



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+0451101+ | +015112+ A +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2020

Thèse N° 227/20

LES TRAUMATISMES VASCULAIRES GRAVES EN RÉANIMATION (à propos de 22 cas)

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 30/12/2020

PAR

Mme. ESSAIYDY KHADIJA

Née le 28 Février 1995 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Traumatisme vasculaire – Réanimation – Grave – Membres

JURY

M.KANJAA NABIL.....	PRÉSIDENT
Professeur d'Anesthésie réanimation	
M. HOUARI NAWFAL	RAPPORTEUR
Professeur Agrégé d' Anesthésie réanimation	
M. MAAROUFI MUSTAPHA	} JUGES
Professeur de Radiologie	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF	
Professeur de Chirurgie Vasculaire Périphérique	
M. EL BOUAZZAOUI ABDERRAHIM.....	
Professeur Agrégé d'Anesthésie réanimation	

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS	5
LISTE DES FIGURES	6
LISTE DES TABLEAUX	7
INTRODUCTION	9
MATERIELS ET METHODES	12
I- Type de l'étude	13
II-Échantillonnage	13
1. Critères d'inclusion	13
2. Critères d'exclusion	13
III- Recueil des données	14
RESULTATS	15
1. Population étudiée.....	16
a. Nombre de patients et répartition chronologique.....	16
b. Age et sexe	16
c. Antécédents.....	17
d. Origine des patients	17
2. Le traumatisme vasculaire.....	17
a. Circonstances de survenue	17
b. Examen général à l'admission au service d'accueil des urgences	18
i. État de conscience	18
ii. Fréquence respiratoire et SpO2	18
iii. Fréquence cardiaque	18
iv. Pression artérielle	18
c. Répartition topographique globale des lésions vasculaires	19
d. Présence de garrot	20
e. Tableau clinique récapitulatif.....	21
3. PEC initiale en salle de déchoquage des urgences :.....	22
a. Mise en condition et monitoring.....	22

b. Oxygénation / Gestion des voies aériennes supérieures	22
c. Hémostase	22
d. Remplissage vasculaire.....	22
e. Les drogues vasoactives	23
f. Acide tranéxamique	23
g. Transfusion sanguine en salle de déchoquage	23
h. Traitement des lésions associées	24
4. Biologie	24
5. Imagerie	24
a. L'écho-doppler artériel.....	25
b. L'angioscanner.....	25
c. L'artériographie :.....	26
d. La radiographie standard :.....	26
6. Lésions associées :	27
a. Les lésions nerveuses :.....	27
b. Les lésions osseuses :	27
c. Les lésions des parties molles :	28
d. Le polytraumatisme :.....	28
7. PEC anesthésique et réanimatoire au bloc opératoire.....	30
a. Monitoring peropératoire.....	30
b. Induction anesthésique	30
c. Entretien anesthésique	31
d. Prise en charge hémodynamique	31
e. Transfusion peropératoire	31
f. Acide tranéxamique et calcium.....	32
8. Prise en charge chirurgicale	33
a. Traitement des lésions vasculaires	33
b. Traitement des lésions associées :	36

9. Prise en charge postopératoire spécialisée en réanimation :	36
a. Monitoring	36
b. Gestion hémodynamique.....	36
c. Etat respiratoire	37
d. Etat neurologique	37
e. Transfusion en réanimation.....	37
f. Traitement adjuvant.....	38
g. Complications en réanimation	38
10. Évolution :.....	40
a. Évolution favorable :	40
b. Décès :	40
DISCUSSION	42
1. Age	43
2. Sexe	44
3. Circonstances de survenue	45
4. Tableaux cliniques	46
a. Le délai	46
b. Admission primaire/secondaire	47
c. Présence de garrot	48
d. Les signes cliniques	48
5. Répartition topographique des lésions vasculaires	51
6. Les lésions associées	52
a. Plaies veineuses	52
b. Les lésions nerveuses	53
c. Les lésions osseuses	54
d. Le polytraumatisme	55
7. Examens complémentaires	56
a. Place de l'écho-doppler artériel.....	56

b. Place de l'angioscanner	58
c. Place de l'artériographie	58
8. Attitude thérapeutique	60
a. Prise en charge initiale : Au service des urgences chirurgicales	60
b. La prise en charge au niveau de bloc opératoire	66
i. Prise en charge anesthésique :.....	66
ii. Traitement des lésions vasculaires :.....	72
iii. Traitement des lésions associées :.....	75
c. Prise en charge postopératoire au service de réanimation chirurgicale ...	79
9. Evolution	82
a. Décès	82
b. Amputation	83
c. Durée de séjour	84
d. Facteurs pronostiques	85
LIMITES DE L'ETUDE	88
RECOMMANDATIONS	89
CONCLUSION	92
RESUMES	94
ANNEXE	100
BIBLIOGRAPHIE.....	107

LISTE DES ABREVIATIONS

- AAX : Artère axillaire
- AB : Arme blanche
- ABr : Artère brachiale
- AC : Artère cubitale
- AF : Arme à feu
- AFC : Artère fémorale commune
- AFS : Artère fémorale superficielle
- AP : Artère poplitée
- AR : Artère radiale
- Art : Artère
- AVP : Accident de la voie publique
- laire : Primaire
- llaire : Secondaire
- MI : Membre inferieur
- MID : Membre inferieur droit
- MIG : Membre inferieur gauche
- MSD : Membre supérieur droit
- MSG : Membre supérieur gauche
- SB : Sérum bicarbonaté
- VVP : Voie veineuse périphérique
- _ ADR : Adrénaline
- _ Bpm : Battements par minute
- _ CG : Culot globulaire
- _ CP : Culot plaquettaire
- _ IVL : Intraveineuse lente
- _ NADR : Noradrénaline
- _ PEC : Prise en charge
- _ PFC : Plasma frais congelé
- _ RL : Ringer lactate
- _ SS : Sérum salé
- _ TP : Taux de prothrombine

LISTE DES FIGURES

- Figure 1** : Répartition des patients sur les années.
- Figure 2** : Répartition des patients en fonction des tranches d'âge.
- Figure 3** : Circonstances de survenue des traumatismes vasculaires graves.
- Figure 4** : Schéma représentatif de la répartition topographique des lésions vasculaires.
- Figure 5** : Patient admis aux urgences avec une plaie du bras et d'un garrot dans la région axillaire.
- Figure 6** : Angioscanner montrant une section de l'artère poplitée
- Figure 7** : Angioscanner montrant une section de l'AFS.
- Figure 8** : Répartition des patients en fonction des lésions associées.
- Figure 9** : Gestes chirurgicaux des lésions vasculaires
- Figure 10** : Réparation chirurgicale de l'AFS.
- Figure 11** : Réparation chirurgicale de l'artère brachiale.
- Figure 12** : Réparation chirurgicale de l'artère axillaire.
- Figure 13** : Réparation chirurgicale de l'artère poplitée.
- Figure 14** : Répartition des patients en fonction de l'évolution.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Topographie globale des lésions artérielles.

Tableau 2 : Tableaux cliniques à l'admission.

Tableau 3 : Répartition des lésions osseuses associées aux traumatismes vasculaires des membres.

Tableau 4 : Données de transfusion et d'hémostase peropératoire.

Tableau 5 : Traitement chirurgical des lésions vasculaires.

Tableau 6 : Complications en réanimation.

Tableau 7 : Moyenne d'âge des patients victimes de traumatismes vasculaires graves des membres en fonction de séries de la littérature.

Tableau 8 : Pourcentage du sexe masculin lors des traumatismes vasculaires graves des membres selon certaines séries de la littérature.

Tableau 9: Taux des différents mécanismes de survenue des traumatismes vasculaires graves des membres dans certaines séries de la littérature.

Tableau 10 : les délais d'admission selon les différents auteurs.

Tableau 11 : Tableau clinique à l'admission.

Tableau 12: Répartition topographique en % des traumatismes vasculaires graves des membres.

Tableau 13 : Le pourcentage des lésions veineuses associées aux traumatismes vasculaires des membres dans certaines séries de la littérature.

Tableau 14: Pourcentage des lésions nerveuses associées aux traumatismes vasculaires des membres dans certaines séries de la littérature.

Tableau 15 : Taux des lésions osseuses associées dans certaines séries de la littérature.

Tableau 16 : Explorations radiologiques réalisées dans certaines séries de la littérature.

Tableau 17: Indications pour une thérapie aux composants du sang.

Tableau 18: la prise en charge initiale faite au Service des Urgences des traumatismes vasculaires.

Tableau 19 : Gestes chirurgicaux effectués dans certaines séries de la littérature.

Tableau 20 : pourcentage des patients décédés dans certaines études de la littérature.

Tableau 21 : Pourcentage de l'amputation primaire et secondaire dans certaines études de la littérature.

Tableau 22 : Durée de séjour.

INTRODUCTION

Les traumatismes vasculaires regroupent l'ensemble des lésions des vaisseaux artériels et veineux d'origine traumatique. Parmi les traumatismes vasculaires, ceux des membres sont les plus fréquents, et peuvent, dans certains cas, mettre en jeu le pronostic vital des patients. Leur prise en charge repose sur l'arrêt urgent de l'hémorragie et la restauration d'une circulation normale, à travers une prise en charge chirurgicale et réanimatoire adéquates.

Dans la plupart des cas, ces lésions vasculaires ont une symptomatologie patente, mais peuvent, dans certains cas, lorsque associées à d'autres lésions traumatiques, passer inaperçues, si l'examen clinique à l'admission n'est pas minutieux. La diversité des formes cliniques impose de rechercher une lésion artérielle sur tous les traumatismes à proximité d'un axe vasculaire et lors de tous les traumatismes sévères. Leur gravité est variable, et dépend de leurs circonstances de survenue qui déterminent le type de lésion vasculaire, leur nombre et l'étendue des lésions associées.

Au Maroc, leur fréquence reste importante en pratique civile suite aux agressions par armes blanches, aux accidents de la voie publique (AVP), aux accidents sur certains lieux de travail, ou, plus rarement, aux automutilations. Le non-respect des règles de protection pendant les travaux manuels, et le nombre élevé des AVP dans notre pays pourraient en expliquer la fréquence.

Parallèlement à cette fréquence élevée, certains facteurs locaux pourraient en compliquer la prise en charge. La non disponibilité de chirurgiens vasculaires dans toutes les villes du Maroc pourrait imposer un transport secondaire retardant ainsi la prise en charge chirurgicale. L'absence de prise en charge pré hospitalière, le retard de prise en charge et la disponibilité irrégulière des concentrés globulaires au centre de transfusion, assombrissent le pronostic de ces patients.

Actuellement les buts du traitement sont d'une part de préserver le pronostic vital mais aussi d'assurer un bon pronostic fonctionnel du membre concerné.

Une prise en charge retardée aggrave fortement le pronostic fonctionnel voire vital. Au moindre doute, des explorations appropriées doivent être réalisées. La coordination avec les autres équipes chirurgicales en particulier dans les polytraumatismes est aussi un facteur déterminant de la prise en charge.

C'est pour cela que nous avons décidé de mener une étude rétrospective regroupant tous les cas de traumatismes vasculaires graves des membres hospitalisés au service de réanimation polyvalente A4 du CHU Hassan II de Fès, pour faire un état des lieux de cette pathologie potentiellement mortelle, en dresser le profil épidémiologique, et décrire les modalités de prise en charge au service d'accueil des urgences, au bloc opératoire et en réanimation, pour en ressortir les points forts et déceler les éventuelles failles. Les facteurs pronostiques seront étudiés si le nombre des patients inclus est suffisant pour être statistiquement significatif.

MATERIELS ET METHODES

I- Type de l'étude

Il s'agit d'une étude longitudinale, descriptive, à recrutement rétrospectif, étendue sur une durée de 5 ans, entre mai 2015 et juin 2020, incluant tous les patients présentant un traumatisme vasculaire grave, hospitalisés au service de réanimation chirurgicale A4 du CHU HASSAN II de Fès.

II-Échantillonnage

1. Critères d'inclusion

Tous les patients hospitalisés pour traumatisme vasculaire grave, pris en charge au service de Réanimation Polyvalente A4 du CHU HASSAN II de Fès. Le site du traumatisme vasculaire est soit au niveau des membres ou au niveau du cou.

La gravité du traumatisme vasculaire est définie par la :

- La présence d'une hémorragie active avec hypotension artérielle ;
- La présence d'un état de choc hémorragique à l'admission du patient aux urgences du CHU Hassan II, ou en peropératoire d'une chirurgie vasculaire traumatique urgente.
- La présence d'une ischémie aiguë du membre, avec rhabdomyolyse sévère.

2. Critères d'exclusion

- Age inférieur à 16 ans.
- Traumatisme vasculaire iatrogène.
- Patients en état de choc hémorragique post-traumatique, ayant répondu au remplissage, transfusion, et drogues vasoactives, et non admis au service de réanimation.
- Les traumatismes vasculaires abdominaux, ou thoraciques.

III. Recueil des données

Nous avons élaboré une fiche d'exploitation (consultable dans l'ANNEXE 1) consultable à la fin de ce chapitre pour recueillir les différentes données avant de les répertorier sur un fichier EXCEL.

Les numéros de dossiers ont été recueillis à partir du registre d'hospitalisation du service de réanimation polyvalente A4. L'exploitation des dossiers médicaux s'est faite à travers le système HOSIX, ainsi que les fiches de traitement et de surveillance des patients en réanimation.

Une partie de l'iconographie de cette étude a été fournie par les services de chirurgie vasculaire et de radiologie du CHU Hassan II de Fès.

RESULTATS

1. Population étudiée

a. Nombre de patients et répartition chronologique

Sur la période de Janvier 2015 à Juin 2020, nous avons colligé 22 patients.

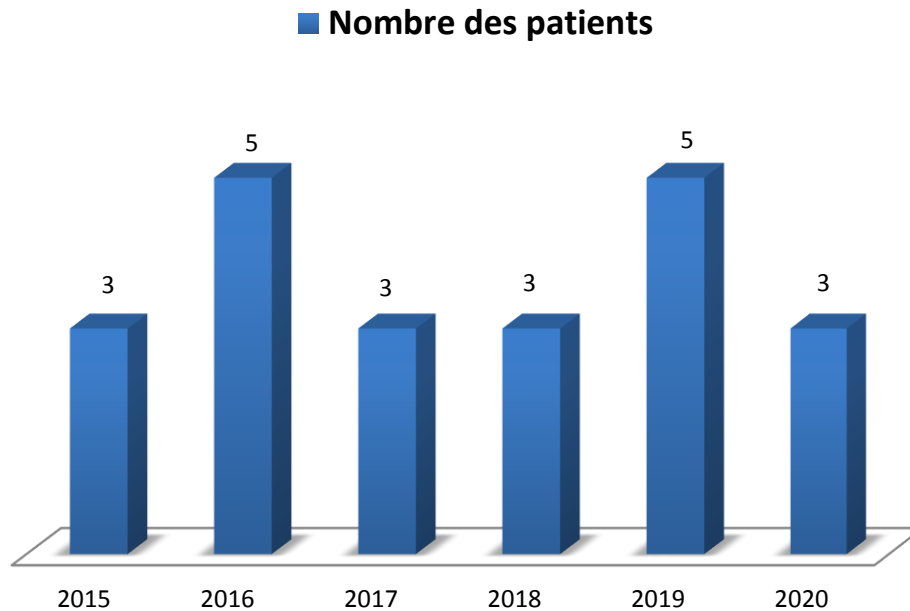


Figure 1: Répartition des patients sur les années.

b. Age et sexe

La moyenne d'âge des patients était de 28 ans avec des extrêmes de 17 et 52

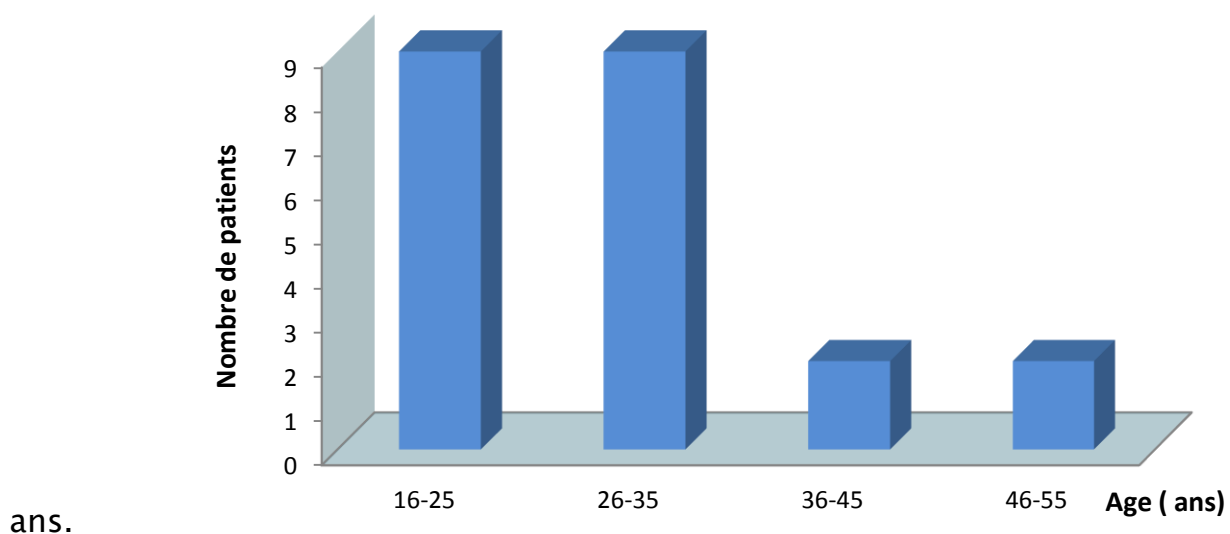


Figure 2: Répartition des patients en fonction des tranches d'âge.

La prédominance masculine était nette : 21 hommes (95 %) et 1 femme (5 %).

c. Antécédents

Deux patients avaient des antécédents : HTA chez un malade et cannabisme chronique chez un autre.

d. Origine des patients

68 % des patients étaient venus directement aux urgences de l'hôpital, tandis que sept patients (32 %) étaient issus d'un transfert secondaire. Le transfert de quatre patients uniquement était régulé par le SAMU de Fès.

L'origine des patients était :

- Fès : 18 patients ;
- Meknès : 1 patient ;
- Taounate : 2 patients ;
- Sefrou : 1 patients.

2. Le traumatisme vasculaire

a. Circonstances de survenue

L'origine du traumatisme vasculaire était :

- Une agression chez 13 patients (59 %) : Arme blanche chez neuf patients et arme à feu chez deux patients.
- Un accident de la voie publique dans 4 cas (18 %).
- Un accident de travail dans 3 cas (13 %).
- L'automutilation dans 1 cas (5 %) par une arme blanche.
- Une morsure d'âne dans 1 cas (5 %).

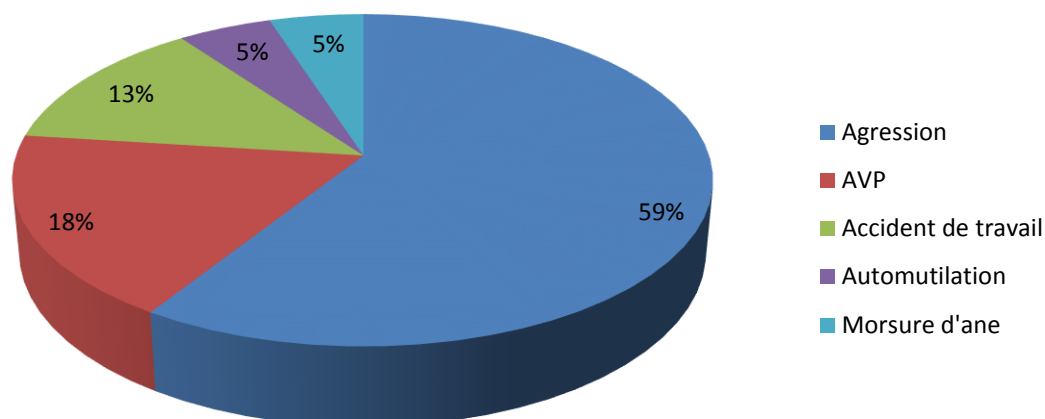


Figure 3 : Circonstances de survenue des traumatismes vasculaires graves.

b. Examen général à l'admission au service d'accueil des urgences

i. État de conscience

Dix malades étaient conscients (45 %), alors que 55 % (12 cas) avaient un GCS entre 10 et 14. Après correction de l'état hémodynamique, le GCS était supérieur à 14 chez 20 patients.

ii. Fréquence respiratoire et SpO2 :

18 patients avaient une polypnée supérieure à 20 cpm. Deux patients étaient hypoxiques, avec une SpO2 < 90 %.

iii. Fréquence cardiaque

Quinze patients (88 %) présentaient une tachycardie supérieure à 80 bpm.

