénéficié du protocole concerné.

### 5.1 Etape pré anesthésique

Cette étape était identique pour tous les sujets inclus dans notre étude.

#### 5.1.1 La consultation d'anesthésie

Elle était systématique pour tous nos candidats. Elle comportait un interrogatoire minutieux et un examen clinique complet.

Elle avait pour objectifs :

- La connaissance des antécédents médicaux, chirurgicaux et les traitements habituellement pris (natures, doses).
- Rechercher une éventuelle contre-indication à la rachianesthésie : refus du patient, trouble de l'hémostase, infection cutanée au niveau du point de ponction et syndrome septicémique, état de choc et hypovolémie non corrigée, insuffisance respiratoire du moment que le niveau anesthésique devait dépasser T7, cardiomyopathie obstructive, rétrécissement aortique, ou mitral serres insuffisance cardiaque sévère décompensée, hypertension intracrânienne avérée ou suspectée.
- Evaluation du risque d'intubation difficile : par la recherche de critères d'I.D à savoir: l'ouverture de la bouche limitée ou inférieure à 3 cm, la mobilité cervicale réduite, une distance mento-thyroïdienne inférieure à 6 cm et Mallampati grade III ou IV.
- Evaluation du risque de N.V.P.O : Identification des sujets à risque de N.V.P.O selon le score d'Apfel (voir Annexe 05).
- Rechercher les antécédents allergiques.

Un bilan préopératoire standard était demandé, comportant : un groupage, une numération sanguine, un bilan d'hémostase, une glycémie à jeun, une fonction rénale, une radiographie pulmonaire, un électrocardiogramme et une fonction hépatique. Pour les patients avec tares associées tels que l'hypertension artérielle et le diabète, en plus des examens habituels, nécessitaient une évaluation cardio vasculaire, une échographie cardiaque ainsi qu'une préparation préopératoire comme pour toute chirurgie. L'information, détaillée et bien éclairée, des patients sur le déroulement de l'anesthésie et de l'acte chirurgical ; et il faut, surtout, avoir leur consentement pour mener l'étude.

Au terme de cette consultation d'anesthésie, les malades ont été classés selon la classification A.S.A « American Society of Anesthesiologists ».

### **5.1.2 La visite pré-anesthésique**

La veille de l'intervention, Tous nos malades ont bénéficié d'une visite pré-anesthésique. Ils ont été, préalablement, informés sur la procédure de cœliochirurgie et sur les méthodes anesthésiques.

Durant cette visite pré-anesthésique, chaque patient a reçu une explication sur l'E.N.S pour l'analgésie per et postopératoire.

## **5.2 Etape per-anesthésique**

Avec leur consentement, les patients ont été randomisés en deux groupes d'études :

- **Groupe1** : le groupe des patient qui ont été entrepris sous A.G. (Protocole1)
- **Groupe2** : le groupe des patients qui ont été entrepris sous R.A hyperbare. (Protocole2)

Les procédures ont été inscrites dans des enveloppes décachetées au dernier moment.

### **5.2.1 Induction et protocole**

Ce qui était standard pour tous les patients :

- La veille de la chirurgie tous les patients étaient prémédiqués : 100 mg d'Hydroxyzine.
- Un cathéter court a été mis en place au niveau d'une veine périphérique dès l'arrivé en salle d'opérations.
- Un pré-remplissage par une perfusion de 500 cc de sérum physiologique a été commencé.
- Chaque patient avait reçu par voie I.V 8 mg de Dexaméthasone, 1 g de Perfalgan, 40 mg de Dynastat et 4 mg d'Ondansetron.

C'est à ce moment que l'enveloppe était tirée au sort.

#### **Pour le Protocole 1 (A.G) :**

- L'induction de l'anesthésie comprenait : du Propofol ( $2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) associé à du Fentanyl ( $3 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ), et de l'Esmeron ( $0,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ ).
- Intubation et branchement au respirateur.
- Les paramètres ventilatoires ont été réglés comme suit :  $V_t = 8 \text{ ml.kg}^{-1}$  et la F.R à 12 cycle par minute. La ventilation a été réglée en fonction de la PETCO<sub>2</sub> (30-35 mmHg).
- L'entretien de l'anesthésie était assuré par du Sévoflurane dans un mélange à parts égales d'air et O<sub>2</sub>, associé à une perfusion continue de Propofol à la dose de  $4 \text{ mg.kg}^{-1}$  par heure et des réinjections de Fentanyl (bolus de 50  $\mu\text{g}$ ) selon les besoins.



***Pour le protocole 2 (R.A) :***

Le matériel spécifique à la R.A était isolé sur une table séparée, le patient avait une voie veineuse de bon calibre, d'un matériel de surveillance de la saturation pulsée en oxygène (SpO<sub>2</sub>), de la P.A et de l'électrocardiogramme (E.C.G). Le matériel de réanimation cardiorespiratoire et de réalisation d'une anesthésie générale était mis à proximité et prêt à l'emploi.

Un set stérile était utilisé, contenant une aiguille G25 et son introducteur, des seringues, du matériel de désinfection, des cupules et des champs stériles.

Le lavage des mains, le port de gants stériles, du masque et du calot étaient obligatoires pour l'opérateur ainsi que du port du masque et du calot pour l'aide.

Le patient a été mis en position assise, sa peau était correctement désinfectée et des champs stériles ont été installés.

L'aiguille spinale pointe de crayon de calibre G25 a été introduite dans l'espace sous-arachnoïdien au niveau de l'espace intervertébral L3-L4 ou L4-L5 dans des conditions aseptiques. Après écoulement libre de liquide céphalo-rachidien, 2,5 ml de Bupivacaine 0,5% hyperbare, 0,1 mg de Morphine, et 50 µg de Fentanyl ont été injectés en intrathécale.

Les patients ont été, ensuite, replacé en décubitus dorsal avec une inclinaison de la table entre 15 et 20° en position de Trendelenburg jusqu'à ce que le niveau d'anesthésie (testé par des piqûres à 1 minute d'intervalle) ait atteint le niveau du dermatome T4, après quoi les patients ont été remis en décubitus dorsale strict et l'intervention chirurgicale pouvait débuter.

L'O<sub>2</sub> par voie nasale a été délivré à raison de 3 litres par minute.

L'intervention a commencé, tous les patients ont été placés en position proclive ou de Trendelenburg inversée avec une légère position latérale gauche afin d'assurer une meilleure exposition du champ opératoire.

Le temps opératoire était défini comme étant le temps écoulé entre le début de l'induction anesthésique et leur extubation pour les patients sous A.G ; alors que pour les patients sous R.A ce temps a été calculé depuis l'arrivée de la première goutte du L.C.R jusqu'à la fermeture du dernier point. Le temps chirurgical était défini comme étant le temps écoulé entre l'incision et la fermeture.

Tout incident ou accident peropératoire imposant la conversion en laparotomie implique automatiquement l'exclusion du patient de notre étude. De même, si l'exploration chirurgicale avait mis en évidence une cholécystite, le patient serait également exclu.

## 5.2.2 *Monitoring*

### 5.2.2.1 *Monitoring hémodynamique*

Un monitoring standard était mis en place avant la réalisation de l'anesthésie et comportait :

- Le monitoring de la fréquence cardiaque (F.C) ;
- Le monitoring de la saturation artérielle périphérique en oxygène (SpO<sub>2</sub>) ;
- Le monitoring de la pression artérielle moyenne (P.A.M) non invasive, ainsi que la pression artérielle systolique (P.A.S) et la pression artérielle diastolique (P.A.D) ;
- Le monitoring, uniquement pour les patients sous A.G, de la fraction télé expiratoire de CO<sub>2</sub> (PETCO<sub>2</sub>).

Ces valeurs étaient mesurées avant l'induction de l'anesthésie, à la première minute après l'induction, une minute après la réalisation du pneumopéritoine, puis toutes les 5 minutes tout au long de l'acte opératoire, à l'exsufflation du P.N.P et à l'extubation.

### 5.2.2.2 *Monitoring de la cœlioscopie*

Deux paramètres de la cœlioscopie étaient surveillés durant toute la période opératoire :

- Pression intra abdominale (P.I.A) : durant la cœlioscopie c'est à dire depuis la mise en place du 1<sup>er</sup> trocart et l'insufflation du CO<sub>2</sub> jusqu'à l'exsufflation.
- Le volume du CO<sub>2</sub> : La quantité total de CO<sub>2</sub> consommé durant la réalisation du geste chirurgical.

Ces valeurs étaient mesurées, une minute après la réalisation du pneumopéritoine, puis toutes les 5 minutes tout au long de l'acte opératoire, puis juste avant l'exsufflation du P.N.P.

## 5.2.3 *Technique chirurgicale*

Pour assurer l'uniformité de la technique chirurgicale, la C.L a été pratiquée par une équipe composée de : chirurgien, résident senior et résident junior, tous appartenant au même service. Le pneumopéritoine a été réglé à une pression de 8 mmHg et augmenté à la demande du chirurgien. L'insufflation initiale de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) a été effectuée à faible débit, 2 L.min<sup>-1</sup>, et progressivement augmentée à 5 L.min<sup>-1</sup>. La procédure standard à quatre trocarts a été suivie.

La dissection de la vésicule biliaire a commencé au niveau du triangle de Calot avec identification et clippage du canal cystique et de l'artère. La mobilisation de la vésicule biliaire, à partir du lit hépatique, a débuté au niveau du triangle de Calot.

La durée opératoire et chirurgicale ainsi que les incidents peropératoires tels que la douleur à l'épaule droite, les modifications hémodynamiques, nausées et/ou vomissements ont été enregistrés.

### 5.2.4 Satisfaction du chirurgien

Pendant l'intervention, et toutes les 15 minutes, le chirurgien a été interrogé sur les conditions opératoires et à la fin une note a été attribuée par l'opérateur. A partir de cette note, un score de satisfaction du chirurgien a été établi.

#### *Score de satisfaction du chirurgien :*

- *Un score de 3* : très satisfait. Correspond à une note comprise entre 8 et 10
- *Un score de 2* : satisfait. Correspond à une note entre 6 et 7.
- *Un score de 1* : moyennement satisfait. Correspond à une note de 5.
- *Un score de 0* : non satisfait. Correspond à une note inférieure à 5.

### 5.3 Période de réveil

Une fois que tous les critères du réveil étaient réunis (pour les candidats du Protocole 1) les patients ont été réveillés et extubés au bloc opératoire.

Les malades (groupe A.G et R.A) ont ensuite été conduits vers la salle de surveillance post-interventionnelle sous monitoring cardio-ventilatoire et sous oxygénothérapie.

### 5.4 Période post opératoire

La visite en S.S.P.I, à H0, à H2, H4, H8, H12 et à H24 a permis d'évaluer l'intensité de la douleur postopératoire par l'E.N.S, sa prise en charge, la quantité d'antalgiques administrées ainsi que les complications postopératoires.

#### *5.4.1 Prise en charge de la douleur*

Le protocole d'analgésie postopératoire avait débuté en préopératoire et était uniforme, il était établi comme suit :

- En préopératoire de manière systématique : Paracétamol 10 mg.kg<sup>-1</sup> (1 g au maximum) en intraveineux associé à 40 mg de Parécoxib (Dynastat®) et 8 mg de Dexamethasone.
- En peropératoire et juste après l'insufflation du P.N.P une pulvérisation de 10 ml de Xylocaïne à 2 % entre le dôme hépatique et la coupole diaphragmatique droite.
- En salle de réveil : à la demande du patient et en fonction de l'E.N.S :
  - Paracétamol intraveineux 10 mg.kg<sup>-1</sup> (maximum 1g) × 4 /jour, si E.N.S = 3.
  - Parécoxib (Dynastat®) 40mg ×2/jour si E.N.S = 4.
  - Néfopam 20mg×3/jour si E.N.S = 5.
  - Morphine 3mg en bolus I.V si E.N.S ≥ 6.

#### *5.4.2 Prise en charge des complications postopératoire*

- Traitement des N.V.P.O : Zophren 4 mg × 3/jour en intraveineux.

- Traitement du prurit : Solumedrol 40 mg × 3/ jour ou de la Naloxone pour les cas extrêmes (une ampoule diluée dans 9 ml de soluté injectable et injecter par des bolus de 2 ml)
- Prise en charge de la rétention urinaire : par la mise en place d'une sonde de Foley.
- Traitement des céphalées et ou des douleurs scapulaires : Paracétamol.

Après 24 heures, les opérés ont été examinés par des médecins anesthésistes, la consommation d'antalgiques, les effets secondaires de l'A.G et de la R.A ont été notés.

## 6. SCORE DE SATISFACTION DU PATIENT

Enfin, une note était attribuée par le patient à partir de laquelle un score de satisfaction du malade fût établi :

- *4 Très satisfait* : pour une note entre 9 et 10 ;
- *3 Sans opinion* : pour une note entre 7 et 8 ;
- *2 Moyennement satisfait* : pour une note entre 6 et 5 ;
- *1 Non satisfait* : pour une note inférieure à 5.

## 7. RECUEIL DES DONNEES

Les informations ont été colligées sur des fiches de recueil de données selon le protocole de prise en charge, le traitement informatisée des données a été réalisé en utilisant les logiciels Microsoft Excel 2016 et I.B.M S.P.S.S 25. (Voir les fiches de recueil des données).

## 8. LES CRITERES DES JUGEMENTS

Le principal critère d'évaluation était le relâchement musculaire qui est évalué par la pression intra-abdominale, le volume total du CO<sub>2</sub> insufflé et le score de satisfaction du chirurgien qui reflétait le confort et la qualité des conditions opératoires.

Les critères d'évaluation secondaires étaient :

- Evaluation de la douleur scapulaire en peropératoire (E.N.S)
- Evaluation de la douleur postopératoire à H0, à H2, a H4, H8, H12 et àH24 par le biais de l'E.N.S.
- La consommation d'antalgiques et de morphine durant les premières 24 heures.
- La comparaison des complications liées aux deux techniques anesthésiques (per et postopératoire).

## 9. TECHNIQUES STATISTIQUES EMPLOYEES

L'analyse des résultats a été réalisée grâce aux logiciels Microsoft Excel 2016 et I.B.M S.P.S.S Statistics version 25, une description globale de la population a été effectuée (moyenne d'âge, répartition en fonction du sexe) en utilisant les outils de l'analyse descriptive (fréquence et moyenne) avec des présentations tabulaires et graphiques et les outils de statistique analytique. Nos variables ont été exprimées essentiellement en :

### *1- Techniques de statistique descriptive :*

- Les variables quantitatives sont exprimées par leurs valeurs extrêmes, la moyenne, l'écart-type.
- Les variables qualitatives sont exprimées par les différentes modalités avec leurs effectifs et les pourcentages correspondants.
- Présentation tabulaire et graphique.

### *2- Tests de signification statistique pour l'étude comparative :*

- T-Test de Student pour la comparaison de proportions et de moyennes.
- Test du Khi-deux pour la comparaison de répartition.
- Mesures répétées pour les valeurs continues.

### *3- Mesures d'association épidémiologique :*

- Tests de corrélation et de régression.
- Nous avons adopté un intervalle de confiance de 95% où une P-Value < 0.05 est considérée comme étant significative.

## 10. CONSIDERATIONS ETHIQUES

Tous les patients candidats à une cure chirurgicale de cœlioscopie pour cholécystectomie simple ont reçu, lors de la visite pré-anesthésique, toutes les informations (verbales) nécessaires à propos de la procédure.

## FICHES DE RECUEIL DES DONNEES

Anesthésie générale (Le.....)Données préopératoire

Nom &amp; Prénoms : ..... Age : .....ans

Sexe : M/F                      Mobile : .....

ASA : I / II / III    Poids : ..... Kg                      Taille : ..... cm    BMI : .....

Antécédents : .....

Traitement : .....

Chirurgie antérieure : oui/non

## Prémédication :

- Dexaméthazone ..... mg, Perfalgan ..... mg,
- Dynastat ..... mg, Ondansétron ..... mg

Pré remplissage : SS à 9<sup>0</sup>/<sub>00</sub> ..... ml

Anesthésie générale : (Propofol : 2 mg/Kg + Fentanyl : 5 mcg/Kg + Esméron 0.6 mg/Kg ou Norcuron 0.1 mg/Kg)

Intubation Orotrachéale : oui/non    Ventilation : VT 8 L/Kg (air+O<sub>2</sub>)    F. R : 12 L/min

S.N.G : oui/non, Réalisée à : .....H..... min

Bradycardie : oui/non (si oui .....) )

Hypotension (↓ PAM 30%) : oui/non (si oui .....) )

Autres incidents : .....

Incision à : .....H..... min, Insufflation à : .....H..... min,

Pression gaz : .....mm/Hg

Données peropératoire

Entretien Sevoflurane : oui/non

Propofol : oui/non (si oui .....) )

Fentanyl : oui/non (si oui .....) )

Esméron : oui/non (si oui .....) )

Xylocaïne 10 cc : oui/non Exsufflation : .....H..... min,

Fermeture : .....H..... min

Quantité totale de gaz : .....L,

Durée chirurgicale : .....min, Durée opératoire : .....min

Satisfaction du chirurgien : ...../10 (0 à 10)

Tps	Av	Ind	Inc	Ins	1	5	10	15	20	25	30	35	Exf	Frm	Exb
PS															
PD															
PAM															
FC															
SPO <sub>2</sub>															
PCO <sub>2</sub>															
Av=avant, Ind=induction, Inc=incision, Ins=Insufflation, Exf=exsufflation, Frm=fermeture, Exb=extubation															

**Bradycardie** : oui/non **Hypotension (↓ PAM 30%)** : oui/non

**Quantité totale éphédrine** : ..... mg **Quantité totale d'atropine** : .....mg

**Quantité totale de SSI** : ..... ml

**Extubation** : .....H..... min

**Autres incidents** : .....  
 .....

### Postopératoire

**Effets secondaires de l'AG :**

- *RAU* : oui/non
- *Nausées* : oui/non
- *Vomissements* : oui/non Ondansétron : .....mg
- *Prurit* : oui/non
- *Céphalées* : oui/non
- *Douleur scapulaire* : oui/non

**Douleurs postopératoires :**

Heure	0	2	4	6	12	24
ENS						

**Analgésies supplémentaires :**

- *Paracétamol* : oui/non ..... mg
- *AINS* : oui/non ..... mg
- *Néfopam* : oui/non ..... mg
- *Morphine* : oui/non ..... mg

**Satisfaction du malade** : ...../10 (0 à 10)

**La rachianesthésie (Le.....)****Données préopératoire**

Nom &amp; Prénoms : ..... Age : .....ans

Sexe : M/F                      Mobile : .....

ASA : I / II / III    Poids : ..... Kg                      Taille : ..... cm    BMI : .....

Antécédents : .....

Traitement : .....

Chirurgie antérieure : oui/non

**Prémédication :**

- Dexaméthazone ..... mg, Perfalgan ..... mg,
- Dynastat ..... mg, Ondansétron ..... mg

Pré remplissage : SS à 9<sup>0</sup>/<sub>00</sub> ..... ml

Rachianesthésie : (Bupivacaine 0,5% : 12 mg + Fentanyl : 50 mcg + 100 µg de morphine + Glucosé hypertonique)

Réalisées à : .....H..... Niveau RA : L3-L4 Nombre de tentatives : .....

**Incidents :**

- Paresthésie : oui/non,
- Ponction vasculaire : oui/non

Niveau sensitif D4 atteint à : .....H.....(.....min)

Incision à : .....H..... min, Insufflation à : .....H..... min,

Pression gaz : .....mm/Hg

**Données per opératoire**

ENS incision : ...../10    ENS insufflation : ...../10 Xylocaïne 10 cc : oui/non

Complément : Midazolam : ..... mg Fentanyl : .....mcg

Conversion AG : oui/non

Exsufflation : .....H..... min, Fermeture : .....H..... min

Quantité totale de gaz : .....L,

Durée chirurgicale : .....min, Durée opératoire : .....min

Satisfaction du chirurgien : ...../10 (0 à 10)



Tps	Av	Ind	Inc	Ins	1	5	10	15	20	25	30	35	Exf	Frm
PS														
PD														
PAM														
FC														
SPO <sub>2</sub>														
PCO <sub>2</sub>														
Av=avant, Ind=induction, Inc=incision, Ins=Insufflation, Exf=exsufflation, Frm=fermeture														

**Bradycardie** : oui/non **Hypotension** (↓ PAM 30%) : oui/non

**Quantité totale éphédrine** : ..... mg **Quantité totale d'atropine** : .....mg

**Quantité totale de SSI** : ..... ml

**Nausées** : oui/non **Vomissements** : oui/non **Autres incidents** : .....

### Postopératoire

**Durée bloc moteur** : .....min (Lever de jambes tendues à ..... H .....

**Effets secondaires de la RA** :

- *RAU* : oui/non
- *Nausées* : oui/non
- *Vomissements* : oui/non *Ondansétron* : .....mg
- *Prurit* : oui/non
- *Céphalées* : oui/non
- *Douleur scapulaire* : oui/non

**Douleurs postopératoires** :

Heure	0	2	4	6	12	24
ENS						

**Analgésies supplémentaires** :

- *Paracétamol* : oui/non ..... mg
- *AINS* : oui/non ..... mg
- *Néfopam* : oui/non ..... mg
- *Morphine* : oui/non ..... mg

**Satisfaction du patient** : ...../10 (0 à 10)

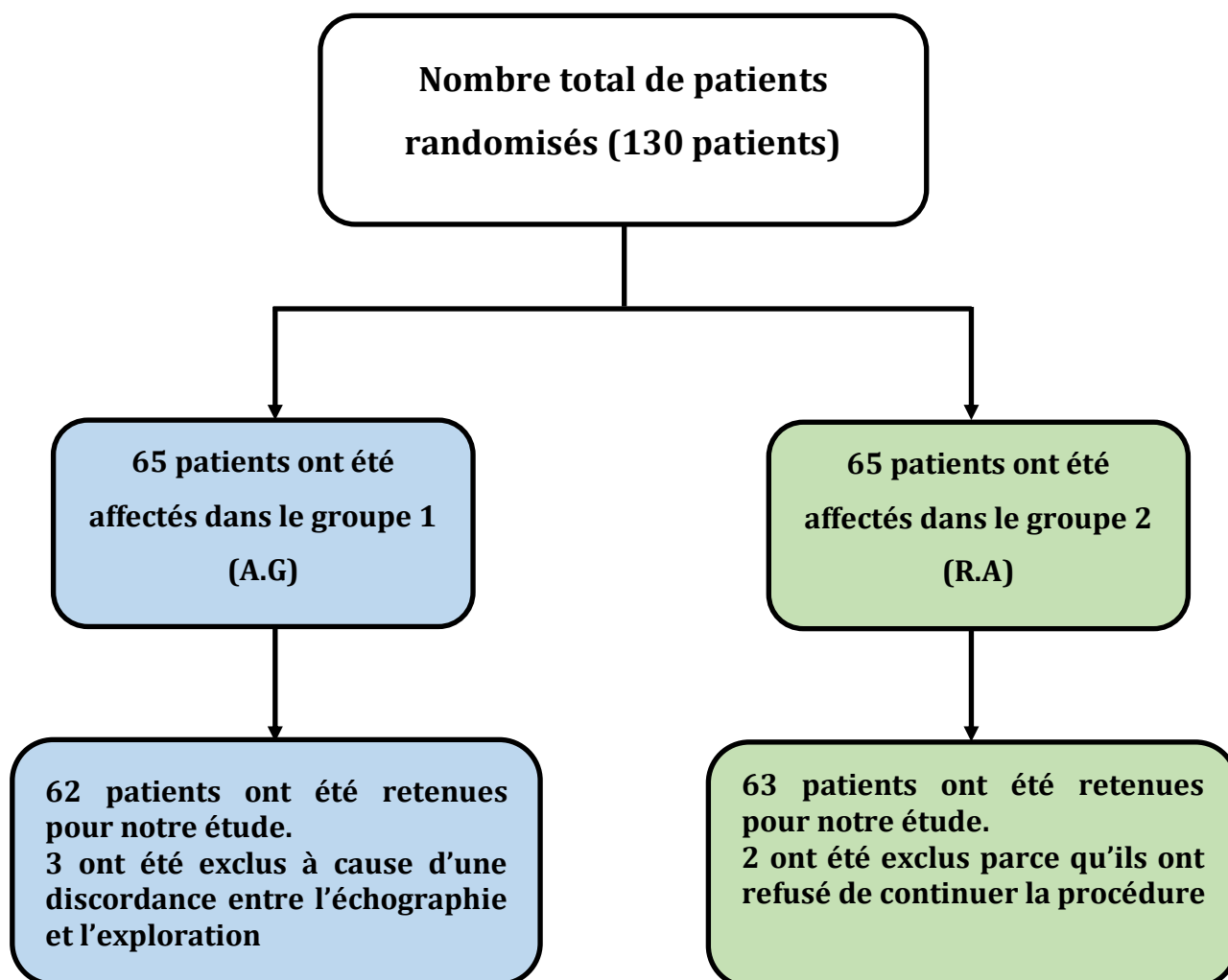
**PARTIE III :**  
**RESULTATS**

## 1. INTRODUCTION

Lors de la période comprise entre le mois de Mars 2020 et le mois de Juin 2022, 130 malades, qui ont été hospitalisés pour une prise en charge de lithiase vésiculaire simple, ont été inclus dans notre étude. Ces 130 sujets ont été randomisés en deux groupes par tirage au sort, chaque groupe contenait 65 patients.

Cependant 5 malades ont été exclus ; trois du groupe A.G à cause d'une discordance entre l'échographie abdominale et l'exploration chirurgicale et deux patients ont été exclus du groupe R.A parce qu'ils ont refusé de continuer la procédure sous R.A donc on les a convertis en A.G.

- *Un groupe 1 sous anesthésie générale (A.G) : au nombre de 62.*
- *Un groupe 2 sous Rachianesthésie (R.A) : au nombre de 63.*



Par convention, dans notre travail, on parlera du groupe 1 pour désigner les patients qui ont subi l'intervention sous anesthésie générale et de groupe 2 ceux qui ont été opérés sous rachianesthésie.

Notre objectif primordial était d'étudier la faisabilité de la R.A hyperbare dans le cadre d'une cholécystectomie laparoscopique pour lithiase vésiculaire simple tout en évaluant le relâchement musculaire peropératoire par apport à l'effet myorelaxant de l'A.G.

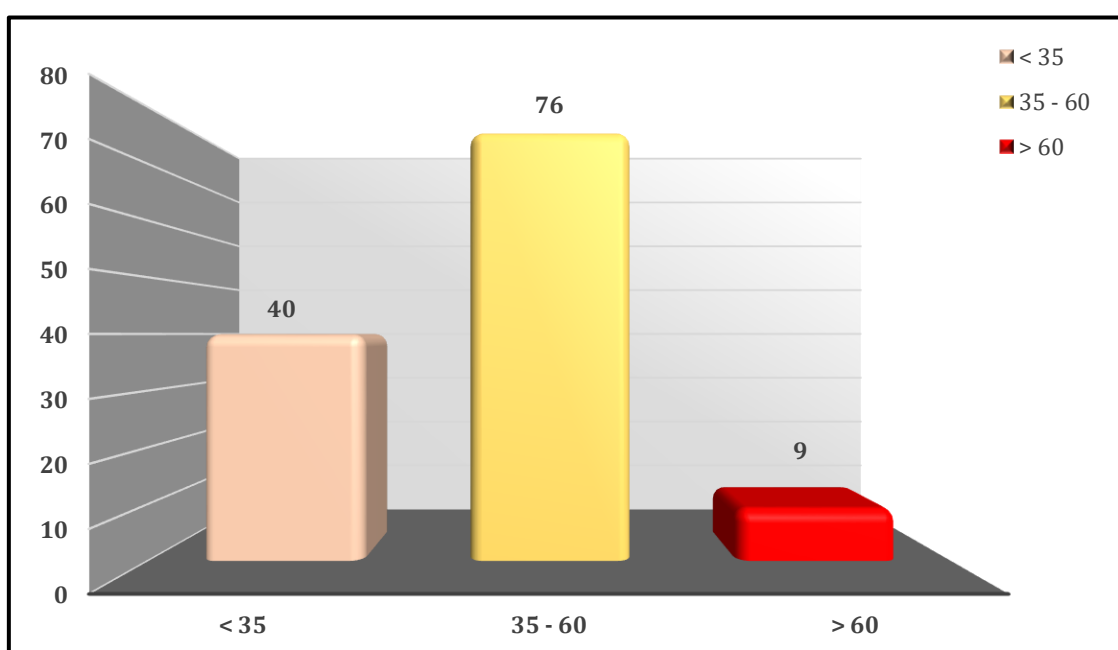
L'autre objectif recherché par notre étude, était d'évaluer l'effet de la R.A dans l'analgésie per et post opératoire, ainsi que pour la prévention de ses complications.

## 2. DONNES DEMOGRAPHIQUES DE LA POPULATION ETUDIEE

### 2.1 Données générales

#### 2.1.1 Age

- L'âge de nos patients était compris entre 18-65 ans.
- L'âge moyen était de  $41,13 \pm 11,422$  ans avec un maximum de 65 ans et un minimum de 18 ans.
- L'analyse par tranche d'âge montre que : (Figure 15)
  - 32,00 % des patients étaient âgés de moins de 35 ans.
  - 60,80 % des patients avaient un âge compris entre 35 et 60 ans.
  - 07,20 % des patients étaient âgés entre 60 et 65 ans.



**Figure 15 : Répartition des patients par tranche d'âge**

#### 2.1.2 Poids

La connaissance du poids des patients est nécessaire et indispensable pour le calcul du B.M.I et pour adapter la posologie des drogues anesthésiques et autres médicaments utilisés en peropératoire.

Le poids moyen dans notre population était de  $74,47 \pm 11,486$  kg avec un poids maximal de 105 kg et un poids minimal de 48 kg.

### 2.1.3 Taille

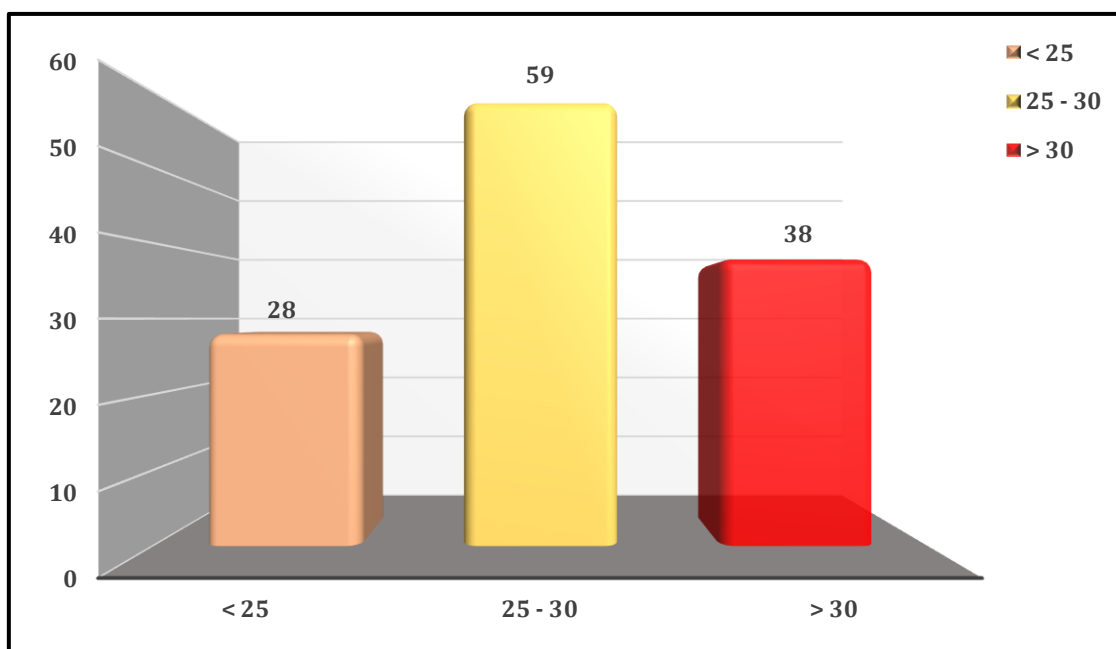
La taille moyenne des malades à opérer était de  $163,84 \pm 6,914$  cm avec une taille maximale de 184 cm et une taille minimale estimée à 146 cm.

### 2.1.4 Body mass index (B.M.I)

Le B.M.I moyen dans notre série était de  $27,72 \pm 3,751$   $\text{kg.m}^{-2}$  avec un maximum de B.M.I à  $34,89$   $\text{kg.m}^{-2}$  et un minimum de  $18,99$   $\text{kg.m}^{-2}$ .

Selon la classification O.M.S 1988 : (voir Annexe 04).

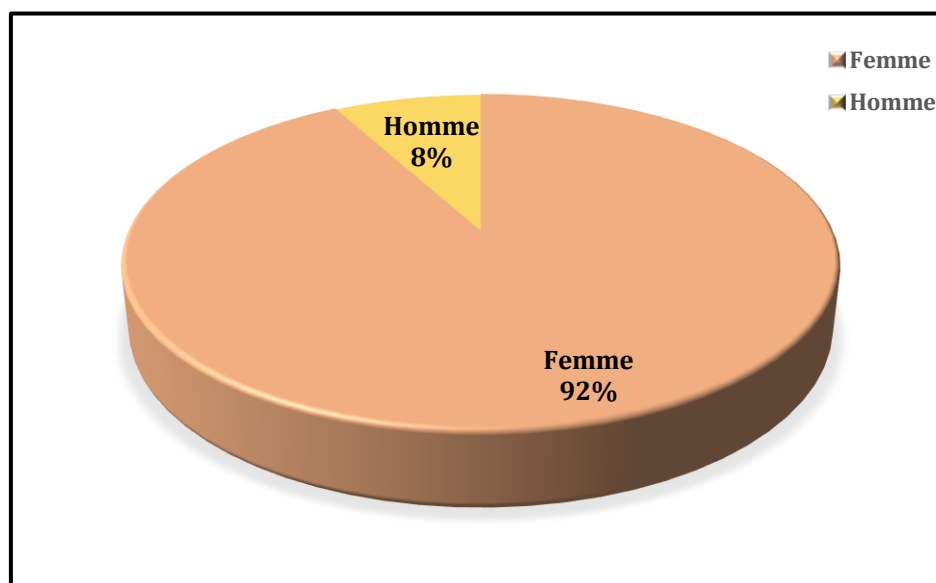
- 22,40 % des patients présentent un poids normal (B.M.I entre 18-25  $\text{kg.m}^{-2}$ ).
- 47,20 % des malades ont une surcharge pondérale (B.M.I compris 25-30  $\text{kg.m}^{-2}$ ).
- 30,40 % des opérés présentent une obésité grade I avec un B.M.I  $>30$   $\text{kg.m}^{-2}$ . (Figure 16).



