



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+٠٢٤٧٠١١+ | +٠١٤١١٤+ A +٠٠٠٠٠٠+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

**RACHIANESTHÉSIE UNILATÉRALE HYPOBARE VERSUS ANESTHÉSIE
GÉNÉRALE CHEZ LES PATIENTS ÂGÉS CANDIDATS À UNE CHIRURGIE DE
LA FRACTURE DE L'EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR :
ETUDE PROSPECTIVE RANDOMISÉE**

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur EL IDRISI ABDERRAHMAN
Né le 07/06/1989 à Fès

MEMOIRE DE FIN DE SPECIALITE

OPTION : ANESTHÉSIE RÉANIMATION

Sous la direction de :

Professeur SHIMI ABDELKARIM

Session: juillet 2020

PLAN

INTRODUCTION	6
MATERIELS ET METHODES	8
1. Type et objectif de l'étude	9
2. Période et lieu de l'étude	9
4. Population étudiée	9
5. Variables mesurées	10
6. Analyse statistique	11
RESULTATS	12
1. Répartition des patients en fonction de l'âge et du sexe	14
2. Indications chirurgicales	16
3. Evaluation pré opératoire	17
a. Terrain	17
b. Examen clinique	20
c. Examen para clinique	22
4. Période peropératoire	26
a. Monitoring	26
b. Type d'anesthésie	27
c. Délai d'incision	28
d. Durée du geste opératoire	29
e. Incidents peropératoires	30
f. Gestion des incidents	35
5. Période post opératoire	38
a. Admission au service de réanimation	38
b. Complications post opératoires	39
c. Score d'Apgar chirurgical	41
d. Satisfaction des chirurgiens	42

e. Satisfaction du patient	42
DISCUSSION	46
CONCLUSION	72
RESUME	73
BIBLIOGRAPHIE	76

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ADH	: Antidiuretic hormone
AG	: Anesthésie générale
AINS	: Anti inflammatoire non stéroïdien
AL	: Anesthésique local
ARA II	: Antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II
ASA (score)	: American Society of Anesthesiologists
AVC	: Accident vasculaire cérébral
BBD	: Bloc de branche droit
BBG	: Bloc de branche gauche
CAM	: concentration alvéolaire minimale
ECG	: Electrocardiogramme
ETT	: Echocardiographie transthoracique
FC	: Fréquence cardiaque
FE	: Fraction d'éjection
FESF	: Fracture de l'extrémité supérieure du fémur
Hb	: Hémoglobine
HVG	: Hypertrophie ventriculaire droite
HVD	: Hypertrophie ventriculaire gauche
HTA	: Hypertension artérielle
IDM	: Infarctus du myocarde
IEC	: Inhibiteur de l'enzyme de conversion
MET	: Metabolic equivalents
Min	: Minute

MI	: Millilitre
NFS	: Numération formule sanguine
PA	: Pression artérielle
PAD	: Pression artérielle diastolique
PAM	: Pression artérielle moyenne
PAS	: Pression artérielle systolique
RA	: Rachianesthésie
RAUH	: Rachianesthésie unilatérale hypobare
TCA	: Temps de céphaline activée
TP	: Temps de prothrombine
VAC	: Ventilation assistée contrôlée
VG	: Ventricule gauche
Vs	: Versus

INTRODUCTION

La fracture de l'extrémité supérieure du fémur touche un nombre important de patients âgés, elle est responsable d'une morbi-mortalité très importante.

L'âge avancé des patients et les tares fréquemment associées augmentent le risque anesthésique dans cette population

Plusieurs techniques anesthésiques sont possibles mais aucune technique n'a montré sa supériorité en termes de mortalité ou de morbidité

Chez les patients âgés, l'hypotension artérielle est un facteur de morbidité tant sur le plan cardiovasculaire que neuropsychique. Le maintien de la pression de perfusion d'organe que reflète la pression artérielle moyenne (PAM) est un objectif important chez le sujet eu égard à l'altération des circulations locales par les processus d'athérosclérose [1]. Ainsi, il est important de choisir les techniques anesthésiques adéquates préservant les paramètres hémodynamiques

Le but de cette étude est de comparer les modifications hémodynamiques peropératoires de l'anesthésie générale (AG) versus la rachianesthésie unilatérale hypobare (RAUH), ainsi que la mortalité intra hospitalière et à 30 jours.

MATERIELS ET METHODES

1. Type et objectif de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective analytique descriptive visant à comparer les modifications hémodynamiques peropératoires de l'anesthésie générale versus la rachianesthésie unilatérale hypobare, ainsi que la mortalité intra hospitalière et à 30 jours.

2. Période et lieu de l'étude

Notre étude s'est étalée sur une période de 9 mois, du 1 Mars au 30 Novembre 2019, au sein du bloc opératoire central A2 du centre hospitalier Hassan II de Fès.

3. Population étudiée

Notre étude a porté sur 58 patients âgés de plus de 65 ans, opérés pour fracture de l'extrémité supérieure du fémur et répondant aux critères suivants :

Critères d'inclusion :

- Patients âgés de 65 ans et plus
- - Admis pour prise en charge d'une fracture du col du fémur.
- Opérés sous anesthésie générale ou rachianesthésie unilatérale hypobare

Critères d'exclusion :

- Contre indication à l'anesthésie générale ou à la rachianesthésie
- Refus du patient de l'une des techniques anesthésiques
- Echec de rachianesthésie
- Lésions chirurgicales associées
- Absence de consentement éclairé

Les patients répondant aux critères d'inclusion durant la Période mentionnée, sont au nombre de 58 patients, et ont été réparties de façon randomisée en deux groupes :

Le premier groupe: groupe (RAUH) (n=31) : Patients opérés sous rachianesthésie unilatérale hypobare

Le deuxième groupe: groupe (AG) (n=27): Patients opérés sous anesthésie générale.

L'AG a été réalisée par propofol titration et/ ou sevoflurane, fentanyl et rocuronium La rachianesthésie hypobare a été réalisée dans notre étude en injectant 7,5 mg de bupivacaine rendu hypobare par l'ajout de 1,5 ml de l'eau pure et en positionnant le patient en décubitus latéral, coté à opérer en haut.

Tous les patients ont eu un remplissage par les cristalloïdes (Na Cl à 9‰ 5 ml /kg) administré en 5 à 10 minutes juste avant l'anesthésie puis relayé par une perfusion continue de Na Cl à 9‰ en fonction de l'état hémodynamique

4. Variables mesurées

A l'admission au bloc opératoire, chacun de nos patients a été accompagné d'une fiche d'exploitation, sur laquelle on a recueilli son identité, ses antécédents, le score ASA, la capacité fonctionnelle, le score de LEE, le bilan pré opératoire, le type d'anesthésie, et sa durée, les produits anesthésiques utilisés, les incidents à l'induction, en peropératoire, et les complications en post opératoire , ainsi que la mortalité intra hospitalière et à 30 jours.

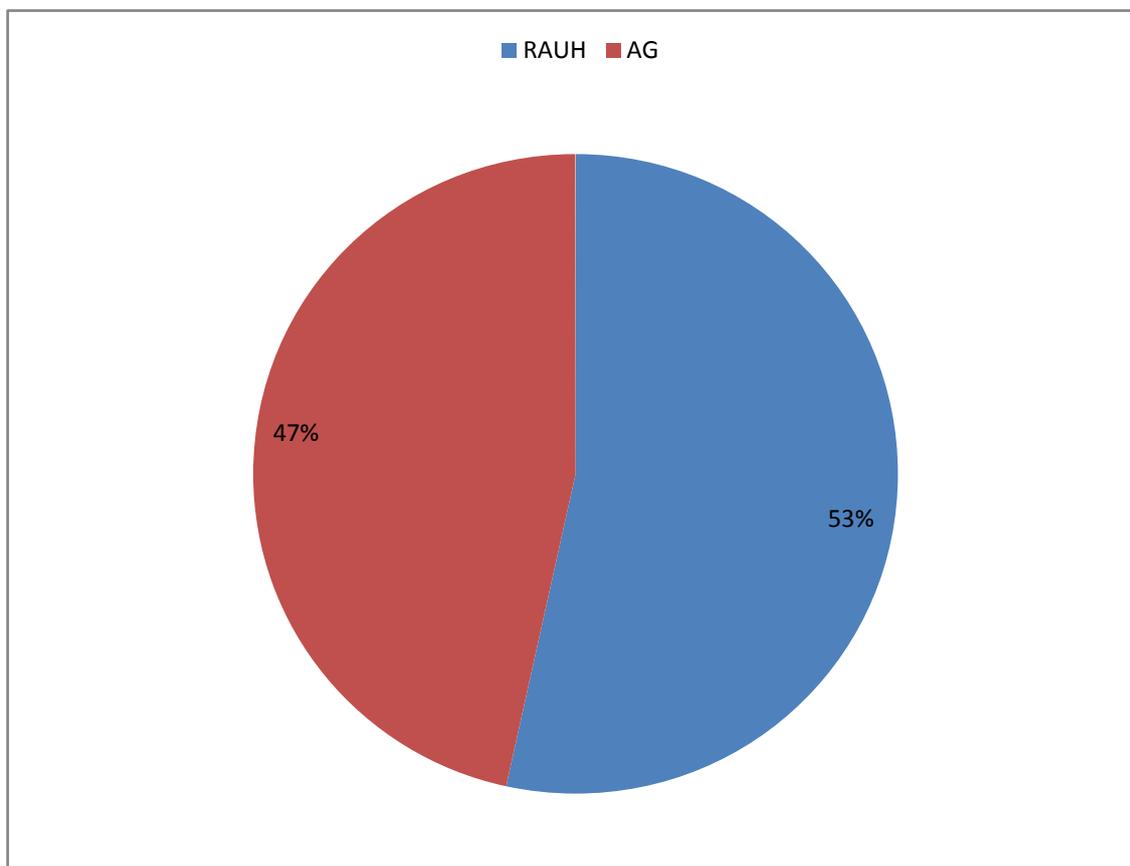
5. Etude statistique

L'étude statistique a été réalisée en collaboration avec le service d'épidémiologie clinique et de statistiques et les résultats sont exprimés en valeurs absolues, moyennes, extrêmes, écart-type et représentés en graphiques.

Le seuil significatif retenu était de 5%, c'est-à-dire la différence entre deux groupes concernant un paramètre donné est due au hasard dans 5% des cas.

RESULTATS

Au cours de notre étude, nous avons colligé 58 patients. la RAUH a été utilisée chez 31 patients (53%), et l'AG a été utilisée chez 27 patients (47%).



Graphique 1: Répartition des patients en fonction de la technique anesthésique utilisée

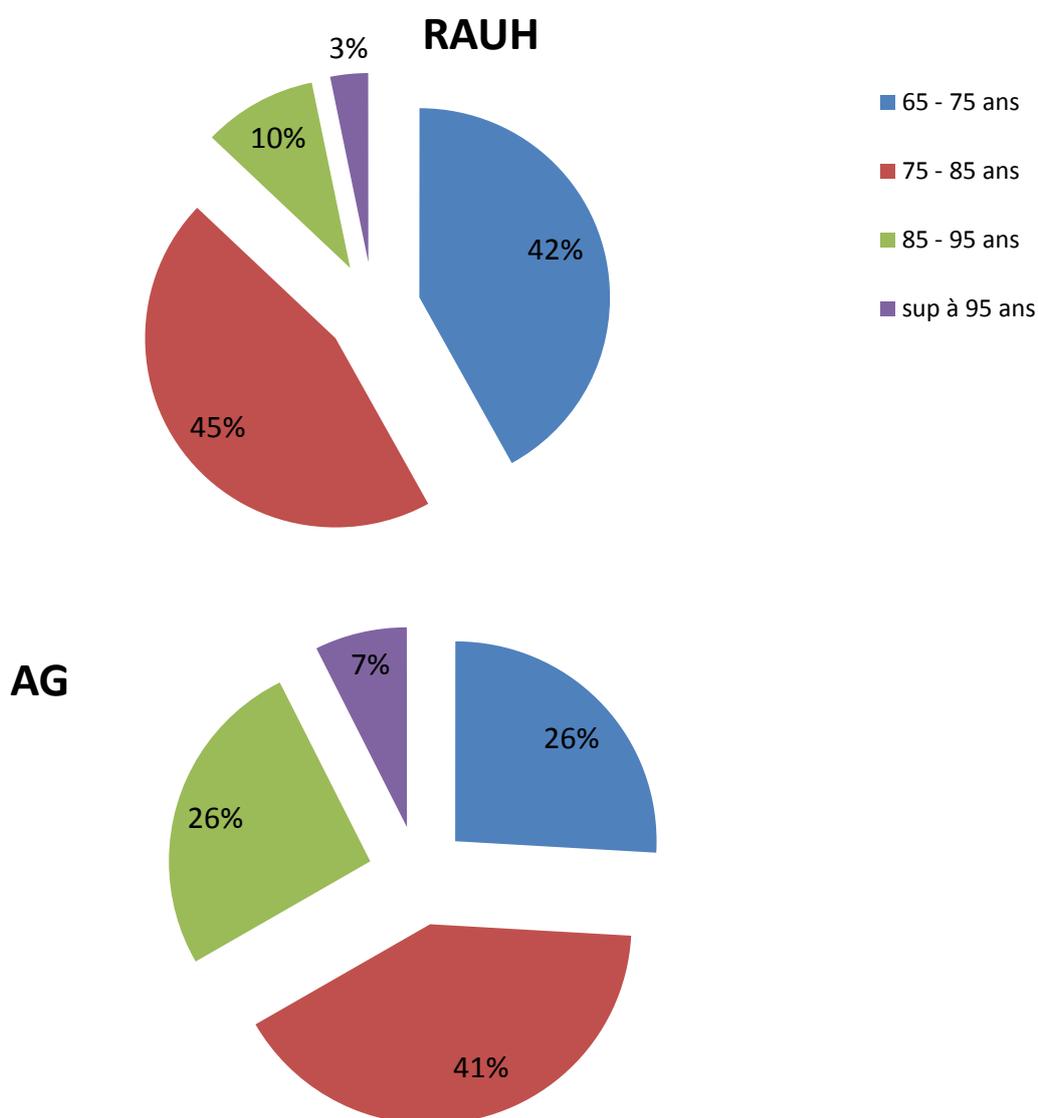
A. Répartition des patients en fonction de l'âge et du sexe

1. L'âge

L'âge moyen de la population étudiée était de 78 ans avec des extrêmes allant de 65 à 97 ans.

L'âge moyen du groupe RAUH était de 77 ans, et celui du groupe AG était de 79,2 ans.

La répartition des patients en tranches d'âge est comme suit:

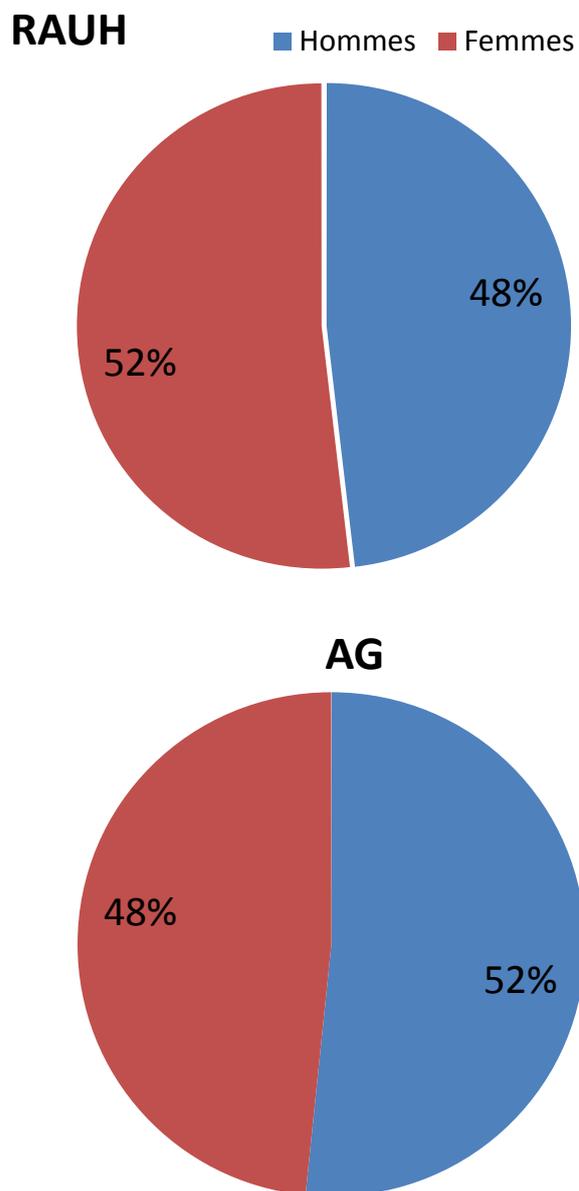


Graphique 2: Répartition des patients en tranches d'âge

La tranche d'âge entre 75 et 85 ans est la plus fréquente, elle représente 45 % du groupe de RAUH, et 41% du groupe d'AG

2. Le sexe

Le sexe ratio du groupe RAUH était de 1,06, et celui du groupe d'AG était de 0,92.

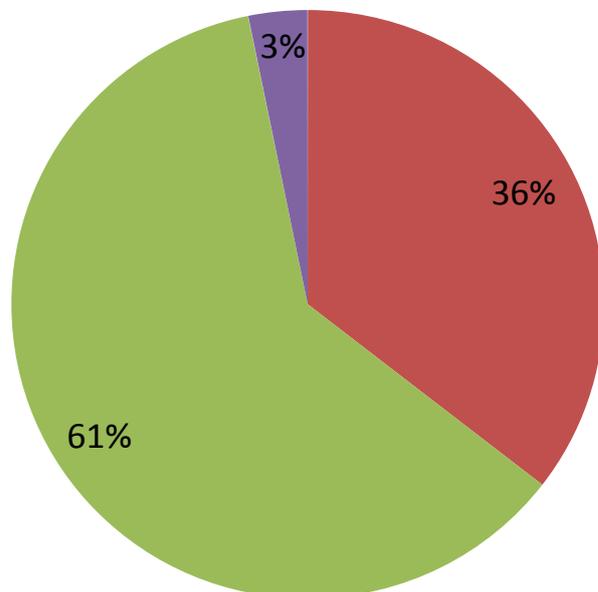


Graphique 3: Répartition des patients en fonction du Sex ratio

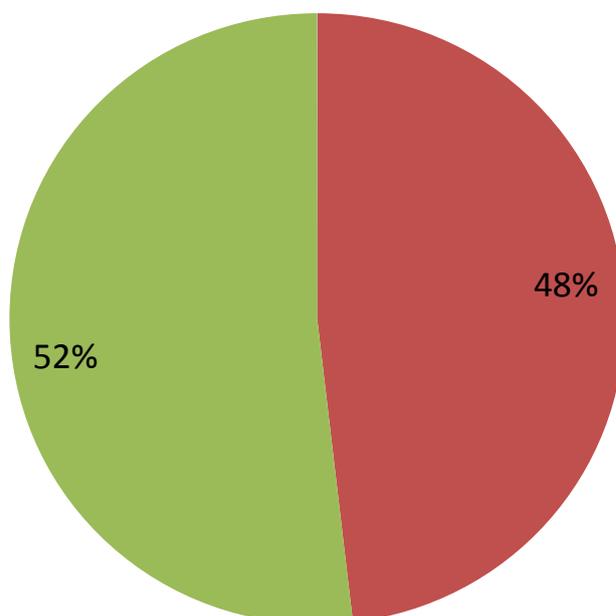
B. Indications chirurgicales

- Fracture du col de femur
- Fracture per trochantérienne
- Fracture sous trochantérienne

RAUH



AG



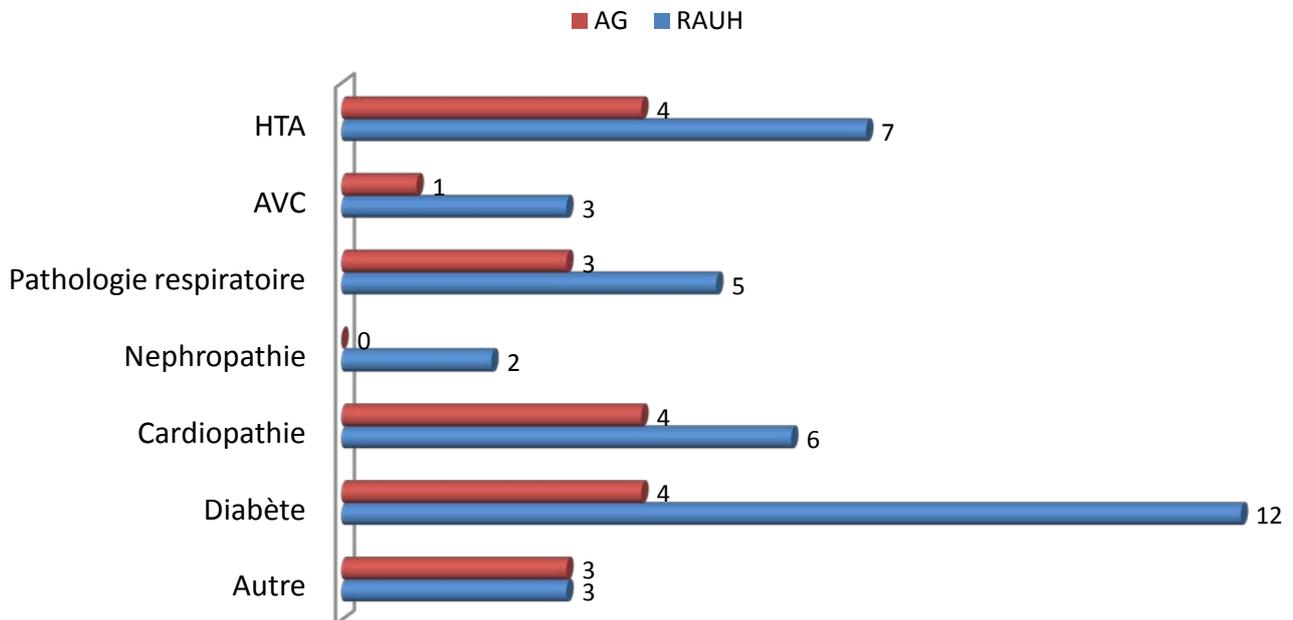
Graphique 4: Répartition des patients en fonction des indications chirurgicales

L'indication chirurgicale était dominée par la fracture pertrochantérienne: (61% dans le groupe de RAUH vs 52 % dans le groupe d'AG), suivie de la fracture du col du fémur.