La fréquence cardiaque moyenne était de 100 bpm avec des extrêmes allant de 70 bpm à 160 bpm.

iv. Pression artérielle

64 % patients (14 cas) présentaient un état de choc hémorragique à leur admission aux urgences.

c. Répartition topographique globale des lésions vasculaires

Le siège de l'atteinte vasculaire était :

- Au niveau des MS dans 50 % des cas ;
- Au niveau des MI dans 45 % des cas ;
- Une atteinte au niveau du cou (VJI gauche).

Les lésions étaient soit artérielles, soit mixtes (artérielles et veineuses), soit veineuses pures (VJI chez un patient). La répartition topographique globale des lésions artérielles est mentionnée sur le tableau 1 et la figure 4. Les sites les plus touchés étaient :

- L'artère radiale chez 8 patients ;
- L'artère fémorale commune chez 3 patients ;
- L'artère fémorale superficielle chez 3 patients.

Tableau 1 : Topographie globale des lésions artérielles.

Site	Artère	Nombre	%
Cou	Veine jugulaire interne (VJI)	1	5%
Supérieur	Artère axillaire (Aax)	1	5%
	Artère brachiale (ABr)	1	5%
	Artère radiale (AR)	8	36%
	Artère cubitale (AC)	1	5%
Inférieur	Artère fémorale commune (AFC)	3	14%
	Artère fémorale superficielle (AFS)	3	14%
	Artère tibiale postérieure (ATP)	2	9%
	Artère tibiale antérieure (ATA)	1	5%
	Artère poplitée (AP)	1	5%

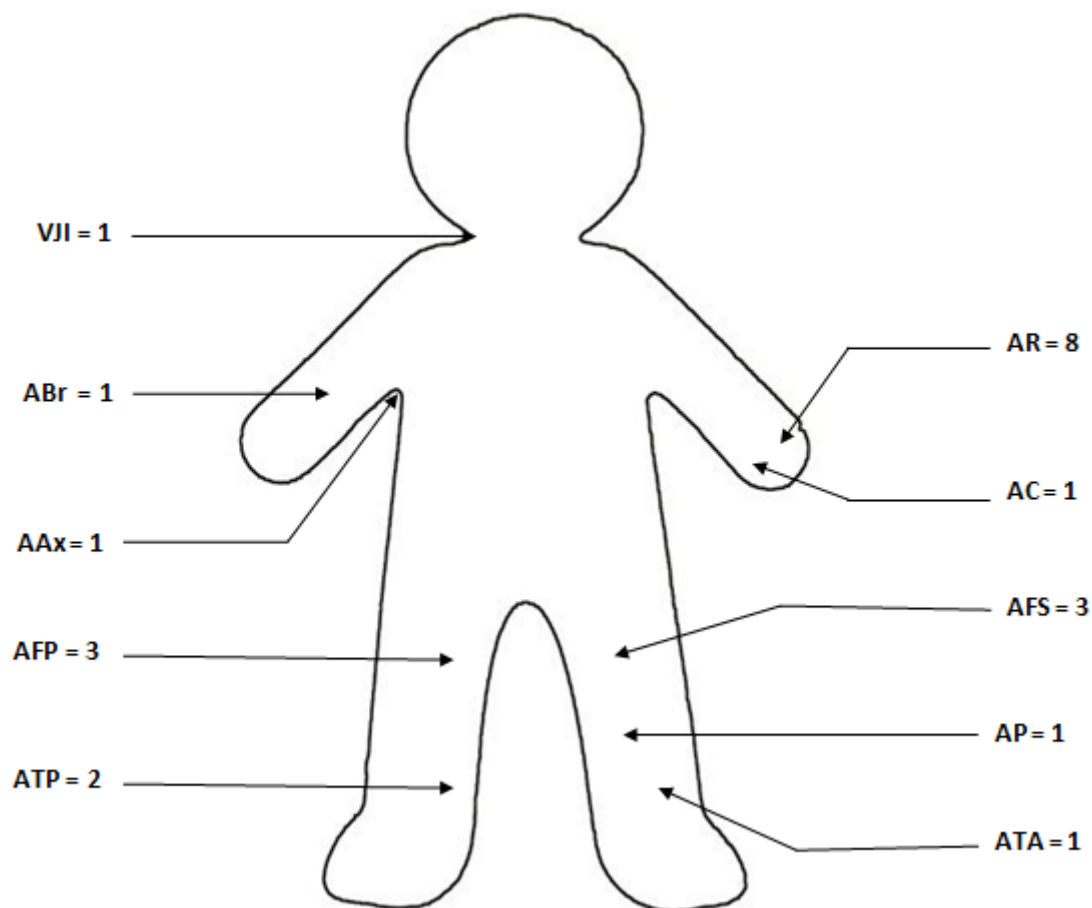


Figure 4 : Schéma représentatif de la répartition topographique des lésions vasculaires.

d. Présence de garrot

Le patient était admis avec une hémorragie active dans 73 % des cas. Le moyen d'hémostase mis en place était un pansement compressif chez 6 patients, un garrot chez 5 patients, et aucun moyen hémostatique chez 11 patients.

Cinq patients avaient bénéficié de la mise en place d'un garrot. (Figure 5)



Figure 5 : Patient admis aux urgences avec une plaie du bras et d'un garrot dans la région axillaire.

L'heure de la mise du garrot n'était notée chez aucun patient. Le garrot était fait par une des gants propres dans 3 cas (transport secondaire), et par une ceinture dans un cas, et un foulard dans un cas (transport primaire). Chez un patient, le garrot s'était défait durant le transport.

e. Tableau clinique récapitulatif

Le tableau clinique à l'admission des patients figure sur le tableau 2.

Tableau 2 : Tableaux cliniques à l'admission.

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	%
État de choc		0	4	2	3	3	2	14	64%
Hémorragie active		3	3	2	3	3	2	16	73%
Hématome		0	0	1	0	0	0	1	5%
Ischémie		0	0	0	0	0	0	0	0%
Présence de garrot		0	2	1	0	2	0	5	23%
Admission	laire	3	1	1	3	4	3	15	68%
	llaire	0	4	2	0	1	0	7	32%

3. PEC initiale en salle de déchoquage des urgences

a. Mise en condition et monitoring

A l'admission en salle de déchoquage des urgences, nos patients ont bénéficié de :

- Monitoring standard de la fréquence et du rythme cardiaque (cardioscope), de la pression artérielle non invasive et de la saturation pulsée en oxygène (oxymètre de pouls).
- La prise de 2 abords veineux périphériques de bon calibre 18 - 16 G chez tous les patients. Sept patients issus d'un transfert secondaire avaient déjà un abord veineux périphérique.
- Prise d'une voie veineuse centrale fémorale chez 12 patients (54 %).
- Réalisation d'un bilan biologique chez tous les patients (numération sanguine, groupage sanguin, ionogramme sanguin, bilan d'hémostase).

b. Oxygénation / Gestion des voies aériennes supérieures

L'oxygénothérapie a été administrée chez 20 malades : 13 au masque facial, et 7 par lunettes à oxygène.

Le recours à la ventilation mécanique invasive a été nécessaire chez 2 patients (9%), chez un patient sur des critères neurologiques et chez un patient sur des critères hémodynamiques.

c. Hémostase

L'hémostase a été réalisée chez 21 patients avec un garrot mis en place ou vérifié par le chirurgien vasculaire. Un patient avait déjà fait son hémostase et ne nécessitait aucun autre moyen.

d. Remplissage vasculaire

Tous les patients ont bénéficié d'un remplissage vasculaire (SS 0.9% ou RL). La moyenne de remplissage vasculaire était de 2,4 litres, avec des extrêmes de 1,8 litres et de 5,5 litres.

Les colloïdes type Plasmion ont été administrés chez 5 patients.

e. Les drogues vasoactives

Le recours aux drogues vasoactives (noradrénaline) a été fait chez 12 patients (54 %), dont deux sur une voie veineuse périphérique, et dix sur une voie veineuse centrale.

Deux patients ont bénéficié d'une perfusion d'adrénaline.

f. Acide tranéxamique

L'acide tranéxamique a été administré chez 4 patients (18%).

g. Transfusion sanguine en salle de déchoquage

Neuf patients ont été transfusés en salle de déchoquage (41%) :

- 5 patients par des CGR O négatif
- 2 patients par des CGR O positif
- 2 patients par des CGR isogroupe.

La moyenne de transfusion des CGR en salle de déchoquage était de 1,3 CGR avec des extrêmes de 0 et 3 CGR.

Trois patients ont reçu une transfusion de PFC en salle de déchoquage. Aucun patient n'a reçu de transfusion de CP en salle de déchoquage.

Aucun accident transfusionnel n'a eu lieu en salle de déchoquage.

Cinq patients ont reçu du calcium en IVL au service des urgences.

h. Traitement des lésions associées

Suture d'une plaie de scalp chez deux patients.

4. Biologie

• Numération formule sanguine

• Hémoglobine :

Un taux d'hémoglobine inférieur à 10 g/dl était retrouvé chez 69 % de nos malades (16 cas). Le taux moyen était de 8.87 g/dl avec des extrêmes allant de 5.3 g/dl à 14.5 g/dl.

• Taux de plaquettes :

Une thrombopénie a été notée chez 55 % de nos malades (12 cas). Le taux moyen de plaquettes était de 164.000 élément/mm³ avec des extrêmes allant de 60.000 élément/mm³ à 573.000 élément/mm³.

• Hémostase

Un TP < 70 % a été retrouvé chez 64 % de nos malades (14 cas).

• Fibrinogène

Le dosage du fibrinogène est réalisé chez un seul patient (5%). Il était dosé à 1,8 g/dl.

• Ionogramme sanguin

Le dosage de la calcémie ne fut réalisé que chez 9 patients : Une hypocalcémie a été notée dans 8 cas.

5. Imagerie

L'exploration radiologique préopératoire n'a pas été réalisée chez tous les patients en raison du tableau clinique fortement évocateur de la présence d'une lésion vasculaire d'une part, ou pour le caractère urgent d'une exploration chirurgicale réparatrice d'une autre part.

a. L'écho-doppler artériel

Aucun patient n'a bénéficié de l'écho-doppler artériel

b. L'angioscanner

L'angioscanner préopératoire a été effectué en première intention chez 5 patients (18 %). Il était en faveur de :

- Une section dans 3 cas intéressant l'artère poplitée dans 1 cas (Figure 6), la veine jugulaire interne dans 1 cas, et l'artère fémorale commune dans 2 cas, l'artère fémorale superficielle dans un cas (Figure 7).
- Une occlusion dans 1 cas intéressant l'artère fémorale superficielle.



Figure 6 : Angioscanner montrant une section de l'artère poplitée



Figure 7 : Angioscanner montrant une section de l'AFS.

c. L'artériographie :

L'artériographie préopératoire a été demandée chez un seul patient mais non réalisée vu l'instabilité du patient.

d. La radiographie standard :

La radiographie des membres était en faveur d'une fracture du plateau tibial dans 1 cas, une fracture du scaphoïde dans 1 cas, une fracture du radius dans 2 cas, et une fracture du col de fémur et de la cotyle dans 1 cas.

La radiographie du thorax préopératoire a été effectuée chez 6 patients (27%), elle était en faveur d'un emphysème sous cutané cervico-thoracique dans 1 cas, un hémithorax de moyenne abondance dans 1 cas et elle était normale dans 1 cas.

6. Lésions associées :

a. Les lésions nerveuses :

Nous avons dénombré 7 lésions chez 5 patients. Il s'agissait le plus souvent d'une atteinte du nerf médian et du nerf radial.

Dans les lésions de l'artère axillaire, les atteintes nerveuses étaient en rapport avec la section des nerfs médian et cubital dans 1 cas.

Dans les lésions de l'artère radiale, les atteintes nerveuses étaient en rapport avec section de la branche sensitive du nerf radial dans 2 cas.

Dans les lésions de l'artère brachiale, les atteintes nerveuses associées, suite à un AVP, étaient en rapport avec une section partielle du nerf médian dans 1 cas.

Au cours des plaies bi-pédiculaires de l'avant-bras, les atteintes nerveuses associées étaient en rapport avec une section des nerfs médian et radial dans 1 cas.

Au cours des traumatismes vasculaires du membre inférieur, les atteintes nerveuses étaient absentes dans notre série.

b. Les lésions osseuses :

Six patients (27%) de notre série, présentaient 12 fractures.

Leur répartition figure dans le tableau 3.

Tableau 3 : Répartition des lésions osseuses associées aux traumatismes vasculaires des membres.

	Nombre	%
Radius	3	14%
Cubitus	1	5%
Os du carpe	1	5%
Métacarpe	1	5%
Fémur	1	5%
Cotyle	1	5%
Tibia	3	14%
Fibula	1	5%

c. Les lésions des parties molles :

- Sections musculaires dans 4 cas intéressant le muscle grand pectoral dans 1 cas.
- Sections tendineuses dans 3 cas intéressant le corps charnu des fléchisseurs des doigts et grands palmaire dans 1 cas, et le tendon court extenseur et long abducteur du pouce dans 1 cas.

d. Le polytraumatisme :

Nous avons colligé 4 cas de polytraumatismes.

Il s'agissait d'une agression dans 2 cas dont le premier patient était victime de plaies multiples par arme blanche occasionnant chez lui une fracture de la table externe de l'os temporal gauche, et la lésion vasculaire était en rapport avec une section de l'artère radiale. Le deuxième était victime de plaies multiples par arme à feu occasionnant chez lui un hémopneumopéritoine de grande abondance, hématome rétro-péritonéal avec présence de corps étranger en rétro-vésical, en rétro-rectal et intra testiculaire. La lésion vasculaire était en rapport avec une atteinte de l'artère fémorale superficielle.

Les 2 autres cas étaient tous suite à un AVP occasionnant chez :

- Le premier un pneumopéritoine de faible abondance, un foyer de contusion du segment VIII VII V et une collection sous capsulaire mesurée de 4 mm d'épaisseur, éclatement de la vessie avec arrachement d'un fragment prostatique et éclatement du rectum. La lésion vasculaire était en rapport avec une section de l'artère radiale.
- Le deuxième patient avait un corps étranger intra orbitaire, une fracture comminutive bifocale étagée du plateau tibial, une fracture de l'extrémité inférieure du radius, une fracture cubitale, et des multiples fractures des métacarpes. La lésion vasculaire était en rapport avec une section de l'artère tibiale postérieure.

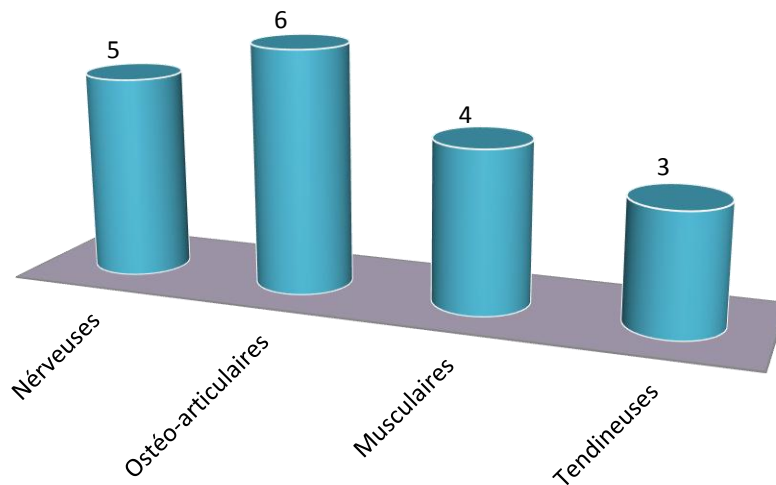


Figure 8 : Répartition des patients en fonction des lésions associées.

7. PEC anesthésique et réanimatoire au bloc opératoire

a. Monitoring peropératoire

Tous les patients ont bénéficié d'un monitoring peropératoire ECG, PNI, et SpO₂.

Deux patients ont bénéficié d'une prise d'un cathéter artériel radial pour une surveillance invasive de la pression artérielle.

Tous les patients ont bénéficié d'un sondage vésical.

Dix patients ont eu un VVC mise en place en peropératoire de l'intervention, de site jugulaire interne.

Aucun patient n'a eu de surveillance de la profondeur d'anesthésie, de la curarisation, ni de l'hémocue peropératoire.

b. Induction anesthésique

Tous les patients de notre série ont eu recours à une chirurgie d'hémostase au bloc opératoire sous anesthésie générale. Ils ont tous bénéficié d'une crush induction, quel que soit le délai de leur admission et de leur dernier repas.

- **Les hypnotiques :**

Le propofol a été administré chez 18 patients (82 %) et l'étomidate chez 3 patients (13 %).

L'association du propofol et de l'étomidate a été utilisée chez 1 patient (5%).

- **Les myorelaxants :**

Le rocuronium a été le seul hypnotique utilisé chez tous les patients. Il a été utilisé à la dose de 70 mg en moyenne, avec des extrêmes de 50 et 100 mg à l'induction.

- **Intubation :**

La manœuvre de Sellick a été utilisée chez 13 patients.

L'intubation était facile chez 21 patients, et a nécessité un guide d'Eischmann chez un patient.

- Les morphino-mimétiques :

Tous les patients ont bénéficié de fentanyl comme morphinomimétique.

c. Entretien anesthésique

L'entretien anesthésique a été fait par les halogénés chez tous les malades :

- 12 patients : Sévoflurane
- 10 patients : Isoflurane
- 2 patients : Halothane.

d. Prise en charge hémodynamique

Les solutés de remplissage peropératoires étaient répartis de cette manière :

- 17 patients ont reçu du SS 0,9 % seul
- 4 patients ont reçu du RL seul
- Un patient a reçu du RL et SS 0,9 %

La moyenne de perfusion de solutés de remplissage peropératoire était de 3,8 litres avec des extrêmes de 1,5 et 7,5 litres.

Le recours aux **drogues vasoactives** pour stabiliser l'état hémodynamique était nécessaire chez 12 patients (55%). Tous les patients ont eu recours à la noradrénaline IVSE, avec des débits variants entre 0,05 micr/kg/min et 2 micr/kg/min.

Trois patients ont été sevrés des drogues vasoactives en peropératoire.

e. Transfusion peropératoire

Le délai de la transfusion n'est pas précisé sur aucun dossier patient.

60 % des patients ont été transfusés en peropératoire.

La moyenne de transfusion de CGR en peropératoire était de 2,4 CGR avec des extrêmes de 0 et 5 CGR.

Six patients ont reçu des PFC en association avec les CGR en peropératoire. La moyenne de transfusion de PFC était de 2,1 PFC avec des extrêmes de 0 et 6 PFC.

Aucun patient n'a reçu de CP en peropératoire.

f. Acide tranéxamique et calcium

L'acide tranéxamique n'a été prescrit que chez 5 patients en peropératoire. Le calcium IV a été administré chez 18 patients.

Le **tableau 4** résume les données de transfusion et d'hémostase peropératoire.

Tableau 4 : Données de transfusion et d'hémostase peropératoire

		Nombre		Pourcentage
Transfusion peropératoire	CG seul	13	7	59 %
	CG et PFC		6	
Acide tranéxamique		5		23 %
Calcium IVL		18		82 %

8. Prise en charge chirurgicale

a. Traitement des lésions vasculaires

22 malades ont bénéficié d'un traitement chirurgical des lésions artérielles, les gestes qui ont été effectués chez les 22 malades sont repartis comme le montre le tableau 5.

Tableau 5 : Traitement chirurgical des lésions vasculaires.

Geste chirurgical	Nombre	%
Suture simple	11	50%
Pontage	10	45%
Amputation	1	5%

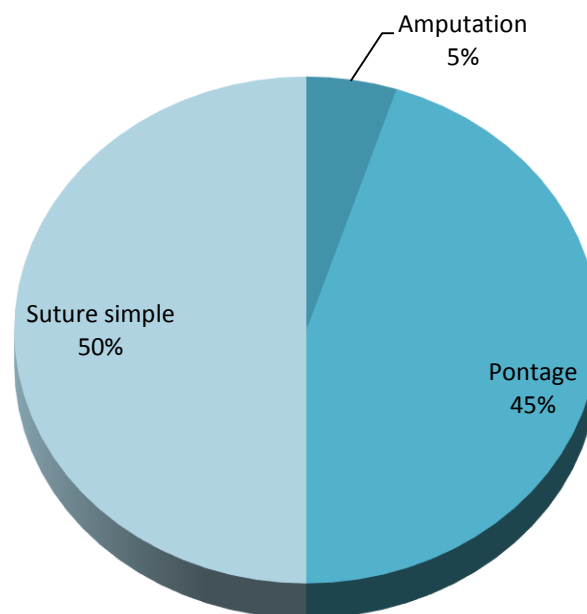


Figure 9 : Gestes chirurgicaux des lésions vasculaires.