**Figure 16 : Répartition des patients par intervalle de B.M.I**

### 2.1.5 Sexe

Une nette prédominance féminine a été observée dans notre population avec un sexe ratio H/F de 0,087 (soit 10 hommes pour 115 femmes) (Figure 17).

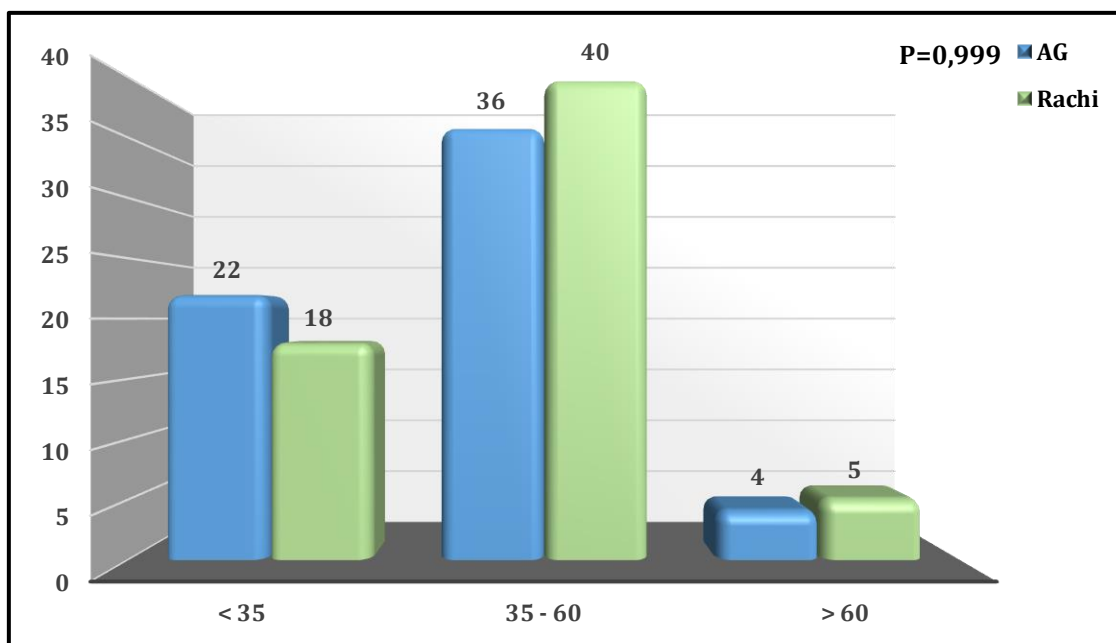


**Figure 17 : Répartition des patients par sexe**

## 2.2 Données démographiques comparatives

Les données générales (âge, poids, taille, B.M.I, sexe) étaient comparables dans les deux groupes, dans notre étude, aucune différence statistique significative n'a été remarquée entre les deux (Tableau 4).

Pour le paramètre âge, les deux groupes avaient une moyenne d'âge comparable et qui est estimée à 41 ans ( $41,13 \pm 11,377$  dans le groupe A.G vs  $41,13 \pm 11,558$  dans le groupe R.A) avec une P-Value égale à 0,999 qui étaient non significatif (Tableau 4, Figure 18).



**Figure 18 : Répartition des patients par tranche d'âge**

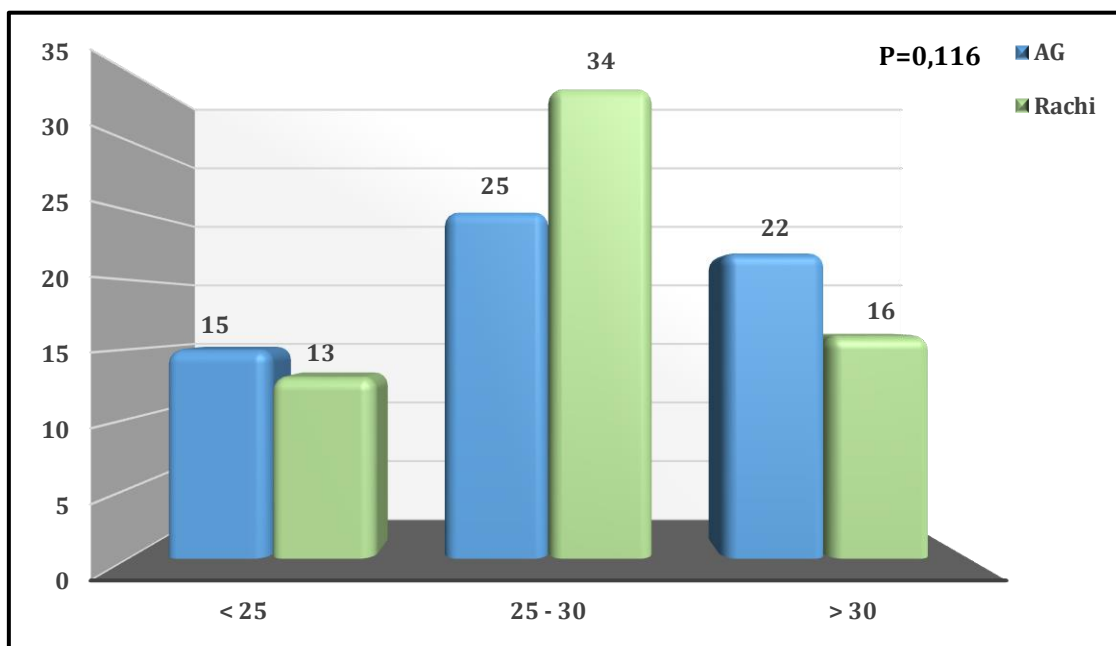
Selon le paramètre B.M.I (Body mass index), les patients des deux groupes étaient comparables la différence statistique était non significative (P=0,116) (Tableau 3, Figure 19).

**Tableau 3 : Répartition des patients par B.M.I selon le protocole**

	Moyenne	Ecart-type	P-Value	Max	Min
<b>A.G</b>	28,08	3,866	0,116	34,89	18,99
<b>R.A</b>	27,36	3,629			

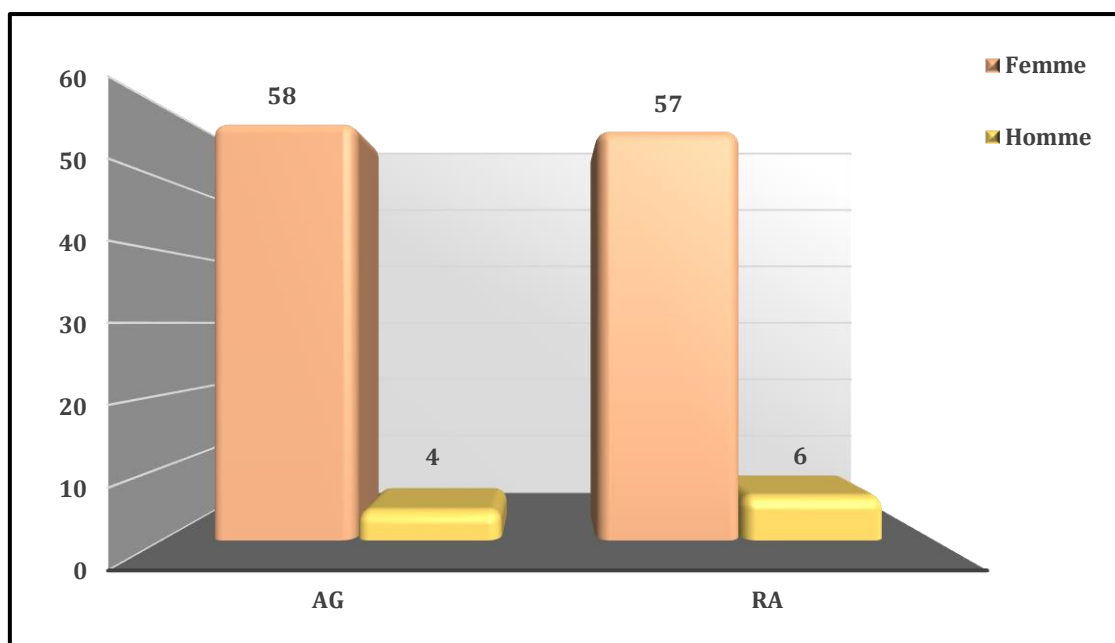
Dans le groupe A.G, 15 patients avaient un poids normal avec un B.M.I inférieur à 25 ; alors que 25 présentait une surcharge pondérale avec un B.M.I compris entre 25 et 30, par contre 22 des patients souffraient d’obésité avec un B.M.I supérieur à 30.

Dans le groupe R.A, 13 des patients avaient un B.M.I normal, alors que 34 autres de la population de ce groupe présentaient une surcharge pondérale et 16 étaient obèses avec un B.M.I compris entre 30 et 35 (Figure 19).



**Figure 19 : Répartition des patients par intervalle du B.M.I**

Pour le sexe, nous avons constaté une nette prédominance féminine pour les deux groupes, le groupe A.G est constitué de 4 hommes et 58 femmes avec un sexe ratio H/F de 0,07 et le groupe R.A est composé de 6 hommes et 57 femmes avec un sexe ratio H/F de 0,11 (Figure 20).



**Figure 20 : Répartition des patients selon le sexe pour chaque protocole**

Le tableau ci-dessous (Tableau 4) est un récapitulatif des données démographiques de notre population.

**Tableau 4 : Récapitulatif des données démographiques**

Données	Protocole	N <sup>bre</sup>	Moyenne ± Ecart Type	P-Value
Age (ans)	A.G	62	41,13 ± 11,377	0,999
	R.A	63	41,13 ± 11,558	
Poids(kg)	A.G	62	76,85 ± 13,336	0,163
	R.A	63	72,68 ± 10,533	
Taille (cm)	A.G	62	164,57 ± 7,429	0,505
	R.A	63	163,35 ± 6,769	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	A.G	62	28,29 ± 3,920	0,281
	R.A	63	27,24 ± 3,635	



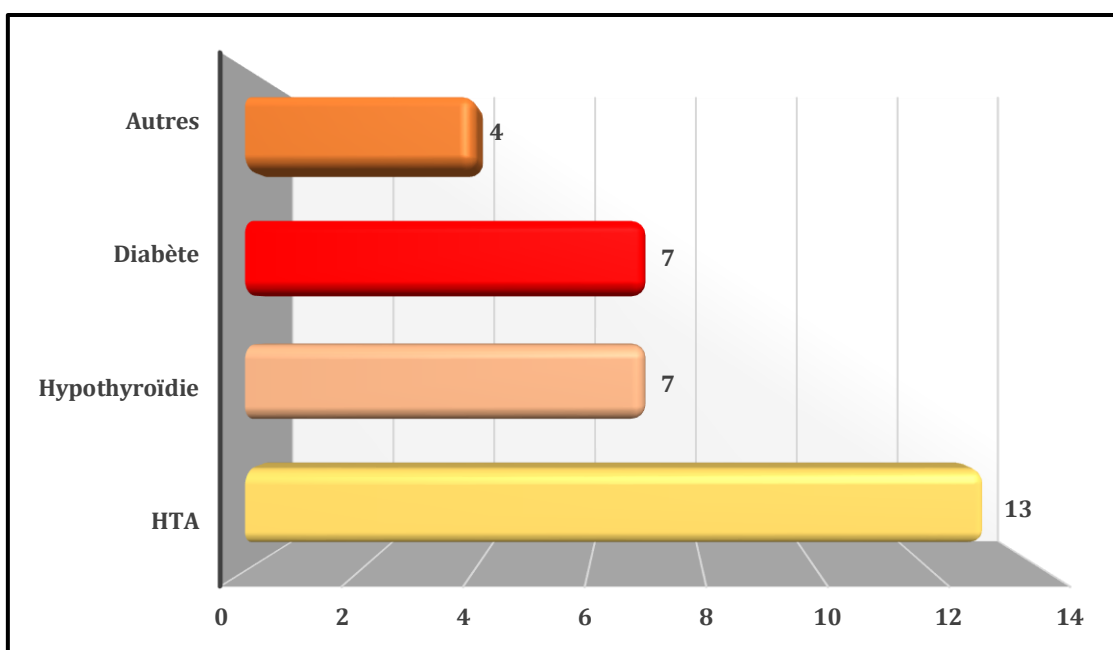
### 3. EVALUATION PREOPERATOIRE

#### 3.1 Donnés générales

Tous les malades recrutés ont bénéficié d'une consultation pré-anesthésique, elle avait pour objectif d'évaluer leur état et de rechercher d'éventuelles contre-indications à la R.A ou à la chirurgie coelioscopique. Un consentement a été obtenu pour tous les malades après une information détaillée et claire sur le déroulement de l'acte anesthésique et les méthodes d'évaluation de la douleur dans la période per et post opératoire. A la fin de cette consultation, tous les patients étaient classés selon la classification A.S.A (American Society of Anesthesiologists). Une prémédication, à base d'Hydroxyzine (Atarax®) 25mg en comprimés, était prescrite la veille de l'intervention.

##### 3.1.1 Antécédents pathologiques

Sur les 125 patients représentant la population étudiée, 97 n'avaient pas d'antécédents, par contre, 28 malades présentaient des antécédents pathologiques. Ainsi, nous avons trouvé une H.T.A chez 13 patients de la population d'étude, 7 avaient une hypothyroïdie et 7 autres patients présentaient un diabète (Figure 21).

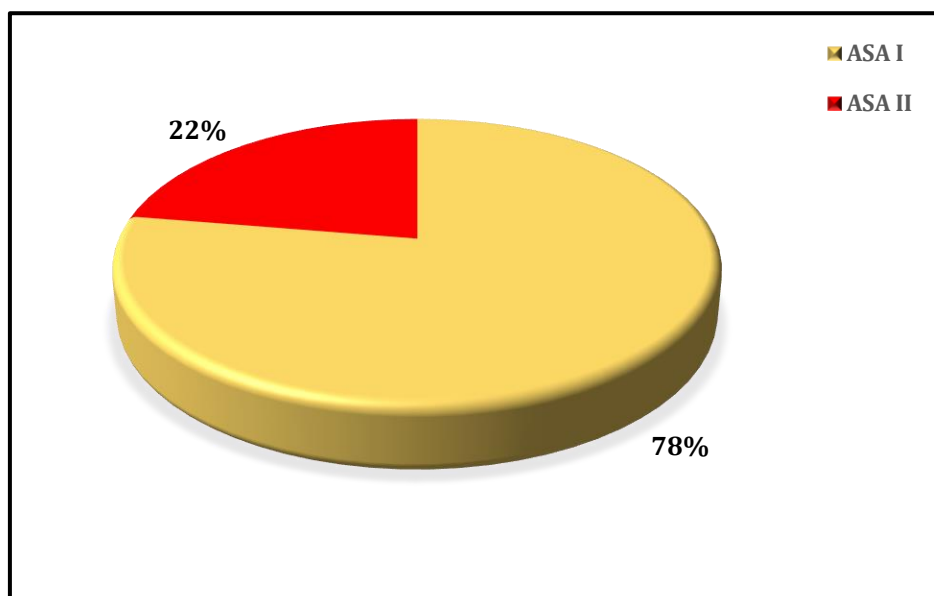


**Figure 21 : Répartition des cas selon les antécédents médicaux**

### 3.1.2 Classification A.S.A

Au terme de cette évaluation pré-opératoire, les patients recrutés ont été classés selon la classification A.S.A (American Society of Anesthesiologists) (Figure 22) :

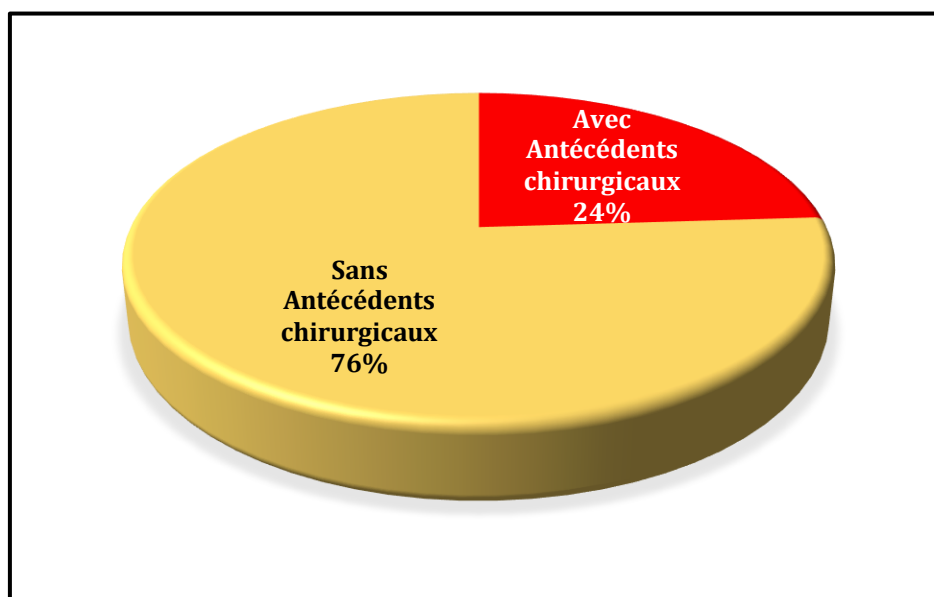
- En A.S.A 1 : 97 patients
- En A.S.A 2 : 28 patients.



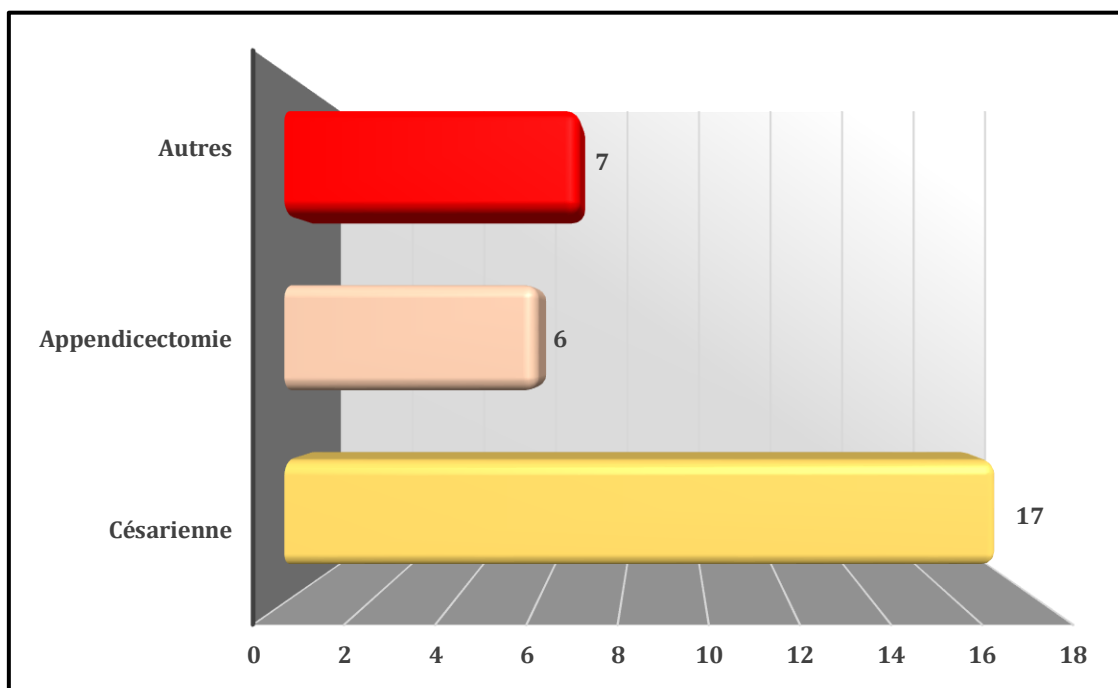
**Figure 22** : Répartition des patients en fonction de l'A.S.A

### 3.1.3 Antécédents chirurgicaux

A peu près le quart de notre population avait des antécédents chirurgicaux sous mésocolique (Figure 23) réparti comme suit : 17 césariennes, 6 appendicites et 7 autres (Figure 24).



**Figure 23** : Répartition globale des cas selon les antécédents chirurgicaux



**Figure 24 : Répartition des cas selon le type de l'intervention**

### 3.1.4 Type d'intervention

Tous les malades opérés dans notre série ont été programmés pour lithiase vésiculaire simple symptomatique.

## 3.2 Données préopératoires comparatives

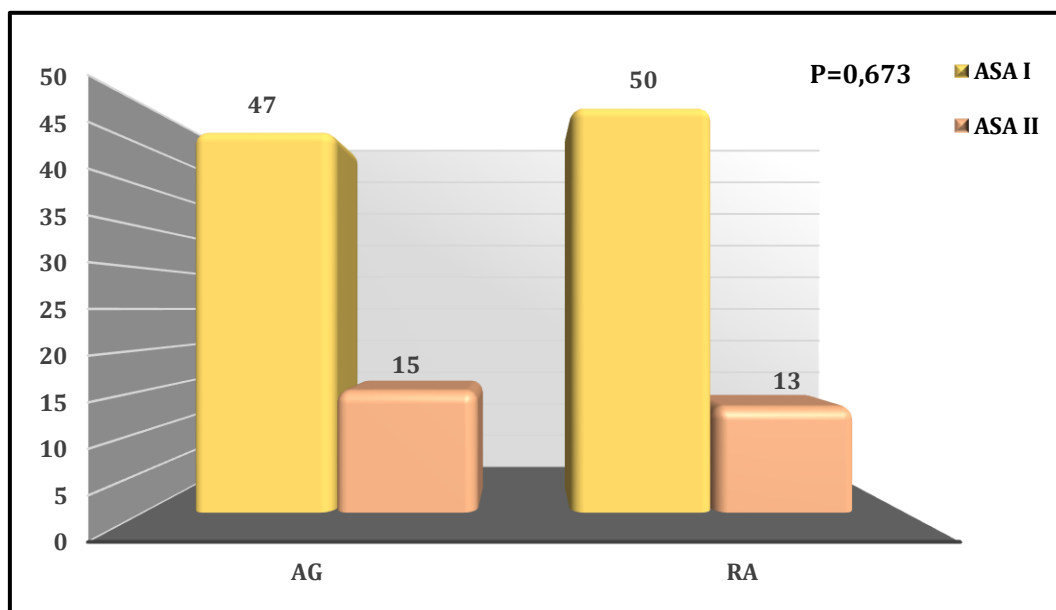
### 3.2.1 Classification A.S.A

On n'a constaté aucune différence entre les deux groupes d'étude dans la classification A.S.A ( $P=0,673$ ) (Tableau 5).

**Tableau 5 : Répartition des patients selon les antécédents**

A.S.A	A.G	R.A	Total	P-Value
I	47	50	97	0,673
II	15	13	28	
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	

Dans le groupe A.G, 47 patients étaient classés A.S.A I alors que dans le groupe R.A 50 malades étaient, également classés A.S.A I (Figure 25).



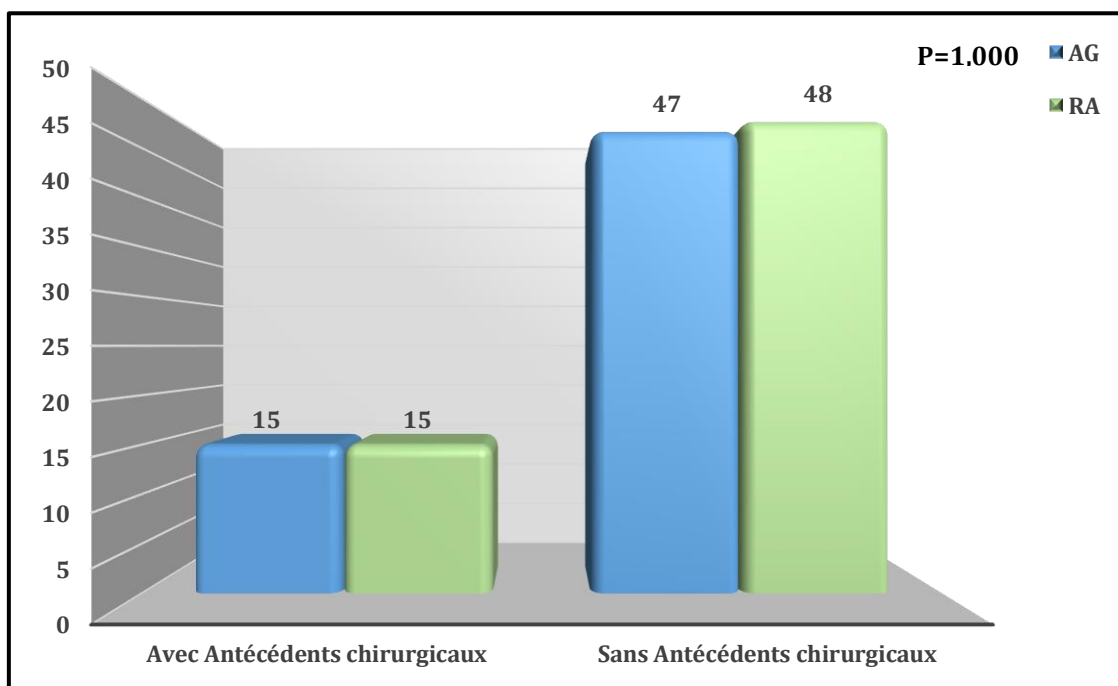
**Figure 25 :** Répartition des patients selon la classification A.S.A

### 3.2.2 Chirurgie antérieure

Aucune différence statistique n'a été observée (P=1,000) (Tableau 6, Figure 26).

**Tableau 6 :** Comparatif de la répartition des cas selon les antécédents

Antécédents	A.G	R.A	P-Value
Sans antécédents	47	48	1,000
Avec antécédents	15	15	
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	



**Figure 26 :** Répartitions des patients selon les antécédents chirurgicaux

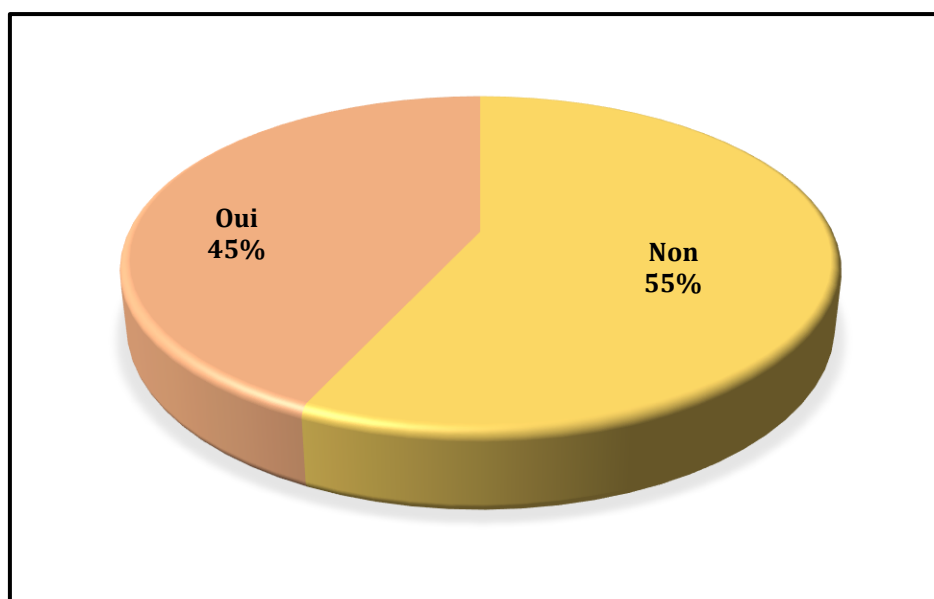
### 3.2.3 Le types d'intervention

C'est à ce moment que trois des patients du groupe A.G ont été exclus de notre étude.

## 4. DONNEES PEROPERATOIRES

### 4.1 Sonde nasogastrique

La sonde nasogastrique n'a été mise en place qu'à la demande du chirurgien et après l'introduction du premier trocart. Elle a été nécessaire que chez les malades du groupe 1 avec un taux de 45% (Figure 27).



**Figure 27 : Mise en place de la sonde nasogastrique**

### 4.2 Données de la réalisation de la R.A

En préopératoire, environ 500 ml de S.S.I ont été perfusés chez tous les patients. La ponction vertébrale a été effectuée avec une aiguille rachidienne 25G entre les espaces L3-L4 ou L4-L5 en position assise. Le chronomètre est déclenché dès l'arrivée du L.C.R. 2,5 ml de Bupivacaine hyperbare à 0,5% (obtenue en rajoutant 1 cc de sérum glucosé à 30%), 50 µg de Fentanyl et 100µg de morphine ont été administrés. Le patient a été maintenu en décubitus dorsal l'extrémité de la table inclinée entre 10 et 15° en Trendelenburg avec un oreiller sous la tête. Le niveau d'anesthésie a été vérifié par les piqûres d'épingles chaque minute.

#### 4.2.1 La facilité de sa la réalisation

Le degré de difficulté de la réalisation était estimé par le nombre de tentatives. On a eu :

- Une (01) seule tentative chez 46 patients (73,02 %) ;
- Deux (02) tentatives chez 13 patients (20,63 %) ;
- Trois (03) tentatives chez 4 patients (6,35 %).

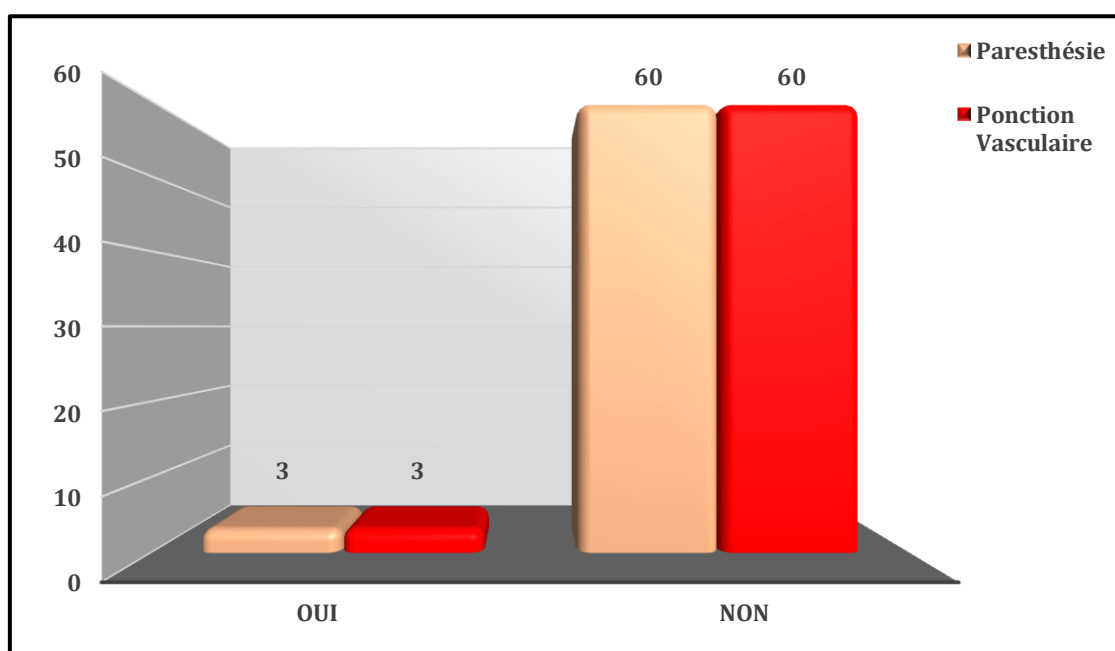
#### 4.2.2 Incidents liés à la technique de la R.A

Deux types d'incidents ont été recensés :

- La paresthésie, c'est une douleur à type de décharge électrique irradiant vers la cuisse ou le membre inférieur, il est nécessaire de modifier la position de l'aiguille ou de changer d'espace. On a eu 3 patients qui l'ont eu (4,76 %).
- Trois (03) ponctions vasculaires (4,76 %) c'est à dire un reflux de sang qui apparait au moment de l'introduction de l'aiguille. Elle a été retirée et une autre ponction a été tentée. (Tableau 7, Figure 28)

**Tableau 7 : Les incidents liés à la réalisation de la rachianesthésie**

Incident	Oui	Non	Taux (%)
Paresthésie	3	60	4,76
Ponction vasculaire	3	60	4,76



**Figure 28 : Incidents liées à la réalisation de la R.A**

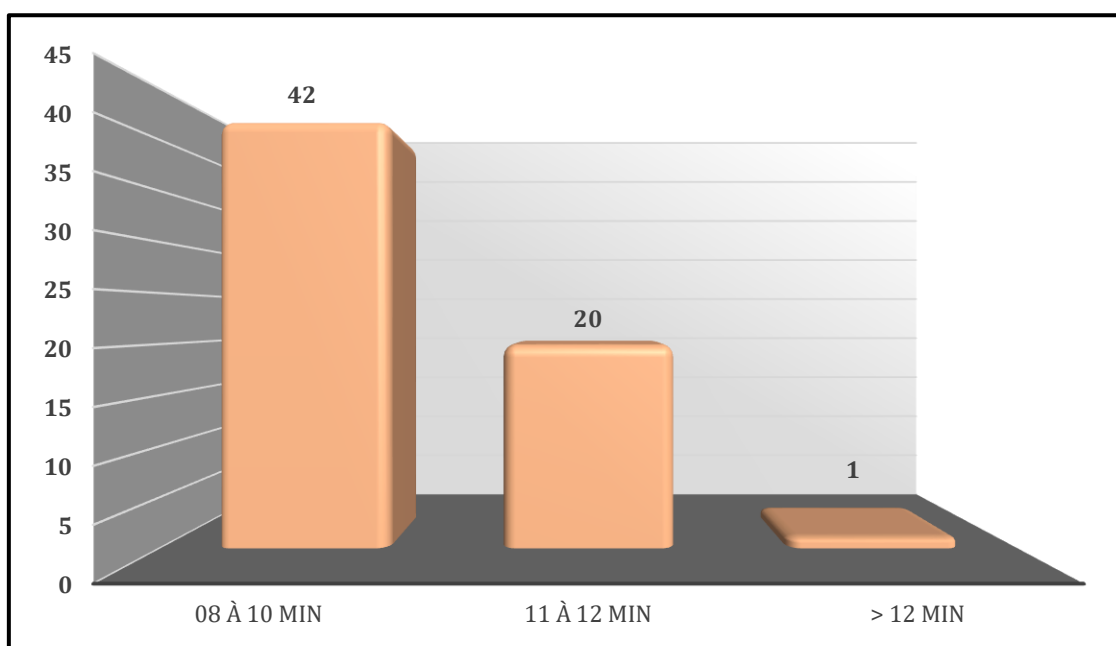
#### 4.2.3 Installation du bloc sensitif

La durée moyenne de l'installation de la R.A était de 8 minutes et 02 secondes avec un écart type de 02:41 (08:02 ± 2:41) (Tableau 8).

