ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES

ANESTHÉSIE RÉANIMATION DANS LA CHIRURGIE DE L'AORTE ABDOMINALE

MEMOIRE PRESENTE PAR :
Docteur GUEMMOUNE REDA
Né le 06 Février 1983 à Méknès

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE
OPTION : ANESTHÉSIE RÉANIMATION

Sous la direction de :
Professeur KANJAA NABIL

Mai 2014

A nos maitres,

Monsieur le professeur KANJAA NABIL

Monsieur le professeur KHATOUF

Monsieur le professeur HARANDOU

Nous avons eu l'immense honneur de travailler sous votre direction, trouvant auprès de vous conseil et réconfort.

Vous nous avez reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.

Vous avez su nous transmettre la flemme de cette belle discipline qu'est la réanimation et de cet art que constitue l'anesthésie.

Pour ce don inestimable, nous vous restons à jamais reconnaissants, sincèrement respectueux et toujours disciples dévoués.
Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession.

Veuillez, chers Maîtres, trouver dans ce modeste travail l'expression de ma haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

SOMMAIRE

Introduction 5
Matériel et méthode 8
Résultats 16
A. Epidémiologie 17
B. Prise en charge préopératoire 24
C. Prise en charge peropératoire 31
D. Prise en charge postopératoire 39
E. Complications postopératoires 44
F. Durée d'hospitalisation 48
G. Evolution et mortalité 48
Discussion 49
I) Evaluation et préparation préopératoire 50
A. Cardiaque 50
1. Evaluation clinique 50
2. Explorations cardiovasculaires non invasives 54
3. Coronarographie 54
4. Revascularisation préopératoire 55
5. Optimisation du traitement médical 55
B. Respiratoire 58
1. Principaux facteurs de risque 58
2. Identification des facteurs de risque 63
3. Préparation à l'intervention 66
C. Rénale 68
II) Prise en charge peropératoire 68
A. Monitorage 68
B. Prise en charge anesthésique 79
III) Durée du geste 90
IV) Prise en charge postopératoire 90
1. Analgésie postopératoire 90
2. Prévention et traitement des complications cardiovasculaires 93
3. Prévention et traitement des complications respiratoires 94
4. Ventilation prolongée 95
5. Insuffisance rénale postopératoire 96
6. Ischémie colique postopératoire 97
7. Prévention des événements thromboemboliques 98
V) Mortalité postopératoire 102
Conclusion 105
Résumé 107
Protocole de prise en charge périopératoire de la chirurgie de l'aorte abdominale 111
Bibliographie 122

INTRODUCTION

Les lésions occlusives de l'aorte abdominale sont parmi les localisations les plus fréquentes de la maladie athéromateuse. Elles sont souvent symptomatiques, mais peuvent rester longtemps silencieuses grâce à différents mécanismes de suppléance. Elles s'intègrent habituellement dans le cadre d'une atteinte polyvasculaire dont le type et la gravité peuvent affecter le pronostic vital [1].

L'anévrysme de l'aorte abdominal, quant à lui, est le plus souvent la conséquence d'un processus dégénératif chronique de la paroi artérielle ; sa présence augmente donc avec l'âge et avec le vieillissement de la population [2].

Lors d'une atteinte aortique (inflammatoire, occlusive, anévrysmale), il n'est pas rare que d'autres territoires artériels soient intéressés de façon asymptomatique. Le rôle de l'anesthésiste est de faire un bilan exact de la maladie afin de ne pas passer à côté d'une lésion sévère mais cliniquement silencieuse. Il s'agit de réaliser un « état des lieux vasculaire » du patient, afin de prescrire de façon judicieuse les différents examens complémentaires [3].

L'exploration de l'aorte abdominale est basée essentiellement sur les techniques d'imagerie tridimensionnelle non invasive (scanner et imagerie par résonance magnétique). Ces deux techniques permettent une analyse extrêmement fine du contenu mais aussi de la paroi et des tissus péri-aortiques [4].

La chirurgie de l'aorte abdominale est une chirurgie à haut risque puisqu'elle peut aboutir à plusieurs complications hémodynamiques, respiratoires, rénales, neurologiques et digestives.

La prise en charge de ces patients a fait l'objet de multiples publications avec des recommandations récentes (ACC/AHA). Elle repose sur une bonne évaluation clinique, biologique, radiologique et fonctionnelle, un monitorage invasif en peropératoire et une prise en charge adéquate dans un milieu de réanimation en postopératoire.

Cette chirurgie demeure grevée d'une morbidité et d'une mortalité encore élevée. La plupart des études ont insisté sur le risque cardio-vasculaire, tout en soulignant l'existence de complications respiratoires. Le traitement par mise en place d'une endoprothèse en cas d'anévrisme de l'aorte abdominale permet de diminuer le risque périopératoire surtout chez les patients à haut risque [2].

L'objectif de notre étude est d'évaluer les aspects épidémiologiques et démographiques de ces patients, la stratégie d'évaluation préopératoire, les modalités de préparation, la prise en charge périopératoire, étudier la morbi-mortalité liée à cette chirurgie et établir un protocole de prise en charge de cette chirurgie au niveau du service d'anesthésie-réanimation au CHU Hassan II de Fès.

MATERIEL

ET METHODE

MATERIEL

Il s'agit d'une étude rétrospective, portant sur tous les patients ayant bénéficié d'une chirurgie de l'aorte abdominale (artérite, anévrysme) sur une période de 3 ans et 4 mois, allant du janvier 2010 à avril 2013, au service de réanimation polyvalente A4 au CHU Hassan II de Fès.

1- Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans cette étude tous les patients ayant bénéficié d'une chirurgie de l'aorte abdominale et pris en charge au service de réanimation polyvalente A4 entre janvier 2010 et mars 2014.

2- Critères d'exclusion :

Ont été exclus de cette étude, les patients ayant bénéficié d'une chirurgie de l'aorte thoracique ou d'un pontage vasculaire périphérique.

METHODE

1- Recueil de données :

Le recueil des données a été fait selon une fiche d'exploitation établie et remplie grâce aux informations contenues dans les dossiers.

Nous avons relevé:

- Les caractéristiques épidémiologiques : âge, sexe.
- Les paramètres cliniques : antécédents (médicaux, chirurgicaux, toxiques, transfusionnels et médicamenteux), examen clinique.
- Le type de la pathologie ainsi que ses spécificités cliniques et radiologiques.
- Le bilan préopératoire (clinique et para clinique).
- La gestion anesthésique en peropératoire (monitorage, protocole anesthésique, entretien de l'anesthésie, antibioprophylaxie, durée du geste, durée du clampage, type du clampage, saignement en peropératoire, type du pontage, transfusion, état hémodynamique, utilisation des drogues vasoactives)
- La prise en charge postopératoire en réanimation (délai d'extubation, surveillance de l'état hémodynamique et respiratoire, protocole d'analgésie, bilan biologique, complications, durée d'hospitalisation et évolution postopératoire).

2- Fiche d'exploitation :

A-Nom : B-Sexe :

C-IP : D-Date :

E-Service : F-Origine géographique :

G-Antécédents :

- *Antécédents médicaux :*
  - *Diabète*
  - *Dyslipidémie*
  - *HTA*
  - *Cardiopathie ischémique*
  - *Insuffisance cardiaque*
  - *AVCI*
  - *AIT*
  - *AVCH*
  - *BPCO*
  - *Asthme*
  - *Insuffisance rénale*
  - *Autres...*
- *Antécédents chirurgicaux :*
- *Antécédents toxiques :*
  - *Tabac*
  - *Alcool*
  - *Autres...*
- *Antécédents transfusionnels :*
- *Antécédents médicamenteux :*

H-Pathologie étudiée :

- Anévrysme :

- Forme
- Localisation

Ø Artérite :

- Stade
- Lésions trophiques
- Surinfection
- Aspect radiologique

I-Bilan préopératoire :

Ø Examen clinique :

- Cardio-vasculaire
- Pleuro-pulmonaire
- Périmètre de marche
- Autre...

Ø Examens biologiques :

- Hémoglobine
- Taux de prothrombine
- Urée, créatinine
- Glycémie
- Cholestérol
- Autre...

Ø Explorations para-cliniques :

- ECG
- Radiographie thoracique
- Echographie trans-thoracique
- Echographie des troncs supra-aortiques
- Coronarographie
- Echographie à la Dobutamine

- Exploration fonctionnelle respiratoire

J-Score de Lee

K-Préparation préopératoire :

- Arrêt de médicaments antérieurs
- Prémédication
- Kinésithérapie respiratoire
- Transfusion
- Chirurgie carotidienne

L-Per-opératoire :

- Monitorage :
  - Standard
  - Cathéter artériel
  - Voie veineuse centrale
  - Sondage vésical
  - Monitorage du segment ST
  - Echographie trans-œsophagienne
  - Cell-Sever
  - Hemocue
  - B.I.S
- Protocole anesthésique :
  - Hypnotiques : Etomidate, Midazolam, Propofol, Thiopental
  - Morphiniques : Fentanyl, Rémifentanil, Sufentanil
  - Curares : Vécuronium, Rocuronium, Atracurium, Cisatracurium
  - Entretien de l'anesthésie : intraveineux, Sevoflurane, Isoflurane
- Antibioprophylaxie
- Déroulement du geste :
  - Durée du geste

- Durée de clampage
- Type de clampage (sus-rénal, sous-rénal)
- Saignement (en ml)
- Type de prothèse : aorto-fémorale, aorto-bifémorale, aorto-bi-iliaque
- Transfusion : sang, plaquettes, plasma frais congelé
- Variation de la pression artérielle
- Variation de la fréquence cardiaque
- Quantification de la diurèse
- Utilisation de drogues vasoactives

M-Postopératoire :

- Service d'hospitalisation
- Délai d'extubation
- Variations de l'état hémodynamique
- Variations de l'état respiratoire
- Protocole d'analgésie :
  - Rachianalgésie
  - PCA-morphine
  - Péridurale
  - Paracétamol
  - AINS
  - Néfopam
  - Associations analgésiques...
- Bilan postopératoire :
  - Fonction rénale
  - Glycémie
  - Hémoglobine
  - Bilan de crase sanguine

- CPK-mb
- Troponine+++

Ø Complications postopératoires

- Hémodynamiques : collapsus, état de choc, ischémie myocardique, saignement, syndrome d'ischémie reperfusion
- Respiratoires : réintubation, pneumopathie, autres...
- Rénales : insuffisance rénale, hémodialyse, autres...
- Neurologiques : accident ischémique transitoire, accident vasculaire cérébral
- Digestives : ischémie colique, diarrhée...

Ø Durée d'hospitalisation

N-Evolution :

- Bonne
- Décès

RESULTATS

A- Epidémiologie :

1- Fréquence :

Durant cette période, 33 patients ont bénéficié d'une chirurgie de l'aorte abdominale, ce qui représente 2,6% de toutes les admissions postopératoires au service de réanimation polyvalente A4 (1232 admissions postopératoires) et 25% des admissions postopératoires de la chirurgie vasculaire.

2- Age :

L'âge moyen de nos patients était de 58,5ans avec des extrêmes allant de 40 à 85ans.

6 patients avaient un âge supérieur à 75 ans.

3- Sexe :

Notre étude a montré une prédominance du sexe masculin avec 28 hommes ce qui représente 84.9% des cas

4- Antécédents :

4-1- Médicaux :

Notre étude a mis en évidence plusieurs antécédents médicaux :

- le diabète chez 9 patients, soit 31% des cas.
- l'hypertension artérielle chez 6 patients, soit 20,7% des cas.
- la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) chez 4 patients, soit 13,7% des cas.
- la cardiopathie ischémique chez 2 patients, soit 6,9% des cas.

Les autres antécédents sont représentés essentiellement par un cas de dyslipidémie, d'une insuffisance cardiaque, d'une arythmie complète par fibrillation

ventriculaire, d'une maladie mitrale, d'un accident vasculaire cérébral ischémique (Figure 3).

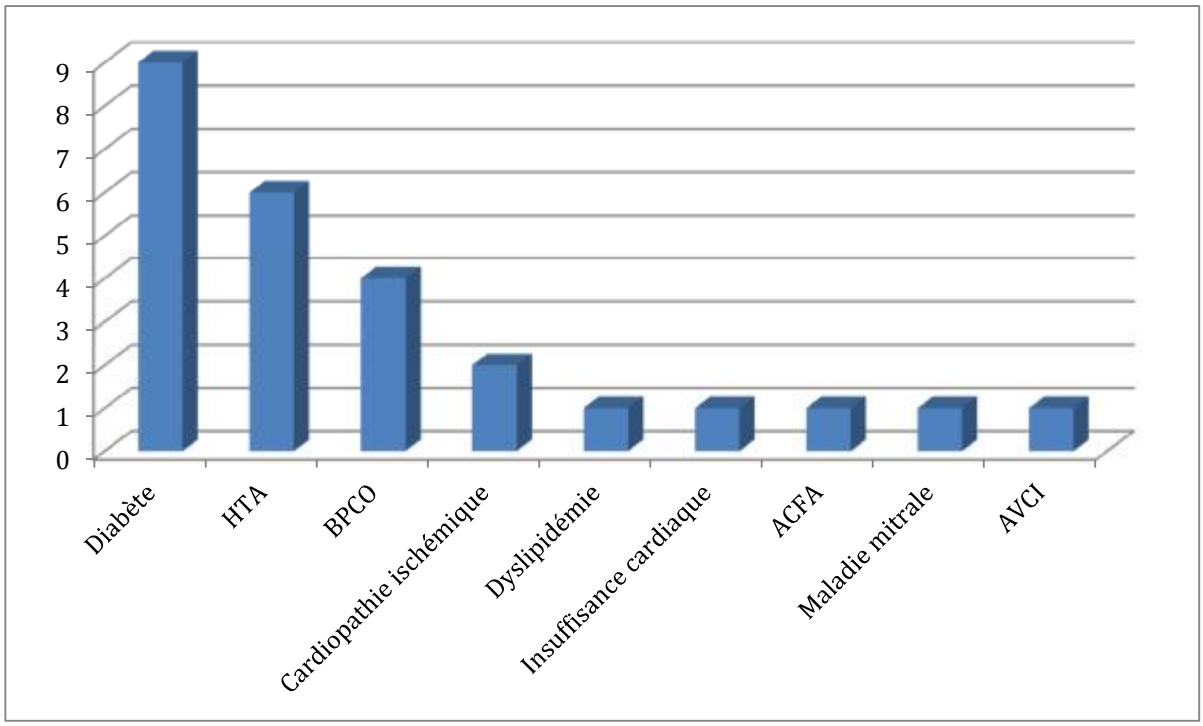


Figure 1 : Les principaux antécédents médicaux chez nos patients

4-1- Chirurgicaux :

On distingue des antécédents chirurgicaux liés à la pathologie vasculaire (ischémique) et les antécédents indépendants à la pathologie vasculaire :

a- Antécédents d'origine ischémiques :

Ils sont représentés par :

§ L'amputation des orteils chez 4 patients, soit 12,1% des cas.

§ L'amputation de l'avant bras gauche chez 2 patients, soit 6,9% des cas.

§ L'amputation de la jambe gauche chez 1 patient, soit 3,4% des cas.

§ Le pontage aorto-bi-fémoral chez 2 patients, soit 6,9% des cas.

§ Le pontage fémoro-poplité gauche chez un patient, soit 3,4% des cas.

b- Antécédents indépendants à la pathologie vasculaire :

Ils sont représentés par :

§ L'amputation traumatique de l'avant bras gauche chez un patient, soit 3% des cas.

§ L'abcès anal chez 1 patient, soit 3% des cas.

§ L'appendicectomie chez 1 patient, soit 3% des cas.

§ Kyste hydatique du poumon gauche chez 1 patient, soit 3% des cas.

4-2- Toxiques :

Les habitudes toxiques chez nos patients sont dominées par :

§ le tabagisme chronique chez 27 patients (81,8%) dont 10 patients sevrés (37%)

§ l'alcoolisme chronique chez 1 patient, soit dans 3% des cas.

4-3- Transfusionnels :

Aucun antécédent transfusionnel n'a été trouvé chez nos patients.

4-4- Médicamenteux :

Pour les patients diabétiques, deux étaient sous antidiabétiques oraux (6.9%) et un sous insuline (3,4%).

7 patients (24,1%) étaient sous antihypertenseurs dont 3 patients sous inhibiteur de l'enzyme de conversion (IEC), soit 10,3%, 2 patients sous amlodipine (6,9%) et 2 patients sous bétabloquants (6,9%).

3 patients étaient sous statine (10.3%) et 2 patients (6,9%) sous antiagrégants plaquettaires (aspirine).

4 patients étaient sous héparine à bas poids moléculaire (HBPM) à dose curative (13,7%) (Tableau 1)

Tableau 1 : les principaux médicaments chez nos patients

Médicament	Nombre	Pourcentage (%)
HBPM	4	13,7
Statine	3	10,3
IEC	3	10,3
Bétabloquants	2	6,9
Amlodipine	2	6,9
Antidiabétiques oraux	2	6,9
Insuline	1	3,4

5- Répartition en fonction de type de la pathologie vasculaire :

Durant cette période, 26 patients, soit 79% des cas, ont été opérés pour une artérite obstructive de l'aorte abdominale et 7 patients, soit 21% des cas, pour un anévrysme de l'aorte abdominale.

6- Circonstances de diagnostic:

Pour les patients artéritiques, la principale circonstance de diagnostic était les claudications intermittentes avec un périmètre de marche moyen de 240m, avec des extrêmes allant de 10 à 500m.

Les principales circonstances de découverte d'anévrysme de l'aorte abdominale étaient :

- une douleur abdominale avec sensation de masse abdominale chez 5 patients (83,3%) (Figure 2)
- une douleur abdominale diffuse chez un patient, qui avait un anévrisme fissuré.

Figure 2: aspect d'un anévrysme de l'aorte abdominale à l'inspection

(Service de chirurgie vasculaire du CHU Hassan II de Fès)

7- Caractéristiques des patients artéritiques :

9 patients (34,6%) souffraient d'une artérite stade II, 2 patients (7%) d'une artérite stade III et 16 patients (61,5%) souffraient d'une artérite stade IV (Figure 3).

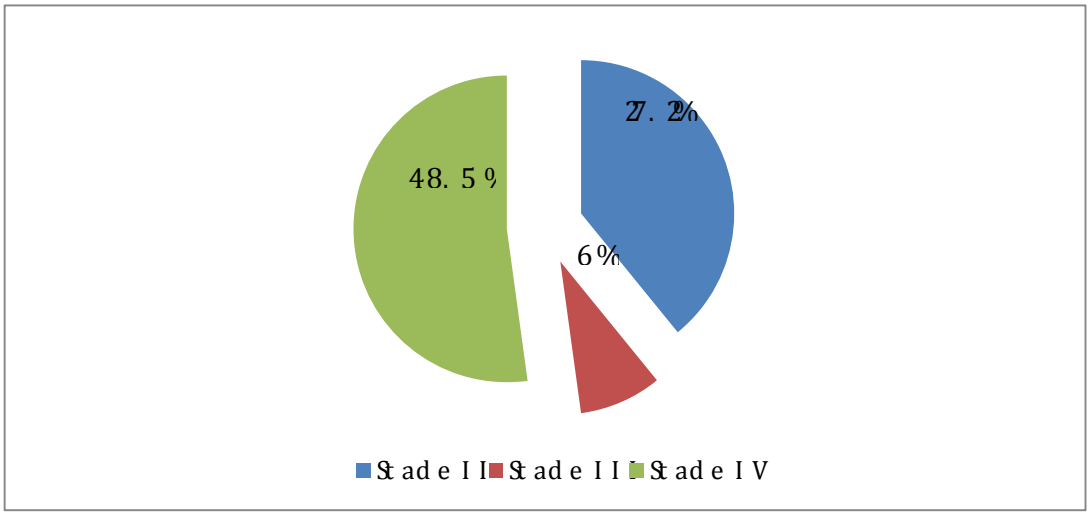


Figure 3 : répartition des patients artéritiques selon le stade

On a individualisé des lésions trophiques chez 16 patients (48,5%), mais par contre aucun d'entre eux ne présentaient des signes de surinfection.

L'exploration radiologique basée essentiellement sur l'angioscanner ou l'artériographie a montré le plus souvent :

- une occlusion totale de l'aorte sous-rénale jusqu'aux artères iliaques primitives
- un rétrécissement de l'artère fémorale
- une occlusion des artères tibiales postérieures

8- Caractéristiques des patients souffrant d'anévrysme de l'aorte abdominale :

Tous les patients opérés présentaient un anévrysme sous-rénal. L'anévrysme était thrombosé chez 6 patients et fissuré chez 3 patient.

Dimensions :

L'anévrysme faisait 6,5cm chez 2 patients (6,9%), entre 10 et 12cm chez 3 patients (10,3%) et 15cm chez 1 patient (3,4%).

Radiologie :

L'exploration radiologique de l'anévrysme de l'aorte abdominale était basée sur l'angioscanner ou l'artériographie (Figure 4).

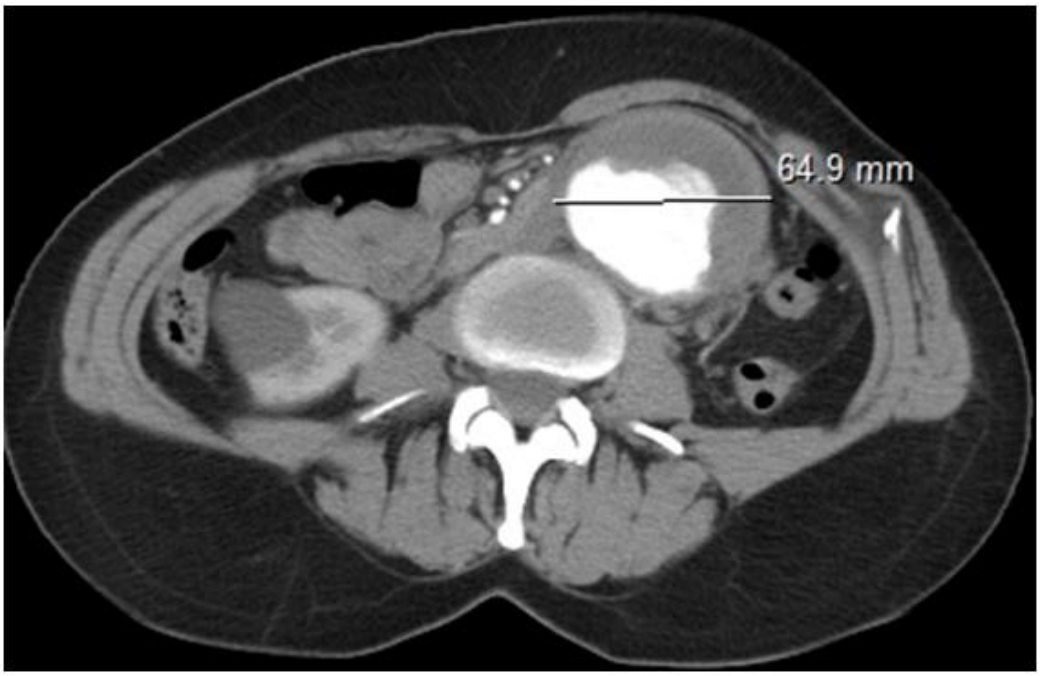


Figure 4 : artériographie objectivant un anévrysme de l'aorte sous-rénale.

