

SOMMAIRE

Pages

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : METHODOLOGIE ET RESULTATS	
I. MATERIELS ET METHODES	2
I.1. Cadre de l'étude.....	2
I.2. Type et période d'étude	3
I.3. Population d'étude.....	3
I.4. Paramètres d'études.....	4
I.5. Mode de collection des données.....	4
I.6. Mode d'analyse des données	4
I.7. Limites de l'étude	5
I.8. Considérations éthiques.....	5
II. RESULTATS	6
II.1. Caractéristiques épidémiologiques	6
a. Fréquence des plaies vasculaires	6
b. Distribution selon l'âge.....	7
c. Distribution selon le genre	8
II.2. Circonstances étiologiques	8
a. Les accidents à responsabilité civile.....	9
b. Les accidents de travail.....	9
c. Les accidents domestiques.....	9
d. Les autres accidents particuliers	9
II.3. Les gestes d'hémostase provisoire	10
II.4. Le délai de la prise en charge:	11
II.5. Les aspects diagnostiques.....	12
a. Les signes cliniques	12
b. Les types de lésions vasculaires.....	13
c. La topographie des vaisseaux lésés	13
d. Le niveau lésionnel selon les membres.....	14
e. La nature de lésion vasculaire.....	15

II.6.	Les aspects thérapeutiques	16
a.	Les mesures médicales d'urgence :	17
b.	Les gestes chirurgicaux :	17
c.	Les actes de reconstruction vasculaire	18
d.	Les traitements post-opératoires	20
II.7.	L'évolution	20
II.8.	La durée d'hospitalisation	24
DEUXIEME PARTIE : DISCUSSION ET SUGGESTIONS		
I.	DISCUSSION	26
I.1.	La fréquence des plaies vasculaires	26
I.2.	L'âge	27
I.3.	Le sexe	28
I.4.	Les circonstances étiologiques	28
I.5.	Les gestes d'hémostase provisoire	30
I.6.	Le délai de la prise en charge	31
I.7.	Les aspects diagnostiques	32
a.	Les signes cliniques	32
b.	Les signes paracliniques	33
c.	Les types des lésions vasculaires	34
d.	La topographie des vaisseaux lésés	34
e.	Le niveau des plaies vasculaires	35
f.	La nature des lésions vasculaires	35
g.	La coexistence lésionnelle	36
I.8.	Les aspects thérapeutiques	37
a.	Les mesures médicales d'urgence.....	37
b.	Les gestes chirurgicaux.....	38
c.	Les traitements anticoagulants.....	41
I.9.	L'évolution.....	42
I.10.	La durée d'hospitalisation.....	43
I.11.	La prise en charge actuelle.....	44
II.	SUGGESTIONS	45
CONCLUSION		46
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau I : Fréquence annuelle des plaies vasculaires.....	6
Tableau II : Répartition selon le genre	8
Tableau III : Répartition selon les circonstances étiologiques.....	8
Tableau IV : Répartition des agents vulnérants observés durant les ARC	9
Tableau V : Répartition selon la topographie des lésions vasculaires	14
Tableau VI : Niveau lésionnel selon les membres	15
Tableau VII : Répartition selon le type de reconstruction vasculaire	19
Tableau VIII : Répartition selon les complications post-opératoires.....	21
Tableau IX : Signes classiques des traumatismes artériels des membres	32

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Répartition selon l'âge.....	7
Figure 2 : Répartition selon les gestes d'hémostase provisoire	10
Figure 3 : Répartition selon le délai de la prise en charge médicale.....	11
Figure 4 : Répartition selon les signes cliniques à l'admission	12
Figure 5 : Répartition selon le type de lésions vasculaires	13
Figure 6 : Répartition selon la nature de lésion vasculaire	15
Figure 7 : Répartition selon les lésions associées	16
Figure 8 : Répartition selon les traitements médicaux faits aux urgences.....	16
Figure 9 : Répartition selon les gestes chirurgicaux réalisés	18
Figure 10 :Photo peropératoire d'une interposition veineuse de l'artère fémorale superficielle	19
Figure 11 : Photo d'un faux anévrisme de l'artère fémorale superficielle situé au tiers supérieur de la cuisse gauche	21
Figure 12 : Photo peropératoire d'un faux anévrisme montrant une plaie transfixiante de l'artère fémorale superficielle gauche.....	22
Figure 13 : Photo d'un faux anévrisme de l'artère fémorale superficielle situé au tiers moyen de la cuisse gauche	23
Figure 14 : Photo peropératoire d'un faux anévrisme montrant une plaie de l'artère fémorale superficielle gauche	23
Figure 15 : Image en 3D d'un angioscanner montrant une occlusion complète par une thrombose de l'artère fémorale superficielle gauche	24

LISTE DES ABREVIATIONS

- ARC : Accident à responsabilité civile
- AC : Accident de circulation
- AT : Accident de travail
- AD : Accident domestique
- AS : Accident sportif
- AFS : Artère fémorale superficielle
- CHU/JRA : Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy
Andrianavalona
- cm : centimètres
- FAV : Fistule artério-veineuse
- GCS : Glasgow Coma Scale
- HBPM : Héparine de bas poids moléculaire
- MTEV : Maladie thrombo-embolique veineuse
- mmHg : millimètres de mercure
- ml : millilitres
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- OR : Odds Ratio
- SPSS : Statistical Package for the Social Sciences
- SAMU : Service d'Aide Médicale d'Urgence
- USFR : Unité de Soins de Formation et de Recherche
- USIC : Unité de Soins Intensifs en Cardiologie
- VGS : Veine Grande Saphène

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La lésion vasculaire est une cause fréquente d'invalidité et de mortalité, responsable de 20% à 26% des décès provoqués par un traumatisme [1]. L'hémorragie peut être la cause la plus importante de décès potentiellement évitable après une blessure vasculaire [2,3] tandis que les lésions tissulaires ischémiques entraînent des taux élevés d'amputation chez une population jeune et active.

Les traumatismes vasculaires dans l'ensemble, en particulier périphériques (intéressant les membres), constituent une entité clinique particulière [1-3] et mérite d'être individualisé car peut mettre en jeu le pronostic fonctionnel et vital des victimes en cas de retard de prise en charge.

La gravité des plaies vasculaires repose sur la conséquence hémodynamique en rapport avec l'hémorragie et l'ischémie sous-jacente de la plaie vasculaire [4].

Pendant la période pré-hospitalière, l'absence de système de ramassage comme le Service d'Aide Médicale d'Urgence (SAMU) en France retarde généralement la prise en charge des plaies vasculaires. Le délai entre l'accident et la prise en charge tient une place importante dans le devenir des victimes. Une prise en charge précoce permet d'éviter les complications.

A Madagascar, les données sur les plaies vasculaires périphériques sont rares. Aucun protocole n'a été établi concernant leur prise en charge. Ceci a justifié la réalisation de ce travail dont l'objectif principal a été de déterminer l'aspect épidémiologique des plaies vasculaires périphériques vues au CHU/JRA et de décrire leurs mécanismes et le principe de la prise en charge.

Ce travail se divise en deux parties :

- la première partie est consacrée à l'étude proprement dite,
- la deuxième partie est réservée aux commentaires, discussion et suggestions.

Une conclusion terminera notre étude.

PREMIERE PARTIE :
METHODOLOGIE ET RESULTATS

I. MATERIELS ET METHODES

I.1. Cadre de l'étude

L'Unité de Soins de Formation et de Recherche (USFR) Chirurgie Cardio-vasculaire du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHU/JRA) fait partie de services publics de référence dans la prise en charge des pathologies cardiaques et vasculaires à Antananarivo. En dehors de la prise en charge des urgences non traumatiques cardiaques (tamponnade) et vasculaires (anévrisme de l'aorte abdominale, ischémie aiguë des membres inférieurs), la prise en charge chirurgicale des patients traumatisés vasculaires admis en urgence au Service des Urgences Chirurgicales fait partie des activités de l'équipe de chirurgie cardio-vasculaire. Le suivi post-opératoire est encore assuré par l'équipe durant l'hospitalisation des blessés dans l'USFR de Chirurgie cardio-vasculaire.

Cette unité contient neuf salles d'hospitalisation, dont 04 salles individuelles de 1^{ère} catégorie, 02 salles de 2^{ème} catégorie abritant 03 lits, 02 salles de 3^{ème} catégorie contenant 6 lits et 1 salle de 4^{ème} catégorie pouvant accueillir 10 patients.