**Tableau 8 : Délai de l'installation du bloc sensitif**

Temps	8-10	11-12	> 12
Nombre de patients	42	20	1
Taux (%)	66,67	31,75	1,58

- 42 patients ont atteint le niveau sensitif D4 en 8 à 10 minutes ;
- Pour 20 patients, il a fallu 11 à 12 minutes pour l'atteinte du niveau sensitif D4.
- Pour 1 patient, il a fallu plus de 12 minutes pour atteindre le niveau D4. (Figure 29)

**Figure 29 : Atteinte du niveau sensitif D4**

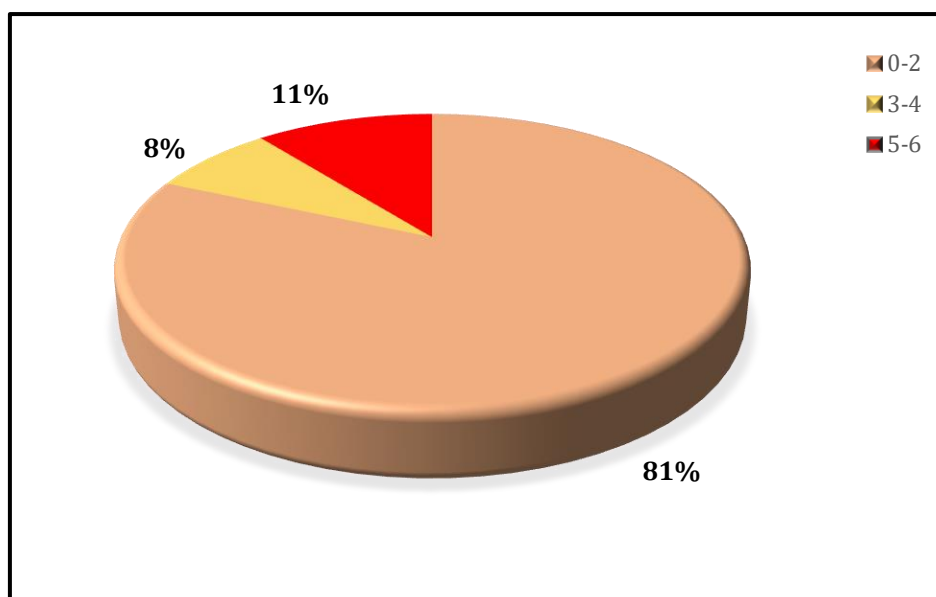
#### 4.2.4 E.N.S incision

Tous les patients n'ont rien senti au moment de l'incision, c'est-à-dire E.N.S à 0

#### 4.2.5 E.N.S insufflation

C'était l'un de nos critères d'évaluation (Figure 30).

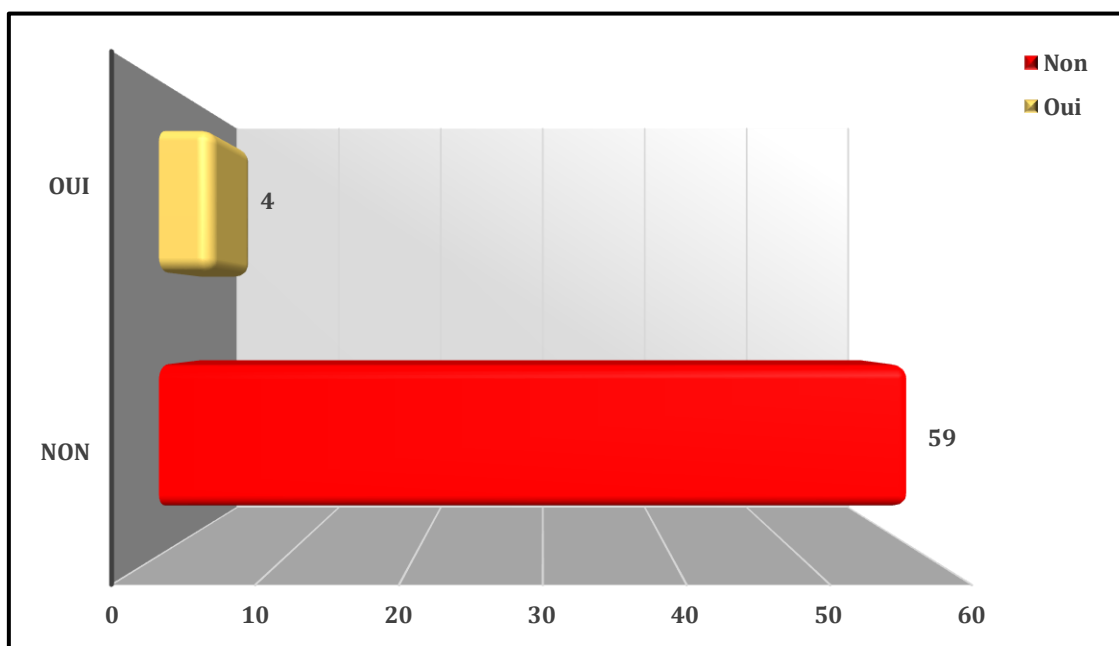
- 81% des patients du groupe R.A n'ont pas eu cette douleur à l'épaule, sinon c'était une douleur très légère ( $E.N.S \leq 2$ ) ayant cédée par un simple massage de l'épaule ;
- 8% ont eu un  $3 \leq E.N.S \leq 4$  ce qui leurs a fallu l'administration 25 $\mu$ g de Fentanyl ;
- 11% de cette population a eu un  $5 \leq E.N.S \leq 6$ , ce qui lui a fallu l'administration de 50 $\mu$ g de Fentanyl ;
- Aucun de nos patients n'a eu un  $E.N.S \geq 7$ , et qui aurait conduit à une conversion en A.G.



**Figure 30 : E.N.S Insufflation**

#### 4.2.6 Complément d'anesthésie

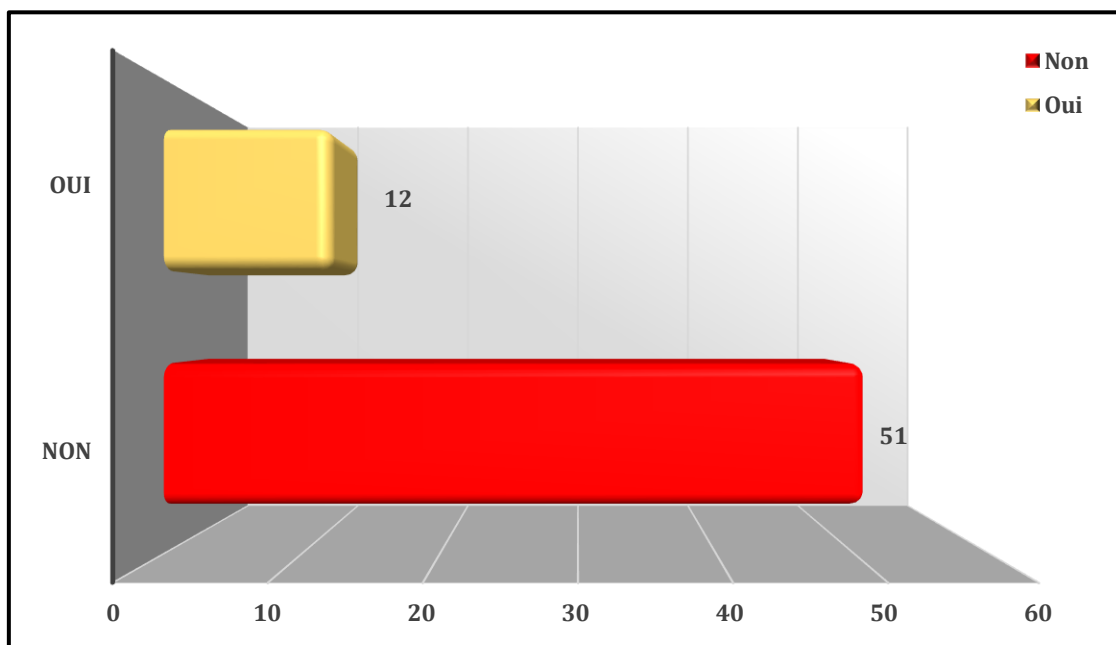
Quatre (04) de nos patients (6,34%) ont été sédatisés par du Propofol parce qu'ils étaient anxieux et ont préféré de continuer l'intervention sous sédation (Figure 31).



**Figure 31 : Sédation par du Propofol**

La douleur scapulaire, n'ayant pas cédée à la Xylocaïne (instillée entre le dôme hépatique et la coupole diaphragmatique) et au massage de l'épaule droite, a été enregistrée chez 12 patients, raison pour laquelle 25 à 50 µg de Fentanyl ont été administrés (Figure 32).





**Figure 32 : Supplément en Fentanyl**

#### 4.2.7 Conversion en A.G

Aucun de nos patients n'a été converti en A.G pour raison de douleur scapulaire.

**Tableau 9 : Tableau récapitulatif des évènements peropératoires liés à la R.A**

<i>Evènement</i>	<i>Nombre</i>				
Paresthésie	3				
Ponction vasculaire	4				
Atteinte D4 (moyenne)	8' 02''				
E.N.S incision	0				
	81 % Non				
Douleur scapulaire	19 % Oui — <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">8 %</td> <td>25 µg</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">11 %</td> <td>50µg</td> </tr> </table>	8 %	25 µg	11 %	50µg
8 %	25 µg				
11 %	50µg				
Sédation Propofol	4				
	8 % 25 g				
Fentanyl	11 % 50 g				
Conversion A.G	0				

#### 4.3 Evaluation de l'état hémodynamique

Les paramètres hémodynamiques ont été mesurés avant et après l'induction anesthésique ou l'injection intratéchale, une minute après l'insufflation du pneumopéritoine, puis toutes les 5 minutes jusqu'à l'exsufflation, fermeture, réveil et l'extubation pour l'A.G.

#### **4.3.1 Evaluation peropératoire de la pression artérielle moyenne « P.A.M »**

La pression artérielle moyenne est un paramètre non invasif primordial de la surveillance de l'état hémodynamique en peropératoire surtout en chirurgie coelioscopique.

La moyenne générale de la P.A.M (incluant toute la période opératoire) dans le groupe A.G était estimée à  $93,00 \pm 8,178$  mmHg, celle du groupe R.A était à  $86,32 \pm 11,311$  mmHg. On note une différence très significative entre les deux groupes concernant la moyenne de la P.A.M ( $P = 0,000$ ) (Tableau 10).

**Avant l'induction**, la moyenne de la P.A.M, à l'admission au bloc opératoire, était de  $99,56 \pm 12,722$  mmHg pour le groupe (A.G) et elle était de  $101,43 \pm 17,560$  mmHg dans le groupe R.A, sans différence significative entre les deux groupes ( $P=0,499$ ) (Tableau 10).

Les variations peropératoires (Figure 33) montrent une chute de la **P.A.M après l'induction**, dans le groupe anesthésie générale, la P.A.M connaît une diminution de 11,03 % par rapport à la mesure de base alors que pour les patients du groupe rachianesthésie cette diminution est estimée à 0,64% seulement par rapport aux valeurs de base. La valeur moyenne de P.A.M était à  $88,58 \pm 19,344$  mmHg pour le groupe A.G contre  $100,78 \pm 15,920$  mmHg pour groupe R.A, avec une différence très significative ( $P=0,000$ ) (Tableau 10).

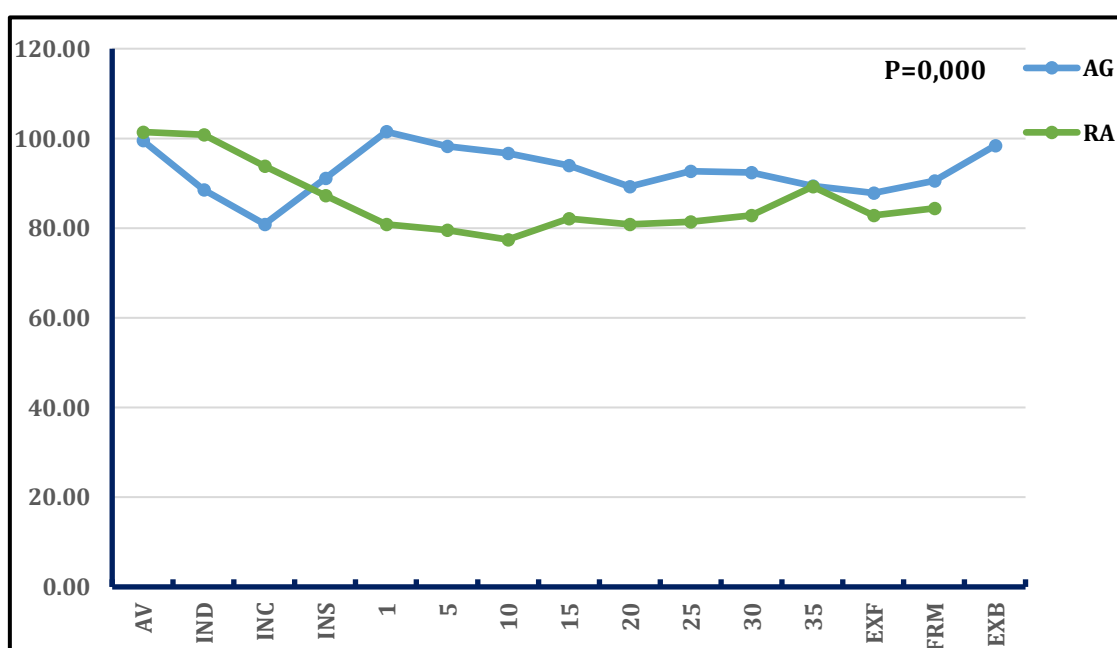
Juste **après l'insufflation** du P.N.P, la P.A.M a tendance à augmenter pour le groupe sous A.G la valeur moyenne était de  $91,13 \pm 19,047$  mmHg mais elle a diminué à  $80,78 \pm 17,438$  mmHg dans le groupe R.A, avec une différence statistique très significative ( $P= 0,002$ ).

**Durant la période de P.N.P** la moyenne de P.A.M était estimée à  $96,36 \pm 12,753$  mmHg dans le groupe A.G et à  $80,45 \pm 12,120$  mmHg pour le groupe R.A avec une différence très significative ( $P=0,000$ ). Cependant elle est restée plus ou moins stable au cours de pneumopéritoine pour les deux groupes (Figure 33).

**Au cours de l'exsufflation**, la P.A.M de l'A.G était de  $87,89 \pm 14,974$  mmHg alors que pour le groupe R.A elle était à  $82,82 \pm 17,198$  mmHg avec une différence non significative ( $P=0,083$ ). On a un retour aux valeurs normale **pendant l'extubation** pour les patients sous A.G.

**Tableau 10 : Variation de la P.A.M au cours des temps opératoire**

P.A.M (mm/Hg)	A.G	R.A	P-Value
P.A.M globale	93,00 ± 8,178	86,32 ± 11,311	0,000
P.A.M avant induction	99,56 ± 12,722	101,43 ± 17,560	0,499
P.A.M après induction	88,58 ± 19,344	100,78 ± 15,920	0,000
P.A.M à la 1 <sup>ère</sup> minute P.N.P	91,13 ± 19,047	80,78 ± 17,438	0,002
P.A.M durant le P.N.P	96,36 ± 12,753	80,45 ± 12,120	0,000
P.A.M à l'exsufflation	87,89 ± 14,974	82,82 ± 17,198	0,083
P.A.M à l'extubation	98,45 ± 20,918	-	-



**Figure 33 : Variation de la P.A.M A.G vs R.A**

#### 4.3.2 Variation peropératoire de la F.C

Les moyennes de la F.C étaient de  $78,80 \pm 10,448$  pour l'A.G et de  $80,72 \pm 12,325$  pour la R.A comparables entre les deux groupes, sans différence statistique ( $P= 0,349$ ) (Tableau 11).

L'évolution de la fréquence cardiaque pendant la coelioscopie était marquée par une diminution de sa valeur par rapport à la valeur initiale chez les deux groupes. L'analyse du graphe de l'évolution de la F.C (Figure 34) montre que :

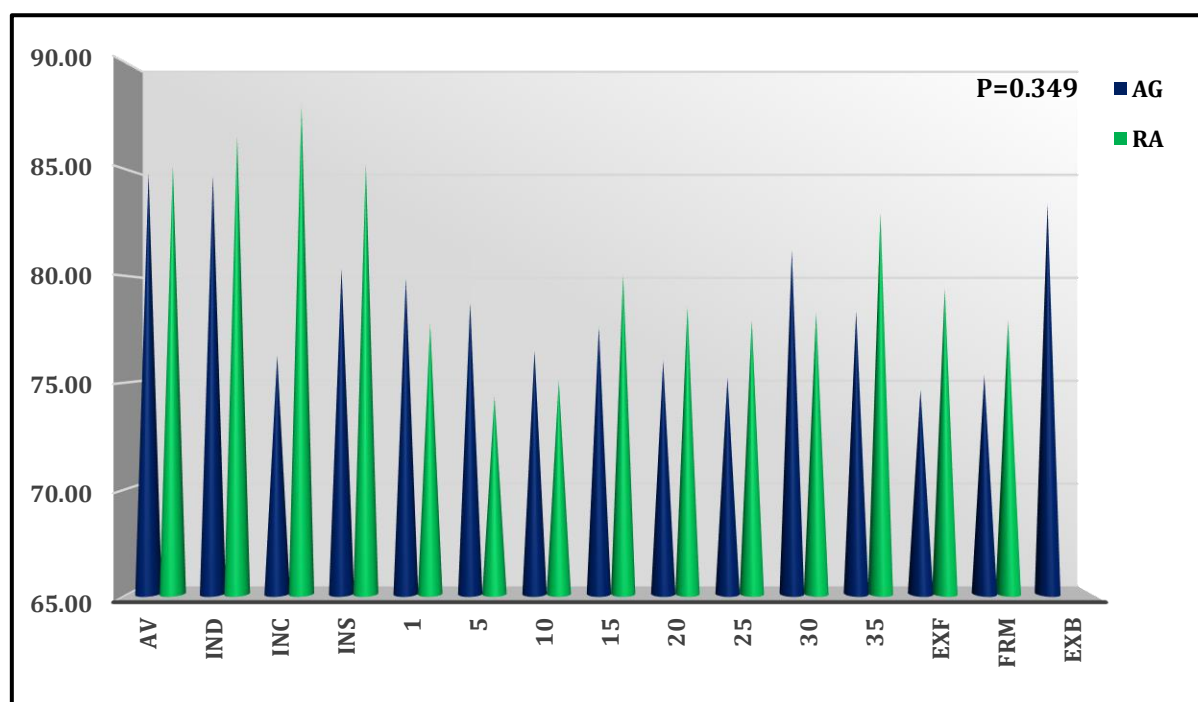
La **F.C avant l'induction** des patients sous A.G était à  $84,87 \pm 14,643$  et de  $85,21 \pm 14,639$  pour la R.A avec une différence non significative ( $P=0,898$ ), juste **après l'induction**, la F.C est passée à  $84,76 \pm 16,941$  pour le groupe sous A.G et à  $86,62 \pm 16,412$  pour le second groupe avec une différence toujours non significative ( $P=0,534$ ) et **pendant le pneumopéritoine**, le groupe A.G a eu une moyenne de  $77,65 \pm 12,500$  par rapport au deuxième groupe R.A, dont la

moyenne était de  $77,29 \pm 13,542$ , avec une différence statistique non significative ( $P= 0,877$ ) (Tableau 11). La F.C est restée normale (sans tachycardie) pour les deux groupes avec de faibles variations en fonction du temps pendant toute la **période du pneumopéritoine**.

**Juste après l'exsufflation**, il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes, la F.C était à  $74,65 \pm 12,665$  pour l'A.G et  $79,42 \pm 15,878$  pour la R.A avec un ( $P=0,067$ ).

**Tableau 11 : Variation de la fréquence cardiaque au cours des temps opératoire**

Fréquence cardiaque	A.G	R.A	P-Value
F.C globale	$78,80 \pm 10,448$	$80,72 \pm 12,325$	0,349
F.C avant induction	$84,87 \pm 14,643$	$85,21 \pm 14,639$	0,898
F.C après induction	$84,76 \pm 16,941$	$86,62 \pm 16,412$	0,534
F.C à la 1 <sup>ère</sup> minute P.N.P	$79,90 \pm 16,179$	$77,75 \pm 18,681$	0,492
F.C durant le P.N.P	$77,65 \pm 12,500$	$77,29 \pm 13,542$	0,877
F.C à l'exsufflation	$74,65 \pm 12,665$	$79,42 \pm 15,878$	0,067

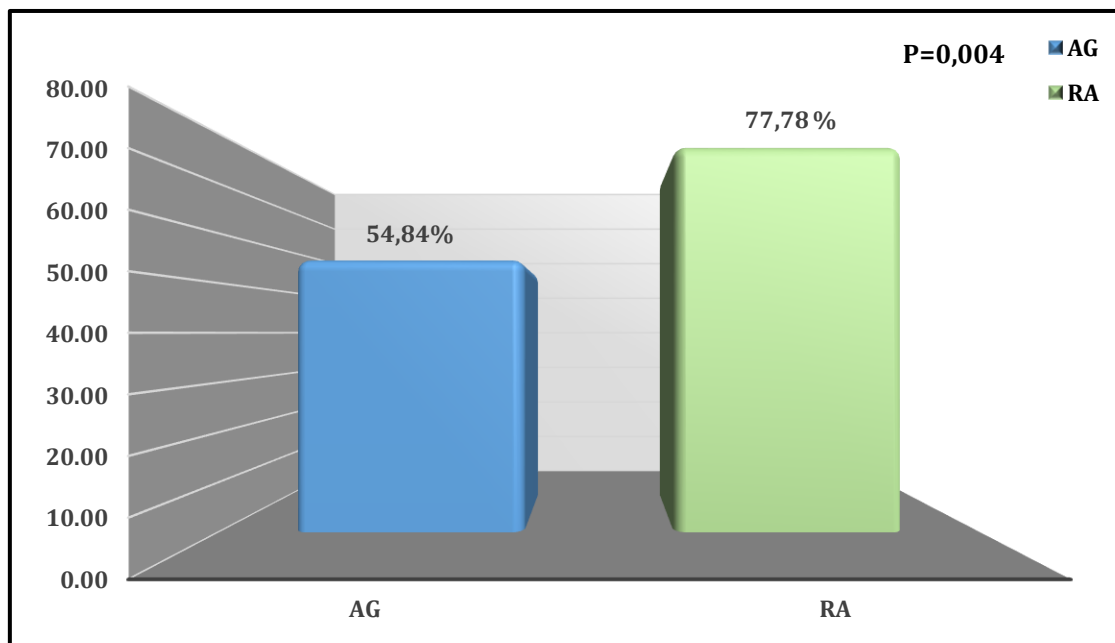


**Figure 34 : Variation de la fréquence cardiaque A.G vs R.A**

#### 4.3.3 Besoins en éphédrine

L'éphédrine qui est un agoniste  $\alpha$  et  $\beta$  adrénergique est administré par des bolus de 3-6 mg toute les 3 à 5 minutes en cas d'une baisse de la P.A.M à moins de 60 mmHg, ou une baisse de plus de 30% par rapport à sa valeur initiale.

L'analyse des données a montré que la dose moyenne d'éphédrine consommée par les patients du groupe A.G était de  $5,85 \pm 6,298$  mg contre  $9,14 \pm 6,224$  mg pour le groupe R.A avec une dose maximale de 27 mg. Les patients ayant reçu l'éphédrine représentent plus de 54,84 % du groupe A.G contre 77,78 % pour le groupe R.A ( $P=0,004$ ) (Figure 35).

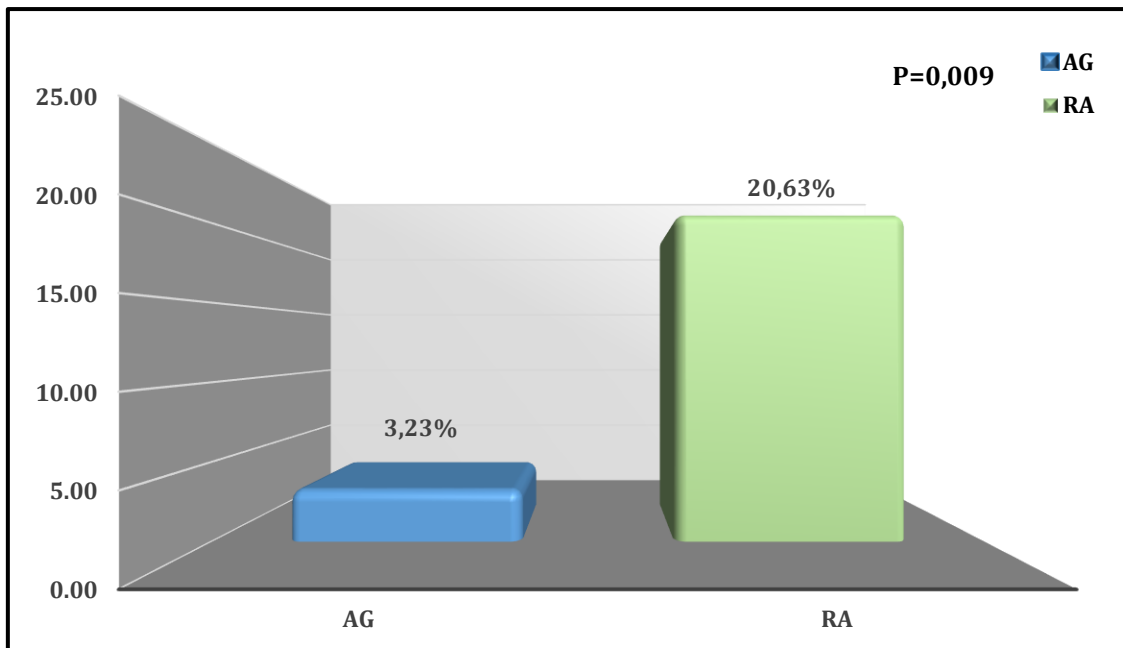


**Figure 35 : Taux de patients ayant reçus de l'éphédrine A.G vs R.A**

#### 4.3.4 Besoins en atropine

L'atropine est un parasympholytique administré par des bolus de 0,5 à 1 mg dès que la F.C est inférieure ou égale à 50 B/min.

Dans notre étude, l'atropine a été beaucoup plus administrée chez les patients sous R.A que pour les patients sous A.G avec une quantité de  $0,03 \pm 0,178$  pour le premier groupe (A.G) contre  $0,16 \pm 0,345$  pour le second groupe. En termes de taux, dans 3,23 % des cas on a eu recours à l'atropine pour ce qui est du groupe A.G contre 20,63 % pour le groupe R.A ( $P=0,009$ ).

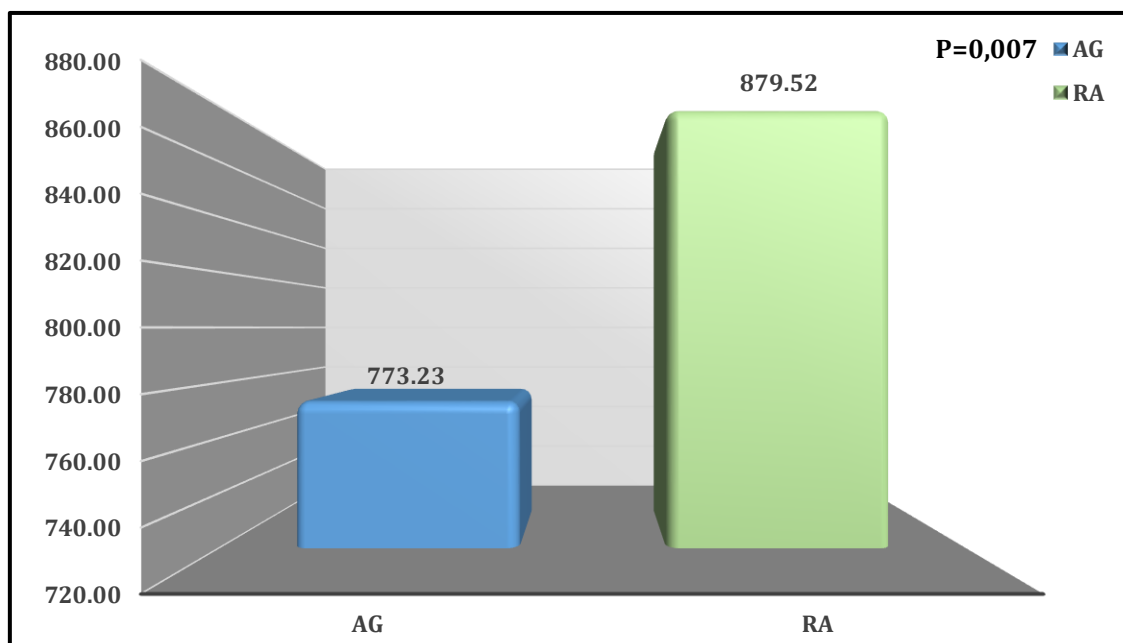


**Figure 36 : Taux de patients ayant reçus de l'atropine A.G vs R.A**

#### 4.3.5 Quantité totale de S.S.I

Il a été utilisé pour le pré remplissage, en préopératoire, et pour remédier à toute hypotension peropératoire.

La quantité moyenne de S.S.I administrée chez les patients sous R.A était plus importantes que celle des patients sous A.G (P=0,007).

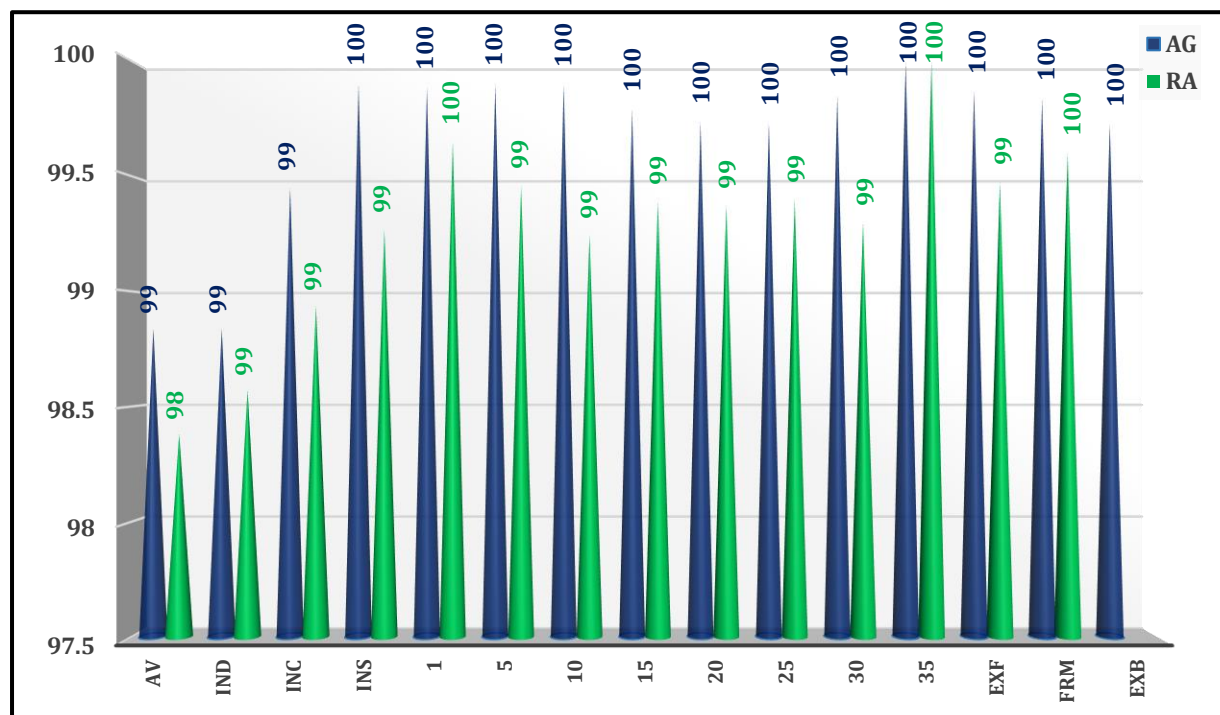


**Figure 37 : Volume de sérum salée isotonique A.G vs R.A**

## 4.4 Les paramètres respiratoires

### 4.4.1 Evolution de la saturation périphérique en O<sub>2</sub> « SPO<sub>2</sub> »

L'analyse du graphe de la saturation en O<sub>2</sub> (Figure 38), n'a objectivé aucune modification de la saturation périphérique en O<sub>2</sub> et elle est restée toujours supérieure à 98% pour les deux groupes durant toute la période opératoire. Les changements de saturation en oxygène sont très minimes durant les différents temps opératoires même pendant la période d'insufflation du CO<sub>2</sub>. Ce qui signifie que la création du pneumopéritoine n'influence pas la saturation en O<sub>2</sub>.



**Figure 38 : Variation du SPO<sub>2</sub> A.G vs R.A**

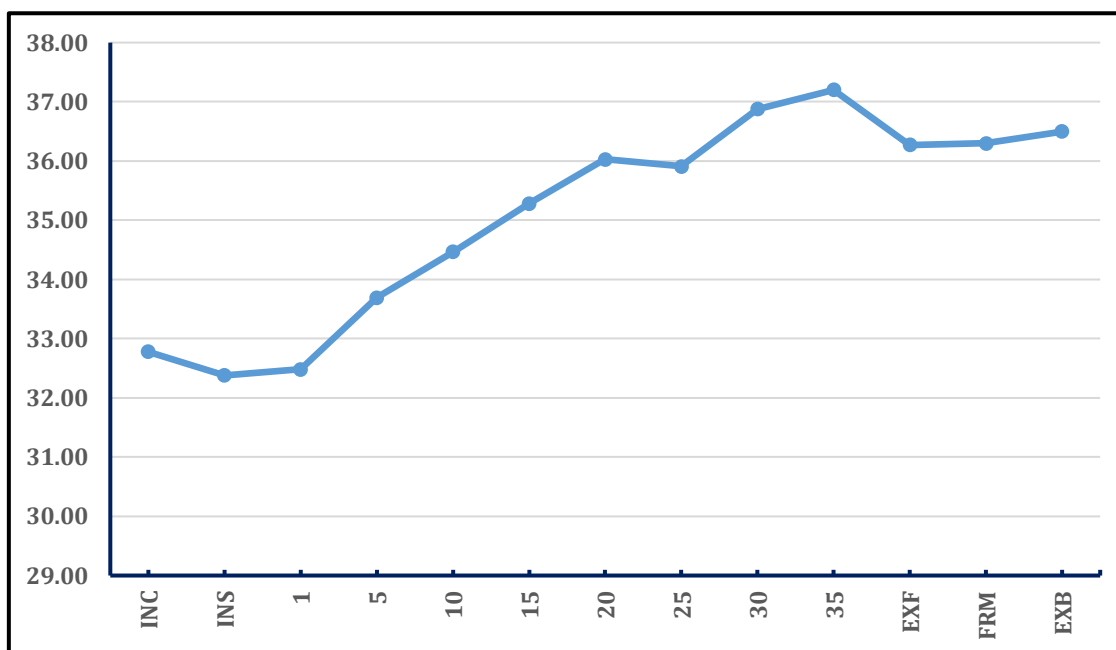
### 4.4.2 Evolution de la PETCO<sub>2</sub> en per opératoire

La surveillance de la fraction télé-expiratoire du CO<sub>2</sub> (PETCO<sub>2</sub>) par le capnogramme est un monitoring indispensable en cœliochirurgie car elle permet de détecter les états d'hypercapnies peropératoires liés à l'insufflation du CO<sub>2</sub> nécessaire pour créer le pneumopéritoine.