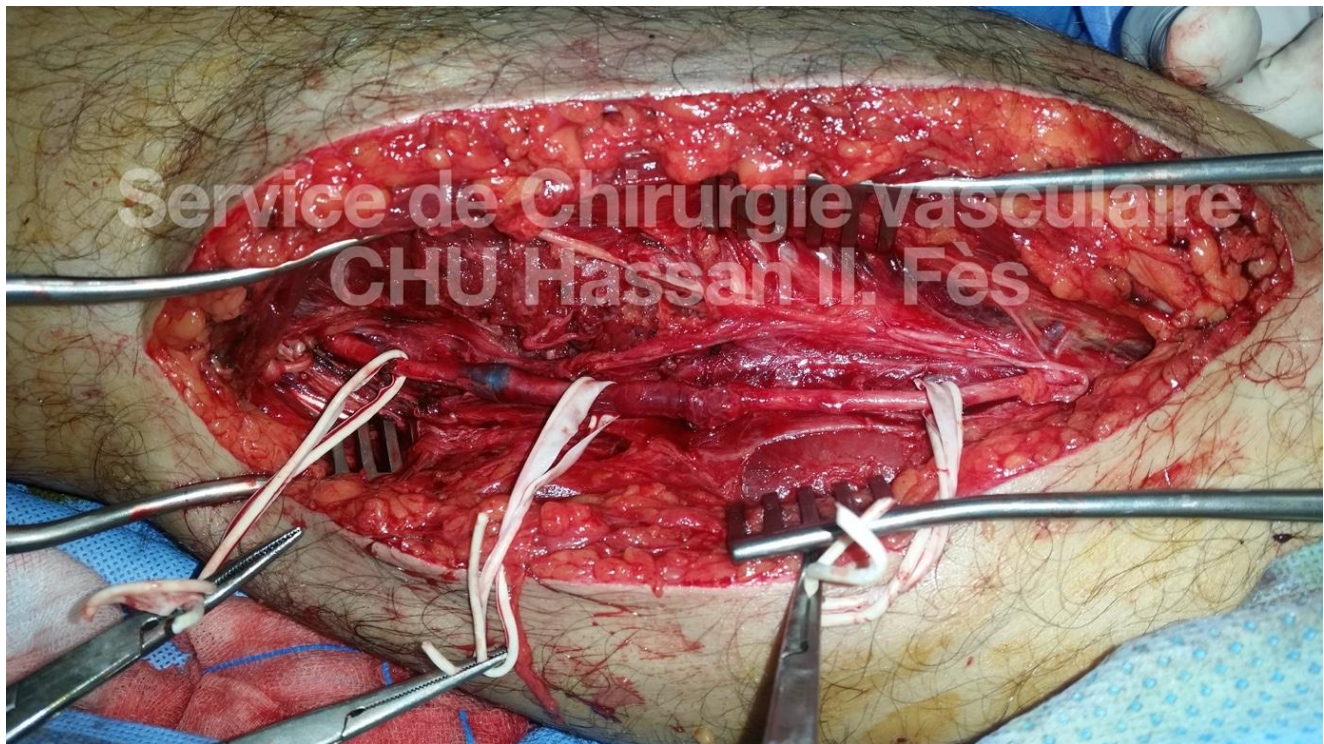


Figure 10 : Réparation chirurgicale de l'AFS.



Figure 11: Réparation chirurgicale de l'artère brachiale



Figure 12 : Réparation chirurgicale de l'artère axillaire.



Figure 13 : Réparation chirurgicale de l'artère poplitée.

b. Traitement des lésions associées :

- Le traitement des lésions nerveuses a été effectué chez 5 patients.
- Toutes les lésions ostéo-articulaires ont été réparées dans le premier temps opératoire. Le fixateur externe et les broches ont été utilisés dans la majorité des cas.
- Les sections tendineuses ont été également suturées chez 3 patients.

9. Prise en charge postopératoire spécialisée en réanimation :

a. Monitoring

Tous les patients ont eu un monitoring ECG continu, SpO₂ et PNI

9 patients ont un cathéter artériel :

- 6 patients au niveau de l'artère radiale
- 3 patients au niveau de l'artère fémorale

Tous les patients ont eu un monitoring échocardiographique de la précharge dépendance et de la contractilité cardiaque.

Les GDS artériels étaient réalisés de manière biquotidienne.

Un bilan biologique était fait quotidiennement en réanimation.

b. Gestion hémodynamique

12 patients ont été admis dans un tableau d'état de choc hémorragique, dont trois avec des doses de noradrénaline > 2 micro/kg/min

Le monitoring hémodynamique a retrouvé des signes d'hypovolémie chez 12 patients. Le remplissage était guidé par le DELTA PP, et l'échocardiographie.

L'ETT a retrouvé une hypocontractilité myocardique globale chez 3 patients, ayant nécessité l'introduction de dobutamine IVSE.

La noradrénaline a été continuée en moyenne 38h après l'admission en réanimation, avec des extrêmes de 3h et 6 jours.

Quatre patients ont reçu du SB pendant 48 heures.

La gazométrie artérielle a été réalisée chez 13 patients (59%), on a noté comme résultats :

- Une acidose métabolique chez 9 patients ;
- Lactatémie > 2 mmol/l chez 15 patients ;
- Un taux d'Hgb < 10 chez les 13 patients (59%)

c. Etat respiratoire

Vingt patients ont été admis intubés en réanimation. Deux patients ont été extubés au bloc opératoire avant leur admission au service.

La durée de ventilation moyenne était de 1,2 jours, avec des extrêmes de 4 heures et 6 jours.

d. Etat neurologique

Deux patients ont été admis conscients en réanimation après la chirurgie.

Seize patients ont été sédatisés par du propofol + fentanyl IVSE pendant 18 heures en moyenne, avec des extrêmes de 3 heures et 6 jours. Quatre patients ont été sédatisés par du midazolam + fentanyl IVSE.

g. Transfusion en réanimation

L'hémoglobine postopératoire était à 7,9 g /dl en moyenne (5,2 et 12g/dl).

Quatorze patients ont été transfusés en réanimation :

- 8 patients par des CGR seuls
- 2 patients par des CGR + PFC

- 4 patients par des CGR + CP.

En comptabilisant les trois périodes : pré, per et postopératoire, les moyennes de transfusion étaient :

- 2,6 CGR en moyenne (0 - 8)
- 1,02 PFC (0 - 5)
- 0,8 CP (0- 8)

L'acide tranéxamique a été prescrit chez 18 patients, pendant 48 heures.

Tous les patients ont été mis sous calcium injectable pendant deux jours.

h. Traitement adjuvant

La thromboprophylaxie a été commencée 48h après l'admission chez 17 patients.

Tous les patients ont été mis sous protection gastrique.

Trois patients ont reçu une alimentation entérale, tandis qu'un patient a reçu de l'alimentation parentérale.

i. Complications en réanimation

- ✓ La rhabdomyolyse :

Le taux moyen de CPK dans notre série était de 8889, avec des extrêmes allant de 205 à 25569 UI/l.

Le taux moyen de CPK-MB dans notre série était de 479.5 avec des extrêmes allant de 8 à 1960 UI/l.

14 patients (64%) ont présenté une rhabdomyolyse au cours de leur hospitalisation en réanimation.

Tous les patients ont bénéficié d'une réanimation volémique précoce pour restaurer une perfusion rénale adéquate et augmenter le débit urinaire afin de prévenir et traiter les lésions rénales aiguës dans la rhabdomyolyse.

✓ **L'insuffisance rénale :**

Six patients ont présenté une insuffisance rénale dont deux (9%) ont nécessités une dialyse :

- Pour une hyperkaliémie + une anurie chez le 1^{er} patient
- Pour une hyperkaliémie chez le 2eme patient.

✓ **Ischémie :**

Une ischémie aigue du membre inférieur postopératoire à été enregistrée dans 1 cas (5%) pour laquelle, le patient, a bénéficié d'un pontage et revascularisation pour la 2eme fois avant l'amputation.

✓ **Surinfection :**

La surinfection a été enregistrée dans 1 cas (5%) ayant nécessité d'une amputation.

✓ **Reprise chirurgicale**

Une réintervention était nécessaire chez 4 patients à cause :

- D'une aggravation de l'état local du membre avec instabilité hémodynamique et douleur intense chez le 1^{er} cas.
- Un saignement veineux superficiel et du corps charnu avec une section de l'artère radiale chez le 2eme cas.
- Une ischémie du membre chez le 3ème cas.
- Une brèche au niveau du greffon veineux chez le 4eme cas.

Le tableau 6 résume les différentes complications notées en réanimation.

Tableau 6 : Complications en réanimation.

Complications	Nombre	Pourcentage
Saignement secondaire	2	10 %
Ischémie du membre	1	5%
Syndrome d'ischémie reperfusion	0	0%
Insuffisance rénale	6	27%
Rhabdomyolyse	14	64%

10. Évolution :

a. Évolution favorable :

Vingt patients ont évolué favorablement et ont été transférés au service de chirurgie vasculaire.

La durée moyenne de séjour en réanimation était de 4 jours avec des extrêmes allant de 1 à 15 jours.

b. Décès :

Deux patients sont décédés dans notre étude des causes suivantes :

- Patient victime d'un polytraumatisme, suite à une agression par arme à feu, décédé par défaillance multiviscérale (Tableau abdominal)
- Patient victime d'une agression par arme blanche décédé des suites d'un état de choc hémorragique pérennisé.

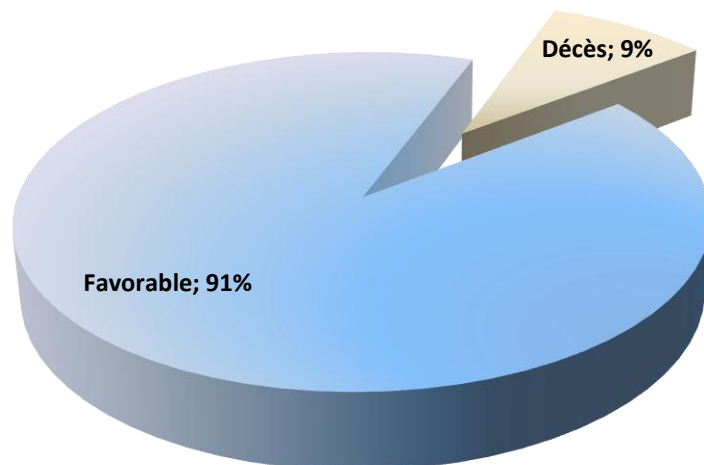


Figure 14 : Répartition des patients en fonction de l'évolution.

Un des objectifs de notre étude était de faire une étude analytique des traumatismes vasculaires graves. Le fait qu'il n'y ait eu que deux décès (< 5) ne permettait pas de faire une étude statistique fiable. Nous n'avons donc pas pu effectuer d'analyse uni ou multivariée de notre échantillon.

DISCUSSION

1. Age :

C'est une pathologie du sujet jeune ; l'âge moyen des patients de notre série concorde avec celui de la littérature (Tableau 7).

Tableau 7 : Moyenne d'âge des patients victimes de traumatismes vasculaires graves des membres en fonction de séries de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Moyenne d'âge (an)
Z L RANDIMBINIRINA et al. [1]	2008 - 2017	123	33
A. Abdulkarim [2]	1992 - 2005	35	26
Alessio et al. [3]	2009 - 2017	52	37
Luan jaha [4]	2001 - 2010	120	31
Cakir [5]	1985 - 2002	192	26
Vincent [6]	2006 - 2010	92	30
Fokou [7]	2005 - 2010	38	28
Perkins [8]	2005 - 2010	256	29
Notre série	2015 -2020	22	28

Perkin et coll. [9] ont réalisé une étude observationnelle rétrospective des traumatismes vasculaires sur une période de 6 ans (256 patients; 135 pénétrants et 121 contondants) au Royal London Hospital. Il y avait une prédilection masculine avec un âge moyen de 29 ans. [10]

Konstantinidis et coll. ont noté que les patients gériatriques (> 65 ans) représentent un petit pourcentage (7,6%) des traumatismes vasculaires. Les traumatismes contondants sont de loin une cause plus fréquente de blessures vasculaires dans cette population, car les blessures par pénétration ne représentent que 16,1% de toutes les blessures. [10]

2. Sexe :

La prédominance masculine dans notre série est nette puisque nous avons colligé 21 cas chez les hommes et une seule femme.

En effet, les femmes sont peu exposées aux agressions par arme blanche, en raison de notre contexte socioculturel.

Le tableau 8 fait la comparaison entre le pourcentage du sexe masculin de plusieurs séries de la littérature et la notre. La prédominance masculine est constante.

Tableau 8 : Pourcentage du sexe masculin lors des traumatismes vasculaires graves des membres selon certaines séries de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	% des hommes
Z L RANDIMBINIRINA et al. [1]	2008 – 2017	123	86,9
A. Abdulkarim [2]	1992 – 2005	35	74,2
Alessio et al. [3]	2009 – 2017	52	86,6
Luan jaha [4]	2000 –2010	120	92
Cakir [5]	1985 – 2002	192	88
Vincent [6]	2006 – 2010	92	94,5
Fokou [7]	2005 – 2010	38	83
Perkins [8]	2005 – 2010	256	84
S. K. Bains [11]	2000 – 2006	182	58.2
Notre série	2015 –2020	22	95

3. Circonstances de survenue

Les plaies pénétrantes par arme blanche constituent dans notre série la première cause des traumatismes vasculaires graves des membres (50 %), suivie par les AVP (18 %), les accidents de travail (13%), les plaies par arme à feu (9%), l'automutilation (5%) et les morsures d'animal (5%).

Le tableau 9 rapporte les mécanismes des traumatismes vasculaires graves des membres de notre série à certaines séries de la littérature :

Tableau 9: Taux des différents mécanismes de survenue des traumatismes vasculaires graves des membres dans certaines séries de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Mécanisme de survenue %				
			Agression		AVP	AT	automutilation
			AB	AF			
Z L RANDIMBINIRINA et al. [1]	2008 - 2017	123	83,6	16,4	13,8	18,7	-
A. Abdulkarim [2]	1992 - 2005	35	17	3	43	-	-
Alessio et al. [3]	2009 - 2017	52	32,7		48	3,8	13,4
Luan jaha [4]	2001 -2010	120	46,7	31,7	13,3	-	-
Vincent [6]	2006 - 2010	92	28	72	-	-	-
Fokou [7]	2005 - 2010	38	53,6	9,7	21,9	-	-
Perkins [8]	2005-2010	256	37	7,8	25,7	-	-
Notre série	2015 - 2020	22	50	9	18	13	5

Dans l'étude de *Z L RANDIMBINIRINA et al.* Le faible taux des lésions par accident de circulation (13,82%) par rapport à d'autres études est probablement lié au fait que les plaies vasculaires sont rapidement mortelles, surtout dans un contexte où le ramassage des blessés et les soins sur les lieux de l'accident sont encore peu développés. [1]

4. Tableaux cliniques :

a. Le délai :

Il s'agit de la durée écoulée entre le traumatisme et le moment où le courant circulatoire est rétabli. Il comporte le délai entre la survenue du traumatisme et l'admission du traumatisé aux urgences et celui écoulé à l'hôpital avant l'acte de revascularisation. Ce délai est très variable, selon qu'il s'agisse d'une forme aiguë ou d'une forme chronique.

Ce délai est à rapporter au risque relatif d'amputation Pour les formes aiguës La plupart des séries ont démontré que la cause commune de la perte du membre est le retard du diagnostic et du traitement [62], surtout en cas d'association à une ischémie. Dans ce dernier cas de figure, un délai qui dépasse 6 heures est un signe de mauvais pronostic [63].

Bien que l'intervalle de temps écoulé entre la survenue du traumatisme et l'arrivée à un centre spécialisé soit rarement maîtrisé par l'équipe médicale, celui entre l'arrivée à l'hôpital et le geste chirurgical peut être contrôlé. La disposition de meilleures conditions d'accueil et l'organisation des moyens de travail, permettent de faciliter toutes les étapes qui précèdent l'admission au bloc [63-64].

Tableau 10 : les délais d'admission selon les différents auteurs.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Délai (h)
Foukou	2005 - 2010	38	8 heures
<i>Z L RANDIMBINIRINA et al.</i>	2008 - 2017	123	2 heures
Notre série	2015 - 2020	22	-

Le délai moyen de prise en charge est variable d'une étude à l'autre : 8 heures pour Foukou [7], et 2 heures pour l'étude de *Z L RANDIMBINIRINA et al.* [1]

Dans notre série la majorité des patients ont été pris en charge le même jour ou le lendemain du traumatisme (délai imprécis).

Le délai relativement prolongé dans notre série est corrélé avec les conditions géographiques et infrastructurelles de la région, sans oublier les difficultés de coordination entre les différents centres hospitaliers.

Contrairement à la situation dans les pays avancés où il y a une assurance maladie, l'accès aux différents consommables usuels retarde souvent la prise en charge thérapeutique par faute de moyens financiers. Ce qui risque de compromettre d'avantage le résultat de l'intervention. [1]

b. Admission primaire/secondaire :

Sept patients (32%) étaient des références d'urgence des hôpitaux de la région alors que 68% des patients étaient admis initialement aux urgences du CHU Hassan II de FES.

Dans la série d'A. Abdulkarim ; Vingt-quatre patients (69%) présentés par le service des urgences de l'hôpital régional Mid-Western de Limerick et les 11 patients restants (31%) étaient des références d'urgence d'autres hôpitaux de la région.

c. Présence de garrot :

Selon *Z L RANDIMBINIRINA et al.* les gestes d'hémostase provisoires étaient souvent faits avant l'arrivée du malade à l'hôpital, dont des pansements compressifs (68,29%) et l'utilisation des garrots de fortune (21,95%). [1]

Dans notre série la présence d'un garrot est notée chez 23%.

d. Les signes cliniques :

Dès l'arrivée du traumatisé un examen somatique complet doit être entrepris pour apprécier le retentissement du traumatisme vasculaire et celui des lésions à distance, sur les fonctions vitales (respiratoire, circulatoire et neurologique).

Systématiquement il faut assurer :

- La mise en condition.
- L'arrêt du saignement.
- L'évaluation de l'état clinique.
- La prise des constantes (tension artérielle, fréquence cardiaque et respiratoire).
- Un examen exhaustif du crâne, du thorax, de l'abdomen, du bassin et des membres.

➤ Hémorragie :

Un saignement en jet, pulsatile, saccadé, rouge vif, traduit évidemment une plaie artérielle, souvent elle est tarie au moment de l'examen du fait du collapsus et des mécanismes réflexes de vasoconstriction et d'hémostase provisoire et on se trouve parfois avec un thrombus pulsatile au contact du pédicule artériel [65], un saignement veineux noirâtre et abondant est souvent associé.

➤ Hématome :

L'hématome, fréquent doit être différencié d'un hématome secondaire à une fracture ou une contusion musculaire. Il est rarement pulsatile, avec parfois souffle à l'auscultation, il infiltre la région, gagne peu à peu les espaces clivables et comprime

les structures voisines. C'est un signe d'alarme lorsqu'il est de constitution progressive et extensive [66], comme il peut être compressif quand il siège dans une loge cloisonnée le cas du creux axillaire, Il aggrave alors les signes ischémiques et neurologiques.

➤ **Les signes ischémiques :**

Le tableau clinique d'une ischémie peut être franc d'emblée, mais il n'est pas toujours complet. Le pronostic et la prise en charge sont étroitement corrélés avec l'intensité et l'étendue de cette ischémie

L'ischémie aigue complète ou sévère :

L'ischémie est franche avec des signes complets, elle se définit par des éléments de la tétrade de GRIFFITH (les 4P de GRIFFITH) :

- La douleur (Pain) : Elle se différencie par sa constance, sa persistance malgré l'immobilisation d'une fracture associée, son caractère distal, mais son intensité est variable allant de la simple gêne à la douleur invalidante.
- La pâleur (Palor) : Constante, mais relative (souvent nuancée), elle peut aller d'une simple décoloration de la peau à la lividité associée ou non à des marbrures
- La paralysie (Paralysis) : il s'agit d'un signe alarmant de gravité souvent pris pour une lésion nerveuse. Elle se traduit au début par une discrète atteinte sensitivomotrice et va jusqu'à l'anesthésie totale. Son évolution progressive possède une grande valeur diagnostique.
- L'absence des pouls : en zone juxta et sous lésionnelle, c'est le signe capital.