C. Evaluation pré opératoire

1. Terrain

– Comorbidités



Graphique 5: Répartition des patients en fonction des comorbidités

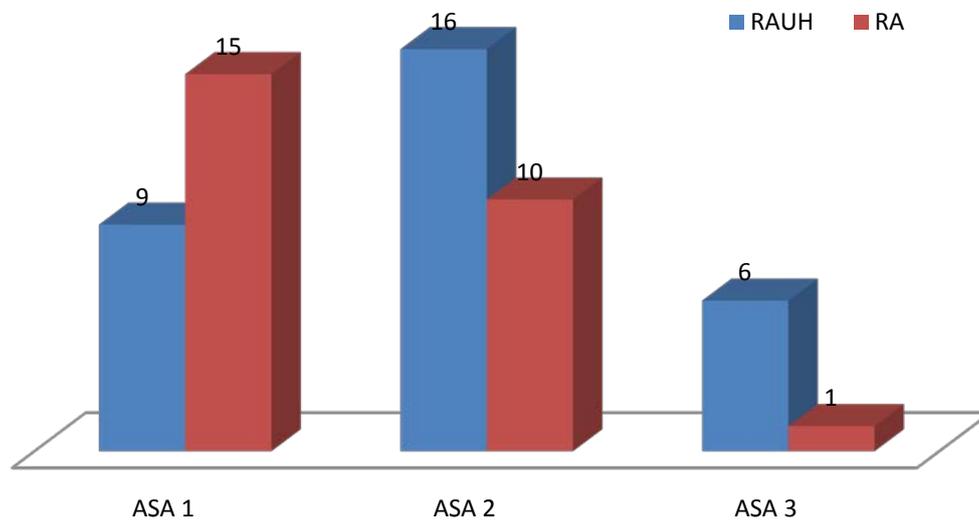
Dans le groupe de RAUH, 12 patients (38,7%) sont diabétiques, 7 patients (22,5%) sont hypertendus, et 6 patients (19,3%) ont une cardiopathie, dont 3 patients ont une insuffisance cardiaque, 2 patients ont une cardiopathie ischémique, et un patient a une valvulopathie. Les autres comorbidités sont par ordre de fréquence: une pathologie respiratoire dans 5 cas (16,1%), des antécédents d'accident vasculaire cérébral dans 3 cas (9,6%), et une insuffisance rénale dans 2 cas (6,4%).

Dans le groupe d'AG: le diabète, l'HTA, sont retrouvés dans 4 cas (14,8%). Une cardiopathie a été retrouvée chez 4 patients (14,8%), dont 2 patients sont suivis pour insuffisance cardiaque, 1 patient est suivi pour cardiopathie ischémique, et 1 patient est suivi pour valvulopathie. Les autres comorbidités sont : Une pathologie respiratoire dans 3 cas (11%), et des antécédents d'accident vasculaire cérébral dans 1 seul cas (3,7%).

Les deux groupes sont comparables en termes de leurs antécédents pathologiques.

2. Classification ASA

Classification ASA

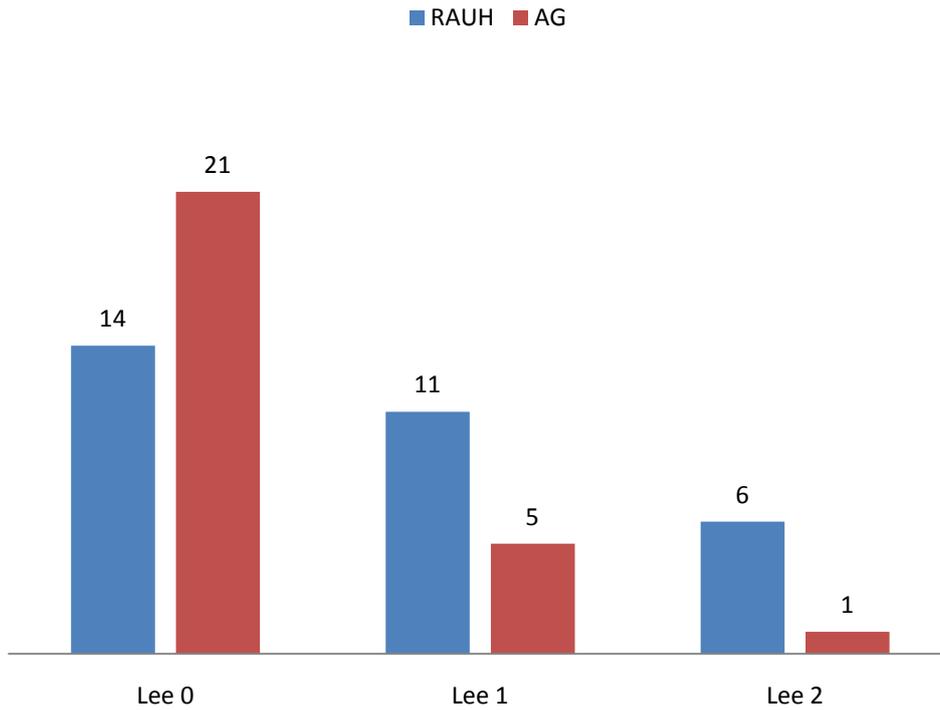


Graphique 6: Répartition des patients en fonction de la classification ASA

Les patients ASA II sont plus fréquents dans le groupe de RAUH (51% des patients), suivis des patients ASA I (29% des patients), alors que dans le groupe d'AG, les patients ASA I sont les plus fréquents (55,5 % patients) suivis des patients ASA II (37% des patients).

Les deux groupes sont comparables en termes de la classification ASA.

3. Score de Lee

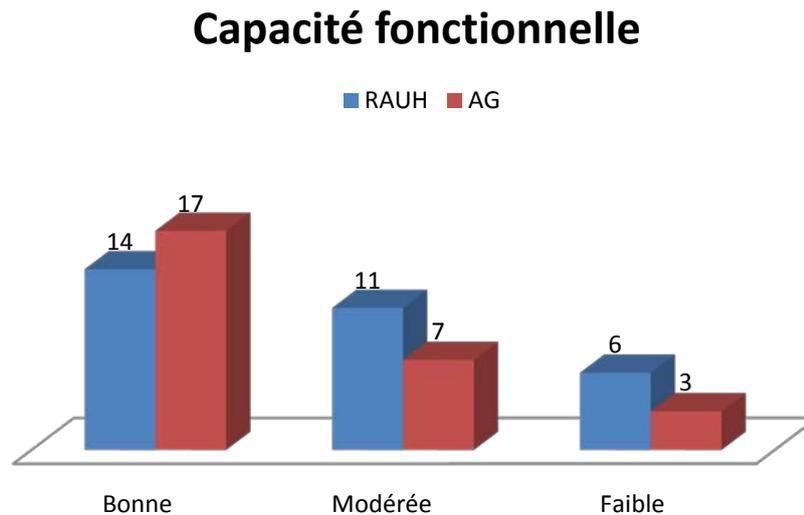


Graphique 7: Répartition des patients en fonction du score de Lee

Le score de Lee a été choisi pour l'évaluation du risque cardio vasculaire post opératoire. il est à 2 chez seulement 6 patients dans le groupe de RAUH (19,3%), et 1 patient dans le groupe d'AG (3,7%)

Le score de Lee a été comparable entre les deux groupes.

4. Capacité fonctionnelle

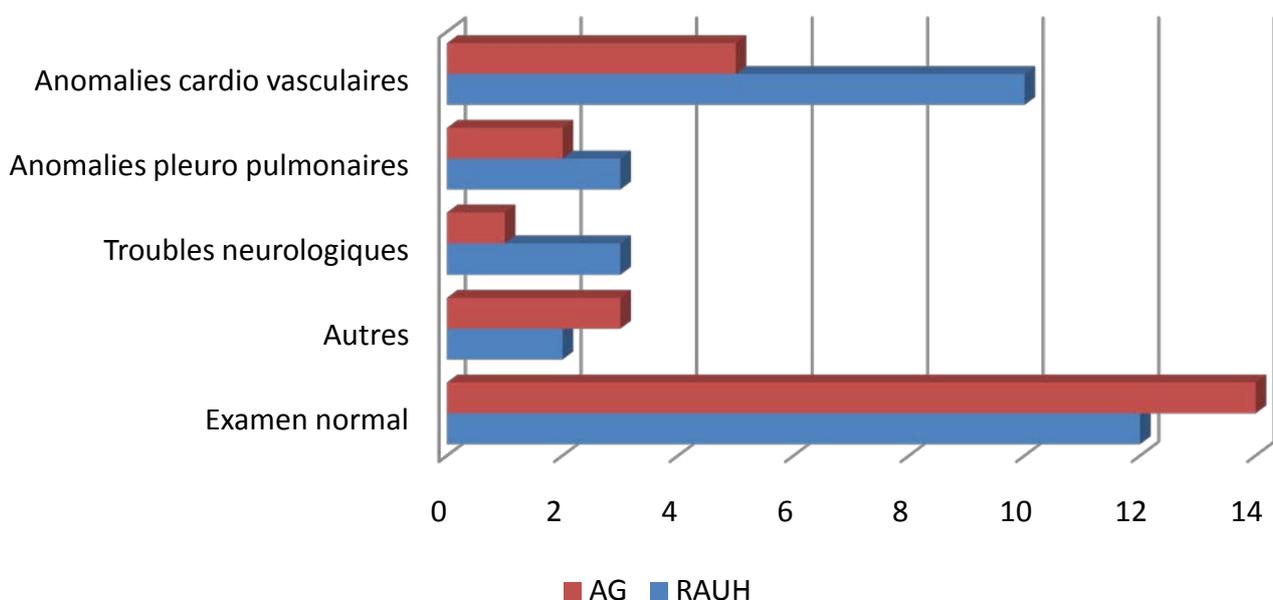


Graphique 8: Répartition des patients en fonction de la capacité fonctionnelle

La plupart des patients ont une bonne capacité fonctionnelle: 14 patients (45,1%) dans le groupe de RAUH, et 17 patients (62,9%) dans le groupe d'AG.

La capacité fonctionnelle a été comparable entre les deux groupes.

5. Examen clinique



Graphique 9: Répartition des patients en fonction des résultats de l'examen clinique

Dans le groupe de RAUH, 12 patients, soit 38,7%, n'ont pas présenté des anomalies à l'examen clinique, 10 patients (32 %) ont une anomalie cardio vasculaire à l'examen clinique, dont on note une HTA dans 5 cas, des troubles du rythme dans 2 cas, des signes d'insuffisance cardiaque dans 2 cas, et un souffle à l'auscultation cardiaque dans 1 seul cas. L'examen pleuro pulmonaire a objectivé des râles à l'auscultation dans 3 cas (9,6 %). Et l'examen neurologique a objectivé une hémiparésie dans 3 cas (9,6 %).

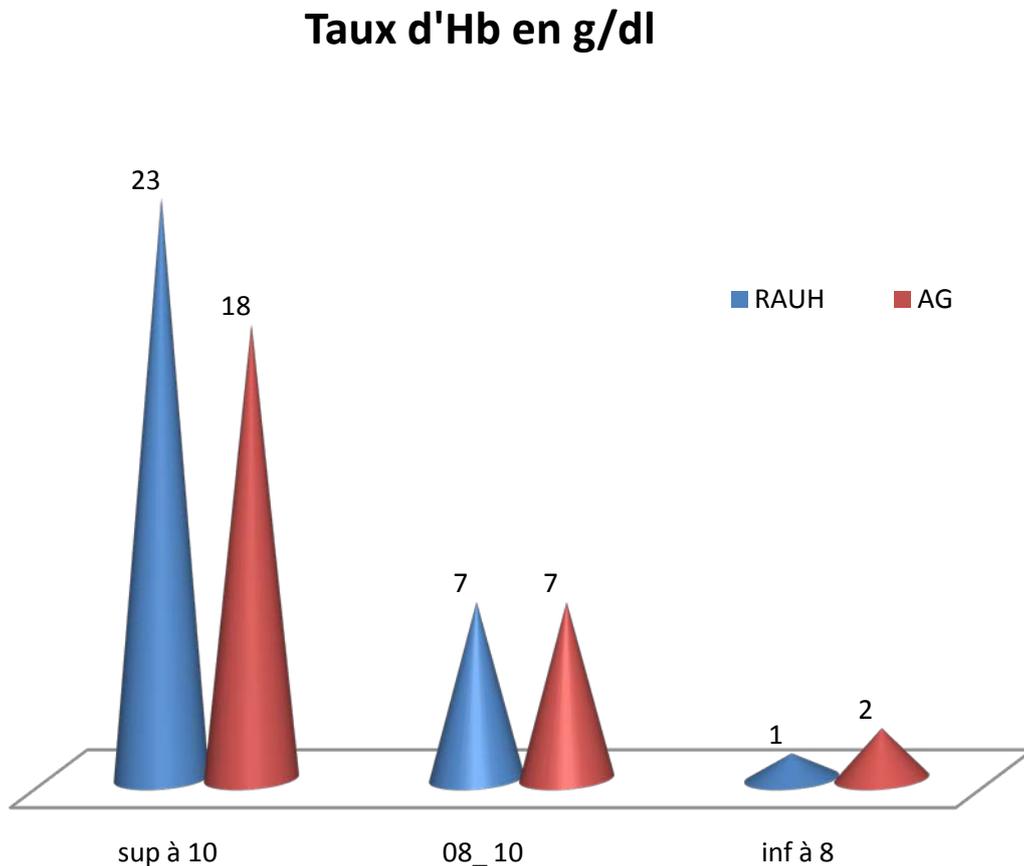
Dans le groupe d'AG, 51,8% des patients ne présentaient aucune anomalie à l'examen clinique, 5 patients (18,5 %) ont une anomalie cardio vasculaire à l'examen (HTA dans 3 cas, des troubles du rythme dans 1 seul cas, et un souffle à l'auscultation cardiaque dans 1 seul cas). L'examen pleuro pulmonaire a objectivé des râles à l'auscultation dans 2 cas (7,4%), et on note des séquelles d'AVC ischémiques chez 1 seul patient (3,7 %).

Au total, aucune différence significative n'a été retrouvée entre les deux groupes. L'ensemble des patients de notre série étaient alors, comparables sur le plan clinique.

6. Examen para clinique

6.1 Bilan biologique

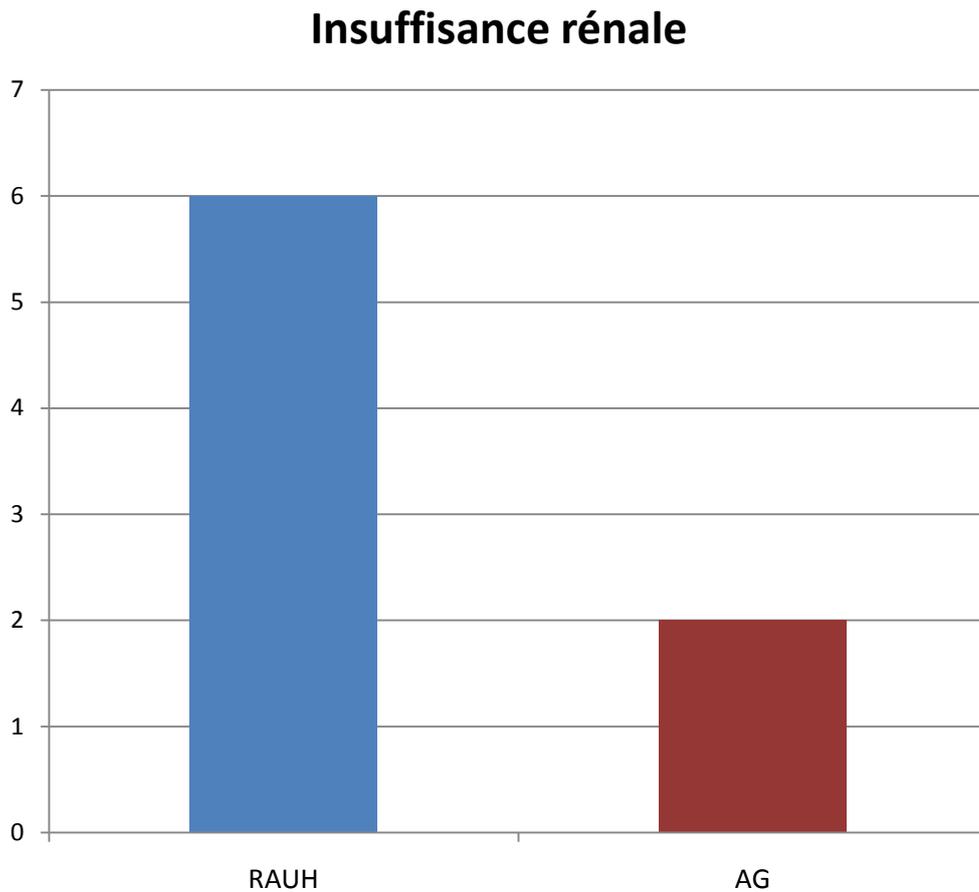
a. Le taux d'hémoglobine



Graphique 10: repartition des patients en fonction du taux de l'hémoglobine

Dans notre étude, une anémie entre 8 et 10 g/dl a été retrouvée dans 7 cas dans les deux groupes, une anémie inférieure à 8 a été retrouvée dans un seul cas dans le groupe RAUH, et dans 2 cas dans le groupe AG.

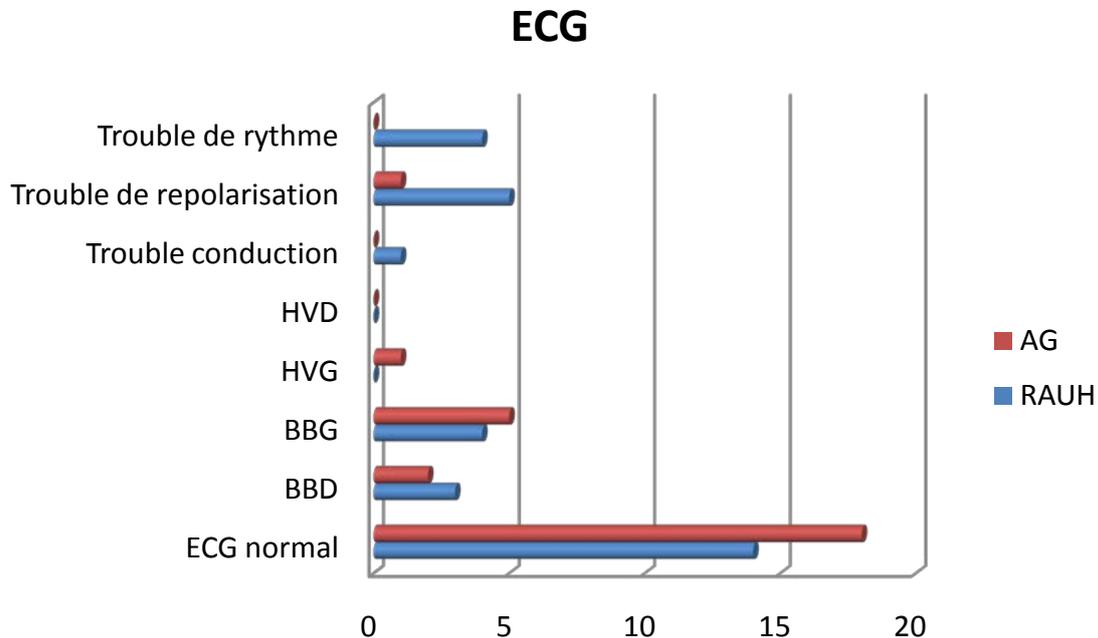
b. La fonction rénale.