La moyenne générale de la PETCO<sub>2</sub> était de  $34,64 \pm 2,258$  mmHg avec une valeur minimale de 23 mmHg et une valeur maximale de 42 mmHg.

L'analyse de la courbe des variations de la PETCO<sub>2</sub> (Figure 39), a montré une augmentation progressive de la fraction télé-expiratoire de CO<sub>2</sub> avec le début de l'insufflation.

Les valeurs de la PETCO<sub>2</sub> sont passées de 32,38 mmHg à 36,03 mmHg 20 minutes après l'insufflation et à 37,20 mmHg à la fin du P.N.P et juste avant l'exsufflation. Autrement dit, on a observé une augmentation de 11,26 % de la PETCO<sub>2</sub> de sa valeur de base avant l'insufflation du CO<sub>2</sub> après 20 minutes de P.N.P et de 12,11 % juste avant la fin de l'intervention.



**Figure 39 : Variation de la PetCO<sub>2</sub>**

## 4.5 Paramètres du pneumopéritoine

La création du pneumopéritoine nécessite l'insufflation d'un volume de CO<sub>2</sub> dans la cavité péritonéale pour créer un espace de travail et améliorer la visualisation du champ opératoire. Plusieurs facteurs conditionnent le volume de gaz insufflé, parmi ces facteurs c'est le degré de relâchement de paroi abdominale, notre principal critère d'évaluation, qui est considéré comme primordial en cœliochirurgie abdominale.

### 4.5.1 Pression intra-abdominale

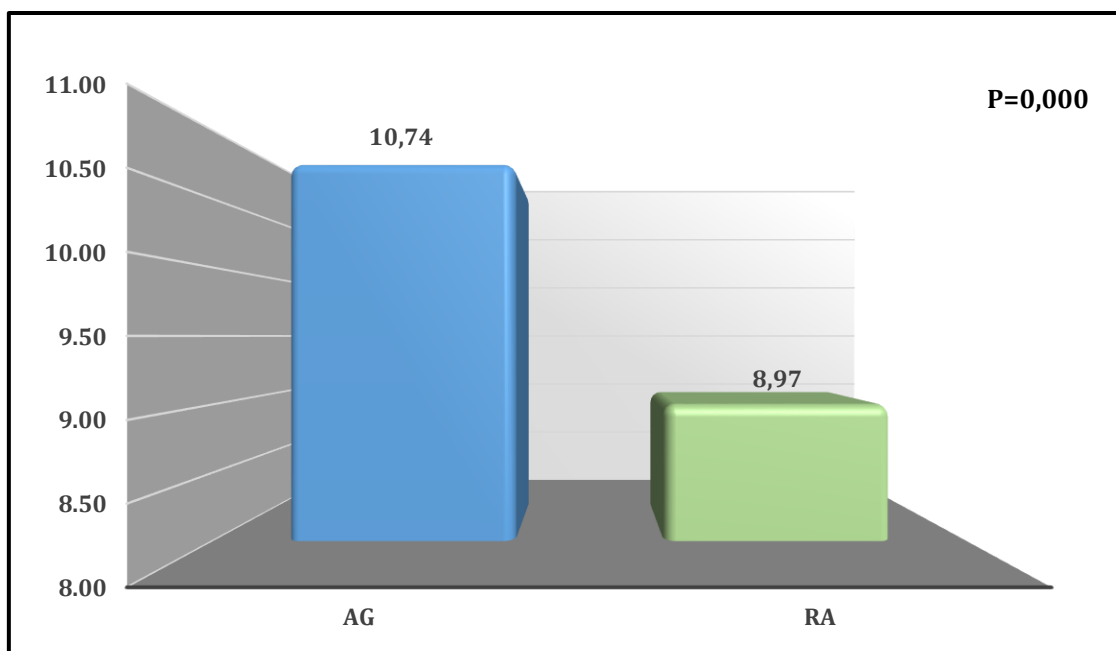
On a commencé la procédure dans les deux groupes par une P.I.A à 8 mmHg. Cette dernière a été modifiée à la demande des chirurgiens.

Dans notre série, la moyenne de pression intra-abdominale « P.I.A » après création du P.N.P était de  $10,77 \pm 1,280$  mmHg chez les patients ayant bénéficié d'une A.G alors que pour les patients sous R.A elle était de  $8,97 \pm 0,999$  mmHg avec une différence statistique très significative ( $P=0,000$ ) (Tableau 12, Figure 40).

**Tableau 12 : Moyenne de la pression intra-abdominale**

Protocole	Moyenne ± Ecart Type	P-Value
A.G	$10,74 \pm 1,280$	0,000
R.A	$8,97 \pm 0,999$	
<b>Total</b>	<b><math>9,85 \pm 1,448</math></b>	





**Figure 40 : Moyenne de la pression intra-abdominale**

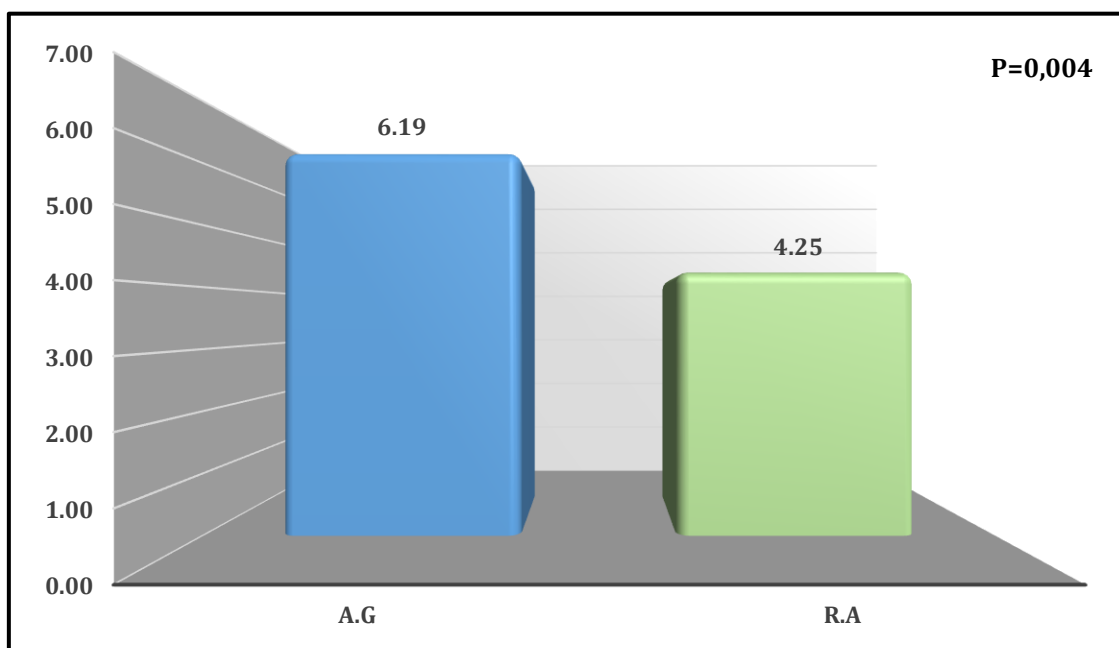
#### 4.5.2 Volume du CO<sub>2</sub> insufflé

Le volume de CO<sub>2</sub> nécessaire pour à la création du pneumopéritoine tout au long de la procédure chirurgicale était un de nos principaux critères jugement, car il reflète d’une manière indirecte le degré de relâchement de la paroi abdominale.

La figure ci-dessous (Figure 41), objective que la quantité du CO<sub>2</sub> nécessaire à la création du pneumopéritoine et son maintien en peropératoire est moindre pour le groupe R.A (Tableau 13). La moyenne totale du CO<sub>2</sub> insufflée était de 5,22 l ± 3,821 avec une nette prédominance pour les patients sous A.G (P=0,004).

**Tableau 13 : Volume du gaz insufflé**

Protocole	Moyenne ± Ecart Type	P-Value
A.G	6,19 ± 4,235	0,004
R.A	4,25 ± 3,108	
<b>Total</b>	<b>5,22 ± 3,821</b>	



**Figure 41 : Volume de gaz insufflé**

#### 4.6 Les données chirurgicales

- La technique opératoire était la même dans les deux groupes.
- La mortalité était nulle.
- Trois (03) patients ont été exclus du groupe A.G après l'exploration chirurgicale qui avait mis en évidence une C.A.L.

##### 4.6.1 Score de satisfaction du chirurgien

Le score de satisfaction du chirurgien obtenu à la fin de l'intervention était un autre critère de jugement dans la présente étude, bien qu'il reste un critère subjectif, il nous a donné une idée sur le degré de relâchement abdominal par l'appréciation des conditions chirurgicales peropératoires par les opérateurs.

- **Un score de 3** : très satisfait. Correspond à une note entre 8 et 10
- **Un score de 2** : satisfait. Correspond à une note entre 6 et 7.
- **Un score de 1** : moyennement satisfait. Correspond à une note de 5.
- **Un score de 0** : non satisfait. Correspond à une note inférieure à 5.

Nos chirurgiens étaient très satisfaits pour les deux techniques avec un léger penchant pour l'A.G.

**Tableau 14 : Note de satisfaction attribuée par les chirurgiens**

Protocole	Moyenne ± Ecart type	P-Value
A.G	9,83 ± 0,326	0,006
R.A	9,25 ± 0,584	
<b>Total</b>	<b>9,54 ± 0.550</b>	

#### 4.6.2 La durée chirurgicale

La durée de l'intervention chirurgicale est définie, dans notre travail, par le temps écoulé entre l'incision et la suture du dernier point. Elle dépend, entre autres, de la qualité des conditions chirurgicales. Elle donne aussi une appréciation sur le degré de difficultés du geste chirurgical. La durée moyenne de l'intervention dans notre étude était de 40:14 ± 11:24 minutes avec un maximum de 73 minutes et un minimum de 21 minutes.

L'analyse de la durée de l'intervention a montré une différence statistique significative entre les deux groupes (P=0,042). La durée moyenne de l'intervention était de 42:19 ± 12:00 minutes avec un minimum de 23 minutes et un maximum de 73 minutes pour le groupe 1 (groupe A.G) et de 38:11 ± 10:29 minutes avec un minimum de 21 minutes et un maximum de 73 minutes pour le 2<sup>ème</sup> groupe (groupe R.A).

**Tableau 15 : Durée chirurgicale**

Protocole	Moyenne ± Ecart Type	P-Value
A.G	0:42:19 ± 0:12:00	0,042
R.A	0:38:11 ± 0:10:29	
<b>Total</b>	<b>0:40:14 ± 0:11:24</b>	

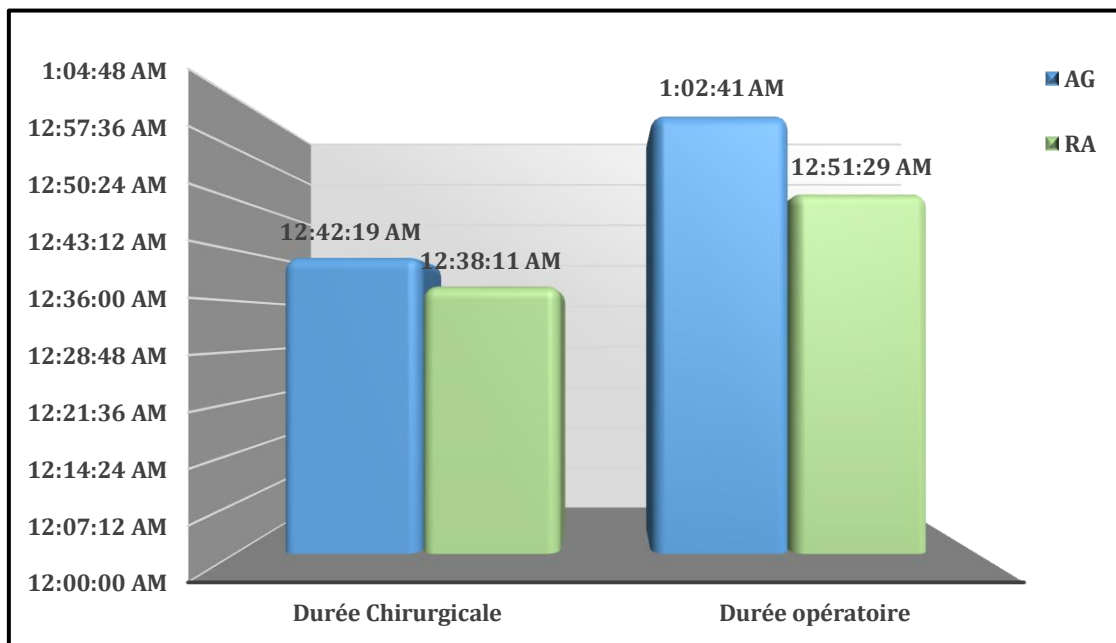
#### 4.6.3 Durée opératoire

C'est le temps écoulé entre l'induction anesthésique et l'extubation dans l'A.G, et depuis l'écoulement du L.C.R jusqu'à la fermeture du dernier point pour la R.A. La moyenne totale était de 0:57:02 ± 0:13:19 minutes. La comparaison des données a objectivé une différence statistique très significative (P=0,000) en faveur de la R.A.

La durée opératoire moyenne l'intervention sous A.G était de 1:02:41 ± 0:13:07 avec un minimum de 42 minutes et une durée maximale de 97 minutes alors que la durée moyenne de l'intervention sous R.A était de 0:51:29 ± 0:11:02 avec un minimum de 33 minutes et un maximum de 94 minutes.

**Tableau 16 : Durée opératoire**

Protocole	Moyenne ± Ecart Type	P-Value
A.G	1:02:41 ± 0:13:07	0,000
R.A	0:51:29 ± 0:11:02	
<b>Total</b>	<b>0:57:02 ± 0:13:19</b>	



**Figure 42 : Durée chirurgicale et durée opératoire A.G vs R.A**

**Tableau 17 : Comparaison des paramètres de la cœlioscopie selon le protocole**

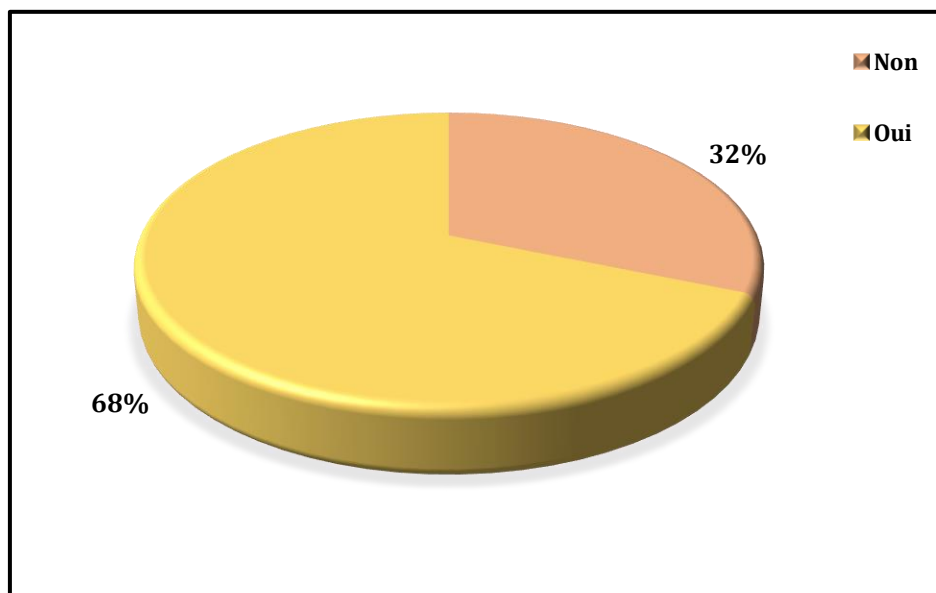
Données	A.G	R.A	Total	P-Value
P.I.A	10,74 ± 1,280	8,97 ± 0,999	9,85 ± 1,448	0,000
Volume Total de CO <sub>2</sub>	6,19 ± 4,235	4,25 ± 3,108	5,22 ± 3,821	0,004
Durée chirurgicale	0:42:19 ± 0:12:00	0:38:11 ± 0:10:29	0:40:14 ± 0:11:24	0,042
Durée opératoire	1:02:41 ± 0:13:07	0:51:29 ± 0:11:02	0:57:02 ± 0:13:19	0,000
Satisfaction des chirurgiens	9,83 ± 0,326	9,25 ± 0,584	9,54 ± 0,550	0,006

**Tableau 18** : Tableau récapitulatif de la période peropératoire

<i>Données</i>	<i>A.G</i>	<i>R.A</i>	<i>P-Value</i>
Bloc sensitif (D4)	-	08 : 02 ± 2 : 41	-
P.I.A	10,74 ± 1,280	8,97 ± 0,999	0,000
Volume du gaz insufflé	6,19 ± 4,235	4,25 ± 3,108	0,004
Sonde nasogastrique	43 %	-	-
Nausées et vomissements	-	0	-
Besoins en Ephédrine	5,85 ± 6,298 (54,84%)	9,14 ± 6,224 (77,78%)	0,004
Besoins en Atropine	0,03 mg (3,23%)	0,16 mg (20,63%)	0,009
Quantité de S.S.I	773,23	879,52	0,007
SpO <sub>2</sub>	> 98 %	> 98%	
PETCO <sub>2</sub>	34,64 ± 2,258	-	-
Durée opératoire	1:02:41 ± 0:13:07	0:51:29 ± 0:11:02	0,000
Durée chirurgicale	0:42:19 ± 0:12:00	0:38:11 ± 0:10:29	0,042
Satisfaction du chirurgien	3	3	
Durée du bloc moteur	-	1:57 ± 0:39	-

## 5. PERIODE DU REVEIL

- Les patients sous R.A ont été transférés directement en S.S.P.I juste après la mise en place du pansement.
- Pour les candidats sous A.G une antagonisation des curares par la prostigmine avant l'extubation était obligatoire chez 68 % (Figure 43).



*Figure 43 : Patients ayant reçu une antagonisation*

## 6. PERIODE POSTOPERATOIRE

### 6.1 Durée du bloc moteur

On a utilisé le **score de bromage** :

- **0** : Absence de bloc moteur (flexion complète des hanches, des genoux et des pieds),
- **1** : Incapacité de surélever les jambes étendues (tout juste capable 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, les genoux et les pieds).

La durée moyenne de surélever les jambes était de 1 heure et 57 minutes avec un écart type de 39 minutes ( $1:57 \pm 0:39$ ).

## 6.2 Complications postopératoires

### 6.2.1 Rétention urinaire

L'anesthésie peut contribuer à la dysfonction vésicale qui se solde par une rétention urinaire postopératoire (R.U.P.O). Nous avons eu cinq (05) patients qui ont fait une rétention urinaire, deux (02) patients dans le groupe A.G et trois (03) patients dans le groupe R.A (Tableau 19). Quatre (04) d'entre eux ont nécessité la mise en place d'une sonde urinaire.

**Tableau 19 : Nombre de patients ayant fait une R.U.P.O**

	A.G	R.A	Total	P-Value
Non	60	60	120	
Oui	2	3	5	1,000
Taux	3,23%	4,76%	4%	

### 6.2.2 Vomissements

Le vomissement est un réflexe complexe coordonné par un réseau nerveux autrefois compris comme un centre nerveux du vomissement situé au niveau du tronc cérébral. Le réflexe du vomissement aboutit au rejet partiel ou total du contenu gastrique par la bouche.

Neuf (09) de nos candidats ont vomi (Tableau 20).

- Six (06) patients du groupe 1 ;
- Trois (03) patients du groupe 2.

**Tableau 20 : Les cas de vomissements en postopératoire**

	A.G	R.A	Total	P-Value
Non	56	60	116	
Oui	6	3	9	0,323
Taux	9,68%	4,76%	7,2%	

### 6.2.3 Le prurit

Le prurit est une sensation pénible, localisée ou généralisée, qui affecte la peau, les muqueuses ou la conjonctive, quinze (15) patients du groupe 2 se sont plaint et aucun du groupe 1 (Tableau 21).

**Tableau 21 : Les cas de prurit signalés en postopératoire**

	A.G	R.A	Total	P-Value
Non	62	48	110	
Oui	0	15	15	0,000
Taux	0%	23,81%	12%	

#### 6.2.4 Les céphalées

Des céphalées peuvent survenir après une rachianesthésie suite à une brèche dure-mérienne. Aucun des patients sous R.A n'a eu de céphalées contrairement aux patients du groupe A.G où cinq (05) candidats se sont plaint (Tableau 22).

**Tableau 22 : Nombre de patients ayant eu des céphalées**

	A.G	R.A	Total	P-Value
Non	57	63	120	
Oui	5	0	5	0,028
Taux	8,06%	0%	4%	

#### 6.2.5 La douleur scapulaire postopératoire

La douleur scapulaire est un incident fréquemment rencontré dans les suites opératoires après la coeliochirurgie, elle est en général la conséquence d'un pneumopéritoine résiduel.

L'incidence globale de la douleur scapulaire post-coelioscopie dans notre série était de 12%, soit n=15, et la survenue de douleur scapulaire post opératoire était similaire pour les deux groupes d'études sans différence significative ( $\chi^2 = 1,000$ ) (Tableau 23).

- Sept (07) malades du groupe 1,
- Huit (08) malades du groupe 2.

**Tableau 23 : Douleur scapulaire**

	A.G	R.A	Total	P-Value
Non	55	55	110	
Oui	7	8	15	1,000
Taux	11,29%	12,70%	12%	



## Récapitulatif des complications postopératoires :

Le tableau suivant est un récapitulatif des différentes complications postopératoires rencontrées au cours de notre étude (Tableau 24)

**Tableau 24 : Récapitulatif des complications postopératoires**

	Groupe A.G	Groupe R.A	P-Value
Rétention urinaire	2	3	1,000
Vomissements	6	3	0,323
Prurit	0	15	0,000
Céphalées	5	0	0,028
Douleur scapulaire	7	8	1,000

## 6.3 Evaluation de la douleur post opératoire

### 6.3.1 Intensité de la douleur post opératoire

Un autre objectif de notre travail était d'évaluer l'efficacité de la R.A morphine dans l'analgésie post opératoire après cholécystectomie sous cœlioscopie comparé à l'analgésie systémique.

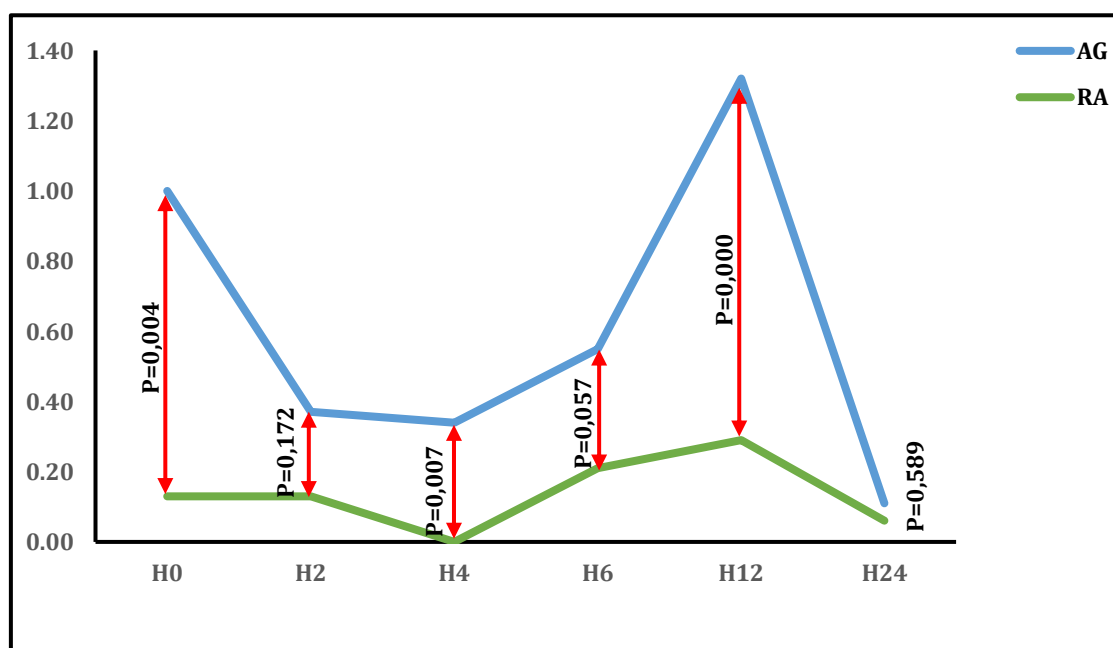
L'intensité de la douleur était évaluée par l'utilisation de l'E.N.S, qui nous a permis de codifier notre stratégie analgésique post opératoire en fonction de l'intensité de la douleur post opératoire. Cette évaluation était effectuée à H0, H2, H4, H6, H12 et H24 postopératoire. Tous les patients de notre étude, devaient recevoir dans la période postopératoire une analgésie intra veineuse en fonction de l'E.N.S à base de :

- Paracétamol si E.N.S = 3 ;
- A.I.N.S si E.N.S = 4 ;
- Néfopam si E.N.S = 5.
- La morphine en titration si l'E.N.S  $\geq 6$  seulement chez les opères sous A.G.

Au cours des premières 24 heures postopératoires, la moyenne de l'intensité de la douleur estimée à l'E.N.S était de  $0,37 \pm 0,670$ , avec un maximum de 0,80 et un minimum de 0,09. Cependant cette douleur était variable dans le temps, car elle était plus importante à H12 avec un E.N.S à  $0,80 \pm 1,459$  ; alors que la douleur la moins intense a été observée 24 heures après l'intervention avec une moyenne de  $0,09 \pm 0,508$  (Tableau 25).

L'intensité moyenne de la douleur postopératoire évaluée à l'E.N.S au repos était nettement plus élevée chez les patients du groupe A.G avec une moyenne estimée à  $0,62 \pm 0,797$  à E.N.S comparativement à une moyenne de  $0,13 \pm 0,398$  dans le groupe R.A. La différence statistique était très significative ( $P=0,000$ ).

- **A H0 postopératoire** : l'intensité de la douleur était plus importante avec une différence statistique significative ( $P=0,004$ ) et une moyenne estimée à :
  - $1,00 \pm 2,312$  pour le groupe 1 ;
  - $0,13 \pm 0,582$  pour le groupe 2.
- **A H2 postopératoire** : aucune différence statistique entre les deux groupes d'étude n'a été enregistrée ( $P=0,172$ ).
- **A H4 postopératoire** : l'intensité de la douleur a considérablement diminué surtout dans le groupe R.A la différence statistique observée était significative ( $P=0,007$ ).
- **A H6 postopératoire** : il n'y avait pas de différence statistique avec ( $P=0,057$ ).
- **A H12 postopératoire** : l'écart s'est creusé entre les deux groupes :
  - La moyenne de l'E.N.S dans le groupe 1 était de  $1,32 \pm 1,725$  ;
  - La moyenne de l'E.N.S dans le groupe 2 était de  $0,29 \pm 0,888$  ; avec un ( $P=0,000$ ).
- **A H24 postopératoire** : il n'y avait pas de différence statistique ( $P=0,589$ ).



**Figure 44** : Comparaison de l'E.N.S postopératoire entre les 02 groupes

## Récapitulatif de l'E.N.S postopératoire

**Tableau 25 : Récapitulatif de l'E.N.S postopératoire**

	Groupe A.G	Groupe R.A	P-Value
ENS 0	1,00 ± 2,321	0,13 ± 0,582	0,004
ENS 2	0,37 ± 1,204	0,13 ± 0,729	0,172
ENS 4	0,34 ± 0,974	0,00 ± 0,000	0,007
ENS 6	0,55 ± 1,197	0,21 ± 0,744	0,057
ENS 12	1,32 ± 1,725	0,29 ± 0,888	0,000
ENS 24	0,11 ± 0,515	0,06 ± 0,504	0,589

### 6.3.2 Consommation de la morphine en postopératoire

La morphine ne devait être administrée que pour les patients qui avaient un E.N.S supérieur à 6 pour soulager leur douleur postopératoire. La quantité totale de morphine consommée après 24 heures était mentionnée par l'équipe soignante.

La quantité de morphine n'a été consommée en postopératoire que chez les patients du groupe A.G avec une moyenne estimée à  $0,45 \pm 1.183$  mg.

### 6.3.3 Consommation des antalgiques en postopératoire

La consommation des antalgiques lors de la période postopératoire penche nettement en faveur de la R.A (Tableau 26)

**Tableau 26 : Consommation d'antalgiques en postopératoire**

Antalgique	Groupe A.G	Groupe R.A	P-Value
Paracétamol (mg)	725,81 ± 833,113	190,48 ± 591,803	0,000
Dynastat (mg)	3,23 ± 10,980	1,27 ± 7,069	0,238
Néfopam (mg)	-	-	-
Morphine (mg)	0,45 ± 1,183	-	-

## 6.4 Complications de cœliochirurgie

La cœliochirurgie est connue par le risque de survenue de certains types de complication comme les accidents hémorragiques par lésions vasculaires surtout lors de l'introduction des trocars, le risque de perforation d'un organe creux ou l'installation d'un emphysème sous cutané suite à l'insufflation du gaz dans le tissu sous cutané ou hors cavité abdominale. Tout au long du présent travail, l'absence de complications médicales et d'incident majeur peropératoire ont été relevés.

## 6.5 Coût par patient

Pour ce qui est du coût, nous l'avons calculé sur la base du prix des produits et des médicaments utilisés lors des périodes préopératoire, peropératoire et postopératoire. Ainsi, le coût moyen obtenu pour chaque patient sous A.G était de 2 715,05 ± 325,312 DA alors que pour la R.A il était de 1 806,57 ± 160,360 D.A avec une différence statistique très significative (P-value=0,000).

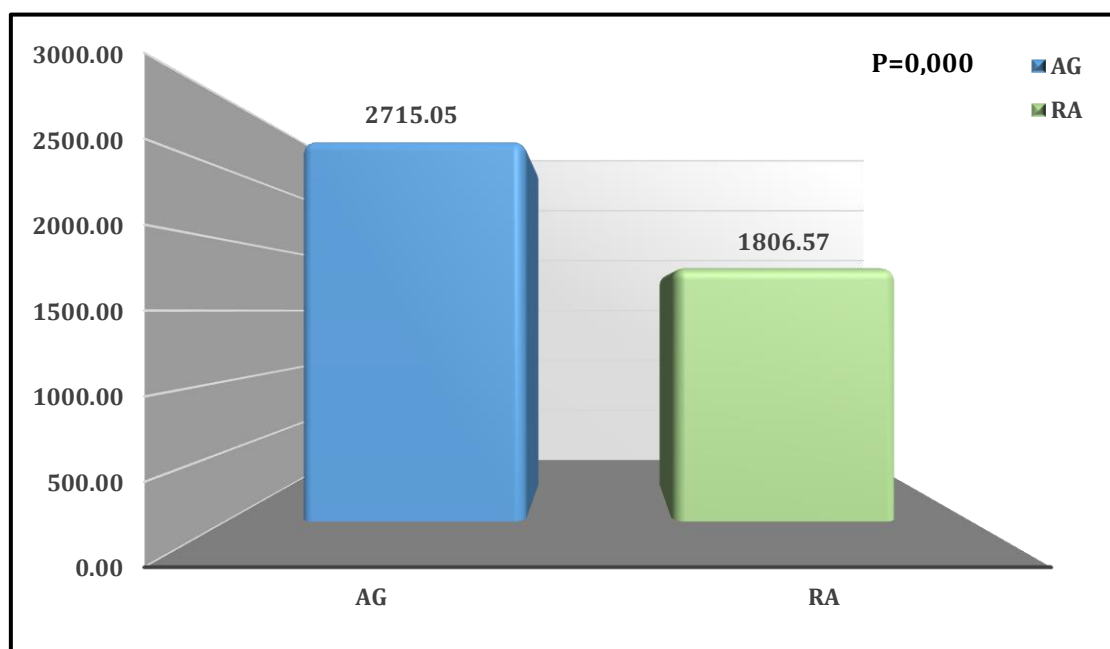


Figure 45: Coût par patient AG vs RA

## 6.6 Satisfaction du patient

A la sortie du postopératoire :

- Les patients du groupe 1 étaient très satisfaits dans 96,78 % des cas (n=60) et 3,22 % des cas (n=2) étaient sans opinions.
- Les patients du groupe 2 sont sortis très satisfaits dans 98,42 % des cas (n= 62) et sans opinions dans 1,58 % des cas (n=1).

L'analyse du khi-deux ( $\chi^2$ ) entre les deux groupes ne trouve pas de différence significative ( $\chi^2=0,619$ ).

**Tableau 27 : Tableau récapitulatif de la période postopératoire**

<i>Données</i>		<i>A.G</i>	<i>R.A</i>	<i>P-Value</i>
Durée du bloc moteur (Heure)		NA	1:57 ± 0:39	-
Rétention urinaire	Nombre	2	3	1,000
	Taux	3,23%	4,76%	
N.V.P.O	Nombre	6	3	0,323
	Taux	9,68%	4,76%	
Prurit	Nombre	0	15	0,000
	Taux	0%	23,81%	
Céphalées	Nombre	5	0	0,028
	Taux	8,06%	0%	
Douleur scapulaire	Nombre	7	8	1,000
	Taux	11,29%	12,70%	
Evaluation de la douleur (ENS)		0,62 ± 0,797	0,13 ± 0,398	0,000
Coût total par patient ( Prix en DA)		2 715,05	1 806,57	0,000
Satisfaction du patient		96,77 %	98,41 %	0,619

**PARTIE IV :**  
**COMMENTAIRES**

## 1. PREAMBULE

La cholécystectomie laparoscopique est devenue l'étalon d'or pour le traitement chirurgical de la lithiase biliaire symptomatique. Il s'agit d'une procédure peu invasive avec une durée d'hospitalisation plus courte et une récupération plus précoce par rapport à la cholécystectomie ouverte classique.

Longtemps considérée comme étant la technique la plus appropriée pour les procédures laparoscopiques, l'anesthésie générale semble devenir de plus en plus un concept du passé. En effet, de plus en plus d'études suggèrent que la rachianesthésie a un rôle prépondérant dans la prise en charge des patients subissant des procédures laparoscopiques. La cholécystectomie laparoscopique, pratiquée sous anesthésie générale, peut, souvent, être liée à des complications de l'intubation endotrachéale telles que les lésions de la cavité buccale et des dents, des maux de gorge, ainsi que les douleurs postopératoires comme les nausées et les vomissements. Pour cela, l'anesthésie rachidienne présente une alternative plus avantageuses par rapport à l'A.G (115) (173).