L'équipe médicale est composée d'un Chef de Service, Professeur titulaire en Chirurgie cardio-vasculaire, d'un Chef de Clinique, de deux assistants de chirurgie, de trois internes des hôpitaux et de deux ou trois stagiaires internés. Le personnel paramédical est composé du major de Service et de 04 infirmiers qui s'occupent de la garde en tour de quatre pour les soins aux malades. Une secrétaire assure la gestion des dossiers médicaux. Le personnel d'appui est composé de 02 personnes qui s'occupent de l'entretien. L'équipe médicale assure les urgences cardio-vasculaires en faisant la garde sous forme d'astreinte assurée journalièrement par un médecin et un interne de spécialité.

Le service de Chirurgie Cardio-vasculaire dispose d'une salle de bloc opératoire qu'il partage avec le service de Chirurgie Thoracique. Le bloc opératoire est équipé d'une table d'opération, d'un scialytique, de 2 tables pour les instruments, d'une table de réanimation, d'une source d'oxygène, d'une source de vide, de 04 scopes, de 05 respirateurs qui sont départagés selon le besoin aux 08 salles d'opération fonctionnelles.

Le CHU-JRA dispose des instrumentations et de consommables spécifiques pour la chirurgie cardio-vasculaire. Ce Centre Hospitalier est également doté de deux services de Réanimation Chirurgicale polyvalente qui accueillent tous les patients en postopératoire. Il n'existe pas d'Unité de Soins Intensifs en Cardiologie (USIC) dans cet établissement.

I.2. Type et période d'étude

Il s'agit d'une étude monocentrique, rétrospective et descriptive pour une période de 10 ans allant du mois de Janvier 2008 au mois de Décembre 2017.

I.3. Population d'étude

a. Critère d'inclusion

Tous les patients admis en urgence, opérés pour des plaies artérielles ou veineuses périphériques pendant cette période et hospitalisés en postopératoire à l'USFR de chirurgie cardio-vasculaire ont été inclus.

b. Critère d'exclusion

Nous avons exclu de cette étude toutes plaies vasculaires non périphériques et les dossiers incomplets.

c. Critères de non inclusion

Nous n'avons pas inclus dans cette étude les patients ayant des plaies vasculaires opérées au bloc mais qui n'étaient pas hospitalisés dans le service de Chirurgie Cardio-vasculaire en raison de présence d'autres lésions non vasculaires associées nécessitant une prise en charge d'autres spécialités.

d. Mode d'échantillonnage

L'échantillonnage était probabiliste à partir des cahiers de registres des patients hospitalisés dans le service de Chirurgie Cardio-vasculaire.

I.4. Paramètres d'études

Les paramètres analysés étaient :

- les caractéristiques épidémiologiques, incluant la fréquence des plaies vasculaires durant la période d'étude et les données socio-démographiques.
- les circonstances étiologiques avec le type d'accident, les agents responsables ;
- le geste d'hémostase provisoire avant l'arrivée du patient à l'hôpital ;
- le délai de la prise en charge initiale
- les aspects diagnostiques dont les manifestations cliniques, les types des lésions vasculaires, la nature des lésions vasculaires et les lésions associées ;
- les aspects thérapeutiques comprenant :
 - ✓ la prise en charge préopératoire : les traitements médicaux faits par les équipes des urgences chirurgicales
 - ✓ les gestes chirurgicaux faits au bloc opératoire
 - ✓ la prise en charge post-opératoire
- l'évolution et la durée d'hospitalisation

I.5. Mode de collection des données

Les données des patients étaient recueillies à partir des dossiers médicaux stockés dans le service contenant l'identité du patient, les observations médicales, le protocole opératoire rédigé au bloc après l'intervention chirurgicale et la prise en charge postopératoire faite à l'USFR Chirurgie Cardio-vasculaire.

I.6. Mode d'analyse des données

Au cours de notre étude, les informations recueillies ont été traitées sur Microsoft Excel 2016[®] et analysées à l'aide d'un logiciel SPSS[®] statistics version 21.0. Nous avons ensuite édité les résultats issus de ces analyses sous forme de tableaux et de graphiques.

I.7. Limites de l'étude

Le caractère rétrospectif de notre étude ne nous a pas permis d'être exhaustif dans la collecte des informations nécessaires à l'étude ; ce qui a certainement entraîné une sous-estimation de notre résultat.

I.8. Considérations éthiques

Notre étude a été réalisée sur des dossiers médicaux après l'accord du premier responsable du service de recueil de données. Par ailleurs, aucun conflit d'intérêt ne s'est interféré à la réalisation de cette étude. L'anonymat était strictement appliqué afin de ne pas divulguer l'identité des patients concernés.

II. RESULTATS

II.1. Caractéristiques épidémiologiques

a. Fréquence des plaies vasculaires

Au total, cent deux dossiers étaient retenus parmi les 2326 admissions et 951 activités opératoires dans le service durant cette période. Ce résultat donnait une fréquence de 4,38 % de motifs d'hospitalisation et 10,72% des indications opératoires dans le service de Chirurgie Cardio-vasculaire. La fréquence des plaies vasculaires étaient plus élevée en 2009 (21 cas soit 20,58%) par rapport à d'autres années. Le tableau I montre la fréquence annuelle des plaies vasculaires périphériques post-traumatiques vues à l'USFR de Chirurgie cardio-vasculaire durant les dix dernières années.

Tableau I : Fréquence annuelle des plaies vasculaires

Année	Nombres de malades hospitalisés (n=2326)	Nombre des activités opératoires (n=951)	Nombres de plaies vasculaires (n=102)
2008	459	87	06
2009	227	80	21
2010	150	77	08
2011	146	72	09
2012	177	83	05
2013	165	99	08
2014	214	109	10
2015	302	134	14
2016	274	101	11
2017	212	109	10

b. Distribution selon l'âge

Toutes les tranches d'âges sont concernées allant de 2 à 69 ans dont l'âge moyen était de 34,12 ans avec un écart-type de 12,18 ans. La majorité des victimes sont des sujets jeunes moins de 45 ans (81,37%) dont la classe modale est comprise entre 25 à 34 ans.

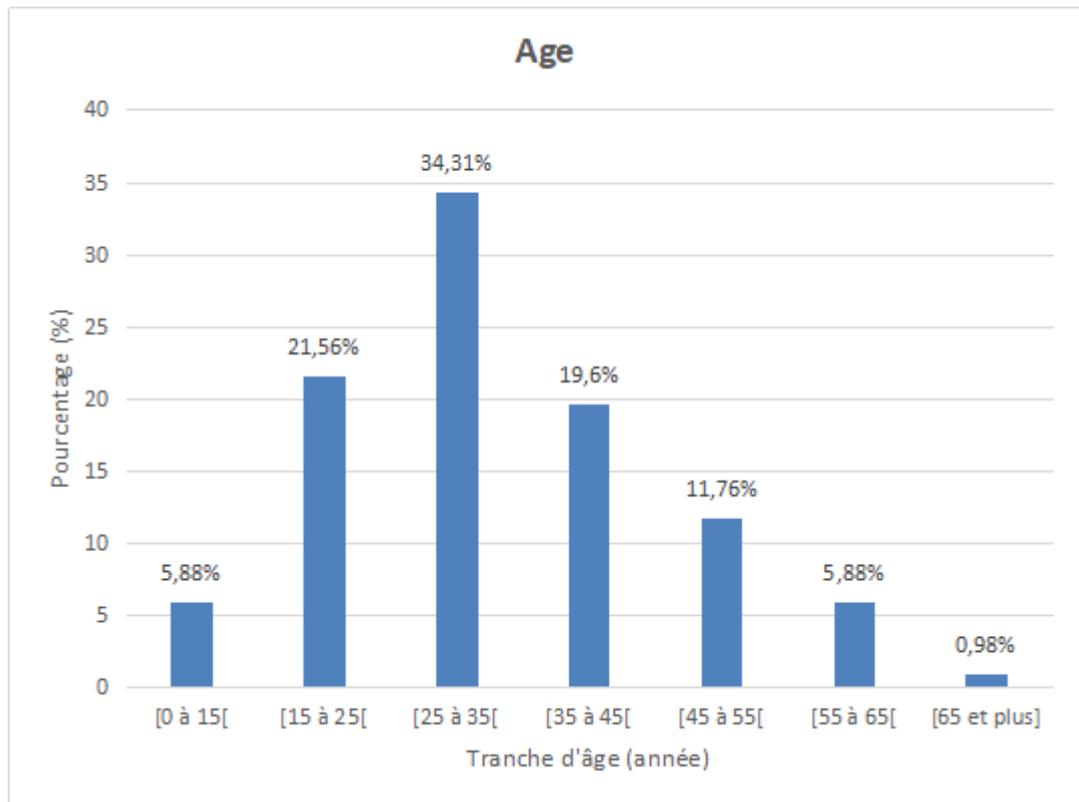


Figure 1 : Répartition selon l'âge

c. Distribution selon le genre

Une prédominance masculine était observée dans notre série avec 89 hommes et 13 femmes donnant un sex ratio de 6,84 (Tableau II).