La recherche des pouls doit être un geste réflexe lors de l'examen de tout membre traumatisé. Elle sera minutieuse et répétée à intervalles réguliers guettant un affaiblissement progressif ou une disparition secondaire.

A ces quatre signes, il faut ajouter d'autres éléments tels que l'œdème distal, signes noirs, luisants, le refroidissement fréquent et pas toujours immédiat.

Aucun de nos patients n'a présenté une ischémie sévère.

Tableau 11 : Tableau clinique à l'admission.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Hémorragie %	Ischémie %	Hématome %	Etat de choc %
Luan [4]	2001 - 2010	120	80,8	18,3	0,8	35.8
<i>Z L RANDIMBINIRINA et al.</i> [1]	2008 - 2017	123	92,5	-	17	13,8
Fokou [7]	2005 - 2010	38	78	9.75	12	-
Notre série	2015 - 2020	22	73	0	5	64

L'hémorragie est le mode de présentation le plus commun des plaies vasculaires dans notre étude (73%), c'est le motif qui justifie le plus souvent la consultation des blessés vasculaires, suivie par l'état de choc (64%). L'hématome était le premier signe d'appel dans 5% des cas.

L'hémorragie était le premier signe d'appel dans presque 80 % des cas lors des séries de Luan [4] et Fokou [7] et dans 92,5% lors de la série de

Z L RANDIMBINIRINA et al. [1], cependant l'ischémie ne vient qu'en second plan avec des taux de 18,3% et 9,75% respectivement.

Cette variabilité des aspects cliniques peut s'expliquer par le fait qu'un état de choc hémorragique ou une paralysie associée peuvent masquer le tableau d'ischémie aigue.

Dans la série de *Luan* les patients ayant subi une blessure par balle constituaient la majorité des patients présentant une instabilité hémodynamique à l'admission 48,83% de tous les patients en état de choc. [4]

Un examen du pouls normal peut être présent chez 5% à 15% des patients souffrant de lésions vasculaires. [10]

5. Répartition topographique des lésions vasculaires :

Tableau 12: Répartition topographique en % des traumatismes vasculaires graves des membres.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Répartition des lésions artérielles en %								
			MS				MI				
			AAx	ABr	AR	AC	AFC	AFS	ATP	ATA	AP
<i>Z L RANDIMBINIRINA et al. [1]</i>	2008 -2017	123	4	19.5	14.6	5	9	0	7	0	4
A. Abdulkarim [2]	1992 -2005	35	3	36	6	-	14	3	-	-	9
Alessio et al. [3]	2009 -2017	52	15	45	25	5	56	31	6.8	10.3	30
Luan [4]	2001 -2010	120	2	20.9	14.3		3.3	25	-	-	3.3
Cakir [5]	1985 -2002	192	3,1	20,3	7,3		-	19	9,89		22,4
Vincent [6]	2006 -2010	92	6	8	2	9	5	25	1	3	13
Fokou [7]	2005-2010	38	4.8	19.5	41.45		-	9.75	7.30		9.75
Franz [13]	2005 -2006	28	10	40	23,3		-	-	-		-
Notre série	2015 -2020	22	5	18	36	5	14	14	9	1	1

La prédominance de l'atteinte du membre supérieur a été relevée par certains auteurs en pratique civile tels que Franz [13] aux Etats-Unis, Fokou [7] au Cameroun, Cakir [5] en Turquie et *Z L RANDIMBINIRINA et al.*

à Madagascar [1]

Cette prédominance est en rapport avec les agressions par arme blanche comme facteur étiologique premier.

Dans notre série, on note une atteinte du membre supérieur dans 50%.

De plus, l'atteinte associée des deux pédicules de l'avant-bras était rare. A la différence de l'étude de Fokou [7] qui en note la prédominance.

Quant au membre inférieur, la lésion des artères fémorales commune et superficielle étaient les plus fréquentes (14% chacune) des atteintes du membre inférieur dans notre série, la prédominance de la lésion de l'artère fémorale superficielle est décrite par la plupart des auteurs de la littérature.

Dans la série D'Alessio et al. les traumatismes pénétrants se sont produits plus fréquemment dans les membres supérieurs (55,0%), alors que les traumatismes contondants se sont traduits par des lésions des membres inférieurs (55,0%). [3]

Dans la série de *Iuan* l'évaluation des données sur le site de la blessure indique que l'artère fémorale superficielle était la plus fréquemment blessée par arme à feu, tandis que les blessures de l'artère brachiale infligées par des objets tranchants. L'artère fémorale superficielle et l'artère brachiale étaient également fréquentes dans les traumatismes contondants. [4]

6. Les lésions associées :

a. Plaies veineuses :

Tableau 13 : Le pourcentage des lésions veineuses associées aux traumatismes vasculaires des membres dans certaines séries de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	% des lésions Veineuses
Alessio et al. [4]	2009 - 2017	52	33.3
Vincent [6]	2006 - 2010	92	47.8
Fokou [7]	2005 -2010	38	34,1
A. Abdulkarim [2]	1992 - 2005	35	5.7
Notre série	2015 - 2020	22	18

Dans notre série, elles étaient associées à une lésion artérielle dans 4 cas (18%) ; et dans un seul cas la plaie veineuse était isolée (5%).

Dans l'étude d'Alessio et al. Les lésions veineuses sont plus fréquentes dans les traumatismes des membres inférieurs (6 cas) que dans les membres supérieurs (2 cas). [4]

b. Les lésions nerveuses :

L'évolution à long terme ne dépend pas de la lésion vasculaire, mais du diagnostic et du traitement des lésions nerveuses concomitantes [2].

Les lésions nerveuses relèvent d'un mécanisme de contusion et d'élongation avec arrachement, ou de plaie nerveuse. Ces lésions neurologiques conditionnent le pronostic fonctionnel. Leur existence est un élément de pronostic très défavorable [14].

Il est important d'être informé sur la haute fréquence des lésions nerveuses parce que l'estimation préopératoire de la fonction neurologique est difficile à déterminer dans un membre ischémique, surtout chez un malade inconscient ou parfois sous l'influence d'alcool ou de drogues. Même en préopératoire, la lésion nerveuse peut ne pas être reconnue si elle n'est pas cherchée activement [15].

Dans notre série, l'atteinte nerveuse a été présente dans 22.7% des cas, toutes les lésions étaient au niveau du membre supérieur (100 %).

Nos résultats comparés a ceux de la littérature sont mentionnes au tableau 14.

Tableau 14: Pourcentage des lésions nerveuses associées aux traumatismes vasculaires des membres dans certaines séries de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	% des lésions nerveuses
Alessio et al. [3]	2009 – 2017	52	33.3
Luan [4]	2000 –2010	120	24,2
Cakir [5]	1985 – 2002	192	39
Fokou [7]	2005 –2010	38	19,5
Notre série	2015 – 2020	22	22.7

La fréquence élevée des lésions nerveuses associées dans certaines séries de la littérature est expliquée par la prédominance des lésions par arme blanche au niveau du membre supérieur.

c. Les lésions osseuses :

Les lésions ostéoarticulaires associées sont particulièrement fréquentes lors des lésions de l'artère radiale et de l'artère tibiale postérieure.

Ces traumatismes posent le problème de la séquence des réparations osteo-ligamentaires et de la restauration artérielle [4].

Dans la série de D'Alessio et al. , les lésions orthopédiques étaient les lésions les plus fréquentes associées aux lésions vasculaires 59,2% [3].

Dans notre série, elles existaient dans 27.7% des cas. Le tableau 15 rapporte le taux de lésions osseuses associées aux traumatismes vasculaires graves des membres Dans certaines séries de la littérature.

Tableau 15 : Taux des lésions osseuses associées dans certaines séries de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	% des lésions Ostéoarticulaires
Alessio et al. [3]	2009 – 2017	52	59,2
Vincent [6]	2006 – 2010	92	22.8
Fokou [7]	2005 –2010	38	18,4
Notre série	2015 – 2020	22	27.7

Le faible pourcentage des lésions osseuses associées dans notre série est du au fait que l'étiologie de la majorité des traumatismes vasculaires des membres est en rapport avec les plaies pénétrantes par arme blanche, alors que les fractures se voient surtout lors de traumatismes assez violents dans les AVP et les accidents de travail.

d. Le polytraumatisme :

Il s'intègre le plus souvent dans le cadre d'accidents violents tels que les accidents de la voie publique. Les lésions des membres sont souvent au second plan par rapport aux lésions crâniennes, respiratoires ou des gros vaisseaux. La reconnaissance des lésions vasculaires périphériques, même si elle est parfois difficile, est essentielle pour les intégrer dans le schéma thérapeutique.

Le polytraumatisme conditionne le pronostic immédiat en cas de lésions vitales et constitue un facteur de gravité par le retard qu'il apporte au traitement de la lésion vasculaire [16].

Nous avons colligé 4 polytraumatismes dans notre série ayant mené au décès dans 1 cas suite à une défaillance multiviscérale (hémodynamique, rénale, rhabdomyolyse, et acidose profonde).

Fokou [7] a rapporté 2 cas de polytraumatismes au cours de sa série.

Ces chiffres ne reflètent pas le taux réel des lésions vasculaires graves des membres chez le polytraumatisé, car on estime qu'elles sont responsables de décès dans près de 40% des cas avant d'être prises en charge [17].

7. Examens complémentaires :

Tableau 16 : Explorations radiologiques réalisées dans certaines séries de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Explorations radiologiques %		
			Angioscanner	Echo-doppler artériel	Artériographie
A. Abdulkarim [2]	1992 - 2005	35	-	77	17
Luan [4]	2000 -2010	120	3,33	-	-
Fokou [7]	2005 -2010	38	7.31	19,51	-
Notre série	2015 - 2020	22	18	-	-

La présence de signes classiques couramment liés a un traumatisme artériel majeur, comme la perception d'un thrill, un hématome expansif ainsi que l'ischémie, permet de juger obligatoire le recours a une exploration chirurgicale [18].

La détection rapide d'une lésion artérielle ainsi que sa localisation et ses caractéristiques anatomopathologiques reste essentielle pour une prise en charge efficiente [19].

a. Place de l'écho-doppler artériel :

En dehors des traumatismes vasculaires graves ou le diagnostic est souvent évident, l'écho-doppler peut avoir une place dans l'exploration des cas ou la lésion artérielle est suspectée.

Ses avantages sont sa réalisation rapide au lit du malade et son caractère non invasif. Sa répétition est aisée permettant de juger d'une éventuelle évolution. Cet examen prend tout son intérêt dans le dépistage des lésions artérielles peu symptomatiques [14].

Les limites de l'écho-doppler sont cependant évidentes car c'est un examen opérateur-dépendant et qui ne dépiste pas les lésions des branches artérielles collatérales. Il est aussi très difficile de faire un doppler sur un membre contus et douloureux ou après la mise en place d'une attelle plâtrée [14].

Bynoe a établi une étude qui évalue le rôle de l'écho-doppler artériel dans la mise en évidence des lésions artérielles lors des traumatismes fermés et pénétrantes des membres. Les résultats étaient en faveur d'une sensibilité de 95% et une spécificité de 99% [20].

Certaines équipes, Paillet [21], Zahi [22] et Johansen [23], ont mis en valeur la place de la mesure de l'index de pression systolique dans la prise en charge diagnostique des traumatismes vasculaires des membres. Leurs résultats étaient en faveur d'une sensibilité proche de 80% et d'une spécificité allant jusqu'à 100% dans la détection de ces lésions artérielles. De ce fait ils avaient conclu que le doppler artériel associé à la mesure de l'IPS devrait faire partie intégrale dans la gestion des traumatismes vasculaires des membres, sans pouvoir préjuger néanmoins du caractère obligatoire de l'indication chirurgicale.

Il faut signaler que l'écho-doppler a un rôle essentiellement diagnostique, alors que souvent les traumatismes vasculaires graves des membres nécessitent une bonne connaissance de la cartographie lésionnelle. De ce fait, le recours à l'angioscanner ou l'artériographie reste inévitable.

Dans notre pratique, en matière de traumatisme vasculaire, cet examen n'est pas une investigation de routine.

Dans notre série, l'écho-doppler n'a été effectué dans aucun cas.

Dans les séries de A. Abdulkarim [2] et Fokou [7], l'écho-doppler préopératoire a été réalisé chez 77 % et 19,51% des patients respectivement.

b. Place de l'angioscanner :

Grace à l'introduction de machines multi-barrettes, l'angioscanner est devenu l'examen paraclinique de choix dans la détection des lésions artérielles paucisymptomatiques et a servi à la diminution du nombre d'explorations chirurgicales blanches [18].

Lors de l'étude menée par Dina et coll. [24] ayant porté sur 38 patients qui se sont présentés avec un traumatisme pénétrant du membre inférieur dans un traumatocenter de niveau I, l'utilisation de l'angioscanner en première intention pour l'évaluation initiale n'a démontré aucun faux négatif.

L'angioscanner était le gold standard dans notre série, ainsi il a été réalisé chez 4 patients (18%) ayant nécessité une exploration préopératoire.

Dans la série de *Fokou* [7], l'angioscanner a été de mise dans 7,31% des cas.

Dans l'étude de Soto and all. [25] l'angioscanner avait une sensibilité de 90% et une spécificité de 100% dans la détection des lésions artérielles proximales des membres.

Deux autres études de *naba* [26] et *Rieger* [27], ont montré une sensibilité de 95 à 100% avec une spécificité de 87 à 100% dans la mise en évidence des lésions vasculaires des membres.

c. Place de l'artériographie :

Autrefois, elle était l'examen de référence. En effet, Katsamouris [28] affirme que l'écho-doppler ne peut pas remplacer l'artériographie préopératoire ou peropératoire spécialement chez des patients qui présente un large hématome, des dégâts tissulaires étendus ou un membre instable.

Sa stratégie est défendue par d'autres auteurs [29–30] qui pensent également que les blessures des membres toujours combinées justifient le diagnostic artériographique en raison de la haute probabilité des traumatismes vasculaires

fermés. Le diagnostic définitif des lésions artérielles se fait par artériographie [31]. Cependant, elle ne doit pas être systématique car parfois synonyme de perte de temps. Elle est inutile, voire nuisible, en présence d'une hémorragie importante ou d'une ischémie aigue datant de plusieurs heures [21].

Elle reste par contre indiquée lorsque la topographie de la lésion artérielle n'est pas connue et lorsque le diagnostic est douteux notamment devant un traumatisme fermé [21].

L'artériographie reste l'examen le plus intéressant pour affirmer une lésion artérielle, son type, son siège et son caractère unique ou multiple [21-32].

Dans la série de A. *Abdulkarim*, l'*angiographie* préopératoire n'a été utilisée que dans 17% des cas et a été employée lorsqu'un patient n'avait aucune preuve clinique convaincante d'atteinte artérielle mais avait des lésions squelettiques importantes autour de l'articulation du genou [2].

Dans notre série, l'artériographie préopératoire n'a été réalisée chez aucun patient.

Le faible pourcentage d'explorations radiologiques préopératoires dans notre série est dû au caractère urgent du traumatisme qui conduit à réduire au minimum les investigations.

La règle, dans notre conduite, consiste généralement en l'exploration chirurgicale immédiate lors d'un traumatisme vasculaire occasionné par arme blanche. Tandis que, toute suspicion de lésions vasculaires à la suite d'un AVP ou d'une agression par arme à feu doit faire l'objet, dans la mesure du possible, d'une investigation préalable (angioscanner ou artériographie).

8. Attitude thérapeutique :

La priorité du traitement sera évidemment la survie du malade, puis la préservation du membre. La prise en charge dépend de l'importance du traumatisme artériel.

Schématiquement, la prise en charge des plaies vasculaires se déroule en trois étapes :

- La prise en charge initiale faite au Service des Urgences Chirurgicales incluant :
une réanimation intensive avec maintien d'une compression efficace et correction rapide de l'hypovolémie par la mise en place d'une voie veineuse périphérique et le bilan préopératoire.
- La chirurgie de reconstruction vasculaire faite au bloc opératoire
- Et enfin la prise en charge postopératoire faite au Service de Réanimation Chirurgicale.

a. Prise en charge initiale : Au service des urgences chirurgicales

➤ En salle de déchocage :

En cas de traumatisme ouvert, les pansements sont déballés et les plaies inspectées. S'il existe un traumatisme balistique ou des plaies par arme blanche, on recherche de façon systématique tous les orifices d'entrée et de sortie. L'examen recherche ensuite des lésions associées.

➤ Le traitement doit être démarré activement :

• Assurer les fonctions vitales :

La préservation des fonctions vitales représente la première étape du traitement, les premières mesures thérapeutiques doivent être prises immédiatement. Il s'agit en priorité d'assurer le traitement des défaillances hémodynamique et respiratoire.

- Deux **abords veineux** périphériques de bon calibre en première intention, voie veineuse centrale si nécessaire en 2ème intention :

Indispensable pour compenser une hypovolémie avec des solutés de remplissage ou une transfusion, mais aussi pour administrer des médicaments vasopresseurs ou inotropes. De même, la mesure de la pression artérielle doit s'effectuer de façon invasive afin de pouvoir suivre en continu ce paramètre et de permettre aussi un accès rapide et aisé à des prélèvements biologiques souvent itératifs. [67]

- Assurer la perméabilité des voies aériennes.
- **Oxygénothérapie** : Par sonde nasale ou par masque, permet de réduire le taux de ventilation invasive.
- **Intubation endo-trachéale** et **ventilation mécanique** sur des critères respiratoires, hémodynamiques et/ou neurologiques :

L'intubation endotrachéale est indiquée pour protéger les voies respiratoires d'un patient à risque d'aspiration pulmonaire et pour maintenir une voie aérienne perméable lorsque la ventilation par masque est difficile ou qu'une ventilation mécanique prolongée est nécessaire.

L'intubation fait partie des gestes les plus fréquemment réalisés chez les patients de réanimation. Bien que courante, cette procédure est associée à une morbi-mortalité importante. L'intubation trachéale du patient de réanimation s'effectue le plus souvent en urgence, chez un patient fréquemment hypoxémique et avec une hémodynamique précaire [91-93]. Il s'agit donc d'une procédure à haut risque, associée à une incidence élevée de complications (20 à 50 %) pouvant menacer le pronostic vital (collapsus, hypoxémie, troubles du rythme, intubation œsophagienne, régurgitation. . .) [92]

Dans notre étude l'intubation orotrachéale été effectuée dans 2 cas (9%) au sein du service des urgences.

- L'aspiration endo-trachéale est facilement réalisable au lit à l'aide d'une sonde nasotrachéale sur un malade préalablement bien oxygéné.
- **Monitoring standard** : fréquence et rythme cardiaque (cardioscope), pression artérielle non invasive, saturation pulsée en oxygène, température, diurèse horaire.
- **Monitoring biologique** : numération formule sanguine + plaquettes, bilan d'hémostase, calcémie, glycémie, gaz du sang.
- **Sonde naso-gastrique si** : trouble de déglutition, hyper-salivation, trouble de conscience.
- **Remplissage vasculaire chez tous les patients** :

Le remplissage vasculaire est souvent le traitement initial.

Les solutés cristalloïdes (sérum physiologique, Ringer lactate®) sont toujours recommandés en première intention lorsqu'il n'y a pas d'hypotension d'emblée. Dans le cas contraire, l'utilisation de colloïdes est recommandée et fait appel le plus souvent aux gélatines ou aux hydroxyéthylamidons

(HEA). Le pouvoir d'expansion volémique des cristalloïdes isotoniques est faible et dépend des espaces de diffusion. L'apport en cristalloïdes doit être très supérieur au volume à compenser, expliquant la fréquente utilisation des colloïdes dont le pouvoir d'expansion volémique est la plupart du temps égal au volume perfusé alors que celui des cristalloïdes est d'environ 30 % par rapport à ce volume perfusé. [67]

– **Solutés cristalloïdes** :

Les solutés cristalloïdes sont des solutions électrolytes administrées par intraveineuse. Parmi leurs avantages, on compte la facilité de se les procurer, leur innocuité et leur faible cout [68, 69]. Le principal désavantage de leur utilisation est la rapidité avec laquelle ils se déplacent de l'espace intravasculaire à l'espace extravasculaire, ce qui oblige à les remplacer trois ou quatre fois, [70, 71, 72] entraînant ainsi un œdème tissulaire [73]. Le lactate de Ringer est préférable au soluté salin normal parce qu'il évite l'acidose hyperchlorémique qu'entraîne un usage

prolonge des solutions sodiques [74, 75, 76]. Les solutés salins hypertoniques ne sont généralement pas recommandés, en raison du risque de perturbation électrolytique [74, 69, 71, 77]. Il n'y a pas lieu d'utiliser des solutions de dextrose hypotoniques pour le traitement d'un choc hypovolémique [72].