La rachianesthésie à ponction unique est une technique facile, dont le coût est bien inférieur à celui de l'anesthésie générale (174) (175). La R.A a été utilisée efficacement pour la cholécystectomie laparoscopique chez les patients aux ATCD de B.P.C.O chez qui l'anesthésie générale était risquée (9) (176), mais n'a pas été suffisamment expérimentée chez des patients sains où tout danger serait hypothétiquement beaucoup plus faible. En combinant une intervention chirurgicale peu invasive avec une technique d'anesthésie moins invasive, la rachianesthésie va mettre en évidence les avantages de la cholécystectomie laparoscopique.

Malgré les avantages mentionnés ci-dessus, l'utilisation de la rachianesthésie pour la réalisation d'une cholécystectomie laparoscopique n'a toujours pas gagné en popularité. En effet, peu d'études ont mis l'accent sur la faisabilité et la sécurité d'une cholécystectomie laparoscopique sous rachianesthésie. Vu sous cet angle, notre travail peut être considéré comme étant l'une des rares études prospectives qui comparent les effets périopératoires de la rachianesthésie et l'anesthésie générale chez des patients subissant une cholécystectomie laparoscopique.

En Algérie, les études en matière de cœliochirurgie et de rachianesthésie sont rares, ajouter à cela les différences notables lors de la prise en charge par rapport aux autres pays ce qui a fait que la comparaison devienne plus difficile.

Le choix des études a été effectué en fonction des critères suivants :

**- Le type de chirurgie :**

La R.A est très utilisée dans les études qui concernent le domaine d'anesthésie et d'analgésie postopératoire de presque tous les types de chirurgie : abdominale basse, pelvienne et des membres inférieurs. Nous avons jugé utile de retenir que les études qui se sont intéressées à la cholécystectomie laparoscopique.

**- Le niveau de la ponction :**

Seules les interventions sous R.A qui ont été effectuées au niveau lombaire ont été recensées les rachis thoraciques ont été écartés.

**- Le type d'anesthésie :**

Les R.A combinées à la péridurale ont également été écartées.

**- Les paramètres d'évaluation :**

Notre objectif a pour but d'évaluer l'efficacité de la R.A pour :

- Le relâchement musculaire.
- La douleur scapulaire en peropératoire.
- La diminution des scores de la douleur par rapport à l'A.G.
- Son rôle dans la stratégie d'épargne des morphiniques.
- Son impact sur les complications postopératoires.

Les études recensées pour la comparaison sont (Tableau 28) :

- La première étude est celle de : **Kalaivani V. et al.**, *Laparoscopic Cholecystectomy Under Spinal Anaesthesia vs.General Anaesthesia: A Prospective Randomised Study*. Etude publiée en 2014 (université de l'Inde) (177).
- La deuxième étude est celle de : **Luiz Eduardo Imbelloni et al.**, *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia : comparative study between conventional-dose and low-dose hyperbaric bupivacaine*. Etude publiée en 2011 (2 Hospital Rio Laranjeiras, Rio de Janeiro, Brazil) (178).
- La troisième étude est celle de : **X. Liu et al.**, *Different anesthesia methods for laparoscopic cholecystectomy*. Etude publiée en 2011 (Department of Anesthesiology, 309th Hospital of PLA, Beijing) (19).
- La quatrième étude est celle de : **Rajeev Sinha et al.**, *Laparoscopic Cholecystectomy Under Spinal Anesthesia : A Study of 3492 Patients*. Etude publiée en 2009. (Departments of 1Surgery and 2Anesthesia, MLB Medical College India.) (16).



- La cinquième étude est celle de: **George Tzovaras et al.**, *Spinal vs General Anesthesia for Laparoscopic Cholecystectomy Interim Analysis of a Controlled Randomized Trial*. Etude publiée en 2008 (Departments of Surgery, and Anesthesiology Greece) (15).
- La sixième étude est celle de: **Manoranjan Kar et al.**, *Expérience de la cholécystectomie laparoscopique sous anesthésie rachidienne avec pneumopéritoine basse pression - étude prospective de 300 cas*. Etude publiée en 2011. (Department of Surgery, Medical College, Kolkata, India) (179).
- La septième étude est celle de: **Dr. Samiran Kumar Kundu et al.**, *Laparoscopic Cholecystectomy: A Comparison between Spinal Anaesthesia and General Anaesthesia*. Etude publiée en 2021. (Department of Anaesthesiology, Rajshahi Medical College Hospital, Rajshahi, Bangladesh) (180).
- La huitième étude est celle de: **Alperen Kisa et al.**, *Comparison of General Anesthesia with Spinal Anesthesia in Laparoscopic Cholecystectomy Operations*. Etude publiée en 2019 (University of Istanbul) (181).

Pour l'évaluation de l'incidence en peropératoire de la douleur scapulaire et par conséquent le nombre de conversion en A.G, nous avons recensé huit études. Cependant, nous n'avons dénombré que deux études parmi les huit, qui ont évaluées le rôle de la R.A dans le relâchement abdominal. Cette rareté a rendu difficile l'analyse de nos résultats. Pour la période postopératoire contrairement à l'implication de la R.A en peropératoire, la majorité des études précédentes ont évalué les complications postopératoires de la R.A hyperbare, et la douleur postopératoire.

**Tableau 28 : Les paramètres étudiés dans les différentes études**

Etudes	Comparaison	Paramètres d'étude	Désignation
Notre étude	AG/RA	P.I.A Douleur scapulaire Volume du CO <sub>2</sub> Satisfaction du chirurgien Satisfaction du patient	Etude comparative prospective randomisée
Samiran	AG/RA	P.I.A Douleur scapulaire	Etude comparative prospective randomisée
Kisa	AG/RA	P.I.A Douleur scapulaire Satisfaction du chirurgien	Etude comparative prospective randomisée
Imbelloni	R.A.L/R.A.T	P.I.A Douleur scapulaire Volume du CO <sub>2</sub>	Etude comparative prospective randomisée entre RA Lombaire et RA Thoracique
Kalaivani	AG/RA	P.I.A Douleur scapulaire Satisfaction du chirurgien	Etude comparative prospective randomisée
Liu	AG/RA	P.I.A Douleur scapulaire	Etude comparative prospective randomisée
Tzovaras	AG/RA	P.I.A Douleur scapulaire	Etude comparative prospective randomisée
Manoranjan	RA	P.I.A Douleur scapulaire	Etude prospective randomisée
Sinha	AG/RA	P.I.A Douleur scapulaire	Etude comparative prospective randomisée

## 2. DONNEES DEMOGRAPHIQUES

### 2.1 Age

Notre population est relativement jeune, la moyenne d'âge des patients inclus dans notre étude est de  $40,99 \pm 11,346$  ans avec des extrêmes allant de 18 à 65 ans et un pic pour la tranche d'âge entre 35-60 ans (55,38 %).

Les études utilisées dans la comparaison présentent des moyennes d'âges différentes (Tableau 29).

La moyenne d'âge de notre population est inférieure à celle de :

- L'étude de **Liu X.** où l'âge moyen des candidats était de 43,15 ans avec des extrêmes allant de 20 à 63 ans.
- Les candidats de l'étude de **Kisa** avaient un âge moyen supérieur à ceux de l'étude précédente (50,75 ans).
- L'âge moyen mentionné dans l'étude de **Tzovaras** était de 45 ans avec un maximum de 65 ans et un minimum de 23 ans.
- La population sélectionnée dans l'étude de **Kalaivani** avait une moyenne d'âge de 46,42 ans.

Cependant des candidats plus jeunes ont été recensés dans les études de :

- **Imbelloni** qui a eu une moyenne de 38,2 ans.
- Le même constat est relevé dans l'étude de **Sinha**, où l'âge moyen des patients inclus étaient plus jeunes par rapport à nos patients, la médiane d'âge des patients dans cette étude est de 36,35 ans.
- **Manoranjan** a eu la population la plus jeune avec un âge moyen de 34,6 ans et des extrêmes allant de 21 à 82 ans.
- **Samiran** a trouvé une moyenne d'âge de 36,67 ans dans le groupe A.G et 34,58 ans dans le groupe R.A.

Les patients recrutés dans le cadre de notre étude étaient relativement jeunes, les données épidémiologiques confirment que la fréquence de lithiase biliaire augmente avec l'âge et que le risque de survenue d'une lithiase vésiculaire se multiplie par 4 à 10 fois chez les sujets âgés, ceci est en corrélation directe avec l'augmentation de taux de cholestérol avec l'âge et surtout après l'âge de 40 ans.

## 2.2 Sexe

En ce qui concerne la prédominance féminine qui a été remarquée dans notre étude, elle est aussi retrouvée dans l'ensemble des études recensées (Tableau 29).

Cette prédominance féminine retrouvée dans notre étude et dans la majorité des études prouve que le sexe féminin est considéré comme étant un facteur favorisant de la survenue de lithiase biliaire. En effet, les hormones sexuelles féminines, la prise de contraception orale et le traitement par les médicaments à base d'estrogène expliquent en partie cette prédominance.

Cependant, cette prédominance féminine, observée essentiellement à l'âge de procréation où la femme est plus susceptible que l'homme pour former des calculs biliaires, a tendance à se réduire avec l'âge. La prédominance du sexe féminin est très nette dans notre travail avec un sexe ratio de 0,092.

Le sexe ratio de *Tzovaras* était de 0,64 soit 38 hommes pour 59 femmes ; celui de *Imbelloni* était de 0,42 soit 21 hommes pour 49 femmes. *Sinha* a eu un sexe ratio de 0,031 avec 3898 femmes et 122 hommes. *Liu* a également eu un sexe ratio de 0,39 ; le sexe ratio de *Manoranjan* était de 0,35 ; *Kisa* a eu 68,33 % de femmes avec un sexe ratio de 0,46 et *Kalaivani* a eu un sexe ratio de 0,56.

Seul *Samiran* a trouvé une prédominance masculine avec 66,5% d'hommes.

## 2.3 B.M.I

Pour l'indice de masse corporel (B.M.I), la moyenne se situait aux alentours de 27,76 avec un écart-type de 3,80 ( $27,76 \pm 3,80$  kg/m<sup>2</sup>). Au sein de notre échantillon, 46,15 % des patients présentaient une surcharge pondérale et 30,77 % étaient obèses de grade I avec un B.M.I compris entre 30 et 35 kg/m<sup>2</sup>.

Cette moyenne est proche de celle de *Tzovaras* qui était de 25,5 kg/m<sup>2</sup>. *Monaranjan* a eu une moyenne de 23,1 kg/m<sup>2</sup> avec un maximum de 28,3 et un minimum de 20,8 kg/m<sup>2</sup>.

Ces résultats expliquent le rôle de l'obésité dans la pathogénie de la lithiase vésiculaire et que c'est un facteur de risque majeur bien établi de la lithiase biliaire, en particulier l'obésité abdominale.

Le risque est particulièrement élevé chez les femmes et augmente avec le degré de l'obésité.

**Tableau 29 : Tableau comparatif des données démographiques**

<i>Etudes</i>	<i>Pays</i>	<i>Nombre</i>	<i>Age</i>	<i>Sexe</i>	<i>B.M.I</i>
Notre étude	Algérie	RA : 63 AG : 62	40,99 ± 11,346 ans	0,092	27,76 ± 3,80 kg/m <sup>2</sup>
Imbelloni	Brésil	RA : 70	38,2 ans	0,42	-
Liu	Chine	RA : 34 AG : 33	43,15 ans	0,39	-
Sinha	Inde	RA : 3492 AG : 538	36,35 ans	0,031	-
Tzovaras	Grèce	RA : 49 AG : 48	45 ans	0,64	25,5 kg/m <sup>2</sup>
Kalaivani	Inde	RA : 25 AG : 25	46,42 ans	0,56	-
Kisa	Turquie	RA : 30 AG : 30	50,75 ans	0,46	-
Manoranjan	Inde	RA : 300	34,6 ans	0,35	23,1 kg/m <sup>2</sup>
Samiran	Bangladesh	RA : 30 AG : 30	35,62 ans	66,5	-

### 3. DONNEES PRE-ANESTHESIQUES

Tous les patients de notre étude ont bénéficié d'une consultation pré-anesthésique afin d'évaluer leurs comorbidités et leurs opérabilités.

Les données de consultation d'anesthésie ont objectivé que 77,69 % de nos patients sont classées A.S.A 1 contre 79 % dans l'étude de *Tzovaras* et 58 % des candidats de l'étude de *Kisa*. Les pathologies les plus fréquemment rencontrées dans notre étude sont l'H.T.A, l'hypothyroïdie et le diabète. Sur l'effectif retenu, 25% avaient des antécédents chirurgicaux sus-mésocolique, parmi lesquels il y'avait 18 césariennes et 07 appendicectomies.

Dans la population de *Manoranjan*, il y'avait 8 appendicectomies (2,67 %) et 01 hernie inguinales (0,34 %).

## 4. DONNEES PER-OPERATOIRES

### 4.1 La sonde nasogastrique

La sonde nasogastrique a été mise en place à la demande du chirurgien après l'introduction du premier trocart et a été nécessaire chez 43 % des malades du groupe 1 (groupe A.G). Aucun des patients du groupe R.A n'a eu besoin d'une sonde nasogastrique comparativement aux patients du groupe A.G, ce qui confirme que l'estomac se gonflait en ventilant les patients au masque après l'induction anesthésique et avant l'intubation.

Dans l'étude de *Liu* 42,42 % des patients appartenant à l'échantillon sous A.G ont eu besoin d'une sonde nasogastrique ; par contre, dans l'étude de *Sinha* on a eu recours à la sonde nasogastrique que dans 0,08 % des cas du groupe A.G.(Tableau 30)

**Tableau 30 : Mise en place de la sonde nasogastrique selon les différents auteurs**

Notre étude	Liu	Sinha
43 %	42,42 %	0,08 %

### 4.2 Données de la R.A

En préopératoire, environ 500 ml de S.S.I ont été perfusés chez tous les patients. La ponction vertébrale a été effectuée avec une aiguille rachidienne 25G entre les espaces L3-L4 ou L4-L5 en position assise. Le chronomètre est déclenché dès l'arrivée du L.C.R, 2,5 ml de Bupivacaine hyperbare à 0,5%, 50 µg de Fentanyl et 100µg de morphine ont été administrés. La réalisation de la R.A a été très facile chez 73,19% de nos candidats.

Nous avons signalé deux types d'incidents liés à la technique :

- **La paresthésie** : qui est une douleur à type de décharge électrique irradiant vers la cuisse ou vers tout le membre inférieur. Il est nécessaire de modifier la position de l'aiguille ou de changer d'espace. Elle peut survenir avec n'importe quelle technique de rachianesthésie, mais elle est d'une importance potentiellement plus grande lorsque l'aiguille est insérée au-dessus du cône médullaire. Une étude sur 300 patients subissant une ponction vertébrale thoracique a révélé une augmentation de 6,6 % des incidences des paresthésies sans séquelles neurologiques (182), c'est-à-dire comme pour la ponction lombaire. Trois (03) de nos patients se sont plaint de paresthésie soit 4,76% de notre population.

- **Ponction vasculaire** : Le même nombre de candidats ont eu un reflux de sang à l'aiguille au moment de son introduction ce qui représente 4,76 % de notre échantillon.

Aucune des études précédentes n'a évalué le degré de difficulté de la réalisation de la R.A ni les incidents rencontrés au cours de la ponction. Le patient a été maintenu en décubitus dorsal

l'extrémité de la table inclinée entre 10 et 15 ° en Trendelenburg avec un oreiller sous la tête. Le niveau d'anesthésie a été vérifié par les piqûres d'épingles chaque minute. Dans notre travail le bloc sensitif a atteint le niveau D4, en moyenne, après 8 minutes avec un écart-type de 2:41 (08:02 ±2:41).

Dans l'étude de *Liu* le niveau D4 a été atteint après 7:35 ± 1:05 minutes alors que dans celle de *Imbelloni* il était de 7:02 ± 1:01 minutes, *Monoranjan* lui a estimé cet intervalle entre 6 et 8 minutes, pour *Samiran* le niveau D4 a été atteint en 10 minutes et pour *Kisa* il a fallu entre 7 et 10 minutes pour l'atteindre. Cette différence dans le temps d'installation de la R.A est probablement dû à la différence dans la baricité et à la dose de l'anesthésique local utilisé (Tableau 31).

**Tableau 31 : Incidents et délais d'installation du bloc sensitif**

Etude	Paresthésie	Ponction vasculaire	Délai d'installation du bloc sensitif
Notre étude	4,76 %	4,76 %	8:02 ± 2:41 min
Liu	-	-	7:35 ± 1:05 min
Imbelloni	-	-	7:02 ± 1:01 min
Manornjan	-	-	6-8 min
Samiran	-	-	Dans les 10 min
Kisa	-	-	7-10 min

### 4.3 E.N.S incision

Tous les patients n'ont rien senti au moment de l'incision c'est-à-dire E.N.S = 0. L'ajout du Fentanyl à la Bupivacaïne améliore la qualité du bloc rachidien et fait disparaître totalement les douleurs viscérales. La morphine donne une analgésie postopératoire de longue durée, cependant le risque de dépression respiratoire en limite les doses à 100 ou 200 µg. Dans notre cas, nous avons utilisé 100µg. L'utilisation de doses supérieures impose une surveillance en unité de surveillance continue (U.S.C) (141).Quelle que soit la dose, la durée d'action de la morphine n'est pas supérieure à 24 heures.

### 4.4 Douleurs scapulaires peropératoire

L'un des problèmes majeurs peropératoires de la cholécystectomie laparoscopique sous rachianesthésie est la douleur à l'épaule droite. Des études antérieures ont montré que le maintien de la pression intra-abdominale en dessous de 10 mmHg réduit cette douleur qui est due à l'irritation de l'espace sous-diaphragmatique induit par le CO<sub>2</sub> (12) (183) (184).

En effet, l'innervation de cette région, à savoir l'espace sous-diaphragmatique, est assurée par le nerf phrénique dont les racines proviennent des segments rachidiens C3–5 (185) (176), ainsi, la R.A ne bloque pas ce stimulus douloureux (185). Lors de notre étude, 19 % de nos patients se sont plaint de douleur à l'épaule droite juste après l'insufflation du CO<sub>2</sub>.

Lors de notre étude, la douleur était inexistante et/ou légère, avec un E.N.S inférieur à 3, dans 81 % des cas, elle n'a entraîné aucune conversion de la rachianesthésie. Même lorsqu'elle était présente, cette douleur à l'épaule était facilement prise en charge. Cela pourrait être attribué à une P.I.A basse ( $9 \pm 1,00$  mmHg) associée à une inclinaison minimale de table d'opération et l'arrosage du dôme hépatique par 10 ml de Xylocaïne à 2 % (186) (187) (14) (16).

Pour les autres études, *Kalaivani* a eu 24 % de sujets qui se sont plaint de douleur scapulaire, 12,90% des patients de *Imbelloni* l'ont, aussi, ressenti alors que *Liu* en eu 47,05 % ; 12,29 % des patients de *Sinha* ont, également, ressenti le même type de douleur et il en est de même pour 43% des patients de *Tzovaras* ; pour *Samiran* et *Kisa*, la douleur à l'épaule droite a été ressenti, respectivement, chez 6,67 % et 30 % des patients opérés sous R.A. Mais, le plus haut pourcentage a été trouvé dans la série de *Manoranjan* avec 88,51% des patients qui se sont plaint de douleur scapulaire. La douleur scapulaire peropératoire était relativement fréquente et peut être suffisamment intense pour entraîner la conversion anesthésique en A.G comme c'était le cas chez *Sinha* avec 0,52 %, *Manoranjan* avec 0,67 % et *Kalaivani* avec 8 % (Tableau 32).

#### 4.5 Complément d'anesthésie

Quatre (04) de nos candidats sous R.A ont préféré poursuivre l'intervention sous sédation à cause de l'anxiété, pour cela, on a utilisé le Propofol.

#### 4.6 Evaluation de l'état hémodynamique

Les paramètres hémodynamiques sont mesurés avant et après l'induction anesthésique ou l'injection intratechale, une minute après le pneumopéritoine, puis toutes les 5 minutes jusqu'à l'exsufflation, le réveil et l'extubation pour l'A.G.

##### 4.6.1 Evaluation peropératoire de la pression artérielle moyenne « PAM »

La pression artérielle moyenne est un paramètre non invasif primordial de la surveillance de l'état hémodynamique en peropératoire surtout en chirurgie coelioscopique. Lors de notre étude, la moyenne générale de la P.A.M (incluant toute la période opératoire) dans le groupe A.G était estimée à  $92,75 \pm 5,446$  mmHg et à  $86,05 \pm 7,636$  mmHg dans le groupe R.A. On a noté une différence très significative entre les deux groupes concernant la moyenne de la P.A.M



( $P=0,000$ ). Nous avons, aussi, relevé que 77,78 % des patients appartenant au groupe R.A ont fait une hypotension contre 54,84 % dans le groupe A.G.

Pour *Samiran* la P.A.M moyenne dans le groupe A.G était de 99,44 mmHg et 92,88 mmHg dans le groupe R.A. *Liu*, quant à lui, a eu une hypotension chez 42,42 % dans le groupe R.A et 3,03 % dans le groupe A.G. *Sinha* a eu 20,05 % d'hypotension, chez *Imbelloni* 38,57 % de ses patients ont fait une hypotension, cependant *Manoranjan* n'a eu que 12 % et *Kaliavani* en a eu 36 % dans le groupe R.A.

Dans son étude, *Tzovaras* a eu 59 % dans le groupe R.A et 4 % dans le groupe A.G, *Kisa*, quant à lui, a eu entre 20 % et 30 % d'hypotension dans le groupe R.A.

L'hypotension peropératoire au cours de la cholécystectomie laparoscopique se produit principalement en raison de la compression de la veine cave inférieure et diminution du retour veineux, entraînant une diminution du débit cardiaque et une hypotension (188) (189). L'exécution de cette procédure sous R.A entraîne une plus grande préoccupation due à la perte du tonus sympathique par conséquent une vasodilatation périphérique, donc aggravation de l'hypotension (190).

#### **- Pendant le P.N.P :**

Dans le groupe 1, l'augmentation initiale de la P.A, après insufflation péritonéale, est due à la fois à des effets mécaniques et neurohumoraux (59). Son retour à la ligne de base normale a été progressif.

Dans le groupe 2, il y avait peu de variation de la P.A après insufflation péritonéale car la rachianesthésie tend à diminuer la P.A alors que les effets neurohumoraux et mécaniques du pneumopéritoine tendent à l'augmenter. Après quelques minutes, les effets neurohumoraux et mécaniques sont dépassés de sorte qu'il y a une légère diminution de la T.A.

#### **- Après l'exsufflation :**

La diminution de la P.A dans le groupe 2 par rapport au groupe 1 peut être expliquée comme étant due à la diminution de la douleur causée par l'effet analgésique de la R.A.

Des études ont prouvé qu'une utilisation de 7.5mg de Bupivacaïne hyperbare engendrait moins d'hypotension artérielle (191) (192).

Dans notre étude, l'hypotension peropératoire était 1,44 fois plus fréquente dans le groupe R.A. Aucune des études n'a rapporté des répercussions systémiques, liées à l'hypotension et la pression artérielle était bien contrôlée avec une perfusion de liquide et des agents vasopresseurs dans tous les cas.

#### 4.6.2 Variation peropératoire de la F.C

Les moyennes de la F.C, relevées au cours de notre étude, étaient de  $78,80 \pm 10,448$  B/min pour le groupe A.G contre  $80,72 \pm 12,325$  B/min pour le groupe R.A, les résultats étaient, statistiquement, comparables et la différence était non significative ( $P= 0,349$ ).

Trois études, seulement, ont étudié la fréquence cardiaque. *Samiran* a eu une F.C moyenne de 96,83 B/min dans le groupe A.G contre 89,16 B/min dans le groupe R.A. Chez *Imbelloni*, 12,90 % des sujets ont eu une F.C  $\leq 50$  B/min et 8 % des patients sous R.A dans l'étude de *Kisa* ont eu une bradycardie.

La bradycardie au cours de la L.C survient à la suite d'une réponse vagale profonde liée à l'insertion de l'aiguille de Veress ou du trocart et à la distension péritonéale rapide induite par le pneumopéritoine (193) (193).

La bradycardie après une R.A peut survenir à la suite de l'inhibition des fibres cardio-accéléatrices T1-4 et la réduction du remplissage auriculaire droit (194). Cependant, des études ont rapporté que cette situation peut être prévenue par un remplissage vasculaire et l'ajout d'un vasopresseur (195). Turkstani et al. ont rapporté que 8 % du groupe de rachianesthésie présentaient une bradycardie nécessitant une injection d'atropine (196).

#### 4.7 Paramètres respiratoires

L'analyse du graphe représentant la saturation en O<sub>2</sub> (Figure 38), n'objective aucune modification de la saturation périphérique en O<sub>2</sub> et reste toujours supérieure à 98 % pour les deux groupes durant toute la période opératoire. Les quelques changements de saturation en oxygène sont très minimes durant les différents temps opératoires même pendant la période d'insufflation du CO<sub>2</sub>.

La seule étude ayant évalué les variations de la saturation périphérique en O<sub>2</sub> était celle de *Samiran* qui a eu une saturation minimale de 95 %. Ce qui signifie que la création du pneumopéritoine n'influence pas la saturation en O<sub>2</sub>. Confirmant, ainsi, l'étude de Hirvonen (57). La R.A a peu d'effets respiratoires chez les sujets sains. Le risque survient uniquement en cas de R.A trop haute, provoquant une baisse de l'expiration active par parésie des muscles respiratoires intercostaux et abdominaux. C'est plus inquiétant chez l'insuffisant respiratoire obstructif qui doit être monitoré de près. La R.A haute n'affecte pas les racines cervicales (le nerf phrénique n'est pas atteint), l'inspiration est conservée et la gazométrie artérielle non affectée chez un sujet sain.

L'hypercapnie induite dès le début de la procédure peut être à l'origine d'une acidose respiratoire délétère qui serait à l'origine d'une H.T.A, d'une H.I.C, de trouble du rythme

cardiaque (46). Elle doit être compensée par une hyperventilation alvéolaire. Celle-ci survient de façon réflexe quand le patient garde une respiration spontanée (patients sous R.A) (69), et doit être imposée par l'anesthésiste en cas de ventilation assistée. Au cours d'une cœlioscopie, cette ventilation doit être en moyenne augmentée de 30 %. Il est préférable une augmentation des volumes courants sans modifier la fréquence respiratoire, afin d'éviter les atelectasies. L'usage d'une P.E.E.P est recommandé. Le monitoring de la pression télé-expiratoire en CO<sub>2</sub> est essentiel pour guider la ventilation et qui aura pour objectif une PaCO<sub>2</sub> comprise entre 32 et 35mmHg.

Au cours de notre étude la moyenne de la PETCO<sub>2</sub> chez les patients appartenant au groupe 1 était de  $34,64 \pm 2,258$  mmHg, avec un minimum de 23 mmHg et maximum de 42 mmHg. La PETCO<sub>2</sub> n'a pas pu être monitorée chez les candidats du groupe 2 par manque de moniteur adapté. Là aussi, les études antérieures n'ont pas évalué les modifications de la PETCO<sub>2</sub>.

#### 4.8 Pression intra-abdominale

Dans notre série, la moyenne de la pression intra-abdominale P.I.A, après création du P.N.P, était de  $10,74 \pm 1,280$  mmHg chez les patients ayant bénéficié d'une A.G alors que pour les patients sous R.A elle était de  $8,97 \pm 0,999$  mmHg, avec une différence significative (P=0,000). On a commencé la procédure dans les deux groupes par une P.I.A à 8 mmHg. Cette dernière a été modifiée en fonction de la demande des chirurgiens. Ces derniers étaient très satisfaits du relâchement abdominal chez les candidats du groupe R.A, donc une P.I.A à  $9 \pm 1,000$  mmHg était suffisante pour la procédure.

Les études qui ont fixé une P.I.A à 8 mmHg sont celles de *Imbelloni*, de *Liu* et de *Manoranjan*. *Tzovaras* a limité la P.I.A à 10 mmHg. *Sinha* a maintenu cette pression entre 8 et 12 mmHg, *Kalaivani* et *Samiran* ont gardé la P.I.A à 12 mmHg dans les deux groupes, cependant *Kisa* a fixé la P.I.A à 14 mmHg.

L'utilisation de basse pression et un bas débit pour l'insufflation intrapéritonéale de CO<sub>2</sub>, ainsi que la limitation de la position proclive et l'infiltration de l'espace sous diaphragmatique par un anesthésique local, pourrait avoir influencé les résultats, en particulier la survenue de douleurs peropératoires à l'épaule et les scores de douleur postopératoire (183) (197).

#### 4.9 Volume du CO<sub>2</sub> insufflé

Le volume de CO<sub>2</sub> nécessaire pour à la création du pneumopéritoine tout au long de procédure chirurgicale était un de nos critères de jugement, car il reflète d'une manière indirecte le degré de relâchement de la paroi abdominale.

Dans notre série la moyenne du volume de CO<sub>2</sub> insufflé était de 4,254 l ± 3,107 L pour le groupe R.A et de 6,195 ± 4,234 L pour le groupe A.G. Seul *Imbollini* avait évalué le volume du CO<sub>2</sub> insufflé et il était estimé à 4 L. Donc avec un total de 4,254 L de CO<sub>2</sub> le relâchement était suffisant pour C.L.

#### 4.10 Durée chirurgicale

La durée de l'intervention chirurgicale est définie dans notre travail par le temps écoulé entre l'incision et la suture du dernier point. Elle dépend entre autre de la qualité ainsi que les conditions chirurgicales. Elle donne aussi une appréciation sur le degré de difficulté du geste chirurgical.

La durée moyenne de l'intervention dans notre étude était de 40:14 ± 11:24 minutes, pour le groupe A.G la moyenne de la durée chirurgicale était de 42:19 ± 12:00 minutes, alors que pour le groupe R.A elle était de 38:11 ± 10:29 minutes. Les durées maximale et minimale étaient de 73 minutes et 21 minutes, respectivement, cette différence est, statistiquement, significative avec une P-Value = 0,042.

*Samiran* a eu 66,03 dans le groupe A.G et 66,63 dans le groupe R.A. *Kalavani* a eu une moyenne 89,575 et un P=0,093, *Imbollini* a eu une moyenne de 59,9 ± 13,2 minutes, *Liu* a eu une moyenne de 66,8 ± 12,5 minutes dans le groupe A.G et 62,9 ± 11,3 minutes dans le groupe R.A, *Tzovaras* a eu 47 minutes avec des intervalles de (20 et 110 minutes) dans le groupe A.G et 45 minutes avec un intervalle de (20 à 90 minutes) pour le groupe R.A. *Kisa* a eu une moyenne de 42,5 minutes dans le groupe R.A et 45 minutes dans le groupe A.G.

Le temps chirurgical des candidats sous R.A était plus court que celui de l'A.G ce qui témoigne des conditions opératoires favorables fournis par la R.A et que l'utilisation d'un pneumopéritoine à basse pression n'interférait ni sur la vue chirurgicale ni sur l'accès, donc ne prolonge pas le temps opératoire.

#### 4.11 Durée opératoire

C'est le temps écoulé entre l'induction anesthésique et l'extubation dans l'AG, et depuis l'écoulement du L.C.R jusqu'à la fermeture du dernier point pour la R.A.

Nous avons eu une différence de 9 minutes entre les deux groupes avec une P-Value très significative (P=0,000).

#### 4.12 Satisfaction du chirurgien

Les scores de satisfaction des chirurgiens étaient similaires dans les deux groupes de notre étude, nos chirurgiens étaient très satisfaits des conditions chirurgicales et de la relaxation

musculaire avec des notes comprises entre 8 et 10 mais (avec un léger penchant pour l'A.G) ce qui correspond à un score de 3. Ils ont déclaré qu'il y avait une bonne relaxation musculaire dans la technique de rachianesthésie, aucun problème technique n'a été rencontré.

*Kaliavani* a eu  $2,40 \pm 0,58$  dans le groupe R.A et  $2,44 \pm 0,57$  dans le groupe A.G, les conditions chirurgicales étaient excellentes dans l'étude de *Kisa*, ses résultats sont similaires aux résultats obtenus dans notre étude, et suggèrent que la rachianesthésie est une bonne alternative à l'anesthésie générale pour la cholécystectomie laparoscopique.

## 5. PERIODE POSTOPERATOIRE

### 5.1 Durée du bloc moteur

Pour notre étude, la durée moyenne du levé de jambe était de 1 heure et 57 minutes avec un écart type de 39 minutes ( $1:57 \pm 0:39$ ).

Chez *Imbelloni* le bloc moteur a duré 3 h et 06min (0,27), par contre chez *Liu* le bloc moteur a duré 3h:01 (0,26).

Cette différence dans la durée du bloc moteur est probablement due à la dose de Marcaine et sa baricité.

### 5.2 Complications postopératoire

#### 5.2.1 Rétention urinaire

La rétention urinaire postopératoire est liée aux types de chirurgie et d'anesthésie (198). Les anesthésiques locaux peuvent ralentir le retour de la diurèse (199) (200). Les opioïdes favorisent l'inhibition des réflexes urinaires, surtout lorsqu'ils sont administrés par voie intrathécale et ceci en raison de la suppression de la contractilité du détrusor et la réduction de la sensation d'urgence vésicale (201).

Au cours de notre travail, cinq (05) de nos patients ont fait une rétention urinaire, deux (02) dans le groupe A.G ce qui représente 3,22 % de l'ensemble du groupe et trois (03) dans le groupe R.A soit un taux de 4,76 %.

*Imbelloni*, *Liu* et *Kisa* n'ont pas eu de cas de rétention urinaire dans leurs études, contrairement à *Sinha* qui a eu 0,29 % dans le groupe R.A et 0,01 % dans le groupe A.G et *Tzovaras* qui a eu 6,12 % dans le groupe R.A et aucune rétention urinaire dans le groupe A.G. *Kaliavani* a eu un taux de 8,69 % dans le groupe R.A et 0% dans le groupe A.G.

#### 5.2.2 Nausées- Vomissement

Les nausées et vomissements postopératoires (N.V.P.O) sont fréquents après cholécystectomie laparoscopique, avec une incidence de 53 % à 72 % (202). Le sexe féminin, les patients non-

fumeurs et les antécédents des N.V.P.O sont les principaux facteurs de risque de nausées et de vomissements (203) (204).

D'autres facteurs peuvent être incriminés dans la survenue des N.V.P.O :

- **Les facteurs liés à l'anesthésie** : comme les halogénés, le protoxyde d'azote, les morphiniques per ou post-opératoire.
- **Les facteurs liés à la chirurgie** : la durée de la chirurgie qui augmente le risque de 6% toutes les 30 minutes avec un risque de base à 10 %, le type de chirurgie (laparotomie, cœlioscopie, chirurgie du strabisme, du sein, chirurgie plastique, gynécologique, maxillo-faciale, neurologique, ophtalmologique, urologique).