Tableau II : Répartition selon le genre

Genre	Effectif (n=102)	Pourcentage (%)
Masculin	89	87,25
Féminin	13	12,74

II.2. Circonstances étiologiques

L'étiologie était dominée par les accidents à responsabilité civile (55,88%). Les autres étiologies sont l'accident de travail, l'accident domestique, l'accident de circulation, l'accident sportif et les autres accidents d'origine particulier (Tableau III).

Tableau III : Répartition selon les circonstances étiologiques

Étiologies	Effectif (n=102)	Pourcentage (%)
ARC	57	55,88
AT	17	16,66
AD	8	07,84
AC	13	12,74
AS	01	0,98
Autres	06	5,88

a. Les accidents à responsabilité civile

Les agents vulnérants étaient essentiellement les armes blanches (84,21%). Les autres agents restants étaient les armes à feu et les bouteilles en verre.

Tableau IV : Répartition des agents vulnérants observés durant les ARC

Étiologies	Effectif (n=57)	Pourcentage (%)
Arme blanche	48	84,21
Arme à feu	6	10,52
Bouteilles en verre	3	5,26

b. Les accidents de travail

Les victimes sont essentiellement les ouvriers et les machinistes. Les circonstances de l'accident sont la projection d'un éclat métallique, la projection d'une meule, la chute sur un échafaudage avec une réception sur un objet tranchant.

c. Les accidents domestiques

Les étiologies sont surtout les éclats de verre et les éclats de porcelaine.

d. Les autres accidents particuliers

Ce sont les plaies par encornement de zébu.

II.3. Les gestes d'hémostase provisoire

Des gestes de sauvetage d'urgence étaient faits par les victimes pour faire arrêter le saignement avant son admission à l'hôpital. Parmi les gestes d'hémostase provisoire, nous avons observé des pansements compressifs chez 65 patients (63,72 %), l'utilisation des garrots de fortune chez 26 patients (25,49 %) et la suture cutanée chez 2 patients (1,96%). Les 9 patients restants étaient venus sans geste d'hémostase préalable (8,82%).

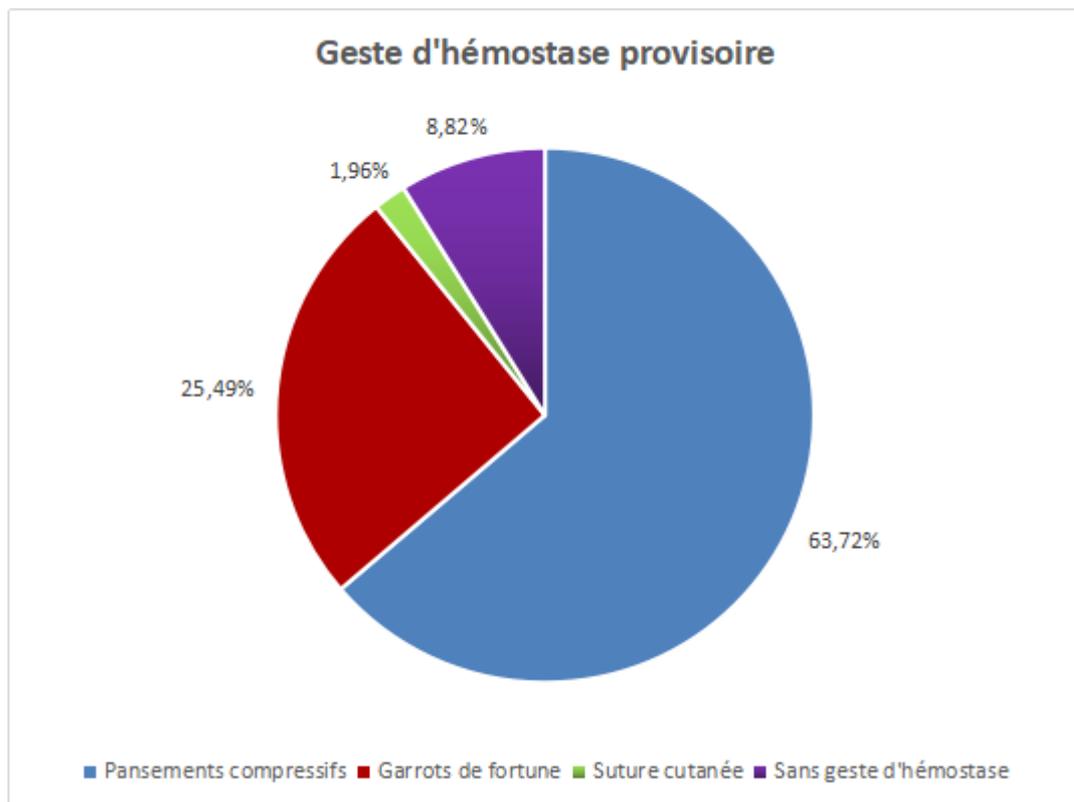


Figure 2 : Répartition selon les gestes d'hémostase provisoire

II.4. Le délai de la prise en charge:

Le délai de la prise en charge des plaies vasculaires est le temps écoulé depuis l'accident jusqu'à la prise de traitement. Dans notre série, le délai entre l'accident et le traitement médical effectué à l'admission au Service des Urgences Chirurgicales est majoritairement moins de 2 heures (79% des cas). Cependant, le délai entre l'accident et la prise en charge chirurgicale n'était pas bien défini.

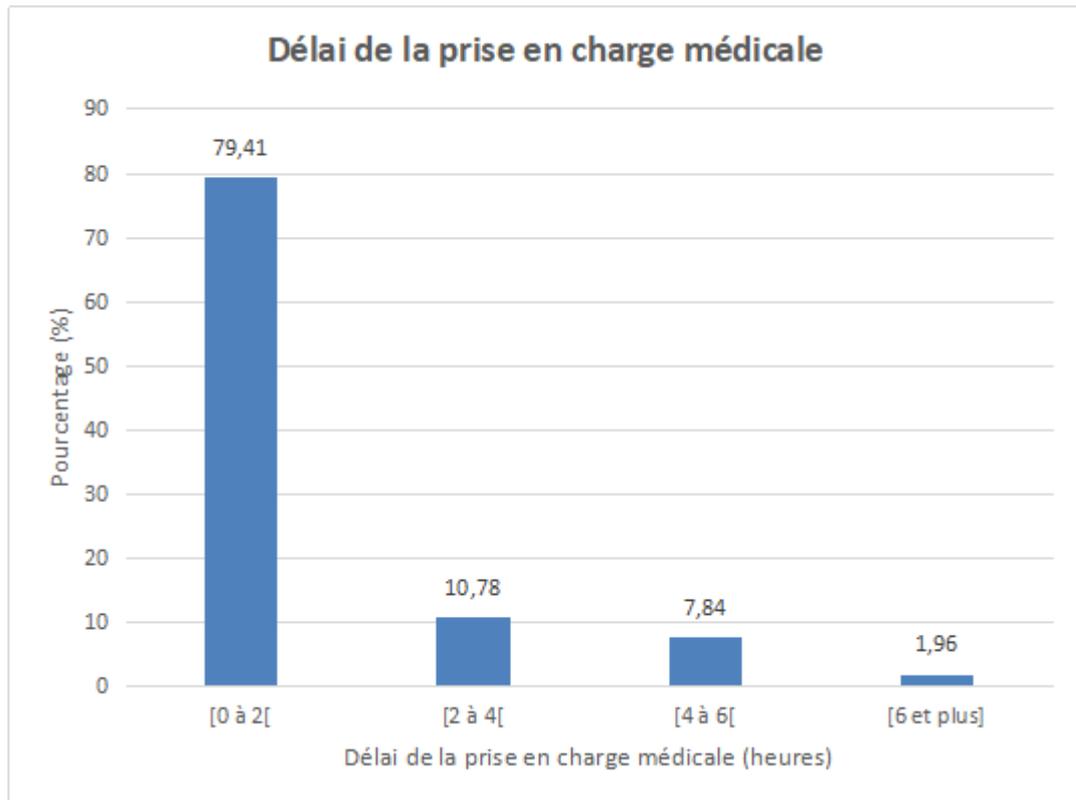


Figure 3 : Répartition selon le délai de la prise en charge médicale

II.5. Les aspects diagnostiques

a. Les signes cliniques

Sur le plan clinique, l'hémorragie externe était le mode de présentation le plus commun des plaies vasculaires avec 97/102 cas (95,09%). Les autres manifestations cliniques sont l'absence de pouls d'aval chez 23 patients, la présence d'hématome chez 6 patients, les déficits neurologiques chez 11 patients, la douleur nociceptive chez tous les patients. Dix-sept patients (16,66%) étaient admis aux urgences dans un état de choc hémorragique.