– **Solutions Colloïdes :**

Les solutions Colloïdes contiennent des molécules conçues pour demeurer dans l'espace intravasculaire [69, 71, 74, 75, 78]. Ces produits comprennent de l'albumine, de l'amidon hydroxéthyle, des dextrans et des gélatines. Ils coutent plus cher et sont moins facilement accessibles que les cristalloïdes [73, 76].

Chacun de ces produits oncotiques de substitution comporte un risque de réaction [74, 71, 75]. Certains lient le calcium ou affectent les immunoglobulines circulantes [69, 79, 71, 80]. Il n'y a pas de preuves concluantes que les solutés Colloïdes offrent quelque avantage que ce soit par rapport aux solutés cristalloïdes pour le remplacement du volume sanguin en cas de choc hémorragique [74, 70, 68, 79, 71, 73, 76, 81, 82]. Une revue récente de l'utilisation de l'albumine pour le traitement de l'hypovolémie indique que son usage pourrait faire augmenter le risque de décès [83]. Les cristalloïdes et les colloïdes peuvent être employés ensemble [73].

• **TRANSFUSION**

Plusieurs produits sanguins peuvent être utilisés pour rétablir le volume de sang circulant et remplacer les facteurs de coagulation et la capacité du sang en oxygène (Tableau 17). La thérapie des composants permet de faire des remplacements précis en réponse à des besoins précis.

La meilleure façon de corriger l'hypovolémie est d'employer un soluté cristalloïde. En cas de choc hémorragique, les globules rouges concentrés sont plus fréquemment utilisés pour rétablir le volume intravasculaire et la capacité du sang en oxygène. La capacité du sang en oxygène de la plupart des personnes en santé n'est compromise que si la concentration d'hémoglobine s'abaisse sous 60 à 70 g par litre [74, 79, 71, 84, 85]. Il n'y a pas d' « hémoglobine seuil » recommandé [79, 84]. Les

pertes sanguines de plus de 20 à 25 % ou les cas de coagulopathie documentés ou soupçonnés pourraient nécessiter le remplacement des facteurs de coagulation. Il est recommandé de faire des tests de coagulation après la transfusion de 5 à 10 unités de globules rouges concentrés [86].

Les transfusions de plaquettes sont indiquées en présence d'une thrombocytopénie importante (numération plaquettaire de moins de 20 000 à 50 000 par mm³) et d'une hémorragie qui se poursuit [85]. Les concentrés de facteurs de coagulation peuvent être utilisés pour des insuffisances précises et on peut administrer du plasma frais congelé dans des situations aiguës où le temps de céphaline active et le temps de prothrombine sont élevés. Il n'y a pas lieu de faire une administration prophylactique de plaquettes, de plasma ou de composants précis pour la réanimation lors d'un choc hémorragique [71, 84, 87].

Les complications immédiates des transfusions de sang sont accrues quand des volumes importants du produit sanguin sont infusés [84]. Tous les produits sanguins doivent faire l'objet d'une compatibilité croisée et être administrés par des tubes filtrés, avec un soluté salin normal, libre d'additifs ou de médicaments [88]. Un déséquilibre acido-basique et des perturbations électrolytiques peuvent se manifester lorsque le volume des perfusions est considérable [88]. Les produits sanguins doivent être réchauffés pour prévenir une hypothermie [74, 84, 89].

Tableau 17: Indications pour une thérapie aux composants du sang [86, 71, 84, 90]

Composant	Indication	Dose initiale habituelle
Globules rouges concentrés	Remplacement de la capacité du sang en oxygène	2-4 unités IV
Plaquettes	Thrombocytopénie ou thrombasthénie avec saignement.	6-10 unités IV
Plasma frais congelé	Coagulopathie établie	2-6 unités IV

Dans notre série la transfusion préopératoire était réalisée chez 9 malades (41%).

- **Acide tranexamique** : l'administration de l'exacyl été nécessaire chez 4 patient (18%)
- **Les drogues vasoactives** :

L'intérêt des vasopresseurs dans l'état de choc réside dans leurs propriétés cardiovasculaires, en particulier leur effet vasopresseur sensu stricto, c'est-à-dire vasoconstricteur systémique, et leur effet inotrope positif (augmentation de la contractilité cardiaque) :

L'indication d'un traitement inotrope et/ou vasopresseur doit être posée une fois toute hypovolémie. En effet, ce traitement utilisant des catécholamines de synthèse ou naturelles permet de rétablir un tonus vasculaire en cas de vasoplégie, rencontrée notamment dans le choc hémorragique à un stade avancé. [67]

Dans notre série le recours aux drogues vasoactives pour stabiliser l'état hémodynamique était nécessaire dans 12 cas (55%).

Tableau 18 : La prise en charge initiale faite au Service des Urgences des traumatismes vasculaires.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Transfusion %	Remplissage vasculaire %
<i>Z L RANDIMBINIRINA et al.</i> [1]	2008 - 2017	123	14,63	100
Fokou [7]	2005 -2010	38	36	100
Notre série	2015 - 2020	22	41	100

Dans l'étude de *Z L RANDIMBINIRINA et al.* les mesures médicales d'urgence étaient dominées par la transfusion sanguine chez 18 patients (14%), l'administration de macromolécules chez 17 patients (13%) et l'utilisation de cristalloïdes, d'antibiotiques et de sérum antitétanique chez toutes les victimes. [1].

L'étude de Fokou [12] montrait 36% de transfusion sanguine, 48% d'administration de macromolécules et de sérum antitétanique, de prescription de cristalloïdes et d'antibiotiques chez tous les malades. [14].

b. La prise en charge au niveau de bloc opératoire :

i. Prise en charge anesthésique :

❖ Évaluation préopératoire :

En situation d'instabilité hémodynamique, l'anesthésiste réanimateur doit en urgence réaliser le bilan préopératoire comportant toujours une évaluation des fonctions vitales du patient : fréquence cardiaque, pression artérielle non invasive, le temps de recoloration cutanée, la présence de marbrures, la fonction respiratoire est évaluée par la saturation pulsée en oxygène (SpO₂), la gazométrie et la radiographie de thorax.

❖ **Conditionnement du patient :**

Au cours des situations d'instabilité hémodynamique sur choc hémorragique, l'utilisation d'un système de perfusion rapide manuel ou automatique et réchauffeur s'impose. Son fonctionnement optimal nécessite au moins deux cathéters périphériques de bon calibre (au mieux cathéter cours de 14 G, diamètre interne de 1,55 mm). Dans l'urgence, il est classiquement recommandé d'utiliser de première intention le réseau veineux périphérique y compris pour l'administration des vasopresseurs [94], la voie centrale étant posée secondairement dans de bonnes conditions d'asepsie. En cas de difficultés de canulation périphérique, la mise en place d'un cathéter à introducteur (8 French, diamètre interne de 2,2 mm) sera envisagée au niveau de la veine fémorale, jugulaire interne ou sous-clavière. La localisation dépend de l'expérience de l'anesthésiste réanimateur et de l'existence d'un traumatisme abdominal et/ou cervical qui contre indique respectivement la voie fémorale et jugulaire interne. Enfin, un sondage vésical ou un cathétérisme suspubien en cas de traumatisme pelvien sont mis en place afin de surveiller le débit urinaire.

❖ **Induction anesthésique :**

Il est nécessaire d'obtenir une protection rapide des voies aériennes tout en minimisant les effets hémodynamiques délétères des agents anesthésiques.

En général, les posologies des agents doivent être réduites par la réduction du volume de distribution, les modifications de liaison protéique, la dilution des protéines plasmatiques, l'équilibre acido-basique, la redistribution préférentielle du flux sanguin vers le cerveau, l'hypoxie et le niveau d'hypothermie. Toutefois, le niveau de volémie préopératoire participe à la tolérance hémodynamique lors de l'induction. Un remplissage rapide juste avant l'induction peut être utile et/ou, en cas de baisse de la PA, l'administration précoce de vasopresseur afin de compenser la perte du tonus sympathique induite par les agents anesthésiques.

L'étomidate :

Est un agent qui déprime la substance réticulée par stimulation des récepteurs gabaergiques. Il possède également des propriétés agonistes des récepteurs alpha adrénergiques ce qui lui confère une excellente tolérance hémodynamique à la dose de 0,1 à 0,2 mg.kg⁻¹.

✓ **Le propofol et le thiopental :**

Sont des agents moins appropriés chez le patient à risque d'instabilité hémodynamique. Avec des posologies de propofol comprises entre 0,1-0,4 mg. kg⁻¹ associées à une administration lente en 10 minutes.

L'induction en situation critique impose une préoxygénation méticuleuse, une manœuvre de Sellick dès la perte de conscience et une curarisation pour faciliter l'exposition glottique et augmenter la probabilité de succès de l'intubation. Toutefois, en cas d'échec d'intubation et/ou de ventilation au masque facial, la récupération rapide d'une ventilation spontanée est indispensable. Avec un délai d'installation rapide et une courte durée d'action, la succinylcholine est l'agent de référence [95]. Le rocuronium, à la posologie de 1,2 mg.kg⁻¹, offre des conditions d'intubation similaires avec désormais la possibilité de lever en trois minutes le bloc profond par l'administration à haute dose du sugammadex, un inhibiteur du bloc neuromusculaire des curares stéroïdiens [96]. Le rocuronium apparaît donc comme le curare de choix en cas de contre-indications absolues à la succinylcholine comme les maladies neuromusculaires, l'hyperkaliémie, les maladies exposant à une fuite potassique majeure et l'existence d'un déficit congénital ou acquis en pseudo- cholinestérase.

❖ **Entretien de l'anesthésie :**

A la phase initiale de l'anesthésie lorsque l'état hémodynamique est instable, seules de faibles doses de morphinomimétiques (bolus itératifs de sufentanil 5 mg ou de rémifentanil en administration continue avec des objectifs de concentration cérébrale basse) sont associées à la curarisation dont le monitoring est indispensable.

En revanche, lorsque l'état hémodynamique se stabilise, ils peuvent être utilisés en relais, car la titration de leurs effets est rapide.

- ❖ Au bloc opératoire ; les interventions thérapeutiques reposent essentiellement sur le remplissage vasculaire, la transfusion et l'administration de vasopresseur.

- ✓ **Remplissage vasculaire au bloc opératoire :**

Il constitue habituellement l'étape initiale du traitement hémodynamique. L'objectif est de détecter et de traiter la précharge-dépendance des patients. Dans ce contexte, le recours au monitoring du VES ou aux indices dynamiques de précharge chez des patients en ventilation contrôlée est une nécessité pour optimiser au mieux le remplissage.

Pour le choc hémorragique, les colloïdes comme les hydroxyéthylamidons (HEA) ne sont à envisager que lorsque l'utilisation des cristalloïdes seuls est jugée insuffisante pour maintenir la volémie et en l'absence de contre-indications [94]. La dose administrée doit alors être la plus faible possible et la durée d'administration la plus courte possible.

- ✓ **Amines vasopressives :**

Dès la phase initiale de la prise en charge anesthésique des patients en situation d'instabilité hémodynamique, les catécholamines doivent être envisagées immédiatement afin de restaurer une pression de perfusion, d'assurer un DC permettant un TO₂ suffisant et de pourvoir à une redistribution des débits régionaux pour rétablir l'équilibre VO₂/TO₂. L'agent de première intention est la noradrénaline. Elle augmente la PAM par un effet vasoconstricteur avec une faible répercussion sur la FC. Toutefois, ces agents vasopresseurs modifient la compliance vasculaire et exposent au risque d'hypoperfusion tissulaire. La satisfaction des besoins en O₂ devant être au cœur de la prise en charge hémodynamique, il est essentiel de vérifier la lactatémie (L'hyperlactatémie est généralement associée à une dysfonction de la phosphorylation oxydative et de l'utilisation de l'O₂. Elle résulte d'une augmentation

de la production et/ou d'une altération de son^{0%} élimination par dysfonction hépatique. Lors d'une situation critique, la mesure initiale de la lactatémie informe sur le niveau de gravité de la souffrance cellulaire et apparaît comme un indice pronostique. La diminution précoce du taux de lactate traduit l'amélioration de l'hypoxie tissulaire et est associée à une diminution de la mortalité. Des stratégies de prise en charge du patient réanimatoire ayant pour objectif de baisser la lactatémie de plus de 20 au cours des 8 premières heures ont permis de réduire la mortalité [97]. En pratique clinique, il est désormais recommandé chez le patient choqué de répéter la mesure du lactate (toutes les 2 heures au cours des 8 premières heures puis toutes les 8 à 12 heures) pour évaluer le pronostic et guider la prise en charge thérapeutique [98]).

Dans notre étude la gazométrie artérielle peropératoire était réalisée chez un seul patient (5%).

✓ **Transfusion :**

Pour rétablir un pouvoir oxyphorique du sang satisfaisant et garantir l'oxygénation cellulaire, la transfusion de concentrés érythrocytaires est débutée pour une Hgb à 7 g/dL. Dans le cadre du choc hémorragique, les objectifs d'Hgb sont entre 7 et 9 g/dL [99].

Dans notre étude 13 patients (59%) ont été transfusés soit par des culots globulaires (CG), culots plaquettaire (CP), ou du plasma frais congelé (PFC).

✓ **L'acide tranexamique :**

Malgré la transfusion de facteurs de la coagulation contenus dans le PFC et malgré l'administration de plaquettes et de globules rouges, la coagulopathie peut rester difficile à corriger au cours du choc hémorragique et le saignement persiste parfois alors que l'hémorragie n'est plus du ressort de la chirurgie ou de l'embolisation. Plusieurs agents hémostatiques sont utilisés dans la prévention et le traitement des hémorragies majeures. Parmi eux figurent les antifibrinolytiques telles que l'acide tranexamique.

L'acide tranexamique est un analogue de la lysine avec une action compétitive inhibitrice de la plasmine et du plasminogène dont l'utilisation préventive a déjà démontré un gain en termes d'économie transfusionnel au cours de la chirurgie cardiaque. [100]

L'effet antifibrinolytique de l'acide tranexamique s'exerce par inhibition compétitive de la formation de plasmine. Cela se produit lorsque l'acide tranexamique se lie aux domaines de liaison de la lysine exposés sur le plasminogène, ce qui entraîne une diminution des taux de plasmine, empêchant ainsi la lyse du caillot. Cependant, certains chercheurs ont suggéré que ce n'est peut-être pas le seul mécanisme d'action responsable de l'augmentation de la survie des patients traumatisés. [101, 102] La cascade de la coagulation, contrairement à ce qui était couramment enseigné à la faculté de médecine, ce n'est pas une simple série d'événements qui se produisent. Dans une chaîne prévisible d'interactions moléculaires. Au contraire, la coagulation et la fibrinolyse sont des voies complexes influencées par de nombreuses autres voies complexes, notamment le complément, les cytokines, l'endothélium et les systèmes immunitaires cellulaires. [103, 104]

L'acide tranexamique est contre-indiqué chez les patients présentant une hypersensibilité au médicament et une occlusion vasculaire aiguë ou une thrombose continue. Les contre-indications relatives comprennent les antécédents ou les facteurs de risque prédisposant aux événements thromboemboliques. L'utilisation de l'acide tranexamique chez les patients atteints d'hématurie macroscopique présente un risque de développement d'obstructions de caillots dans les uretères et a été rapportée comme provoquant une nécrose corticale rénale aiguë avec oligurie et insuffisance rénale. [105] L'hémorragie sous-arachnoïdienne (SAH) est également considérée comme une contre-indication par certains d'autres préconise son utilisation dans cette population. [106]

L'acide tranexamique a une large gamme thérapeutique, les chercheurs ont sélectionné la dose empirique d'un bolus de 1 g suivi d'une perfusion de 1 g sur 8 heures, pour fournir un plasma adéquat pour les patients pesant plus de 100 kg tout en restant sans danger pour les patients pesant moins de 50 kg. [105] La méta-analyse de Ker et ses collègues [107] a également suggéré qu'une dose de 1 g entraînait une réduction des saignements chez les patients chirurgicaux sans aucune preuve doses dans cette population. Cependant, chez les patients traumatisés, il est possible que des doses plus élevées aient un effet thérapeutique plus important. Des études en cours permettront d'élucider davantage la pharmacocinétique De l'acide tranexamique chez les patients traumatisés et aideront à déterminer la dose appropriée. [108] Certains chercheurs ont émis l'hypothèse que la plupart des bénéfices de l'acide tranexamique pourraient provenir du bolus initial. Si les études en cours sont en mesure de fournir des preuves pour l'administration du bolus seul, sans l'utilisation de bolus plus perfusion, cela peut favoriser une adoption plus large des protocoles l'acide tranexamique. Une étude a révélé que l'un des obstacles à l'utilisation généralisée de l'acide tranexamique dans l'établissement des chercheurs était la complexité de l'administration [109].

Dans notre série cinq patients (23%) ont reçu l'acide tranéxamique en peropératoire.

ii. Traitement des lésions vasculaires :

L'examen clinique sera aussi complet que possible afin de préciser la lésion artérielle en cause, sa topographie et la gravité de l'ischémie du membre [14].

La réparation artérielle obéit à des principes bien connus ; elle doit être au maximum conservatrice (suture ou résection anastomose), en s'aidant d'une dissection des deux extrémités et des collatérales pour mobiliser l'artère et effectuer une anastomose sans tension en zone parfaitement saine [33].

Les lésions ostéoarticulaires associées sont particulièrement fréquentes lors des lésions de l'artère radiale et de l'artère tibiale postérieure. Ces traumatismes ostéovasculaires posent le problème de la séquence des réparations ostéoligamentaires et de la restauration artérielle [14]

Tableau 19 : Gestes chirurgicaux effectués dans certaines séries de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Gestes chirurgicaux effectués %		
			Suture	Pontage	Amputation
A. Abdulkarim [2]	1992 - 2005	35	29	36	3
Z L RANDIMBINIRINA <i>et al.</i> [1]	2008 - 2017	123	73.9	3,2	4
Alessio <i>et al.</i> [3]	2009 - 2017	32	50	20	5
Luan [4]	2001 - 2010	120	68	17.5	5,8
Magee [34]	1985-1994	47	-	44.5	-
Notre série	2015 - 2020	22	50	41	5

Dans l'étude de *Alessio et al.* ils ont réalisé plus fréquemment une reconstruction par greffe car la suture directe n'était pas possible en raison d'un tissu artériel malsain. Le pontage était la technique la plus utilisée car la saphène ipsilatérale était souvent lésée et le prélèvement de la veine saphène controlatérale aurait nécessité plus de temps opératoire chez les patients dans des conditions critiques. [3]

Dans notre série, la technique chirurgicale la plus utilisée était la suture termino-terminale (50%). Ceci découle de la prédominance des sections complètes et des plaies latérales qui étaient les lésions les plus rencontrées. Ces gestes sont les plus effectués bien qu'à des proportions différentes par certains auteurs notamment Fokou [7] (63,4 %), Alessio *et al.* [3] (50 %) et Luan [4] (68 %).

La suture directe est possible dans certaines plaies latérales après vérification de l'intima de part et d'autre de la plaie. La suture directe d'une plaie longitudinale

entraîne toujours une sténose relative qui est tolérable sur une artère de plus de 10 mm de diamètre. Elle est, en revanche, dangereuse sur une artère de petit diamètre qui nécessite habituellement l'utilisation d'un patch d'élargissement [14].

La réparation artérielle par interposition d'un greffon veineux vient au second plan au cours de notre expérience (41 %). Cette technique était de mise dans les revues de Alessio et al. (20 %) [3] et de Luan (17.5 %) [4].

Le pontage est utilisé quand l'anastomose termino-terminale est impossible à cause de la tension excessive engendrée par la résection [118].

Magee [34] rapporte dans sa série que le pontage était la méthode la plus commune du traitement des lésions artérielles 44,5 %.

La greffe veineuse autogène entre les deux extrémités artérielles est la meilleure technique de revascularisation lorsque la perte de substance est importante. C'est une technique fiable adaptée au traitement des contusions artérielles étendues [14].

La plupart des auteurs [35] concluent que la veine autologue doit être considérée comme matériel de choix dans les réparations artérielles.

La veine saphène interne inversée convient à toutes les revascularisations sous-crurales, axillo-sous-clavières et sous-axillaires. En l'absence de veine saphène utilisable, un pontage prothétique est possible. L'utilisation des prothèses vasculaires dans les traumatismes artériels a conduit à de nombreuses controverses [14].

Quand le traumatisme vasculaire siège au niveau du membre inférieur et nécessite une reconstruction par un pontage, cette dernière doit être prélevée au niveau du membre controlatéral. Dans le cas où une lésion de la veine saphène interne controlatérale est associée, le site de prélèvement pourrait être homolatéral.