Au cours de la cholécystectomie laparoscopique, les N.V.P.O sont causés par les manipulations intra-abdominale et par la création du P.N.P qui étirent le péritoine et irritent le diaphragme et les viscères (205). Les nausées et vomissements postopératoires après A.G sont plus fréquents par rapport à la R.A en raison de l'utilisation d'agents émétisants, tels que les anesthésiques et les opioïdes (206).

Dans notre étude, 4,76 % ont vomis en postopératoire dans le groupe R.A contre 9,67 % dans le groupe A.G. Ce taux réduit de N.V.P.O, trouvé au cours de notre étude, est probablement lié à la stratégie antiémétique prophylactique que nous avons adopté avec l'utilisation systématique d'une dose unique de Dexaméthasone (8mg) et une dose de 4 mg d'Ondansetron avant l'induction anesthésique pour tous nos patients, la Dexaméthasone est un corticostéroïde qui présente des effets antiémétiques, anti-inflammatoires, co-analgésiques et qui a peu d'effets secondaires lorsqu'elle est administrée à petites doses.

**Tzovaras** a eu 14,28 % de N.V.P.O dans le groupe R.A et 16,66 % dans le groupe A.G ; **Monaranjan** a eu 7,34 % dans le groupe R.A ; 2,29 % et 30,30 % des patients, respectivement, dans les groupes R.A et A.G de **Sinha** ont vomi ; **Liu** a eu 9,09 % de nausées-vomissements dans le groupe A.G contre 2,94 % dans le groupe R.A et **Imbelloni** en a eu 2,85 %. Dans l'étude de **Kaliavani**, il y a eu 28% de N.V.P.O dans le groupe A.G et 17,39 % dans le groupe R.A alors que chez **Samiran** 20 % de ses patients du groupe A.G ont vomi contre 0% dans le groupe R.A ; enfin, **Kisa** n'a enregistré aucun cas de N.V.P.O dans les deux groupes.

### 5.2.3 Prurit

Tout au long de notre travail, nous avons remarqué que 23,80 % des sujets du groupe R.A ont développé un prurit léger n'ayant pas nécessité d'administration de Solumedrol ni de Naloxone, à l'opposé, dans le groupe A.G, personne ne l'a développé. Ce taux a été accentué par la dose de Fentanyl (50µg) associée à la morphine administrée en intrathécale.

Cette complication a été trouvée dans l'étude de *Imbelloni* avec un taux de 11,42 % ; *Tzovaras* a eu 2,04 % dans le groupe R.A et aucun dans le groupe A.G ; alors que *Liu* et *Kisa* n'ont pas eu de prurit (0%) dans les deux groupes.

#### 5.2.4 Céphalées

Les céphalées peuvent survenir après une rachianesthésie suite à une brèche dure mérienne, mais avec les aiguilles fines et à biseau atraumatique de types G25 et G27 leur incidence a beaucoup diminué. Aucun de nos patients ne s'est plaint de céphalées post R.A alors que 8,06% dans le groupe A.G les ont eus. *Monoranjan* a eu 1,66% de céphalées post R.A et *Sinha* en a recensé 5,90%.

#### 5.2.5 Douleurs scapulaires

La douleur scapulaire est fréquente après la coelochirurgie, mais elle n'est pas spécifique à cette technique. Elle peut, également, être observée après des laparotomies, mais à moindre fréquence. L'explication de cette douleur est liée à la présence du gaz résiduel dans la cavité péritonéale à la fin de l'intervention. Le gaz qui s'infiltre entre la coupole diaphragmatique droite et le dôme hépatique, supprime le vide qui permet au foie d'être accolé et suspendu au diaphragme par toute sa face supérieure. Il en résulte une traction du foie sur les ligaments phréno-hépatiques qui est à l'origine de la douleur projetée à l'épaule droite.

Selon Joris et al., cette douleur est généralement minime au premier jour, puis elle devient plus intense après le deuxième jour et qu'elle dure généralement de 3 à 4 jours (207).

Les mécanismes qui sont impliqués dans la survenue de la douleur au niveau d'épaule droite sont (208) :

- **Étirement péritonéale** : la distension rapide du péritoine par l'insufflation peut être associée à un étirement excessif des fibres musculaires du diaphragme, ce qui entraîne une traction et une stimulation du nerf phrénique.
- **Irritation diaphragmatique** : le CO<sub>2</sub> résiduel est transformé en acide carbonique, ce qui entraîne une irritation du diaphragme conduisant à une douleur au niveau de l'épaule droite.

Son traitement consiste en l'évacuation complète du CO<sub>2</sub> résiduel en fin de procédure pour que la glande hépatique puisse reprendre sa place sous la coupole diaphragmatique. Plusieurs techniques ont été proposées :

- L'évacuation du CO<sub>2</sub> résiduel en fin de procédure coelioscopique par les chirurgiens en massant la paroi abdominale pour mobiliser les bulles de gaz.



- L'instillation de sérum physiologique ou de soluté de Ringer, cette technique peut être à l'origine d'une surcharge liquidienne par réabsorption du liquide intrapéritonéal qui n'est pas toujours tolérable chez des patients à la compliance myocardique limitée (209).
- Le drainage sous hépatique par un redon laissé dans la cavité péritonéale pendant les 6 premières heures postopératoires. Cependant les études sont controversées (210).

Dans notre étude le pourcentage des douleurs scapulaires était de 12,69 % pour le groupe R.A et de 11,29 % pour le groupe A.G, cette incidence est inférieure à l'incidence rapportée dans la littérature qui est estimée à 1/3 (33,33%) après cholécystectomie sous cœlioscopie (211). Au cours notre étude, le P.N.P était évacué, en fin d'intervention, par les chirurgiens.

**Liu** a eu 24 % dans le groupe A.G et 6 % dans le groupe R.A et **Imbelloni** a eu 12,90 % dans le groupe R.A.

**Tableau 32** : Tableau récapitulatif comparatif des complications postopératoires

<i>Etudes</i>	<i>R.U</i>	<i>Nausées &amp; Vomissements</i>	<i>Prurit</i>	<i>Céphalées</i>	<i>Douleur scapulaire</i>
Notre étude	RA : 4,76 %	RA : 4,76 %	RA : 23,80 %	RA : 0 %	RA : 12,69 %
	AG : 3,22 %	AG : 9,67 %	AG : 0 %	AG : 8,06 %	AG : 11,29 %
Imbelloni	RA : 0 %	RA : 2,85 %	RA : 11,42 %	RA : -	RA : 12,90 %
	AG : -	AG : -	AG : -	AG : -	AG : -
Liu	RA : 0 %	RA : 2,94 %	RA : 0 %	RA : -	RA : 6 %
	AG : 0 %	AG : 9,09 %	AG : 0 %	AG : -	AG : 24 %
Sinha	RA : 0,29 %	RA : 2,29 %	RA : -	RA : 5,90 %	RA : -
	AG : 0,01 %	AG : 30,30 %	AG : -	AG : 0 %	AG : -
Tzovaras	RA : 6,12 %	RA : 14,28 %	RA : 2,04 %	RA : -	RA : -
	AG : 0 %	AG : 16,66 %	AG : 0 %	AG : -	AG : -
Kalaivani	RA : 8,69 %	RA : 17,39 %	RA : -	RA : -	RA : -
	AG : 0 %	AG : 28 %	AG : -	AG : -	AG : -
Kisa	RA : 0 %	RA : 0 %	RA : 0 %	RA : -	RA : -
	AG : 0 %	AG : 0 %	AG : 0 %	AG : -	AG : -
Manoranjan	RA : -	RA : 7,34 %	RA : -	RA : 1,66 %	RA : -
	AG : -	AG : -	AG : -	AG : -	AG : -
Samiran	RA : -	RA : 0 %	RA : -	RA : -	RA : -
	AG : -	AG : 20 %	AG : -	AG : -	AG : -

### 5.3 Douleur post opératoire

Le traitement de la douleur post opératoire (D.P.O) a connu un grand progrès surtout après l'introduction des techniques d'A.L.R dans sa prise en charge. Elle est la complication principale de la cholécystectomie laparoscopique C.L et c'est l'une des raisons d'hospitalisation



en postopératoire. Bien que la C.L soit considérée comme peu invasive, l'intensité de la douleur en postopératoire immédiat est importante (212). Un bon contrôle de la douleur est essentiel pour assurer une reprise précoce de l'activité habituelle après la chirurgie laparoscopique.

Plusieurs études ont supposé que la douleur après la C.L implique plusieurs composantes avec différents mécanismes physiopathologiques, des niveaux d'intensité très variables et une évolution temporelle qui varie d'un patient à un autre. Les étiologies qui pourraient être impliquées dans la douleur postopératoire sont : le traumatisme abdominal lors de l'insertion du trocart, l'irritation diaphragmatique due à l'insufflation du CO<sub>2</sub>, la température et la nature du gaz insufflé, le pH intra-abdominal, la persistance d'une faible quantité de gaz dans le péritoine, le traumatisme intra-abdominal lors de l'extraction de la vésicule biliaire, des déchirures du péritoine pariétal, la distension abdominale et l'irritation chimique du péritoine peuvent être à l'origine de ces douleurs (184) (213) (214). Les morphiniques sont les antalgiques les plus couramment utilisés et les plus efficaces pour la lutte contre la douleur postopératoire, cependant, leur utilisation est souvent accompagnée d'effets secondaires tels que les N.V.P.O, les prurits, la rétention urinaire et la dépression respiratoire. Mais leurs effets indésirables sont dose-dépendants. L'utilisation d'une approche multimodale pour la prise en charge de la douleur post opératoire améliore la qualité d'analgésie postopératoire tout en minimisant les effets secondaires.

Nous avons réalisé cette étude pour évaluer l'effet analgésique de la R.A morphine hyperbare pour la douleur postopératoire après cholécystectomie laparoscopique par rapport à l'utilisation de l'analgésie systémique du groupe A.G. Nos résultats ont conclu que la consommation totale d'analgésiques dans les premières 24 heures postopératoires et au repos a été réduite de manière significative, et les scores de douleur (E.N.S) chez les patients du groupe 1 étaient supérieurs à ceux du groupe 2. Dans notre étude, les scores moyens de douleur augmentaient, relativement, à la douzième heure, après la sortie du bloc opératoire, puis ils commençaient à diminuer. En effet, l'intensité maximale de la douleur a été ressentie à H12 après la sortie de la salle opératoire, mais elle est moindre dans le groupe R.A que dans le groupe A.G ( $1,32 \pm 1,725$  dans le groupe A.G versus  $0,29 \pm 0,888$  dans le groupe R.A), avec une différence très significative ( $P=0.000$ ).

On a, aussi, pu démontrer que la rachi-morphine avec des quantités de **2,5 ml de Bupivacaine hyperbare à 0,5%, 50 µg de Fentanyl et 100 µg de morphine** diminue l'intensité de la douleur après cholécystectomie par laparoscopie ainsi que la consommation d'analgésiques ce qui est dû à l'effet analgésique résiduel de l'anesthésique local dans l'espace sous-arachnoïdien (174) (215) ainsi qu'à la morphine en intratéchale.

Aucun des patients appartenant au groupe R.A n'a eu besoin de morphine en postopératoire contrairement aux sujets inclus dans le groupe A.G où, dans 14.52% des cas, nous en avons eu besoin.

Plusieurs travaux ont confirmé nos résultats concernant le rôle de la R.A dans l'amélioration d'analgésie postopératoire et dans la diminution de scores de la douleur, en plus de sa contribution pour la stratégie d'épargne morphinique en postopératoire (Tableau 33). *Tzovaras* a évalué l'efficacité de l'analgésie postopératoire chez les patients subissant une cholécystectomie laparoscopique sous R.A hyperbare versus A.G. D'après *Tzovaras*, la R.A a sensiblement réduit la consommation analgésique périopératoire chez les patients subissant une cholécystectomie laparoscopique avec un  $P < 0,001$  jusqu'à la douzième heure ; puis  $P=0,02$  à H24. Dans ses travaux *Liu* a démontré qu'une R.A hyperbare avec de la Marcaïne et du Fentanyl réduisait l'intensité de la douleur après cholécystectomie laparoscopique avec une différence statistique significative  $P < 0,05$  jusqu'à H4 puis à partir de H6 l'intensité de la D.P.O.P devient comparable avec une P-Value  $> 0,05$ . Pour *Kaliavani* qui a, également, évalué la D.P.O en comparant A.G versus R.A, et ceci en utilisant 3 ml de Marcaïne et 25  $\mu\text{g}$  de Fentanyl a eu une P-Value  $< 0,001$  à H1, H2, H4, et H8. À H24 la D.P.O était comparable avec un  $P=0,28$ . Dans l'étude de *Kisa*, qui a utilisé 3 ml de Marcaïne hyperbare seulement, n'a pas trouvé de différence statistiquement significative après H8 avec un  $P > 0,05$ .

Nous n'avons pas évalué la douleur à l'effort, mais *Tzovaras* a démontré que la rachi-morphine hyperbare chez des patients subissant une cholécystectomie laparoscopie, a entraîné une diminution des scores de douleur à la toux pendant les 24 premières heures.

Nous pouvons conclure que la rachi-morphine hyperbare, permet de réduire les scores de la douleur en post opératoire après cœliochirurgie, et réduit l'utilisation des antalgiques en post opératoire. Les résultats de notre étude encouragent aussi l'utilisation de la rachi-morphine pour l'analgésie postopératoire dans la chirurgie abdominale. Ces réductions de la demande et de la consommation d'analgésiques postopératoires réduit ainsi leurs effets secondaires.

**Tableau 33 : Tableau comparatif de la douleur postopératoire**

<i>Etudes</i>	<i>H 0</i>	<i>H 2</i>	<i>H 4</i>	<i>H 6</i>	<i>H 12</i>	<i>H 24</i>
Notre étude	0,004	0,172	0,007	0,57	0,000	0,589
Liu	$< 0,05$	$< 0,05$	$< 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$
Tzovaras	-	-	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	0,02
Kisa	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$

## 5.4 Satisfaction des patients

Dans notre étude, 62 patients étaient très satisfaits de la R.A (98,41 %) contre une seule patiente (1,59 %) qui était sans opinions. Dans le groupe A.G, 60 patients ont exprimé leur entière satisfaction (96,77 %) contre 2 qui sont restés sans opinions (3,23 %).

Parmi les études précédentes, il y'a celle de *Kisa*, où les patients du groupe de rachianesthésie étaient très satisfaits de la technique utilisée avec une moyenne de 10/10. Dans la même étude, les patients du groupe d'anesthésie générale ont attribué une note de 7/10. Au cours de son étude, *Samiran* n'a pas eu de différence statistique entre les deux groupes.

Des scores E.N.S plus élevés dans la période postopératoire précoce peuvent être responsables de ce taux de satisfaction plus faible pour les patients du groupe A.G.

## 6. REHABILITATION POSTOPERATOIRE

Dans notre étude, dans le groupe R.A, l'état d'éveil, la douleur, les N.V.P.O, l'iléus postopératoire sont moins fréquents, ce qui favorise une récupération plus rapide chez les patients de ce groupe. Malheureusement, le manque de kinésithérapeutes et le nombre insuffisant d'infirmiers a rendu difficile la réalisation du premier lever à J0 postopératoire. La position debout n'est autorisée que lorsque le patient est transféré au service de chirurgie.

**Tableau 34 : Profil récapitulatif des deux techniques**

Données	A.G	R.A
Relâchement	++	++
PIA	+	+++
Volume CO <sub>2</sub> total	+	+++
PAM	+++	+
Fréquence cardiaque	++	++
Douleur scapulaire peropératoire	-	+
Durée chirurgicale	+	+++
Durée opératoire	+	+++
Durée postopératoire	+	+++
Douleur postopératoire	+	+++

## 7. LIMITES ET PERSPECTIVES DE L'ETUDE

- Il s'agit d'une étude clinique ; dans un seul centre, avec un petit échantillon. Ainsi, les résultats de l'étude ne peuvent pas refléter tous les scénarios possibles.

- L'indisponibilité de la Marcaïne hyperbare, nous a obligé à rajouter du sérum glucosé hypertonique à la solution anesthésique, ce qui a allongé le temps d'induction et pouvait exposer le patient au risque infectieux.
- Dans notre étude, nous n'avons pas mesuré la PETCO<sub>2</sub> des patients sous R.A par manque de moniteur adapté.
- Une autre limite de notre étude est la pression intra-abdominale un peu élevée créée lors du pneumopéritoine (moyenne de 8,97 mmHg). Cela affectait négativement les valeurs hémodynamiques et contribuait à l'apparition de douleurs à l'épaule.
- Notre étude s'est limitée aux candidats A.S.A 1 et A.S.A 2 avec un I.M.C inférieur à 35. La généralisation de cette technique à tous les patients nécessite d'autres études.
- L'ajout du Fentanyl et de la morphine en intrathécal a amélioré la qualité du bloc et a fourni une meilleure analgésie postopératoire. Cependant, cela a également causé des effets secondaires tels que le prurit, les vomissements et la rétention urinaire.
- Par manque de personnels soignants, l'évaluation de la D.P.O s'est intéressée uniquement à la douleur au repos, la douleur à l'effort n'a pas été évaluée.
- L'utilisation de l'E.V.A, qui est la méthode de référence pour l'évaluation de la douleur postopératoire, est moins appréciée par les patients en comparaison avec l'E.N.S.

Des perspectives et des recommandations peuvent être proposées afin d'améliorer la prise en charge des futurs patients pour une cholécystectomie laparoscopique.

- Formation des résidents en anesthésie réanimation à la R.A avec ses différentes techniques pour améliorer la qualité de prise en charge des malades candidats aux différents types de chirurgie abdominale.
- L'utilisation de l'échographie pour les R.A difficiles en cas de rachis scoliotiques, arthrosiques chez les sujets âgés.
- La formation et l'implication du personnel soignant en pré, per, et postopératoire pour une meilleure prise en charge des patients en périopératoire.
- L'utilisation de P.I.A à 8 mmHg pour procurer une meilleure analgésie et une stabilité hémodynamique.
- En peropératoire, les effets bénéfiques de la R.A en coelioscopie, la facilité et la rapidité de sa réalisation, ainsi que le relâchement musculaire qu'elle procure constituent des éléments pour la proposer en chirurgie abdominale sus mésocolique surtout pour des interventions chirurgicales de courte durées.

- Une réduction des doses de la Marcaïne hyperbare et du Fentanyl fournirait une rachianesthésie adéquate pour cholécystectomie laparoscopique en limitant les troubles hémodynamiques et pourrait être proposée pour les patients en ambulatoires en raison de la récupération plus rapide de la motricité et de la fonction sensitive. Une étude dans ce sens pourrait être proposée.
- Les résultats de notre étude encouragent l'utilisation de la rachi morphine pour l'analgésie postopératoire dans la chirurgie abdominale. Ces réductions de la demande et de la consommation d'analgésiques postopératoires réduit ainsi leurs effets secondaires ce qui favorise son utilisation comme composant essentiel des protocoles d'analgésie multimodale.
- Des études paraissent intéressantes à mener dans le futur, il s'agit d'évaluer la rachi hyperbare chez les patients en insuffisance respiratoire chronique et chez les sujets obèses.

# **CONCLUSION**

## CONCLUSION

L'A.G a toujours été la technique la plus sûre et la plus efficace en chirurgie laparoscopique. Dans notre étude, cette technique anesthésique a procuré une bonne stabilité hémodynamique à l'opposé, des patients opérés sous R.A. Cependant, l'hypotension constatée au cours de la R.A a été aisément prise en charge par un remplissage vasculaire et des bolus d'éphédrine.

Le relâchement abdominal, qui est considéré, dans notre étude, comme le principal critère de comparaison, nous confirmons que la rachianesthésie procure un niveau élevé de blocage moteur, sensoriel et donc une bonne relaxation des muscles abdominaux.

. La douleur scapulaire peropératoire, qui est attribuée à une irritation diaphragmatique due au dioxyde de carbone. La plupart du temps cette douleur est gérée sans médicaments, c'est-à-dire rassurer le patient, masser son épaule droite, maintenir la pression intra-abdominale le plus bas possible, éviter une inclinaison excessive de la table et pulvériser en sous diaphragmatique de la Xylocaïne à 2%. Cette douleur a conduit dans certaines études à une conversion en A.G. Au cours de notre expérience, aucune conversion n'a été effectuée.

La présente étude a, non seulement, confirmé la faisabilité, en toute sécurité, de la cholécystectomie laparoscopique sous rachianesthésie comme seule procédure d'anesthésie, mais, elle a, également, montré la supériorité de la rachianesthésie, en termes de contrôle de la douleur postopératoire, par rapport à l'anesthésie générale. Ceci est dû en grande partie à l'effet analgésique de la rachi morphine.

Rappelons que la dose de Marcaïne hyperbare utilisée était variable d'une étude à une autre. À l'heure actuelle, le volume et/ou la baricité optimale nécessaire afin d'obtenir une anesthésie efficace de longue durée ne sont pas encore connus.

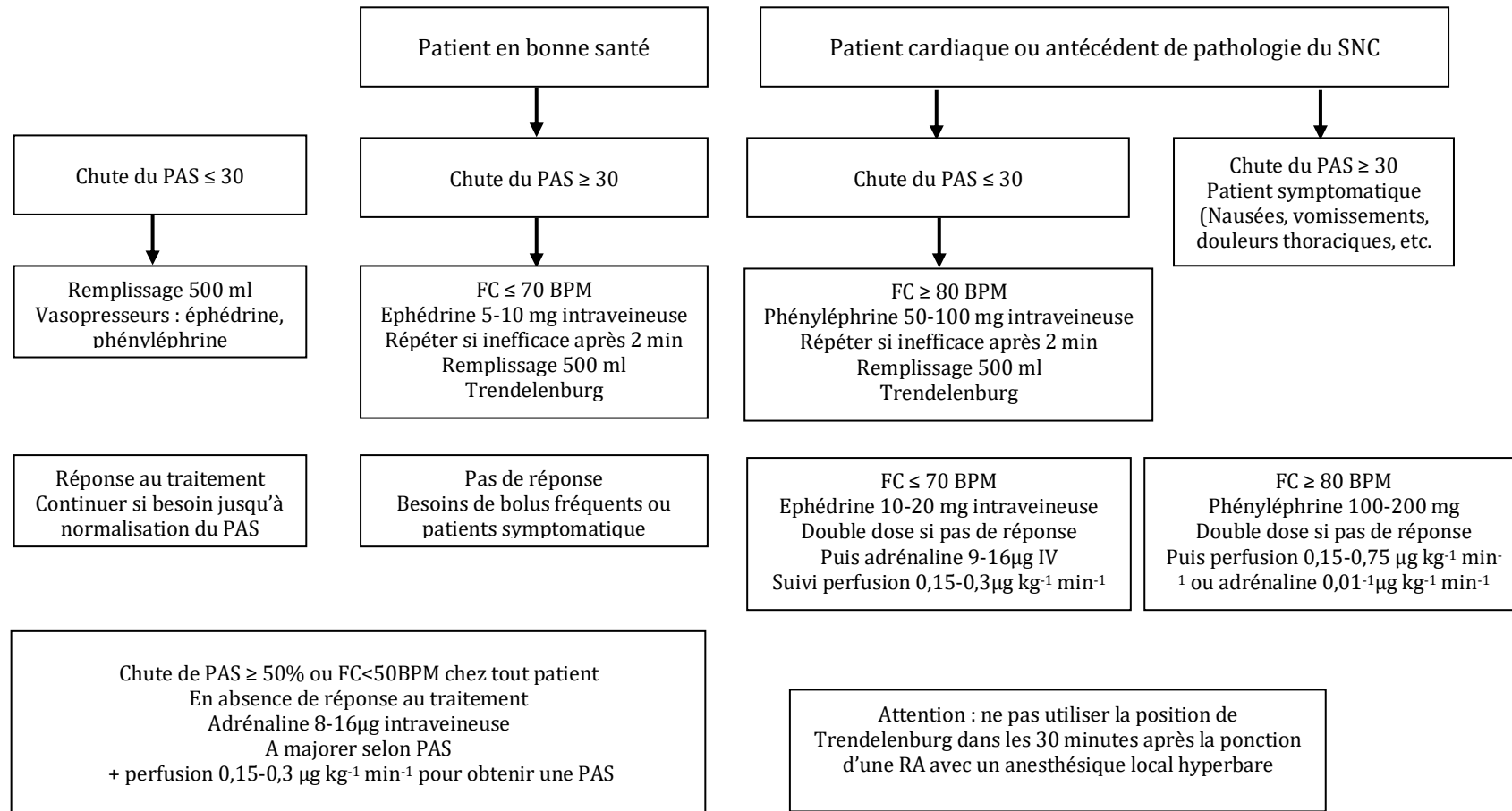
Les complications postopératoires du type : douleur scapulaire, nausées et vomissements et la rétention urinaire étaient presque similaires chez les candidats des deux groupes, tandis que les céphalées étaient l'apanage de l'A.G et le prurit celui de la R.A.

Cette étude a démontré la faisabilité de la cholécystectomie laparoscopique sous rachianesthésie hyperbare. La satisfaction des patients quant à leur expérience périopératoire était évidente.

# **ANNEXES**

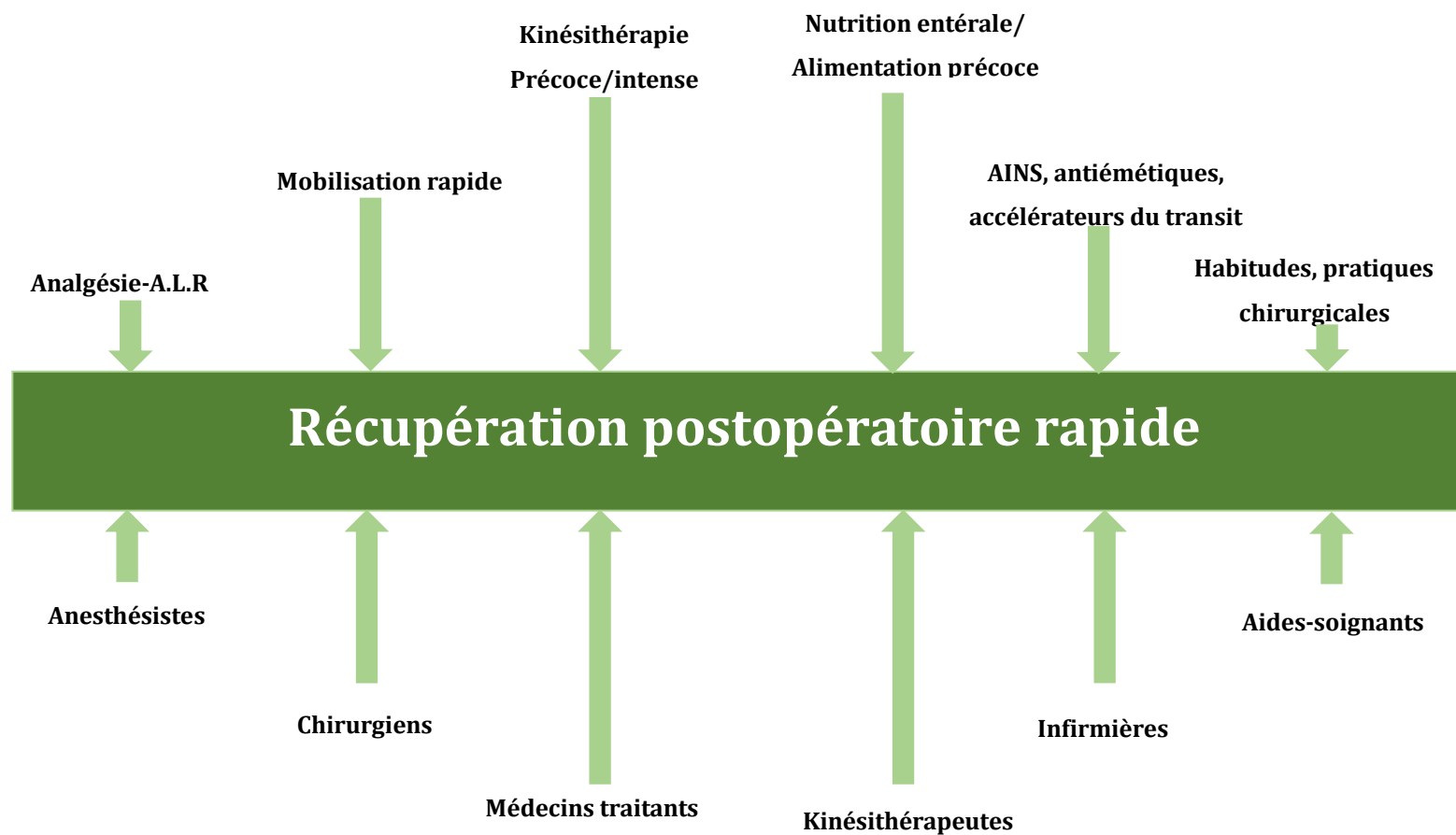


## Annexe 01 : Traitement de l'hypotension après rachianesthésie



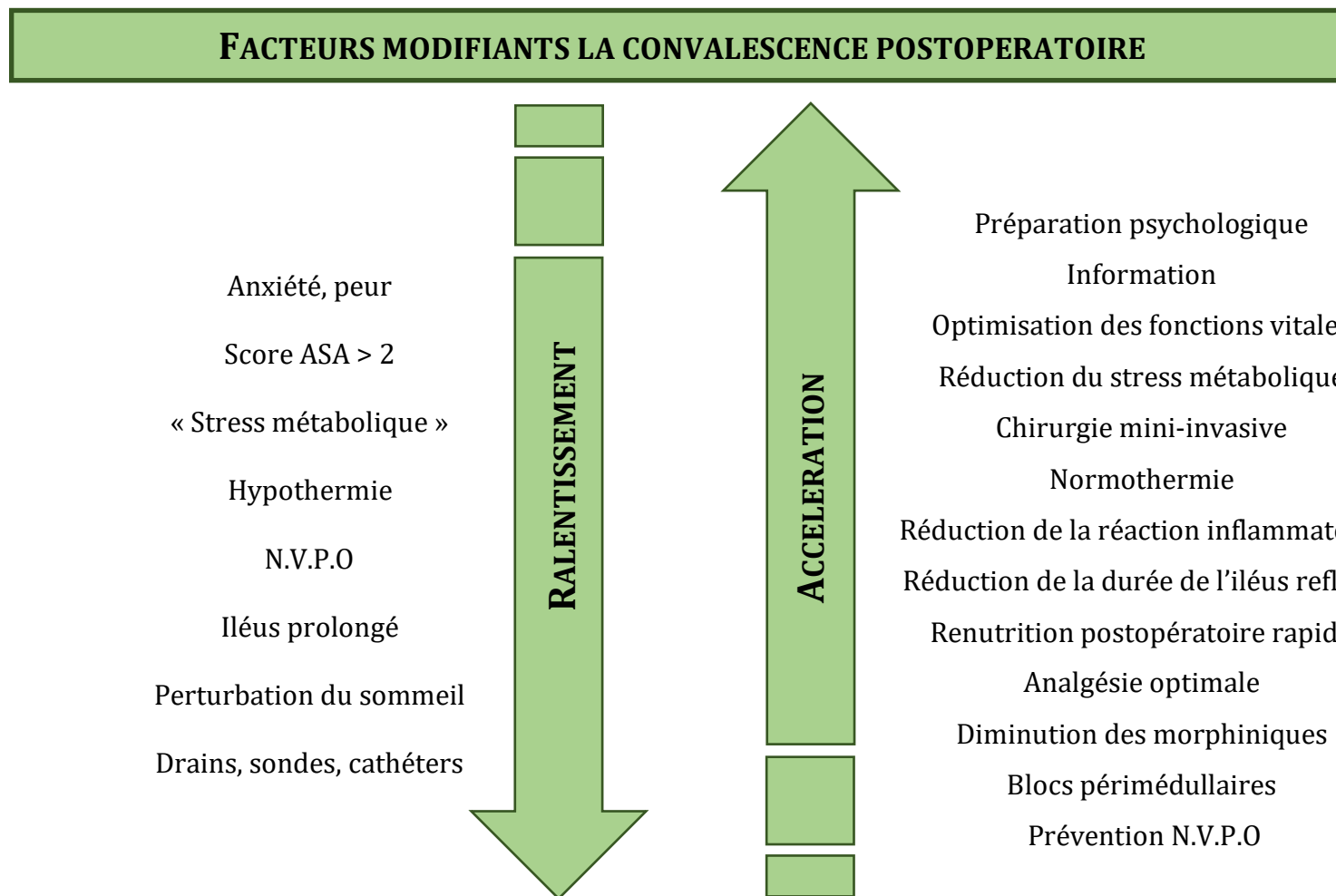
### Traitement de l'hypotension après rachianesthésie

## Annexe 02 : Les paramètres de la réhabilitation et les acteurs impliqués dans la démarche



Les paramètres de la réhabilitation et les acteurs impliqués dans la démarche

### Annexe 03 : Les facteurs modifiants la convalescence postopératoire



**Les facteurs modifiants la convalescence postopératoire**

#### Annexe 04 : Classification de l'obésité selon l'O.M.S (1988)

Classification	I.M.C	Risque de morbidité associé
Insuffisance pondérale	< 18,50	Faible ( mais risque accru d'autres problèmes cliniques)
Eventail normal	18,50-24,99	Moyen
Surpoids	≥ 25,00	
• Pré obèse	25,00-29,99	Accru
• Obèse, classe I	30,00-34,99	Modéré
• Obèse, classe II	35,00-39,99	Important
• Obèse, classe III	≥ 40,00	Très important

#### Annexe 05 : Score d'Apfel

	Oui	Non	Score d'Apfel	Risque de NVPO
Sexe féminin	1	0	0	< 10 %
Tabagisme	0	1	1	21 %
Antécédants de NVPO et/ou de mal des transports	1	0	2	39 %
Morphine post-opératoire	1	0	3	61 %
Score d'Apfel	0 à 4		4	79 %

## Annexe 06 : Classification des fibres nerveuses

Type	Myélinisation	Diamètre (µm)	Vitesse de conduction (m/s)	Fonction
Aα	+++	10-25	60-100	Fibres motrices et proprioceptrices
Aβ, Aγ	+++	4-12	20-100	Fibres sensibles et proprioceptrices
Aδ	+	1-6	5-25	Douleur, température, toucher
B	+	< 3	3-15	SNA pré-ganglionnaire
C	0	0,3-2	0,2-2,5	SNA post-ganglionnaire, douleur, température, toucher

## Annexe 07 : Comment déterminer la taille d'un échantillon<sup>1</sup>

Les études scientifiques s'appuient souvent sur des enquêtes statistiques réalisées sur un échantillon. Cependant, si nous voulons que notre échantillon reflète fidèlement la population à représenter, il doit comprendre un certain nombre de personnes.