(Service de radiologie- CHU Hassan II)

B. Prise en charge préopératoire :

1- Evaluation préopératoire :

1-1- Clinique :

a) Evaluation de la capacité fonctionnelle :

L'évaluation de la capacité fonctionnelle chez les patients artéritiques était difficile. En effet, l'activité physique et surtout la marche était limitée par les claudications intermittentes. Ainsi, le périmètre de marche moyen de nos patients était de 240m.

- 15 patients présentant une artérite stade IV étaient grabataires
- 3 patients présentant une artérite stade III avaient une capacité fonctionnelle faible
- 9 patients présentant une artérite stade II avaient une capacité fonctionnelle modérée
- Les 6 patients présentant un AAA avaient une capacité fonctionnelle modérée.

b) Cardiovasculaire :

L'examen cardiovasculaire de nos patients a objectivé :

- Un rythme irrégulier chez 4 patients, soit 12,1% des cas.
- Une HTA chez 7 patients, soit 21,2% des cas.
- Une turgescence des veines jugulaires chez 1 patient, soit 3,4% des cas.
- Un souffle mitral chez 1 patient, soit 3,4% des cas.
- Une abolition bilatérale des pouls tibial postérieur, péronier et pédieux chez 12 patients, soit 40,8% des cas.
- Une abolition des pouls tibial postérieur et pédieux gauches chez 6 patients, soit 20,4% des cas.
- Une abolition du pouls tibial postérieur droit chez 5 patients, soit 17% des cas.

c) Pleuro-pulmonaire :

L'examen pleuro-pulmonaire était normal chez 28 patients (84,8%)

Il a objectivé :

§ une dyspnée stade III chez 2 patients (6%)

§ des râles sibilants diffus chez 1 patient (3%)

§ des râles ronflants bilatéraux chez 2 patients (6%)

1-2- Biologique :

a) Hémoglobine :

Le taux d'hémoglobine était normal chez 31 patients, soit 94% des cas, avec une moyenne de 11,6 g/dl.

Une anémie hypochrome microcytaire a été découverte chez 2 patients, soit 6% des cas.

L'un d'eux avait un taux d'hémoglobine à 8,8g/dl et l'autre à 9,4g/dl.

b) Bilan d'hémostase :

Le bilan d'hémostase était normal chez tous nos patients.

- Le TP était supérieur à 75%
- Le taux de plaquettes était entre 190000 et 250000 éléments/ mm^3

c) Fonction rénale :

La fonction rénale était normale chez 28 patients (85%). 5 patients, soit 15% des cas avaient une insuffisance rénale avec une diurèse conservée (Figure 12).

Le taux moyen d'urée était à 0,49g/l et de la créatinine à 15,6mg/l.

d) Glycémie :

La glycémie était normale chez 27 patients, soit 82% des cas. L'hyperglycémie a été retrouvée chez 6 patients, soit 18% des cas.

1-3- Electrocardiogramme (ECG) :

Tous les patients ont bénéficié d'un ECG préopératoire. Il était normal chez 18 patients, soit dans 54,5% des cas.

Il a montré :

§ une ACFA chez 4 patients, soit 12% des cas.

§ des signes d'hypertrophie ventriculaire droite chez 4 patients, soit 12% des cas.

§ des troubles de repolarisation chez 3 patients, soit 9% des cas.

§ un bloc de branche droit incomplet chez 2 patients, soit 6% des cas.

§ des ondes Q de nécrose en DI chez 1 patient, soit 3% des cas.

§ une hypertrophie auriculaire gauche chez 1 patient, soit 3% des cas (Figure 5).

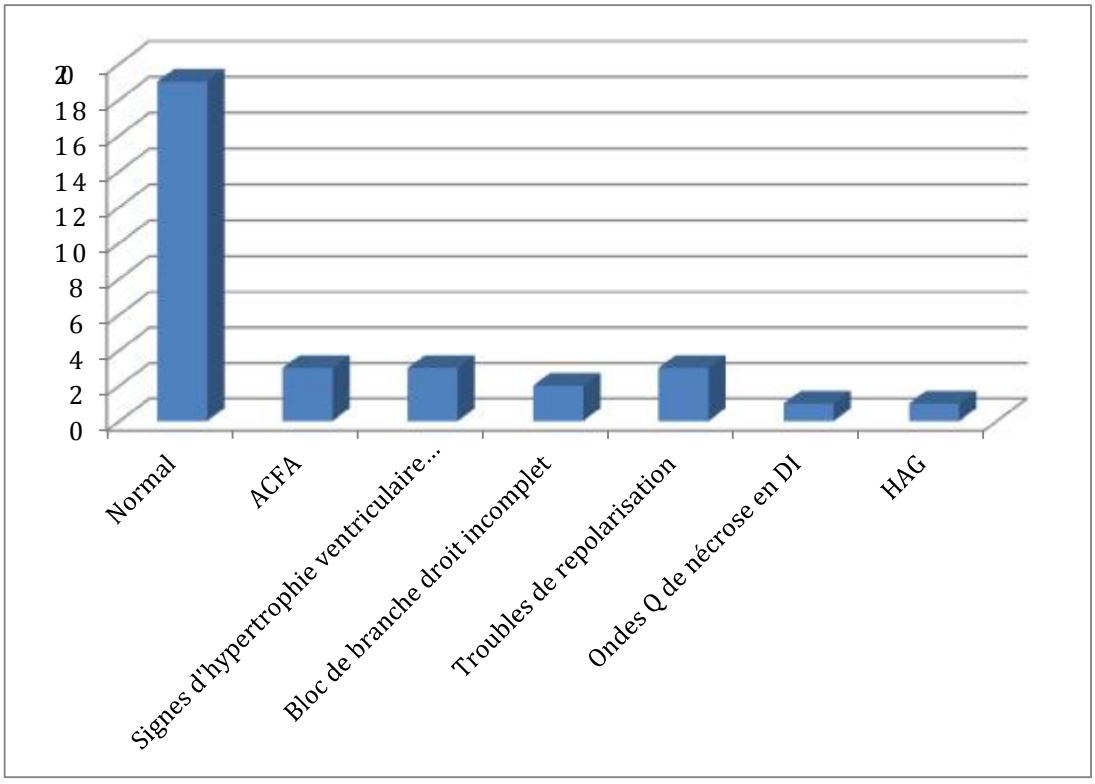


Figure 5 : les différents aspects individualisés à l'ECG préopératoire

1-4- Radiologique :

a) Radiographie thoracique :

La radiographie pulmonaire était normale chez 23 patients, soit dans 69,7% des cas.

Elle a mis en évidence :

§ une surcharge hilaire chez 4 patients, soit 12,1% des cas.

§ un syndrome alvéolaire diffus chez 2 patients, soit 6% des cas.

§ un syndrome interstitiel diffus chez 1 patient, soit 3% des cas

§ un poumon emphysémateux chez 2 patient, soit 6% des cas.

§ une cardiomégalie chez 1 patient, soit 3,4% des cas

b) Echographie trans-thoracique (ETT):

L'échographie trans-thoracique a été réalisée chez tous les patients. Elle était normale chez 20 patients (60%).

Elle a montré :

§ Les signes d'HTAP chez 5 patients, soit 15,1 % des cas.

§ Une altération de la fonction systolique chez 5 patients, soit 15,1 % des cas

§ Une cardiomyopathie dilatée d'origine ischémique chez 1 patient, soit 3% des cas.

§ Un thrombus au niveau du ventricule gauche chez 1 patient, soit 3% des cas.

§ Une insuffisance tricuspidiènne chez 2 patients, soit 6% des cas.

§ Une insuffisance aortique chez 1 patient, soit 3% des cas.

§ Un rétrécissement mitral serré chez 1 patient, soit 3% des cas.

§ Une insuffisance mitrale chez 1 patient, soit 3% des cas.

§ Une hypokinésie septale chez 1 patient, soit 3% des cas

c) Echographie des troncs supra-aortiques :

L'échographie des troncs supra-aortiques a été réalisée chez 32 patients.

Elle était normale chez 20 patients, soit 60% des cas.

Elle a objectivé des lésions athéromateuses non significatives chez 13 patients, soit dans 40% des cas.

Aucun patient n'a présenté une sténose carotidienne significative.

1-5- Exploration fonctionnelle respiratoire (EFR) :

L'EFR a été réalisée chez 17 patients (51,5%).

Elle s'est révélée normale chez 8 patients (24,2%). Cependant, elle a mis en évidence :

- Un syndrome mixte chez 2 patient.
- Un syndrome obstructif chez 3 patients (10,3%).
- Un syndrome restrictif chez un patient

1-6- Tests d'exploration cardiaque non invasive :

Aucun patient de notre série n'a bénéficié d'une exploration cardiaque non invasive (échographie de stress à la dobutamine, scintigraphie au thallium, épreuve d'effort).

1-7- Coronarographie :

Aucun patient dans notre étude n'a bénéficié d'une coronarographie préopératoire.

1-8- Revascularisation myocardique :

Aucun patient n'a bénéficié d'une revascularisation myocardique préopératoire.

1-9- Score de Lee clinique:

Le score de Lee clinique était à :

§ 0 chez 19 patients, soit 57,5% des cas.

§ 1 chez 10 patients, soit 30% des cas.

§ 2 chez 2 patient, soit 6% des cas.

§ 3 chez 2 patient, soit 6% des cas (Figure16)

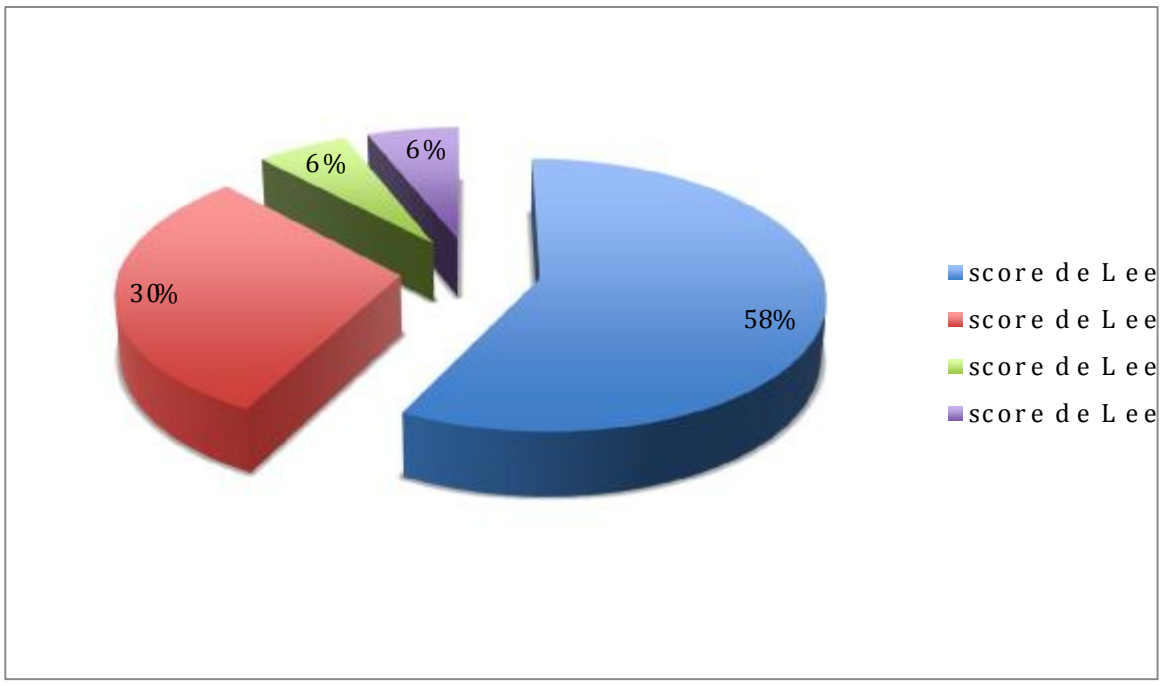


Figure 6 : répartition des patients en fonction du Score de Lee

2- Préparation préopératoire :

2-1- Gestion préopératoire des médicaments :

Dans notre étude :

§ Les IEC ont été arrêtés 24heures avant la chirurgie chez 3 patients (9%).

§ L'arrêt d'HBPM 24h avant la chirurgie pour 3 patients (9%).

§ Le traitement par les antiagrégants plaquettaires était maintenu.

§ 20 patients ont été mis sous statines en préopératoire.

2-2- Prise en charge respiratoire :

Les patients avec syndrome obstructif (3 patients) ont bénéficié d'une :

- kinésithérapie respiratoire
- Spirométrie incitative
- Traitement par béta 2 mimétiques avec une corticothérapie

En dehors de tout syndrome obstructif, 10 patients ont bénéficié d'une spirométrie incitative préopératoire.

2-3- Prémédication :

Dans notre série, 20 patients, soit 60% des cas, ont bénéficié d'une prémédication par de l'hydroxyzine.

2-4- Autres :

- Un groupage sanguin avec une demande de sang a été réalisé chez tous les patients.
- 2 patients, soit 6,9% des cas, ont bénéficié d'une transfusion par des culots globulaire (CG) en préopératoire.
- Aucun de nos patients n'a bénéficié d'une chirurgie carotidienne en préopératoire.

C. Prise en charge peropératoire :

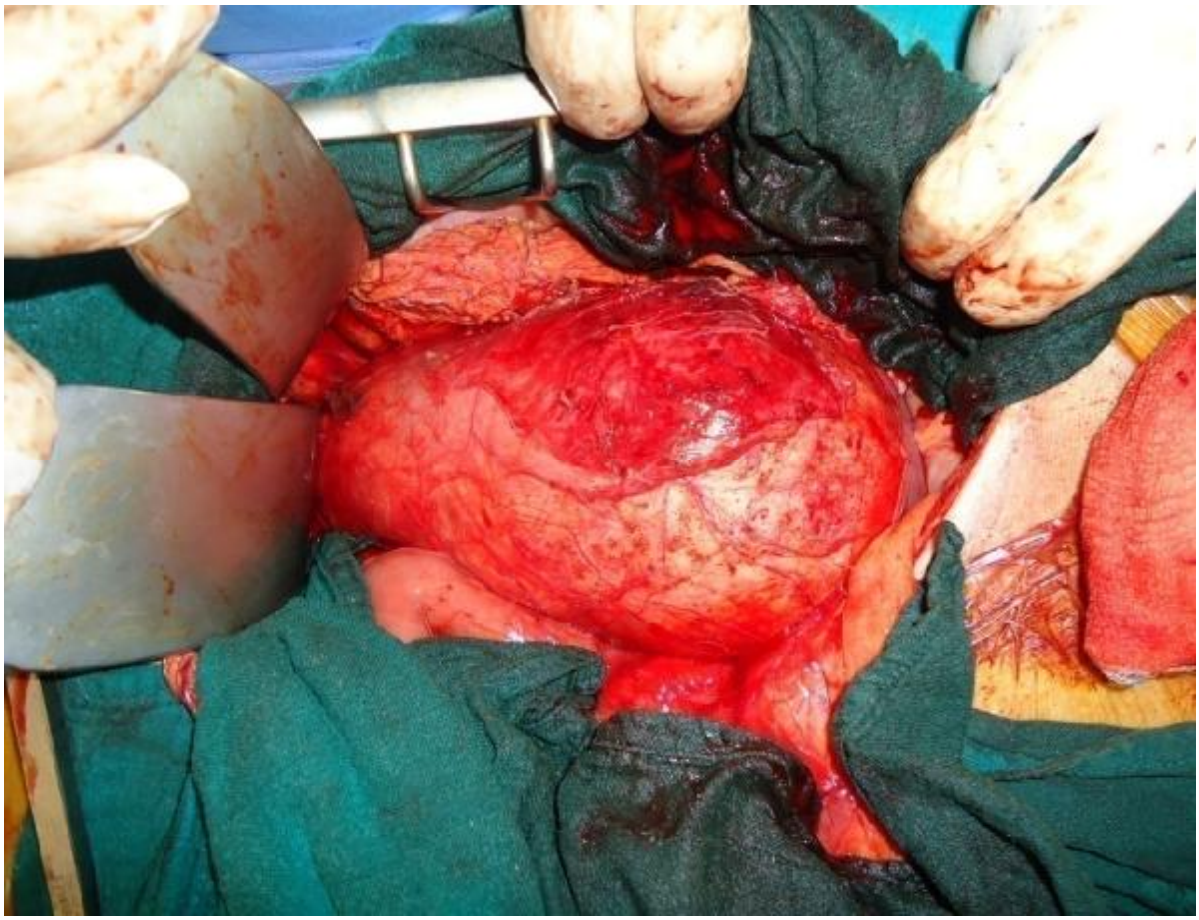


Figure 7: aspect macroscopique d'un anévrysme de l'aorte abdominale sous rénale lors d'une laparotomie (service de chirurgie vasculaire- CHU Hassan II de Fès)

1- Monitorage :

1-1 Monitorage standard :

Tous nos patients ont bénéficié d'un monitorage standard avec :

- Electrocardioscope
- Saturomètre
- Pression artérielle non invasive
- Diurèse
- Capnogramme

1-2 Monitorage invasif :

Tous nos patients ont bénéficié :

- d'un monitorage invasif de la tension artérielle par un cathéter artériel.
- de la mise en place d'une voie veineuse centrale.

2- Antibioprophylaxie :

Les principaux antibiotiques utilisés pour l'antibioprophylaxie sont :

- Amoxicilline + Acide clavulanique chez 24 de nos patients, soit 72,7% des cas.
- Céfalotine chez 4 patients, soit 12,1% des cas.
- Céfazoline chez 2 patients, soit 6% des cas
- Cefuroxime chez 3 patients, soit 9% des cas.

3- Protocole anesthésique :

a) Hypnotiques :

L'induction anesthésique a été réalisée par (Figure 8)

- § Etomidate chez 24 patients, soit 72,7% des cas.
- § Propofol chez 6 patients, soit 18,1% des cas.
- § Thiopental chez 3 patients, soit 9% des cas.

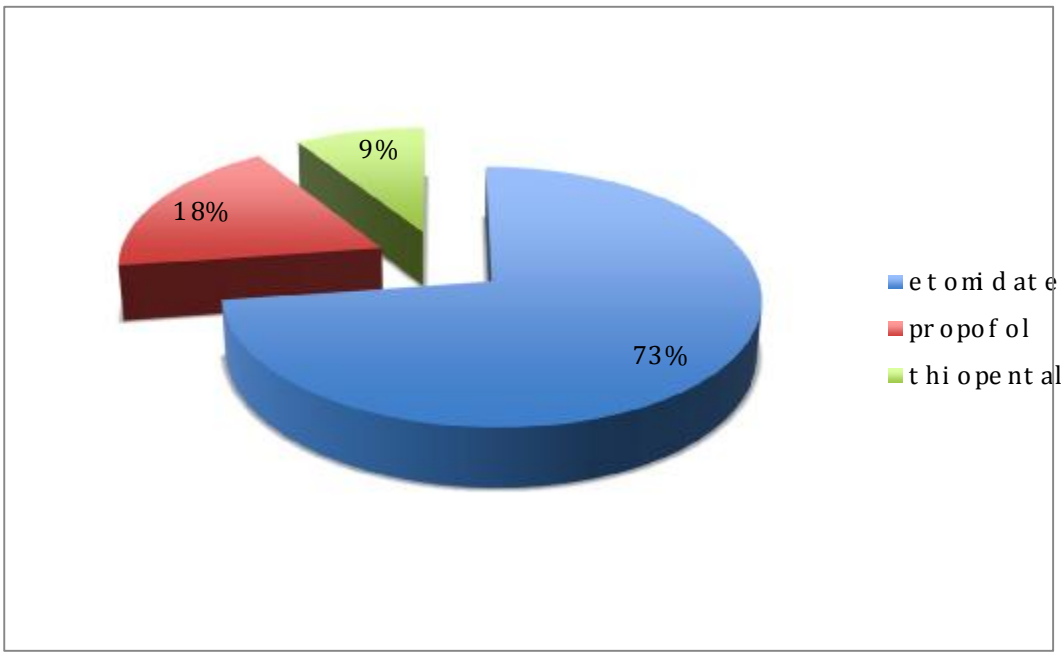


Figure 8: différents hypnotiques utilisées pour l'induction anesthésique chez nos patients

Une prémédication par du midazolam lors de l'induction anesthésique a été réalisée chez 12 patients, soit 36,3%.

b) Morphinomimétiques :

Les principaux morphinomimétiques utilisées chez nos patients sont

- § Fentanyl chez 28 patients, soit 84,8% des cas
- § Rémifentanil chez un patient
- § Sufentanyl chez 4 patients.

c) Curares :

- Le Vécuronium chez 32 patients, soit 96,9% des cas.
- Le Rocuronium chez 1 patient

d) Protocoles d'induction :

Plusieurs protocoles ont été utilisés lors de l'induction anesthésique.

e) Entretien d'anesthésie :

L'entretien d'anesthésie a été assuré par :

- Les morphinomimétiques.
- Les curares, essentiellement le Vécuronium.
- Le propofol.
- Les halogénés avec:
  - L'isoflurane chez 17 patients, soit 51,5% des cas
  - Le Sévoflurane chez 11 patients, soit 33% des cas.

4- Durée de l'intervention :

La durée moyenne de l'intervention est estimée à 4h avec des extrêmes allant de 3 à 6h30.

5- Durée du clampage :

La durée moyenne du clampage est estimée à 55min avec des extrêmes allant de 30 min à 1h50 min.

6- Lieu du clampage :

32 des patients (96,9%) ont bénéficié d'un clampage sous-rénal et 1 patient d'un clampage sus-rénal.