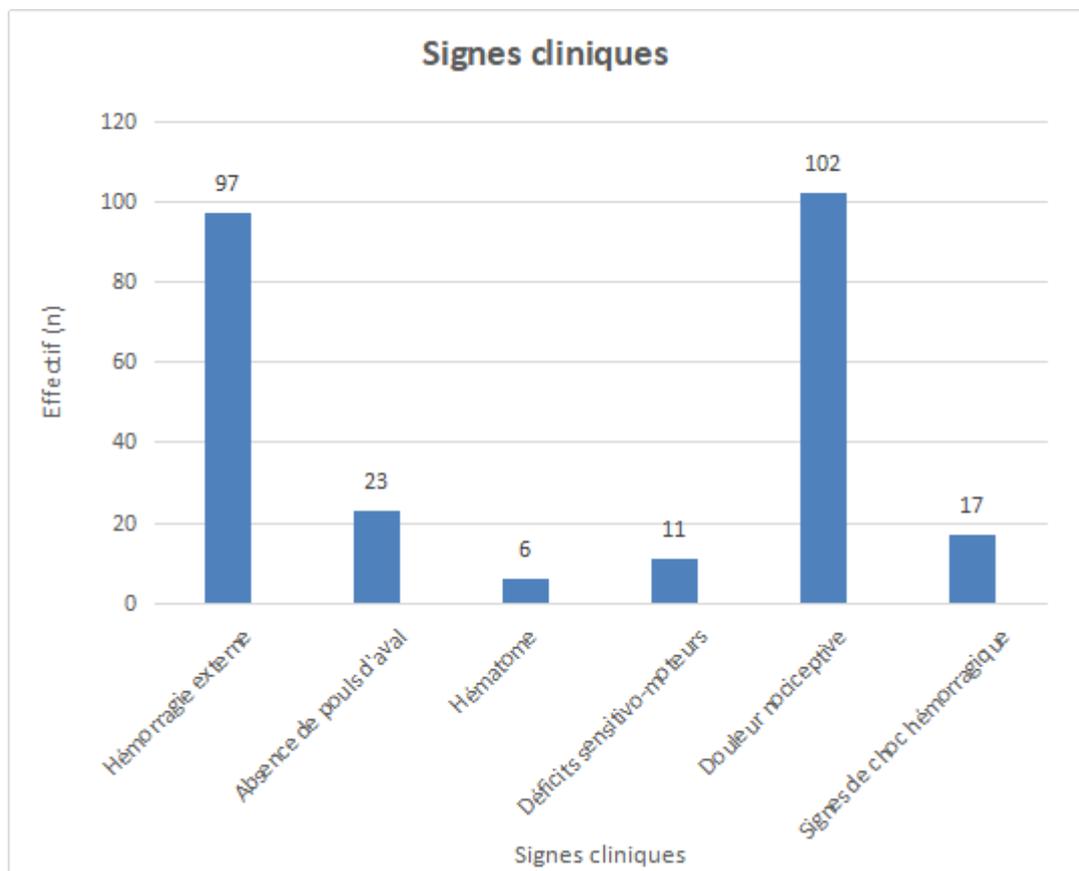


Figure 4 : Répartition selon les signes cliniques à l'admission

b. Les types de lésions vasculaires

Nous avons observé 76 cas (74,50%) de plaies artérielles, 23 cas de plaies veineuses (22,54%) et 3 cas (2,94%) de plaies artério-veineuses.

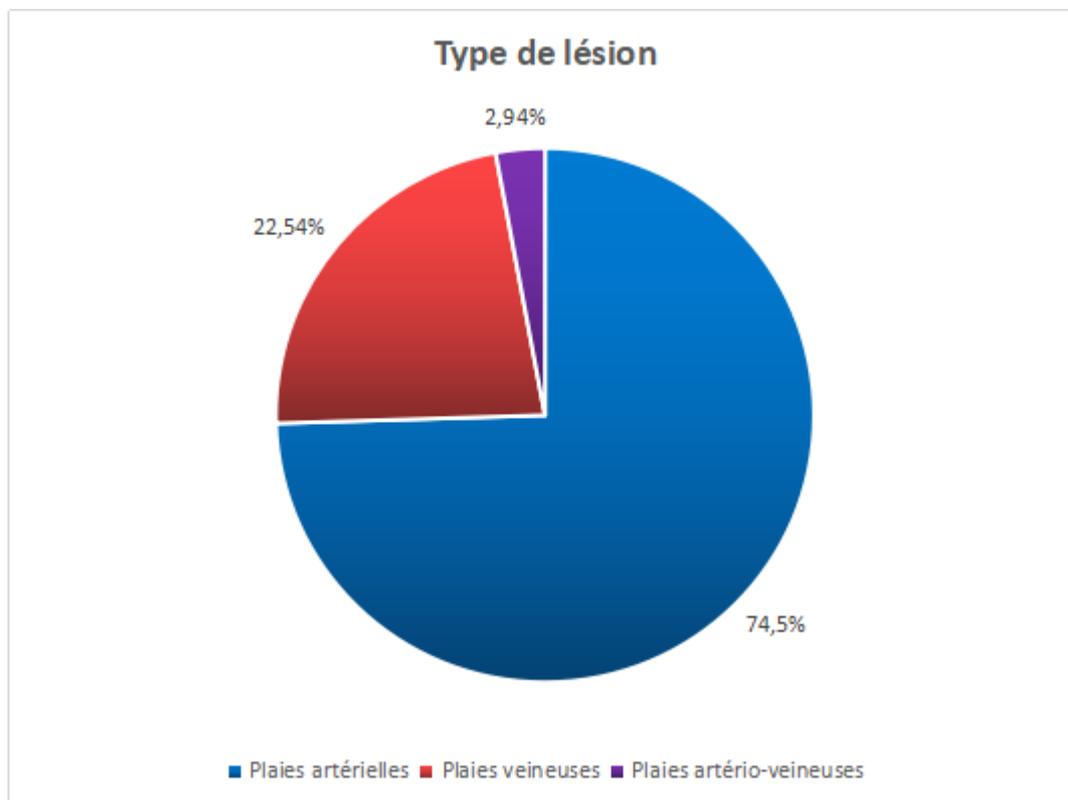


Figure 5 : Répartition selon le type de lésions vasculaires

c. La topographie des vaisseaux lésés

L'artère brachiale (n=24), l'artère radiale (n=18), la veine fémorale (n=13) et l'artère fémorale superficielle (n=9) figurent parmi les vaisseaux les plus fréquemment touchés chez nos patients. Une lésion concomitante entre l'artère fémorale et la veine fémorale était observé chez 3 patients (Tableau V).

Tableau V : Répartition selon la topographie des lésions vasculaires

Type de lésion	Topographie lésionnelle	Effectif (n=102)	Pourcentage (%)
Plaies artérielles (n=76)	Artère axillaire	5	74,50
	Artère brachiale	24	
	Artère radiale	18	
	Artère ulnaire	6	
	Artère fémorale	9	
	Artère tibiale	7	
	Artère poplitée	4	
	Artère pédieuse	3	
Plaies veineuses (n=23)	Veine brachiale	6	22,54
	Veine médiane antébrachiale	2	
	Veine fémorale	13	
	Veine saphène	2	
Plaies artério-veineuses (n=3)	Artère fémorale + Veine fémorale	3	2,94

d. Le niveau lésionnel selon les membres

La majorité des plaies vasculaires observées siègent au niveau des membres supérieurs (59,80%) que des membres inférieurs (40,19%) (Tableau VI).

Tableau VI : Niveau lésionnel selon les membres

Niveau du membre	Artère (n=76)	Veine (n=23)	Mixte (n=3)	Effectif (n=102)	Pourcentage (%)
Membres supérieurs	53	8	0	61	59,80
Membres inférieurs	23	15	3	41	40,19

e. La nature de lésion vasculaire

La nature de lésion était de plaies latérales chez 52 patients (50,98%), de sections complètes chez 40 patients (39,21%) et enfin une perte de substance rencontrées chez 10 patients (9,80%).