Pour calculer la taille idéale d'un échantillon<sup>2</sup>, nous allons devoir définir un **ensemble de valeurs** et les remplacer dans une formule appropriée.

- 1. La taille de la population** : La taille de la population n'est rien d'autre que le nombre de personnes qui constituent l'objet de l'étude. Lorsque l'on travaille à grande échelle, on peut utiliser des données approximatives au lieu de chiffres précis.
- 2. La marge d'erreur** : Cette valeur qui est également appelée intervalle de confiance, correspond au degré d'erreur que nous décidons de donner à nos résultats. Cette valeur s'exprime en pourcentage et elle indique dans quelle mesure les résultats de notre échantillon se rapprochent de la valeur réelle de la population globale. Cette marge d'erreur est inversement proportionnelle à la taille de la population c'est-à-dire que plus la marge d'erreur est petite plus la taille de l'échantillon est grande.

Exemple : 35 % de la population approuve l'*opinion A* avec une marge d'erreur de +/- 5 %, l'intervalle de confiance indique notamment que si la même question est posée à l'ensemble de la population, nous pouvons être certain qu'entre 30 % (35 - 5) et 40 % (35 + 5) approuveront l'*opinion A*.

- 3. Le niveau de confiance** : Cette valeur est étroitement liée à l'intervalle de confiance (la marge d'erreur). Elle permet de mesurer le degré de certitude que l'échantillon représente correctement la population dans une marge d'erreur définie. Autrement dit, si nous choisissons un niveau de confiance de 95 %, cela veut simplement dire que nous sommes sûr à 95 % que nos résultats se situent exactement dans la marge d'erreur préalablement définie. Plus le niveau de confiance est élevé, plus le degré est précision et important, mais il est également nécessaire d'avoir un échantillon plus important.

Si nous définissons un niveau de confiance de 95 % pour l'exemple ci-dessus, on peut dire que l'on est sûr à 95 % qu'entre 30 et 40 % de la population testée approuve l'*opinion A* du sondage.

---

<sup>1</sup> Cet article est, en majeure partie, tiré d'un article trouvé sur le site <https://fr.wikihow.com/> (comment calculer la taille de l'échantillon)

<sup>2</sup> Il existe d'autres sites, à l'instar du site « [surveymonkey.com](https://fr.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator) », qui proposent des calculatrices en ligne pour déterminer la taille de l'échantillon en leur fournissant la taille de la population, le niveau de confiance et la marge d'erreur. <https://fr.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator>

**4. L'écart-type :** De façon générale, on a plus de chance d'obtenir des résultats plus exacts avec les réponses extrêmes qu'avec les réponses modérées. Autrement dit, si 99 % des réponses recueillies de l'enquête sont oui et seulement 1 % sont non, il est probable que l'échantillon que nous avons choisi représente fidèlement la population. Par contre, si 45 % répondent par oui et 55 % par non, il est fort probable que nous observions une erreur plus élevée. L'écart-type est une valeur difficile à déterminer avant la réalisation d'une enquête et pour cette raison, la majorité des chercheurs fixent cette valeur à 0,5 (50 %). Cette valeur prend en compte le pire des cas possibles. Par conséquent, en utilisant cet écart-type, nous sommes sûr que la taille de l'échantillon est suffisamment grande pour représenter fidèlement la population totale, en tenant compte de l'intervalle de confiance et du niveau de confiance que nous avons défini au départ.

**5. La variable centrée réduite :** La variable centrée réduite appelée aussi z-score, est une valeur constante qui est définie automatiquement en fonction du niveau de confiance. Elle indique le résultat standard ou le nombre d'écarts-types entre une valeur donnée et la moyenne de la population. Étant donné que les niveaux de confiance sont assez standards, la majorité des chercheurs ont tendance à mémoriser simplement les variables centrées réduites nécessaires pour les niveaux de confiance les plus couramment utilisés, ci-dessous les valeurs z-score les plus utilisées :

Niveau de confiance	Z-Score
80 %	1,28
85 %	1,44
90 %	1,65
95 %	1,96
99 %	2,58

Une fois que nous avons défini les valeurs clés, nous pouvons passer à l'étape de calcul proprement dite. Pour cela nous avons trois (03) formules pour le calcul.

**1. La formule standard :** Si la population en question est petite ou moyenne et que nous connaissons toutes les valeurs importantes, nous devons utiliser la formule standard.

L'équation standard pour calculer la taille de l'échantillon est la suivante :

$$n = \frac{\frac{Z^2 * p * (1 - p)}{E^2}}{1 + \left(\frac{Z^2 * p * (1 - p)}{E^2 * N}\right)}$$

Avec :

- **n**= la taille de l'échantillon
- **Z**= z-score
- **p**= écart-type
- **E**= marge d'erreur
- **N**= la taille de la population

**2. La formule pour des populations inconnues ou très nombreuses :** Si nous devons étudier une population très nombreuse ou inconnue, il faut utiliser l'équation suivante :

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p)}{E^2}$$

**3. La formule de Slovin :** La formule de Slovin est une équation très générale que l'on utilise lorsqu'on peut estimer la taille d'une population, sans savoir comment elle se comporte. Cette formule est décrite comme suit :

$$n = \frac{N}{1 + N * E^2}$$



# **BIBLIOGRAPHIE**

## BIBLIOGRAPHIE

1. **European Association for the Study of the Liver.** *EASL Clinical Practice Guidelines on the prevention, diagnosis and treatment of gallstones.* s.l. : J Hepatol, 2016. 65: pp. 146-181.
2. **Atbi F.M, Selmani Z.E, Koudjeti R.** *Utilisation de la clonidine dans l'anesthésie pour coeliochirurgie.* Oran : Revue Médicale de l'HMRUO, 2014. (1):35-40.
3. **Palmer R. .** *La cœlioscopie.* Bruxelles : Bruxelles Med, 1948. 28:305-12.
4. **Bruhat A.A, Manhes H, Choukroun J, Suzanne F.** *Essai d'un traitement per coelioscopique de la grossesse extra-utérine : à propos de 26 observations.* s.l. : Rev Fr Gynecol Obstet, 1979. 72:667-9.
5. **Nezhat C et al.** *Operative Gynecological Laparoscopy - Principles and Techniques (Second edition).* New York : McGraw-Hill Professional, 2000. ISBN 0-07-105431-6.
6. **Holzer A, Jirecek S.T, Illievich U.M, Huber J, Wenzl R.J.** *Laparoscopic versus open myomectomy: a double-blind study to evaluate postoperative pain.* University of Vienna, Austria : Anesth Analg, 2006. 102:1480-4.
7. **Keus F, De Jong J, Gooszen H.G & Laarhoven C.** *Laparoscopic versus open cholecystectomy for patients with symptomatic cholelithiasis.* s.l. : Cochrane database of systematic reviews, 2006.
8. **Bessa S.S, Katri K.M, Abdel-Salam W.N, El-Kayal E.S.A, and Tawfik T.A.** *Spinal versus general anesthesia for day-case laparoscopic cholecystectomy : a prospective randomized study.* s.l. : Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques, 2012. 22(6), 550-555.
9. **Gramatica L Jr, Brascesco O.E, Mercado Luna A et al.** *Laparoscopic cholecystectomy performed under regional anesthesia in patients with obstructive pulmonary disease.* Cordoba, Argentina : Surg Endosc ; 16: 472-475, 2002. DOI: 10.107/s00464-001-8148-0 .
10. **Michael C Chuang, Laura V Duggan, Rardi D van Heest, Wendy MacLeod.** *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia in a patient with limb-girdle muscular dystrophy .* s.l. : Can J Anesth/J Can Anesth, 2013. 60 : 1276–1277.
11. **Tatulli F, Delcuratolo A, Caraglia A, Notarnicola A, Carbone F.P.N, Caputi A.** *Three-trocar laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia in a patient with asthma.* s.l. : G Chir, May-June 2018. Vol. 39 - n. 3 - pp. 188-190.
12. **Hamad M.A, Ibrahim El-Khattary O.A.** *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia with nitrous oxide pneumoperitoneum: A feasibility study.* s.l. : Surg Endosc., 2003. 17 : 1426–8.

13. **Tzovaras G, Fafoulakis F, Pratsas K, Georgopouloun S, Stamatiou G, Hatzitheofilou C.** *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia. A pilot study.* s.l. : Surg Endosc, 2006. 20 : 580–2.
14. **Yukse Y.N, Akat A.Z, Gozalan U, Daglar G, Yasar Pala Y, Canturk M et al.** *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia.* s.l. : Am J Sur, 2008. 195 : 533–6.
15. **Tzovaras G, Fafoulakis F, Pratsas K, Georgopoulou S, Stamatiou G, Hatzitheofilou C.** *Spinal vs. general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy. Interim analysis of a controlled, randomized trial.* Larissa, Greece : Arch Surg, 2008. 143 : 497–501.
16. **Sinha R, Gurwara A.K et Gupta S.C.** *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia: A study of 3492 patients.* s.l. : Journal of laparoscopic & advanced surgical techniques, 2009. 19 : 323–7.
17. **Tiwari S, Chauhan A, Chatterjee P, Alam M.T.** *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anaesthesia: A prospective, randomised study.* s.l. : J Min Access Surg, 2013. 9 : 65–71.
18. **Goyal S, Goyal S, Singla S.** *Laparoscopic Cholecystectomy Under Spinal Anesthesia with Low-Pressure Pneumoperitoneum - Prospective Study of 150 Cases.* s.l. : Arch Clin Exp Surg, 2012. 1(4) : 224–8.
19. **Liu X, Wei C, Wang Z, Wang H.** *Different anesthesia methods for laparoscopic cholecystectomy.* Department of Anesthesiology, 309th Hospital of PLA, Beijing : Anaesthesist, 2011. 60 : 723–728.
20. **Erling S.** *La lithiase biliaire. Gastroentérologie Clinique et Biologique.* 2002. 26:1018-25.
21. **Bouzi M, Chemlal L.** *Chirurgie de la lithiase biliaire par La célioscopie.* Tlemcen/Algérie : CHU de Tlemcen, 2014.
22. **Allaire M.** *Physiopathologie, épidémiologie et histoire naturelle de la lithiase biliaire.* Paris : EMC - Hépatologie. P., 2016. 7-047-A-10.
23. **Boughandjioua Amoura N, Benkirat N.I, Boughendjioua H.** *Évaluation de la capacité de dissolution des calculs biliaires de Malva sylvestris L.* Liège : Bulletin de la Société Royale des Sciences, 2018. 87 : 56 61.
24. **Abacha O.** *Evaluation du TAP bloc en chirurgie laparoscopique étude comparative au cours de la cholécystectomie laparoscopique avec ou sans curares [Thèse].* Sétif / Algerie : C.H.U de Sétif, 2021.
25. **Gainant A, Bouvier S, Mathonnet M.** *Traitement chirurgical de la lithiase biliaire et de ses complications.* s.l. : E.M.C Hépatologie, Janvier 2006. 1(1) :1 11.

26. **Mazlum M, Dilek F.H, Yener A.N, Tokyol Ç, Aktepe F, Dilek O.N.** *Profile of gallbladder diseases diagnosed at Afyon Kocatepe University : A retrospective study.* s.l. : Turkish Journal of Pathology, 2011. 27 : 23-30.
27. **Jean-Louis Payen, Fabrice Muscari, Éric Vibert, Olivier Ernst, Gilles Pelletier.** *Lithiase biliaire.* Paris : Elsevier Masson SAS, 2011. DOI 10.1016/j.lpm.2011.01.024.
28. **Soper N.J, Stockman P.T, Dunnegan D.L, Ashley S.W.** *Laparoscopic cholecystectomy: The new “gold standard”?* . s.l. : Arch Surg, 1992. 127 : 917 – 921.
29. **Strasberg S.M, Sanab J.R.** *Laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Laparosc Surg, 1991. XXVI(3):232 8.
30. **Botchorishvili R, Velemir L, Wattiez A, Tran X, Bolandard F, Rabischong B, et al.** *Coelioscopie et coeliochirurgie: principes généraux et instrumentation.* Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), Tech Chir-Gynécologie, 2007. 14:515 41.
31. **Chauvet P, Rabischong B, Curinier S, Gremeau A.S, Bourdel N, Kaemmerlen A.G, Houle C, Campagne-Loiseau S, Pouly J.L, Canis M, Botchorishvili R.** *Cœlioscopie et coeliochirurgie : principes généraux et instrumentation.* Paris : Elsevier Masson SAS, 2016. [41-515-A].
32. **Soper N.J, Barteau J.A, Clayman R.V, Ashley S.W, Dunnegan D.L.** *Comparison of early postoperative results for laparoscopic versus standard open cholecystectomy.* s.l. : Surg Gynecol Obstet, 1992. 174 : 114 – 8.
33. **Étienne H, Le Roux M et Assouad J.** *Réanimation, Chapitre 354, 1-14, Principes et avantages de la chirurgie mini-invasive.* Paris : Elsevier Masson SAS, 2020. ISBN 978-2-294-76498-1.
34. **Wickham J.E.** *Minimal invasive surgery: Future developments.* s.l. : Br Med J, 1994. 308 : 193 – 6.
35. **Ruffolo C, Fiorot A, Pagura G et al.** *Acute appendicitis : what is the gold standard of treatment ?* . s.l. : World J Gastroenterol, 2013. 19: pp. 8799-8807.
36. **Tazuma S, Unno M, Igarashi Y et Al.** *Evidence-based clinical practice guidelines for cholelithiasis 2016.* s.l. : J Gastroenterol, 2017. 52: pp. 276-300.
37. **Powell F, Khaund A.** *Laparoscopy and laparoscopic surgery.* s.l. : Obstet Gynaecol Reprod Med, October 2016. 26(10) : 297 303.
38. **Menes T, Spivak H.** *Laparoscopy : searching for the proper insufflation gas.* s.l. : Surg Endosc, 2000. 14 :1050–6.
39. **Gutt C.N, Oniu T, Mehrabi A, Schemmer P, Kashfi A, Kraus T et al.** *Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflations.* s.l. : Dig Surg, 2004. 21 :95–105.

40. **Chui P.T, Gin T, Oh T.E.** *Anaesthesia for laparoscopic general surgery.* s.l. : Anaesth intensive care., April 1993. 21(2) : 163-71.
41. **Abbou C.C, Doublet J.D, Gaston R, Guilloneau B.** *La laparoscopie en urologie : Les principes laparoscopiques.* s.l. : Association française d'urologie, Prog Urol, 1999. 9 : 851-891.
42. **Michel J.L, Jan D, Montupet P, Revillon Y.** *Chirurgie endoscopique chez l'enfant.* Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), Pédiatrie - Maladies infectieuses, 1999. 4-019-A-10.
43. **Oti D.C, Mahendran D.M, Sabir D.N.** *Anaesthesia for laparoscopic surgery.* s.l. : Br J Hosp Med, 2016. 77(1):5.
44. **Bazin J. E, Schoeffler P.** *Anesthésie pour chirurgie par voie laparoscopique.* Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), Anesthésie-Réanimation, 1996. 36-569-A-1.
45. **Barnard J.M, Chaffin D, Droste S, Tierney A, Phernetton T.** *Fetal response to carbon dioxide pneumoperitoneum in the pregnant ewe.* s.l. : Obstet Gynecol, 1995. 85 : 669-674.
46. **Dualé C, Bolandard F, Duband P, Mission J.P, Schoeffler P.** *Conséquences physiopathologiques de la chirurgie coelioscopique.* Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), Annales de chirurgie, 2001. 126 (6) : 508-514.
47. **Quinart Alice.** *Anesthésie pour chirurgie laparoscopique 2006.* [http://www.reanesth.org/spip/IMG/pdf/coelio\\_2007.pdf](http://www.reanesth.org/spip/IMG/pdf/coelio_2007.pdf).
48. **Lointier P.** *Chirurgie laparoscopique de l'obésité morbide.* Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales - Appareil digestif, 2005. 40-380.
49. **Ekstein P, Szold A, Sagie B, Werbin N, Klausner J.M, Weinbroum A.A.** *Laparoscopic surgery may be associated with severe pain and high analgesia requirements in the immediate postoperative period.* s.l. : Ann Surg, 2006. 243 : 41 - 6.
50. **Kehlet H, Büchler M, Beart R, Billingham R, Williamson R.** *Care after colonic operation: is it evidence-based? Results from a multinational survey in Europe and in the united states.* s.l. : J Am Coll Surg, 2006. 202 : 45 - 54.
51. **Nelson R, Tse B, Edwards S.** *Systematic review of prophylactic nasogastric decompression after abdominal operations.* s.l. : Br J Surg, 2005. 92 : 673 - 80.
52. **Ferraz A, Cowles V, Condon R, Carilli S, Ezberci F, Frantzides C et al.** *Nonopioids analgesics shorten the duration of postoperative ileus.* s.l. : Am Surg, 1995. 61 : 1079 - 83.
53. **Fearon K, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong C, Lassen K et al.** *Enhanced recovery after surgery: A consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection.* s.l. : Clin Nutr, 2005. 24 : 466 - 77.
54. **Amornyotin S.** *Anesthetic consideration for laparoscopic surgery.* Bangkok : International Journal of Anesthesiology & Research, 7 August 2013. 2332-2780.

55. **Blobner M, Bogdanski R, Henke J, Findeis A, Jelen-Esselbom S.** *Effects of intraabdominally insufflated carbon dioxide and elevated intraabdominal pressure on splanchnic circulation.* s.l. : Anesthesiology, 1998. 89 :475-82.
56. **Mann C, Boccara G, Pouzeratte Y, Eliet J, Seradeil-LeGal C, Vergnes C et al.** *The relationship among carbon dioxide pneumoperitoneum, vasopressin release, and hemodynamic changes.* s.l. : Anesth analg, 1999. 89 ;278-83.
57. **Hirvonen E.A, Nuutinen L.S.** *Ventilatory effects, blood gas changes, and oxygen consumption during laparoscopic hysterectomy.* s.l. : Anesth analg., 1995. 80:961 6.
58. **Dec M, Andruszkiewicz P.** *Anaesthesia for minimally invasive surgery.* s.l. : Videosurgery Miniinvasive Tech., 2015. 4:509 14.
59. **Wahba R.W, Beique F et Kleiman S.J.** *Cardiopulmonary function and laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Can J Anaesth, 1995. 1 (42) : 51 63.
60. **Karayiannakis A.J, Makri G.G, Mantzioka A, Karousos D et Karatzas G.** *Systemic stress response after laparoscopic or open cholecystectomy: a randomized trial.* s.l. : British Journal of Surgery, 1997. 84(4) , 467 - 471.
61. **Dexter S.P.L, Griffith J.P, Grant P.J et Mc Mahon M.J.** *Activation of coagulation and fibrinolysis in open and laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Surgical endoscopy, 1996. 10 (11) , 1069 - 1074.
62. **Donald R.A, Perry E.G, Wittert G.A, Chapman M, Livesey J.H, Ellis M.J et Espiner E.A.** *The plasma ACTH, AVP, CRH and catecholamine responses to conventional and laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Clinical endocrinology, 1993. 38(6), 609.
63. **Koivusalo A.M, Lindgren L.** *Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand, August 2000. 44(7):834 41.
64. **Zuckerman R.S, Heneghan S.** *The duration of hemodynamic depression during laparoscopic cholecystectomy.* New York : Surg Endosc, 2002. 16(8):1233- 6.
65. **Harris S, Ballantyne G, Luther M, Perrino A.** *Alterations of cardiovascular performance during laparoscopic colectomy : a combined hemodynamic and echocardiographic analysis.* s.l. : Anesth Analg, 1996. 83 : 482-7.
66. **Gerges F.J, Jabbour-khoury S.I.** *Anesthesia for laparoscopy.* s.l. : Journal of Clinical Anesthesia, 2006. (18) : 67 78.
67. **Lister D.R, Rudson-Brown B, Warriner C.B, Mc Ewen J, Chan M, Walley K.R.** *Carbon dioxide absorption is not linearly related to intraperitoneal carbon dioxide insufflation pressure in pigs.* s.l. : Anesthesiology, 1994. 80 : 129-36.

68. **Sumpf E, Crozier T.A, Ahrens D, Braur A, Neufang T, Braun U.** *Carbon dioxide absorption during extraperitoneal and transperitoneal endoscopic hernioplasty.* s.l. : Anesth Analg, 2000. 91 : 589-95.
69. **Ciofolo M.J, Clergue F, Seebecher J, Lefebvre G, Viars P.** *Ventilatory effects of laparoscopy under epidural anesthesia.* s.l. : Anesth Analg, 1995. 81 : 744-50.
70. **Kaba A, Joris J.** *Anaesthesia for laparoscopic surgery.* s.l. : Curr Anaesth Crit Care, June 2001. 12(3) :159 65.
71. **Rauh R, Hemmerling T.M, Rist M, Jacobi K.E.** *Influence of pneumoperitoneum and patient positioning on respiratory system compliance.* s.l. : J Clin Anesth, 2001. 13(5):361- 5.
72. **Erice F, Fox G.S, Salib Y.M, Romano E, Meakins J.L, Magder S.A.** *Diaphragmatic function before and after laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Anesthesiology, 1993. 79 : 966-75.
73. **Manfred B, Bogdanski R, Kochs E.** *Effects of intraabdominally insufflated carbon dioxide and elevated intraabdominal pressure on splanchnic circulation.* s.l. : Lippincott-Raven Publ, 1998. 89475 82an.
74. **Davis P.J, Stiller R.L, Roeber C.M, Cook D.R.** *Alfentanil pharmacokinetics in piglets with increased intra –abdominal pressure.* s.l. : Dev pharmacol Ther, 1991. 16 : 53-8.21.
75. **Razvi H.A, Fields D, Vargas J.C, Vaughan E.D, Vukasin A, Sosa R.E.** *Oliguria during laparoscopic surgery: evidence for direct renal parenchymal compression as an etiologic factor.* s.l. : J Endourol, February 1996. 10(1) :1 4.
76. **Harman P.K, Kron I.L, Mc lachlan H.D, Freedlender A.E, Nolan S.P.** *Elevated intra-abdominal pressure and renal function.* s.l. : Ann Surg., November 1982. 196(5) : 594 7.
77. **Masey S.A, Kohler R.C, Buck J.R, Pepple J.M, Rogers M.C, Traystman R.J.** *Effect of abdominal distension on central and regional hemodynamics in neonatal lambs.* s.l. : Ped Res, 1985. 19 : 1244-9.
78. **Bloomfield G.L, Ridings P.C, Blocher C.R, Marmarou A, Sugerman H.J.** *Effects of increased intra-abdominal pressure upon intracranial and cerebral perfusion pressure before and after volume expansion.* s.l. : J Trauma Acute Care Surg, June 1996. 40(6) : 936.
79. **Wallasvaara M.T, Poheimo M.** *Ventilation and body temperatures during laparoscopic vs open cholecystectomy.* s.l. : Anesth Analg, 1992. 74 (suppl) : 340.
80. **Bäcklund M, Kellokumpu I, Scheinin T, Von Smitten K, Tikkanen I, Lindgren L.** *Effect of temperature of insufflated CO<sub>2</sub> during and after prolonged laparoscopic surgery.* s.l. : Surg Endosc, September 1998. 12(9) : 1126 30.



81. **Francon D.** *Anesthésie et cœlioscopie robotisée : principes généraux.* Marseille : Springer-Verlag France, 2011. DOI 10.1007/s10269-010-1976-6.
82. **Deleuze M, Molliex S, Ripart J.** *Complications des positions opératoires.* s.l. : E.M.C (Elsevier Masson SAS), Anesthésie-Réanimation, 2009. 36-400-A-10.
83. **Hedensternia G, Edmark I.** *The effects of anesthesia and muscle paralysis on the respiratory system.* s.l. : Intensive Care Med, 2005. 31:1327-35.
84. **Futier E, Constantin J.M, Pelosi P et al.** *Intraoperative recruitment maneuver reverses detrimental pneumoperitoneum-induced respiratory effects in healthy weight and obese patients undergoing laparoscopy.* s.l. : Anesthesiology, 2010. 113 : 1310-9..
85. **Zorembo M, Dette F, Hunecke T, Braunecker S, Wulf H.** *The influence of perioperative oxygen concentration on postoperative lung function in moderately obese adults.* Maburg : Eur J Anaesthesiol, 2010. 27 : 501-7.
86. **Dixon B.J, Dixon J.B, Carden J.R, O'Brien P.E.** *Preoxygenation is more effective in the 25 degrees head-up position than in the supine position in severely obese patients : a randomized controlled study.* s.l. : Anesthesiology, 2005. 102 : 1110-5.
87. **Delay J.M, Sebbane M, Jung B, et al.** *The effectiveness of noninvasive positive pressure ventilation to enhance preoxygenation in morbidly obese patients : a randomized controlled study.* s.l. : Anesth Analg, 2008. 107 :1707-13.
88. **Zorembo M, Kalmus G, Dette F, Kuhn C, Wulf H.** *Effect of intraoperative pressure support vs pressure controlled ventilation on oxygenation and lung function in moderately obese adults.* Maburg : Anaesthesia, 2010. 65 : 124-9.
89. **Odeberg S, Ljungqvist O, Svenberg T, Gannedahl P, Bäckdahl M, Rosen A.V et al.** *Haemodynamic effects of pneumoperitoneum and the influence of posture during anaesthesia for laparoscopic surgery.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand, April 1994. 38(3) : 276 83.
90. **Kwak H.J, Lee J.S, Lee D.C, Kim H.S, Kim J.Y.** *The effect of a sequential compression device on hemodynamics in arthroscopic shoulder surgery using beach-chair position.* s.l. : Arthroscopy, 2010. 26 : 729-33.
91. **Département d'anesthésie-réanimation de Bicêtre.** *Protocoles 2016.* Hôpital de Bicêtre, Le Kremlin Bicêtre, France : MAPAR Editions, 2016. ISBN: 13 978-2-905356-45-1.
92. **Fourcade O, Geeraerts T, Minville V, Samii K.** *Traité d'anesthésie et de réanimation (4ème édition) .* Paris : Lavoisier-Médecine Sciences Publications, 2014. ISBN : 978-2-257-20560-5.
93. **Bazin J.E.** *Utilisation du Diprivan ®. en chirurgie laparoscopique.* s.l. : Ann Fr Anesth Reanim, 1994. (13):549 53.



94. **Philip B.K, Scuderi P.E, Maurer W, Angel J.J, Kallar S.K, Skinner E.P et al.** *Remifentanyl compared with alfentanil for ambulatory surgery using total intravenous anesthesia.* s.l. : Anesth analg, 1997. 84 : 515-21.
95. **Bazin J.E, Waleckx P, Slim K.** *Spécificités de l'anesthésie en chirurgie abdominale de l'adulte par laparoscopie.* Paris : EMC (Elsevier SAS, Paris), Anesthésie-Réanimation, 36-560-C-10, Janvier 2006. DOI: 10.1016/S0246-0289(06)38443-5.
96. **Mazdisnian F, Palmieri A, Hakakha B, Hakakha M, Cambridge C, Lauria B.J.** *Office microlaparoscopy for female sterilization under local anesthesia. A cost and clinical analysis.* s.l. : Reprod Med, 2002. 47(2) : 97-100.
97. **Frederic J, Gerges M.D, Ghassan E, Kanazi M.D, Samar I, Jabbour-khoury M.D.** *Anesthesia for laparoscopy: a review.* Department of Anesthesiology, American University of Beirut-Medical Center, Beirut 1107-2020, Lebanon : Journal of Clinical Anesthesia (2006) 18, 67-78, 2004 June.
98. **Collins L.M, Vaghadia H.** *Regional anesthesia for laparoscopy.* s.l. : Anesthesiol Clin North America, 2001. 19(1) : 43-55.
99. **Joshi G.P.** *Complications of laparoscopy.* s.l. : Anesthesiol Clin North America, 2001. 19(1) : 89-105.
100. **Bazin J.E, Gillart T, Rasson P, Conio N, Aigouy L, Schoeffler P.** *Haemodynamic conditions enhancing gas embolism after venous injury during laparoscopy. A study in pigs.* s.l. : Br J Anaesth, 1997. 78 : 570-5.
101. **Mitra S, Khandelwal P, Roberts K, Kumar S, Vadivelu N.** *Pain relief in laparoscopic cholecystectomy-a review of the current options.* s.l. : Pain Pract, July 2012. 12(6) : 485-96.
102. **Schoeffler P, Dualé C.** *Coelioscopie ambulatoire.* s.l. : ResearchGate, 2015. 10.
103. **Chen B, Tan L, Zhang L, Shang Y.** *Is muscle relaxant necessary in patients undergoing laparoscopic gynecological surgery with a ProSeal LMATM ?* s.l. : J Clin Anesth., February 2013. 25(1) : 32-5.
104. **Bisgaard T, Klarskov B, Rosenberg J, Kehlet H.** *Characteristics and prediction of early pain after laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Pain, February 2001. 90(3) : 261-9.
105. **Alexander J.I.** *Pain after laparoscopy.* Bristol : Br J Anaesth ; 79(3):369-78, September 1997. DOI: 10.1093/bja/79.3.369. PMID: 9389858.
106. **Fletcher D.** *Analgésie après cholécystectomie coelioscopique.* s.l. : Le Courrier de l'algologie, 2003. (3) : 3.
107. **Evans M.S, Lysakowski C, Tramer M.R.** *Nefopam for the prevention of postoperative pain : quantitative systematic review.* s.l. : Br J Anaesth., 2008. 101 : 610-7.

108. **Bisgaard T, Klarskov B, Kehlet H, Rosenberg J.** *Preoperative dexamethasone improves surgical outcome after laparoscopic cholecystectomy : a randomized double-blind placebo-controlled trial.* s.l. : Ann Surg, November 2003. 238(5) : 651-60.
109. **Richebé P, Rivat C, Rivalan B, Maurette P, Simonnet G.** *Kétamine à faibles doses : antihyperalgésique, non analgésique.* s.l. : Ann Fr Anesth Réanimation, Novembre 2005. 24 (11-12) : 1349-59.
110. **Mamie C.** *Prévention de l'hyperalgésie en postopératoire.* s.l. : Ann Fr Anesth Réanimation, Janvier 2012. 31 (1) : e39-42.
111. **Bisgaard T et al.** *Multi-regional local anesthetic infiltration during laparoscopic cholecystectomy in patients receiving prophylactic multimodal analgesia : a randomized, double-blinded, placebo-controlled study.* s.l. : Anesth Analg, 1999. 89 (4) : 1017 - 24.
112. **Pasqualucci et al.** *Preemptive analgesia : intraperitoneal local anesthetic in laparoscopic cholecystectomy. A randomized, double-blind, placebo-controlled study.* s.l. : Anesthesiology, 1996. 85 (1) : 11-20.
113. **Collins R, Scrimgeour A, Salim Y.** *Reduction in fatal pulmonary embolism and venous thrombosis by perioperative administration of subcutaneous heparin.* s.l. : The New England Journal of Medicine, Mai 1988. 318(18) : 1163-73.
114. **Bier A.** *Versuche über Cocainisierung des Rückenmarkes.* s.l. : Dtsch Zeitschrift Chir, 1899. 51 : 361-9.
115. **Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee H, Van Zundert A, Dage D et al.** *Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anesthesia: results from an overview of randomised trials.* s.l. : BMJ, 2000. 321 : 1493 – 97.
116. **Clergue F, Auroy Y, Pequignot F, Jouglu E, Lienhart A, Laxenaire M.C.** *French survey of anesthesia in 1996.* s.l. : Anesthesiology, 1999. 91 : 1509-20.
117. **Liu S.S, Mc Donald S.B.** *Current issues in spinal anesthesia.* s.l. : Anesthesiology, 2001. 94 : 888-906.
118. **Render C.A.** *The reproducibility of the iliac crest as a marker of lumbar spine level.* s.l. : Anaesthesia, 1996. 51 : 1070-1.
119. **Furness G, Reilly M.P, Kuchi S.** *An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level.* s.l. : Anaesthesia, 2002. 57 : 277-80.
120. **Grau T, Leipold R.W, Conradi R, Martin E.** *Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand, 2001. 45 : 766-71.
121. **Vandermeulen E.P, Van Aken H, Vermeylen J.** *Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia.* s.l. : Anesth Analg, 1994. 79 : 1165-77.

122. **Auroy Y.** *Les blocs péri médullaires chez l'adulte. Recommandations pour la pratique clinique.* s.l. : SFAR, 2006.
123. **Butterworth J.Ft, Piccione W. Jr, Berrizbeitia L.D, Dance G, Shemin R.J, Cohn L.H.** *Augmentation of venous return by adrenergic agonists during spinal anesthesia.* s.l. : Anesth Analg, 1986. 65 : 612-6.
124. **Samii K, Elmelik E, Mourtada M.B, Debeyre J, Rapin M.** *Intraoperative hemodynamic changes during total knee replacement.* s.l. : Anesthesiology, 1979. 50 : 239-42.
125. **Shimosato S, Etsten B.E.** *The role of the venous system in cardiocirculatory dynamics during spinal and epidural anesthesia in man.* s.l. : Anesthesiology, 1969. 30 : 619-28.
126. **Kinsella S.M, Tuckey J.P.** *Perioperative bradycardia and asystole : relationship to vasovagal syncope and the Bezold-Jarisch reflex.* s.l. : Br J Anaesth, 2001. 86 : 859-68.
127. **Meyhoff C.S, Hesselbjerg L, Koscielniak-Nielsen Z, Rasmussen L.S.** *Biphasic cardiac output changes during onset of spinal anaesthesia in elderly patients.* s.l. : Eur J Anaesthesiol, 2007. 24 : 770-5.
128. **Carpenter R.L, Hogan Q.H, Liu S.S, Crane B, Moore J.** *Lumbosacral cerebrospinal fluid volume is the primary determinant of sensory block extent and duration during spinal anesthesia.* s.l. : Anesthesiology, 1998. 89 : 24-9.
129. **Gherzi-Egea J.F, Strazielle N.** *Choroid plexus transporters for drugs and other xenobiotics.* s.l. : J Drug Target, 2002. 10 : 353-7.
130. **Hebl J.R, Horlocker T.T, Kopp S.L, Schroeder D.R.** *Neuraxial blockade in patients with preexisting spinal stenosis, lumbar disk disease, or prior spine surgery : efficacy and neurologic complications.* s.l. : Reg Anesth Pain Med, 2010. 111 : 1511-9.
131. **Steiner L.A, Hauenstein L, Ruppen W, Hampl K.F, Seeberger M.D.** *Bupivacaine concentrations in lumbar cerebrospinal fluid in patients with failed spinal anaesthesia.* s.l. : Br J Anaesth, 2009. 102 : 839-44.
132. **Goldblum E, Atchabahian A.** *The use of 2-chloroprocaine for spinal anaesthesia.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand, 2013. 57 : 545-52.
133. **Vath J.S, Kopacz D.J.** *Spinal 2-chloroprocaine : the effect of added fentanyl.* s.l. : Anesth Analg, 2004. 98 : 89-94.
134. **Casati A, Danelli G, Berti M, Fioro A, Fanelli A, Benassi C, et al.** *Intrathecal 2-chloroprocaine for lower limb outpatient surgery : a prospective, randomized, double-blind, clinical evaluation.* s.l. : Anesth Analg, 2006. 103 : 234-8.
135. **Manassero A, Fanelli A.** *Prilocaine hydrochloride 2% hyperbaric solution for intrathecal injection : a clinical review.* s.l. : Local Reg Anesth, 2017. 31 : 15-24.