7- Saignement :

a) Chirurgie pour artérite :

Le saignement peropératoire était minime chez 17 patients, il était estimé à environ 300 ml.

b) Chirurgie pour anévrisme de l'aorte abdominale :

Le saignement était entre :

- 600 et 1000 ml chez 3 patients (9%).
- 1800 ml chez 1 patient.
- 2000 ml chez un patient en rapport avec une plaie de la veine lombaire à son abouchement au niveau de la veine cave inférieur
- 4500 ml chez 1 patient

8- Type du pontage :

Plusieurs types de pontage ont été réalisés :

- 23 patients (69,6%) ont bénéficié d'un pontage aorto-bi-fémoral.
- 3 patients (9%) d'un pontage aorto-bi-iliaque.
- 4 patients (12,1%) d'un pontage aorto-aortique.
- 3 patients (9%) d'un pontage aorto-fémoral (Figure 9)

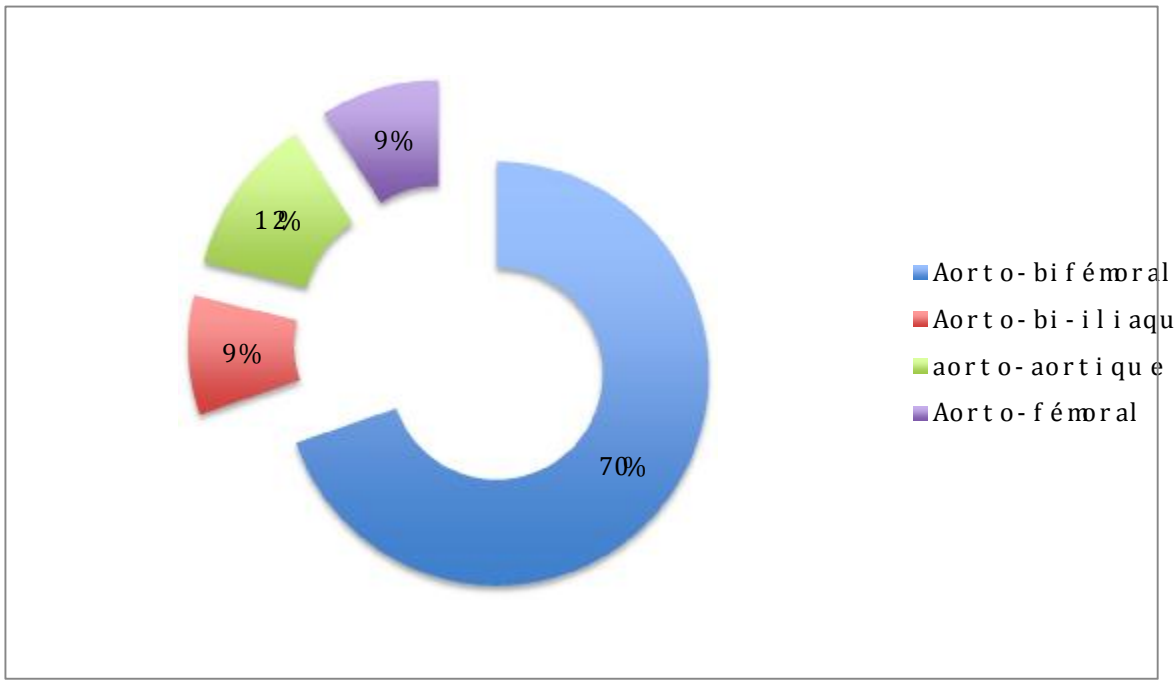


Figure 9 : différents types de pontage chez nos patients

9- Transfusion :

Tous les patients (24,2%), ayant bénéficié d'une cure chirurgicale d'un anévrysme de l'aorte abdominale ont nécessité une transfusion peropératoire par des culots globulaires avec en moyenne 5 culots globulaires (CG), avec des extrêmes allant de 4 à 7 CG.

8 patients (24,2%), ayant bénéficié d'un pontage pour artérite occlusive ont bénéficié d'une transfusion sanguine avec en moyenne 2 culots globulaires.

4 patients, soit 12,1% des cas, ont reçu du plasma frais congelé en peropératoire.

Un patient a été transfusé par des culots plaquettaires.

10- Pression artérielle :

§ Elle est restée stable chez 16 patients, soit 48,4% des cas.

§ 11 patients soit 33% des cas ont présenté une hypotension artérielle ayant répondu au bolus d'éphédrine et au remplissage vasculaire.

§ 5 patients, soit 15,1% des cas, ont présenté une instabilité hémodynamique nécessitant le recours à une drogue vasoactive (adrénaline, noradrénaline).

§ Des pics hypertensifs lors du clampage ont été observés chez 2 patients, soit 6 % des cas.

11- Fréquence cardiaque :

Elle est restée stable en peropératoire chez 30 patients, soit 90% des cas.

2 patients, soit 6% des cas ont présenté une tachycardie jusqu'à 130 bpm

Un patient a présenté une bradycardie à 46 bpm, 30min après l'incision.

12- Diurèse :

Elle était estimée à:

- 100 ml chez 2 patients, soit à 0,4 ml/kg/h.
- 500 ml chez 4 patients, soit à 2 ml/kg/h.
- 800 ml chez 11 patients, soit à 3,2 ml/kg/h.
- 1500ml chez 7 patients, soit à 6 ml/kg/h.
- Supérieure à 1500ml chez 9 patients.

13- Drogues vasoactives :

Le recours aux drogues vasoactives en peropératoire était nécessaire chez 5 patients :

a) Adrénaline :

Elle a été utilisée chez 4 patients, soit 12,1% des cas, avec des doses variant entre 0,2 et 1,5gamma/kg/min.

Un patient a été sevré à la fin du geste opératoire.

b) Noradrénaline :

Elle a été utilisée chez un seul patient (3%). Il a été sevré à la fin du geste opératoire.

D. Prise en charge postopératoire :

1- Lieu de prise en charge postopératoire :

Tous les patients ont bénéficié d'une prise en charge postopératoire au service de réanimation polyvalente A4.

2- Monitorage postopératoire :

En postopératoire, les patients ont bénéficié d'un :

2-1- Monitorage standard :

- Electrocardioscope.
- Saturation.
- Pression artérielle non invasive.
- Diurèse.
- Capnogramme.

2-2- Monitorage invasif :

- Pression artérielle continue.
- Pression veineuse centrale.

2-3- Analyse des gaz du sang :

Elle a été réalisée pour 6 patients, soit 18,1% des cas.

Elle était normale chez 1 patient.

Elle a montré une acidose métabolique chez 5 patients, soit dans 15,1% des cas.

3- Prise en charge respiratoire :

3-1- Délai d'extubation :

§ Deux patients ont été extubés sur la table opératoire, soit 6% des cas.

§ Pour les autres patients le délai moyen d'extubation était de :

- 1h pour les artéritiques.
- 2,4h pour les patients porteurs d'anévrysme

3-2- kinésithérapies respiratoires :

Tous les patients ont bénéficié d'une:

- kinésithérapie respiratoire
- spirométrie incitative.
- humidification des voies aériennes supérieures

3-3- Ventilation non invasive :

Tous les patients ont bénéficié d'une ventilation non invasive à titre prophylactique en postopératoire :

a- Interface :

Tous les patients ont bénéficié d'une ventilation non invasive grâce à un masque facial.

b- respirateur :

Tous les patients ont bénéficié d'une Ventilation non invasive par un respirateur de réanimation :

§ Dräger Evita XL®

§ Dräger Savina®

§ Dräger Evita 2 Dura ®

c- Mode ventilatoire :

L'application d'une aide inspiratoire associée à une pression expiratoire positive (VS-AI + PEP) est le mode ventilatoire utilisé chez tous nos patients.

d- Paramètres de respirateur :

§ L'aide inspiratoire (AI) moyenne appliquée chez nos patients était de 14 cmH_2O.

§ La pression expiratoire positive (PEP) moyenne appliquée chez nos patients était à 8 cmH_2O.

§ La fraction inspirée en oxygène (FiO2) était à 50%.

4- Prise en charge hémodynamique :

4-1- Remplissage :

Tous nos patients ont bénéficié d'un remplissage vasculaire postopératoire.

4-1-1. Soluté de remplissage :

§ Cristalloïdes à base de sérum salé physiologique (SS 0,9%) chez tous les patients

§ Les colloïdes chez 15 patients :

- o Gélatines fluides modifiés (Plasmion®) chez 10 patients
- o Hydroxy-éthyl-amidon (Voluven®) chez 5 patients

4-1-2. Volume de perfusion des colloïdes :

Le volume moyen perfusé de colloïdes était de 960 ml (Tableau 2)

Tableau 2 : Volumes perfusés de colloïdes chez nos patients

Patients	Colloïdes	Volume perfusé (ml)
1	HEA	1000
2	HEA	1500
3	HEA	1000
4	HEA	1000
5	HEA	1000
6	Plasmion®	500
7	Plasmion®	500
8	Plasmion®	1500
9	Plasmion®	1000
10	Plasmion®	500
11	Plasmion®	1500
12	Plasmion®	1000
13	Plasmion®	500
14	Plasmion®	1000
15	Plasmion®	1500

4-2- Drogues vasoactives:

Quatre patients ont nécessité la poursuite des drogues vasoactives (adrénaline) en postopératoire :

- Deux patients ont été sevrés après 4h du geste opératoire.
- Deux patients ont été sevré 24h après le geste opératoire.

5- Transfusion postopératoire:

En postopératoire, 8 patients, soit 24,2% des cas, ont présenté une anémie hypochrome microcytaire ayant nécessité une transfusion sanguine par une moyenne de 2 culots globulaire.

6- Prise en charge analgésique :

Tous les patients ont bénéficié d'une analgésie multimodale. Ainsi, les différents protocoles d'analgésie instaurés en postopératoire après une titration morphinique sont :

- Paracétamol + néfopam chez 13 patients (39,3%).
- Paracétamol + PCA morphine + néfopam chez 16 patients (48,4%)
- Rachianalgésie avec 0,3 mg de morphine pour 10 patients, soit 30,3% des cas.
- Aucun patient n'a bénéficié d'une analgésie par péridurale.

7- Traitement anticoagulant :

Tous les patients ont bénéficié d'un traitement anticoagulant en postopératoire, soit avec une dose prophylactique ou hypocoagulante.

7-1- Héparinothérapie curative :

8 patients opérés pour une artérite occlusive de l'aorte abdominale, soit 24,2% des cas, ont bénéficié d'une héparinothérapie curative à base d'héparine non fractionnée (HNF), avec un objectif pour TCA entre 2 et 3 fois le témoin.

7-2- Héparinothérapie prophylactique :

25 patients (75,7%) ont bénéficié d'une héparinothérapie prophylactique à base d'héparine à bas poids moléculaire (HBPM), de type énoxaparine.

8- Equilibre glycémique :

22 patients ont présenté des déséquilibres glycémiques en postopératoire :

§ Hypoglycémies : chez 5 patients, soit dans 15,1% des cas.

§ Hyperglycémie : chez 17 patients, soit dans 51,5% des cas, ayant nécessité en moyenne 20 unités d'insuline à action rapide.

E. Complications postopératoires :

1- Hémodynamiques :

Les principales complications hémodynamiques postopératoires observées chez nos patients étaient :

1-1- Saignement :

Un saignement postopératoire était survenu chez 3 patients (9%).

Le volume de saignement était estimé à 300 ml chez le 1er patient et à 500 ml chez les 2ème et 3ème patients.

Le taux d'hémoglobine était de 8,2 g/dl pour le 1er patient, de 9,1 g/dl pour le 2ème patient, et de 8,5 g/dl pour le troisième patient (Tableau 3).

Tableau 3 : Saignement et taux d'hémoglobine postopératoire chez nos patients

Patients	Saignement (ml)	Taux d'hémoglobine (g/dl)	Hémoglobine aprèstransfusion (g/dl)
1er	300	8,2	10,1
2ème	500	9,1	10,8
3ème	500	8,5	10,2

Ces 3 patients étaient sous héparinothérapie à dose hypocoagulante.

Aucun patient n'a nécessité une reprise chirurgicale.

1-2- Instabilité hémodynamique :

12 patients (41,3%) ont présentés un collapsus postopératoire ayant répondu au remplissage vasculaire.

2 patients (6,9%) ont nécessité la poursuite des drogues vasoactives en postopératoire.

5 patients (17,2%) ont présentés un tableau d'ischémie-reperfusion avec insuffisance rénale, oligo-anurie, collapsus, acidose métabolique et élévation des CPK.

1-3- Œdème pulmonaire aigu (OAP) :

Un patient a présenté un OAP postopératoire responsable d'une hypoxémie avec détresse respiratoire.

Devant la non amélioration sous ventilation non invasive et traitement diurétiques, une réintubation avec ventilation assistée a été nécessaire avec bonne évolution. Le patient a été extubé 24 heures après.

2- Ischémie myocardique :

Dans notre étude, 4 patients (12,1%) ont présentés une ischémie myocardique postopératoire:

Aucun patient n'a présenté des douleurs thoraciques

L'électrocardiogramme (ECG) était normal chez un patient avec mise en évidence d'un sous-décalage de ST chez le 2ème patient.

Une élévation de la troponine Ic chez les 4 patients, avec un taux de troponine postopératoire respective à 0,139 ; 1,6 et 1,24 ng/ml.

Le taux de troponine a régressé rapidement en moins de 12 heures (Tableau 4)

Tableau 4 : Evolution de la Troponine-Ic en postopératoire chez nos patients

Patient	Troponine-Ic (ng/ml)	Evolution	ECG
1	0,139	0,01 à H+6	Normal
2	1,6	0,01 à H+6	Sous-décalage de ST
3	1,24	0,04 à H+12	Normal

3- Respiratoires :

3 patients, soit, 9% des cas ont présentés une complication respiratoire postopératoire:

- Une pneumopathie chez 1 patient ayant bien évoluée sous antibiothérapie (ceftriaxone + Lévofloxacine), kinésithérapie et ventilation non invasive.
- Une atélectasie basale gauche chez 1 patient ayant bien évoluée sous kinésithérapie respiratoire et ventilation non invasive.
- Une hypoxémie sévère sur un OAP chez un patient ayant nécessité une réintubation avec introduction de diurétiques (Tableau 5)

Tableau 5 : complications respiratoires postopératoires

Complications respiratoires	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Pneumopathie	1	3
Atélectasie basale gauche	1	3
Hypoxémie sévère sur OAP	1	3

4- Rénales :

5 patients, soit 15,1% des cas, ont présentés une insuffisance rénale postopératoire avec un taux moyen d'urée à 0,85g/l et de créatinine plasmatique à 15mg/l.

Un patient a nécessité le recours à 2 séances d'hémodialyse devant l'anurie.

L'évolution était bonne pour tous les patients.

5- Neurologiques :

On n'a pas observé de complications neurologiques chez nos patients en postopératoire, notamment pas d'accident vasculaire cérébral ischémique ni d'accident ischémique transitoire.

6- Digestives :

Un patient a présenté des hématémèses sur une gastrite pétéchiale à J+2 en postopératoire.

7- Autres complications :

On a observé un hématome surinfecté de la paroi qui a été évacué chirurgicalement chez 1 patient (3%).

F. Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation des patients en réanimation était de 48 heures.

Elle était de :

- 24 heures pour 11 patients, soit 33,3% des cas.
- 2 jours pour 10 patients, soit 30% des cas.
- 3 jours pour 6 patients, soit 18,1% des cas.
- 4 jours pour 6 patients, soit 18,1% des cas.

G. Evolution et mortalité :

L'évolution était bonne chez 31 patients, soit dans 93.9% des cas.

2 patients sont décédés, le premier à J+3 du postopératoire dans un tableau de défaillance multiviscérale très probablement suite à une ischémie colique, et le deuxième à J+5 du post opératoire dans un tableau d'ischémie myocardique.

DISCUSSION

I- Evaluation et préparation préopératoire :

A- Cardiaque :

L'évaluation de la fonction coronaire des opérés avant la chirurgie a pour but de réduire la morbi-mortalité périopératoire. Cette évaluation repose essentiellement sur l'examen clinique et l'interrogatoire, tout en minimisant le recours aux explorations non invasives qui sont responsables d'un surcoût avec un retard à l'intervention d'environ trois semaines [13-24].

1- Evaluation clinique :

Cette évaluation repose essentiellement sur l'étude de la capacité fonctionnelle du patient, du risque lié au patient apprécié par le score de Lee et du risque lié à la chirurgie.

1-1- Capacité fonctionnelle du patient :

La capacité fonctionnelle du patient est un facteur prédictif d'événements cardiaques périopératoires et à long terme. Elle est évaluée à l'aide du Dukes Activity Status Index (Tableau 6). Elle est exprimée en équivalents-métaboliques (MET), qui correspond à l'énergie consommée pour satisfaire aux activités quotidiennes de base. Cette capacité peut être qualifiée comme excellente (> 10 MET), bonne (MET entre 7 et 10), modérée (MET entre 4 et 7) ou faible (< 4 MET). Le seuil retenu pour qualifier l'activité de suffisante en termes de risque cardiaque postopératoire est de 4 MET. Ainsi, un patient capable de monter les escaliers sera jugé adaptable à l'effort [13-24].

Tableau 6 (1 MET: correspond à la consommation d'oxygène de 3,5 ml/Kg/min chez un homme de 40 ans avec 70 Kg de poids).

1 MET	Activités quotidiennes (manger, s'habiller, se laver) Activités ménagères (cuisine, ménage d'entretien) Déplacement à l'intérieur de la maison Marche lente sur terrain plat entre 3 et 5 Km/h
4 MET	Montée d'un étage Marche rapide sur terrain plat avec 4 à 6 Km/h Course sur une courte distance Jardinage Déplacement des objets lourds Activité sportive modérée (golf, danse..)
10 MET	Activité sportive intense (marathon, tennis, football, basket-ball, ski..)

Tableau 7 : Capacité fonctionnelle et équivalent en MET

Capacité fonctionnelle	Equivalent en MET
Excellente	> 10 MET
Bonne	MET entre 7 et 10
Modérée	MET entre 4 et 7
Faible	< 4 MET

1-2- Risque lié au patient :

Cette évaluation se fait de manière simple à l'aide d'un score clinique qui a une meilleure valeur prédictive. C'est le score de Lee qui comporte cinq critères cliniques et un critère qui prend en compte le risque lié à la chirurgie :

- La chirurgie à haut risque
- Les antécédents de cardiopathie ischémique
- Les antécédents d'insuffisance cardiaque congestive
- Les antécédents d'accident vasculaire cérébral (AIT, AVCI)
- Le diabète insulinodépendant ou requérant
- L'insuffisance rénale avec une créatinémie > 20mg/l

1-3- Risque lié à la chirurgie :

Selon les recommandations de l'ACC/AHA de 2007, il existe trois degrés de sévérité suivant le type de chirurgie. On considère que le risque est élevé, lorsque l'incidence d'événements cardiaques périopératoires est supérieure à 5%, intermédiaire, lorsqu'elle est entre 1 et 5% et faible, lorsqu'elle est inférieure à 1% (Tableau 8) [13-24].

Tableau 8 : Risque lié à la chirurgie

Risque élevé (˃ 5%)	Interventions chirurgicales majeures, en urgence, surtout chez le sujet âgé. Chirurgie aortique ou vasculaire majeure Chirurgie vasculaire périphérique Interventions chirurgicales avec variations importantes de volémie
Risque intermédiaire (1 à 5%)	Endartériectomie carotidienne Chirurgie tête et cou Chirurgie intrapéritonéale Chirurgie thoracique Chirurgie orthopédique Chirurgie prostatique
Risque faible (< 1%)	Procédures endoscopiques Chirurgie superficielle Cataracte Chirurgie du sein

2- Explorations cardiovasculaires non invasives :

L'objectif des examens cardiovasculaires réalisés en préopératoires est de détecter les patients à risque de complication coronarienne pour une chirurgie à risque. Elles permettent de démasquer une limitation de la réserve coronaire, c'est-à-dire une incapacité du réseau coronaire à augmenter son débit au cours du stress. Les deux principaux examens recommandés sont l'échocardiographie de stress à la dobutamine et la scintigraphie au thallium dipyridamole. Ces deux examens sont à peu près équivalents en termes de sensibilité et de spécificité avec une préférence pour l'échocardiographie de stress. Ils sont caractérisés par une valeur prédictive positive faible située autour de 20 à 30% et par une valeur prédictive négative élevée d'environ 90% pour la prédiction d'une complication cardiaque périopératoire. Dans les précédentes recommandations, la place de ces tests non invasifs était prédominante. Actuellement, selon les dernières recommandations de l'ACC/AHA de 2007, les indications de ces examens sont plus restrictives. Un test ne doit être réalisé que s'il modifie la stratégie de prise en charge du patient. Par-ailleurs, les autres examens (coroscanner, IRM cardiaque, Troponine) ne sont pas recommandés dans l'évaluation périopératoire [13-24].

3- Coronarographie :

La coronographie n'est pas recommandée en première intention pour évaluer le risque de complications ischémiques myocardiques postopératoire. Elle est indiquée surtout en cas de forte suspicion par un test non invasif d'une lésion du tronc commun ou d'une atteinte tritronculaire, dont la confirmation doit logiquement conduire à une revascularisation préopératoire [13-24].

4- Revascularisation préopératoire :

Le recours à un geste de revascularisation devient actuellement de moins en moins fréquent car le bénéfice d'une revascularisation myocardique n'est pas supérieur à celui d'une chirurgie vasculaire réalisée sous bétabloquant, aspirine et statine.

Les recommandations récentes de l'ACC / AHA proclament que la revascularisation myocardique est rarement nécessaire pour abaisser simplement le risque de chirurgie vasculaire à moins qu'une telle intervention soit indiquée, indépendamment du statut préopératoire des patients. Par conséquent, il y a un accord général pour réserver la revascularisation myocardique avant chirurgie vasculaire aux patients présentant un angor instable ou un angor stable avec coronaropathie significative [13-24].

5- Optimisation du traitement médical :

L'optimisation du traitement médical en préopératoire chez le patient à risque cardiovasculaire repose essentiellement sur les bêtabloquants et les statines.

5-1- Bêtabloquants :

Les bêtabloquants ont un effet cardioprotecteur, par la diminution de la consommation en oxygène du myocarde. Plusieurs études ont montré un bénéfice de ces médicaments dans la prévention des événements coronariens périopératoires chez les patients à risque. En revanche, l'étude POISE (PeriOperative Ischemic Study Evaluation), portant sur 8500 patients au sein de 193 centres, a montré une diminution de la fréquence des infarctus du myocarde périopératoires avec le métoprolol, mais avec une augmentation du taux de mortalité en rapport avec la survenue des accidents vasculaires cérébraux (AVC). Ces AVC sont favorisés par les épisodes d'hypotension artérielle périopératoire non contrôlée. Lorsqu'un bêtabloquant est prescrit en préopératoire, sa posologie doit être titré au moins une

semaine avant l'intervention pour obtenir une fréquence cardiaque entre 60 et 70 bpm, sans hypotension artérielle.