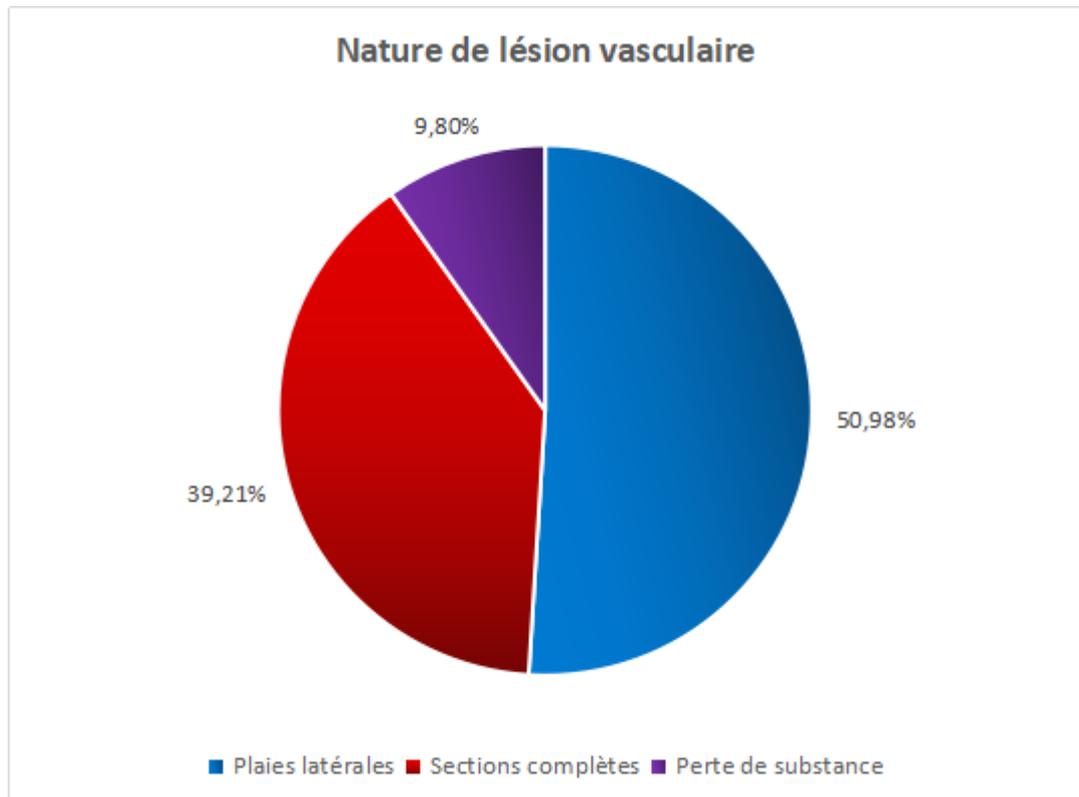


Figure 6 : Répartition selon la nature de lésion vasculaire

f. Les lésions associées

Des coexistences lésionnelles étaient observées dans notre série dont 11 lésions nerveuses, 5 lésions tendineuses et 6 fractures ouvertes. Les lésions de parties molles étaient observées chez tous les patients.

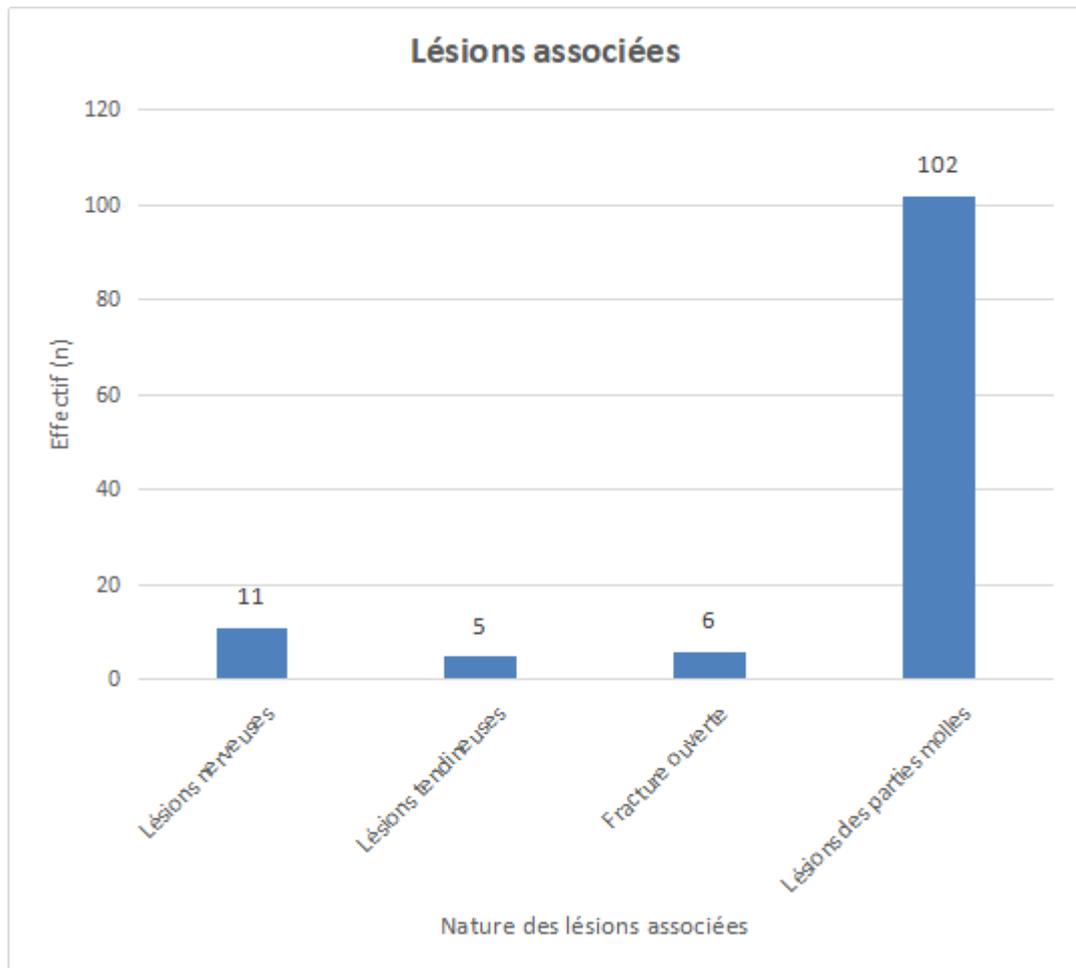


Figure 7 : Répartition selon les lésions associées

II.6. Les aspects thérapeutiques

Le volet thérapeutique comprend les mesures médicales faites par les urgentistes dès l'arrivée du patient à l'hôpital, les gestes chirurgicaux faits au bloc opératoire et les soins post-opératoires effectués dans le Service de Chirurgie Cardio-vasculaire.

a. Les mesures médicales d'urgence :

Les mesures médicales d'urgence étaient représentées par la transfusion sanguine chez 18 patients (14,63%), l'administration de macromolécules de type Hestard® ou Voluven® chez 17 patients (13,82%) et enfin, l'utilisation de cristalloïdes (Sérum Salé Isotonique 9%, Ringer Lactate), d'analgiques (selon les trois paliers de l'OMS en fonction de l'intensité de la douleur), d'antibiotiques à titre de prophylaxie infectieuse et de sérum antitétanique chez toutes les victimes.