Graphique 11: Répartition des patients en fonction de la fonction rénale

L'insuffisance rénale a été retrouvée chez 6 patients (19 %) dans le groupe de RAUH, et chez 2 patients (7,4 %) dans le groupe d'AG. Aucun patient n'a nécessité l'épuration extra rénale.

b. L'électrocardiogramme



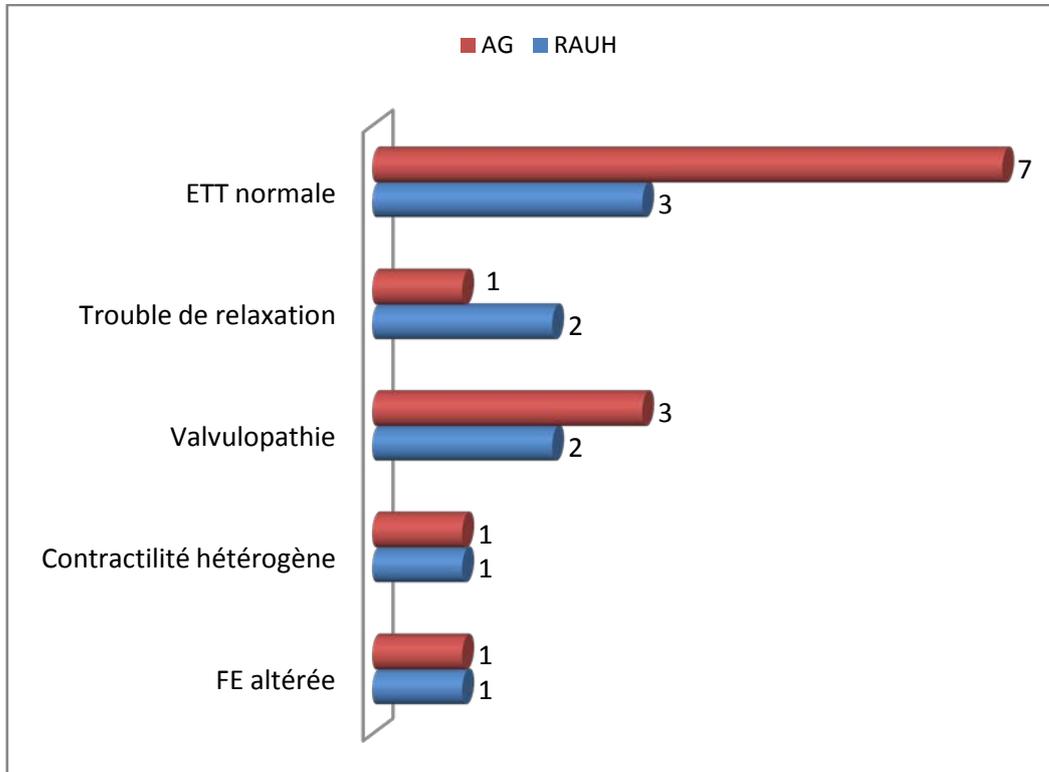
Graphique 12: Répartition des patients en fonction des résultats de l'ECG

Dans le groupe de RAUH, 17 patients (soit 54,3%), ont une anomalie à l'ECG. Les anomalies retrouvées sont comme suit: Trouble de repolarisation dans 5 cas, trouble du rythme dans 4 cas, bloc de branche gauche dans 4 cas, bloc de branche droit dans 3 cas et trouble de conduction dans un seul cas.

Dans le groupe d'AG, 9 patients (soit 33,3%), ont une anomalie à l'ECG. Les anomalies retrouvées sont comme suit: Bloc de branche gauche dans 5 cas, bloc de branche droit dans 3 cas, trouble de repolarisation dans un seul cas, et bloc de branche gauche dans un seul cas.

c. L'échocardiographie

L'ETT a été réalisée chez 9 patients dans le groupe de RAUH, et chez 13 patients dans le groupe d'AG. Les résultats sont récapitulés dans le diagramme suivant:



Graphique 13: Répartition des patients en fonction des résultats de l'ETT

Dans le groupe de RAUH, l'ETT a été normale chez 3 patients (33,3 %), par ailleurs on note des anomalies chez 6 patients: des troubles de relaxation dans 2 cas, une valvulopathie dans 2 cas, une dysfonction systolique du VG, et une contractilité hétérogène dans un seul cas.

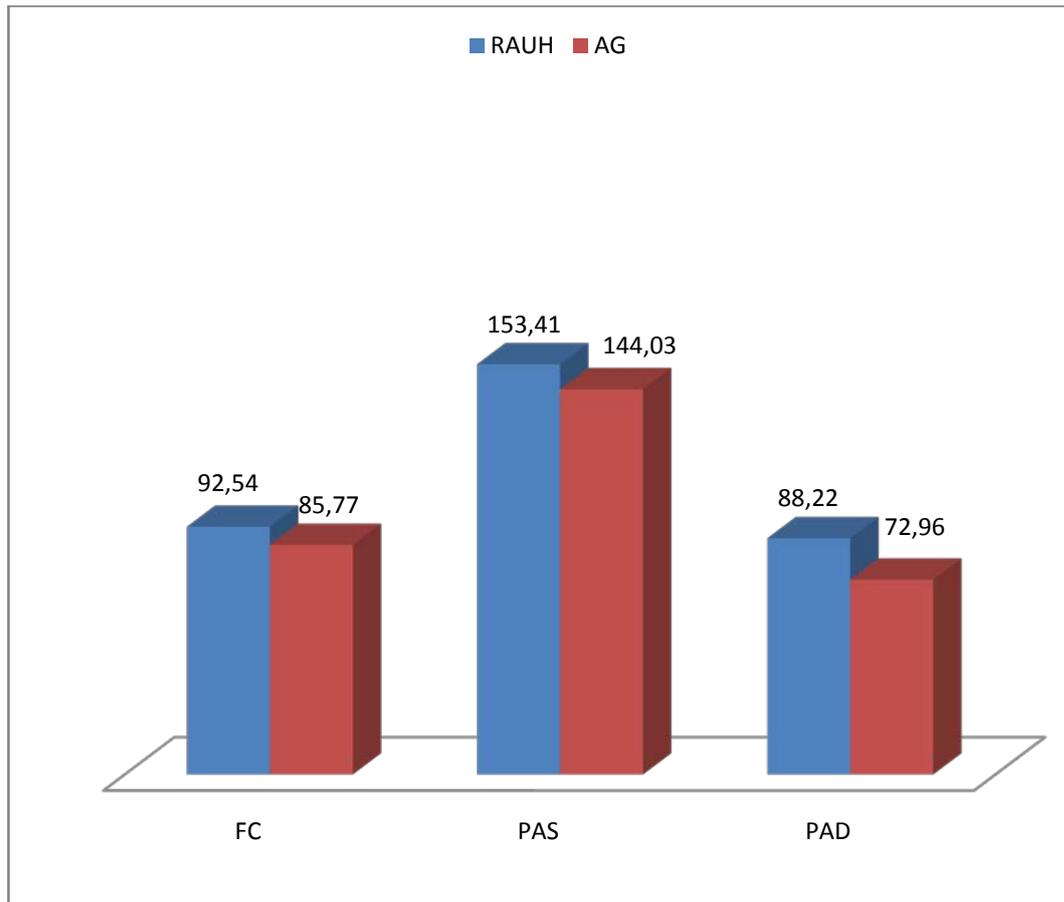
Dans le groupe d'AG, l'ETT a été normale chez 7 patients (53,8 %), et on note des anomalies chez 6 patients: une valvulopathie dans 3 cas, un trouble de relaxation, une dysfonction systolique du VG et une contractilité hétérogène dans un seul cas.

Les résultats du bilan biologique, de l'ECG, de la radiographie thoracique et de l'ETT sont comparables entre les deux groupes.

D. Période peropératoire

1. Paramètres de base

Après installation des patients sur la table opératoire et monitoring, la fréquence cardiaque et la pression artérielle ont été notées. La valeur moyenne de la FC et de la PA sont représentées dans le diagramme suivant:

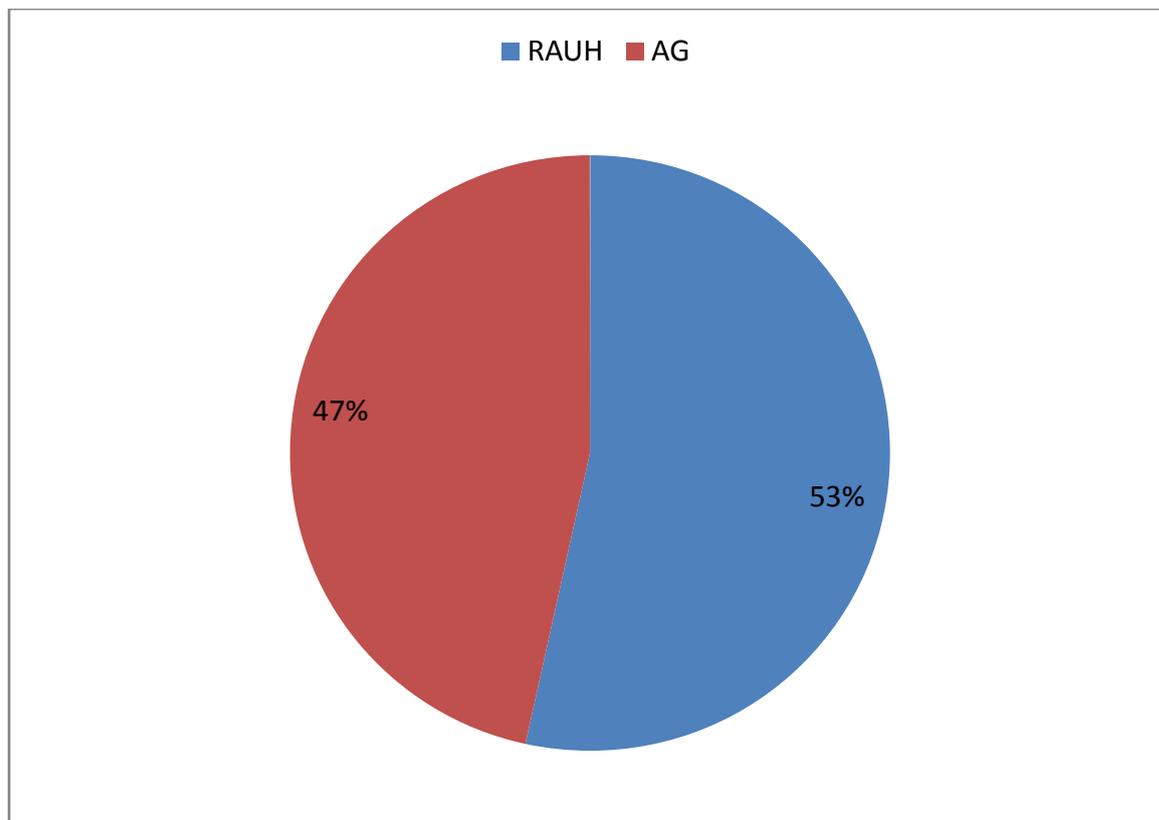


Graphique 14: Répartition des patients en fonction des paramètres à

La PAS de base et la FC ont été comparables entre les deux groupes

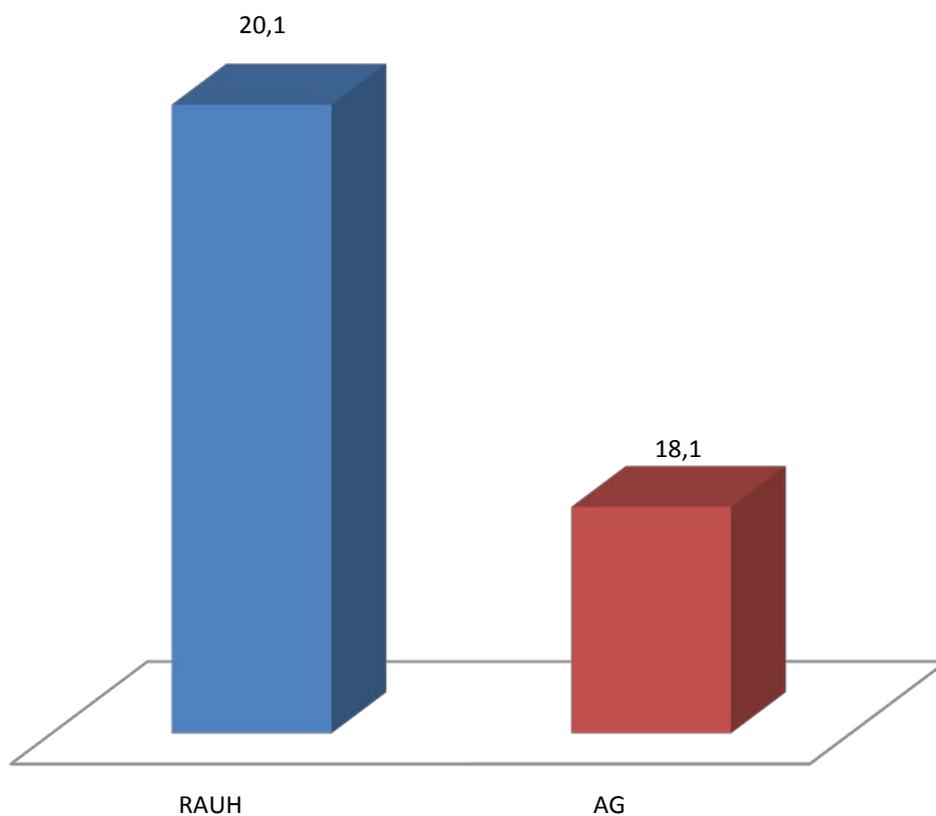
2. Type d'anesthésie

La rachianesthésie unilatérale hypobare (RAUH) a été utilisée chez 31 patients (53%), et l'anesthésie générale (AG) a été utilisée chez 27 patients (47%).



Graphique 15: Répartition des patients en fonction de la technique anesthésique utilisée

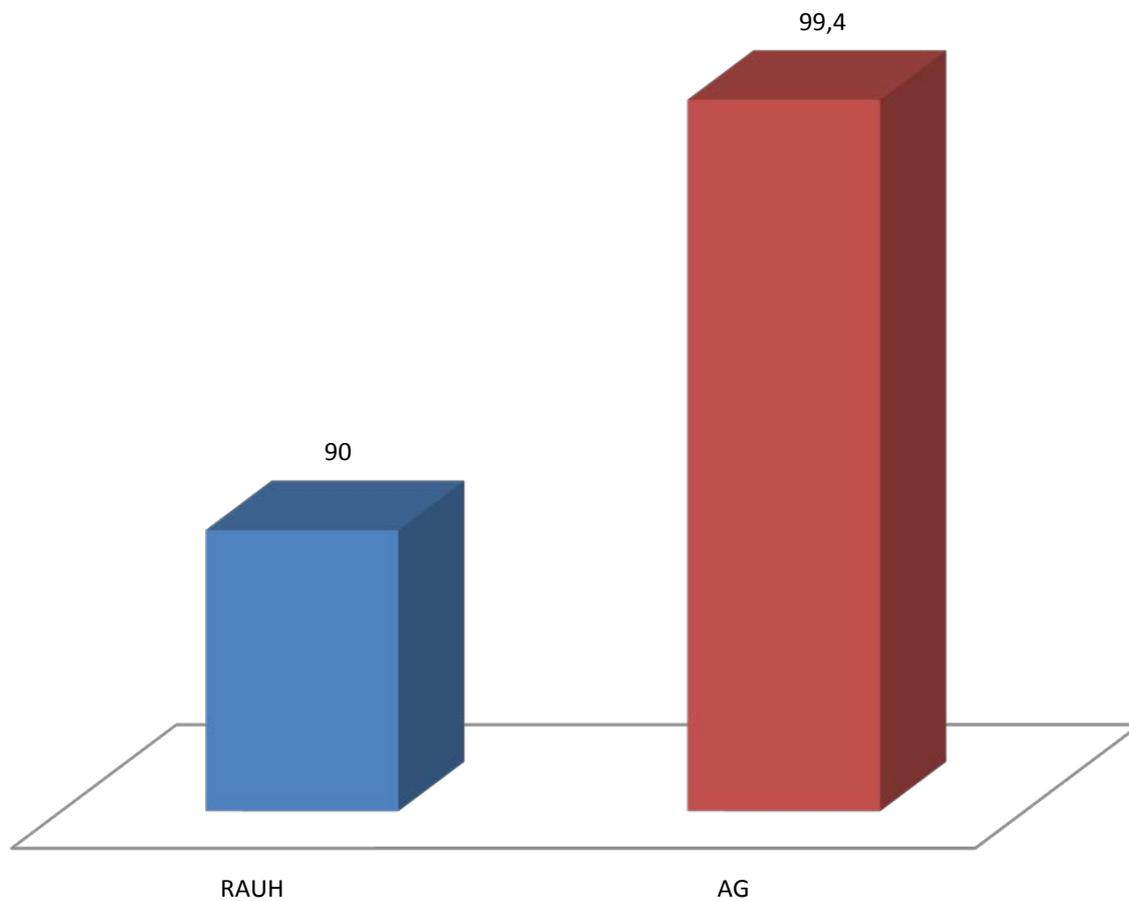
3. Délai d'incision :



Graphique 16: Répartition des patients en fonction du délai d'incision (en min)

Le délai d'incision a été comparable entre les deux groupes

4. Durée moyenne des gestes

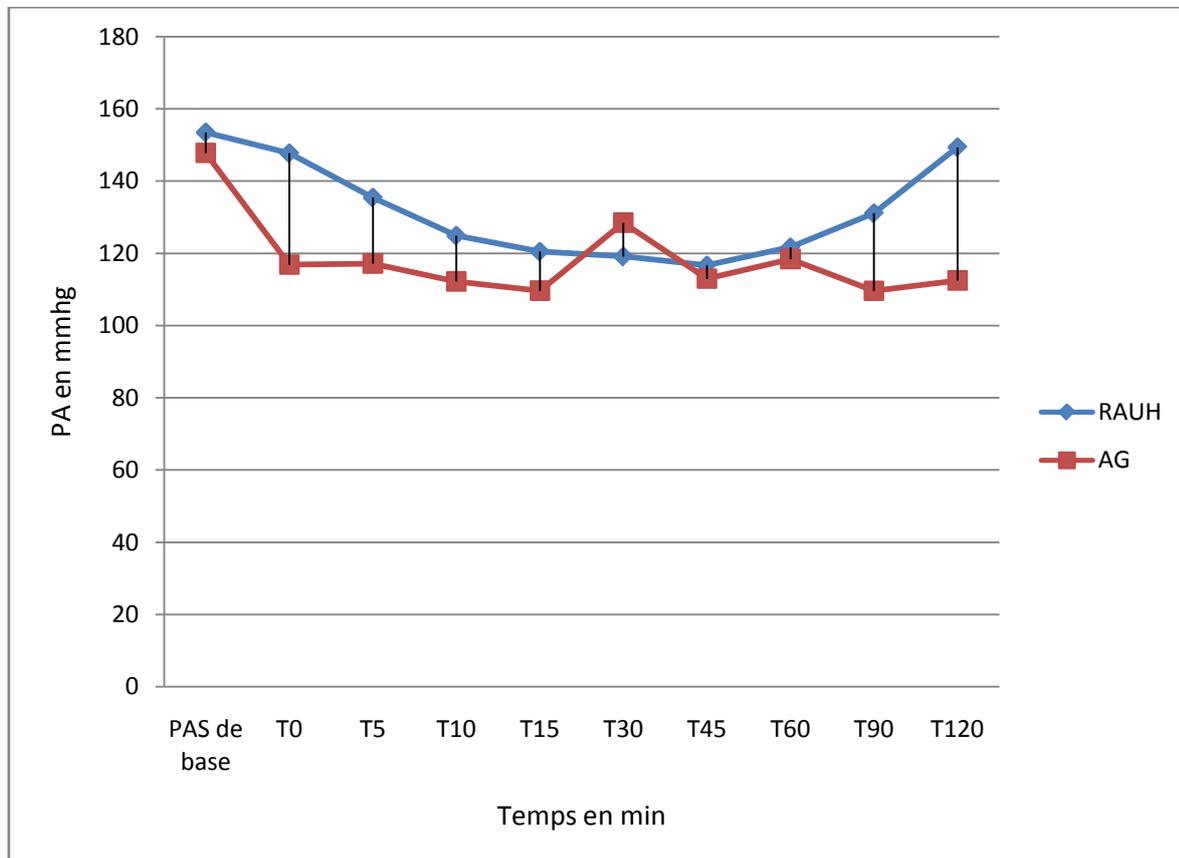


Graphique 17: Répartition des patients en fonction de la durée moyenne du geste (en min)

La durée moyenne du geste a été comparable entre les deux groupes

5. Incidents peropératoires

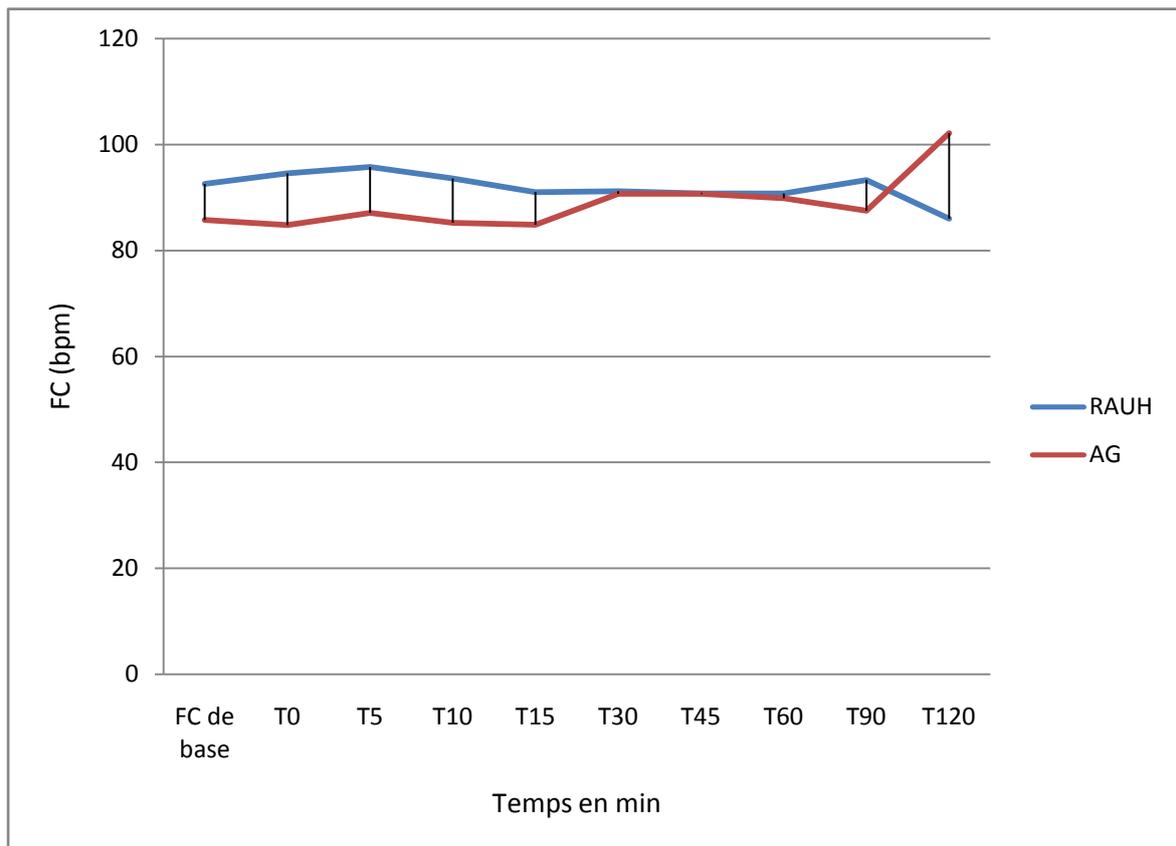
1.5 Variation de la PAS en fonction du temps



Graphique 18: Variation de la PAS en fonction du temps

En peropératoire, les moyennes de la PAS ont été plus élevées dans le groupe RAUH que dans le groupe AG sauf à T30. Cette différence était plus marquée à T0 et à T 120 où $p = 0,01$.