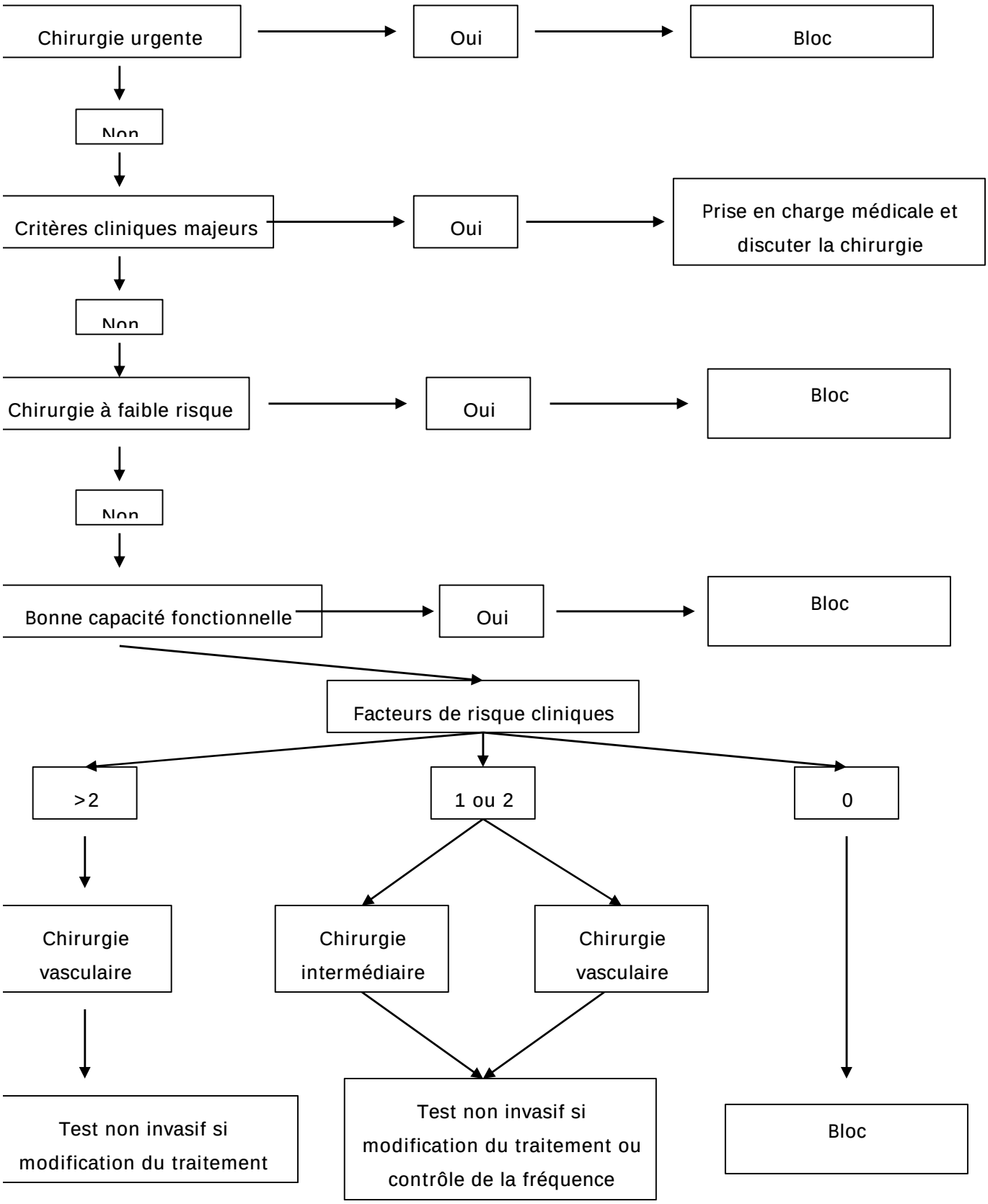
Selon les recommandations Formalisées d'Experts de la société française d'anesthésie réanimation (SFAR) et de la société française de cardiologie (SFC) de 2010:

- La poursuite en périopératoire, d'un traitement bêtabloquant lorsqu'il est prescrit pour une insuffisance coronaire est recommandé.
- L'instauration d'un traitement bêtabloquant en préopératoire est recommandé, chez le patient ayant une insuffisance coronaire clinique ou des signes d'ischémie myocardique sur un test non invasif.
- Chez le patient à risque cardiovasculaire élevé ou intermédiaire (score de Lee clinique $\geq$ 2), le traitement par bêtabloquant dans:
  - La chirurgie à risque élevé : peut être recommandé, mais il faut prendre en considération le risque d'hypotension et de bradycardies peropératoires.
  - La chirurgie à risque intermédiaire : est plus discutable.
  - La chirurgie à risque faible : est non recommandé.
- Le traitement par bêtabloquant n'est pas indiqué en cas de chirurgie à faible risque [13-24]

5-2 Statines :

Plusieurs études ont montré l'intérêt des statines dans la prévention des événements cardiovasculaires périopératoires essentiellement dans la chirurgie vasculaire. Elles contribuent à la stabilisation de la plaque d'athérome et à l'amélioration de la fonction endothéliale. L'étude DECREASE-III a montré une réduction significative de l'ischémie myocardique postopératoire et de décès chez les patients ayant bénéficiés d'un traitement par statines. Ce traitement doit être repris le plus tôt possible en postopératoire [13-24].

Stratégie périopératoire : (Selon les recommandations de l'ACC/AHA) [13-26]



B- Respiratoire :

Les complications respiratoires postopératoires sont une source importante de morbidité et de mortalité. Elles représentent une cause fréquente de complications après chirurgie de l'aorte abdominale.

Les principales complications respiratoires postopératoires sont l'atélectasie, la pneumonie infectieuse, l'exacerbation d'une maladie respiratoire préexistante (comme l'asthme ou la BPCO), l'insuffisance respiratoire nécessitant éventuellement une ventilation mécanique prolongée, et le syndrome de détresse respiratoire aigu (SDRA).

Compte tenu de la fréquence des complications respiratoires postopératoires, il est important d'identifier les patients à risque de développer de telles complications, d'évaluer l'importance du risque et de mettre en évidence les facteurs de risque pouvant être modifiés dans le but de prévenir ces complications [8].

1- Principaux facteurs de risques :

a) Tabagisme :

Le tabagisme est un facteur augmentant de manière importante le risque de complications respiratoires postopératoires. Ceci a été démontré dans plusieurs études prospectives et pour divers types de chirurgie. Il est important de signaler que le tabagisme augmente le risque postopératoire, même en l'absence de pathologie respiratoire associée.

Le tabagisme induit une hyperplasie des glandes bronchiques, augmente la sécrétion de mucus et altère la clairance mucociliaire. Il est probable, bien que non prouvé, que ces effets histologiques et physiologiques sont responsables de l'augmentation du risque de complications respiratoires postopératoires.

Le sevrage tabagique doit donc clairement être encouragé en période préopératoire. Les données disponibles suggèrent cependant qu'un sevrage relativement prolongé est nécessaire pour diminuer le risque de complications postopératoires.

Une étude prospective menée chez des patients bénéficiant d'une chirurgie de revascularisation coronaire a ainsi démontré que le sevrage tabagique n'était efficace qu'après huit semaines d'abstinence.

Une étude réalisée au CHU Ibn Sina de Rabat en 2000 a démontré que l'importance du tabagisme (en paquet – année), le niveau de PaO2 en préopératoire et les pertes sanguines peropératoires étaient prédictives de complications respiratoires [8].

Dans notre étude, 85.2% des patients sont des tabagiques chroniques (plus de 10 paquet-année). Par contre, les pertes sanguines ne sont pas importantes (inférieures à 1000cc), à l'exception d'un patient ayant présenté un état de choc hémorragique en peropératoire.

b) BPCO :

La broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) est une maladie chronique et lentement progressive caractérisée par une obstruction des voies aériennes non ou incomplètement réversible. Les phénomènes inflammatoires entreprenant les voies aériennes participent à la définition de la maladie dont l'agent causal principal est le tabagisme.

La spirométrie, et plus particulièrement le volume expiré maximal en une seconde (VEMS), permet d'évaluer la gravité de la BPCO.

La BPCO augmente le risque de complications respiratoires postopératoires tant en chirurgie aortique ou non aortique. Après chirurgie de l'aorte abdominale, le risque postopératoire apparaît surtout important en cas de BPCO sévère avec VEMS inférieur à 50% des valeurs prédites. Une étude a montré qu'une BPCO de gravité

légère à modérée (VEMS supérieur à 50% des valeurs prédites) n'augmente pas significativement le risque de complications postopératoires après chirurgie cardiaque ou aortique. D'autre part, une étude n'a pas trouvé de différence significative dans la fréquence des complications respiratoires entre fumeurs sans ou avec BPCO, à l'exception d'une fréquence plus élevée de bronchospasme nécessitant un traitement bronchodilatateur chez les patients souffrant de BPCO.

Bien que la sévérité de la BPCO, évaluée par le degré de diminution du VEMS, soit un élément prédictif de complications respiratoires, il est difficile de proposer un seuil permettant d'identifier les patients présentant des complications sévères ou contre-indiquant une intervention chirurgicale. Une étude incluant 119 patients souffrant de BPCO bénéficiant d'une intervention extrathoracique a cependant retrouvé une mortalité postopératoire limitée aux patients dont le VEMS était inférieur à 750ml (mortalité de 19%).

En période préopératoire, il est important d'identifier les patients présentant une BPCO en étant instable d'une part, ceux ne bénéficiant pas d'un traitement particulier d'autre part.

L'interrogatoire est un bilan fonctionnel respiratoire concourant à cette identification. Lorsque le bilan préopératoire démontre que le patient présente une dégradation par rapport à son état habituel sur base des symptômes et du bilan fonctionnel respiratoire, il apparaît raisonnable de proposer une corticothérapie par voie orale.

Une étude a été réalisée entre 1998 et 2004 par Brian Park aux états unis comparant des malades ayant une BPCO diagnostiquée en préopératoire et des malades sains en se basant sur des critères cliniques et fonctionnels (mortalité postopératoire, délai d'extubation, durée d'hospitalisations, complications cardiaques et respiratoires...) avec des résultats surprenant :

Le délai d'extubation et le temps de séjour étaient plus courts chez les patients avec une BPCO préopératoire. Les malades non BPCO avaient une incidence plus importante d'insuffisance cardiaque et d'hypertension artérielle par rapport aux patients avec une BPCO sévère.

D'autres études ont objectivé une incidence plus élevée de rupture d'anévrysme en cas d'antécédent de BPCO avec une pathogénie non encore connue [8].

Dans notre étude, 4 patients présentaient une BPCO diagnostiquée en préopératoire.

c) Asthme :

Les progrès faits dans la prise en charge de l'asthme, en particulier grâce à l'utilisation de corticoïdes inhalés, ont permis d'obtenir un bon contrôle de la maladie chez une grande majorité des patients. Ceci explique probablement que les études récentes montrent un risque très faible de complications postopératoires chez les patients asthmatiques, particulièrement avant 50ans, alors que ce risque était clairement majoré dans des études plus anciennes. Il est donc essentiel de s'assurer que le patient présente un asthme bien contrôlé par son traitement avant une intervention chirurgicale. Si tel n'est pas le cas, une corticothérapie orale de courte durée permet le plus souvent d'atteindre cet objectif sans augmenter le risque de complications postopératoires [8].

d) Etat général / Comorbidités :

L'indice ASA (American Society of Anesthesiology) juge du retentissement général des pathologies présentées par le patient (Tableau 9), il est prédictif de complications respiratoires postopératoires, y compris chez les patients souffrants de BPCO sévère.

Le statut fonctionnel général du patient apparaît donc particulièrement important, comme démontré également dans d'autres grandes séries [8].

Tableau 9: classification American Society of Anesthesiologists (ASA)

Catégorie	Degré de gravité de la pathologie	Exemples
1	Patient en bonne santé	Hernie inguinale chez un patient en bonne santé
2	Patient avec une maladie générale modérée	Bronchite chronique, obésité modérée, diabète contrôlé par le régime, infarctus de myocarde ancien, HTA modérée
3	Patient avec maladie générale sévère mais non-invalidante	Insuffisance coronaire avec angor, diabète insulinodépendant, obésité pathologique, insuffisance respiratoire modérée
4	Patient avec maladie générale invalidante mettant en jeu le pronostic vital	Insuffisance cardiaque sévère, angor rebelle, arythmie réfractaire au traitement, insuffisance respiratoire, rénale, hépatique ou endocrinienne avancée
5	Patient moribond qui ne survivrait pas 24h, avec ou sans intervention	Rupture d'anévrysme de l'aorte abdominale en grand état de choc

e) Age :

On considère souvent que l'âge n'est pas un facteur de risque indépendant si l'on tient compte des comorbidités qui y sont associées, ces dernières jouant un rôle prépondérant. Cependant, des études prospectives récentes bien menées suggèrent un rôle propre de l'âge, dès 50ans.

Le risque augmente toutefois après 70ans [8].

f) Obésité :

L'obésité ne semble pas être un facteur de risque de complications respiratoires postopératoires si l'on considère l'ensemble des interventions chirurgicales.

Cependant, dans la chirurgie de l'aorte abdominale, la surcharge pondérale (indice de masse corporelle supérieur à 27) est très significativement associée à l'apparition de complications respiratoires postopératoires. Ceci est probablement lié aux effets addictifs de la chirurgie de l'aorte abdominale et de l'obésité sur la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF), l'amenant plus rapidement sous le volume de fermeture, favorisant ainsi le développement de micro ou macroateléctasies.

Certaines données suggèrent toutefois que le risque conféré par l'obésité en cas de laparotomie disparaisse en cas de chirurgie laparoscopique. Ceci peut s'expliquer par un effet moins important de la chirurgie laparoscopique sur les paramètres respiratoires fonctionnels [8].

2- <u>Identification des facteurs de risque :</u>

a) Anamnèse et examen clinique :

L'anamnèse est essentielle à l'identification du risque de complication respiratoire postopératoire. L'interrogatoire veille à évaluer le tabagisme, les antécédents du patient, tant respiratoires qu'extra-respiratoires, les traitements, en particulier inhalés, la tolérance à l'exercice, la présence d'une toux et son caractère productif, la présence d'une perte pondérale involontaire récente, entre autres.

Chez les patients connus pour une affection respiratoire chronique, en particulier de l'asthme ou une BPCO, on veille à évaluer le caractère stable de cette affection chronique. L'anamnèse et les épreuves fonctionnelles respiratoires jouent ici un rôle essentiel. En fonction du type d'intervention et de son indication, on

décide éventuellement de différer la chirurgie dans l'attente qu'une adaptation thérapeutique permette de revenir à l'état stable.

L'examen clinique évalue l'état général du patient, la présence d'un encombrement bronchique, de signes d'obstruction bronchique (sibilance, expiration prolongée), d'une respiration paradoxale et de recrutement de muscles respiratoires dits accessoires. Il recherche également la cyanose et les signes de cœur pulmonaire chronique (jugulaires saillantes, œdèmes des membres inférieurs), ces derniers signes justifiant une analyse des gaz du sang artériels.

Plusieurs études suggèrent que des données purement cliniques sont de meilleurs éléments prédictifs de complications respiratoires postopératoires après chirurgie de l'aorte abdominale que des anomalies des épreuves respiratoires fonctionnelles [27,28].

b) Epreuves fonctionnelles respiratoires (EFR):

L'EFR permet de confirmer une suspicion clinique d'altération fonctionnelle ou, dans le cas d'une maladie chronique connue, de comparer le niveau d'altération actuel avec les résultats antérieurs ; Elle permet d'apprécier la sévérité de l'obstruction bronchique selon la classification global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) (tableau 10).

La réversibilité d'une obstruction bronchique, définie par une augmentation du VEMS de 200 ml ou de 12% de la théorique après un bronchodilatateur inhalé d'action rapide, est un élément important à mettre en évidence car son absence est un facteur de risque de complications respiratoires (après une chirurgie abdominale) [27,28].

Tableau 10 : stratification de la gravité de la BPCO selon la classification GOLD

Stade	Caractéristiques
0 : à risque	Spirométrie normale, toux ou expectorations chroniques
1 : BPCO débutante	VEMS/CV ≤ 70% VEMS ≥ 80% de la valeur prédite Toux ou expectorations chroniques présents ou absents
2 : BPCO modérée	VEMS/CV ≤ 70% VEMS de 50 à 80% de la valeur prédite Toux ou expectorations chroniques présents ou absents
3 : BPCO sévère	VEMS/CV ≤ 70% VEMS de 30 à 50% de la valeur prédite Toux ou expectorations chroniques présents ou absents
4 : BPCO très sévère	VEMS/CV ≤ 70% VEMS ≤ 30% de la valeur prédite ou ≥ 50% de la valeur prédite avec insuffisance respiratoire

Les principales indications de l'EFR en préopératoire sont indiquées dans le Tableau 34 [27,28]:

Tableau 11 : Indications de l'EFR et GDS en préopératoire (recommandations de la société de pneumologie de langue française)

	Exérèse pulmonaire et thoracique	Chirurgie abdominale haute	Chirurgie périphérique
Maladie respiratoire connue	Spirométrie + GDS indispensables	Spirométrie + GDS recommandées	Réévaluation si aggravation clinique postérieure au dernier bilan
Facteur de risque ATCD Signes cliniques	Spirométrie + GDS indispensables	Spirométrie + GDS recommandées	Spirométrie + GDS Possibles, non obligatoires
Absence de facteur de risque	Spirométrie + GDS Possibles, non obligatoires	Spirométrie + GDS Possibles, non obligatoires	Aucun bilan fonctionnel

Dans notre étude, un patient avait une BPCO modérée avec VEMS à 60%.

3 patients avaient une BPCO sévère avec un VEMS respectivement à 34, 40 et 45%. (15)

3- Préparation à l'intervention:

a) Kinésithérapie respiratoire :

La kinésithérapie respiratoire est largement employée après les interventions cardiaques, thoracique ou abdominale à haut risque de dysfonction respiratoire. En favorisant les mouvements d'inspiration profonde (spirométrie incitative), elle permet d'éviter la respiration à petit volume caractéristique des premiers jours postopératoires. Durant la période préopératoire le patient se familiarise avec les techniques appliquées après l'intervention. Ainsi les patients bénéficiant d'un entraînement des muscles inspiratoires de deux à quatre semaines avant une chirurgie de l'aorte abdominale développent significativement moins d'atélectasies en postopératoire et de complications respiratoires postopératoires au sens large, notamment de pneumonies [27,28].

Dans notre étude, 11 patients seulement ont bénéficié d'une kinésithérapie respiratoire préopératoire.

b) Bronchodilatateurs :

Chez les patients ayant une BPCO, une association de salbutamol inhalé et de méthylprednisolone par voie orale améliore les paramètres ventilatoires (VEMS et CV) et les résistances des voies aériennes en 24 heures. Ce délai très court est intéressant lorsque la chirurgie doit être réalisée rapidement. Les bronchodilatateurs administrés pendant cinq jours avant la chirurgie ou même simplement inhalés en prémédication, diminuent les résistances bronchiques pendant l'anesthésie générale et limitent l'incidence de bronchospasme per-anesthésique.

Les patients recevant une corticothérapie au long cours doivent bénéficier d'une supplémentation dans les premiers jours après l'intervention, destinée à la prévention de l'insuffisance surrénalienne et à couvrir l'augmentation des besoins qui caractérise la période périopératoire [27,28].

Dans notre étude, 2 patients ont bénéficié d'un traitement par β-2- mimétiques en préopératoire.

c) Sevrage tabagique :

La mortalité postopératoire des fumeurs est supérieure à celle des abstinents. Le tabagisme multiplie par 2 le risque d'admission postopératoire imprévue en réanimation et les patients fumeurs sont exposés à un risque de bronchospasme plus important durant une anesthésie générale, avec pour conséquence des difficultés ventilatoires et un risque de pneumothorax.

Le risque de complications respiratoires postopératoires est plus important chez les fumeurs.

L'arrêt du tabac six à huit semaines avant l'intervention est préconisé.

Le bénéfice du sevrage tabagique plus court est moins évident, en partie du fait d'une augmentation transitoire de l'encombrement bronchique au début du sevrage.

La période préopératoire est l'occasion de sensibiliser le patient sur les risques liés à la poursuite du tabagisme et tenter d'obtenir le sevrage [27,28].

Dans notre étude, tous les patients ont bénéficié d'un sevrage tabagique 7 à 10 jours en préopératoire, d'où l'intérêt de sensibiliser les patients par le médecin traitant dès le 1er contact.

C- Rénale :

Les patients devant être opérés en chirurgie aortique peuvent souffrir d'une insuffisance rénale consécutive à une sténose des artères rénales ou une néphroangiosclérose. Le risque opératoire est majoré en cas d'insuffisance rénale chronique, ainsi que celui de développer une insuffisance rénale aigue périopératoire. Il est difficile (notamment chez le sujet âgé) de dépister une insuffisance rénale chronique sur le seul dosage de créatinine. La créatininémie peut rester normale malgré une réduction néphronique significative. Le risque rénal est élevé quand la clairance de la créatinine, évaluée par la formule de cockroft, est inférieure à 60 ml/min.

Il faut de plus estimer la taille des reins sur les différents clichés préopératoires, et tenir compte des variations de la créatinine après les investigations radiologiques. La préservation de la fonction rénale repose sur l'éviction d'agents néphrotoxiques (AINS, aminosides) et sur une bonne hydratation par des perfusions de solutés salés isotoniques avant les bilans radiologiques et avant l'intervention [29].

Dans notre étude 5 patients ont présenté une insuffisance rénale préopératoire.

II- Prise en charge peropératoire :

A- Monitorage :

1- Monitorage de l'ECG :

Le monitorage de l'ECG est obligatoire en période d'anesthésie et de réveil. Le système le plus utilisé est le système à trois électrodes.

Le principal intérêt du monitorage périopératoire de l'ECG est la détection des anomalies rythmiques. Celles ci sont fréquentes chez les patients ayant une insuffisance cardiaque ou coronaire, mais également chez les sujets sans

cardiopathie connue. En effet, les phénomènes responsables d'arythmies, notamment les variations rapides du tonus adrénergique et/ou parasympathique sont fréquentes dans la période périopératoire. Certaines arythmies liées à une cardiopathie arythmogène asymptomatique peuvent se révéler au moment de l'anesthésie.