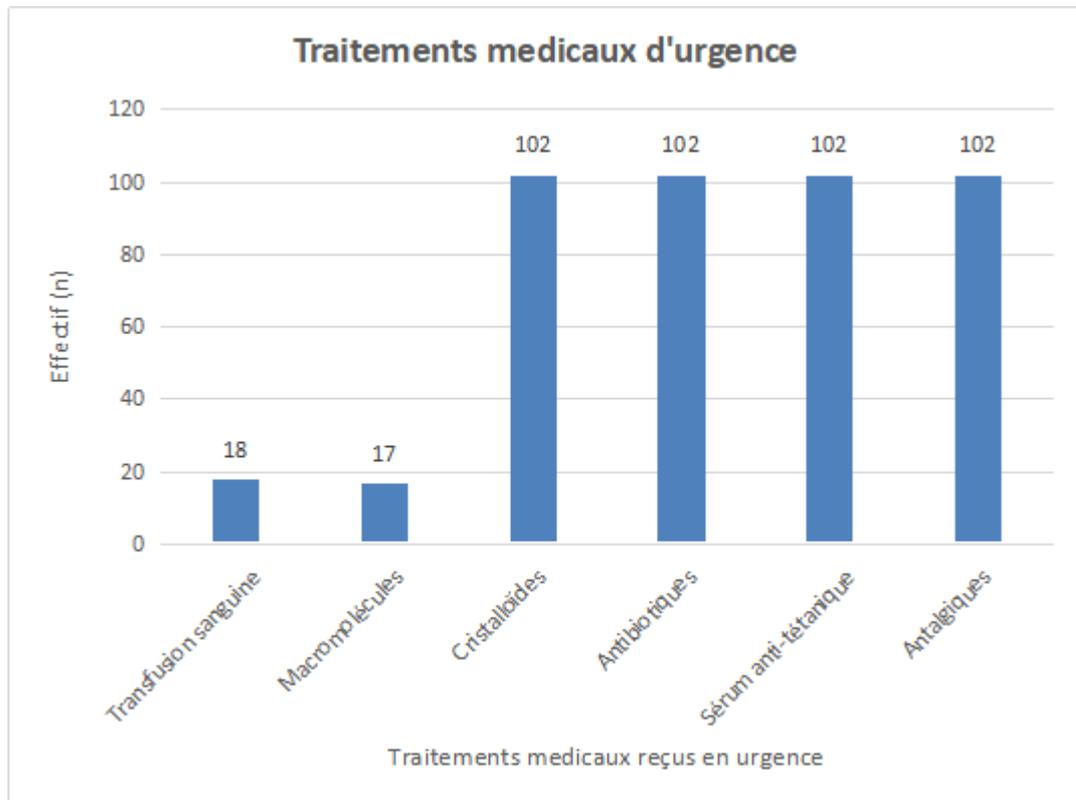


Figure 8 : Répartition selon les traitements médicaux faits aux urgences

b. Les gestes chirurgicaux :

Des gestes de reconstruction vasculaire ont été réalisés chez 79 patients (77,45%). Les autres actes chirurgicaux sont les ligatures vasculaires chez 18 patients (17,64%) et les amputations traumatiques primaires effectuées chez 5 patients (4,90%). La figure 9 montre la répartition des patients selon les gestes chirurgicaux réalisés.

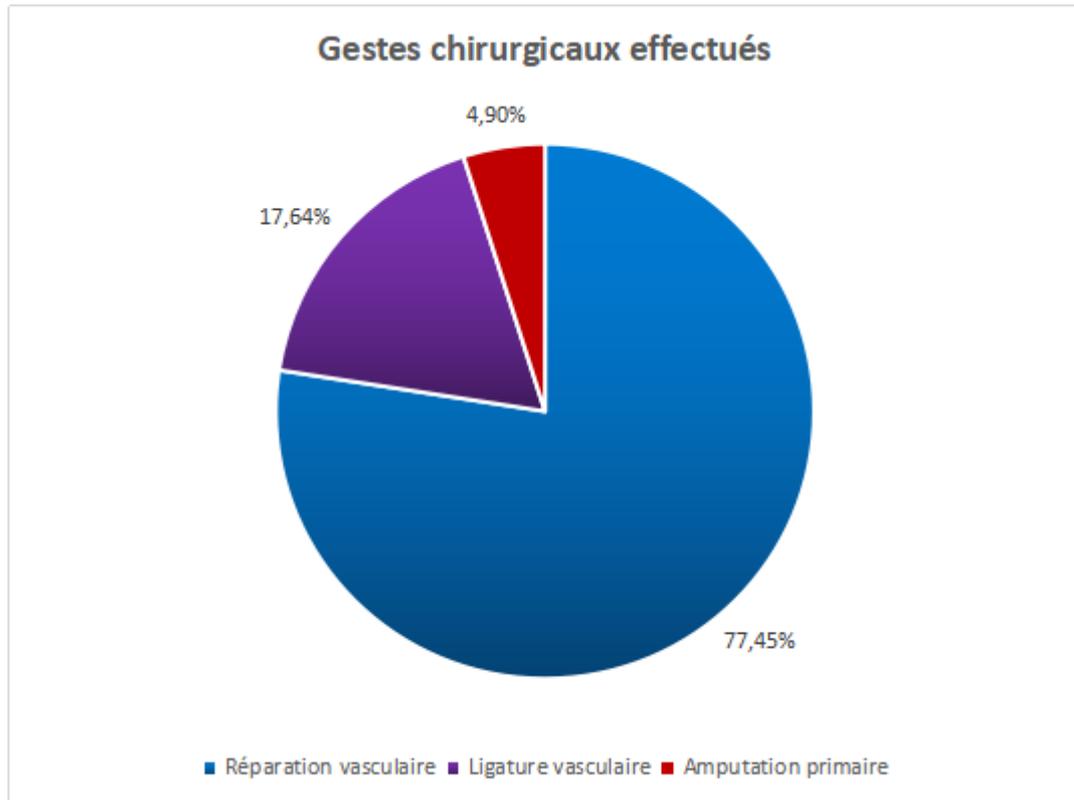


Figure 9 : Répartition selon les gestes chirurgicaux réalisés

c. Les actes de reconstruction vasculaire

Tous les gestes de reconstruction vasculaire ont été réalisés en fonction du type des lésions vasculaires observées allant d'une simple suture latérale à une interposition veineuse. Les sutures latérales simples étaient l'acte le plus réalisé (47,96%), suivie des anastomoses termino-terminales (22,76%). Les autres actes effectués étaient une suture latérale avec un patch veineux (3,25%), une greffe ou interposition de veine grande saphène (3,25%) et un cas de greffe prothétique (Tableau VII)

Tableau VII : Répartition selon le type de reconstruction vasculaire

Type de reconstruction vasculaire	Effectif (n=79)	Pourcentage (%)
Suture latérale simple	42	53,16
Suture latérale avec patch veineux	4	5,06
Anastomose termino-terminale	28	35,44
Grefe ou Interposition veineuse	4	5,06
Grefe prothétique	1	1,26

La figure 10 montrait une interposition de la veine grande saphène suite à la perte de substance étendue de l'artère fémorale superficielle.

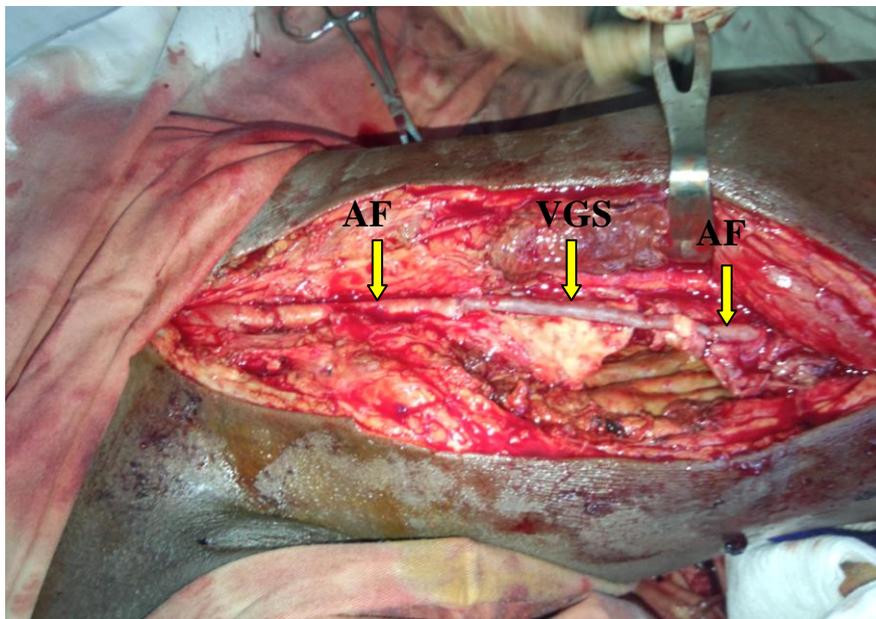


Figure 10 : Photo peropératoire d'une interposition veineuse de l'artère fémorale superficielle (Source : USFR Chirurgie Cardio-Vasculaire CHU/JRA)

Dans notre pratique, une héparinothérapie par voie générale est toujours envoyée de façon systématique en peropératoire avant le clampage artériel. Cette héparinothérapie générale est combinée avec une héparinothérapie locale qui consiste à des injections intravasculaires de solution d'héparine non fractionnée d'une quantité de 1ml diluée avec de sérum salé isotonique afin de prévenir la formation de caillot au niveau du site de réparation.

d. Les traitements post-opératoires

Après l'intervention chirurgicale faite au bloc opératoire, les patients sont habituellement hospitalisés dans le Service de Chirurgie Cardio-vasculaire pour la suite de la prise en charge jusqu'à leur sortie d'hospitalisation.