2.5 Variation de la FC en fonction du temps



Graphique 19: Variation de la FC en fonction du temps

Les valeurs préopératoires et peropératoires des moyennes de la FC ont été comparables entre les deux groupes $p > 0,05$.

3.5 Incidence de l'hypotension modérée et sévère

L'hypotension modérée a été définie dans notre étude comme une chute de la pression artérielle systolique (PAS) de plus de 30%, et l'hypotension sévère comme une chute de PAS de plus de 40% par rapport à la PAS de base.

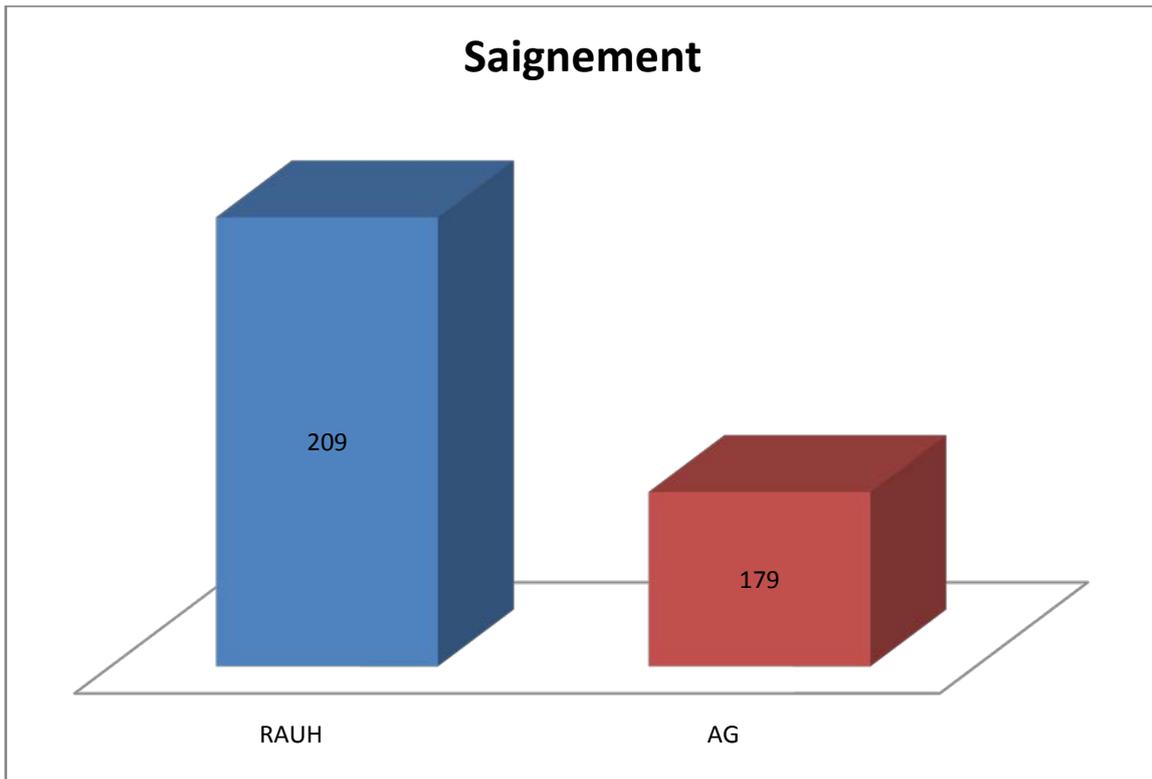
Les résultats de notre étude sont récapitulés dans le tableau suivant:

Tableau 1: Incidence de l'hypotension modérée et sévère

	RAUH	AG	P
Hypotension modérée	15 (50%)	21 (84%)	0.011
Hypotension sévère	7 (23.3%)	12 (48%)	0.087

La différence de pourcentage de l'hypotension modérée entre les patients qui ont subi une RAUH et ceux qui ont subi une AG est statistiquement significative ($p=0.011$). Par contre, la différence de pourcentage de l'hypotension sévère entre les deux groupes est statistiquement non significative ($p=0.087$).

4.5 Saignement peropératoire



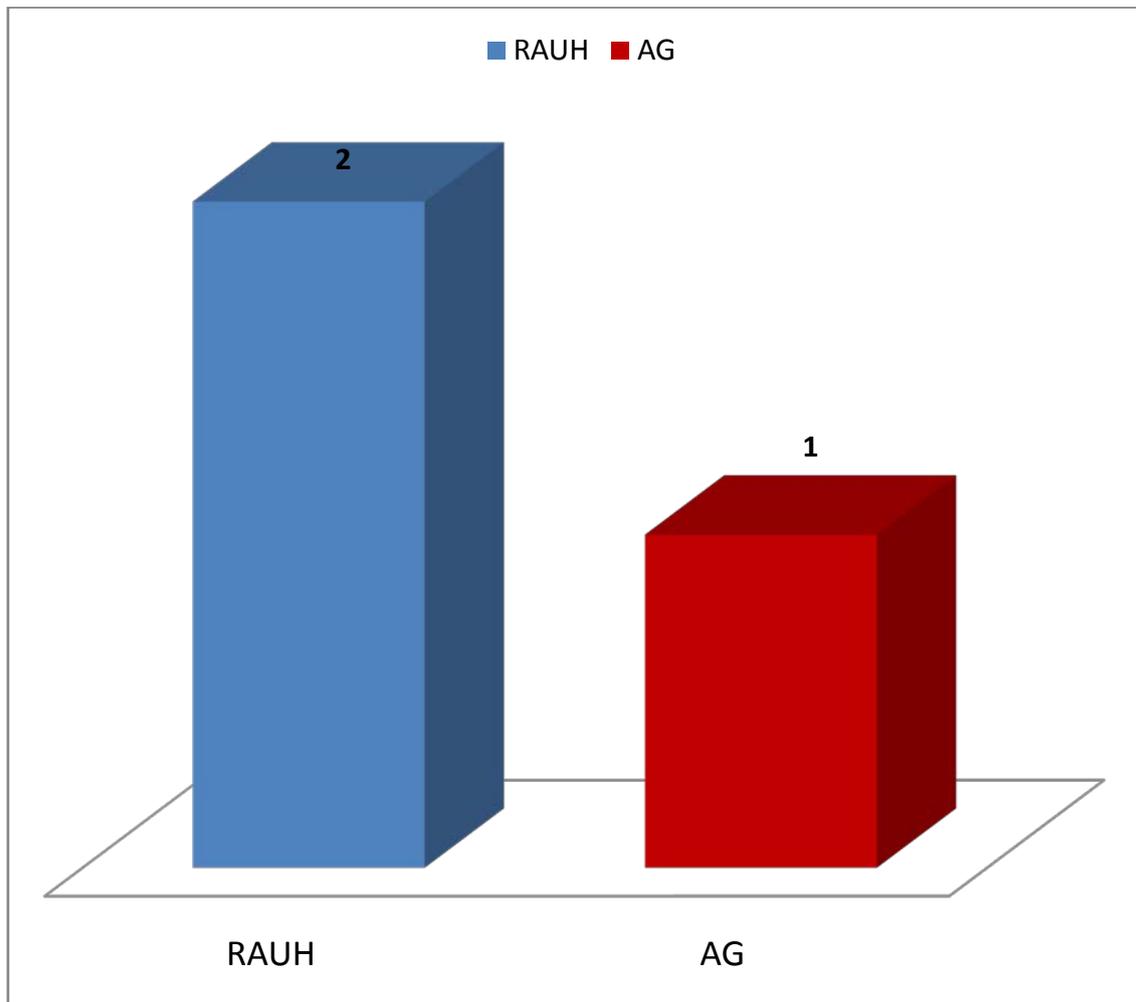
Graphique 20 : Répartition des patients en fonction de l'estimation du saignement peropératoire (en ml)

Le saignement peropératoire a été comparable entre les deux groupes (RAUH = 209 ml vs AG = 179 ml. $p > 0,05$)

5.5 Complications cardio-vasculaires

Les troubles du rythme cardiaque peropératoires ont été noté chez deux patients du groupe de RAUH, et chez un patient du groupe d'AG.

Aucune autre complication cardio vasculaire n'a été noté



Graphique 21 : Troubles du rythme cardiaque en peropératoire

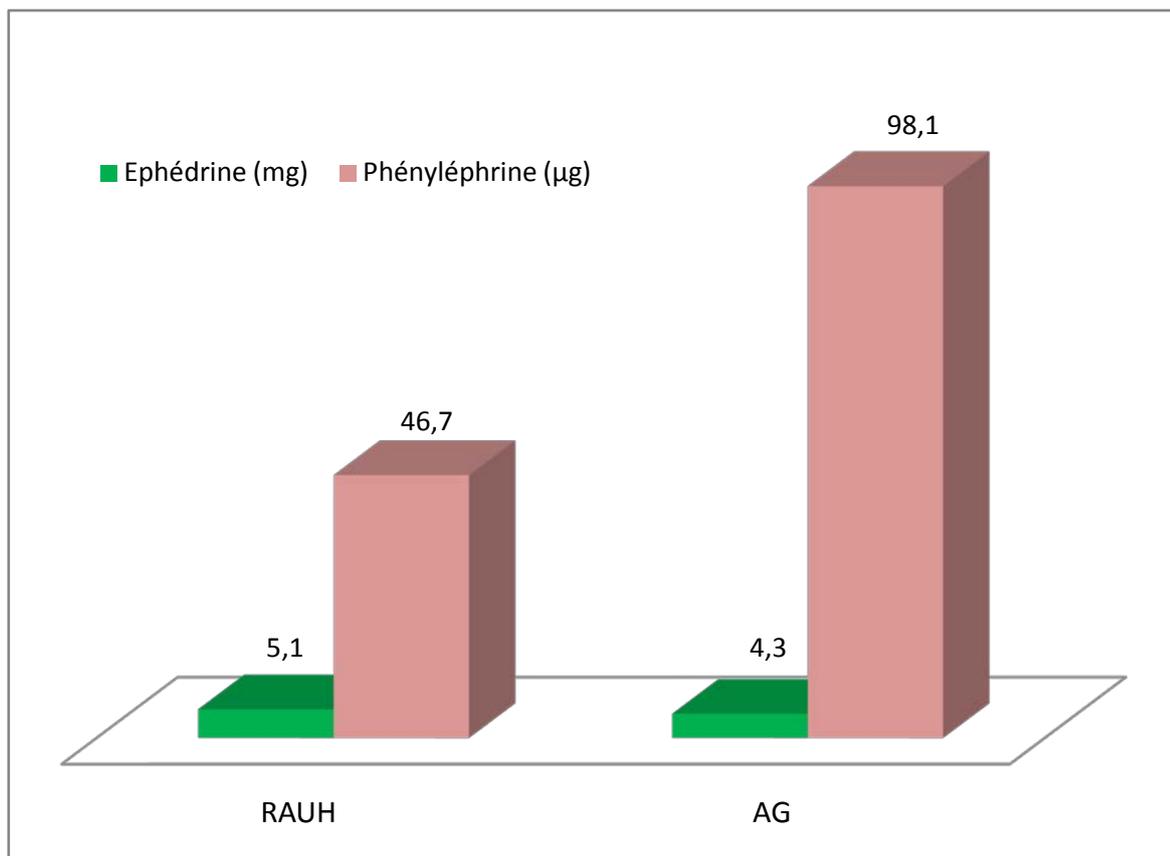
6. Gestion des incidents peropératoires

a. Agents sympathomimétiques

La dose moyenne des agents sympathomimétiques administrée est parmi les paramètres utilisés dans notre étude pour comparer la stabilité hémodynamique peropératoire entre les deux groupes.

38,7% des patients du groupe RAUH ont reçu un sympathomimétique contre 66,7% des patients du groupe AG ($p = 0,04$)

Par ailleurs, la consommation moyenne d'éphédrine, était de 5,12 mg dans le groupe RAUH contre 4,3 mg dans le groupe AG, celle de la phényléphrine était de 46,7 μg , et 98,1 μg dans les groupes RAUH et AG respectivement. Les deux groupes ont été comparables en terme de consommation moyenne des agents sympathomimétiques ($P > 0,05$)

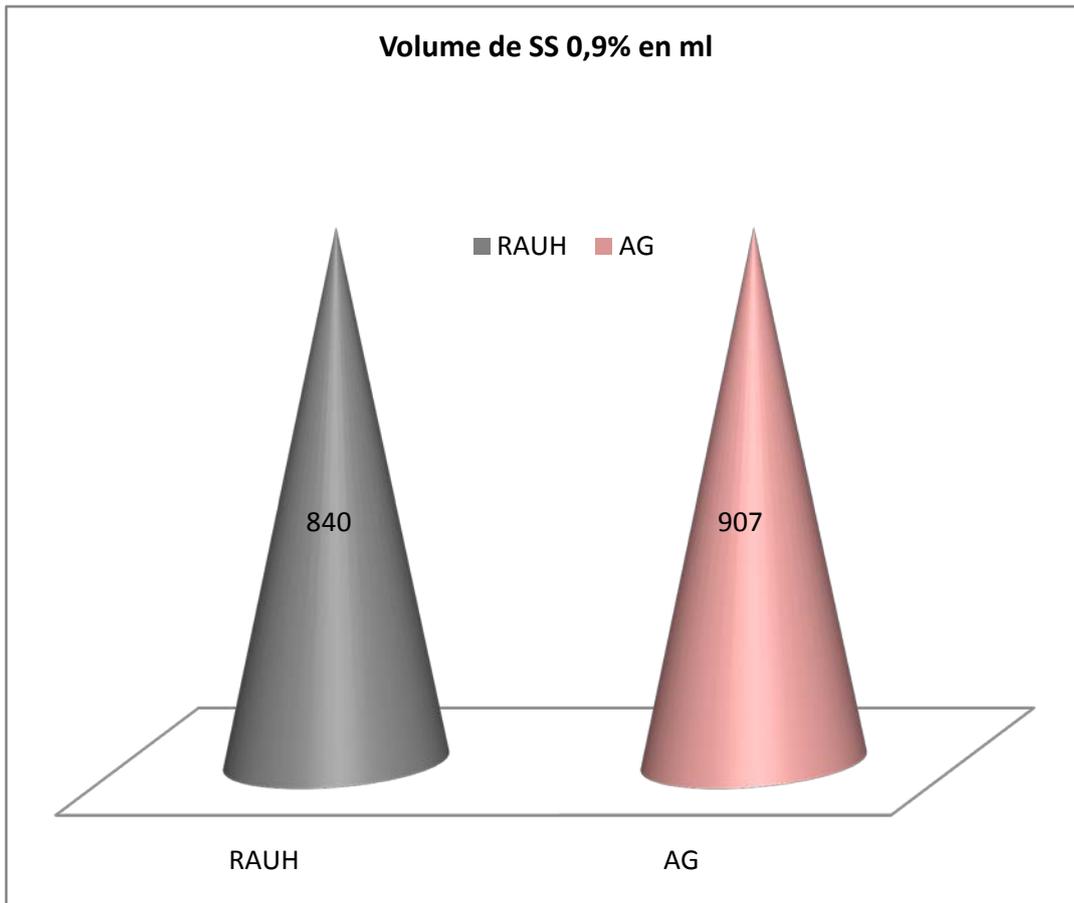


Graphique 22 : Comparaison de la consommation peropératoire des agents sympathomimétiques

b. Remplissage vasculaire

L'hypovolémie a été corrigée, dans notre étude, par un remplissage vasculaire par le sérum salé 0,9%.

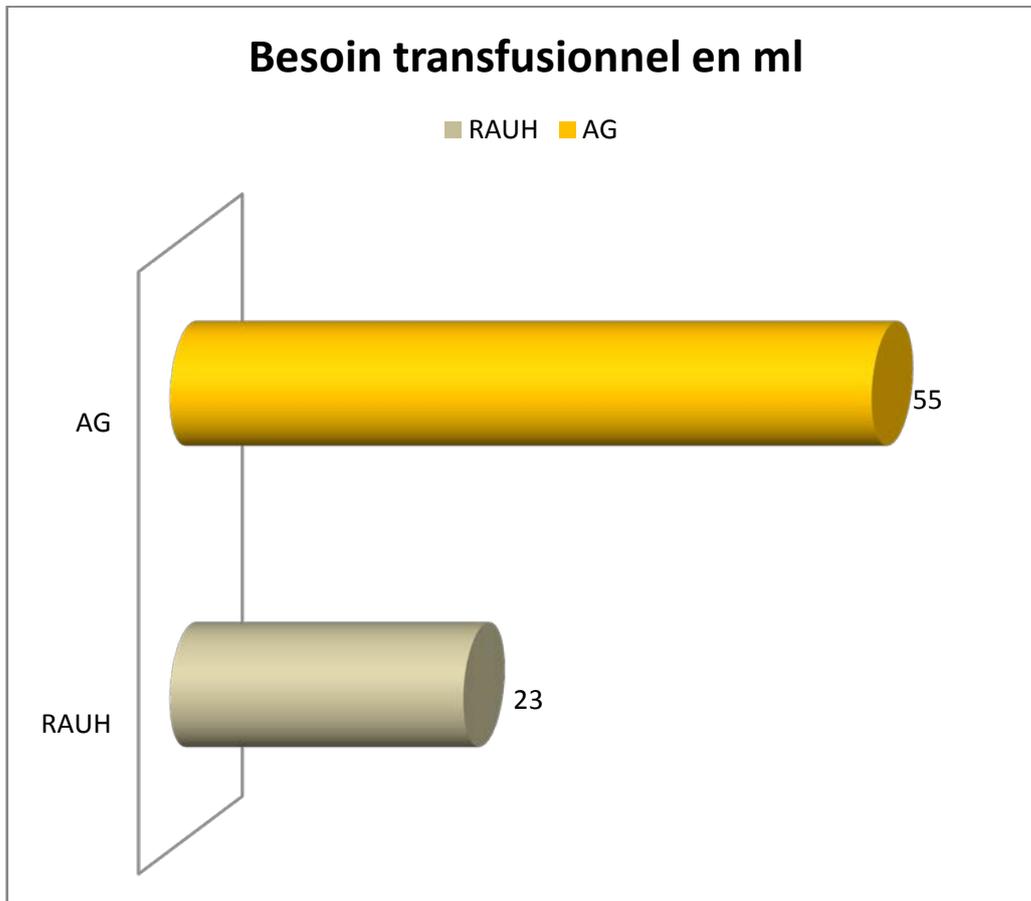
Le volume moyen administré aux patients a été de : 840 ml (300 ml – 1000 ml), et 907 ml (0 – 1500 ml) pour le groupe RAUH, et AG respectivement. ($p > 0,05$).



Graphique 23 : Comparaison du volume de SS 0,9% administré en peropératoire en ml

c. Transfusion

Deux patients du groupe RAUH ont nécessité la transfusion, contre 5 patients dans le groupe AG. Le volume moyen administré a été de 23 ml vs 55 ml dans le groupe RAUH et AG respectivement.

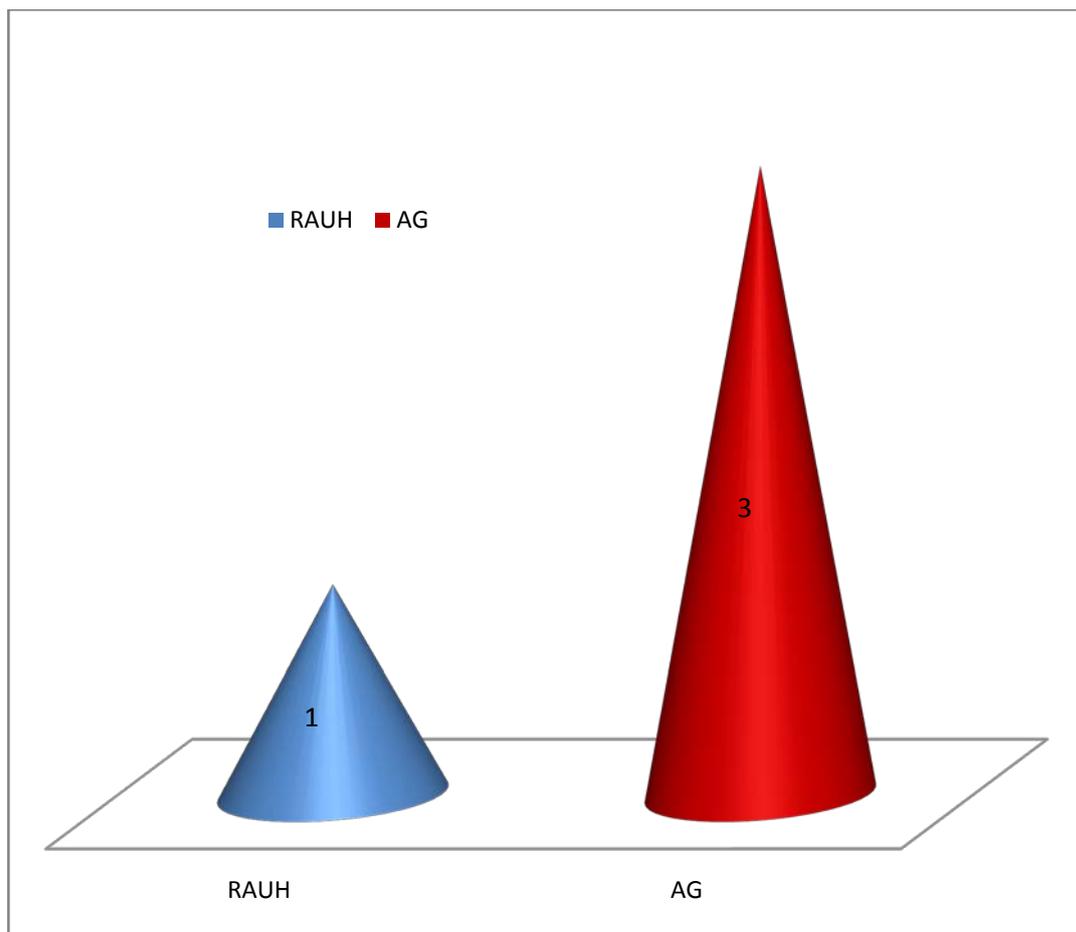


Graphique 24 : Comparaison du Besoin transfusionnel en peropérateur

7. Période post opératoire:

1.7 Admission au service de réanimation

Les patients admis au service de réanimation ont été au nombre de 4: (1 patient soit 3,2% dans le groupe RAUH vs 3 patients soit 11,1% dans le groupe AG. $p > 0,05$). L'admission au service de réanimation a été donc comparable entre les deux groupes.