Enfin les variations de la fréquence cardiaque sont un signe d'alerte dans de nombreuses complications périopératoires, comme l'anaphylaxie, l'hyperthermie maligne ou l'hypoxémie.

Les troubles de conduction sont plus rares et surviennent le plus souvent chez les patients ayant des facteurs prédisposants, notamment une cardiopathie associée.

Les critères électrocardiographiques de l'ischémie myocardique sont très précis. L'aspect le plus fréquent de l'ischémie myocardique est un sous-décalage horizontal du segment ST mesuré 60ms après le point J, de plus de 1mm par rapport à la ligne isoélectrique. Un sous-décalage descendant du segment ST est plus difficilement interprétable : la valeur du sous-décalage doit alors être mesurée au niveau du changement de pente du segment ST, et doit être supérieure à 1mm. Un sous-décalage au point J avec un segment ST ascendant est fréquent et peut se voir de façon physiologique lors de l'effort en l'absence d'ischémie. Cependant, si le sous-décalage atteint 2mm à 80ms du point J, une ischémie myocardique est probable. Un sus-décalage du segment ST de plus de 2mm par rapport au point J traduit une ischémie transmurale, liée à un spasme coronaire ou peut être la première manifestation d'une nécrose transmurale.

Il faut noter que les variations de l'onde T ne sont pas prises en considération en pratique clinique, car les causes d'inversion de l'onde T sont très nombreuses et non spécifiques de l'ischémie myocardique.

Des travaux publiés dans les années 1970 avaient montré que l'ischémie myocardique pouvait être détectée avec la dérivation précordiale V5. Plus

récemment, London et coll. Ont montré que chez les patients à haut risque cardiaque, la plus grande sensibilité était obtenue par la dérivation V5 (75%), suivie de l'onde V4 (61%). Les combinaisons des dérivations V5 et V4 ou DII et V5 augmentait la sensibilité de la détection à 80 voire 90%.

En 2002, Landesberg et coll. Ont réévalué ses travaux, en analysant les données obtenues par l'enregistrement su segment ST dans les 12 dérivations de l'ECG, chez 185 patients de chirurgie vasculaire, correspondant à 11132 heure de monitoring. 38 des patients (20.5%) ont présenté un total de 66 épisodes d'ischémie myocardique, se traduisant par un sous-décalage du segment ST (sauf dans un cas), la dérivation V3 était incriminée dans 87% des cas, suivie par V4 (79%) et V5 (66%). Un infarctus du myocarde est survenu chez 6.5% des cas, la dérivation la plus performante pour détecter une ischémie myocardique étant V4 (83%), avant V3 et V5 (75% pour chacune). La combinaison de deux dérivations augmente la sensibilité de détection de l'ischémie (97.4% pour V3 + V5, 92% pour V4 + V5 ou V3 + V4) et de l'infarctus du myocarde (100% pour V4 + V5 ou V3 + V5 et 83% pour V3 + V4).

L'analyse du segment ST sur un scope standard est très difficile, voire impossible.

En effet :

- Le tracé de référence, avant l'anesthésie, n'est pas mémorisé et l'analyse comparative de l'évolution du tracé n'est pas possible.
- L'étalonnage est imprécis, et il est donc très difficile de quantifier les variations du segment ST.
- Des anomalies artificielles du segment ST peuvent être induites par le filtrage du signal.
- L'absence d'alarme ne permet pas de détecter des variations transitoires du segment ST.

Les scopes ayant une analyse automatisée du segment ST permettent, en analysant le signal, de mémoriser le tracé de référence, d'étalonner le signal, de réduire la distorsion du filtrage et d'analyser simultanément 2 ou 3 dérivations de l'ECG. La valeur du décalage du segment ST par rapport à la ligne isoélectrique est affichée en continu et l'évolution du décalage peut être affichée à la demande [30].

2- Monitorage invasif de la pression artérielle :

La méthode invasive directe de monitorage de la pression artérielle après insertion intravasculaire d'un cathéter représente la méthode de référence. Cette méthode permet d'obtenir des mesures continues battement par battement, même dans des conditions hémodynamiques précaires. Elle permet également de réaliser des prélèvements sanguins comme la mesure des gaz du sang artériel.

Le système de mesure de pression comporte une chaine d'éléments, pouvant chacun retentir sur la qualité du signal recueilli, faite de :

- Cathéter intra-artériel : son diamètre ne doit pas être trop important (pour minimiser ainsi le risque d'obstruction artérielle), et son épaisseur suffisante pour limiter le risque de coudure.

- Des éléments de connexion (tubulures, robinets, système de perfusion continue) : ceux-ci peuvent représenter la source principale de distorsion de signal. Cette distorsion sera limitée par l'utilisation d'un matériel relativement rigide (limitant l'amortissement), de longueur non excessive, avec un système de perfusion continue (flush) évitant l'apparition de microbulles d'air dans le système. L'éducation de l'équipe soignante concernant les déterminants de ce système (avec notamment l'importance de maintenir un niveau de contre-pression élevé dans le perfusât de la ligne de flush, la nécessité de veiller à maintenir une courbe d'allure correcte sans amortissement ni résonnance) représente un élément clé permettant d'optimiser la durée d'utilisation d'un site donné chez un patient donné.

- Un transducteur de pression qui convertit les impulsions mécaniques de pression en un signal électrique.
- Un moniteur permettant l'affichage de la courbe analysée.

Dans tous les cas, l'utilisation de ce monitorage invasif nécessite une surveillance attentive permettant d'éviter ou dépister précocement les complications possibles (cannulation traumatique, thrombose ou hématome, etc.) [31].

Dans notre étude, tous les patients ont bénéficié d'un monitorage invasif de la pression artérielle.

3- Monitorage de la pression veineuse centrale :

La pression veineuse centrale est la pression qui règne dans les gros troncs veineux intrathoraciques. Sa mesure est possible soit de façon isolée à partir d'un cathéter veineux central, soit avec un cathéter artériel pulmonaire. Sa valeur et la morphologie de sa courbe sont très proches de celles de l'oreillette droite (OD). Deux types de renseignements peuvent être obtenus à partir de la mesure de la PVC (ou de la POD) : à partir de l'analyse de la courbe elle-même et à partir du chiffre de pression.

La PVC est mesurée par un cathéter dont l'extrémité est placée dans la veine cave supérieure ou dans l'oreillette droite. En cas d'utilisation d'un cathéter multilumière, c'est au niveau de la voie distale que se fait la mesure de la PVC. La voie d'abord peut être jugulaire interne, sous-clavière, basilaire ou jugulaire externe. Le capteur de pression doit être situé au niveau du zéro de référence, représenté par l'oreillette droite (à mi-thorax, ou au mieux 5cm sous le bord du sternum au niveau du 4ème espace intercostal) et il devra être repositionné à chaque changement de position du malade.

Le niveau de la pression auriculaire droite (et de la PVC) est principalement influencé par des facteurs périphériques (volémie, compliance du système veineux) et cardiaque (fonction ventriculaire, droite essentiellement, compliance de l'oreillette et qualité de la valve tricuspide).

La mesure d'une pression intravasculaire (ou intracavitaire) est influencée aussi par les facteurs régnant à l'extérieur du vaisseau ou de la cavité. En effet, elle n'est qu'un reflet imparfait du degré de remplissage de la cavité.

L'évaluation de la volémie par la mesure de la PVC a souvent été proposée pour le monitorage périopératoire et/ou dans la prise en charge des insuffisances circulatoires aigues. Une PVC basse (inférieure à 5mmHg) incite à réaliser une expansion volémique. Néanmoins, la mesure de la PVC, comme tout autre paramètre

hémodynamique, devrait répondre à certains critères : pouvoir précisément distinguer les patients qui vont améliorer leurs conditions hémodynamiques après remplissage, et permet de guider celui-ci sur des critères et des objectifs précis. Plusieurs études récentes ont montré que la mesure de la PVC seule ne permettrait pas de prédire les patients qui allaient bénéficier d'un remplissage vasculaire (en d'autres termes, il n'y a pas de valeur seuil qui sépare deux groupes de patients, les répondeurs et les non-répondeurs). Par ailleurs, aucun niveau de pression de remplissage ne peut représenter un objectif à atteindre : c'est sur la réponse hémodynamique globale (évaluée par un autre moyen de monitorage) que l'on peut juger de l'efficacité de l'expansion volémique.

On peut néanmoins retenir qu'une augmentation importante de la PVC lors du remplissage doit rendre prudent dans la poursuite de celui-ci [32].

Dans notre étude, tous les patients ont bénéficié d'un monitorage de la PVC en peropératoire.

4- Echographie trans-œsophagienne (ETO) :

L'ETO peropératoire a été largement diffusée depuis les premières utilisations en 1980. Une enquête récente, réalisée aux Etats-Unis, illustre que la formation et le recours à l'ETO sont encore très dépendants des centre. Si deux tiers des anesthésistes l'utilise systématiquement pour la chirurgie valvulaire, la même proportion ne l'emploi qu'occasionnellement pour la chirurgie non cardiaque. Il y'a donc nécessité de préciser les indications et l'utilité de cet examen.

La société américaine d'anesthésiologie et la société des anesthésistes cardiovasculaires ont établi un classement des indications de l'ETO en trois catégories : la première reconnait à l'ETO un rôle essentiel dans la prise en charge des patients et dans l'amélioration de leur évolution (utilité certaine) ; la deuxième reconnaît à l'ETO un rôle possible dans la prise en charge des patients et

l'amélioration de leur évolution (utilité probable) ; dans la troisième catégorie, l'utilité de l'ETO est considérée comme incertaine dans la prise en charge des patients. Cette classification est modulée. Certains critères caractérisent le patient (morbidité, instabilité …), l'acte chirurgicale (clampage vasculaire, chirurgie hémorragique) ou en rapport avec les conditions locales d'exercice, permettant de « passer » de catégorie II à I ou de III à II.

Alors que l'ETO a permis d'expliquer certaines situations critiques, les indications en chirurgie non cardiaque restent donc rares. En revanche, la survenue d'une instabilité hémodynamique sévère, de cause indéterminée, justifie d'une ETO peropératoire (catégorie I), de même qu'une chirurgie lourde à risque d'instabilité hémodynamique (catégorie II).

L'ETO est utilisée pour l'évaluation hémodynamique peropératoire quand l'évaluation préopératoire n'a pas été réalisée, en chirurgie d'urgence par exemple, ou qu'un événement grave peropératoire reste inexpliqué (collapsus, hypoxémie).

La présence d'une pathologie œsophagienne représente une contre-indication et la sonde doit être manipulée avec les plus grandes précautions. La présence de deux professionnels de l'anesthésie est souhaitable pendant l'examen afin que la surveillance du patient soit assurée.

L'ETO est utilisée également pour le monitorage de la fonction systolique du ventricule gauche (fonction systolique globale, fonction systolique régionale, hypovolémie), pour détecter une dysfonction aigue du ventricule droit ou une hypoxémie peropératoire lors d'un shunt droit-gauche par ouverture du foramen ovale ou d'une obstruction artérielle pulmonaire [33].

Dans notre étude, aucun patient n'a bénéficié d'une ETO en peropératoire.

5- Monitorage de la profondeur d'anesthésie :

a) Surveillance clinique :

Classiquement, les signes neurovégétatifs indiquant un défaut d'anesthésie sont une tachycardie, une hypertension, des sueurs, un larmoiement. Chaque paramètre pris séparément, ou encore l'ensemble de ses signes définissant un score (PRST= pressure, rate, sweating, tears) sont plutôt une mesure de réactivité, mais ne renseignent que peu sur la profondeur d'anesthésie. En cas d'administration de bloqueurs pharmacologiques, notamment chez les patients hypertendus, ces signes ne sont plus adaptés à la surveillance de la profondeur d'anesthésie. De même, certains anesthésiques dépriment peu ou pas le système cardiovasculaire (kétamine, étomidate) et rendent les paramètres cliniques peu discriminants [34].

b) Variabilité de la fréquence cardiaque :

La variabilité de la fréquence cardiaque est classiquement mesurée par analyse spectrale des espaces RR de l'ECG. Elle a été proposée pour mesurer la profondeur d'anesthésie au travers du monitorage du système nerveux autonome. Par convention, on divise l'analyse de la variabilité en basses (0.05 à 0.15Hz) et hautes ($\geq$0.15Hz) fréquences. Pour simplifier, les fréquences hautes sont principalement influencées par la respiration et le système parasympathique, les fréquences basses sont surtout modulées par le système sympathique.

Comparée aux indices EEG, la variabilité de la fréquence cardiaque est le moins bon indice pour apprécier la perte de connaissance. Elle est de plus sujette à l'interférence de nombreux médicaments anesthésiques [34].

c) Monitorage de la fraction expirée des anesthésiques halogénés :

Elle permet l'adaptation de la fraction délivrée pour obtenir une fraction expirée adéquate et fait partie des recommandations de la SFAR pour le monitorage de l'anesthésie générale. Il faut cependant noter que dans l'étude prospective suédoise, 15 à 18 patients ayant eu une remémoration postopératoire bénéficiaient du monitorage de la fraction expirée en halogénés. De plus, du fait de la variabilité pharmacodynamique individuelle, ce monitorage ne permet pas une évaluation satisfaisante de la profondeur d'anesthésie [34].

d) Monitorage électroencéphalographique :

Depuis que l'EEG existe, plusieurs auteurs ont essayé de surveiller la profondeur d'anesthésie en se fondant sur les rythmes neuronaux. L'analyse d'un tracé EEG brut nécessite un apprentissage assez long. De plus, les différents produits anesthésiques ne modifient pas le tracé électrique de la même manière. Néanmoins, on peut schématiquement établir qu'il existe un ralentissement global de l'EEG lors de l'anesthésie générale. Si l'on procède à une analyse spectrale des ondes EEG, cela se traduit par une augmentation des rythmes lents delta thêta, au détriment des rythmes rapides alpha et bêta. Il y'a une diminution du SEF 95% et de la fréquence médiane. Le Norcotrend est un moniteur qui analyse les rythmes EEG et les classe en quatorze états de profondeur d'anesthésie.

L'insuffisance de spécifité des paramètres spectraux pris indépendamment ne les rend pas utilisables en routine pour définir une profondeur d'anesthésie donnée. Par exemple, le SEF 95% possède une réponse biphasique après administration du propofol. En revanche, les voies de recherche utilisant des analyses combinées de différents paramètres spectraux ont conduit à une analyse fiable de la profondeur d'anesthésie.

L'analyse bi-spectrale de l'EEG est une technique particulière d'analyse du signal : on recherche le nombre de corrélations intrinsèques du signal EEG. Plus il y'a de corrélations, plus l'effet de l'anesthésique est présent. Cette technique s'appelle aussi l'analyse spectrale de deuxième ordre car elle fait intervenir outre l'amplitude et la fréquence, la phase d'un signal. L'index bi-spectral (BIS, Aspect Medical System) est un paramètre calculé dérivé de cette technique, c'est un nombre sans dimension compris entre 0 et 100, 0 représente un « tracé EEG plat » et des valeurs supérieures à 90 un patient réveillé. L'algorithme de calcul du BIS prend en compte des paramètres spectraux, rapport de puissance bêta, le rapport de suppression ainsi que des paramètres bi-spectraux. Ces paramètres sont corrélés aux données cliniques recueillies chez les patients. L'ensemble forme une base susceptible d'être implémentée et dont dépendent les versions du BIS. La version actuelle du BIS (XP) comprend une analyse des artéfacts d'origine électro-myographiques oculaires mais ne prend pas en compte l'effet de la kétamine. Son utilisation rend l'interprétation du BIS plus délicate.

Une étude chez des volontaires sains a déterminé que lorsque l'on utilise du propofol, du midazolam ou de l'isoflurane seuls, des valeurs de BIS inférieures à 64 (intervalle de confiance 95% : (57-71) n'entraînent pas de mémorisation explicite. En revanche des valeurs entre 40 et 60 peuvent être associées à une mémorisation implicite. Les valeurs moyennes de 76 ± 3 sont associées à une mémorisation explicite au cours d'une anesthésie par thiopental, isoflurane 0.2%, protoxyde d'azote 50% et morphine [34].

Dans notre étude, aucun patient n'a bénéficié d'un monitorage de la profondeur d'anesthésie par le BIS.

B- Prise en charge anesthésique :

L'anesthésie pour la chirurgie de l'aorte abdominale nécessite une bonne compréhension de la physiopathologie, une connaissance parfaite des temps chirurgicaux, une capacité à interpréter et à gérer les différentes variations hémodynamiques.

1- Prémédication :

Le principal objectif de la prémédication est d'éviter l'anxiété. Elle permet également de diminuer la consommation des analgésiques, de minimiser le risque d'ischémie cardiaque périopératoire liée au stress et de réduire l'incidence d'autres accidents liés à l'induction anesthésique.

Les principaux agents utilisés sont les benzodiazépines et l'hydroxyzine [29].

Dans notre étude, 19 patients, soit 65.5% ont bénéficié d'une prémédication par de l'hydroxyzine.

2- Physiopathologie du clampage :

La physiopathologie et les conséquences hémodynamiques du clampage et déclampage de l'aorte abdominale sont complexes et dépendent de nombreux facteurs, dont le niveau du clampage, l'état des artères coronaires et la fonction myocardique du patient, l'existence d'une circulation collatérale, la volémie, l'activation du système sympathique et des agents et techniques anesthésiques. La plupart des pathologies de l'aorte abdominale nécessite un clampage sous-rénal. Plus le niveau du clampage de l'aorte s'élève, plus les répercussions hémodynamiques sont importantes, ainsi que le retentissement de l'hypo perfusion sur les organes vitaux [2].

a) clampage :

L'hypertension artérielle est la réponse hémodynamique la plus fréquente lors du clampage de l'aorte quel que soit son niveau. L'augmentation de la pression artérielle est due à l'interruption brutale du flux aortique. Le clampage de l'aorte augmente également les pressions veineuses centrales, artérielle pulmonaire et d'occlusion. En échographie cardiaque, on observe une diminution de l'aire télé diastolique et de la fraction d'éjection ventriculaire gauche voire des anomalies de la cinétique myocardique. Les répercussions hémodynamiques sont d'autant moins fréquentes que le clampage est distal. Elles sont mineures lors du clampage sous-rénal sauf chez les patients atteint d'une coronaropathie sévère. Cela est lié au phénomène de redistribution de la masse sanguine : lorsque le chirurgien clampe l'aorte au dessus du système splanchnique, il induit à ce niveau une veino-constriction ainsi qu'une redistribution sanguine des lits vasculaires distaux vers les lits vasculaires proximaux responsables d'une augmentation majeure de la pré-charge.

Un cœur avec une fonction normale est capable de supporter d'importantes augmentations de la post-charge sans dysfonction ou dilatation ventriculaire gauche significative. Les patients opérés d'une chirurgie aortique ont souvent à l'état basal une altération de la contractilité myocardique ou une réserve coronarienne basse. Ainsi, l'augmentation de la pression intra-myocardique provoquée par le clampage peut être responsable chez ces patients d'une hypo-perfusion sous-endocardique, de dyskinésies segmentaires et d'une diminution de la fraction d'éjection, même si le clampage est infra-rénal. Chez les patients qui présentent des dyskinésies myocardiques lors d'une chirurgie de l'aorte abdominale (30% selon les dernières données), 66% d'entre elles se sont produites lors du clampage de l'aorte.

Les patients avec une insuffisance cardiaque ou atteint d'une coronaropathie sont les plus exposés au stress et à l'augmentation du travail myocardique induits par le clampage aortique.

Afin de diminuer les conséquences myocardiques du clampage aortique, certaines stratégies sont employées : diminution de la post-charge et optimisation de la pré-charge. Des vasodilatateurs coronariens, des agents inotropes positifs ou chronotropes négatifs sont utilisés selon les conditions de charge du ventricule gauche et la cardiopathie du patient. Les agents anesthésiques volatiles, comme l'Isoflurane, qui présente des capacités vasodilatatrices peuvent être avantageusement utilisés pendant cette phase de l'anesthésie pour diminuer la post-charge et le travail myocardique. D'autres agents vasodilatateurs titrés comme les inhibiteurs calciques (Nicardipine) peuvent être utilisés. Cependant, chez les patients ne présentant pas de signe d'incompétence myocardique ou d'ischémie coronarienne pendant le clampage, une pression artérielle moyenne élevée est tolérable. Les agents anesthésiques cardiopresseurs sont évités pendant le temps de clampage [2].

Dans notre étude, 96.5% ont bénéficié d'un clampage sous-rénale.

La durée moyenne du clampage était de 55 minutes avec des extrêmes allant de 30 minutes à 1h30.

Des pics hypertensifs ont été observés chez 2 patients, soit 6.9% des cas.

b) Déclampage:

La réponse hémodynamique au déclampage dépend du niveau de clampage et de sa durée, de l'utilisation d'agents adjuvants et de la volémie du patient. La baisse de la tension artérielle est la réponse hémodynamique observée lors du déclampage. Parfois, une hypotension profonde nécessitant le recours aux drogues vasoactives est observée.

L'ischémie-reperfusion et l'hypovolémie relative qu'elle induit sont les mécanismes principaux de cette hypotension. Différents médiateurs des tissus ischémiques, comme l'acide lactique, la rénine, l'angiotensine, les radicaux libres, les prostaglandines, les cytokines et d'autres produits cardiodépresseurs sont aussi impliqués dans la réponse hémodynamique au déclampage et jouent un rôle dans les dysfonctions organiques observées.

La prévention d'une hypotension significative requiert une communication avec l'équipe chirurgicale, une connaissance des temps chirurgicaux et une bonne utilisation des agents vasoactifs et solutés de remplissage.

Au moment du déclampage, il est essentiel que la correction du déficit liquidien préopératoire, le maintien des apports et la compensation des pertes soient déjà effectués. Une volémie optimisée par un remplissage permet de prévenir les hypotensions sévères.

Le déclampage entraine une baisse de la pression artérielle systémique d'autant plus sévère que la volémie du patient est basse. Les vasodilatateurs, s'ils ont été utilisés lors du clampage, doivent être progressivement diminués, voire arrêtés. Un remplissage modéré avant le déclampage de l'aorte sous-rénale permet de diminuer les perturbations hémodynamiques induites par le déclampage ; il doit être plus important lorsque le niveau est supra-cœliaque.

Effectuer un remplissage systématique lors du déclampage afin de maintenir une pression veineuse centrale et capillaire pulmonaire élevée peut conduire à une hyper volémie et une transfusion excessive.

Le retrait progressif du clamp par le chirurgien est une autre mesure permettant de limiter les perturbations hémodynamiques.