Le traitement post-opératoire des plaies vasculaires comprend les antalgiques, les antibioprophylaxies et la thromboprophylaxie par l'héparine non fractionnée ou par l'héparine de bas poids moléculaire à dose préventive de type Enoxaparine (Lovenox®).

Une antibioprophylaxie à large spectre est habituellement prescrite pendant courte durée afin de prévenir l'infection du site opératoire.

Les traitements de prophylaxie thrombo-embolique s'effectuaient habituellement à court terme pendant les quelques jours d'alitement post-opératoire. La prescription s'arrêtait dès que les patients pouvaient se lever correctement.

II.7. L'évolution

Habituellement, l'évolution était favorable avec un taux de guérison à 92,68%. Néanmoins, l'apparition de complication post-opératoire n'était pas exceptionnelle dont nous avons recensé 8 cas (7,84%) : deux faux anévrismes de l'artère fémorale superficielle, deux thromboses artérielles (artère fémorale superficielle et artère poplitée) siégeant au niveau de l'anastomose, quatre maladies thrombo-emboliques veineuses (Tableau 8). Une amputation traumatique secondaire était faite, liée à l'ischémie dépassée par la thrombose post-opératoire siégeant au niveau de l'anastomose artérielle poplitée.

Tableau VIII : Répartition selon les complications post-opératoires

Complications	Effectif (n=102)
Pas de complications	94
Faux anévrisme de l'artère fémorale superficielle	2
Thrombose artérielle	2
Maladie thrombo-embolique veineuse	4

La figure 11 montre une tuméfaction de la cuisse gauche liée à un faux anévrisme de l'artère fémorale superficielle situé tiers supérieur de la cuisse.



**Figure 11 : Photo d'un faux anévrisme de l'artère fémorale superficielle situé au tiers supérieur de la cuisse gauche
(Source : USFR Chirurgie Cardio-Vasculaire CHU/JRA)**

La figure 12 montre une plaie transfixiante de l'artère fémorale superficielle gauche par balle à l'origine d'un faux anévrisme.

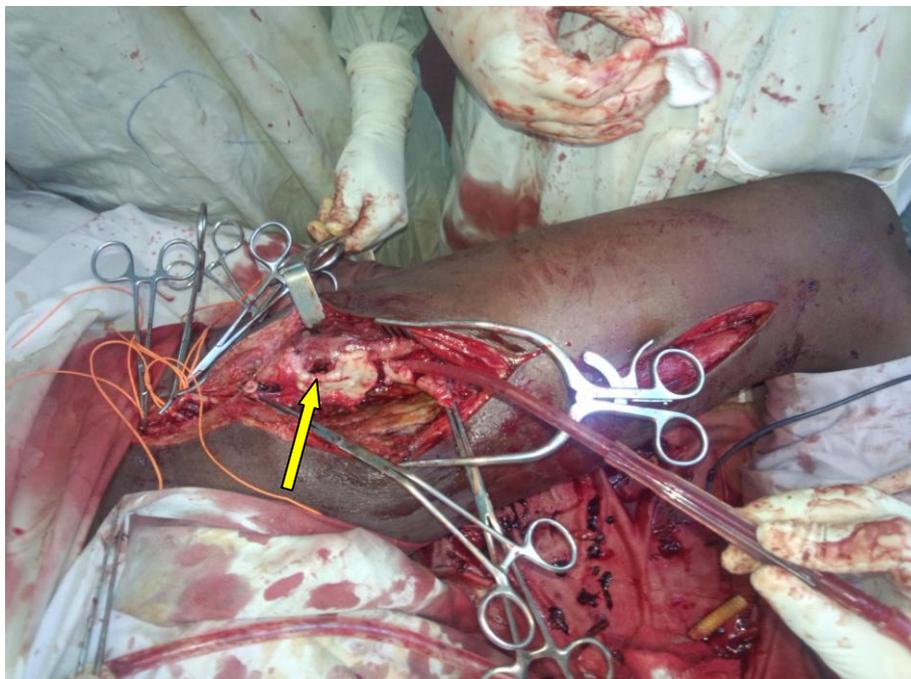


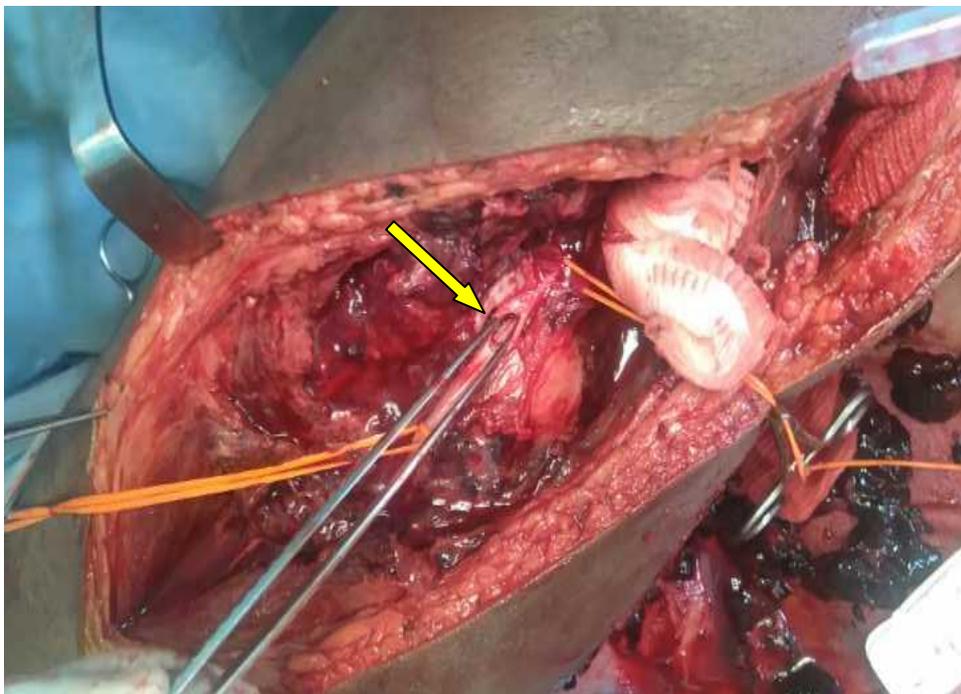
Figure 12 : Photo peropératoire d'un faux anévrisme montrant une plaie transfixiante de l'artère fémorale superficielle gauche (Source : USFR Chirurgie Cardio-Vasculaire CHU/JRA)

La figure 13 montre une tuméfaction liée à un faux anévrisme située au tiers moyen de la face antéro-interne de la cuisse gauche chez un patient ayant un antécédent de plaie par arme blanche de la cuisse gauche.

L'image en peropératoire de ce patient (figure 14) montrait une plaie latérale de l'artère fémorale superficielle gauche



**Figure 13 : Photo d'un faux anévrisme de l'artère fémorale superficielle situé au tiers moyen de la cuisse gauche
(Source : USFR Chirurgie Cardio-Vasculaire CHU/JRA)**



**Figure 14 : Photo peropératoire d'un faux anévrisme montrant une plaie de l'artère fémorale superficielle gauche
(Source : USFR Chirurgie Cardio-Vasculaire CHU/JRA)**

La figure 15 montre l'image 3D à l'angioscanner d'une occlusion complète par une thrombose de l'artère fémorale superficielle gauche. Cette image montre une interruption du flux sanguin de l'artère fémorale superficielle au niveau du tiers moyen de la cuisse.

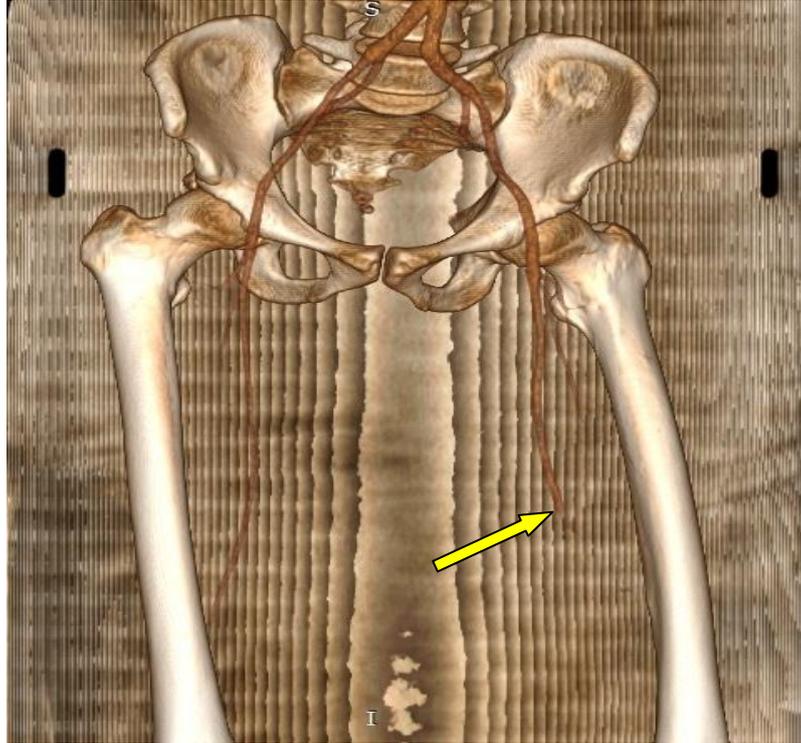


Figure 15 : Image en 3D d'un angioscanner montrant une occlusion complète par une thrombose de l'artère fémorale superficielle gauche (Source: USFR Chirurgie Cardio-Vasculaire CHU/JRA)

II.8. La durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation était de 6 jours allant de 1 à 60 jours. La majorité des patients (70,58%) avaient une durée d'hospitalisation moins de 5 jours. Le taux des patients hospitalisés diminue progressivement avec l'augmentation de la durée d'hospitalisation (figure 16).