Graphique 22 : Répartition des patients en fonction de l'admission en réanimation

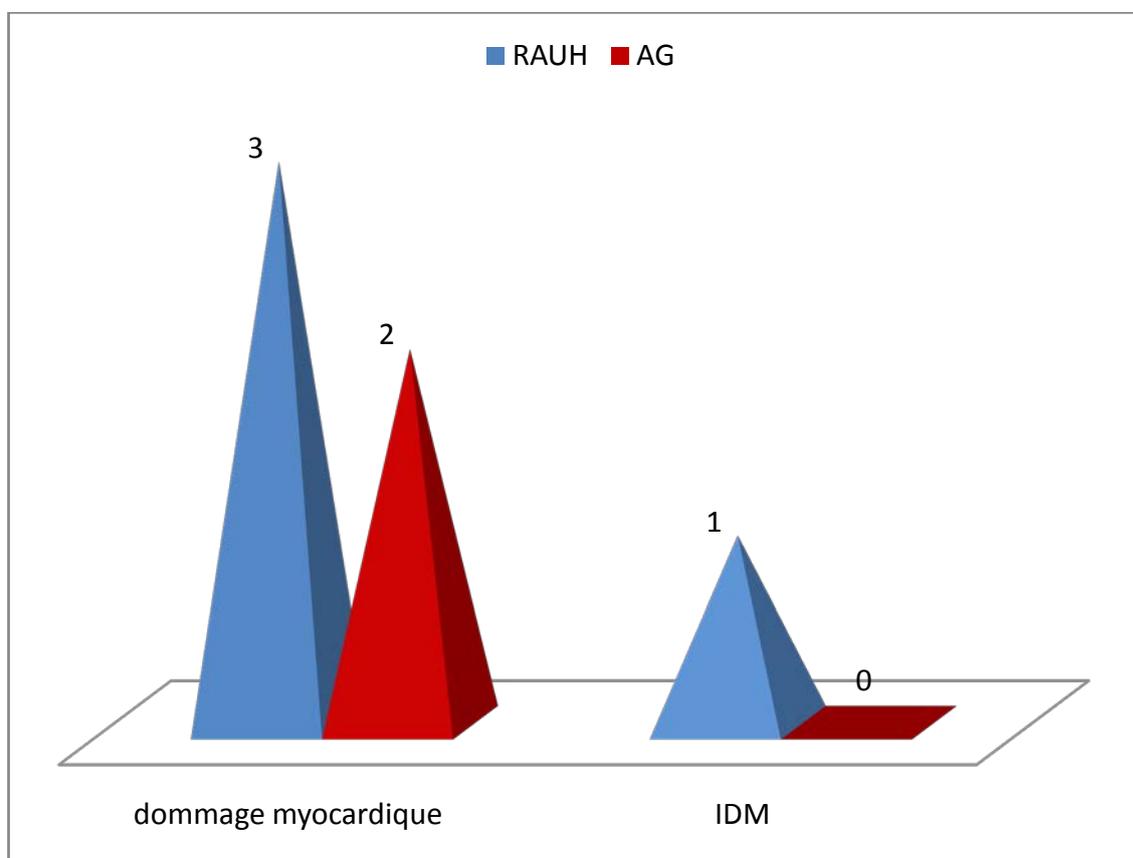
2.7 Complications post opératoires

a. Complications cardiaques

– Dommage myocardique et IDM post opératoire

L'incidence du dommage myocardique, défini par une troponine supérieur à 0,03 ng/ml, a été comparable entre les 2 groupes (3 cas soit 9,6 % dans le groupe RAUH vs 2 cas soit 7,4% dans le groupe AG. $p > 0,05$).

Un patient du groupe AG, a présenté un IDM post opératoire.



Graphique 23 : Dommage myocardique IDM post opératoire

– Etat de choc cardiogénique

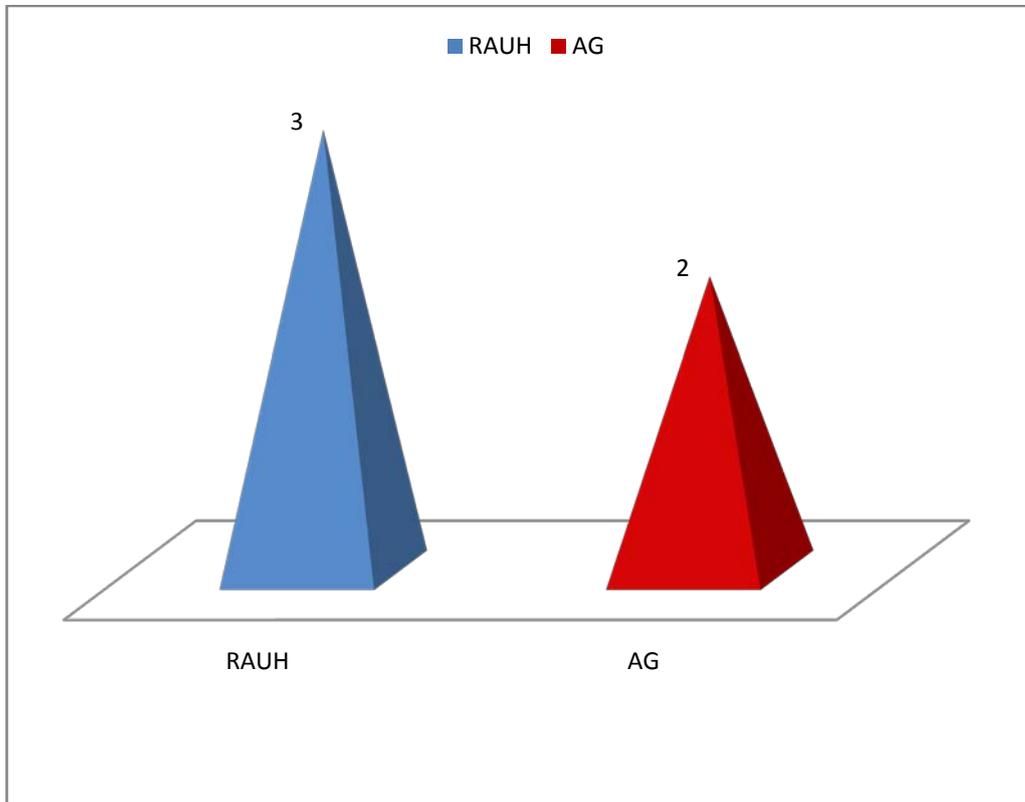
Un cas d'état de choc cardiogénique post IDM été rapporté dans le groupe AG

– Poussée d'insuffisance ventriculaire gauche

Un cas de poussée d'insuffisance ventriculaire gauche a été rapporté dans le groupe AG.

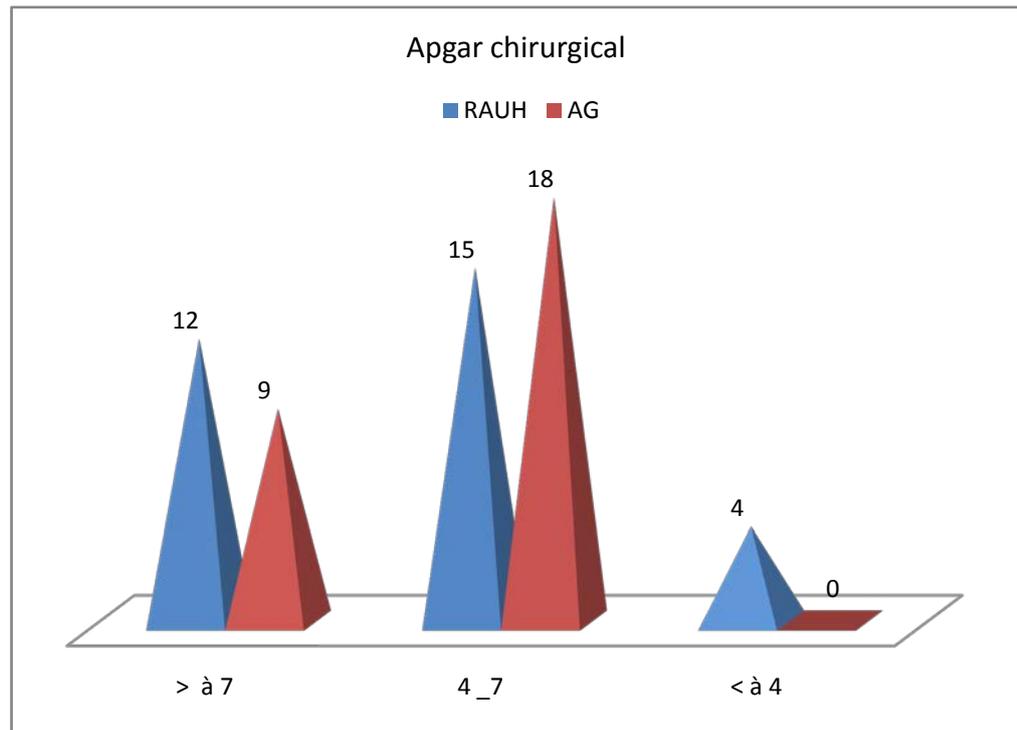
b. Anémie post opératoire

Un taux d'Hb inférieur à 10 g/dl en post opératoire a été trouvé dans 4 cas soit 12,9 % dans le groupe RAUH vs 2 cas soit 7,4% dans le groupe AG. ($p > 0,05$).



Graphique 24 : Anémie post opératoire

8. Score d'apgar chirurgical



Graphique 25 : Répartition des patients en fonction d'apgar chirurgical

Dans le groupe RAUH, un score d'apgar chirurgical supérieur à 7 a été retrouvé dans 12 cas, un score entre 4 et 7 dans 15 cas, et inférieur à 4 dans 4 cas

Dans le groupe AG, un score d'apgar chirurgical supérieur à 7 a été retrouvé dans 9 cas, un score entre 4 et 7 dans 18 cas.

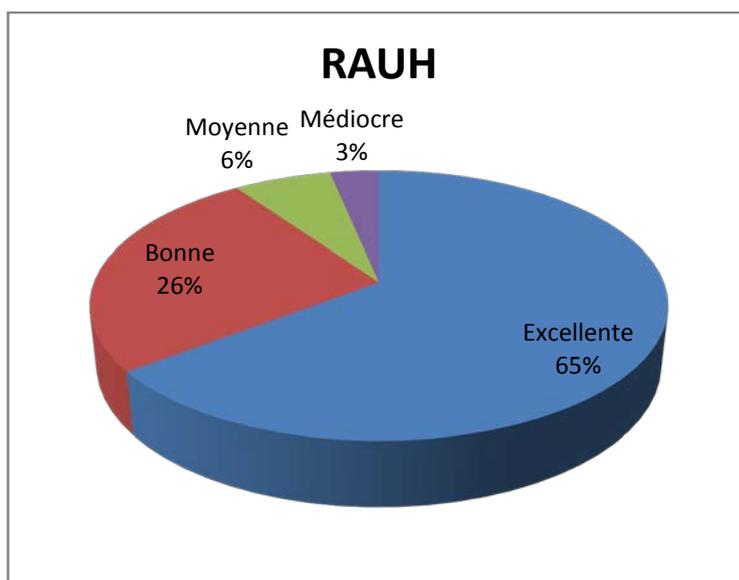
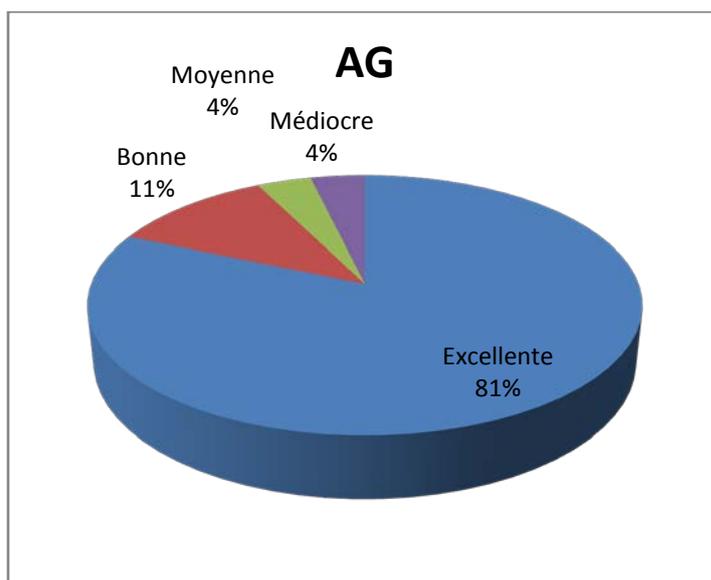
Les deux groupes sont comparables en termes d'apgar chirurgical

9. Satisfaction du chirurgien et du patient

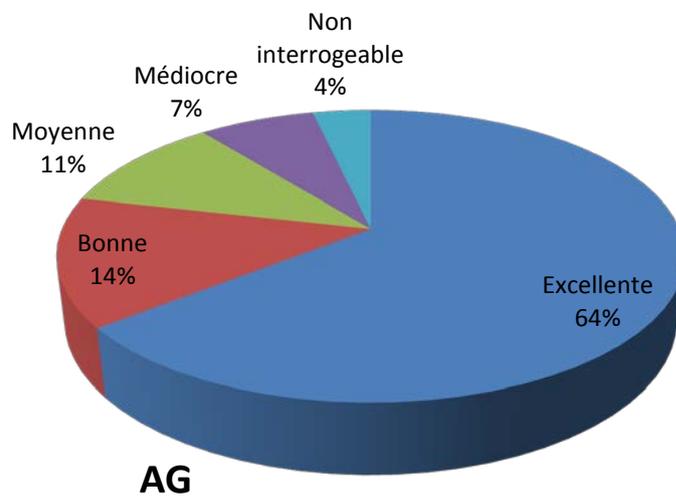
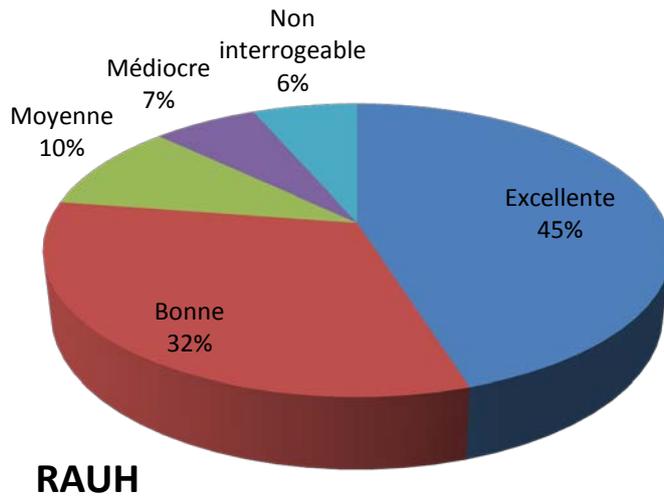
La satisfaction du chirurgien était appréciée en fin d'intervention selon les critères suivants : excellente, bonne, passable, médiocre

Et la satisfaction du patient selon les critères suivants: excellente, bonne, passable, médiocre, non interrogable

Les résultats sont récapitulés dans les diagrammes suivants:



Graphique 26 : Répartition des patients en fonction de la satisfaction du chirurgien



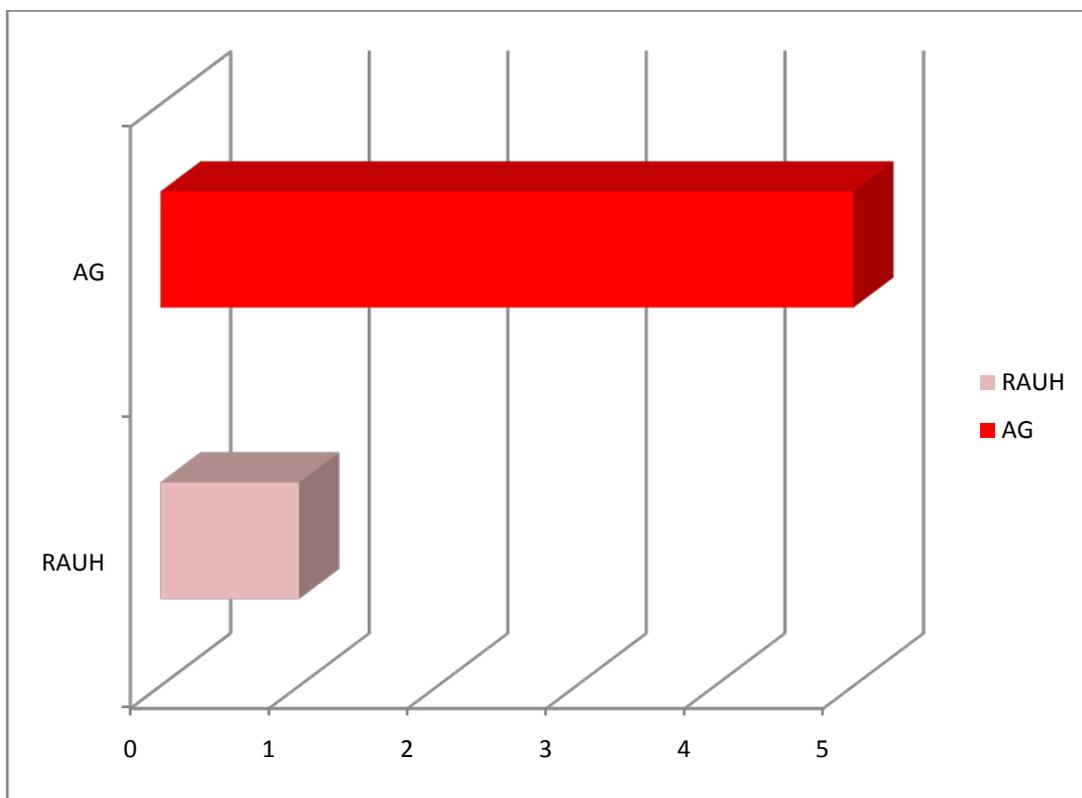
Graphique 27 : Répartition des patients en fonction de la satisfaction du patient

La satisfaction du patient et du chirurgien ont été comparables entre les deux groupes

10. Mortalité intra hospitalière et à 30 jours

1.10 Mortalité intra hospitalière

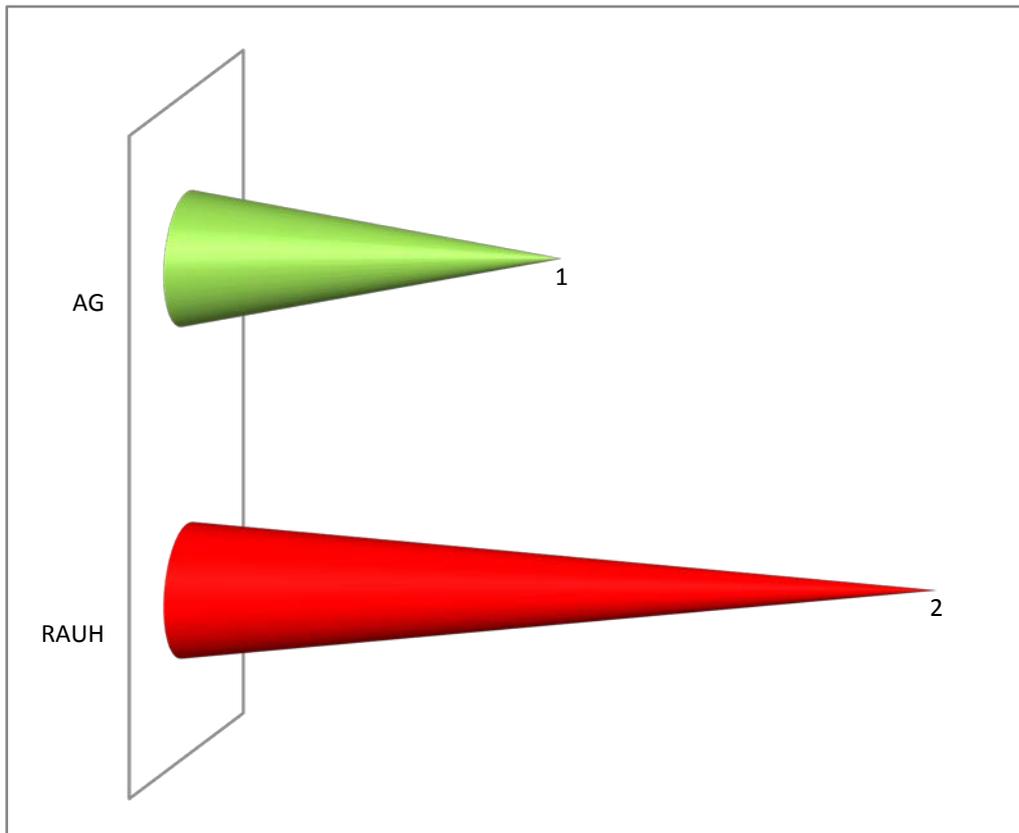
Dans notre étude, on rapporte un cas de décès intra hospitalier dans le groupe RAUH, soit un taux de 3,2%, vs 5 cas de décès intra hospitalier dans le groupe AG, soit un taux de 18,5%,. Cette différence est statistiquement non significative: (P = 0,18)



Graphique 28 : Mortalité intra hospitalière

2.10 Mortalité à 30 jours

On rapporte deux cas de décès à 30 jours dans le groupe RAUH, soit un taux de 6,4 %, vs un cas de décès dans le groupe AG, soit un taux de 3,7 %. Cette différence est statistiquement non significative: ($P > 0,05$)



Graphique 29 : Mortalité à 30 jours

DISCUSSION

A. Vieillesse et particularités physiologiques et cliniques des sujets âgés.

1. Vieillesse normale

1.1. Définition du vieillissement

Il correspond à l'ensemble des processus physiologiques et psychologiques qui modifient la structure et les fonctions de l'organisme à partir de l'âge mûr. Il est donc la résultante des effets intriqués de facteurs génétiques et de facteurs environnementaux auquel est soumis l'organisme tout au long de sa vie. Il s'agit d'un processus lent et progressif qui doit être distingué des manifestations des maladies [2].