136. **Bachmann M, Kallio H, Kairaluoma P, Rosenberg PH, Pere P.** *Safety of articaine in spinal anaesthesia.* s.l. : Eur J Anaesthesiol, 2012. 29 : 404.
137. **Lemoine A, Mazoit J.X, Bonnet F.** *Modelling of the optimal bupivacaine dose for spinal anaesthesia in ambulatory surgery based on data from systematic review.* s.l. : Eur J Anaesthesiol, 2016. 33 : 846–52.
138. **Lee Y.Y, Ngan Kee W.D, Fong S.Y, Liu J.T, Gin T.** *The median effective dose of bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine after intrathecal injection in lower limb surgery.* s.l. : Anesth Analg, 2009. 109 : 1331–4.
139. **Kristensen J.D, Karlsten R, Gordh T.** *Spinal cord blood flow after intrathecal injection of ropivacaine and bupivacaine with or without epinephrine in rats.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand, 1998. 42 : 685–9, 32.
140. **Dobrydnjov I, Axelsson K, Thörn S.E, Matthiesen P, Klockhoff H, Holmström B et al.** *Clonidine combined with small-dose bupivacaine during spinal anesthesia for inguinal herniorrhaphy : a randomized double-blinded study.* s.l. : Anesth Analg, 2003. 96 : 1496–503.
141. **Mason N, Gondret R, Junca A, Bonnet F.** *Intrathecal sufentanil and morphine for post-thoracotomy pain relief.* s.l. : Br J Anaesth, 2001. 86 : 236–40.
142. **Veering B.T, Ter Riet P.M, Burm A.G, Stienstra R, Van Kleef J.W.** *Spinal anaesthesia with 0.5% hyperbaric bupivacaine in elderly patients : effect of site of injection on spread of analgesia.* s.l. : Br J Anaesth, 1996. 77 : 343–6.
143. **Wood R.J, White S.M.** *Anaesthesia for 1131 patients undergoing proximal femoral fracture repair : a retrospective, observational study of effects on blood pressure, fluid administration and perioperative anaemia.* s.l. : Anaesthesia, 2011. 66 : 1017–22.
144. **Schnider T.W, Minto C.F, Bruckert H, Mandema J.W.** *Population pharmacodynamic modeling and covariate detection for central neural blockade.* s.l. : Anesthesiology, 1996. 85 : 502–12.
145. **Ngaka T.C, Coetzee J.F, Dyer R.A.** *The influence of body mass index on sensorimotor block and vasopressor requirement during spinal anesthesia for elective cesarean delivery.* s.l. : Anesth Analg, 2016. 123 : 1527–34.
146. **Di Cianni S, Rossi M, Casati A, Cocco C, Fanelli G.** *Spinal anesthesia : an evergreen technique.* s.l. : Acta Biomed, 2008. 79 : 9–17.
147. **Van Zundert A.A, Grouls R.J, Korsten H.H, Lambert D.H.** *Spinal anesthesia. Volume or concentration—what matters ? .* s.l. : Reg Anesth, 1996. 21 : 112–8.

148. **Tuominen M, Taivainen T, Rosenberg P.H.** *Spread of spinal anaesthesia with plain 0.5% bupivacaine : influence of the vertebral interspace used for injection.* s.l. : Br J Anaesth, 1989. 62 : 358–61.
149. **Veering B.T, Immink-Speet T.T, Burm A.G, Stienstra R, Van Kleef J.W.** *Spinal anaesthesia with 0.5% hyperbaric bupivacaine in elderly patients : effects of duration spent in the sitting position.* s.l. : Br J Anaesth, 2001. 87 : 738–42.
150. **Puigdel·l·ivol-S·anchez A, Reina M.A, Sala-Blanch X, Pom·es-Tall·o J, Prats-Galino A, Pythagoras and Cosines.** *The skin-dural sac distance and optimal angles in paramedian spinal anesthesia.* s.l. : Clin Anat, 2016. 29 : 1046–52.
151. **Johansson S, Lind M.N.** *Central regional anaesthesia in patients with aortic stenosis - a systematic review.* s.l. : Dan Med J, 2017. 64 : A5407.
152. **Vadalouca A, Moka E, Sykiotis C.** *Combined spinal-epidural technique for total hysterectomy in a patient with advanced, progressive multiple sclerosis.* s.l. : Reg Anesth Pain Med, 2002. 27 : 540–1.
153. **Horlocker T.T, Wedel D.J, Rowlingson J.C, Enneking F.K, Kopp S.L, Benzon H.T et al.** *Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy : American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Third Edition).* s.l. : Reg Anesth Pain Med, 2010. 35 : 64–101.
154. **Horlocker T.T, Burton A.W, Connis R.T, Hughes S.C, Nickinovich D.G, Palmer C.M et al.** *Practice guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration.* s.l. : Anesthesiology, 2009. 110 : 218-30.
155. **Auroy Y, Benhamou D, Bargues L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier F.J, et al.** *Major complications of regional anesthesia in France : The SOS Regional Anesthesia Hotline Service.* s.l. : Anesthesiology 97(5) : 1274-80, 2002 November. DOI: 10.1097/00000542-200211000-00034 PMID: 12411815.
156. **Zaric D, Pace N.L.** *Transient neurologic symptom (TNS) following spinal anaesthesia lidocaine versus other local anaesthetics.* s.l. : Cochrane Database Syst Rev, 2009. (2) : CD003006.
157. **Schulz-St·ubner S, Pottinger J.M, Coffin S.A, Herwaldt L.A.** *Nosocomial infections and infection control in regional anesthesia.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand, 2008. 52 :1144–57.

158. **Doan L, Piskoun B, Rosenberg A.D, Blanck T.J, Phillips M.S, Xu F.** *In vitro antiseptic effects on viability of neuronal and Schwann cells.* s.l. : Reg Anesth Pain Med, 2012. 37 : 131–8.
159. **Pumberger M, Memtsoudis S.G, Stundner O, Herzog R, Boettner F, Gausden E et al.** *An analysis of the safety of epidural and spinal neuraxial anesthesia in more than 100,000 consecutive major lower extremity joint replacements.* s.l. : Reg Anesth Pain Med, 2013. 38 : 515-9.
160. **Horlocker T.T.** *Regional anaesthesia in the patient receiving antithrombotic and antiplatelet therapy.* s.l. : Br J Anaesth, 2011. 107 (Suppl. 1), i96–106.
161. **Sié P, Samama C.M, Godier A, Rosencher N, Steib A, Llau J.V et al.** *Surgery and invasive procedures in patients on long-term treatment with oral direct thrombin or factor Xa inhibitors.* s.l. : Ann Fr Anesth Reanim, 2011. 30 : 645–50.
162. **Fournet-Fayard A, Malinovsky J.M.** *Post-dural puncture headache and blood-patch : theoretical and practical approach.* s.l. : Ann Fr Anesth Reanim, 2013. 32 : 325–38.
163. **Turnbull D.K, Shepherd D.B.** *Post-dural puncture headache : pathogenesis, prevention and treatment.* s.l. : Br J Anaesth, 2003. 91 : 7186–225.
164. **Thoennissen J, Herkner H, Lang W, Domanovits H, Laggner A.N, Müllner M.** *Does bed rest after cervical or lumbar puncture prevent headache ? A systematic review and meta-analysis.* s.l. : CMAJ, 2001. 165 : 1311–6.
165. **Benzon H.T, Asher Y.G, Hartrick C.T.** *Back pain and neuraxial anesthesia.* s.l. : Anesth Analg, 2016. 122 : 2047–58.
166. **Baldini G, Bagry H, Aprikian A, Carli F.** *Postoperative urinary retention : anesthetic and perioperative considerations.* s.l. : Anesthesiology, 2009. 110 : 1139–57.
167. **Karason S, Olafsson T.A.** *Avoiding bladder catheterisation in total knee arthroplasty : patient selection criteria and low-dose spinal anaesthesia.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand, 2013. 57 : 639–45.
168. **Rigler ML, Drasner K, Krejcie TC, Yelich SJ, Scholnick FT, DeFontes J, Bohner D.** *Cauda equina syndrome after continuous spinal anesthesia.* University of California, San Francisco : Anesth Analg ;72(3):275-81., 1991 March. DOI: 10.1213/00000539-199103000-00001 PMID: 1994754.
169. **Dillane D, Finucane BT.** *Local anesthetic systemic toxicity.* University of Alberta, Canada : Can J Anaesth ; 57(4):368-80. , 2010 April. DOI: 10.1007/s12630-010-9275-7 PMID: 20151342.



170. **Weinberg G.L, VadeBoncouer T, Ramaraju G.A, Garcia-Amaro M.F, Cwik M.J.** *Pretreatment or resuscitation with a lipid infusion shifts the dose-response to bupivacaine-induced asystole in rats.* University of Illinois : *Anesthesiology*. 1998 Apr;88(4):1071-5., 1998 April. DOI: 10.1097/00000542-199804000-00028. PMID: 9579517.
171. **Ludot H, Tharin J.Y, Belouadah M, Mazoit J.X, Malinovsky J.M.** *Successful resuscitation after ropivacaine and lidocaine-induced ventricular arrhythmia following posterior lumbar plexus block in a child.* CHU de Reims, France : *Anesth Analg*. 2008 May;106(5):1572-4, 2008 May. DOI: 10.1213/01.ane.0000286176.55971.f0 . PMID: 18420879..
172. **Nouette-Gaulain K, Sirvent P, Canal-Raffin M, Morau D, Malgat M, Molimard M, Mercier J, Lacampagne A, Sztark F, Capdevila X.** *Effects of intermittent femoral nerve injections of bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine on mitochondrial energy metabolism and intracellular calcium homeostasis in rat psoas muscle.* Bordeaux, France : *Anesthesiology*. 2007 May;106(5):1026-34., 2007 May. DOI: 10.1097/01.anes.0000265164.29630.b4. PMID: 17457136.
173. **Yu G, Wen Q, Qiu L, Bo L, Yu J.** *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anaesthesia vs. general anaesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials.* s.l. : *BMC Anesthesiol*, 2015. 15 : 176.
174. **Chilvers C.R, Goodwin A, Vaghadia H, Mitchell G.W.** *Selective spinal anesthesia for outpatient laparoscopy.V: Pharmacoeconomic comparison vs general anesthesia.* Hôpital général de Vancouver, Université de la Colombie-Britannique, Canada : *Can J Anesth.*, 2001. PMID: 11305830.
175. **Wang X.X, Zhou Q, Pan D.B et al.** *Comparison of Postoperative Events between Spinal Anesthesia and General Anesthesia in Laparoscopic Cholecystectomy: A Systemic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.* s.l. : *Biomed Res Int*, 2016. 2016 : 9480539.
176. **Pursnani K.G, Bazza Y, Calleja M, Mughal M.M.** *Laparoscopic cholecystectomy under epidural anesthesia in patients with chronic respiratory disease.* s.l. : *Surg Endosc*, 1998. 12:1082-4.
177. **Kalaivani V et al.** *Laparoscopic Cholecystectomy Under Spinal Anaesthesia vs.General Anaesthesia: A Prospective Randomised Study.* s.l. : *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, August 2014. Vol-8(8): NC01-NC04.
178. **Imbelloni Luiz Eduardo et al.** *Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia: comparative study between conventional-dose and low-dose hyperbaric bupivacaine.* Hospital Rio Laranjeiras, Rio de Janeiro, Brazil : *Dove Medical Press Ltd*, 2011.

179. **Kar Manoranjan, Kar JK, Debnath B.** *Experience of laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia with low-pressure pneumoperitoneum - prospective study of 300 cases.* s.l. : Saudi J Gastroenterol, 2011. 17:203-7.
180. **Samiran Kumar Kundu, Malek A & Habibul Islam.** *Laparoscopic Cholecystectomy: A Comparison between Spinal Anaesthesia and General Anaesthesia.* s.l. : Sch J App Med Sci, August 2021. 9(8): 1295-1300.
181. **Kisa A, Koruk S, Kocoglu H, Leblebici M.** *Comparison of general anesthesia with spinal anesthesia in laparoscopic cholecystectomy operations.* s.l. : Medeniyet Med J, 2019. 34:346-53.
182. **Imbelloni L.E, Pitombo P.F, Ganem E.M.** *The incidence of paresthesia and neurologic complications after lower spinal thoracic puncture with cut needle compared to pencil point needle. Study in 300 patients.* São Paulo, Brazil : J Anesth Clinic Res, 2010. DOI: 10.4172/2155-6148.1000106.
183. **Sarli L, Costi R, Sansebastiano G, Trivelli M, Roncoroni L.** *Prospective randomized trial of low-pressure pneumo-peritoneum for reduction of shoulder-tip pain following laparoscopy.* Parma : Br J Surg, 2000. 87:1161-5.
184. **Kehlet H.** *Effect of postoperative pain treatment on out-come-current status and future strategies.* s.l. : Langenbecks Arch Surg., 2004. 389:244-9.
185. **Ciofolo M.J, Clergue F, Seebacher J, Lefebvre G, Viars P.** *Ventilatory effects of laparoscopy under epidural anesthesia.* s.l. : Anesth Analg, 1990. 70:357–61.
186. **Alkhamesi N.A, Peck D.H, Lomax D, Darzi A.W.** *Intraperitoneal aerosolization of bupivacaine reduces postoperative pain in laparoscopic surgery: A randomized prospective controlled double-blinded clinical trial.* London : Surg Endosc ; 21(4):602-6, 2007 April. DOI: 10.1007/s00464-006-9087-6 PMID: 17180268.
187. **Gupta A.** *Local anaesthesia for pain relief after laparoscopic cholecystectomy: A systematic review.* s.l. : Best Pract Res Clin Anaesthesiol., 2005. 19 : 275 – 92.
188. **Joris J.L, Noirot D.P, Legrand M.J, Jacquet N.J, Lamy M.L.** *Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Anesth Analg, 1993. 76 : 1067–71.
189. **Van Zudert A.A.J, Stultiens G, Jakimowicz J.J et al.** *Laparoscopic cholecystectomy under segmental thoracic spinal anaesthesia: A feasibility study.* s.l. : Br J Anaesth, 2007. 98 : 682 – 686.
190. **Teunkens A, Vermeulen K, Van Gerven E, Fieuws S, Van de Velde M et Rex S.** *Comparison of 2-chloroprocaine, bupivacaine, and lidocaine for spinal anesthesia in patients*



- undergoing knee arthroscopy in an outpatient setting: a double-blind randomized controlled trial.* s.l. : Regional Anesthesia & Pain Medicine, 2016. 41(5) , 576 - 583.
191. **Olofsson C, Nygårds E.B, Bjersten A.B, Hessling A.** *Low-dose bupivacaine with sufentanil prevents hypotension after spinal anesthesia for hip repair in elderly patients.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand, 2004. 48 : 1240 – 1244.
192. **Gupta A, Axelsson K, Thörn S.E, Mathiessen P, Larsson L.G, Holmström B.** *Low-dose bupivacaine plus fentanyl for spinal anesthesia during ambulatory inguinal herniorrhaphy : comparison between 6 mg and 7.5 mg of bupivacaine.* s.l. : Acta Anaesthesiol Scand., 2003. 47 :13 19.
193. **Myles P.S.** *Bradycardias and laparoscopy: a prospective study of heart rate changes with laparoscopy.* s.l. : Aust N Z J Obstet Gynaecol, 1991. 31 : 171–3.
194. **Pollard J.B.** *Cardiac arrest during spinal anesthesia: common mechanisms and strategies for prevention.* s.l. : Anesth Analg, 2001. 92 : 252–6.
195. **Longo M.A, Cavalheiro B.T, De Oliveira Filho G.R.** *Laparoscopic cholecystectomy under neuraxial anesthesia compared with general anesthesia : Systematic review and meta-analyses.* s.l. : J Clin Anesth, 2017. 41 : 48 - 54.
196. **Turkstani A, Ibraheim O, Khairy G, Alseif A, Khalil N.** *Spinal versus general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy a comparative study of cost effectiveness and side effects.* s.l. : Anaesth Pain & Intensive Care, 2009. 13 : 9 - 14.
197. **Gurusamy K.S, Samraj K, Davidson B.R.** *Low-pressure versus standard pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Cochrane Database Syst Rev., 2009. (2) : CD006930.
198. **Roehrborn C.G.** *Acute urinary retention: risks and management.* s.l. : Rev Urol, 2005. 7 (Suppl.4) : S31 – 41.
199. **Matsuura S, Downie J.W.** *Effect of anesthetics on reflex micturition in the chronic cannula-implanted rat.* s.l. : NeurourolUrodyn, 2000. 19 : 87 – 99.
200. **Jensen P, Mikkelsen T, Kehlet H.** *Postherniorrhaphy urinary retention: effect of local, regional, and general anesthesia: a review.* s.l. : Reg Anesth Pain Med., 2002. 27 : 612 – 17.
201. **O'Reilly P.H.** *Postoperative urinary retention in men.* s.l. : BMJ, 1991. 302 : 864.
202. **Apfel C.C, Kranke P, Katz M.H, Goepfert C, Papenfuss T, Rauch S et al.** *Volatile anaesthetics may be the main cause of early but not delayed postoperative vomiting: a randomized controlled trial of factorial design.* s.l. : Br J Anaesth, 2002. 88 (5) : 659 68.
203. **Pierre S, Benais H, Pouymayou J.** *Apfel's simplified score may favourably predict the risk of postoperative nausea and vomiting.* s.l. : Can J Anesth, 2001. 49 (3) : 273 242.

204. **Kovac AI.** *Prevention and treatment of postoperative nausea and vomiting.* s.l. : Drugs, 2000. 59 (2) : 1 31.
205. **Wang J.J, Ho S.T, Liu Y.H, Lee S.C, Liu Y.C, Liao Y.C et al.** *Dexamethasone reduces nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Br J Anaesth, November 1999. 83 (5) : 772 5.
206. **Apfel C.C, Heidrich F.M, Jukar-Rao S, Jalota L, Hornuss C, Whelan R.P et al.** *Evidencebased analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting.* s.l. : Br J Anaesth ; 109(5):742-53, 2012 November. DOI: 10.1093/bja/aes276 PMID: 23035051.
207. **Joris J, Thiry E, Weerts J, Lamy M.** *Pain after laparoscopic cholecystectomy : characteristics and effect of intraperitoneal bupivacaine.* s.l. : Anesth Analg., 1995. 81 : 379 84.
208. **Kandil T.S, Hefnawy E.E.** *Shoulder pain following laparoscopic cholecystectomy: factors affecting the incidence and severity.* s.l. : J Laparoendosc Adv Surg Tech., October 2010. 20 (8) : 677 82.
209. **Wills V.L, Hunt D.R.** *Pain after laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Br J Surg, Mars 2000. 87 (3) : 273 84.
210. **Donatsky A.M, Bjerrum F, Gögenur I.** *Surgical techniques to minimize shoulder pain after laparoscopic cholecystectomy. A systematic review.* s.l. : Surg Endosc., July 2013. 27 (7) : 2275 82.
211. **Yasir M, Mehta K.S, Banday V.H, Aiman A, Masood I, Iqbal B.** *Evaluation of post operative shoulder tip pain in low pressure versus standard pressure pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : The Surgeon, April 2012. 10 (2) : 71 4.
212. **Liu S.S, Strodtbeck W.M, Richman J.M et Wu C.L.** *A comparison of regional versus general anesthesia for ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials.* s.l. : Anesthesia & Analgesia, 2005. 101 (6) , 1634 - 1642.
213. **Lee I.O, Kim S.H, Kong M.H et al.** *Pain after laparoscopic cholecystectomy: the effect and timing of incisional and intraperitoneal bupivacaine.* s.l. : Can J Anaesth, 2001. 48 : 545 - 50.
214. **Luchetti M, Palomba R, Sica G, Massa G, Tufano R.** *Effectiveness and safety of combined epidural and general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy.* s.l. : Reg Anesth, 1996. 21 : 465 - 9.
215. **Aono H, Takeda A, Tarver S, Goto H.** *Stress responses in three different anesthetic techniques for carbon dioxide laparoscopic cholecystectomy.* Kansas City : J Clin Anesth ; 10(7):546-50, 1998. DOI: 10.1016/s0952-8180(98)00079-8 PMID: 9805694..

216. **Eikermann M, Vogt FM, Herbstreit F, Vahid-Dastgerdi M, Zenge MO, Ochterbeck C, de Greiff A, Peters J.** *The predisposition to inspiratory upper airway collapse during partial neuromuscular blockade.* Essen, Germany : American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 175(1):9-15., 2007 January. doi: 10.1164/rccm.200512-1862OC.
217. **Viby-Mogensen J, Howardy-Hansen P, Chraemmer-Jørgensen B, Ording H, Engbaek J, Nielsen A.** *Posttetanic count (PTC): a new method of evaluating an intense nondepolarizing neuromuscular blockade.* University of Copenhagen, Denmark : Anesthesiology ; 55(4):458-61, 1981 October. PMID: 7294384.
218. **Capron F, Fortier LP, Racine S, Donati F.** *Tactile fade detection with hand or wrist stimulation using train-of-four, double-burst stimulation, 50-hertz tetanus, 100-hertz tetanus, and acceleromyography.* Hôpital Maisonneuve-Rosemont and Université de Montreal, Quebec, Canada : Anesth Analg ;102(5):1578-84. , 2006 May. doi: 10.1213/01.ane.0000204288.24395.38. PMID: 16632846.

# RESUME

## Résumé

**Objectif :** La cholécystectomie laparoscopique (C.L) est réalisée essentiellement sous anesthésie générale (A.G). D'autres études sont nécessaires pour savoir si ces interventions chirurgicales peuvent être réalisées sous rachianesthésie (R.A). Dans cette étude, nous avons cherché à comparer la (R.A) avec la (A.G) en termes d'efficacité et de complications chez les patients qui subiront des interventions de C.L et d'évaluer le relâchement musculaire, les effets de l'analgésie préventive sur le développement de la douleur à l'épaule et le risque de conversion en A.G ainsi que l'analgésie postopératoire.

**Méthode :** 130 patients devant subir une cholécystectomie laparoscopique ont été colligés, ils étaient âgés entre 18 et 65 ans, classés ASA I et II, ils ont été répartis au hasard en 02 groupes égaux. Les patients ont été prémédiqués avec du Perfalgan, du Dynastat, de la Dexaméthasone et de l'Ondoncetrone. L'anesthésie a été induite par du Propofol, du Fentanyl et de l'Esmeron pour le groupe A.G et maintenue par du Sevoflurane et du Fentanyl. Dans le groupe RA, les candidats ont reçu en intratechale 12,5 mg de Bupivacaïne hyperbare associée à 100 µg de morphine et 50 µg de Fentanyl au niveau L3-4 ou L4-5, et le niveau du blocage a été augmenté à T4 en maintenant le patient en position de Trendelenburg pendant 8 à 10 minutes.

En peropératoire, nos principaux critères de jugement étaient la PIA et la satisfaction du chirurgien qui reflétaient la relaxation de la paroi abdominale. On a, également, pris en compte le volume total du CO<sub>2</sub> utilisé, la douleur peropératoire au niveau de l'épaule et de la durée de l'intervention. En postopératoire, les scores de la douleur, la quantité de morphine consommée dans les 24 premières heures et les effets indésirables ont été enregistrés et comparés entre les deux groupes. Les résultats sont comparés en utilisant le T-Test de Student et le test du Khi-carré.

**Résultats :** La moyenne d'âge, le sexe-ratio et le BMI sont identiques pour les deux groupes d'étude. Dans le groupe RA, 12 patients ont nécessité l'injection de 25-50µg Fentanyl en peropératoire à cause des douleurs scapulaires. En ce qui concerne la PIA la différence est statistiquement significative en faveur de la RA avec 10.77 mmHg dans le groupe AG contre 9.00 dans le groupe RA, même constatation pour le volume total du CO<sub>2</sub> où on a 6.19 L pour le groupe AG contre 4.24 L dans le groupe RA. La durée chirurgicale moyenne était de 42 minutes et 19 secondes pour le groupe AG versus 38 minutes et 11 secondes pour le groupe RA. En post opératoire, la moyenne du score de l'ENS est de 1.37 pour le groupe AG et de 0.37 pour le groupe RA significativement inférieure avec un P=0.000 en faveur de la RA. Les chirurgiens étaient satisfaits dans les deux cas avec un score de 3 (une note de 8 à 10). Les scores de satisfaction des patients sont comparables dans les deux groupes.

**Conclusion :** Nous avons conclu que la rachianesthésie peut être une méthode alternative à l'anesthésie générale chez les patients qui subiront des opérations de cholécystectomie laparoscopique, en particulier lorsque le risque d'anesthésie générale est élevé.

**Mots clés :** Cholécystectomie laparoscopique, anesthésie générale, rachianesthésie, relâchement musculaire, satisfaction du chirurgien, douleur scapulaire, douleur postopératoire.

## Abstract

**Purpose:** Laparoscopic cholecystectomy (LC) is basically performed under general anaesthesia (GA). Further studies are needed to determine if these surgical procedures can be performed under spinal anaesthesia (SA). In this study, our aim is to compare (SA) with (GA) in terms of efficacy and complications in patients who will undergo LC procedures and evaluate muscle relaxation, preventive analgesia effects of on developments of shoulder pain and the risk of conversion to GA and also to evaluate post-operative analgesia.

**Method:** 130 patients were collected, aged between 18 and 65 years, classified ASA I-II undergoing laparoscopic cholecystectomy were randomly divided in two equals groups. Patients were premedicated with Perfolgan, Dynastat, Dexamethasone and Ondoncetron. The anaesthesia was induced with Propofol, Fentanyl and Esmeron in the AG group, and maintained by Sevoflurane and Fentanyl. In the SA group, the candidates received 12.5 mg of hyperbaric Bupivacaine in intratechale with 100 µg morphine and 50 µg Fentanyl at the L3-L4 or L4-L5 level. The blockage level was increased to T4 by holding the patient in the Trendelenburg position for 8 to 10 minutes.

In the per-operative, our main judgement criteria were intra-abdominal pressure and surgeon satisfaction, which reflected the relaxation of the abdominal wall. Total volume of CO<sub>2</sub> used, intraoperative pain in the shoulder and duration of the procedure were also considered. Post-operative, pain scores and amount of morphine consumed in the first 24 hours and adverse events are recorded and compared between the two groups using the Student T-Test and Chi-squared test.

**Results:** Mean age, sex ratio and BMI are identical for both study groups. In the SA group, 12 patients required 25-50µg Fentanyl intraoperative injection due of scapular pain. In regard to the intra-abdominal pressure the difference is statistically significant in favour of the SA with 10.74 mmHg in the AG group against 8.97 in the SA group. Same finding for the total volume of CO<sub>2</sub> with 6.19 L for the AG group against 4.24 L in the SA group. The average surgical time was 42 minutes and 19 seconds for the AG group versus 38 minutes and 11 seconds for the SA group. In post-operative, the average simple numerical scale is 1.37 for the AG group and 0.37. The difference is significantly lower in SA group with a P=0.000 in favour of SA. Surgeons were satisfied in both groups with a score of 3 (a score between 8 and 10). Patient satisfaction scores are comparable in both groups.

**Conclusion:** We concluded that spinal anaesthesia may be an alternative method to general anaesthesia in patients who will undergo laparoscopic cholecystectomy operations, especially when the risk of general anaesthesia is high.

**Keywords:** Laparoscopic cholecystectomy, general anaesthesia, spinal anaesthesia, muscle relaxation, surgeon satisfaction, scapular pain, postoperative pain.

**Adresse de l'auteur :** Dr Wassila MESSAI, Département d'anesthésie CHU de Sétif

**E-mail :** [wbandjoudiz@yahoo.fr](mailto:wbandjoudiz@yahoo.fr) , [wbandjoudiz@gmail.com](mailto:wbandjoudiz@gmail.com)

## ملخص

**مقدمة:** في هذه الدراسة، هدفنا هو مقارنة التخدير النخاعي مع التخدير العام من حيث الفعالية والمضاعفات بالنسبة للمرضى الذين سيخضعون لعملية استئصال المرارة بالمنظار وتقييم استرخاء العضلات، وأثار التسكين الوقائي على الآلام الكتف واحتمال التحويل إلى التخدير العام وأيضاً لتقييم تسكين ما بعد الجراحة.

**الطريقة:** تم جمع 130 مريضاً يستوفون معايير الانتقاء المحددة مسبقاً وتقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين. قبل العملية تم إعطاء جميع المرضى برفلغان وديناستات وديكزامازون وأوندونترون. تم التخدير باستخدام البروبوفول والفتانيل والإسميرون في مجموعة التخدير العام. بالنسبة لمجموعة التخدير النخاعي، تلقى المرشحون 12.5 ملغ من البوبيفكاين عالي الضغط مع 100 ميكروغرام من المورفين و50 ميكروغرام من الفتانيل على مستوى L3-L4 أو L4-L5. تم زيادة مستوى الانسداد إلى T4 عن طريق إبقاء المريض في وضع تريلدنبرغ لمدة 8 إلى 10 دقائق. كانت معايير الحكم الرئيسية لدينا هي استرخاء جدار البطن الذي يحكم عليه IAP، والحجم الإجمالي ل CO<sub>2</sub> المستخدم ورضا الجراح. في مرحلة ما بعد الجراحة، تم تحديد ومقارنة درجات الألم، وكمية مسكنات الألم المستهلكة في ال 24 ساعة الأولى، والآثار الضارة لكلتا التقنيتين.

**النتائج:** كانت البيانات الويائية متطابقة لكلا المجموعتين. بالنسبة ل IAP وإجمالي حجم CO<sub>2</sub>، كان الفرق ذا دلالة إحصائية لصالح التخدير النخاعي، بالنسبة لدرجة رضا الجراح، كانت النتيجة متشابهة. بعد الجراحة، كان متوسط الألم ما بعد الجراحة ذا دلالة إحصائية لصالح التخدير النخاعي، وكانت درجات رضا المرضى قابلة للمقارنة لكلا المجموعتين.

**الخلاصة:** استنتجنا أن التخدير النخاعي قد يكون طريقة بديلة للتخدير العام.

**الكلمات المفتاحية:** استئصال المرارة بالمنظار، التخدير العام، التخدير النخاعي، استرخاء العضلات، رضا الجراح، ألم كتفي، ألم ما بعد الجراحة.

## Résumé

**Introduction :** Dans cette étude, nous avons cherché à comparer la R.A avec l'A.G en termes d'efficacité et de complications chez les patients candidats à une C.L et d'évaluer le relâchement musculaire, les effets de l'analgésie préventive sur le développement de la douleur à l'épaule et le risque de conversion en A.G ainsi que l'analgésie postopératoire.

**Méthode :** 130 patients respectant des critères d'inclusion prédéfinis au préalable ont été colligés, répartis au hasard en 02 groupes égaux et prémédiqués avec du Perfalgan, du Dynastat, de la Dexamethasone et de l'Ondoncetron. L'anesthésie a été induite par du Propofol, du Fentanyl et de l'Esmeron pour le groupe A.G. Dans le groupe RA, nous avons utilisé 12,5 mg de Bupivacaïne hyperbare en intratechale associée à 100 µg de morphine et 50 µg de Fentanyl au niveau L3-4 ou L4-5 et le niveau du blocage a été augmenté à T4 en maintenant le patient en position de Trendelenburg pendant 8 à 10 minutes. Notre principal critère de jugement était la relaxation de la paroi abdominale jugée par la PIA, le volume total du CO<sub>2</sub> utilisé et la satisfaction du chirurgien. En postopératoire, les scores de la douleur, la quantité d'antalgiques consommés dans les 24 premières heures et les effets indésirables des deux techniques ont été recensés et comparés.

**Résultats :** Les données épidémiologiques étaient identiques pour les deux groupes. En ce qui concerne la PIA et le volume total du CO<sub>2</sub> la différence est statistiquement significative en faveur de la RA, pour ce qui est du score de satisfaction des chirurgiens le résultat était comparable. En postopératoire, la moyenne du score de l'ENS était statistiquement significative en faveur de la RA, les scores de satisfaction des patients étaient comparables pour les deux groupes.

**Conclusion :** Nous avons conclu que la rachianesthésie peut être une méthode alternative à l'anesthésie générale.

**Mots clés :** Cholécystectomie laparoscopique, anesthésie générale, rachianesthésie, relâchement musculaire, satisfaction du chirurgien, douleur scapulaire, douleur postopératoire.

## Abstract

**Introduction:** In this study, our aim is to compare SA with GA in terms of efficacy and complications in patients who will undergo LC procedures and evaluate muscle relaxation, preventive analgesia effects of on developments of shoulder pain and the risk of conversion to GA and also to evaluate post-operative analgesia.

**Method:** 130 patients meeting pre-defined inclusion criteria were collected and randomly divided in two equals groups. Patients were premedicated with Perfalgan, Dynastat, Dexamethasone and Ondoncetron. The anaesthesia was induced with Propofol, Fentanyl and Esmeron in the GA group. In the SA group, the candidates received 12.5 mg of hyperbaric Bupivacaine in intratechale with 100 µg morphine and 50 µg Fentanyl at the L3-L4 or L4-L5 level. The blockage level was increased to T4 by holding the patient in the Trendelenburg position for 8 to 10 minutes. Our main judgement criteria were the relaxation of the abdominal wall judged by the IAP, the total volume of CO<sub>2</sub> used and the surgeon's satisfaction. In post-surgery, pain scores, the amount of painkillers consumed in the first 24 hours, and the adverse effects of both techniques were identified and compared.

**Results:** The epidemiological data were identical for both groups. For IAP and total CO<sub>2</sub> volume the difference is statistically significant in favour of SA, for surgeon satisfaction score the result was comparable. Post-operative, the mean simple numerical scale score was statistically significant in favour of SA, patient satisfaction scores were comparable for both groups.

**Conclusion:** We concluded that spinal anaesthesia may be an alternative method to general anaesthesia.

**Keywords:** Laparoscopic cholecystectomy, general anaesthesia, spinal anaesthesia, muscle relaxation, surgeon satisfaction, scapular pain, postoperative pain.

Adresse de l'auteur : Dr Wassila Sakina MESSAI, Département d'anesthésie CHU de Sétif

E-mail : [wbendjoudidz@yahoo.fr](mailto:wbendjoudidz@yahoo.fr) , [wbendjoudidz@gmail.com](mailto:wbendjoudidz@gmail.com)