Il est à signaler que le réseau veineux superficiel du membre supérieur à savoir les veines céphalique et basilique, peut constituer un bon matériel veineux.

– La voie d’abord ;

Les voies d’abord différent selon le niveau de la lésion artérielle qui est souvent difficile à prévoir [36].

La voie d’abord doit exposer le pédicule vasculaire de façon anatomique en utilisant si possible une incision élective classique, qui donne un accès rapide sur l’axe artériel en évitant les plaies cutanées contuses dues aux traumatismes [14].

L’asepsie du champ opératoire doit permettre le prélèvement d’un greffon veineux et laisser libre l’extrémité distale du membre pour palper les pouls [21].

Les voies d’abord seront larges, voire séparées de façon à contrôler si possible en zone saine l’artère intéressée [21].

– L’artériographie peropératoire de contrôle doit être effectuée si possible, chaque fois qu’un pontage est réalisé.

En résumé, les principes du traitement sont les suivants [14–36] :

- Correction de l’hypovolémie en réalisant une hémostase provisoire et en rétablissant une volémie normale.
- Parage de la porte d’entrée.
- Réduction et fixation du traumatisme ostéoarticulaire.
- Rétablissement de la continuité artérielle et/ou veineuse.
- Prévention du syndrome de revascularisation en cas d’ischémie.
- Prévention de la maladie thromboembolique.

iii. Traitement des lésions associées :

❖ **Traitement des lésions nerveuses :**

Si la lésion nerveuse doit être activement cherchée, la réparation nerveuse primaire en même temps que la réparation vasculaire est discutable.

Pour certains auteurs, la chirurgie précoce, après deux semaines du traumatisme, est proposée pour optimiser le résultat fonctionnel de la réparation nerveuse [15]. Dans la série de Brown [37], 42% des patients avaient bénéficié d’une

réparation entreprise au moment de la réparation artérielle. Ces patients tendent à avoir un meilleur résultat compare à celui des patients qui ont eu une réparation nerveuse différée, à cause de l'important degré de gravité des lésions qu'ils présentaient. En effet, il s'agissait d'après l'auteur de patients instables ou dont la viabilité du membre était très aléatoire.

Saïde [38] ainsi que Pailler [21] rapportent qu'en cas d'atteinte nerveuse, la suture d'emblée se justifie dans les plaies nettes et franches ; par contre, il semble préférable de différer la réparation dans les traumatismes délabrant.

Une revascularisation optimale complète permet d'optimiser la réparation nerveuse. L'intervention de réparation nerveuse différée de 2 semaines permettra également de diagnostiquer correctement la nature de la lésion [15].

Best [39] et Mellesi [40] rapportent que malgré le nombre élevé d'expériences et des études cliniques, le dynamisme et le mécanisme de la réparation des nerfs n'ont pas été clairement établis.

Leclercq [41] rapporte que les résultats de la reconstruction nerveuse après réparation artérielle sont supérieurs aux cas où les artères sont intactes. Il explique cette amélioration par le fait que la sympathectomie periartérielle effectuée durant la réparation vasculaire facilite probablement la revascularisation des nerfs distaux.

Dans notre pratique, on préfère réaliser les réparations nerveuse et vasculaire dans le même temps opératoire, et ce en collaboration avec l'équipe de traumatologie. Ainsi dans notre série, toutes les lésions nerveuses associées ont été réparées en même temps que la réparation vasculaire.

❖ **Traitement des lésions osseuses :**

Les traumatismes osseux sont souvent le témoin de la violence du choc et sont associés à des lésions importantes des parties molles, notamment en cas de traumatisme ouvert [21].

L'utilisation d'un fixateur externe représente l'ostéosynthèse la plus adaptée aux traumatismes ostéo-vasculaires des membres, car elle ne nécessite pas d'abord électif, elle n'aggrave pas la contusion tissulaire et ne présente pas de risque d'exposition lors des aponévrotomies et il s'agit d'un geste rapide qui réduit le temps d'ischémie [14].

Certains auteurs préfèrent réaliser la réduction et la stabilisation des foyers osseux avant la revascularisation, pour éviter toute mobilisation secondaire qui pourrait compromettre la perméabilité de la revascularisation artérielle. Dans ce cas, un shunt temporaire artériel était autrefois d'utilité pour diminuer le temps d'ischémie artérielle [42-43].

D'autres préfèrent la réparation avant la fixation osseuse pour restituer tôt le courant sanguin et sauver l'extrémité distale [44-45]. Ils réalisent simplement l'alignement du foyer de fracture ou la réduction de la luxation pour intervenir immédiatement sur l'axe artériel et veineux ; le traitement définitif de la lésion ostéoarticulaire étant réalisé après la revascularisation en présence du chirurgien vasculaire [14].

Bien que les réparations osseuses suivies par les réparations vasculaires paraissent être la méthode la plus appropriée dans les blessures vasculaires associées aux fractures instables, la décision finale doit être prise sur des bases individuelles. Dans cette approche, la coopération entre chirurgiens vasculaires et traumatologues est importante [28].

A notre sens, la séquence de réparation est décidée cas par cas par les équipes de chirurgie vasculaire et de traumatologie. Dans ce cadre, on se trouve souvent confronté à 3 cas de figure :

- En cas de saignement actif, l'intervention de chirurgie vasculaire se fait en premier, afin d'assurer l'hémostase et faire un bilan lésionnel précis. En général, le geste des traumatologues peut compromettre la revascularisation surtout en

cas d'un pontage long. De ce fait, il est toujours préférable que le chirurgien vasculaire assiste au temps orthopédique. Dans le cas contraire, c'est-à-dire lors d'une suture simple ou d'une anastomose termino-terminale, ce risque demeure minime.

- Devant un tableau d'ischémie sévère, le rétablissement de la continuité vasculaire est assuré en premier dans tous les cas. Le traitement de la lésion ostéoarticulaire est réalisé secondairement en présence du chirurgien vasculaire.
- Le 3eme cas de figure est celui d'un patient qui ne présente pas un saignement actif et dont le membre n'est pas immédiatement menacé par l'ischémie, dans ce cas la réparation ostéoarticulaire peut précéder le temps vasculaire, tout en prenant en considération, bien entendu, la durée du traitement orthopédique.

❖ **Gestes associés :**

✓ **Aponévrotomie :**

L'aponevrotomie doit intéresser les loges musculaires superficielles et profondes sur une longueur aussi complète que possible. Obligatoire et urgente en cas d'ischémie avancée, elle doit dans ce cas précéder le geste de revascularisation.

Elle permet souvent de lever le garrot veineux et préserver au maximum le capital de fibres musculaires récupérables [21].

Dans l'étude menée par Farber [46], 41,7% des patients ont bénéficié d'une aponevrotomie dont 88,7% était primaire. A travers cette série, on note que dans le groupe chez qui l'aponevrotomie était précoce, le taux d'amputation était inférieur à celui des patients dont l'aponevrotomie était secondaire (8,5% vs. 24,6%).

Dans notre série, l'aponevrotomie n'a été réalisé chez aucun patient.

✓ **Couverture tissulaire :**

Le pronostic de la revascularisation dépend de la possibilité de recouvrement tissulaire. Le recouvrement musculaire et cutané doit toujours être privilégié [21].

Elle doit être envisagée dans deux circonstances [47] :

– Couverture d'une réparation artérielle : L'exposition de la réparation artérielle fait courir un risque de sepsis avec deux conséquences dramatiques : thrombose et hémorragie. On peut avoir recours à des lambeaux musculaires pédicules (jumeau interne, droit interne) ou à des lambeaux libres avec anastomose microchirurgicale (épiploon, grand droit, grand dorsal).

– Traitement d'une perte de substance tissulaire : il peut être réalisé en urgence, ou après quelques jours qui permettent d'assurer la détersion et la délimitation des tissus viables. On peut avoir recours à un lambeau pédicule ou à un lambeau libre. Ce dernier type de lambeau – en particulier le lambeau de grand dorsal – est également utile dans les pertes de substances des extrémités, ou il permet d'assurer la cicatrisation de tissus rendus ischémiques [48] par une contusion appuyée.

Au cours de notre série, nous n'avons pas eu recours à une greffe de peau, tandis qu'elle a été pratiquée dans 7,3 % des cas dans la série de Fokou [7].

c. Prise en charge postopératoire au service de réanimation chirurgicale :

- Trois patients ont été admis dans un tableau d'état de choc hémorragique.
- Transfusion en réanimation chez 14 patients (64%).
- Le remplissage pendant les 24h était réalisé chez 3 malades (14%).
- Traitement de L'IRA et la rhabdomyolyse :
 - Il n'y a pas d'essais contrôlés randomisés sur la rhabdomyolyse offrant des indications définitives pour le traitement.
 - Le principal effort dans le traitement de la rhabdomyolyse est dirigé vers la prévention de l'insuffisance rénale.

- Le volume intravasculaire, les comorbidités du patient et les premiers résultats de laboratoire peuvent être utiles pour déterminer le risque de progression vers une atteinte rénale. Bien que CPK, myoglobine, potassium, bicarbonate,
- Il existe un accord complet sur le fait qu'une réanimation volémique précoce pour restaurer une perfusion rénale adéquate et augmenter le débit urinaire est le pilier de la prévention et du traitement des lésions rénales aiguës dans la rhabdomyolyse. [110, 111, 112, 113, 114]

✓ **La réhydratation :**

- Dilue les néphrotoxines et favorise l'écoulement des tubules rénaux, ce qui peut empêcher l'accumulation de myoglobine et de produits toxiques dans le parenchyme rénal.
- Le remplissage vasculaire doit être débuté avant l'admission en réanimation.
- Une solution saline isotonique est préférée car elle est facilement disponible et ne contient pas de potassium.
- Le remplissage vasculaire est freiné si oligurie malgré volémie adéquate à l'analyse hémodynamique car risque de surcharge.
- Un essai prospectif randomisé a comparé les effets de la solution saline Ringer lactée vs 0,9% administrée à 400 mL / h chez des patients présentant une rhabdomyolyse légère secondaire à la doxylamine.[50] À la fin des 12 h de perfusion, le pH sérique et urinaire était plus élevé dans le groupe Ringer lactates; cependant, la signification clinique de ce résultat n'est pas claire.
- Un objectif de 3 à 6 L dans un délai de 24 h est un objectif raisonnable, pour autant que les complications d'une surcharge volumique puissent être évitées. Traditionnellement, des objectifs de débit urinaire de 200 à 300 ml/h ont été recommandés. [115]

✓ L'alcalinisation des urines :

- L'intérêt de l'administration de bicarbonate pour obtenir une normalisation rapide du pH urinaire au cours de la rhabdomyolyse n'a jamais été évalué dans une étude randomisée.
- L'alcalinisation de l'urine peut être difficile à réaliser sans provoquer d'alcalose métabolique systémique. Donc si la décision est prise d'alcaliniser l'urine, il faut veiller à ce que les autres électrolytes restent équilibrés.

✓ **Les diurétiques:** La diurèse forcée avec des diurétiques de l'anse a également été utilisée.

✓ L'épuration extra rénale :

- Les indications d'hémodialyse comprennent l'hyperkaliémie $\geq 6,5$ avec des modifications importantes de l'ECG, l'acidose métabolique, la surcharge volumique et l'azotémie. [110, 112]
 - L'épuration extrarénale était nécessaire chez 2 patients (9%)
- Prophylaxie de la maladie thromboembolique : pharmacologique adaptée à la fonction rénale + mécanique + lever précoce.
- Prévention des complications du décubitus.
- Prise en charge nutritionnelle : entérale (orale ou par sonde naso-gastrique) et/ou parentérale.
- Prévention de l'ulcère gastrique de stress à base d'inhibiteurs de la pompe à protons.

9. Evolution :

Le résultat chez ces patients est strictement influencé par les comorbidités et les lésions associées. On s'attend à ce que les patients ayant subi des traumatismes multiples présentent un risque de mortalité plus élevé que ceux qui ont subi des blessures uniques, la mortalité globale des lésions multiples étant significativement plus élevée que les taux de mortalité des lésions uniques. [3]

a. Décès :

Tableau 20 : pourcentage des patients décédés dans certaines études de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Décès %
<i>A. Abdulkarim</i> [2]	1992 - 2005	35	2.8
Alessio et al. [3]	2009 - 2017	52	5,7
Magee [34]	1985-1994	47	2,1
Fokou [7]	2005 - 2010	38	2,4
Luan [4]	2001-2010	120	3,3
Vincent [6]	2006-2010	92	3
Notre série	2015 - 2020	22	9

Dans sa série, *Fokou* [7] rapporte 2,4% de mortalité, *A. Abdulkarim* [2] 2.8 % (subi un arrêt cardiaque secondaire à un choc hypovolémique et est décédé) et Magee [34] 2,1%.

Un patient (5%) est décédé avant d'atteindre la salle d'opération en raison de lésions associées [3]. Le taux de mortalité postopératoire global était de 5,7% (3 cas). Deux patients sont décédés parce que de défaillance d'organes multiples et 1 est décédé des suites d'une hémorragie cérébrale dans la première semaine après la revascularisation des membres. [3]

Quatre des blessés sont décédés au bloc opératoire (3,3%). La majorité des causes de décès appartiennent au groupe de patients ayant subi des blessures par balle (75% des causes de décès, soit 7,9% de tous les patients ayant subi des blessures par balle) [14]

Au cours de notre expérience, on a enregistré un taux de mortalité de 9 % dont les circonstances de décès figurent au chapitre résultats. Le reste des patients avaient une évolution favorable.

b. Amputation :

Tableau 21 : Pourcentage de l'amputation primaire et secondaire dans certaines études de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Amputation primaire %	Amputation secondaire %	Total %
Fokou [7]	2005 - 2010	38	9,75	0	9.75
A. Abdulkari [2]	1992-2005	35	2.8	5.7	8.5
Notre série	2015 - 2020	22	5	9	14

Le nombre d'amputations primaires ou secondaires est variable selon les séries.

Fokou [7] rapporte un taux d'amputation primaire a 9,75% étant toutes à la suite d'un traumatisme poplité, et aucune amputation secondaire.

Dans la série de A. Abdulkarim [2], le taux d'amputation secondaire était de 5.7% donnant un taux global d'amputation des membres de 8,5%.

Dans notre série, nous avons recouru à une amputation primaire dans 5% des cas et à une amputation secondaire chez 9 % des malades.

L'amputation siégeait, essentiellement, au niveau du membre inferieur et représentait par cela 14 % du nombre total des patients de notre revue. La lésion vasculaire en cause était : l'artère brachiale dans 1 cas, l'artère poplitée dans 1 cas et l'artère tibiale dans le 3^{ème} cas.

Ceci est principalement lié à :

- Instabilité hémodynamique (1 cas).
- Ischémie du membre (1 cas).

L'interprétation des résultats n'est pas aisée. En effet, un taux élevé d'amputations secondaires traduit peut être un échec de revascularisation pour des lésions simples ou une tentative audacieuse de revascularisation chez un patient aux lésions multiples ou avancées.

La complication fonctionnelle la plus redoutable au niveau du membre supérieur était le déficit sensitivomoteur à cause des lésions nerveuses associées.

L'estimation de l'impotence fonctionnelle résiduelle du membre atteint secondaire aux lésions nerveuses accompagnant ces traumatismes vasculaires a été confrontée aux difficultés du suivi des malades au long court.

Dans sa série Alessio et al. apporte 5 amputations majeures des membres inférieurs, 1 en salle d'opération, 2 après des infections de pontage et 2 après l'échec du greffon, respectivement 7 jours et 32 jours après la première tentative de sauvetage de membre. [3]

Sept des patients ont subi une amputation primaire (5,8%) dans l'étude de Luan [4]

c. Durée de séjour

Tableau 22 : Durée de séjour.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Durée de séjour (jour)	Intervalle (jour)
A. Abdulkarim [2]	1992 – 2005	35	7,5	1 à 76
<i>RANDIMBINIRINA et al.</i> [1]	2008 – 2017	123	6	1 à 60
Notre série	2015 –2020	22	4	1 à 15

d. Facteurs pronostiques :

Ils traduisent en général la sévérité du traumatisme et ont été étudiés sur de longues séries, notamment des plaies de guerre [49–50–51–52].

La nature du traumatisme initial conditionne l'importance des dégâts [53]. Le type même de la lésion artérielle doit être considéré en insistant sur l'aspect péjoratif des grandes dilacérations artérielles [36].

Prichayuth [51] a insisté dans sa série sur le MESS (Annexe) (Mangled Extremity Severity Scor) qui est un critère objectif de prédiction d'amputation après un traumatisme vasculaire des membres mais sans pouvoir juger obligatoire ce geste. En effet, un score ≥ 7 n'indique pas toujours le recours à l'amputation. En revanche, un MESS <7 est synonyme majeur du sauvetage du membre. La décision d'amputation doit être basée sur les signes cliniques individuels ainsi que sur les constatations peropératoires de l'irréversibilité des lésions ischémiques.

Les lésions associées étaient fréquentes. Elles aggravaient le pronostic vital et fonctionnel, alourdissaient aussi le protocole thérapeutique et la durée d'intervention. Les taux et les types de lésion sont variables selon les séries

[13–54–55–56]. Il convient à signaler que la plupart des auteurs ne relevaient pas les lésions veineuses profondes comme lésions associées, alors que c'est la tendance actuellement [19]. Cependant, leur méconnaissance est souvent à l'origine d'une part d'hémorragie et d'hématome du foyer opéré par reperfusion après réparation des lésions artérielles, et d'autre part d'œdèmes, voire d'insuffisance veineuse chronique post-traumatique [7].

Pour les traumatismes du membre supérieur, Slauterbeck [57] a montré que tous les malades dont le score était supérieur ou égal à 7 ont été amputés. Au contraire tous ceux dont le score était inférieur à 7 avaient eu leur membre conservé.

Cependant ce score n'évalue pas la gravité des lésions nerveuses dont on connaît l'importance pour le pronostic fonctionnel définitif. D'autres scores (ISS, LSI,

NISSA, ...) corrigeant cette lacune ont été évalués et auraient une sensibilité et une spécificité supérieures [58]. Tous ces scores ne peuvent pas remplacer la confrontation multidisciplinaire faisant intervenir au bloc opératoire, un orthopédiste, un chirurgien vasculaire, un spécialiste en chirurgie reconstructrice et un réanimateur [14].

Les résultats fonctionnels après un traumatisme grave des membres dépendent principalement de la sévérité des lésions nerveuses concomitantes [59].

Une amputation bien appareillée du membre inférieur a une fonctionnalité bien supérieure à celle d'un membre insensible et impotent.

La récupération motrice et sensitive après section nerveuse au poignet est longue et dépend de nombreux facteurs pronostics [60].

Les lésions isolées du nerf ulnaire ont un meilleur pronostic sensitif que celles isolées du nerf médian alors qu'il n'y a pas de différence sur le plan moteur. Les lésions medio-ulnaires sont les plus graves et peuvent nécessiter une chirurgie secondaire. L'existence d'une contusion nerveuse et d'un grand nombre de tendons sectionnés sont des facteurs de mauvais pronostic [60].

Le délai entre la lésion et la réparation artérielle influence le pronostic vital et fonctionnel [21].

Le délai de revascularisation de 6 heures, à partir duquel toute revascularisation serait vouée à l'échec, est purement théorique. On connaît aussi bien dans notre série que dans la littérature des revascularisations bien tardives couronnées de réussite en raison d'une riche circulation collatérale [21].

La contusion tissulaire et la sévérité de l'ischémie sont encore aujourd'hui responsables de certains échecs des revascularisations des traumatismes graves des membres. La qualité de la chirurgie artérielle et de son recouvrement tissulaire conditionnent en effet le résultat thérapeutique. La surveillance de la nécrose

musculaire et son traitement devraient permettre de limiter les amputations secondaires [14].

Habituellement, ces facteurs sont repartis comme suit [61] :

❖ Facteurs généraux :

- Le choc hémorragique : met en jeu le pronostic vital et aggrave l'ischémie d'aval.
- Les lésions associées a distance : de par leur gravite spécifique et parce qu'elles nécessitent un traitement urgent retardent en pratique le traitement des lésions artérielles.
- L'infection : risque majeur dans les traumatismes ouverts.
- Le syndrome de reperfusion : relargage dans le circuit général des déchets du métabolisme anaérobie.