1.2 La vieillesse

Si les nations unies définissent l'âge de la vieillesse à 60 ans, L'OMS retient le critère d'âge 65 ans et plus [2], mais l'état de santé hétérogène des plus de 60 ans conduit à la recherche d'autres seuils plus adaptés : ainsi, les personnes de plus de 75 ans constituent une population plus exposée aux problèmes de santé.

2. Particularités physiologiques et physiopathologiques

2.1 La décompensation fonctionnelle

L'état de crise du sujet âgé se présente habituellement comme une décompensation fonctionnelle : chute ou « décompensation posturale aiguë », confusion ou « décompensation cérébrale aiguë », dépression ou « décompensation thymique », « décompensation nutritionnelle », etc. Face à la décompensation fonctionnelle, la démarche classique visant à regrouper un faisceau de symptômes sous le chapeau d'une maladie unique n'est plus adaptée. La décompensation fonctionnelle est provoquée par la survenue de maladies chroniques et/ou aiguës sur un terrain plus ou moins fragilisé par le vieillissement. Les concepts de

décompensation et de fragilité du sujet âgé peuvent être expliqués par un schéma prenant en considération 3 éléments qui se cumulent pour aboutir à la décompensation d'une fonction (1 + 2 + 3 de J.P. Bouchon) [3] :

1) Les effets du vieillissement qui réduisent progressivement les réserves fonctionnelles, sans jamais à eux seuls entraîner la décompensation.

2) Les affections chroniques surajoutées qui altèrent les fonctions.

3) Les facteurs de décompensation qui sont souvent multiples et associés chez un même patient : Fracture osseuse, affections médicales aiguës, pathologie iatrogène et stress psychologique.

Malgré la décompensation d'un organe, l'équilibre de l'individu est souvent sauvegardé grâce aux capacités de compensation d'autres organes. Ce n'est qu'à l'occasion d'une déficience de ces compensations que survient la perte d'équilibre [3].

2.2 Affection aiguë et Cascade

Les affections aiguës peuvent entraîner la décompensation d'une ou de plusieurs fonctions. L'un des risques est celui de la survenue du phénomène dit « de la cascade » dans lequel une affection aiguë entraîne des décompensations organiques en série. C'est, par exemple, le cas d'une infection broncho-pulmonaire favorisant une décompensation cardiaque, qui elle-même entraîne une insuffisance rénale, elle-même favorisant un syndrome confusionnel [2].

2.3. Métabolisme de base et thermorégulation :

Le métabolisme de base diminue d'environ 1% par an à partir de 30 ans. Ceci se traduit par une diminution de la thermogénèse [4]. Par ailleurs, les troubles de la vascularisation périphérique avec extrémités froides entraînent une augmentation importante des pertes caloriques lors de la vasoplégie contemporaine de l'anesthésie. Le seuil de vasoconstriction per anesthésique en réponse au froid est plus bas chez les sujets âgés que chez les sujets plus jeunes [5, 6], de même que le

seuil d'apparition des frissons, en particulier au cours des anesthésies locorégionales [7]. Tout ceci contribue à aggraver considérablement la dette calorique des vieillards à la sortie des salles d'opération. Les effets délétères de cet état de fait sont nombreux : augmentation de la demande en oxygène au réveil alors que l'hypoxémie est fréquente, réveil retardé et retard à la récupération des réflexes protecteurs des voies aériennes, hypovolémie démasquée lors du réchauffement, et même augmentation du catabolisme protidique dans les premiers jours postopératoires par rapport aux sujets normothermiques. Par ailleurs, la réponse cardiovasculaire au réchauffement passif percutané est moins efficace chez les sujets âgés, ce qui se traduit par une moindre redistribution du débit sanguin vers la peau, et donc un réchauffement plus lent [8].

2.4 Vieillesse du système cardio-vasculaire

Le vieillissement artériel ou artériosclérose s'accompagne d'un élargissement du calibre des artères et de leur allongement. Les modifications structurales de la paroi artérielle telles que l'augmentation du rapport collagène/élastine sont responsables d'une rigidification et d'une diminution de la compliance artérielle. L'hyper pulsatilité qui en découle explique l'élargissement de la pression différentielle et l'élévation de la pression artérielle systolique que l'on observe au cours du vieillissement. L'HTA systolique atteint 12,6 % des patients de 70 ans et 23,6 % des patients de 80 ans et prédomine chez les femmes et les sujets noirs des deux sexes. Bien qu'il s'agisse d'un phénomène de vieillissement considéré comme physiologique, le risque vasculaire n'en est pas moins présent et on connaît maintenant l'intérêt de traiter l'HTA systolique isolée des sujets âgés de plus de 60 ans et jusqu'à 80 ans et le bénéfice qu'on en tire sur la réduction des accidents vasculaires cérébraux (AVC), des accidents coronariens et des démences de tous types, y compris la maladie d'Alzheimer [9]

Sur le plan cardiaque, on constate un respect de la fonction d'éjection systolique, mais des modifications de la fonction diastolique [10] avec diminution du remplissage précoce ventriculaire et augmentation de la contribution auriculaire au remplissage du ventricule. Les données échographiques reflétant ce dysfonctionnement sont les suivantes : allongement du temps de relaxation isovolumétrique du ventricule gauche (VG), diminution de la pente EF reflétant la vitesse de fermeture de la grande valve mitrale et diminution du rapport E/A témoignant de la part prépondérante de la systole auriculaire (onde A) dans le remplissage ventriculaire. La conséquence la plus sévère et qui découle directement de ces constatations est la survenue rapide, chez les sujets âgés, d'une insuffisance cardiaque lors d'un passage en fibrillation auriculaire, le ventricule ne pouvant alors plus se remplir correctement du fait de l'inefficacité des contractions auriculaires. Sur le plan fonctionnel, les capacités à l'effort se réduisent avec l'âge, mais le débit cardiaque est maintenu chez le sujet âgé indemne de pathologie [11] et il est bien démontré qu'un entraînement physique régulier est capable de faire régresser certaines manifestations liées au vieillissement cardiovasculaire, même dans le grand âge.

2.5 Vieillesse rénale

Les modifications fonctionnelles rénales liées au vieillissement sont peu importantes chez les sujets âgés sains : la filtration glomérulaire, appréciée par la clairance de la créatinine, diminue de 140 mL/min/m² à 25 ans à 80 mL/min/m² à 80 ans, ce qui n'entraîne aucune perturbation métabolique. Parallèlement, les capacités de réabsorption et d'excrétion du sodium sont limitées du fait des modifications vasculaires de la médulla rénale et une diminution de la sécrétion de rénine et d'aldostérone en réponse aux stimuli usuels que sont la perte sodée et l'hypovolémie. De même, les capacités de réabsorption de l'eau dans le tube collecteur sont limitées, non pas par une sécrétion insuffisante d'ADH, qui est

normale voire augmentée, mais par les anomalies tubulaires et une diminution du nombre ou de l'affinité des récepteurs V2 (aquaporines) à l'ADH. Les conséquences les plus marquées sont une tendance à la déshydratation rapide lorsque d'autres facteurs favorisants sont associés : régime sans sel, insuffisance de boisson, troubles digestifs, diurétiques [12]

2.6 Vieillesse osseuse

Particulièrement marquée chez les femmes après la ménopause, la perte osseuse liée au vieillissement fait le lit de l'ostéoporose et expose les personnes âgées aux fractures du col fémoral et aux tassements vertébraux. La masse osseuse diminue régulièrement après 40 ans, de sorte que l'homme perd 40 % de son os trabéculaire et 10 % de son os cortical entre 20 et 70 ans. Chez la femme, la perte osseuse s'accélère à la ménopause, de sorte qu'elle perd 50 % de son capital osseux trabéculaire et 30 % de son capital osseux cortical entre 30 et 80 ans. Les mécanismes déterminant la durée de cette perte osseuse, maximale dans les dix ans suivant la ménopause, ne sont pas bien connus mais sont en rapport à la fois avec la carence en estrogènes et des phénomènes locaux de régulation du remodelage osseux faisant intervenir des cytokines ayant une activité ostéoclastique et des facteurs de croissance [13]. Les carences en vitamine D chez les personnes âgées vivant en institution et ne sortant plus, et une élévation de la parathormone avec l'âge contribuent à aggraver la perte osseuse corticale qui peut être réduite par un traitement vitamino-calcique [14].

2.7 Vieillesse du système nerveux et sensoriel

Le vieillissement neurologique périphérique atteint essentiellement les voies nerveuses sensitives. Cliniquement, on constate une disparition des réflexes ostéo-tendineux achilléens chez 40 % des sujets âgés. La vitesse de conduction nerveuse, l'amplitude du potentiel sensitif et le potentiel évoqué musculaire diminuent de

manière variable avec l'âge. L'atteinte du système proprioceptif est en partie responsable des troubles de l'équilibre qui font intervenir également des afférences visuelles et labyrinthiques. Le vieillissement des yeux se traduit par la presbytie et la cataracte ainsi que par une diminution du champ visuel. Le vieillissement auditif est la presbycusie fortement aggravée par des facteurs externes : exposition au bruit, médicaments oto-toxiques (dose cumulative d'aminosides, furosémide). Le vieillissement cognitif normal est minime, se traduisant essentiellement par une moindre vitesse de réponse aux tests cognitifs. La diminution régulière de l'acétylcholine, neuromédiateur fortement impliqué dans le circuit de la mémoire, fragilise le cerveau et rend compte des troubles mnésiques fréquents au cours de la deuxième partie de la vie et de la propension au syndrome confusionnel lors d'agressions physiques et psychologiques.

2.8 Modifications pharmacologiques dues à l'âge

L'adaptation des posologies d'agents anesthésiques chez le vieillard reste souvent difficile, le but étant d'avoir une anesthésie efficace (hypnose, analgésie, myorelaxation), un réveil prévisible et de bonne qualité, le tout en minimisant les effets indésirables, en particulier hémodynamiques. Pour cela, il faut prendre en compte les modifications pharmacologiques induites par le vieillissement, les comorbidités fréquentes et la grande variabilité interindividuelle dans cette population.

Ces modifications intéressent aussi bien la pharmacocinétique que la pharmacodynamie des agents anesthésiques. Le vieillissement et ses conséquences sur les comportements pharmacologiques des médicaments de l'anesthésie ne sont pas constants et identiques d'un sujet à l'autre. En pratique, la titration prudente des médicaments et si possible le monitoring de leurs effets est très souhaitable.

3. Particularités cliniques [2]

À tous les niveaux, l'évaluation clinique va être différente.

3.1. Le recueil de l'anamnèse

Il est parfois difficile, le patient ne sait pas faire le tri entre le « normal » et le « pathologique », la communication est parfois compliquée par le vieillissement pathologique sensoriel ou biaisée par le vieillissement psychologique ! Enfin, 40 % des sujets de 90 ans et plus ont des troubles cognitifs ! L'entourage familial et professionnel est donc indispensable chez les patients fragiles pour comprendre une situation gériatrique dans sa globalité.

3.2. La polypathologie

On appelle polypathologie: l'association d'au moins 2 pathologies. cette polypathologie fréquente chez les personnes âgées peut compliquer l'interprétation des symptômes.

3.3. La polymédication

C'est aussi un facteur important à considérer en gériatrie puisqu'en moyenne en France, le nombre moyen de médicaments pris par les patients est de 7, surtout des antihypertenseurs et des psychotropes, or prendre plus de 3 médicaments, expose à la iatrogénie.

3.4. Les symptômes et les signes cliniques

Caractéristiques chez le sujet jeune, ils sont souvent atypiques voire absents chez le sujet âgé : La douleur est absente dans 30 % des cas d'infarctus du myocarde, la fièvre est inconstante dans les infections.

3.5. L'examen du malade âgé

Il est rendu difficile du fait des déficiences habituelles : hypoacousie, diminution de l'acuité visuelle, troubles mnésiques, détérioration des fonctions

cognitives, enraidissements articulaires, etc. Le médecin doit tenir compte de ces difficultés et adapter sa technique d'examen aux possibilités du malade.

3.6. Les examens paracliniques peuvent être différents

Si des examens complémentaires sont réalisés, ils doivent être les moins contraignants possible, mais peuvent être d'interprétation plus difficile que chez l'adulte jeune. Parmi les plus courants, citons l'ECG, où un fréquent bloc de branche gauche ne facilite pas le diagnostic d'infarctus du myocarde. À la radiographie pulmonaire, il est parfois malaisé d'identifier les opacités pathologiques. La biologie a aussi ses particularités, avec absence d'hyperleucocytose en cas d'infection patente chez des sujets aux défenses immunitaires réduites, ou une créatininémie « normale » chez des sujets très âgés et de faible poids « masquant » une insuffisance rénale significative.

B. Épidémiologie

L'incidence des fractures de l'extrémité supérieure du fémur (FESF) est très importante. À l'échelle de la planète, on estime cette incidence à plus de 4,5 millions de cas annuels [15]. Cette forte incidence dépasse les prévisions et ne peut probablement pas être expliquée par le seul vieillissement de la population [16]. Quoiqu'il en soit, le vieillissement de la population mondiale est inéluctable et on estime qu'en 2050 plus de 6 millions de cas de FESF surviendront chaque année [17] ; La survenue d'une FESF est un événement pathologique majeur pour un individu. Les personnes victimes d'une FESF voient leur dépendance physique, sociale et leur espérance de

vie significativement dégradées par rapport aux personnes de même niveau d'autonomie et socio-économique indemnes de FESF [17].

Parmi les facteurs de risque de survenue de FESF, l'âge est au premier plan. L'analyse de la cohorte de Framingham, suivie prospectivement depuis 1948, retrouve un âge moyen de FESF de 77 ans pour les femmes et 79 ans pour les hommes [18].

Cette pathologie touche en majorité les sujets de sexe féminin [1, 19]. D'autres facteurs de risque ont été identifiés, parmi ceux ci : l'ostéoporose, les antécédents de chute, de démarche instable, l'utilisation d'aides à la déambulation, le tabagisme, la dénutrition sévère et la dysfonction cognitive [20].

Le délai entre la survenue de la fracture et l'intervention chirurgicale est un des facteurs de risque les plus importants à prendre en considération, notamment du fait de son caractère modulable. La relation entre ce délai et la morbidité postopératoire a été mise en évidence dans une méta-analyse (Simunovic et al. ; 16 études regroupant 14 000 patients de plus de 60 ans) [21]. Le délai maximal recommandé par les sociétés savantes concernées par la chirurgie des FESF est de 48 heures [22].

C. Prise en charge anesthésique périopératoire

1- Évaluation préopératoire

L'évaluation anesthésique préopératoire des patients hospitalisés pour fracture de l'extrémité supérieure du fémur est réalisée le plus précocement possible car elle permet notamment:

- Une évaluation individualisée du risque de morbi-mortalité périopératoire nécessaire à l'élaboration de la stratégie anesthésique la plus adaptée.
- Une optimisation du statut médical préopératoire dans le but de permettre une prise en charge chirurgicale dans les meilleurs délais.

Pour ce qui concerne l'évaluation individualisée du risque de morbi-mortalité périopératoire, plusieurs éléments permettent de stratifier les patients. À l'évidence, le nombre de comorbidités va impacter négativement le risque lié au patient. L'âge élevé, le sexe masculin, la présence de troubles cognitifs, d'une anémie à l'admission, le fait de vivre en institution ou la présence d'un cancer sont des facteurs de risque de mortalité postopératoire [17].

Les patients recrutés pour notre étude étaient comparables en termes de leurs antécédents pathologiques, médicaux, chirurgicaux et anesthésiques

1.1 Evaluation neurologique

La consultation pré anesthésique doit évaluer les fonctions cognitives et l'existence de comorbidités en raison de leur importance dans la qualité de l'évolution postopératoire [23]. La présence de troubles cognitifs est un des principaux facteurs prédictifs de complications postopératoires.

La dépression est fréquente chez le sujet âgé et son diagnostic n'est pas toujours établi avant l'hospitalisation [24].

Le degré d'autonomie du patient est un élément essentiel dans le choix thérapeutique. l'évaluation de la capacité du patient à se déplacer sans aide est un bon critère du maintien d'une capacité fonctionnelle suffisante pour faire face au stress chirurgical[24].

Les déficits sensoriels et cognitifs rendent difficiles les explications et le recueil du consentement éclairé exigé par les recommandations professionnelles. Dans ce cas, le contact avec la famille permet de s'informer des désirs du patient quant à sa prise en charge.

2.1 Evaluation cardiaque

L'évaluation cardiaque suit les recommandations de l'European Society of Anaesthesiology. Le score de Lee (Revised Cardiac Risk Index) est le score le plus utilisé, mais il a une moins bonne valeur prédictive des complications cardiovasculaires chez le sujet de plus de 75 ans [25]. Le risque cardiaque est fonction de la capacité fonctionnelle du patient. La classe fonctionnelle est basée sur la capacité à réaliser certains efforts exprimés en metabolic equivalents (MET ou équivalents métaboliques). Le risque cardiaque est augmenté lorsque le MET est inférieur à 4. Cette évaluation fonctionnelle est plus difficile chez le sujet âgé [26].

L'électrocardiogramme (ECG) est systématique, mais il n'a que peu de valeur prédictive des complications cardiovasculaires [27]. Les anomalies ECG sont fréquentes et augmentent avec l'âge. Par exemple, dans l'étude de Framingham, une onde Q d'infarctus du myocarde est découverte fortuitement chez 46 % des femmes âgées de 85 à 95 ans.

La dysfonction diastolique est une cause fréquente (près de 50 % des cas) d'insuffisance cardiaque chez le sujet de plus de 80 ans. Lorsque la dysfonction diastolique est isolée, il y a en général une hypertension artérielle systolique et une hypertrophie ventriculaire gauche. Le diagnostic est échocardiographique par l'analyse du flux transmitral, de la vitesse du flux dans les veines pulmonaires et le Doppler tissulaire [28].

Lorsque le diagnostic d'insuffisance cardiaque est incertain, le dosage de certains marqueurs comme le pro-peptide natriurétique cérébral (pro-BNP) peut aider au diagnostic. Néanmoins, ces marqueurs ne permettent pas de différencier la dysfonction diastolique de la dysfonction systolique, et leur utilisation en routine pour l'évaluation préopératoire n'est pas conseillée.

L'attitude vis-à-vis des médicaments cardiovasculaires n'a pas de spécificité. La plupart des médicaments ne sont pas interrompus [23]. Il faut veiller au maintien des bêtabloquants et des statines. Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion (IEC) et les antagonistes des récepteurs à l'angiotensine (ARA II) prescrits pour traiter l'hypertension artérielle sont arrêtés 24 à 48 heures avant une intervention majeure. Leur arrêt n'est pas nécessaire en cas d'intervention mineure ou lorsqu'ils sont prescrits pour traiter l'insuffisance cardiaque.

L'acide acétylsalicylique n'est interrompu que pour certains actes. Le clopidogrel est arrêté en fonction du type d'acte et en concertation avec le chirurgien.

3.1 Evaluation respiratoire[29]

Les études ont montré que 70 % des patients ayant des antécédents de maladie respiratoire présentaient des complications respiratoires post opératoires.

Les facteurs prédictifs de complications respiratoires péri-opératoires sont connus :

Bronchorrhée.

Hyperinflation pulmonaire (soit augmentation des résistances bronchiques).

Tabagisme non sevré (risque relatif *4).

Troubles cognitifs (risque de fausse route).

Malnutrition (faiblesse des muscles respiratoires).

Obésité morbide (augmentation du travail respiratoire).

Syndrome d'apnée du sommeil du sujet obèse.

La meilleure méthode pour évaluer la sévérité d'une atteinte respiratoire reste un examen clinique exhaustif, à la recherche d'une aggravation de l'état de base (dyspnée, toux, expectorations, cyanose), et imposant le recours à un avis en pneumologie et des explorations complémentaires (radiographie thoracique, gazométrie artérielle, épreuves fonctionnelles respiratoires...). Le tout va permettre de définir le statut respiratoire du patient, et de débiter une stratégie de préparation adéquate.