Les vasopresseurs sont rarement utilisés après déclampage de l'aorte sous-rénale mais souvent utiles pour des niveaux supérieurs en raison des phénomènes d'ischémie-reperfusion dans le territoire splanchnique. Il faut être vigilent afin que

l'emploi de vasopresseurs ne soit pas responsable de pics hypertensifs si un nouveau clampage est réalisé. De plus, l'hypertension après déclampage augmente le saignement et les lésions au niveau des anastomoses vasculaires [2].

Dans notre étude, 10.3% des patients ont présenté une instabilité hémodynamique nécessitant le recours à des drogues vasoactives lors du déclampage, avec nécessité de reclampage chez 2 patients.

3- Antibioprophylaxie :

Une antibioprophylaxie est recommandée chez les patients opérés d'une cure chirurgicale de l'aorte abdominale. Une céphalosporine de première ou deuxième génération (Céfazoline 2g ou Céfamandole-Cefuroxime 1.5g) ou une glycopeptide (vancomycine 15mg/kg) en cas d'allergie à la pénicilline doivent ainsi être administrées en préopératoire, idéalement 30 à 60 minutes avant l'induction anesthésique. Des réinjections peropératoires sont nécessaires lors de l'utilisation d'une céphalosporine : toutes les 4h avec une dose de 1g si le choix s'est porté pour de la Céfazoline sinon toutes les deux heures à la dose de 0.75g pour cefuroxime [2].

Dans notre étude, 68.9% des patients ont bénéficié par une antibioprophylaxie à base d'amoxicilline + acide clavulanique, 13.7% des patient par de la céfalotine, 10.3% des patients par de la cefuroxime et 6.9% des cas par de la céfazoline.

4- Techniques et agents anesthésiques :

Les objectifs de l'anesthésie sont d'assurer une bonne stabilité hémodynamique et de prévenir la survenue peropératoire de l'ischémie myocardique. Différentes approches sont possibles pour atteindre cet objectif. Schématiquement, il est possible de modifier soit les stimulations nociceptives résultant de la chirurgie, soit la réponse hémodynamique à ces stimulations et aux variations de charge imposées par le clampage et le déclampage de l'aorte [2].

4-1- Anesthésie générale :

La chirurgie de l'aorte abdominale est une chirurgie majeure, une anesthésie générale est toujours nécessaire et doit être associé à une ventilation contrôlée. Les agents anesthésiques sont choisis en fonction de leur absence d'effet ou de leurs faibles effets hémodynamiques et en particulier en évitant les agents qui ont un effet inotrope négatif trop marquée. Les morphiniques répondent notamment à ces critères. Le choix de l'agent pour l'induction est probablement moins important que la manière de l'injecter. L'injection doit être réalisée en titrant soigneusement les besoins spécifiques de chaque patient pour éviter les poussées hypertensives lors de l'intubation ou les hypotensions liées à l'inhibition du tonus sympathique [2].

4-2- Les principaux agents anesthésiques :

4-2-1- Hypnotiques :

a) Midazolam

b) Etomidate

c) Propofol

4-2-2- halogénés :

L'isoflurane est souvent utilisé comme agent d'entretien, du fait de ses propriétés vasodilatatrices, et permet de résoudre les épisodes hypertensifs. L'isoflurane permet de contrôler l'augmentation de post-charge liée au clampage aortique sans diminuer le débit cardiaque. L'isoflurane a été incriminé dans la survenue d'ischémie myocardique par vol coronaire. Une étude récente montre qu'il n'y a pas plus d'ischémie chez les patients recevant de l'isoflurane que chez ceux anesthésiés par un autre halogéné [36].

Dans notre étude, l'entretien de l'anesthésie a été réalisé par de l'isoflurane chez 58.6% des patients.

Le sévoflurane est oxydé par le foie au niveau du carbone α, avec formation d'ions fluor et d'hexafluoroisopropanol. Environ 5 à 6% de la quantité administrée est métabolisée [36].

Dans notre étude, l'entretien de l'anesthésie a été assuré par du sévoflurane chez 25.6% des cas.

4-2-3- Morphinomimétiques :

Les morphinomimétiques ont les mêmes propriétés pharmacologiques, dose-dépendantes et qui concernent notamment l'analgésie, la dépression respiratoire et les effets digestifs. Ils diffèrent entre eux principalement par leurs puissances d'action, leurs durées et délais d'action [37].

Une étude comparative des effets du Fentanyl et Sufentanyl lors de l'induction, de l'intubation et en per opératoire a montré que le Sufentanyl entraine une baisse transitoire de la pression artérielle et une réduction significative des résistances vasculaires systémiques lors de l'induction [38].

Dans notre étude, 93.1% des patients ont reçu le fentanyl lors de l'induction et lors de l'entretien de l'anesthésie.

Le rémifentanil tire son originalité de son mode de dégradation, il est métabolisé par des estérases plasmatiques et tissulaires non spécifiques. Il diffère des autres morphinomimétiques par une demi-vie contextuelle (temps de décroissance de 50% de la concentration dans le compartiment central après arrêt de perfusion continue) beaucoup plus brève et qui n'augmente pas avec la durée de perfusion. Sa pharmacocinétique est faiblement altérée par l'insuffisance rénale et hépatique [39].

Dans notre étude, le rémifentanil été utilisé chez un seul patient.

4-2-4- Curares :

Les curares sont utilisés pour facilité l'intubation trachéale, assurer le relâchement musculaire durant la chirurgie, et accessoirement, faciliter la ventilation contrôlée.

Lors de la chirurgie de l'aorte abdominale, le mieux est d'obtenir une curarisation rapide, qui dure le temps de l'intervention et qui est rapidement réversible [40].

a) Vécuronium

b) Rocuronium

c) Atracurium :

d) Cisatracurium

4-3- Anesthésie péridurale thoracique :

L'anesthésie péridurale thoracique est une autre alternative pour bloquer l'activation du système sympathique per et postopératoire. Il est démontré sur des modèles animaux que l'anesthésie péridurale thoracique réduit la taille des zones infarcies après ligature coronaire. Chez l'homme, l'équipe de Blomberg a démontré que l'anesthésie péridurale thoracique faisait régresser les douleurs d'angor et les modifications hémodynamiques associées, améliorait la tolérance à l'effort des patients coronariens et levait les spasmes coronaires. Les études concernant l'application de cette technique en association avec une anesthésie générale légère et une ventilation contrôlée, au cours de la chirurgie aortique, montrent qu'une bonne stabilité hémodynamique peut être obtenue. Chez les patients ayant un bloc anesthésique thoraco-abdominal étendu, des épisodes hypotensifs et de bas débit cardiaque sont possibles si le remplissage vasculaire n'est pas adéquat ou si une insuffisance cardiaque préalable limite les opérés sous anesthésie générale. Cette notion est confirmée par Yeager et coll. et par Tuman et coll. A l'inverse Baron et coll. ne trouvent pas de différence en termes de complications postopératoires, que

les patients aient une anesthésie péridurale thoracique ou non. La contradiction avec les études précédentes tient peut-être à la poursuite ou non de l'analgésie péridurale dans la période postopératoire. Viale et coll. ont ainsi montré qu'une analgésie péridurale postopératoire permettait de réduire la survenue de tachycardie et d'hypertension lors du réveil anesthésique. L'anesthésie péridurale thoracique n'a donc peut-être d'intérêt que maintenue pour l'analgésie postopératoire.

Bien entendu, l'emploi d'une anesthésie péridurale pose le problème du risque de survenue d'un hématome périmédullaire du fait de l'administration peropératoire d'héparine. Deux études portant sur des collectifs de l'ordre de 1 000 patients ne mettent en évidence aucune complication résultant de cette pratique. Un certain nombre de précautions sont toutefois recommandées : suspension de l'utilisation d'héparine en cas de brèche vasculaire lors de la réalisation de l'anesthésie péridurale, ablation du cathéter péridural en période d'isocoagulabilité.

Dans notre étude aucun patient n'a bénéficié d'une anesthésie par péridurale, par contre 10 patients, soit 34.4% des cas, ont bénéficié d'une rachianalgésie par 0,3 mg de morphine.

5- Stratégie transfusionnelle :

L'autotransfusion peropératoire pendant la chirurgie aortique abdominale permet de réduire l'exposition aux produits sanguins labiles et donc les risques de complications liées à la transfusion. Toutefois, le matériel est cher et nécessite d'être entraîné et expérimenté, réservant son utilisation aux patients avec risque hémorragique élevé. L'utilisation de système récupérateur de sang épanché permettant de traiter le sang en peropératoire n'est pas obligatoire chez tous les patients [2].

Dans notre étude, aucun patient n'a bénéficié d'une autotransfusion peropératoire.

6- Stratégie d'anticoagulation :

L'héparine est fréquemment utilisée lors de la chirurgie de l'aorte. Cependant, le risque de thrombose d'une prothèse aortique est considéré comme faible à cause du flux important qui traverse la prothèse. Des études ont montré que l'administration d'un bolus de 5000UI d'HNF avant le clampage de l'aorte n'a pas diminué le risque thrombotique et hémorragique périopératoire, par contre ça aide à limiter l'incidence des infarctus du myocarde périopératoires [2].

Dans notre étude, tous les patients ont bénéficié d'une héparinothérapie avant le clampage avec une dose entre 20 et 25 mg.

En postopératoire, l'héparine ne doit être utilisée qu'à des doses prophylactiques sauf indication chirurgicale particulière [2].

7- Fonction rénale et protection :

La survenue d'une insuffisance rénale aigue (IRA) après une chirurgie programmée de l'aorte abdominale est associée à une mortalité importante pouvant atteindre les 40%. La préservation d'une fonction rénale revêt donc un intérêt capital lors de la chirurgie aortique.

La diurèse peropératoire est un mauvais facteur prédictif de la fonction rénale postopératoire et donc un mauvais reflet de la perfusion rénale. En effet, le clampage de l'aorte, même sous-rénale, provoque une diminution du flux sanguin rénal et une redistribution du flux intra-rénal vers la médullaire rénale.

Ces altérations hémodynamiques persistent après déclampage et le blocage sympathique rénal par une anesthésie péridurale haute ne les modifie pas. L'institution préopératoire d'un traitement par inhibiteur de l'enzyme de conversion (IEC) n'améliore ni la perfusion rénale ni la filtration glomérulaire.

La nécrose tubulaire aigue est impliquée dans la plupart des insuffisances rénales observées après chirurgie aortique abdominale. Elle est multifactorielle : hypo volémie, emboles rénaux de cholestérol et traumatismes chirurgicaux des

artères rénales. Des études ont montré que l'utilisation de mannitol avant le clampage réduisait les lésions rénales glomérulaires et tubulaires. Les actions protectrices du mannitol incluent la diurèse osmotique, la diminution des résistances réno-vasculaires qui améliorent le flux sanguin cortical et médullaire, l'effet anti-radical libre et l'augmentation du taux de filtration glomérulaire pendant l'hypo perfusion rénale.

L'optimisation hémodynamique de la volémie est la plus efficace des stratégies pour prévenir l'IRA après chirurgie de l'aorte abdominale. En préopératoire immédiat, les patients ont souvent une volémie diminuée par le jeûne et la préparation colique. Le degré d'insuffisance rénale préopératoire, l'étendue de la reconstruction aortique, la durée du clampage et la sévérité de l'athérosclérose artérielle rénale sont les facteurs de risque principaux du développement d'une insuffisance rénale postopératoire.

Une étude a été réalisée entre 1999 et 2005 comparant la fonction rénale après traitement des anévrysmes de l'aorte abdominale sous rénale par endoprothèse à fixation supra-rénale ou par chirurgie conventionnelle, en sachant qu'il y'avait pas de différence significative d'âge ou de facteurs de risques cardio-vasculaires, n'a pas montré de différence dans les variations de la fonction rénale en postopératoire.

L'aggravation de la fonction rénale après chirurgie conventionnelle est due à l'athéroembolisme rénal, l'ischémie rénale due au clampage aortique, la détérioration hémodynamique et les lésions iatrogènes des artères rénales.

Avec le traitement endovasculaire, le contraste radiologique, qui est potentiellement néphrotoxique, doit être inclus [2].

III- Durée du geste :

Une durée de l'acte chirurgical supérieure à 3 heures est connue pour aggraver le risque pulmonaire (aggravation des atélectasies). Dans une étude réalisée au CHU Ibn Sina de Rabat en 2000, elle était un facteur de risque important de mortalité essentiellement par le biais de complications respiratoires, par le retentissement sur les circulations locales, en particulier la circulation splanchnique et par le retentissement de la laparotomie et de l'anesthésie.

Chez des patients dont la circulation splanchnique est déjà altérée par la maladie vasculaire et le clampage aortique, la durée de la laparotomie et de l'anesthésie pourraient devenir un facteur pronostic déterminant [2].

Dans notre étude, la durée moyenne du geste chirurgical est de 4h30.

IV- Prise en charge postopératoire :

1- Analgésie postopératoire :

La chirurgie ouverte de l'aorte abdominale est une chirurgie sus et sous-ombilicale. A ce titre, cette chirurgie s'accompagne de douleurs postopératoires sévères. Les douleurs au repos sont en effet évaluées par le patient entre 6 et 7/10 à l'aide d'une échelle visuel analogique (EVA). Les doses de morphiniques délivrées à la demande sont importantes après une chirurgie de l'aorte, avec des consommations moyennes en morphine de 120 mg pendant les 1ères 48 heures. Malgré ces fortes doses, les douleurs sont ressenties par le patient comme ayant une intensité moyenne à sévère notamment lors des mouvements.

Même si les techniques d'analgésie postopératoire permettent de soulager suffisamment la douleur postopératoire, elles ne présentent pas les mêmes effets secondaires ou « collatéraux » sur les différents organes comme le poumon, le cœur ou l'appareil digestif. Ceux-ci ont ainsi guidé le choix des techniques d'analgésie

postopératoire après chirurgie de l'aorte pendant de nombreuses années. Cependant, l'application de la médecine fondée sur les preuves (evidence based medicine) et les nouvelles approches de la prise en charge postopératoire des patients opérés d'une chirurgie vasculaire ont permis de mieux situer la place des différentes techniques d'analgésie postopératoire après la chirurgie de l'aorte.

L'administration intraveineuse de morphine sur un mode autocontrôlé par le patient (PCA) est l'une des techniques analgésiques de référence. Elle permet de répondre en grande partie à la variabilité dans le temps de la douleur postopératoire mais aussi à la variabilité interindividuelle de la sensation douloureuse. Cependant, elle souffre de plusieurs limitations, telles les effets indésirables fréquents (nausées, vomissement, iléus reflexe). De plus, l'utilisation de la morphine par voie systémique en postopératoire d'une chirurgie susmésocolique, peut entrainer une altération de la fonction respiratoire plus importante que lors de l'utilisation d'une analgésie péridurale.

L'association paracétamol-morphine ne permet qu'une diminution de la consommation de morphine (25 à 46%) sans effet considérable sur le score de la douleur ni sur les effets secondaires de la morphine.

D'autres agents (néfopam, tramadol) peuvent aussi être utilisés pour diminuer la consommation en morphine, cependant, ils entrainent les mêmes effets secondaires que la morphine.

L'administration de la clonidine peut présenter un intérêt dans le cadre de l'analgésie balancée après chirurgie de l'aorte ; en plus de son effet épargne morphinique, elle pourrait diminuer les complications cardiaques périopératoires.

L'arrivée de l'anesthésie péridurale a permis une grande avancée dans l'analgésie postopératoire d'une chirurgie de l'aorte abdominale. Plusieurs études ont montré que l'anesthésie péridurale exerce un effet protecteur sur l'ischémie myocardique liée au blocage sympathique. Par ailleurs, l'injection d'anesthésiques

locaux dans l'espace épidural en peropératoire a l'avantage de réduire la consommation d'agents anesthésiques hypnotiques et analgésiques et de ce fait de réduire la durée d'anesthésie et de ventilation postopératoire.

La découverte de récepteurs aux opioïdes au niveau de la corne postérieure de la moelle dans les années 60 a permis de développer une nouvelle technique d'analgésie. La rachianalgésie est douée d'un délai d'action court avec une durée d'action prolongée ; elle permet une analgésie efficace dès les premières minutes postopératoires. Des doses de 20 à 50 microgrammes de sufentanil et de 0.2 à 0.5 microgrammes de morphine ont montré leur efficacité dès les premières 24 heures.

La rachianalgésie avec 1 microgramme/ kg de sufentanil plus 8 microgramme / kg de morphine s'est aussi montrée supérieure à la PCA morphine pour diminuer les scores EVA pour la douleur après chirurgie de l'aorte [2].

Dans notre étude, tous les patients ont bénéficié d'une analgésie multimodale, les principaux protocoles utilisés sont : paracétamol + néfopam chez 45.8% des cas, paracétamol + PCA morphine + néfopam chez 55.2% des cas.

2- Prévention et traitement des complications cardiovasculaires :

Les complications cardiaques représentent la première cause de morbi-mortalité postopératoire.

La survenue de tachycardie ou hypertension artérielle secondaire au stress chirurgical, à la douleur, à l'interruption des agents antihypertenseurs ou l'utilisation de substances sympathomimétiques en postopératoire sont autant de facteurs qui augmentent la demande en oxygène pendant la période postopératoire.

Les patients opérés pour chirurgie de l'aorte abdominale doivent donc être surveillés afin de rechercher les signes d'une ischémie myocardique tout en sachant que 90% des ischémies myocardiques passent inaperçues. La surveillance électro-cardiographique et biologique par le dosage de la troponine Ic plasmatique présente un intérêt majeur pendant la période postopératoire. En effet la plupart des études ont montré que l'infarctus de myocarde est précédé par des épisodes d'ischémie myocardique ou une élévation faible de la troponine.

La survenue d'un infarctus de myocarde ou d'une ischémie en postopératoire d'une chirurgie majeure représente un facteur de mauvais pronostic de survie à court et à moyen terme, voire à long terme. De plus, l'augmentation de la troponine (supérieure à 1.5ng/ml) en période postopératoire d'une chirurgie vasculaire est associée à une diminution de la survie de 6 mois. D'autres études ont montré qu'une faible augmentation de la troponine (supérieure à 0.6ng/ml) est un facteur associé à une augmentation de la mortalité à cinq ans.

La période postopératoire est caractérisée par un état d'hypercoagulabilité. L'acte chirurgical crée ainsi une susceptibilité accrue à la thrombose. Les facteurs de coagulation sont augmentés, et plus particulièrement le fibrinogène. A cela, s'associe une diminution de la fibrinolyse due à l'augmentation plasmatique des inhibiteurs physiologiques de la fibrinolyse. L'agrégabilité plaquettaire est

augmentée durant les 48 premières heures postopératoires avec une augmentation du nombre absolu des plaquettes. Cet état d'hypercoagulabilité postopératoire joue un rôle dans la genèse des complications myocardiques postopératoires. Plusieurs études autopsiques ont retrouvé la présence d'une rupture de plaque d'athérosclérose ou d'un thrombus intra-coronaire chez les patients décédés d'un infarctus de myocarde pendant la période postopératoire [2].

Les bêtabloquants ont un effet cardioprotecteur, par la diminution de la consommation en oxygène du myocarde. Plusieurs études ont montré un bénéfice de ces médicaments dans la prévention des événements coronariens périopératoires chez les patients à risque. En revanche, l'étude POISE (PeriOperative Ischemic Study Evaluation), portant sur 8500 patients au sein de 193 centres, a montré une diminution de la fréquence des infarctus du myocarde périopératoires avec le métoprolol, mais avec une augmentation du taux de mortalité en rapport avec la survenue des accidents vasculaires cérébraux (AVC). Ces AVC sont favorisés par les épisodes d'hypotension artérielle périopératoire non contrôlée. Lorsqu'un bêtabloquant est prescrit en préopératoire, sa posologie doit être titré au moins une semaine avant l'intervention pour obtenir une fréquence cardiaque entre 60 et 70 bpm, sans hypotension artérielle [13-24]

Dans notre étude, 3 patients ont présenté une élévation de la troponine-Ic en postopératoire.

3- Prévention et traitement des complications respiratoires :

La chirurgie de l'aorte abdominale est une des chirurgies qui s'accompagnent le plus de complications respiratoires en postopératoire. En effet, l'incidence des complications respiratoires en postopératoire (broncho-pneumopathies, réintubation, ventilation prolongée) avoisine les 30% dans plusieurs études.

Les pneumopathies postopératoires ont une mortalité entre 30 et 40%.

L'utilisation de curares de durée d'action prolongée associée à une curarisation résiduelle est un facteur de risque prédictif de complications respiratoires postopératoires.

La réalisation d'une analgésie péridurale et la kinésithérapie respiratoire (spirométrie incitative, ventilation discontinue en pression positive) permettent de diminuer l'incidence des complications respiratoires.

Dans l'étude réalisée par Awab au chu Ibn Sina de Rabat, 22 patients ont présenté une complication respiratoire postopératoire sur un total de 125 patients opérés pour pathologie de l'aorte abdominale, avec une reventilation dans 4.8% des cas, une difficulté de sevrage de la ventilation artificielle dans 3.2% des cas, une pneumopathie dans 4% des cas, un syndrome de détresse respiratoire aigue (SDRA) dans 4% des cas et une nécessité de fibroaspiration bronchique dans 1.6% des cas [2].

Dans notre étude, 10,3% des patients ont présentés une complication respiratoire postopératoire, avec une pneumopathie ayant bien évolué sous traitement chez un patient, une atélectasie basale gauche ayant bien évolué sous kinésithérapie respiratoire et ventilation non invasive chez un patient et une hypoxémie sévère sur un OAP ayant nécessité une réintubation avec introduction de diurétiques chez un patient.

4- Ventilation prolongée :

V. Fulachier a réalisé une étude sur 2 ans concernant 189 patients ayant bénéficié de pontage aorto-fémoral ou aorto-iliaque ou ayant bénéficié d'une cure chirurgicale d'anévrysme de l'aorte abdominale dans le but d'évaluer de façon prospective les ventilations prolongées après chirurgie de l'aorte abdominale, leurs

facteurs prédictifs et pronostiques. Cette étude a objectivé une surmortalité des patients avec ventilation prolongée (66.7%) contre 2.3% pour les patients ventilés moins de 24h (ventilation courte). L'étude a également montré que l'âge, le sexe, les altérations préopératoires de la fonction ventilatoire, le type d'intervention et la durée de clampage aortique ne sont pas prédictifs d'une ventilation prolongée.