❖ Facteurs locaux :

- La durée et la sévérité de l'ischémie : mettent en jeu le pronostic vital et fonctionnel.
- Les lésions veineuses : aggravent l'hypovolémie et compliquent le geste chirurgical.
- Les lésions nerveuses et ostéoarticulaires: conditionnent largement le pronostic fonctionnel.
- Les lésions des parties molles : aggravent l'ischémie par la suppression de la collatéralité artérielle, augmente les risques de survenue d'un syndrome de reperfusion et sont source d'infection.

Alessio et al. [3] rapporte que le pronostic des patients présentant un traumatisme artériel est influencé par plusieurs facteurs, d'abord et avant tout par le degré de déficience générale évalué à l'aide de l'ISS et ensuite par le type de traumatisme. Le traumatisme contondant a un pronostic le plus faible par rapport aux blessures pénétrantes qui ont un taux d'amputation trois fois plus élevé.

Limites de l'étude

La principale limite de notre étude est le recrutement rétrospectif de notre échantillon. Le fait que les données soit marquées sur le dossier par différents intervenants (Médecin résident de garde aux urgences, médecin du service de réanimation) lors de situation de stress face à un choc hémorragique, diminue hélas la qualité et la précision des données anamnestiques et thérapeutiques du traumatisme. Les délais de transfusion, par exemple, ne ressortent sur aucun dossier.

L'autre handicap majeur de notre étude est le nombre de patients. Vingt-deux patients victimes de traumatismes graves est en lui-même un chiffre très important pour une ville, mais statistiquement parlant, ne permet pas de ressortir des facteurs pronostiques fiables.

La dernière limite de cette étude est qu'elle n'inclut que les patients qui ont séjourné en réanimation, et donc qui exclue tous les patients qui ont bien évolué au bloc opératoire après hémostase chirurgicale, ou qui, sont décédés pendant la chirurgie ou avant l'admission au bloc opératoire sans pouvoir faire partie de l'étude.

RECOMMANDATIONS

Malgré les différentes limites de notre étude, elle nous a quand-même permis de noter des points forts et faibles de notre prise en charge, pour proposer des recommandations qui pourraient améliorer la prise en charge de ces patients.

Les points forts de notre prise en charge est sans doute l'étroite collaboration entre les services de réanimation, de chirurgie vasculaire, de laboratoire, de centre de transfusion et de radiologie. En effet, le faible taux de mortalité dans notre série en témoigne, et encore un des deux décès n'était pas imputable au traumatisme vasculaire en lui-même.

Les recommandations qui nous semblent utiles à souligner sont :

- Premièrement, de généraliser les formations des soins d'urgence, aussi bien aux professionnels de la santé qu'à la population générale. La conduite à tenir face à une hémorragie extériorisée pourrait sauver plusieurs vies si faites dans les règles de l'art dès la survenue du traumatisme.
- Améliorer la régulation inter-hospitalière. Bien que sept patients aient été transférés d'hôpitaux régionaux, seuls 4 étaient régulés. Ceci est un réel problème, puisque le traumatisme vasculaire est une urgence à laquelle doit se préparer le réanimateur, chirurgien vasculaire, radiologue, et anesthésiste, bien avant son arrivée.
- Améliorer le transport des patients, et la médecine préhospitalière, à travers des formations données à la protection civile sur la manière de gérer adéquatement un saignement extériorisé.
- Faciliter l'accès aux produits sanguins labiles au niveau des urgences, ou créer une banque de sang locale permettant des transfusions de sang isogroupe très rapidement en cas de réception de patients en état de choc hémorragique.
- Créer des protocoles de soins communs avec le service de chirurgie vasculaire, concernant les modalités de prise en charge de ce type d'urgence, pour ne pas laisser lieu à l'improvisation dans la prise en charge, qui doit être codifiée et connue de tous les intervenants.

- Encourager le don de sang à travers des campagnes dans les facultés, les universités, l'organisation de campagnes de sensibilisation, dans les endroits publics (Mosquées, parcs... etc)
- Une meilleure répartition des chirurgiens vasculaires sur le territoire : à travers une répartition géographique équitable pour que tout le monde puisse bénéficier des soins dans les délais, en favorisant l'installation des jeunes médecins dans les zones les plus fragiles, et le travail en équipe afin de renforcer l'attractivité des territoires pour les professionnels de santé.

CONCLUSION

La pathologie traumatique, notamment les lésions vasculaires, ne cesse de s'imposer en tant que problème de sante publique.

Cet accroissement des traumatismes vasculaires des membres est lie au développement de notre société par le biais des accidents de la voie publique, ainsi que la propagation de la violence civile générée par l'inégalité croissante des couches sociales.

Les lésions vasculaires des membres sont graves car elles peuvent mettre en jeu le pronostic vital. Lorsque le pronostic fonctionnel est mis en jeu, l'handicap est majeur du fait des lésions nerveuses associées.

Les traumatismes vasculaires graves des membres s'observent surtout chez l'adulte jeune de sexe masculin. Le mécanisme lésionnel semble varie entre les différents coins du monde ; les circonstances de survenue dans notre contexte étaient majoritairement dominées par les plaies par objet contondant.

La nature de la lésion artérielle est une rupture franche intéressant les trois tuniques dans la plupart des cas. Le traitement effectue est souvent une résection anastomose termino-terminale.

L'amélioration du pronostic des traumatismes vasculaires des membres passe par la rapidité de la prise en charge, en réduisant au maximum le délai de revascularisation et le traitement si possible des lésions nerveuses associées.

RESUMES

Résumé :

Introduction : Parmi les traumatismes vasculaires, ceux des membres sont les plus fréquents, et peuvent, dans certains cas, mettre en jeu le pronostic vital des patients.

La gravité du traumatisme vasculaire est définie par la présence d'une hémorragie active avec hypotension artérielle, ou par la présence d'un état de choc hémorragique à l'admission du patient ou en peropératoire d'une chirurgie vasculaire traumatique urgente.

Les objectifs de notre étude sont de dresser le profil épidémiologique des patients victimes de traumatismes vasculaires graves, de décrire leurs mécanismes de survenue, ainsi que la prise en charge réanimatoire et chirurgicaux, et d'identifier les facteurs pronostiques.

Matériels et méthodes : Etude longitudinale, rétrospective descriptive et analytique, étendue sur une durée de 5 ans, entre mai 2015 et juin 2020, incluant tous les patients présentant un traumatisme vasculaire grave, pris en charge au service de réanimation chirurgicale A4 du CHU HASSAN II de Fès.

Résultats : 22 patients ont été inclus dans l'étude. L'âge moyen de nos patients était de 28 ans, avec une nette prédominance masculine de 95 %. Le mécanisme était principalement l'agression par arme blanche (50 %) suivie par les AVP (18 %) et les accidents de travail (13 %). Le membre supérieur était traumatisé (50%). Dans les territoires les plus atteints ils y avaient le territoire de l'artère radiale en premier rang (36 %), puis viennent les territoires de l'artère brachiale (18 %) et celui de l'artère fémorale superficielle (14 %) et profonde (14%). Le tableau clinique le plus fréquent était l'hémorragie (73 %), suivie par l'état de choc (64 %) puis l'hématome (5 %). Au cours de notre série l'Angioscanner a été demandé chez 18 % des patients, l'écho-doppler artériel pour 0 % des malades et l'arteriographie dans 0 % des cas.

L'intervention chirurgicale était une suture termino-terminale dans des cas 50%, et un pontage dans 41% des cas. Le taux d'amputation primaire était à 5%. L'évolution était favorable dans 91% des cas. La durée moyenne de séjour en réanimation était de 4 jours. Le taux de mortalité était de 9% et le décès était rattaché dans le 1er cas à la défaillance multiviscérale et dans le 2eme cas à un choc hémorragique pérennisé.

Discussion et conclusion : La prise en charge repose sur l'arrêt urgent de l'hémorragie et la restauration d'une circulation normale, à travers une prise en charge chirurgicale et réanimatoire adéquates. L'absence de prise en charge préhospitalière, le retard de prise en charge et la disponibilité irrégulière des concentrés globulaires au centre de transfusion, assombrissent le pronostic de ces patients.

Abstract :

Introduction: Among vascular trauma, those of the limbs are the most frequent, and can, in some cases, be life-threatening to patients.

The severity of vascular trauma is defined by the presence of active hemorrhage with hypotension, or by the presence of hemorrhagic shock upon patient admission or intraoperative of urgent traumatic vascular surgery.

The objectives of our study are to draw up the epidemiological profile of patients suffering from severe vascular trauma, to describe their mechanisms of occurrence, as well as intensive care and surgical management, and to identify prognostic factors.

Materials and methods: Longitudinal, descriptive and analytical retrospective study, extended over a period of 5 years, between May 2015 and June 2020, including all patients with severe vascular trauma, treated in the A4 surgical intensive care unit of university hospital center HASSAN II of Fez.

Results: 22 patients were included in the study. The average age of our patients was 28 years, with a clear male predominance of 95%. The mechanism was mainly stabbing (50%) followed by road accidents (18%) and work accidents (13%). The upper limb was traumatized (50%). In the most affected areas, there was the territory of the radial artery in the first row (36%), then come the territories of the brachial artery (18%) and that of the superficial femoral artery (14%) and deep femoral artery (14%). The most common clinical presentation was hemorrhage (73%), followed by shock (64%) and then hematoma (5%). During our series, CT angiography was requested in 18% of patients, arterial ultrasound doppler in 0% of patients and arteriography in 0% of cases. Surgery was end-to-end suture in 50% of cases, and bypass in 41% of cases. The primary amputation rate was 5%. The outcome was favorable in 91% of cases. The average length of stay in intensive care was 4 days. The mortality rate was 9% and the

death was related in the 1st case to multiple organ failure and in the 2nd case to a lasting hemorrhagic shock.

Discussion and conclusion: Management is based on urgently stopping the bleeding and restoring normal circulation, through adequate surgical and intensive care. The lack of prehospital care, the delay in care and the irregular availability of red blood cells at the transfusion center, darken the prognosis of these patients.

ملخص:

مقدمة: من بين إصابات الأوعية الدموية ، فإن إصابات الأطراف هي الأكثر شيوعاً ، ويمكن في بعض الحالات أن تكون مهددة لحياة المرضى.

يتم تحديد خطورة إصابة الأوعية الدموية من خلال وجود نزيف نشط مع انخفاض ضغط الدم ، أو من خلال وجود صدمة نزفية عند دخول المريض للمستشفى أو أثناء إجراء عملية جراحية عاجلة للأوعية الدموية المصابة. تتمثل أهداف دراستنا في رسم الصورة الوبائية للمرضى الذين يعانون من إصابات خطيرة للأوعية الدموية، ووصف آليات حدوثها ، بالإضافة إلى التدخلات العلاجية في العناية المركزة و الجراحة ، وتحديد العوامل المؤثرة على تطور حالة المرضى.

المواد والطرق: دراسة طولية بأثر رجعي ، وصفية وتحليلية ، ممتدة على مدى 5 سنوات ، بين مايو 2015 ويونيو 2020 ، بما في ذلك جميع المرضى الذين يعانون من إصابات خطيرة للأوعية الدموية ، تم علاجهم في وحدة العناية المركزة الجراحية 4 بالمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس.

النتائج: تم تضمين 22 مريضاً في الدراسة. كان متوسط عمر مرضانا 28 عامًا ، مع غلبة واضحة للذكور تبلغ 95%. كانت الآلية الرئيسية لحدوث الإصابة هي الاعتداء بالسلاح الأبيض (50%) تليها حوادث السير (18%) وحوادث العمل (13%). أصيب الطرف العلوي في (50%) من الحالات. و نجد أن الشريان الكعبري هو الأكثر إصابة (36%) ، ثم يليه الشريان العضدي (18%) و الشريان الفخذي السطحي (14%) ثم الشريان الفخذي العميق (14%). كانت الحالة السريرية الأكثر شيوعاً هي النزيف (73%) ، يليه حالة الصدمة (64%) ثم الورم الدموي (5%). خلال سلسلتنا ، تم إنجاز الأشعة المقطعية للأوعية الدموية ل 18% من المرضى ، ودوبلر الشرايين بالموجات فوق الصوتية ل 0% من المرضى ، وكذلك التصوير الإشعاعي للشرايين في 0% من الحالات. كانت الجراحة عبارة عن خياطة للأوعية في 50% من الحالات ، وجراحة تغيير المجرى في 41% من الحالات. كان معدل البتر الأولي 5%. تطورت 91% من الحالات بشكل إيجابي. كان متوسط مدة الإقامة في العناية المركزة 4 أيام. معدل الوفيات 9% ، تم ربط الوفاة في الحالة الأولى بفشل أعضاء متعددة وفي الحالة الثانية بصدمة نزفية مستمرة.

المناقشة والاستنتاج: يعتمد العلاج على إيقاف النزيف بشكل عاجل واستعادة الدورة الدموية الطبيعية ، من خلال التدخل الجراحي المناسب والعناية المركزة. إن الافتقار إلى الرعاية الطبية قبل الوصول إلى المستشفى ، والتأخير في التطبيب ، وعدم انتظام توافر خلايا الدم الحمراء في مراكز تحاقن الدم ، يقلل من إمكانيات علاج هؤلاء المرضى.

ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHE D'EXPLOITATION

Identité

Nom et prénom :

Age :

Profession :

IP :

Sexe F M

Date de rentrée :

Date de sortie :

Antécédents :

-Médicaux :

Insuffisance rénale Insuffisance cardiaque HTA Diabète

Autres

-Chirurgicaux :

Viscérale ORL Orthopédique

Autres

Le traumatisme vasculaire

Mécanisme :

AVP Agression : Accident de travail Autres

Mécanisme détaillé : Piéton, motocycliste, conducteur, passager...

Agression :

Arme blanche Arme à feu Autres

Topographie :

– **Cou**

– **Membre :**

MSD

MID

MSG

MIG

– **Artère :**

Artère sous-clavière

Artère fémorale commune

Artère axillaire

Artère fémorale superficielle

Artère brachiale

Artère fémorale profonde

Artère cubital

Artère poplitée

Artère radiale

– **heure du traumatisme :**

– **Lieu du traumatisme :**

Tableau d'admission :**Etat général :**

Etat de choc Oui / Non

GCS ; TA ; FC

Saignement simple Hématome

Ischémie Choc hémorragique

Présence de garrot ? Oui / Non

Admission primaire / Secondaire

Prise en charge initiale :

VVP ; VVC

Intubation ventilation

Remplissage vasculaire : SS ; RL ; Colloïdes

Drogues vasoactives :

Non

Oui :

Noradrénaline (Dose)

Adrénaline (Dose)

Acide tranéxamique ?

Transfusion avant le bloc opératoire :

Oui : CGR / CP /PFC

Non

Bilan biologique :

Groupage :

Hémoglobine

Plaquettes

Calcémie

TP / TCA

Fibrinogène ?

Explorations radiologiques : Oui Non

Si oui, lequel :

Angioscanner

Echodoppler artériel

Artériographie

Radiographies standard

Lésions associées :

Cutanée Musculaires

Ostéoarticulaires Nerveuses

Prise en charge anesthésique :

Monitoring

ECG ; PNI / PI ; Scope ; VVC ? Diurèse ; GDS ?

Induction anesthésique :

Hypnotique

Curare

Morphinique

Drogues vasoactives : ADR / NADR

Saignement

Diurèse préopératoire

Transfusion peropératoire :

CGR / PFC / CP

Acide tranéxamique ? (Dose)

Calcium IVL ?

Geste chirurgical :

Pontage

Suture simple

Amputation

GDS préopératoire :

Admission en réanimation

Etat de choc Oui / NON

Transfusion en réanimation ? CGR / CP / PFC

Saignement secondaire ?

Ischémie du membre ?

Syndrome d'ischémie reperfusion ?

Remplissage pendant les premières 24h : SS ; RL

Alcalinisation par SB ? Dose ?

GDS ?

Durée ventilation ?

Durée sédation ?

Insuffisance rénale ? Oui / NON Urée : Créatinine postopératoire 24H

Rhabdomyolyse ? Oui / NON CPK ?

EER ? OUI / NON (Nombre)

Fibrinogène ?

Réintervention ?

Cause ?

Délai ?

Technique chirurgicale

Evolution

Bonne

Décès

Cause du décès ?

Délai du décès ?

Séjour : jours

Annexe 2 : Score de gravité

Score de MESS

Traumatisme	Points
Faible énergie Coup de couteau–fracture simple	1
Energie moyenne Fractures étagées, fractures ouvertes, luxation	2
Haute énergie Eclats de balles–plomb de fusil–traumatisme par balle écrasement	3
Très haute énergie Ecrasement massif	4
Ischémie de la jambe	
Pouls diminue ou absents, mais perfusion normale	1
Pas de pouls, paresthésie, diminution de pouls capillaires	2
Froideur, paralysie, insensibilité, engourdissement	3
Si délai > 6h, le score sera × 2	
Choc	
Tension artérielle systolique > 90 mmHg	0
Hypotension transitoire (répond au remplissage)	1
Hypotension prolongée (corrigée au BO)	2
Age	
< 30 ans	0
>30 ans et < 50 ans	1
> 50 ans	2

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Z L RANDIMBINIRINA, T RAJAABELISON, F F RANDRIANARISO, M L A RAVALISOA, A J C RAKOTOARISOA. Plaies vasculaires périphériques post-traumatiques vues au Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianaivalona, Antananarivo. *Rev. Anesth.-Réanim. Med. Urg. Toxicol.* 2018 (Janvier-Juin);10(1) : 1-4.
- [2] A. Abdulkarim, F. J. Fleming, E. G. Kavanagh, P. E. Burke, P. A. Grace. VASCULAR TRAUMA IN AN IRISH REGIONAL HOSPITAL. *Surgeon*, 1 June 2008 157-61
- [3] Ilenia D'Alessio, Maurizio Domanin, Daniele Bissacco, Silvia Romagnoli, Pierantonio Rimoldi, Fabrizio Sammartano, and Osvaldo Chiara, Milano, Italy. Operative Treatment and Clinical Outcomes in Peripheral Vascular Trauma: The Combined Experience of Two Centers in the Endovascular Era. *ann Vasc Surg* 2019; -: 1-7
- [4] Luan J., andreevska T., Rudari H. and al. a decade of civilian vascular trauma in Kosovo. *World journal of emergency surgery* 2012, 7 :24.
- [5] Cakir O., Subasi M., Erdem K, Eren N. Treatment of vascular injuries associated with limb fractures. *Ann R Coll Surg Engl* 2005 ; 87 :348-352.
- [6] Vincent E. Chong, MD, Wayne S. Lee, MD, Emily Miraflor, MD, and Gregory P. Victorino, MD. Applying peripheral vascular injury guidelines to penetrating trauma. ^a 2014 Elsevier Inc. All rights reserved.
- [7] Fokou M., Chichom M., Eyenga V. and all. les traumatismes vasculaires peripherique en pratique civile. A propos de 41 lesions operes au Cameroun. *Chirurgie thoracique cardiovasculaire-* 2011 ; 15(3) :145-149.
- [8] Perkins Z.B., De 'Ath H.D., Aylwin C., and al. Epidemiology and outcome of vascular trauma at a British major trauma center. *European journal of vascular and endovascular surgery* 44 (2012) 203-209.
- [9] Rich N.M., Baugh J.H., Hughes C.W. : acute arterial injuries in Vietnam : 1,000 cases. *J Trauma* 10 : 359-369, 1970.

- [10] Gavin H. Huber; Biagio Manna. Vascular Extremity Trauma. [Author Information](#).
Last Update: June 26, 2020
- [11] S. K. Bains, P. A. Vlachou*, H. S. Rayt, M. Dennis, G. Markose*, A. R. Naylor. AN OBSERVATIONAL COHORT STUDY OF THE MANAGEMENT AND OUTCOMES OF VASCULAR TRAUMA. *Surgeon, 1 December 2009, pp.332–35*
- [12] Nguyen T., Kalish J., Woodson J. Management of civilian and military vascular trauma : Lessons learned. 10.1053/J.semvascsurg.2010.11.004.
- [13] Franz R.W., Goodwin R.B., Hartman J.F, Right L.M. Traitement des traumatismes arteriels du membre superieur dans un centre de traumatologie urbain de niveau I. 10.1016/j.acvfr.2009.05.005.
- [14] Iuan J., andreevska T., Rudari H. and al. a decade of civilian vascular trauma in Kosovo. *World journal of emergency surgery* 2012, 7 :24.
- [15] Shaw A.D., Mline A.A., Christie J. vascular trauma of the upper limb and associated nerve injuries. *Injury* 1995 ; 26(8) : 515–8.
- [16] enoual V. Traumatismes vasculaires poplites : etude retrospective a propos de 35 cas. These de medecine, Rennes, 2000.
- [17] Jonathan M.R., Hassan A., Biniam T. Initial management of the polytrauma patient. *Surgery 30 : 7. Orthopaedics II : Spine and Pelvis. 2012 Elsevier.*
- [18] Bryan R.F., Stephan W.A., Soto J.A. CT Angiography of Extremity Trauma. *Tech Vasc Interventional Rad* 9 : 156–166. 2006.
- [19] Doody O., Given M.F., Lyon S.M. Extremities– Indications and techniques of treatment of extremity vascular injuries. *Injury, Int. J. Care Injured* (2008) 39, 1295—1303.
- [20] Bynoe R.B., Miles W.S., et al. Non Invasive Diagnosis of Vascular Trauma by Duplex Ultrasonography. *J Vasc surg* 1991 ; 14 (Septembre (3)) : 346–52.
- [21] Paillet J.L., Baranger B., Chemla E. principes generaux du traitement chirurgical des traumatismes arteriels des membres. *Les traumatismes arteriels* E. Kieffer. Edition AERCV Nov 1995 : 45–53.