4.1 Evaluation rénale

Il n'existe pas de littérature spécifique selon l'âge pour l'évaluation préopératoire de la fonction rénale. Cependant, quelle que soit la situation, il faut prendre en compte le fait que la personne âgée présente un retard et une limitation d'adaptation rénale aux excès et limitations d'apport d'eau et d'ions (adaptation des perfusions intraveineuses). Chez la personne âgée, en dehors de l'évaluation de la fonction rénale stricto-sensu, il est essentiel d'évaluer le contexte clinique. Il faut définir l'état d'hydratation du patient et tenter d'évaluer la susceptibilité rénale en

fonction de l'hémodynamique et des médications prises par le patient. On sera très attentif à la prescription des diurétiques, des substances bloquant le Système Rénine–Angiotensine–Aldostérone (IEC, ARA2, etc.) et d'AINS totalement proscrit chez la personne âgée présentant une insuffisance rénale chronique ou aigüe (même par voie transdermique) [30].

La prise en charge du patient diabétique obéit aux règles habituelles. Chez le patient âgé, il ne faut pas viser une normalisation trop stricte de la glycémie, une glycémie inférieure à 1,80 g/l étant acceptable [31].

La dénutrition est fréquente. Elle est difficile à quantifier et les deux critères les plus simples sont l'hypoalbuminémie et un indice de masse corporelle (IMC) inférieur à 20 kg m⁻².

Les patients recrutés pour notre étude étaient comparables en termes de l'examen clinique.

5.1 Examens complémentaires

La réalisation des examens complémentaires (biologie, radiologie, exploration cardiovasculaire...) est décidée en fonction des données de l'anamnèse, de l'examen clinique et de l'importance de l'acte chirurgical [24]

L'évaluation biologique comprend la réalisation d'un hémogramme. Une proportion importante de patients hospitalisés pour FESF présente une anémie. Cette anémie survient en raison des pertes sanguines liées à l'hématome fracturaire, de l'hémodilution liée à l'hydratation intraveineuse et des comorbidités préexistantes. La numération plaquettaire est à évaluer afin de détecter une thrombopénie qui va conditionner la possibilité d'une technique d'anesthésie neuraxiale. L'ionogramme permet d'évaluer la fonction rénale préopératoire.

Bien que l'évaluation du débit de filtration glomérulaire fondée sur le dosage de la créatininémie soit l'objet de nombreuses limitations dans ce contexte, c'est une aide à l'identification d'altérations de la fonction rénale. En effet, une

insuffisance rénale aiguë peut fréquemment se révéler dans le cadre de la prise en charge d'une FESF, du fait de l'association délétère de phénomènes hémorragiques, d'une insuffisance circulatoire, d'une déshydratation et de l'iatrogénie médicamenteuse. La fréquence de l'insuffisance rénale aiguë périopératoire rapportée dans des séries de FESF peut varier de 8 à 24 % selon la population et la classification utilisées [17].

Dans cette population âgée et à haut risque cardiovasculaire, l'évaluation nécessite, en complément du score de Lee clinique, la réalisation d'un ECG dès l'admission [17].

Dans notre étude, tous les patients ont bénéficié de:

Bilan biologique faite de : NFS, Urée, créatinine, TP/ TCA

Radiographie thoracique

Electrocardiogramme

Tous les examens complémentaires ont été comparables entre les deux groupes. A noter que:

L'anémie a été retrouvée dans 25 % des cas du groupe RAUH, et 33 % des cas du groupe AG.

L'insuffisance rénale a été retrouvée dans 19 % et 7 % des cas, respectivement dans le groupe RAUH et AG.

D. Stratégie anesthésique : controverse anesthésie générale (AG)-

Rachianesthésie (RA)

1. Anesthésie générale

L'anesthésie associe un hypnotique intraveineux et /ou par inhalation (gaz halogéné), un morphinique pour lutter contre les réactions sympathiques liées à

l'intubation et aux temps douloureux de la chirurgie et un curare pour faciliter l'intubation et certaines phases de la chirurgie [32].

Toutes les techniques d'anesthésie générale y compris celles à objectif de concentration peuvent être responsables de chutes importantes de la pression artérielle pouvant se révéler délétères

L'hétérogénéité de la population des sujets âgés ne permet pas de proposer un protocole thérapeutique global mais une prise en charge individualisée. Toutefois, et quels que soient les agents administrés, trois règles d'or s'imposent : la réduction des besoins, la titration et, si possible, le monitoring de leurs effets.

Les modifications physiologiques liées au vieillissement influencent à la fois la pharmacocinétique et la pharmacodynamique des hypnotiques (intraveineux ou inhalés) et des morphiniques mais pas des curares, et doit conduire à réduire les doses pour obtenir le même effet afin de minimiser les risques liés aux effets indésirables des agents anesthésiques (Annexe 1).

De plus, la variabilité tant pharmacocinétique que pharmacodynamique augmente avec l'âge. Il n'est donc pas possible de définir une fourchette de doses étroite dans cette population.

La règle est une induction progressive par titration, surtout si le propofol est choisi comme agent hypnotique. Dans ce cas, il est recommandé de commencer à des doses faibles, de l'ordre de 1 mg/kg injectés lentement, ou d'utiliser une administration à objectif de concentration avec le modèle pharmacocinétique de Schnider [33] qui retient l'âge comme covariable significative. Dans ce cas, les cibles initiales seront d'autant plus faibles que le patient est âgé et fragile. Les effets hémodynamiques du propofol sont plus marqués chez le sujet âgé, et retardés par rapport à la perte de connaissance. Seul l'étomidate permet de prévenir avec certitude l'hypotension artérielle à l'induction de l'anesthésie [34]. L'induction par inhalation de sévoflurane n'apporte pas d'avantages par rapport à une induction

intraveineuse par titration [35].

Pour l'entretien de l'anesthésie, le monitoring de l'EEG cortical permet de limiter les surdosages et pourrait diminuer la fréquence de délires et de dysfonctions cognitives postopératoires. La CAM de tous les agents halogénés diminue avec l'âge. En raison de sa moindre liposolubilité, le desflurane pourrait permettre une meilleure qualité du réveil par rapport au sévoflurane [36]. Les agents de durée d'action courte sont intrinsèquement plus maniables que les agents de durée d'action plus longue. Ils permettent par ailleurs un réveil plus rapide. Dans ce contexte, le rémifentanyl est un agent particulièrement utile chez le sujet âgé, à condition de garder à l'esprit que :

- sa clairance est réduite chez le sujet âgé (perte de tissus riches en stérases) ;
- et la sensibilité aux morphiniques est augmentée chez le sujet âgé.

La meilleure façon de prévenir un surdosage dans cette population est d'utiliser une administration à objectif de concentration (modèle de Minto) en réduisant les cibles et en atteignant l'effet recherché par titration [37].

La sensibilité aux curares n'est pas augmentée chez le sujet âgé (relation concentration/effet inchangée), mais le transfert au site d'action est ralenti [38]. L'élimination des curares stéroïdiens est retardée. La décurarisation par le sugammadex après administration de rocuronium est possible et peut éviter d'administrer un anticholinergique dans cette population à risque [39]. Le protoxyde d'azote est souvent mal toléré sur le plan hémodynamique par les sujets âgés et il doit être évité dans cette population.

Dans notre étude, les agents anesthésiques utilisés à l'induction sont:

- Le propofol en titration dans 81% des cas, sévoflurane dans 19% des cas
- Le fentanyl dans tous les cas
- Et le rocuronium dans tous les cas

L'entretien a été assuré par le sévoflurane, +/- propofol +/- fentanyl

Tous les patients ont été intubés ventilés en mode VAC

Pascal Meuret [40], a utilisé l'etomidate + desflurane comme agents anesthésiques dans son étude.

2. Rachianesthésie

La ponction est effectuée en dessous du cône médullaire et on injecte un anesthésique local (AL) en intrathécal.

Avec la RA, on induit un bloc sensitif et moteur qui permet la chirurgie. En revanche, on induit aussi un bloc sympathique qui peut être responsable d'effets hémodynamiques délétères (hypotension artérielle et bradycardie) [32].

Cependant, les modifications physiologiques liées au vieillissement influencent à la fois la pharmacocinétique et la pharmacodynamique des anesthésiques locaux au cours de la rachianesthésie et doivent conduire à réduire les doses pour obtenir le même effet afin de minimiser les risques liés aux effets indésirables des agents anesthésiques locaux [41]. En cas de sédation associée à une rachianesthésie, un monitoring de la profondeur de la sédation doit être utilisé afin d'éviter une sédation trop profonde augmentant la morbidité.

Certains adjuvants aux AL peuvent être utiles, car ils ont une action sur les voies de la douleur mais pas sur les voies motrices ou sympathiques. Ainsi les morphiniques liposolubles (sufentanil ou fentanyl) potentialisent le bloc sensitif en quelques minutes (par une action spinale) pendant une durée de 4 à 6 h. On obtient alors un bloc sensitif équivalent en diminuant les doses d'AL et par conséquent leur effets hémodynamiques [32, 42]. La morphine hydrosoluble permet d'obtenir en 1 à 2 h une qualité d'analgésie postopératoire maximale au repos, pendant une durée de 12 à 24 h. Le risque principal est la dépression respiratoire, dose-dépendante, qui peut survenir à la 18^{ème} h. L'utilisation d'une dose de morphine inférieure à 100 µg et une surveillance respiratoire au minimum toutes les 4 h permettent de prévenir ce

type de complication. Les autres effets secondaires sont: la dysfonction vésicale, les nausées/vomissements, et le prurit [32].

La rachianesthésie unilatérale hypobare est réalisée en injectant l'AL mélangé avec de l'eau pure et en positionnant le patient en décubitus latéral, coté à opérer en haut.

Elle permet une meilleure stabilité hémodynamique qui peut être expliquée par :

- Une faible étendue du bloc sympathique.
- Un délai d'installation plus prolongé qui permet de mettre en jeu des mécanismes vasculaires homéostasiques semblables à ceux au cours de la péridurale [43].

3. Comparaison de la stabilité hémodynamique peropératoire entre les deux technique d'anesthésie

Chez les patients âgés, l'hypotension artérielle est un facteur de morbidité tant sur le plan cardiovasculaire que neuropsychique. Le maintien de la pression de perfusion d'organe que reflète la pression artérielle moyenne (PAM) est un objectif important chez le sujet eu égard à l'altération des circulations locales par les processus d'athérosclérose [1]. Ainsi, il est important de choisir les techniques anesthésiques adéquates préservant les paramètres hémodynamiques [44].

Plusieurs travaux ont comparé l'effet hémodynamique de l'AG vs RA, mais ceux qui ont comparé l'AG vs RAUH sont moins nombreux.

La définition de l'hypotension artérielle peropératoire est très variable [45].

Dans notre étude, on a défini l'hypotension modérée comme une chute de la pression artérielle systolique (PAS) de plus de 30%, et l'hypotension sévère comme une chute de PAS de plus de 40% par rapport à la PAS de base.

Pascal Meuret [40], est parmi les premiers qui ont comparé les effets hémodynamiques de l'AG vs RAUH. Il a démontré que la stabilité hémodynamique, définie par la consommation de vasopresseurs et la survenue d'épisodes

d'hypotension sévère, est meilleure avec RAUH qu'avec AG lors de chirurgie de fracture de la hanche chez la personne âgée.

Khatouf M et al. [46] ont étudié la rachianesthésie unilatérale hypobare chez le sujet âgé pour la chirurgie traumatique de la hanche et ont démontré qu'elle procure des conditions opératoires satisfaisantes sans induire de modifications hémodynamiques majeures chez ces sujets avec une baisse moyenne de la PAS observée inférieure à 13% durant toute la période opératoire.

Plus récemment, une étude a été réalisée chez 20 patients évaluant les changements hémodynamiques induits par la RA vs AG pour la chirurgie de la fracture de la hanche dans une population âgée, ASA III, en utilisant un monitoring invasif [47]. Cette étude a montré que la RA fournit un profil hémodynamique plus stable.

Ces résultats sont contradictoires avec les résultats de la méta-analyse menée par Urwin et al. qui ont montré une hypotension peropératoire plus fréquente avec la RA (34%) par rapport à l'AG (26%) pour la chirurgie de la fracture de la hanche [48]. Cependant, les agents anesthésiques utilisés pour la RA et l'AG et les critères définissant l'hypotension n'étaient pas clairement signalés dans cette méta-analyse.

Par ailleurs, dans une étude rétrospective portant sur 115 patients âgés de plus de 70 ans qui ont subi une chirurgie pour fracture de l'extrémité supérieure du fémur sous AG vs RA, Mirjana Loncaric-Katušin et al [49], n'ont pas trouvé de différence en terme d'hypotension artérielle peropératoire entre les deux groupes (AG = 9.1% vs RA = 5.3%, $p = 0.472$)

Dans notre étude, l'incidence de l'hypotension modérée a été plus élevée dans le groupe AG que dans le groupe RAUH (84% versus 50%; $p = 0,01$), et l'incidence de l'hypotension sévère a été aussi plus élevée dans le groupe AG, mais sans une différence significative (48% vs 23%; $p = 0,08$).

4. Comparaison de la consommation des agents sympathomimétiques entre les deux techniques d'anesthésie

La dose moyenne des agents sympathomimétiques administrée est parmi les paramètres utilisés dans notre étude pour comparer la stabilité hémodynamique peropératoire entre les deux groupes.

38,7% des patients du groupe RAUH ont reçu un agent sympathomimétique contre 66,7% des patients du groupe AG ($p = 0,04$)

Par ailleurs, la consommation moyenne d'éphédrine , était de 5,12 mg dans le groupe RAUH contre 4,3 mg dans le groupe AG, celle de la phényléphrine était de 46,7 μ g, et 98,1 μ g dans les groupes RAUH et AG respectivement. Les deux groupes ont été comparables en terme de consommation moyenne des agents sympathomimétiques ($P > 0,05$)

Pascal Meuret et al [40], a rapporté une consommation moyenne d'éphédrine de 6 [0-17] mg dans le groupe de RAUH, contre 36 [21-57] mg dans le groupe d'AG ($p < 0,001$)

Dans l'étude de Khatouf [46], la dose moyenne d'éphédrine utilisée dans la RAUH était de 6 mg [3-9 mg]

Minville [50] a rapporté une consommation moyenne de 11 ± 2 mg d'éphédrine dans la rachianesthésie unilatérale avec 7,5 mg de bupivacaïne isobare.

5. Remplissage vasculaire peropératoire

L'hypovolémie a été corrigée, dans notre étude, par un remplissage vasculaire par le sérum salé 0,9%.

Le volume moyen administré aux patients a été de : 840 ml (300 ml – 1000 ml), et 907 ml (0 – 1500 ml) pour le groupe RAUH, et AG respectivement. ($p > 0,05$).

Dans l'étude de Pascal [40], le remplissage vasculaire a été assuré par les cristalloïdes et les colloïdes, et les deux groupes (RAUH vs AG) ont été comparables en termes de remplissage vasculaire.

6. Besoin transfusionnel

La perte sanguine peropératoire de la chirurgie de la hanche, en moyenne de 68 à 583 ml, n'est généralement pas affectée par la technique anesthésique, bien que certaines études montrent des résultats discordants favorisant soit la rachianesthésie ou l'anesthésie générale en termes de perte de sang peropératoire[51].

Pascal Meuret [40], a rapporté un besoin transfusionnel chez 16% et 24% des patients du groupe RAUH et AG respectivement (p = 0.81).

Dans l'étude de Parker et al[52], l'anesthésie régionale était associée à une diminution de la perte de sanguine peropératoire.

Dans notre étude, deux patients du groupe RAUH ont nécessité le transfusion, contre 5 patients dans le groupe AG. le volume moyen administré a été de 23 ml vs 55 ml dans le groupe RAUH et AG respectivement.

	Pascal Meuret [40]			Notre étude		
	RAUH	AG	P value	RAUH	AG	P value
Hypotension modérée	32 %	71%	< 0,001	50%	84%	0,01
Hypotension sévère	58%	100%	0,03	23%	48%	0,08
Ephédrine (mg)	6	36	< 0,001	5,12	4,3	> 0,05
Phényléphrine (µg)	-	-	-	46,7	98,1	> 0,05
Cristalloïdes (ml)	375	435	0,2	840	907	>0,05
Colloïdes (ml)	250	300	0,91	-	-	-
Transfusion (ml)	16	24	0,81	23	55	> 0,05

7. Complications cardiaques post opératoires

Bien que nous avons objectivé une meilleure stabilité hémodynamique peropératoire en utilisant la RAUH vs l'AG, les complications post opératoires ont été comparables entre les deux groupes, notamment les complications cardiaques. Nos résultats sont comparables avec ceux trouvés par Pascal Meuret [40], Di Zuo [53], Kim [54] et Neuman [55]

Ces résultats sont contradictoires avec ceux de Helwani[56] et ses collègues qui ont montré que l'anesthésie loco régionale est associée à une diminution du risque de complications cardiaque postopératoire ($p < 0,001$).

Concernant l'infarctus du myocarde post opératoire, dix études ont examiné l'incidence de l'infarctus du myocarde après une chirurgie de fracture de la hanche dans les groupes d'anesthésie générale et d'anesthésie locorégionale, [55,57, 58–65]. L'incidence de l'infarctus du myocarde, était comparable entre les deux groupes dans toutes les études. Neuf de ces études [57, 58–63, 65] ont été incluses dans une méta-analyse dont la conclusion était que l'incidence de l'infarctus du myocarde postopératoire est significativement plus élevée dans le groupe d'anesthésie générale [66] ($p = 0,03$). Dans notre étude, l'incidence du dommage myocardique, définit par une troponine supérieur à 0,03 ng/ml, a été comparable entre les 2 groupes (3 cas, soit 9,6 % dans le groupe RAUH vs 2 cas, soit 7,4% dans le groupe AG. $p > 0,05$). un seul cas d'IDM post opératoire a été rapporté dans le groupe AG.

Il faut souligner que l'infarctus du myocarde et l'insuffisance cardiaque congestive sont deux des causes de décès les plus courantes [51]

8. Mortalité

Dans la littérature, la mortalité totale à la suite d'une fracture traumatique de la hanche chez les patients âgés peut atteindre 20% avec un pic entre le 6ème et

16ème jours. L'insuffisance cardiaque congestive, l'infarctus du myocarde, la pneumonie et l'embolie pulmonaire sont les causes de décès les plus courantes [51]

La mortalité intra hospitalière des patients opérés pour fracture de l'extrémité supérieur du fémur est estimée à 1 – 6% et la mortalité dans les 30 jours suivant l'admission à l'hôpital à 4 – 10 % [55, 67].

Cependant, il n'existe pas actuellement d'étude prospective randomisée permettant de répondre à la question d'un éventuel avantage en terme de mortalité avec l'anesthésie générale (AG) vs la rachianesthésie (RA). Il existe des études rétrospectives contradictoires trouvant parfois un avantage en faveur de la RA et parfois pas de différence [30]. Les causes de mortalité postopératoire d'une chirurgie de l'ESF sont probablement multifactorielles.

8.1 Mortalité intra hospitalière:

Neuman [55] ne trouve pas de différence significative de mortalité intra hospitalière entre les deux groupes AG vs RA.

contrairement au Chu [57], qui a objectivé un taux de mortalité à l'hôpital plus faible dans le groupe RA.

8.2 mortalité à 30 jours:

Pascal Meuret et al [40], n'ont pas trouvé de différence de mortalité à 30 jours entre le groupe AG vs RAUH.

Mêmes résultats trouvés par Di Zuo [53], et Mirjana Loncaric-Katuščin [49] en comparant l'AG vs RA.

Ces résultats sont contradictoires avec ceux trouvés par Radcliff et al [68] qui ont conclu que l'anesthésie générale présente un risque de mortalité et de complications significativement plus élevé que la rachianesthésie

Dans notre étude, la mortalité intra hospitalière est plus élevée dans le groupe d'anesthésie générale sans une différence statistiquement significative (18,5% vs 3,2 % $p= 0,18$). La mortalité à 30 jours est comparable entre les deux groupes.

9. Satisfaction du patient et du chirurgien

La satisfaction du chirurgien et du patient ont été comparables entre les 2 groupes, notre résultats sont proches de ceux trouvés par Pascal Meuret [40]

Khatouf [46] a évalué la satisfaction du patient dans la RAUH comme excellente dans 56% des cas, et bonne dans 44% des cas. Le degré de relâchement musculaire était quant à il apprécié comme excellent dans 72% des cas, et bon dans 24% des cas.

		Pascal Meuret		Notre étude	
		RAUH	AG	RAUH	AG
Satisfaction du chirurgien	Excellente	68%	90%	65%	81%
	Bonne	26,5%	10%	26%	11%
	Passable	5,5%	0	6%	4%
	Médiocre	0	0	3%	4%
Satisfaction du patient	Excellente	53%	23%	45%	64%
	Bonne	37%	50%	32%	14%
	Passable	0	4%	10%	11%
	Médiocre	0	0	7%	7%
	Pas de réponse	10%	23%	6%	4%

CONCLUSION

La chirurgie de la fracture de la hanche chez le sujet âgé est fréquente en pratique clinique et concerne une population croissante avec de nombreuses comorbidités. Il s'agit d'un problème de santé publique mondial majeur.

L'optimisation de l'hémodynamique peropératoire est une préoccupation de l'anesthésiste.

L'hypotension peropératoire, principale complication de l'anesthésie, est fréquente dans cette population fragile.

Le débat sur le choix de la technique anesthésique (anesthésie générale vs anesthésie locorégionale) est toujours d'actualité et aucune technique n'a montré sa supériorité en termes de mortalité ou de morbidité.