La nécessité d'une ventilation prolongée n'est pas prévisible lors de la période préopératoire. Elle est le témoin d'une complication de cause non respiratoire dans 58% des cas. Dans un tiers des cas, elle est le témoin d'une complication cardiovasculaire [42].

Dans notre étude, aucun patient n'a nécessité une ventilation prolongée (supérieure à 24 heures).

5- Insuffisance rénale postopératoire :

La survenue d'une IRA reste un événement rare avec une incidence estimée à 3%. La diurèse et le chiffre de la créatininémie pris individuellement ne permettent pas d'évaluer la fonction rénale en postopératoire. En effet, pendant la période postopératoire, le chiffre de la créatininémie n'augmente que lorsque la filtration glomérulaire est réduite de plus de 75%.

Le maintien d'une normo volémie et d'une normo tension reste la mesure la plus importante en per et postopératoire pour prévenir la survenue d'une IRA.

La surveillance et la prévention d'une rhabdomyolyse et d'une insuffisance rénale représente un objectif de premier ordre. Lors du déclampage, il faut surveiller la kaliémie (risque cardiaque) ; le risque d'hyperkaliémie étant aggravé par une acidose ou une insuffisance rénale, l'hypovolémie devra être surveillée et traitée, notamment lors de la reperfusion. Elle aggrave le risque cardiaque et le risque

d'insuffisance rénale. Le recours à une hémodialyse devra être systématique en cas d'insuffisance rénale ou d'hyperkaliémie [2 ,41].

Dans notre étude, 5 patients, soit 22,2% des cas, ont présenté une insuffisance rénale postopératoire avec recours à deux séances d'hémodialyse chez un patient.

6- Ischémie colique postopératoire :

Son incidence est de 0.5 à 1%. Elle se situe essentiellement au niveau du colon gauche. Elle est due à la présence de thrombus au niveau de l'artère mésentérique inférieure ou l'une de ses branches.

Elle est favorisée également par une durée du geste allongée altérant la fonction circulatoire splanchnique.

Le tableau clinique d'une ischémie colique est différent en postopératoire selon son importance. Les patients présentent une instabilité hémodynamique, une sensibilité de la fosse iliaque gauche ou une reprise trop précoce du transit (diarrhée sanglante). On note une acidose métabolique avec hyper-lactatémie, une augmentation des lactico-déshydrogénases, de créatinine kinase ou de la phosphorémie.

Le moindre doute sur une ischémie colique doit faire réaliser une colonoscopie.

Un traitement conservateur est réalisé au stade I (œdème et érythème de la muqueuse). Une colectomie est réalisée en cas d'ulcération de la muqueuse (stade II) si l'état du patient le permet. En cas de nécrose extensive de la muqueuse colique (stade III), une résection colique s'impose.

La préservation de la vascularisation du colon gauche reste la stratégie essentielle pour prévenir l'ischémie colique postopératoire. La revascularisation peropératoire de l'artère mésentérique inférieure ne fait pas actuellement l'objet

d'un consensus en sachant que les patients ayant une artère mésentérique restant perméable sont à plus grand risque d'ischémie colique et sont donc ceux qui pourraient bénéficier d'une réimplantation [43,44].

Dans notre étude, un patient est décédé 48 heures après la chirurgie dans un tableau de défaillance multiviscérale très probablement suite à une ischémie mésentérique.

7- Prévention des événements thromboemboliques :

L'évaluation de l'incidence des événements thromboemboliques après chirurgie de l'aorte abdominale est imprécise car les études disponibles n'ont inclus que de petits effectifs de patients, les méthodes diagnostiques utilisées sont variables et l'incidence des thromboses préopératoire est relativement élevée (4 à 20% des patients) et n'est en général pas prise en compte.

Des études ont montré qu'après chirurgie aortique par laparotomie, l'incidence des thromboses veineuses profondes (TVP) diagnostiquées par le fibrinogène marqué varie entre 20 et 27%. L'incidence des TVP asymptomatiques, diagnostiquées par phlébographie était de 18% dans un travail incluant 50 patients, l'incidence des TVP proximales était de 4%. Dans une étude incluant 98 patients opérés de chirurgie aortique, une incidence de TVP diagnostiquées par échographie-doppler de 15% a été rapportée. Enfin, dans un travail prospectif, incluant 100 patients opérés de reconstruction aorto-iliaque, l'incidence des TVP évaluées par doppler était de 13%.

L'incidence des embolies pulmonaires n'est pas connue.

Aucune étude n'a évalué les moyens mécaniques comme seul moyen de prévention des événements thromboemboliques en chirurgie vasculaire. Des auteurs ont comparé dans un travail prospectif, l'efficacité pour la prévention des TVP

(échographie-doppler à j1, j3 et j7) de l'administration d'une HNF (5000UI / 12h, en sous-cutané) associée à la mise en place de bas de contention des membres inférieurs, par rapport à l'absence de mesure prophylactique chez 100 patients opérés de l'aorte. Ils n'ont pas pu démontrer l'efficacité supérieure de la prophylaxie, ce qui pourrait être en partie dû à l'incidence globalement faible de l'événement (2%) et au faible effectif recruté (100 patients).

L'efficacité des héparines a été évaluée dans plusieurs études ayant inclus un faible collectif de patients. Des auteurs ont comparé l'administration d'HNF (2500UI, par voie sous-cutanée, en période préopératoire immédiate, suivie d'une injection de 5000UI / 12h en postopératoire), à un placebo chez 24 patients de chirurgie aortique. Une réduction significative de TVP a été observée, mais l'étude a été terminée prématurément en raison d'un taux élevé de saignement dans le groupe HNF.

D'autres auteurs ont comparé l'incidence de TVP (échographie à j7 et j10 postopératoire) chez 207 patients opérés de chirurgie aortique, et recevant soit une HBPM soit une HNF en postopératoire immédiat. Aucune TVP postopératoire n'a été diagnostiquée et un patient a présenté une embolie pulmonaire fatale (0.48%). Une étude randomisée a comparé l'incidence des TVP (échographie-doppler complétée par phlébographie en cas de positivité) chez 233 patients opérés de chirurgie aortique, recevant soit une HBPM soit une HNF. L'incidence des TVP n'était pas différente entre les deux groupes (HNF : 3.6%, HBPM : 8.2%).

Pour évaluer l'efficacité des AVK, des auteurs ont étudié 242 patients opérés de pontage vasculaire, recevant tous de l'aspirine (325mg) en préopératoire et à j1 de façon randomisée de la warfarine (INR cible entre 2 et 3) ou non. Le critère de jugement principal était la perméabilité du greffon, les critères secondaires les TVP et EP cliniques et les complications hémorragiques. L'incidence des TVP (3/242) et des EP (6/242) n'était pas différente entre les deux groupes.

La tolérance des traitements anti thrombotiques n'a pas été évaluée de façon spécifique après chirurgie aortique. Kwasniewski et al ont rapporté une incidence d'hémorragies graves chez 207 patients opérés de chirurgie aortique ou vasculaire des membres inférieurs et recevant soit une HBPM soit une HNF en postopératoire immédiat de respectivement 0 et 1%. Des complications hémorragiques mineures ont été notées chez 18 et 25% des patients.

Des auteurs ne rapportent pas de différence dans l'incidence des complications hémorragiques après traitement postopératoire par antiplaquettaire associé ou non à une AVK.

Après chirurgie aortique, le moment de début du traitement et la durée de la prophylaxie n'ont pas fait l'objet d'accord professionnel.

Dans notre étude, 23 patients ont bénéficié d'une thromboprophylaxie par le l'HNF ou HBPM et 6 patients ont bénéficié d'une anticoagulation curative à la demande du chirurgien [45].

Dans notre étude, aucun patient n'a présenté un événement thromboembolique en postopératoire.

Recommandations en chirurgie vasculaire :

Ces données de littérature ne permettant pas de formuler des recommandations documentées concernant la thromboprophylaxie en chirurgie aortique, il a été décidé de formuler des recommandations reposant sur un accord professionnel (grade D) issues des réponses de 64 équipes françaises ayant une activité de chirurgie vasculaire à une enquête d'intention de prescription, réalisée en avril 2004, par les responsables de groupe de travail. Les recommandations suivantes peuvent être formulées :

-Une prophylaxie anti thrombotique médicamenteuse après chirurgie aortique ou chirurgie vasculaire est recommandée.

-Du fait de leur efficacité voisine, les HBPM et l'HNF peuvent être proposées dans cette indication. Une HNF par voie sous cutanée ou intraveineuse est plus fréquemment proposée dans la période postopératoire immédiate de la chirurgie vasculaire ou des membres inférieurs (grade D).

- L'efficacité de la warfarine administrée à partir de j1 dans la prévention des TVP n'a pas été démontrée.

- Les AVK ne sont pas recommandés dans cette indication (grade D) [45].

V- Mortalité postopératoire :

L. Estallo a enregistré dans son étude 127 (42.8%) décès sur un suivi de 78.7 mois, dont 18.2% d'origine cardiovasculaire. Chez 33 patients (11.1%), il s'agissait d'un premier événement cardiovasculaire conduisant au décès.

Cette étude a rapporté un taux de décès à 37% d'origine cardiovasculaire dans la population générale en Espagne. Ceci explique que malgré le taux plus élevé d'événements cardiovasculaires, les patients ont eu des causes de décès semblables, et une espérance de vie semblable à la population générale.

Dans l'étude réalisée au CHU Ibn Sina de rabat, la mortalité globale était de 16%.

Dans l'étude réalisée par P. Coriat, la mortalité périopératoire était de 5%. Elle se répartissait entre mortalité d'origine cardiaque (30% de la mortalité globale), mortalité d'origine pulmonaire (30% de la mortalité globale) et mortalité d'autres origines (sepsis sur cathéter de dialyse péritonéale, sepsis sur infection de la prothèse aortique, accident vasculaire cérébral, embolie multiple de cholestérol dans les organes vitaux et plaie accidentelle du grêle) dans 40% des cas.

Dans l'étude réalisée par Gharssalah, 9 patients sur 100 sont décédés dans la période périopératoire. Les causes de décès étaient un infarctus mésentérique dans 4 cas, un état de choc hémorragique dans 3 cas, une insuffisance rénale organique aigue par thrombose de l'artère rénale dans un cas et une péritonite par perforation d'ulcère dans un cas.

Plusieurs études ont montré qu'un antécédent de BPCO et le tabagisme chronique augmentent aussi la mortalité respiratoire postopératoire.

Une étude réalisée en France entre 1998 et 2004 par Stéphanie Darras incluant 679 patients opérés pour pathologie de l'aorte abdominale a dénombré 31 décès dont 33.5% à cause d'une ischémie colique postopératoire diagnostiquée par endoscopie digestive. La 2ème cause de décès était le choc hémorragique.

Dans notre étude, on a enregistré 1 décès sur un total de 29 patients. La mortalité était due à une défaillance multiviscérale sur une ischémie colique probable (Tableau 35).

Tableau 12 : Taux de mortalité dans les différentes études

Etude	Nombre de patients	Nombre de décès	Mortalité (%)
L. Estallo	297	127	42.8
P. Coriat	658	32.9	5
N. Gharssalah	100	9	9
M. Alilou	125	20	16
S. Darras	679	31	4.5
Notre étude	29	1	3.4

Dans la littérature, l'incidence d'une colite ischémique postopératoire après chirurgie de l'aorte abdominale varie de 1,2 à 4,6%. Elle représente la 1ère cause de mortalité périopératoire après chirurgie aorto-iliaque.

Un infarctus de myocarde même localisé au sous-endocarde, accroît très significativement la mortalité postopératoire précoce et tardive.

L'insuffisance cardiaque congestive est à très haut risque opératoire. Il se peut que celui-ci soit beaucoup moindre s'il ne repose que sur la classification de NYHA ou sur la fraction d'éjection préopératoire, et cela grâce au progrès pharmacologique et des connaissances physiopathologiques.

Un antécédent d'infarctus de myocarde est aussi un facteur prédictif de mortalité considérable, surtout s'il survient dans les derniers 6 mois.

L'angor, la broncho-pneumopathie chronique obstructive et la durée de l'intervention sont aussi des facteurs prédictifs de mortalité postopératoire.

Ni l’insuffisance cardiaque, ni l’insuffisance rénale préopératoire, ni l’arythmie ni surtout les pertes sanguines peropératoires correctement monitorées et compensées ne sont des facteurs indépendants [46-49].

CONCLUSION

La prise en charge d'un patient porteur d'un anévrysme de l'aorte abdominale ou d'une artériopathie oblitérante des membres inférieurs, même en dehors de l'urgence, reste celle d'un patient à haut risque de complications péri opératoires et nécessite donc une véritable approche multidisciplinaire.

L'évaluation cardiaque préopératoire du patient avec introduction de bêtabloquants, antiagrégants plaquettaires et de statines a permis une grande avancée dans la chirurgie de l'aorte abdominale par leur rôle majeur dans la prévention des complications ischémiques.

Les abords chirurgicaux deviennent de moins en moins invasifs avec l'introduction de techniques de mini-laparotomie ou de cœlioscopie, et ceci dans l'espoir de diminuer la durée d'hospitalisation et l'incidence des complications postopératoires.

Les progrès réalisés dans la prise en charge des anévrysmes et des lésions occlusives de l'aorte abdominale ont permis d'offrir au malade, non seulement la guérison des symptômes, mais également l'opportunité d'une prise en charge globale de la maladie athéromateuse, permettant d'espérer une amélioration de l'espérance et la qualité de vie à long terme.

RESUME

Introduction : la chirurgie de l'aorte abdominale est une chirurgie à haut risque, potentiellement pourvoyeuse de complications hémodynamiques, respiratoires, rénales, neurologiques et digestives. Une bonne évaluation préopératoire (clinique, biologique, radiologique et fonctionnelle), un monitorage invasif en peropératoire ainsi qu'une prise en charge adéquate dans un milieu de réanimation en postopératoire trouvent ici toute leur place.

Objectif: L'objectif de notre étude est d'évaluer les aspects épidémiologiques et démographiques de ces patients, la stratégie de l'évaluation préopératoire, les modalités de préparation, la prise en charge périopératoire, et d'étudier la morbi-mortalité liée à cette chirurgie pour déboucher sur un protocole de prise en charge au niveau du service d'anesthésie-réanimation du CHU Hassan II de Fès.

Matériel et méthodes : il s'agit d'une étude rétrospective portant sur tous les patients bénéficiaires d'une chirurgie de l'aorte abdominale, pour une artérite ou un anévrysme de l'aorte abdominale, sur une période de 4 ans et 3 mois, allant de janvier 2010 à mars 2014, au service de réanimation A4 du CHU Hassan II de Fès.

Résultats : durant cette période, 33 patients ont bénéficiés d'une chirurgie de l'aorte abdominale. 24 patients, soit 72.8% des cas pour une artérite occlusive de l'aorte abdominale et 9 patients, soit 27.2% des cas pour anévrysme de l'aorte abdominale. L'âge moyen de nos patients était de 58,5ans, avec des extrêmes allant de 40 à 85 ans. Le sexe masculin était prédominant avec 28 hommes, soit 84.9% des cas. Les principaux antécédents étaient représentés par le diabète chez 9 patients (31%), l'HTA chez 6 patients (20,7%), la cardiopathie ischémique chez 2 patients (6,9%). 27 étaient tabagiques, soit 81.8% des cas. L'évaluation cardiaque était basée essentiellement sur la clinique avec appréciation de la capacité fonctionnelle et calcul du score de Lee clinique, qui était à 0 chez 18 patients (54.5%), à 1 chez 12 patients (36.3%), à 2 chez un patient (3%) et à 3 chez 2 patients (6%). Aucun patient n'a bénéficié d'une exploration cardiaque non invasive ni de coronographie en

préopératoire. L'exploration fonctionnelle respiratoire a été réalisée chez seulement 16 patients (48.4%). 14 patients ont bénéficiés d'une préparation respiratoire préopératoire (kinésithérapie, spirométrie incitative). Tous les patients ont bénéficié d'une prémédication par hydroxyzine la veille de l'acte opératoire. Tous les patients ont bénéficiés d'un monitorage standard (électrocardioscope, Saturomètre, pression artérielle non invasive), capnogramme, pression artérielle invasive, voie veineuse centrale et d'une surveillance de la diurèse. L'antibioprophylaxie était assurée essentiellement par amoxicilline + acide clavulanique et céphalosporines 1er et 2ème génération. Les principaux hypnotiques utilisés sont le midazolam, l'étomidate et le propofol. La durée moyenne du geste chirurgical était de 4h et du clampage de 55 min. le clampage était sous rénale chez 31 patients. Le saignement était plus important dans les cures de l'anévrisme. 14 patients ont nécessité une transfusion peropératoire et 7 patients un recours aux drogues vasoactives.

La prise en charge postopératoire était assurée au service de réanimation polyvalente. Tous les patients ont bénéficiés d'un réchauffement, d'une analgésie multimodale (paracétamol, néfopam, morphine), d'une kinésithérapie respiratoire avec ventilation non invasive. 5 patients ont bénéficiés d'une héparinothérapie curative à la demande du chirurgien.

Les principales complications postopératoires étaient représentées par : un saignement chez 3 patients (9%), une instabilité hémodynamique chez 12 patients (36.3%), un syndrome d'ischémie-reperfusion chez 5 patients (15.1%), un OAP responsable d'une hypoxémie chez un patient, une ischémie myocardique postopératoire chez 4 patients (12.1%), une complication respiratoire postopératoire chez 3 patients (9%), une insuffisance rénale postopératoire avec un taux moyen d'urée à 0.85g/l et de créatinine plasmatique à 15mg/l chez 5 patients (15.1%), dont un a nécessité le recours à 2 séances d'hémodialyse, des hématémèses en rapport

avec une gastrite pétéchiale chez un patient et un hématome surinfecté de la paroi ayant été évacué chirurgicalement chez 1 patient (3%).

Nous déplorons 2 décès dans notre série, le premier à J+3 du postopératoire dans un tableau de défaillance multiviscérale très probablement suite à une ischémie colique, et le deuxième à J+5 du post opératoire dans un tableau d'ischémie myocardique.

La durée moyenne d'hospitalisation des patients en réanimation était de 48 heures.

Conclusion : La prise en charge d'un patient porteur d'un anévrysme de l'aorte abdominale ou d'une artériopathie oblitérante des membres inférieurs, même en dehors de l'urgence, s'accompagne d'une morbi-mortalité importante, d'où la nécessité d'une approche multidisciplinaire.

Protocole de prise en charge périopératoire de la chirurgie de l'aorte abdominale

A- Interrogatoire :

- Age
- Antécédents
- Périmètre de marche
- Stade de l'artérite :

Classification de Leriche et fontaine des AOMI
Stade 1 = normal § Phase quiescente § Rares signes évocateurs : pâleur, impression de froideur des pieds ou dysesthésie Stade 2 = Claudication intermittente § Le plus fréquent § Crampe douloureuse survenant dans un certain périmètre de marche § Oblige à arrêter l'effort et disparaît au repos Stade 3 = douleurs permanentes de décubitus § Calmées par la position déclive du membre Stade 4 = troubles trophiques distaux § Nécrose et gangrène

B- Evaluation cardiovasculaire préopératoire :

1- Clinique :

§ Capacité fonctionnelle :

1 MET	Activités quotidiennes (manger, s'habiller, se laver) Activités ménagères (cuisine, ménage d'entretien) Déplacement à l'intérieur de la maison Marche lente sur terrain plat entre 3 et 5 Km/h
4 MET	Montée d'un étage Marche rapide sur terrain plat avec 4 à 6 Km/h Course sur une courte distance Jardinage Déplacement des objets lourds Activité sportive modérée (golf, danse..)
10 MET	Activité sportive intense (marathon, tennis, football, basket-ball, ski...)