- [22] Zahi E.N., Ivatury R.R., Simon R.J., and al. A reassessment of Doppler pressure indices in the detection of arterial lesions in proximity penetrating injuries of extremities: A prospective study. *The American Journal of Emergency Medicine* Vol 14– No 2 : 151–156, Mars 1996.
- [23] Johansen K., Lynch K., Paun M. Noninvasive vascular tests reliably exclude occult arterial trauma in injured extremities. *J. Trauma* 1991 ; 31 : 515–518.
- [24] Dina W., Yaghoubian A., Rosing D., and al. L'angioscanner comme examen diagnostique de reference dans les lesions vasculaires penetrantes des membres inferieurs : L'experience d'un trauma-center de niveau I. *Ann Vasc Surg* 2011 ; 25 : 620–623.
- [25] Soto J.A., Munera F., Morales C., et al : Focal arterial injuries of the proximal extremities. Helical CT arteriography as the initial method of diagnosis. *Radiology* 218 : 188–194, 2001.
- [26] Inaba K., Potzman J., Munera F., et al. multi-slice CT Angiography for arterial evaluation in the injured lower extremity. *J. Trauma* 60 : 502–507, 2006.
- [27] Rieger M., Malouhi A., Tauscher T., et al. Traumatic arterial injuries of the extremities : initial evaluation with MDCT angiography. *AJR Am J Roentgenol* 186 : 656–664, 2006.
- [28] Katsamouris A.N., Steriopoulos K., Katonis P. Limb arterial injuries associated with limb fractures : clinical presentation, assessment and management. *Euro. J. Endovasc. Surg.* 1995 ; 9 (1) : 64–70.
- [29] Walker M.C., Poindexter J.M., Stovall I. Principles of management of shotgun wounds. *Surg. Gynecol. Obst.* 1990 ; 170 : 97–101.
- [30] Weaver F.A., Yellin A.E., Bauer M. Is arterial proximity a valid indication for arteriography in penetrating extremity trauma ? : A prospective analysis. *Arch. Surg.* 1990 ; 125 : 1256–1260.
- [31] Robbs J.V., Carrim A.A., Kadwa A.M., Mars M. Traumatic arteriovenous fistula : Experience with 202 patients. *Br. J. Surg.* 1994 ; 81 (9) : 1296–9.

- [32] Kamal M.F., Itani K.K., Burch M.D. Emergency center arteriography. *J. Trauma.* 1992 ; 32 : 302–306.
- [33] Perry M.O., Thal E.R., Shires G.T. management of arterial injuries. *Ann. Surg.* 1979, 173 (3) : 403–408.
- [34] Magee T.R., Collin J., Hands L.J., Gray D.W.R., Roake J. A ten year audit of surgery of vascular trauma in a british teaching hospital. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 12, 424–427 (1996).
- [35] Razmadze A. vascular injuries of the limbs : a fifteen–year Georgian experience. *Euro. J. Endovasc. Surg.* 1999 ; 18 (3) : 235–9.
- [36] Leguerrier A., Lebeau G., Leveque J.M., Rosat P. traumatismes vasculaires des membres. Bilan de 106 lésions vasculaires chez 76 blessés. *J. chir.* 1986 ; 123(2) : 108–116.
- [37] Brown K.R., Jean–Claude J., Seabrook G.R. Determinates of functional disability after complex upper extremity trauma. *Ann. Vasc. Surg.* 2001 ; 15(1) : 43–48.
- [38] Saide R., Jacobsen D.C., Bloch J.H, Philips C.V. Management of peripheral vascular trauma. *Am. Surg.* 1981 ; 47 (10) : 429–438.
- [39] Best T.J., Mackinnon S.E. Peripheral nerve revascularization : a current literature review. *J Reconstr Micro–Surg.* 1994 ; 10 : 193.
- [40] Millesi H. peripheral nerve surgery today. Turning points or continuous development. *J Reconstr Micro–Surg.* 1994 ; 10 : 269.
- [41] Leclercq D.C., Carlier A.J., Khuc T., et al. Improvement in the results in 64 ulnar nerve sections associated with arterial repair. *J Hand Surg* 1985 ; 10A : 997.
- [42] Basset F.H., silver D. arterial injury associated with fractures. *Arch. Surg* 1966 ; 92 : 13–19.
- [43] Wolma F.J., Larrieu A.J., Alsop G.C. arterial injuries of the leg associated with fractures and dislocations. *Am. J. Surg.* 1980 ; 140 : 806–9.
- [44] Nunley J.A., Koman L.A., Urbaniak R. Arterial shunting as an adjunct to major limb revascularization. *Ann. Surg.* 1981 ; 193 : 271–273.

- [45] Schilickewel W., Kuner E.H., Mullaji A.B., Gotze B. upper and lower limb fractures with concomitant arterial injuries. *J. Bone. Joint. Surgery.* 1992 ; 74 B : 181–188.
- [46] Farber A., Tan T., Hamburg N. and al. Early fasciotomy in patients with extremity vascular injury is associated with decreased risk of adverse limb outcomes : A review of the National Trauma Data Bank. 10.1016/j.injury.2011.06.006.
- [47] Marzelle J., Trevidic P., Pernes J.M., Kovarsky S., Borie H. Traumatismes osteovasculaires : Strategie therapeutique. *Maitrise Orthopedique n°104* – mai 2001. Hopital Prive d'Antony, Paris.
- [48] 59. Marzelle J., Trevidic P., Cormier F. et al. Nouvelles perspectives dans le sauvetage de membre: Lambeaux d'apport vasculaire. *J Mal Vasc* 1993;18: 310–313.
- [49] Richard T., Natali J. Traumatismes vasculaires graves et complexes des membres. *Chirurgie* 1984 ; 110 : 711–715.
- [50] Pietri J. Traumatismes vasculaires des membres, XLVIII reunion annuelle de la SO.F.C.OT. *Rev. Chir. Orthop.* 1974 ; 60, Suppl. II : 41–44.
- [51] Prichayudh S. and al. Management of upper extremity vascular injury : outcome related to the Mangled Extremity Severity Scor. *World J surg* 2009 ; 33 : 857–63.
- [52] Kedir M., Bekele A. Surgery of traumatic peripheral arterial injury with delayed transfer during the Ethio–Eritrean war –1997–2000. *East and Central African journal of surgery* 2004 ; 9 : 20–3.
- [53] Debakey M.E., Simeone F.A. Battle injuries of arteries in world war II : an analysis of 2471 cases. *Ann. Surg.* 1946 ; 123 : 534–540.
- [54] Diamond S., Gaspard D., Katz S. vascular injuries in the extremities in a suburban trauma center. *Am surg* 2003 ; 69 : 848–51.
- [55] 66. Rich N.M., Hughes C.W., Baugh J.H. Management of venous injuries. *Ann. Surg.*, 1970 ; 171(5) : 724–730.
- [56] 67. Setacci C., De Donato G., Setacci F., Chisci E. Ischemic foot : definition, etiology and angiosome concept. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2010 ; 51 : 223– 31.

- [57] 68. Slauterbeck J.R., Britton C., Moneim M.S., Clevenger F.W. Mangled extremity severity score : an accurate guide to treatment of severely injured upper extremity. *J Orthop Trauma* 1994 ; 8 : 282–5.
- [58] 69. Prasarn M.L., Helfet D.L., Kloen P. Management of the Mangled Extremity. *Strat Trauma Limb Recon* (2012) 7 : 57–66.
- [59] 70. Van Der Sluis C.K., Kucey D.S., Brenneman F.D. Long-term outcomes after upper limb arterial injuries. *Can. J. Surg.* 1997 ; 40 (4) : 265–70.
- [60] 71. Kilinic A., Ben slama S., Dubert T., and al. Resultats de la reparation primaire des plaies du nerf median et du nerf ulnaire au poignet. *Chirurgie de la main* 28 (2009) 87–92.
- [61] Traumatismes arteriels des membres. Universite de Lyon 1.
- [62] Razuk AF, Nunes H, Coimbra R, et al: Popliteal artery injuries: Risk factors for limb loss. *Panam J Trauma* 7:93 97, 1998.
- [63] Hafez HM, Woolgar J, Robbs JV. Lower extremity arterial injury: results of 550 cases and review of risk factors associated with limb loss. *Journal of Vascular Surgery* 2001;33:1212 9.
- [64] Malan E, Tattoni G. Physio- and anatomo-pathology of acute ischemia of the extremities. *The Journal of Cardiovascular Surgery* 1963;4:214 21.
- [65] Dalsing MC, Cikrit DF, Sawchuk AP. Open surgical repair of children less than 13 years old with lower extremity vascular injury. *Journal of vascular surgery.* Jun 2005;41(6):983–987.
- [66] DEBEUGNY P, CANARELLI J.P, BONNEVALLE M, LAPASSE L, LUCK H, HUILLET P, BOBOYONO L. Traumatismes vasculaires des membres chez l'enfant a propos de 94 observations. *Chir pédiatr* 1990, 31, 207–216.
- [67] Conduite à tenir devant un état de choc Decision making in shock situations, Département d'anesthésie-réanimation, CHU Pitié-Salpêtrière, 47–83, boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France, *EMC-Médecine* 2 (2005) 245–252

- [68] Falk JL, O'Brien JF, Kerr R. Fluid resuscitation in traumatic hemorrhagic shock. *Crit Care Clin* 1992;8(2):323-40.
- [69] Shires GT, Barber AE, Illner HP. Current status of resuscitation: solutions including hypertonic saline. *Adv Surg* 1995;28:133-70.
- [70] Barber A, Shires GT. Shock editor. In: Schwartz SI, ed. *Principles of surgery*. 7th ed. McGraw-Hill; 1999. p. 101-122.
- [71] Gould SA, Sehgal LR, Sehgal HL, et al. Hypovolemic shock. *Crit Care Clin* 1993;9(2):239-59.
- [72] Lucas CE. Update on trauma care in Canada. 4. Resuscitation through the three phases of hemorrhagic shock after trauma. *Can J Surg* 1990;33(6):451-6.
- [73] Davies MJ. Crystalloid or colloid: does it matter? *J Clin Anesth* 1989; 1(6):464-71.
- [74] Smith HO. Shock in the gynecologic patient. In: Rock JA, Thomson JD, eds. *Te Linde's operative gynecology*. 8th ed. Lippincott-Raven; 1997. p. 245-61.
- [75] Dubick MA, Wade CE. A review of the efficacy and safety of 7.5% NaCl/ 6% dextran 70 in experimental animals and in humans. *J Trauma* 1994; 36(3):323-30.
- [76] Vassar MJ, Perry CA, Holcroft JW. Prehospital resuscitation of hypotensive trauma patients with 7.5% NaCl versus 7.5% NaCl with added dextran: a controlled trial. *J Trauma* 1993;34(5):622-32.
- [77] Deakin CD. Early fluid resuscitation in haemorrhagic shock. *Eur J Emerg Med* 1994;1(2):83-5.
- [78] Marzi I. Hemorrhagic shock: update in pathophysiology and therapy. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1997;111:42-4.
- [79] Demsky MF, Wilson RF. Hemodynamic resuscitation. *Crit Care Clin* 1993;10(4):715-26.
- [80] Sillett HK, Whicher JT, Trejdosiewicz LK. Effects of resuscitation fluids on nonadaptive immune responses. *Transfusion* 1997;37(9):953-9.

- [81] Napolitano LM. Resuscitation following trauma and hemorrhagic shock: is hydroxyethyl starch safe? [editorial; comment]. *Crit Care Med* 1995; 23(5):795-7.
- [82] Poole GV, Meredith JW, Pennell T, et al. Comparison of colloids and crystalloids in resuscitation from hemorrhagic shock. *Surg Gynecol Obstet* 1982;154:577-86.
- [83] Bunn F, Lefebvre C, Li-Wan-Po A, et al. Human albumin solution for resuscitation and volume expansion in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2000;2:CD001208.
- [84] Guidelines for red blood cell and plasma transfusion for adults and children. *Can Med Assoc J* 1997;156(11):S1-S54.
- [85] Schwartz SI. Hemostasis, surgical bleeding and transfusion. editor. In: Schwartz SI, ed. *Principles of surgery*. 7th ed. McGraw-Hill; 1999. p. 77-100.
- [86] ACOG Educational Bulletin. Hemorrhagic shock. Number 235. April 1997 (replaces no. 82, December 1984). American College of Obstetricians and Gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet* 1997;57(2):219-26.
- [87] Harrigan C, Lucas CE, Ledgerwood AM. The effect of hemorrhagic shock on the clotting cascade in injured patients. *J Trauma* 1989;29 (10):1416-21.
- [88] The American College of Surgeons. Shock editor. In: The American College of Surgeons, ed. *Advanced trauma life support*; 1990. p. 59-73.
- [89] Hocker P, Hartmann T. Management of massive transfusion. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1997;111:205-7.
- [90] ACOG technical bulletin. Blood component therapy. Number 199- November 1994 (replaces no. 78, July 1984). Committee on Technical Bulletins of the American College of Obstetricians and Gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet* 1995;48(2):233-8.

- [91] Jaber S, Jung B, Corne P, Sebbane M, Muller L, Chanques G, et al. An intervention to decrease complications related to endotra-cheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med* 2010;36(2):248-55.
- [92] De Jong A, Molinari N, Terzi N, Mongardon N, Arnal J-M, Guitton C, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;187(8):832-9.
- [93] Le Tacon S, Wolter P, Rusterholtz T, Harlay M, Gayol S, Sauder P, et al. [Complications of difficult tracheal intubations in a critical care unit]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2000;19 (10):719-24.
- [94] Durantau J, Asehnoune K, Pierre S, Ozier Y, Leone M, Lefrant JY, et al. Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique. *SFAR*; 2014, <http://www.sfar.org/article/1210/rfe-recommandations-sur-la-reanimation-du-choc-hemorragique>.
- [95] Magorian T, Fannery KB, Miller RD. Comparison of rocuronium, succinylcholine, and vecuronium for rapid-sequence induction of anesthesia in adult patients. *Anesthesiology* 1993;79:913-8.
- [96] Chambers D, Paulden M, Paton F, Heirs M, Duffy S, Hunter JM, et al. Sugammadex for reversal of neuromuscular block after rapid sequence intubation: a systematic review and economic assessment. *Br J Anaesth* 2010; 105: 568-75.
- [97] Jansen TC, van Bommel J, Schoon derbeek FJ, Sleswijk Visser SJ, van der Klooster JM, et al. Early lactate-guided therapy in intensive care unit patient: a multicenter, open-label, randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;182:752-61.
- [98] Cecconi M, De Backer D, Beale R, Bakker J, Hofer C, Jaeschke R, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. *Intensive Care Med* 2014;40:1795-815.

- [99] Holst LB, TRISSTrial Group.Scandinavian Critical Care Trials Group.Lower versus higher hemoglobin thres hold for transfusion in septic shock.NEnglJMed2014;371:1381–91.
- [100] A. Bouglé, A. Harrois, J. Duranteau. Management of hemorrhagic shock in intensive care units: Principles and practices. Réanimation (2008) 17, 153—161
- [101] Napolitano LM, Cohen MJ, Cotton BA, et al. Tranexamic acid in trauma: how should we use it? J Trauma Acute Care Surg 2013;74(6):1575–86.
- [102] Pusateri AE, Weiskopf RB, Bebart V, et al. Tranexamic acid and trauma: current status and knowledge gaps with recommended research priorities. Shock 2013; 39(2):121–6.
- [103] Laffey JG, Boylan JF, Cheng DC. The systemic inflammatory response to cardiac surgery: implications for the anesthesiologist. Anesthesiology 2002;97(1):215–52.
- [104] van der Poll T, Herwald H. The coagulation system and its function in early immune defense. Thromb Haemost 2014;112(4):640–8.
- [105] Tengborn L, Blomback M, Berntorp E. Tranexamic acid—an old drug still going strong and making a revival. Thromb Res 2015;135(2):231–42.
- [106] Meretoja A, Churilov L, Campbell BC, et al. The spot sign and tranexamic acid on preventing ICH growth—AUstralasia Trial (STOP—AUST): protocol of a phase II randomized, placebo—controlled, double—blind, multicenter trial. Int J Stroke 2014; 9(4):519–24.
- [107] Ker K, Edwards P, Perel P, et al. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta—analysis. BMJ 2012;344:e3054.
- [108] Spinella PC, Bochicchio GV. Tranexamic Acid Mechanisms and Pharmacokinetics In Traumatic Injury (TAMPITI Trial). Available at: <http://www.tampiti.wustl.edu/>. Accessed April 16, 2016.
- [109] Farrell NM, Wing HA, Burke PA, et al. Addition of tranexamic acid to a traumatic injury massive transfusion protocol.AmJ Health Syst Pharm2015;72(12):1059–64.

- [110] Bosch X , Poch E , Grau JM . Rhabdomyolysis and acute kidney injury . *N Engl J Med* . 2009 ; 361 (1) : 62 – 72 .
- [111] Holt SG , Moore KP . Pathogenesis and treatment of renal dysfunction in rhabdomyolysis . *Intensive Care Med* . 2001 ; 27 (5) : 803 – 811 .
- [112] Brochard L , Abroug F , Brenner M , et al ; ATS/ERS/ESICM/ SCCM/SRLF Ad Hoc Committee on Acute Renal Failure . An official ATS/ERS/ESICM/SCCM/SRLF statement: prevention and management of acute renal failure in the ICU patient: an international consensus conference in intensive care medicine . *Am J Respir Crit Care Med* . 2010 ; 181 (10) : 1128 – 1155 .
- [113] Gunal AI , Celiker H , Dogukan A , et al . Early and vigorous fluid resuscitation prevents acute renal failure in the crush victims of catastrophic earthquakes . *J Am Soc Nephrol* . 2004 ; 15 (7) : 1862 – 1867 .
- [114] Iraj N , Saeed S , Mostafa H , et al . Prophylactic fluid therapy in crushed victims of Bam earthquake . *Am J Emerg Med* . 2011 ; 29 (7) : 738 – 742 .
- [115] Wool DB , Lemmens HJ , Brodsky JB , Solomon H , Chong KP , Morton JM . Intraoperative fluid replacement and postoperative creatine phosphokinase levels in laparoscopic bariatric patients . *Obes Surg* . 2010 ; 20 (6) : 698 – 701 .
- [116] Décret no 95-647 du 9 mai 1995 relatif à l'accueil et au traitement des urgences dans les établissements de santé et modifiant le code de la santé publique (deuxième partie : décrets en conseil d'État). Journal officiel no 109, 10 mai 1995, 7686-88. (www.journal-officiel.gouv.fr).
- [117] Circulaire n° DH.4B/DGS 3E/91-34 du 14 mai 1991, relative l'amélioration des services d'accueil des urgences dans les établissements hospitaliers à vocation générale : guide d'organisation.
- [118] Bahi R. Traumatismes vasculaires des membres supérieurs. These de medecine No 85. 2002. Casablanca.



ⵜⴰⵎⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⴰⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵔ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
ⵜⴰⵎⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵎⴰⵎⴰⵔ
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

أطروحة رقم 20/227

سنة 2020

الرضوح الخطيرة للأوعية الدموية بالعناية المركزة

(بصدد 22 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2020/12/30

من طرف

السيدة خديجة السعيدي

المزداة في 1995/02/28 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

رضوح الأوعية الدموية - إنعاش - خطير - أطراف

اللجنة

الرئيس السيد نبيل قنجاج
أستاذ في التخدير و الإنعاش

المشرف السيد نوفل هواري
أستاذ مبرز في التخدير و الإنعاش

الأعضاء { السيد عبد الرحيم البعزاوي
أستاذ مبرز في التخدير و الإنعاش

..... السيد مصطفى المعروفي
أستاذ في علم الأشعة

..... السيد عبد اللطيف بواغروم
أستاذ في جراحة الشرايين المحيطة