Nos résultats montrent une meilleure stabilité hémodynamique ainsi qu'une consommation réduite de vasopresseurs chez les patients subissant une RAUH. De plus, les conditions opératoires, la satisfaction du chirurgien et des patients du groupe RAUH sont comparables à celles du groupe AG.

D'autres études avec différents protocoles anesthésiques sont cependant nécessaires pour confirmer nos résultats.

RESUME

Introduction :

La fracture de l'extrémité supérieure du fémur touche un nombre important de patients âgés, elle est responsable d'une morbi-mortalité très importante.

L'anesthésie générale et la rachianesthésie peuvent être utilisées pour la chirurgie, cependant laquelle des deux techniques est la plus optimale reste à débattre.

L'objectif de notre étude est de comparer les modifications hémodynamiques peropératoires de l'anesthésie générale versus la rachianesthésie unilatérale hypobare, ainsi que la mortalité intra hospitalière et à 30 jours

Patients et méthodes :

Il s'agit d'une étude prospective randomisée, étalée sur 9 mois, du 1 Mars au 30 Novembre 2019, et analysant 58 patients âgés de plus de 65 ans, opérés pour fracture de l'extrémité supérieure du fémur au bloc opératoire central A2 du centre hospitalier Hassan II de Fès.

Résultats :

L'anesthésie générale a été utilisée chez 27 patients (47%) et la rachianesthésie unilatérale hypobare a été utilisée chez 31 patients (53%). L'âge moyen est de 75 ans dans le groupe de RAUH et de 79 ans dans le groupe d'AG.

Les deux groupes sont comparables en termes d'antécédents pathologiques, de résultats de l'examen clinique et para clinique, de délai d'incision, et de durée du geste.

L'incidence de l'hypotension modérée a été plus élevée dans le groupe AG que dans le groupe RAUH (84% versus 50%; $p = 0,01$). L'incidence de l'hypotension sévère a été aussi plus élevée dans le groupe AG, mais sans une différence significative (48% vs 23%; $p = 0,08$)

38,7% des patients du groupe RAUH ont reçu un agent sympathomimétique (éphédrine ou phényléphrine) contre 66,7% des patients du groupe AG ($p = 0,04$). Par ailleurs, la consommation moyenne d'éphédrine, était de 5,12 mg dans le groupe RAUH contre 4,3 mg dans le groupe AG ($p > 0,05$). La dose moyenne de phényléphrine utilisée a été plus élevée dans le groupe AG(98,1 μ g vs 46,7 μ g; $p > 0,05$)

L'incidence des complications post opératoires ainsi que la satisfaction du patient et du chirurgien ont été comparables entre les deux groupes

La mortalité intra hospitalière est plus élevée dans le groupe d'anesthésie générale (18,5% vs 3,2 % $p = 0,18$) sans une différence statistiquement significative, la mortalité à 30 jours est identique entre les deux groupes.

Conclusion :

Nos résultats montrent une meilleure stabilité hémodynamique chez les patients subissant une RAUH. De plus, les conditions opératoires, la satisfaction du chirurgien et des patients du groupe RAUH sont comparables à celles du groupe AG.

D'autres études avec différents protocoles anesthésiques sont cependant nécessaires pour confirmer nos résultats.

ANNEXE 1

Modifications pharmacocinétiques et pharmacodynamiques des médicaments anesthésiques.

Médicament	Modifications pharmacocinétiques	Modifications pharmacodynamiques	Implications anesthésiques
Thiopental	↓ volume de distribution central ↓ clairance plasmatique ↑ demi-vie d'élimination	Sensibilité accrue du SNC liée aux modifications pharmacocinétiques (pic plasmatique augmenté) CE ₅₀ peu modifiée	↑ délai d'installation La dissipation de l'effet hypnotique est liée à la redistribution et non au métabolisme Injection unique : ↓ dose de 25 à 50 % (2 à 3 mg kg ⁻¹) Allongement modéré de la durée d'action Réanimation : les doses en perfusion continue sont à diminuer de 20 à 30 %
Propofol	↓ volume de distribution central volume de distribution à l'état stable ↔ ↓ clairance plasmatique ↔ ou ↑ modérée demi-vie d'élimination ↑ demi-vie contextuelle	Sensibilité accrue du SNC ↓ CE ₅₀ (30 % à 90 ans) Concentration initiale élevée	↓ bolus de 30 à 50 % et perfusion de 30 à 75 % Perfusion ≥ 4 h : le délai de réveil double entre 20 et 80 ans
Étomidate	↓ volume central volume de distribution à l'état stable ↔ ↓ clairance plasmatique ↔ demi-vie d'élimination	Sensibilité du SNC non modifiée CE ₅₀ ↔	↓ dose d'induction (0,1 à 0,20 mg kg ⁻¹)
Midazolam	↓ clairance plasmatique ↑ demi-vie d'élimination Accumulation de métabolites actifs si insuffisance rénale	Sensibilité accrue du SNC ↓ CE ₅₀	↓ doses de 30 à 75 % Réanimation : réduction des doses si insuffisance rénale (accumulation d'hydroxymidazolam)
Fentanyl, sufentanil, alfentanil	↓ volume central ↓ clairance plasmatique	Sensibilité accrue du SNC ↓ CE ₅₀ de 50 % à 90 ans	↓ doses de 30 à 50 %
Rémifentanyl	↓ volume central ↓ clairance plasmatique demi-vie contextuelle ↔	Sensibilité accrue du SNC ↓ CE ₅₀ de 50 % à 80 ans	↓ doses de 30 à 50 % Durée d'action peu modifiée (métabolisme rapide par les cholinestérases)
Morphine	↓ volume de distribution à l'état stable ↓ clairance plasmatique ↔ demi-vie d'élimination Accumulation de métabolites actifs (morphine-6 glucuronide) si insuffisance rénale	↑ concentration plasmatique à dose équivalente Pas de parallélisme entre concentration plasmatique et effet sédatif et analgésique Effet clinique allongé	Doses initiales non modifiées Traitement prolongé : ↑ progressive de la concentration plasmatique et accumulation de métabolites actifs
Suxaméthonium	↓ clairance plasmatique (↓ pseudo-cholinestérases plasmatiques) ↑ demi-vie d'élimination		↑ durée d'action
Curares non dépolarisants	↓ volume central ↓ volume de distribution à l'état stable ↓ clairance plasmatique ↑ demi-vie d'élimination	Sensibilité de la jonction neuromusculaire ↔ DE ₅₀ ↔	Dose initiale ↔ ↑ délai d'installation ↑ durée d'action Perfusion : réduction des doses et arrêt 30 à 45 min avant la fin de l'intervention Monitoring de la curarisation
Anesthésiques locaux de type amides	↓, ↑ ou ↔ de l'absorption selon le site d'injection (bloc nerveux périphérique, espace péridural) ↑ fraction libre de lidocaïne ↓ clairance plasmatique ↑ demi-vie d'élimination	Sensibilité accrue du système nerveux périphérique (↓ fibres nerveuses, modifications anatomiques de la colonne vertébrale, de l'espace péridural et de la moelle) ↓ CE ₅₀	Rachianesthésie et anesthésie péridurale : ↑ extension du bloc Concentration maximale (C _{max}) et délai d'atteinte de C _{max} (T _{max}) : ↔ Bloc nerveux continu : ↓ doses de perfusion

↔ = pas de modification ; ↑ = augmentation ; ↓ = diminution ; CE₅₀ : concentration efficace 50 (concentration plasmatique qui diminue de 50 % l'effet physiologique, par exemple le signal électroencéphalographique pour les anesthésiques intraveineux ou les opiacés) ; DE₅₀ : dose efficace 50 : dose qui diminue de 50 % l'effet physiologique, par exemple la réponse musculaire pour les curares.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Aguado–Maestro, I., Banuelos Diaz, A., Panteli, M., Garcia Alonso, M. F., Nistal Rodriguez, F. J., Quintanilla Garcia, A., Giannoudis, P. V. Bone protection in patients sustaining proximal femur fragility fractures and associated fragility injuries prior and after admission time. *Osteoporosis International*, 2016 ;(1), S335–S336.
- [2]. F. Duquesne (2011). Vulnérabilité de la personne âgée. Chap 28 Urgences 2011
- [3]. Bouchon J.P. 1 + 2 + 3 ou comment tenter d’être efficace en gériatrie ? *Rev Prat*1984 ; 34 : 888–92.
- [4]. KERCKHOFFS DA, BLAAK EE, VAN BAAK MA, et al.Effect of aging on beta-adrenergically mediated thermogenesis in men. *Am J Physiol* 1998 ; 274 : E1075–9.
- [5]. KURZ A, PLATTNER O, SESSLER DI, et al.The threshold for thermoregulatory vasoconstriction during nitrous oxide / isoflurane anesthesia is lower in elderly than in young patients. *Anesthesiology* 1993 ; 79 : 465–9.
- [6]. OZAKI M, SESSLER DI, MATSUKAWA T, et al.The threshold for thermoregulatory vasoconstriction during nitrous oxide/sevoflurane anesthesia is reduced in the elderly. *Anesth Analg* 1997 ; 84 : 1029–33.
- [7]. VASSILIEFF N, ROSENCHER N, SESSLER DI, et al. Shivering threshold during spinal anesthesia is reduced in elderly patients. *Anesthesiology* 1995 ; 83 : 1162–6.
- [8]. MINSON CT, WLADKOWSKI SL, CARDELL AF, et al. Age alters the cardiovascular response to direct passive heating. *J Appl Physiol* 1998 ; 84 : 1323–32.
- [9]. Forette F, Seux ML, Staessen JA et al.(1998) Prevention of dementia in the double-blindplacebo-controlled systolic hypertension in Europe (Syst–Eur) trial. *Lancet* 352: 1347–51

- [10]. Swinne C, Shapiro EP, Lima JA, Fleg JL (1992) Age related changes in left ventricular diastolic performance during isometric exercise in normal subjects. *Am J Cardiol* 69: 823–26.
- [11]. Fleg JL (1994) The effect of normative ageing on the cardiovascular system. *Am J Geriatric Cardiology* 3: 25–31
- [12]. Rainfray M, Richard–Hartson S, Salles–Montaudon N, Emeriau JP (2000). Les effets du vieillissement sur la fonction rénale et leurs implications en pratique médicale. *Presse Med* 29: 1373–8
- [13]. De Vernejoul MC, Marie P (1993) Cellules osseuses et remodelage osseux. *Médecine/Sciences* 9: 1192–203
- [14]. Chapuy MC, Arlot ME, Dubœuf F et al.(1992) Vitamine D and calcium to prevent hip fracture in elderly woman. *N Engl J Med* 327: 731–7
- [15] Bhandari M, Swiontkowski M: Management of Acute Hip Fracture. *N Engl J Med* 2017; 377:2053–62
- [16] Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Vuori I, Järvinen M: Hip fractures in Finland between 1970 and 1997 and predictions for the future. *Lancet Lond Engl* 1999; 353:802–5
- [17] Eric noll et al, Anesthésie pour fracture de l’extrémité supérieure du fémur. SFAR– Le Congrès. Conférence d’essentiel. 2019. Disponible sur <http://www.sofia.medicalistes.fr> (consulté le 21 Mars 2020)
- [18] Samelson EJ, Zhang Y, Kiel DP, Hannan MT, Felson DT: Effect of birth cohort on risk of hip fracture: age–specific incidence rates in the Framingham Study. *Am J Public Health* 2002; 92:858–62
- [19] Mears, S. C., & Kates, S. L. A Guide to Improving the Care of Patients with Fragility Fractures, Edition 2. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, 2015 ; 6(2).

- [20] Stolee P, Poss J, Cook RJ, Byrne K, Hirdes JP: Risk factors for hip fracture in older home care clients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009; 64:403-10
- [21] Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, Debeer J, Bhandari M: Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and metaanalysis. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can* 2010; 182:1609-16
- [22] Fracture de l'extrémité supérieure du fémur - La SFAR 2017 at [https://sfar.org/anesthesie du- sujet-age-lexemple-de-fracture-de-lextremite-superieure-du-femur/](https://sfar.org/anesthesie-du-sujet-age-lexemple-de-fracture-de-lextremite-superieure-du-femur/)
- [23] Chow WB, Rosenthal RA, Merkow RP, Ko CY, Esnaola NF. Optimal preoperative assessment of the geriatric surgical patient: a best practices guideline from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program and the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg* 2012;215:453-66.
- [24] Haberer JP. Anesthésie du sujet âgé. *EMC - Anesthésie-Réanimation* 2013;10(4):1-17 [Article 36-643-A-10].
- [25] Welten GMJM, Schoulten O, van Domburg RT, Feringa HH, Hoeks SE, Sunkelgrün M, et al. The influence of aging on the prognostic value of the Revised Cardiac Risk Index for postoperative cardiac complications in vascular surgery patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34:632-8.
- [26] Mauck KF, Manjarrez EC, Cohn SL. Perioperative cardiac evaluation: assessment, risk, reduction, and complication management. *Clin Geriatr Med* 2008;24:585-605.
- [27] Liu LL, Dzankic S, Leung JM. Preoperative electrocardiogram abnormalities do not predict postoperative cardiac complications in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:1186-91.

- [28] Kitzman DW, Daniel KR. Diastolic heart failure in the elderly. Clin Geriatr Med 2007;23:83-106.
- [29] Dureuil B. Optimisation de la fonction respiratoire préopératoire. In : conférences d'actualisation de la SFAR Paris : Elsevier ; 2001. p 139_54.
- [30] Frédéric Aubrun et al. Recommandation sur l'anesthésie du sujet âgé : l'exemple de fracture de l'extrémité supérieure du fémur. Anesth Reanim. 2019; 5: 122-138
- [31] Maynard G, O'Malley CW, Kirsh SR. Perioperative care of the geriatric patient with diabetes or hyperglycemia. Clin Geriatr Med 2008;24:649-65.
- [32] JEAN PUGET. Prothèse totale de hanche: les choix, 2005. Elsevier éditeur. P : 216_223.
- [33] Schnider TW, Minto CF, Gambus PL, Andresen C, Goodale DB, Shafer SL, et al. The influence of method of administration and covariates on the pharmacokinetics of propofol in adult volunteers. Anesthesiology 1998;88:1170- 82.
- [34] Passot S, Servin F, Pascal J, Charret F, Auboyer C, Molliex S. A comparison of target- and manually controlled infusion propofol and etomidate/desflurane anesthesia in elderly patients undergoing hip fracture surgery. Anesth Analg 2005;100:1338-42
- [35] Nathan N, Vial G, Benrhaiem M, Peyclit A, Feiss P. Induction with propofol target- concentration infusion vs 8 sevoflurane inhalation and alfentanil in hypertensive patients. Anaesthesia 2001;56:251-7.
- [36] Rortgen D, Kloos J, Fries M, Grottke O, Rex S, Rossaint R, et al. Comparison of early cognitive function and recovery after desflurane or sevoflurane anaesthesia in the elderly: a double-blinded randomized controlled trial. Br J Anaesth 2010;104:167-74.

- [37] De Castro V, Godet G, Mencia G, Raux M, Coriat P. Target-controlled infusion for remifentanyl in vascular patients improves hemodynamics and decreases remifentanyl requirement. *Anesth Analg* 2003;96:33-8
- [38] Sorooshian SS, Stafford MA, Eastwood NB, Boyd AH, Hull CJ, Wright PM. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of cisatracurium in young and elderly adult patients. *Anesthesiology* 1996; 84:1083-91.
- [39] McDonagh DL, Benedict PE, Kovac AL, Drover DR, Brister NW, Morte JB, et al. Efficacy, safety, and pharmacokinetics of sugammadex for the reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade in elderly patients. *Anesthesiology* 2011;114:318-29.
- [40] Meuret P, Bouvet L, Villet B, Hafez M, Allaouchiche B, Boselli E. Hypobaric Unilateral Spinal Anaesthesia versus General Anaesthesia in Elderly Patients Undergoing Hip Fracture Surgical Repair: A Prospective Randomised Open Trial. *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2018; 46: 121-30.
- [41] Brown 4th CH, Azman AS, Gottschalk A, Mears SC, Sieber FE. Sedation depth during spinal anesthesia and survival in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Anesth Analg* 2014;118:977-80.
- [42] Collet JP. Préparation de l'opéré coronarien traité par antiagrégants plaquettaire. in : JEPU 2003. Paris : Arnette blackwell ; 2008.p 39-43.
- [43] Characteristics of unilateral spinal anesthesia at different speeds of intrathecal injection. *Journal Anesthesia* 2011; 25 (3); 380-385.
- [44] S., W., R., G., I., M., M.P., G., A., M., C., B., A., W. Hypotension during hip fracture surgery—results of the 2013 anaesthetic sprint audit of practice (ASAP). *Osteoporosis International*, 2014 ; 25(6), S700.

- [45] Bijker JB, van Klei WA, Kappen TH, van Wolfswinkel L, Moons KG, Kalkman CJ. Incidence of intraoperative hypotension as a function of the chosen definition: literature definitions applied to a retrospective cohort using automated data collection. *Anesthesiology* 2007; 107: 213–20.
- [46] Khatouf M, et al. Rachianesthésie hypobare unilatérale chez le sujet âgé pour la chirurgie traumatique de la hanche: étude pilote. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2005; 24:249–254.
- [47] . Messina A, Frassanito L, Colombo D et al. Hemodynamic changes associated with spinal and general anesthesia for hip fracture surgery in severe ASA III elderly population: a pilot trial. *Minerva anesthesiologica*, 2013, 79: 1021 – 9.
- [48] S. C. Urwin, M. J. Parker² and R. Griffiths. General versus regional anaesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *British Journal of Anaesthesia* 84 (4): 450–5 (2000)
- [49] Mirjana Loncaric–Katušin et al. General versus spinal anaesthesia in proximal femoral fracture surgery – treatment outcomes. *Injury, Int. J. Care Injured* 48S5 (2017) S51–S55
- [50] Minville V, Fourcade O, Grousset D, Chassery C, Nguyen L, Asehnoune K, et al. Spinal anesthesia using single injection small-dose bupivacaine versus continuous catheter injection techniques for surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Anesth Analg* 2006; 102: 1559–63
- [51] T. J. Luger et al Neuroaxial versus general anaesthesia in geriatric patients for hip fracture surgery: does it matter? *Osteoporos Int* (2010) 21 (Suppl 4):S555–S572
- [52] Parker MJ, Handoll HH & Griffiths R. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 42004;: CD000521.

- [53] Di Zuo, Chunyu Jin, Minhong Shan, Lijuan Zhou, Yanshuang Li, A comparison of general versus regional anesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis, *Int J Clin Exp Med* 2015;8(11):20295–20301
- [54] Kim SD, Park SJ, Lee DH, Jee DL. Risk factors of morbidity and mortality following hip fracture surgery. *Korean J Anesthesiol.* 2013;64: 505–10.
- [55] Neuman MD, Silber JH, Elkassabany NM, Ludwig JM, Fleisher LA. Comparative effectiveness of regional versus general anesthesia for hip fracture surgery in adults. *Anesthesiology* 2012;117:72–92.
- [56] Helwani MH, Avidan MS, Ben Abdallah A, Kaiser DJ, Clohisy JC, Hall BL, et al. Effects of regional versus general anesthesia on outcomes after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97:186–93.
- [57] Chu CC, Weng SF, Chen KT, Chien CC, Shieh JP, Chen JY, et al. Propensity score matched comparison of postoperative adverse outcomes between geriatric patients given a general or a neuraxial anesthetic for hip surgery: a population-based study. *Anesthesiology.* 2015;123:136–47.
- [58] Basques BA, Bohl DD, Golinvaux NS, Samuel AM, Grauer JG. General versus spinal anaesthesia for patients aged 70 years and older with a fracture of the hip. *Bone joint J.* 2015;97–B:689–95.
- [59] Fields AC, Dietrich JD, Buterbaugh K, Moucha CS. Short-term complications in hip fracture surgery using spinal versus general anesthesia. *Injury.* 2015: 46719–23.
- [60] Seitz DP, Gill SS, Bell CM, Austin PC, Anderson GM, et al. A postoperative medical complications associated with anesthesia on older adults with dementia. *J Am Geriatr Soc.* 2014;62:2102–9.
- [61] Parker MJ, Griffiths R. General versus regional anaesthesia for hip fractures. A pilot randomised controlled trial of 322 patients. *Injury.* 2015;48:1562–6.

- [62] Biboulet P, Jourdan A, Van Haevre V, Morau D, Bernard N, Brinquier S, et al. Hemodynamic profile of target-controlled spinal anesthesia compared with 2 target-controlled general anesthesia techniques in elderly patients with cardiac comorbidities. *Reg Anesth Pain Med.* 2012;37:433-40.
- [63] Heidari SA, Soltani H, Hashemi SJ, Talakoub R, Soleimani B. Comparative study of two anesthesia methods according to postoperative complications and one month mortality rate in the candidates of hip surgery. *J Res Med Sci.* 2011;16:323-30.
- [64] Whiting PS, Molina CS, Greenberg SE, Thakore RV, Obremskey WT, Sethi MK. Regional Anaesthesia for hip fracture surgery is associated with significantly more peri-operative complications compared with general anaesthesia. *Int Orthop.* 2015;39:1321-7.
- [65] Tung Y-C, Hsu Y-H, Chang G-M. The effect of anesthetic type on outcomes of hip fracture surgery. *Medicine (Baltimore).* 2016;95:e3296.
- [66] Waesberghe et al. General vs. neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiology* (2017) 17:87
- [67] O'Hara DA, Duff A, Berlin JA, Poses RM, Lawrence VA, Huber EC, et al. The effect of anesthetic technique on postoperative outcomes in hip fracture repair. *Anesthesiology* 2000;92:947-57.
- [68] Radcliff TA, Henderson WG, Stoner TJ, Khuri SF, Dohm M, Hutt E. Patient risk factors, operative care, and outcomes among older community dwelling male veterans with hip fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:34-42.