1 MET: correspond à la consommation d'oxygène de 3,5 ml/Kg/min Chez un homme de 40 ans avec 70 Kg de poids).

Capacité fonctionnelle	Equivalent en MET
Excellente	> 10 MET
Bonne	MET entre 7 et 10
Modérée	MET entre 4 et 7
Faible	< 4 MET

Capacité fonctionnelle et équivalent en MET

- Examen cardiovasculaire
- Palpation des pouls
- Recherche des troubles trophiques (nécrose..)
- Recherche de souffle carotidien

2- Paraclinique :

- ECG
- ETT
- Echographie des TSA

C- Evaluation respiratoire préopératoire :

1- Clinique :

- Tabac : paquet-année, sevrage
- Dyspnée
- Hippocratisme digital
- Examen pleuro-pulmonaire

2- Paraclinique :

- Radiographie thoracique
- EFR

D- Evaluation rénale :

- Diurèse
- Urée, créatinine
- Clairance de créatinine (formule de Cockroft)

E- Evaluation de l'état général

F- Bilan biologique :

1- NFS

2- Ionogramme : urée, créatinine, glycémie

3- Hémostase : TP + TCA

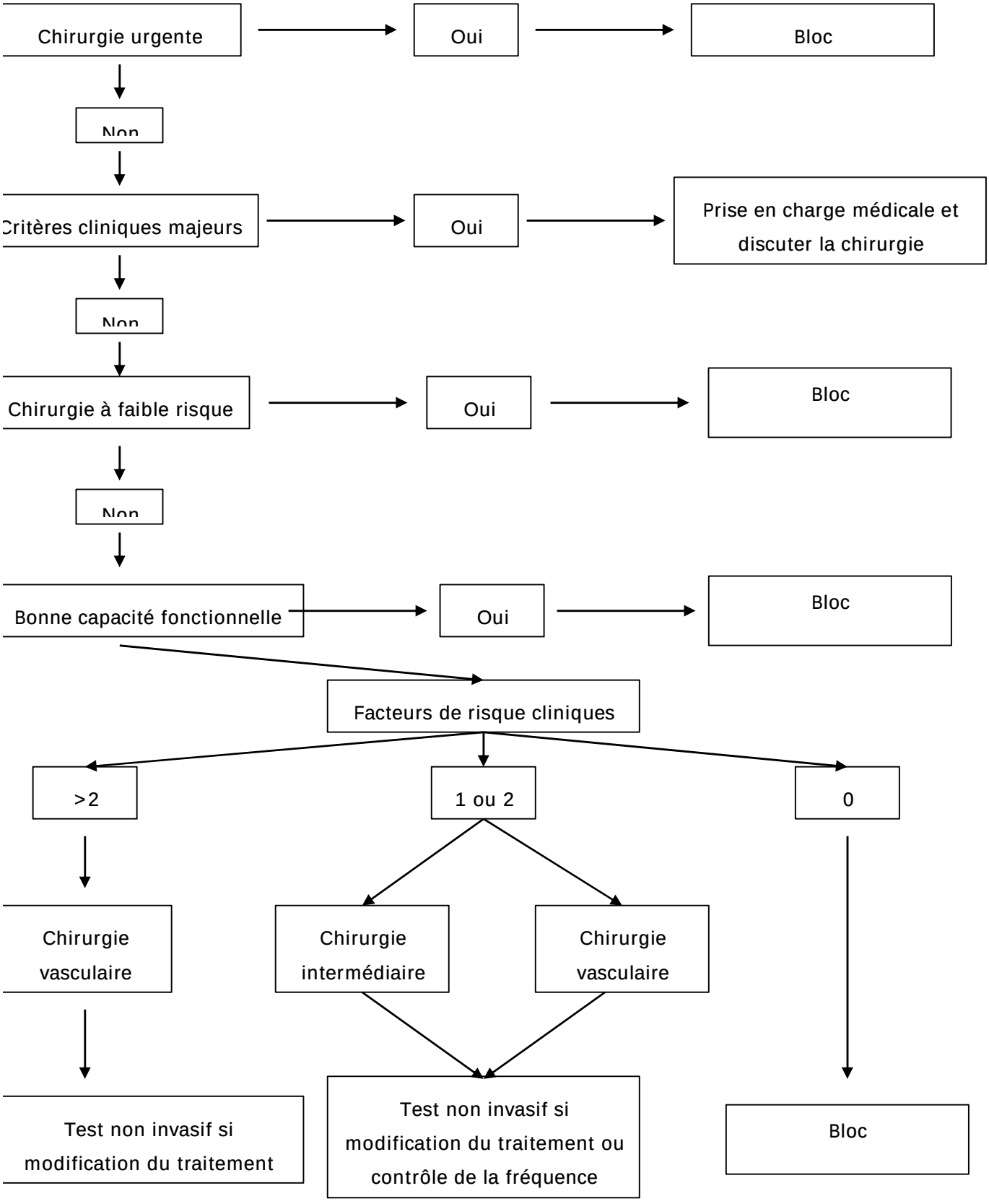
4- Groupage + RAI

G- Score de Lee :

Critère	Définition	Cotation
Diabète insulinodépendant	Sous insulinothérapie	1
Antécédent de cardiopathie ischémique	ATCD d'IDM Angor clinique Utilisation de nitrés Onde Q sur l'ECG Test non-invasif positif	1
Antécédent d'insuffisance cardiaque	Œdème pulmonaire Dyspnée nocturne paroxystique Crépitants bilatéraux	1
Antécédent d'AVCI, AIT	----	1
Insuffisance rénale	Créatinine $\geq$ 20 mg/l	1
Chirurgie à haut risque	Chirurgie vasculaire : Suprainguinale Intrapéritonéale Intrathoracique	1

H- Préparation préopératoire :

1- Stratégie de PEC cardiovasculaire: (Selon les recommandations de l'ACC/AHA)



- Tests non invasifs : Echographie de stress à la dobutamine, Scintigraphie au thallium
- Coronarographie +/- : en cas d'indication en dehors du geste chirurgicale (atteinte du tronc commun ou d'une sténose tritronculaire).

2- Respiratoire :

- Arrêt du tabac (6 à 8 semaines avant le geste chirurgical)
- Kinésithérapie respiratoire
- Spirométrie incitative ++
- Bronchodilatateurs +/- corticothérapie en cas de BPCO

3- Rénale :

- Eviction des produits néphrotoxiques.
- Réhydratation

4- Statine et antiagrégants plaquettaires

5- B-bloquants : en cas d'insuffisance coronaire clinique ou signe d'ischémie myocardique sur un test non invasif. Ils doivent être titrés au moins une semaine avant l'intervention avec comme objectif : fréquence cardiaque entre 60 et 70bpm sans hypotension artérielle.

6- Groupage + RAI

7- Demande de sang

8- Prémédication :

- Hydroxyzine
- Benzodiazépines

9- Jeune préopératoire

I- Prise en charge peropératoire :

1- Monitorage :

a) Monitorage standard :
   - § Electrocardioscope
   - § SpO2
   - § pression artérielle non invasive

b) Diurèse

c) Capnogramme

d) Gaz du sang

e) Monitorage invasif :
   - § Ligne artérielle
   - § Pression veineuse centrale

f) Profondeur d'anesthésie : B.I.S

g) Monitorage du segment ST

h) ETO

i) Cell-Saver

j) Accélérateur de transfusion

k) Réchauffeur de perfusion

2- Antibioprophylaxie :

- § Céphalosporine de 1ère génération (C1G) : céfalotine ou céfazoline 2g préopératoire puis 1g toutes les 4 heures.
- § Céphalosporine de 2ème génération (C2G) : Cefuroxime 1.5g puis 0.75g après 2h.
- § Si allergie : Vancomycine 15mg/kg préopératoire.

3- Anesthésie :

a) Induction : par titration +++

- § Hypnotiques : midazolam, étomidate, propofol (AIVOC)
- § Morphinomémitiques : rémifentanil++, fentanyl, Sufentanyl
- § Curares : Cisatracurium++, vécuronium

b) Rachianalgésie +/-

c) Entretien :

Hypnotiques : propofol (AIVOC)

Morphinomimétiques

Halogénés : Sévoflurane, isoflurane

Curares

d) Anticoagulation :

Héparinothérapie (20 à 25mg) avant le clampage

e) Temps opératoires :

- Ø Clampage aortique :

Incidents	Conduite à tenir
§ Pics hypertensifs § Augmentation de la PVC § Augmentation de la PAPO § Diminution de la fraction d'éjection ventriculaire § Diminution du débit cardiaque § Hypoperfusion coronaire	§ Approfondissement de l'anesthésie § Bolus de nicardipine

Ø Déclampage aortique :

Incidents	Conduite à tenir
Hypotension artérielle	Allégement de l'anesthésie Ephédrine Compensation des pertes liquidiennes Drogues vasoactives : noradrénaline++ Reclampage par le chirurgien

J- Prise en charge postopératoire :

1- Réveil différé en réanimation

2- Réchauffement

3- Monitorage postopératoire :

- § Standard
- § Invasif
- § Gaz du sang

4- Analgésie multimodale :

- § Titration morphinique + PCA morphine
- § Paracétamol : 1g/6h
- § Néfopam : 100 à 120 mg/j

5- Prévention des complications cardiovasculaires :

- § Eviter les pics hypertensifs postopératoires
- § Reprendre les statines

6- Bilan biologique :

- § NFS
- § Ionogramme : urée, créatinine, CPK-mb
- § Dosage de la Troponine-Ic ++++
- § GDS

7- Prévention des complications respiratoires :

- Kinésithérapie respiratoire
- Spirométrie incitative
- Ventilation non invasive : mode VS-AI-PEP

8- Prévention de l'insuffisance rénale :

Par un remplissage vasculaire adapté

9- Héparinothérapie préventive par HNF ou HBPM

10- Equilibre glycémique :

Surveillance de la glycémie capillaire

11- Antibiothérapie :

Amoxicilline + acide clavulanique pendant 48 heures si amputation associée

12- Surveillance des drains

K- Complications postopératoires:

1- Cardio-circulatoires :

- Etat de choc hypovolémique
- Ischémie myocardique

2- Ischémie-reperfusion :

- Remplissage vasculaire
- Alcalinisation
- Mannitol
- Hémodialyse si besoin

3- Respiratoires :

- Atélectasie
- Pneumopathie
- Encombrement bronchique
- Hypoxémie postopératoire

4- Insuffisance rénale

5- Ischémie colique

6- AVC ischémique

7- Saignement postopératoire

BIBLIOGRAPHIE

[1] F. Koskas, R. Coscas. Lésions occlusives athéromateuses chroniques de l'aorte et des membres inférieurs. 2009 Elsevier Masson. 11-615-A-10

[2] E. Marret, N. Lembert, F. Bonnet. Anesthésie et réanimation dans la chirurgie réglée de l'aorte abdominale. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. 25 (2006) 158-179

[3] P. Garçon, J. N. Fabiani. Stratégie de la conduite des examens chez le patient polyvasculaire. 2005 Elsevier SAS. 19-0640

[4] F. Boudghene, M. Tassart. Imagerie de l'aorte abdominale normale. 2009 Elsevier Masson. 32-210-C-50

[5] D. Eyraud, M. Bertrand, M.H. Fléron, G. Godet, B. Riou, E. Kieffer, P. Coriat. Facteurs de risque de mortalité après chirurgie de l'aorte abdominale, Annales Françaises d'Anesthésie et Réanimation 2000 ; 19 : 452–8.

[6] A. Awab, B. Elahmadi, T. Lamkinsi, R. El Moussaoui, A. El Hijri, A. Azzouzi, M. Alilou. Epidémiologie et facteurs de risque des complications respiratoires majeures après chirurgie de l'aorte abdominale. Pan Afrique Medical Journal. 2013;14:13.doi:10.11604/pamj.2013.14.13.1853

[7] N. Gharssalah, N. Abid, R. Denquir, J. Khanfir, F. Ghedira, I. Kalfat, A. Khayati, A. Abid, Facteurs de risque de mortalité précoce après chirurgie pour lésions occlusives de l'aorte abdominale. Journal Maghrébin d'anesthésie-réanimation et médecine d'urgence, Janvier 2003. n° 39 - Vol X

[8] E. Marchand, Evaluation respiratoire clinique et fonctionnelle préopératoire. 2005 Elsevier SAS. 6-000-P-38

[9] F. Becker, J. M. Baud, pour le groupe de travail AD HOC, Dépistage des anévrysmes de l'aorte abdominale et surveillance des petits anévrysmes de l'aorte abdominale : argumentaires et recommandations de la société française de médecine vasculaire. Journal des Maladies Vasculaires (Paris). 2006 Elsevier Masson SAS. 31,5,260-276.

[10] P. Cacoub, G. Geri, F. Koskas, Anévrysmes de l'aorte. 2013 Elsevier Masson SAS. 2-0470

[11] E. Kieffer, Chirurgie des anévrysmes de l'aorte abdominale sous-rénale : techniques chirurgicales. 43-154-B

[12] E. Marret. N. Lembert. F. Bonnet. La chirurgie endovasculaire de l'anévrysme de l'aorte abdominale sous-rénale améliore le risque opératoire : mythe ou réalité ? Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 23 (2004) 1198-1201.

[13] B. Boukatta, H. Sbai, Z. Lafrayji, F. Messaoudi, A. El Bouazzaoui, N. Kanjaa, Evaluation cardiaque pour chirurgie non cardiaque : point de vue de l'anesthésiste, service de réanimation polyvalente, CHU Hassan II, Fès. Revue de médecine pratique.

[14] P. Albaladejo et col. Evaluation cardiaque préopératoire : nouvelles recommandations. 2008 Elsevier Masson SAS. Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2008. Conférences d'actualisation.

[15] E. Marret. et col. Bêtabloquants et chirurgie non cardiaque : faut-il persister dans cette voie ? Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 28 (2009) 615-618.

[16] E. Samain et col. Optimisation préopératoire du patient à risque cardiovasculaire. 52ème congrès national d'anesthésie et de reanimation. Médecins. Les essentiels. 2010 Sfar.

[17] Martin D. and al. Bisoprolol and Fluvastatin for the Reduction of Perioperative Cardiac Mortality and Myocardial Infarction in Intermediate-Risk Patients Undergoing Noncardiovascular Surgery. Decrease-IV. Annals of Surgery, volume 249, Number 6, June 2009.

[18] Lee. A. and al. Cardiac risk stratification for Noncardiac surgery. Cleveland Clinic Journal of Medicine, volume 76, 2009.

[19] Gilles G. and al. Does Preoperative Coronary Angioplasty Improve Perioperative Cardiac Outcome? 2005 American Society of Anesthesiologists. 102: 739-46.

[20] Don Poldermans. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. European Heart Journal (2009) 30. 2769-2812.

[21] Lee. A. and al. ACC / AHA 2006 Guideline Update on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery: Focused Update on Perioperative Beta-Blocker Therapy. Journal of the American College of Cardiology. 2006; 47; 2343-2355.

[22] E. Quénet et col. Explorations cardiaques peropératoires en chirurgie non cardiaques. 2010 Elsevier Masson SAS. 36-375-A-15.

[23] V. Piriou. Prise en charge des patients à risqué coronaire avant une anesthésie. Presse médicale 2009; 38: 1110-1119.

[24] J. Am. and al.2009 ACCF / AHA Focused Update on Perioperative Beta Blockade Incorporated into the ACC / AHA 2007 Guidelines on perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery. Journal of the American College of Cardiology. 2009. 07. 010; v1.

[25] Edward O. and al. Coronary-artery revascularization before Elective Major Vascular Surgery. The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE. December 30, 2004; vol. 351; No. 27.

[26] Don Poldermans. A clinical randomized trial to evaluate the safety of a noninvasive approach in high-risk patients undergoing major vascular surgery. The Decrease-V Pilot Study. Journal of the American College of Cardiology 2007. Vol. 49, No. 17

[27] J. M. Delay, S. Jaber, CHU de Montpelier, Préparation respiratoire préopératoire des patients insuffisants respiratoires chroniques. Presse médicale 2012 ; 41 : 225-233.

[28] B. Park, A. Mavanur, A. D. Drezner, Hartford, USA, La broncho-pneumopathie chronique obstructive n'est pas un marqueur indépendant d'événements indésirables au court du traitement endovasculaire des anévrysmes de l'aorte abdominale. Annales de chirurgie vasculaire. 2008 ; 22 : 341-345.

[29] Ariane Junca et al. Anesthésie pour chirurgie de l'aorte abdominale, Traité d'anesthésiologie. Vol. VIII. Chap. 7 ; 1712-1722.

[30] E. Samain, S. Pili-Floury, E. Farah Monitorage de l'ECG. Le monitorage de l'opéré. P. 3-17.

[31] N. Smail, S. Beloucif, Monitorage de la pression artérielle. Le monitorage de l'opéré. P. 19-35.

[32] S. Provenchère, S. Berroeta, C. Quesnel, I. Philip, Monitorage de la pression veineuse centrale. Le monitorage de l'opéré. P. 37-43.

[33] S. Duperret, F. Bullier, J. J. Lehot, Echographie transoesophagienne au bloc opératoire. Le monitorage de l'opéré. P. 59-71.

[34] B. Guignard, Monitorage de la profondeur d'anesthésie. Le monitorage de l'opéré. P. 253-274.

[35] P. Adnet, Hypnotiques intraveineux. Traité d'anesthésiologie. Vol. II ; Chap. 5 ; p. 387-402.

[36] P. Feiss, Anesthésiques halogénés; Traité d'anesthésiologie. Vol. II, Chap. 4 ; p. 369-385.

[37] M. Chauvin, Analgésiques. Traité d'anesthésiologie. Vol. II ; Chap. VII ; p. 425-440.

[38] Crosby ET, Miller DR, Hamilton PP, Martineau RJ, Bouchard A, Wellington J, A randomized double-blind comparison of fentanyl- and sufentanil-oxygen anesthesia for abdominal aortic surgery. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. 4:2 1990 Apr pg 168-76

[39] B. Boukatta, H. Sbai, F. Messaoudi, A. Derkaoui, A. El bouazzaoui, N. Kanjaa, Anesthésie pour cardiologie interventionnelle, service de réanimation polyvalente, CHU Hassan II, Fès. Journal Marocain de Cardiologie.

[40] B. Plaud, F. Donati, C. Meistelman, Curares: pharmacologie, principes de sélection et schémas d'utilisation. Traité d'anesthésiologie. Vol. II ; Chap. 6 ; p. 405-423.

[41] J. M. Z. Garcia et Al, Analyse comparative de la fonction rénale après traitement des anévrysmes de l'aorte abdominale sous-rénale par endoprothèse à fixation supra rénale ou par chirurgie conventionnelle. Annals of Vascular surgery. 2008; 22: 513e519.

[42] V. Fulachier, P. Crama, F. Prima, M. Bonnet, J. P. Auffrey, Ventilation prolongée après chirurgie de l'aorte abdominale, 38ème congrès de la SFAR ; p. 976, R451.

[43] V. Piriou, P. Feugier, S. Granger, P. Y. Gueugniaud, Anesthésie-réanimation d'un patient en ischémie aigue des membres inférieurs. Annales Françaises d'anesthésie et de réanimation. 23 (2004) 1160–1174.

[44] S. Darras, J. Painneau, P. Patra, Y. Goueffic, Facteurs pronostiques de colite ischémique après chirurgie aortique sous-rénale. Annals of Vascular Surgery. Vol. 25, No. 5, 2011

[45] V. Piriou et Al, Prévention de la maladie thromboembolique veineuse périopératoire en chirurgie cardiaque, vasculaire et thoracique. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation ; 24 (2005) 938–946.

[46] M. V. de Céniga, Espagne, Suivi cardiovasculaire à long terme après réparation ouverte élective d'anévrysme de l'aorte abdominale. Annals of Vascular Surgery (2010); Vol. 24, No. 5, 2010.

[47] H. Bitoh, K. Nakanishi, S. Takeda, C. Kim, M. Mori, A. Sakamoto, Repair of an Infrarenal Abdominal Aortic Aneurysm in Associated with Persistent Left Ventricular Diastolic Dysfunction, Department of Anesthesia and Pain Control, Graduate School of Medicine, Nippon Medical School; Department of Anesthesiology, Nippon Medical School Musachi, Kosugi Hospital; J Nippon Med Sch 2007: 74 (6).

[48] Salvatore Giordano, Fausto Biancari, Pertti Loponen, Jan-Ola Wistbacka, Michael Luther, Preoperative haemodynamic parameters and the immediate outcome after open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms, *Department of Surgery, Vaasa Central Hospital, Hietalahdenkatu 2-4, 65130, Vaasa, Finland* Department of Surgery, Oulu University Hospital, Oulu, Finland Department of Anaesthesia, Vaasa Central Hospital, Vaasa, Finland. Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery 9 (2009) 491–493

[49] E. Kothmann, A. M. Batterham4, S. J. Owen, A. J. Turley, M. Cheesman, A. Parry and G. Danjoux, Effect of short-term exercise training on aerobic fitness in patients
with abdominal aortic aneurysms: a pilot study, British Journal of Anaesthesia 103 (4): 505–10 (2009).

[50] Gross-Fengels W. Daum H. Siemens P. Heuser L. Wagenhofer KU. Interventional endovascular therapy of infrarenal abdominal aortic aneurysm. 2013 May 23. Epub ahead of print German.

[51] Panaretou V. Siafaka I. Theodorou D. Manouras A. Seretis C. Gourgiotis S. Katsaragakis S. Sigala F. Zografos G. Filis K. Combined general-epidural anesthesia with continuous postoperative epidural analgesia preserves sigmoid colon perfusion in elective infrarenal aortic aneurysm repair. Saudi J Anaesth. 2012 Oct-Dec;6(4):373-9. doi: 10.4103/1658-354X.105870.

[52] Kyuragi R. Matsumoto T. Okadome J. Kawakubo E. Homma K. Iwasa K. Guntani A. Okazaki J. Maehara Y. Endovascular aneurysm repair for an abdominal aortic aneurysm and a left ruptured common iliac artery aneurysm in a patient with hepatocellular carcinoma: report of a case. Surg Today. 2013 Feb 21. [Epub ahead of print]

[53] Atkinson CJ. Ramaswamy K. Stoneham MD. Regional anesthesia for vascular surgery. Semin Cardiothorac Vasc Anesth. 2013 Jun;17(2):92-104. doi: 10.1177/1089253212472985. Epub 2013 Jan 17.

[54] Krajcer Z. Dougherty KG. Gregoric I. D. Long-term results of aortic banding for complex infrarenal neck anatomy and type I endoleak after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. Tex Heart Inst J. 2012;39(6):799-805.

[55] Ninagawa J. Kin N. Anesthetic considerations for endovascular aortic repair (EVAR). Masui. 2012 Nov;61(11):1192-8. Japanese.

[56] Bisgaard J. Gilsaa T. Rønholm E. Toft P. Aortic aneurysm disease vs. aortic occlusive disease: differences in outcome and intensive care resource utilisation after elective surgery: an observational study. Eur J Anaesthesiol. 2013 Feb;30(2):65-72. doi: 10.1097/EJA.0b013e32835b9d7b.

[57] Bokeriia LA. Arakelian VS. Shchanitsyn IN. Gamzaev NR. Papitashvili VG. Gidaspov NA. Siradze IV. Ivanov AA. First experience with monitoring somatosensory and motor evoked potential during operations on the thoracic and thoracoabdominal portions of the aorta. Angiol Sosud Khir. 2012;18(3):138-46. Russian.

[58] Hartley RA. Pichel AC. Grant SW. Hickey GL. Lancaster PS. Wisely NA. McCollum CN. Atkinson D. Preoperative cardiopulmonary exercise testing and risk of early mortality following abdominal aortic aneurysm repair. Br J Surg. 2012 Nov;99(11):1539-46. doi: 10.1002/bjs.8896. Epub 2012 Sep 21.

[59] Unić Stojanović D. Nesković V. Ilic I. Effects of epidural analgesia using different concentrations of bupivacaine during combined general and epidural anesthesia. Med Pregl. 2012 Jul-Aug;65(7-8):289-93. Serbian.

[60] Bishop SM. Yarham SI. Navapurkar VU. Menon DK. Ercole A. Multifractal analysis of hemodynamic behavior: intraoperative instability and its pharmacological manipulation. Anesthesiology. 2012 Oct;117(4):810-21.

[61] Loubser PG. Sheinbaum R. Results of endovascular aortic aneurysm repair with general, regional, and local/monitored anesthesia care in the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program database. J Vasc Surg. 2012 Aug;56(2):589-90; author reply 590. doi: 10.1016/j.jvs.2012.02.070. No abstract available.

[62] Kim SD. Hwang JK. Park SC. Kim JI. Moon IS. Park JS. Yun SS. Predictors of postoperative mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm: a retrospective clinical study. Yonsei Med J. 2012 Jul 1;53(4):772-80. doi: 10.3349/ymj.2012.53.4.772.

[63] Chaudhuri A. Commentary on “General anaesthesia is associated with adverse cardiac outcome after endovascular aneurysm repair”. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2012 Aug;44(2):126. doi: 10.1016/j.ejvs.2012.05.010. Epub 2012 May 31. No abstract available.

[64] Bakker EJ. van de Luijtgaarden KM. Van Lier F. Valentijn TM. Hoeks SE. Klimek M. Verhagen HJ. Stolker RJ. General anaesthesia is associated with adverse cardiac outcome after endovascular aneurysm repair. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2012 Aug;44(2):121-5. doi: 10.1016/j.ejvs.2012.04.028. Epub 2012 May 22