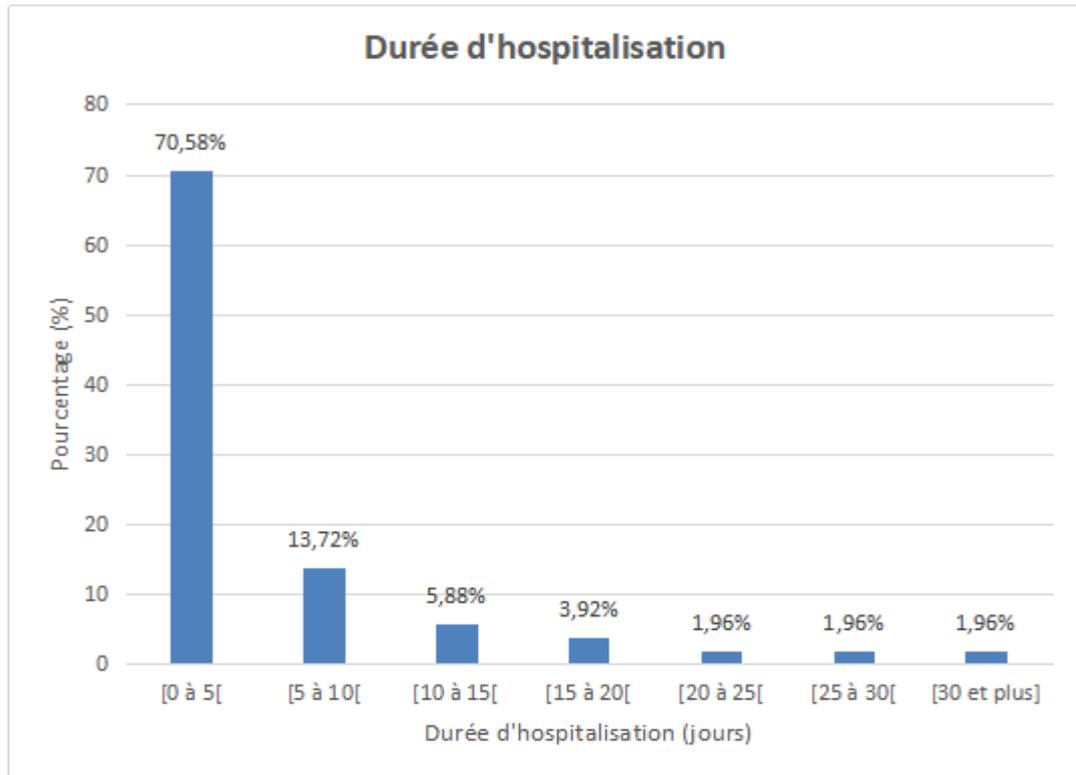


Figure 16 : Répartition selon la durée d'hospitalisation

DEUXIEME PARTIE :
DISCUSSION ET SUGGESTIONS

DISCUSSION ET SUGGESTIONS

I. DISCUSSION

Contrairement aux traumatismes vasculaires fermés où le risque fonctionnel par ischémie est important, les plaies vasculaires avec le risque de choc hémorragique lié à l'abondance de saignement peuvent compromettre le pronostic vital des victimes en absence de prise en charge précoce. Les circonstances de survenue, le délai de prise en charge, la disponibilité des moyens thérapeutiques et du plateau technique conditionnent en majeure partie les pronostics vitaux et fonctionnels des plaies vasculaires périphériques.

I.1. La fréquence des plaies vasculaires

La fréquence des traumatismes vasculaires des membres est différemment appréciée par les auteurs. Dans tous les cas, la fréquence des traumatismes vasculaires dans un pays en guerre est logiquement plus élevée par rapport à celle retrouvée en pratique civile qui est souvent moins marquée.

Dans la littérature, les lésions vasculaires périphériques représentent le 3% des lésions post-traumatiques en pratique civile [4].

Selon l'étude de Perkins, les traumatismes vasculaires représentent 4,4% de motifs d'hospitalisation soit 256 cas chez les 5823 patients admis pour des traumatismes en général. Et sur ces 256 patients traumatisés vasculaires, cent trente-cinq patients (53%) avaient présenté des traumatismes ouverts vasculaires ou plaies vasculaires [5].

Dans notre série, cent deux cas de plaies vasculaires périphériques post-traumatiques étaient observés chez les 2326 patients hospitalisés et 951 patients opérés durant nos dix années d'études comprises entre 2008 à 2017. Pour la même durée d'étude (10 ans), la fréquence d'une plaie vasculaire périphérique est variable selon l'étude et la localisation géographique.

L'étude pakistanaise faite par Khan avait enregistré 328 cas de plaies vasculaires des membres pendant 10 ans compris entre 2002 à 2012 [6].

Au Royaume-Uni, quarante sept patients étaient opérés pour un traumatisme vasculaire dans une unité de référence vasculaire régionale pendant 10 ans compris entre 1985 à 1994 selon l'étude de Magee. [7].

Une étude faite en Kosovo par Jaha avait montré 120 cas de traumatismes artériels en pratique civile pendant une décennie comprise entre 2000 à 2010 [8].

Cependant, la fréquence des traumatismes vasculaires rapportés dans les différentes séries d'études africaines est généralement faible par rapport à celle qui est observée dans les pays occidentaux.

Au Cameroun, Foukou avait noté 36 cas de plaies vasculaires (87,86%) parmi les 41 cas de traumatismes vasculaires périphériques en pratique civile observés entre Mai 2005 à Mai 2010 [9].

Au Ghana, Aduful avait recensé 52 cas de lésions vasculaires périphériques entre 1989 à 2005 dont 82,7% étaient de plaies vasculaires [10].

La faiblesse des cas observés dans notre série et dans les séries africaines pourrait être due à l'absence de système de ramassage comme le Service d'Aide Médicale d'Urgence (SAMU) en France, où la majorité des traumatisés vasculaires graves sont décédés avant son admission par faute de prise en charge.

I.2. L'âge

La jeunesse des patients et l'extrême rareté des enfants dans notre série sont classiques comme les cas rapportés par d'autres auteurs aussi bien en temps de paix qu'en cas de guerre. Dans notre série, la majorité des victimes sont des sujets jeunes moins de 45 ans (81,37 %) dont l'âge moyen était de 34,12 ans

Cette prédominance juvénile est observée par plusieurs séries d'études réalisées dans les pays avancés comme celle de Ergunes [11], de Jaha [8] et de Soares[12].

En outre, différentes séries d'études africaines ont également montré cette prédominance juvénile dans les traumatismes vasculaires dont l'âge moyen était 28 ans pour Foukou [9], 24 ans pour Adeoye [13] et 23 ans pour Shalabi [14].

I.3. Le sexe

En terme de traumatisme vasculaire en général, la prédominance masculine est quasiment observée dans la littérature. Dans notre étude, nous avons recensé 89 hommes (87%) et 13 femmes (13%) donnant un sex ratio de 6,84.

Cette prédominance masculine est également observée dans les différentes séries d'études africaines.

Dans l'étude camerounaise faite par Foukou, la prédominance masculine était bien marquée avec 34 hommes contre 4 femmes donnant un sex ratio égal à 8 [9].

L'étude nigériane faite par Nawfor montrait que parmi les 26 patients victimes de traumatisme vasculaire en pratique civile, vingt-quatre étaient de sexe masculin (92,30%) [15].

L'étude ghanéenne faite par Aduful avait montré quarante-sept hommes contre cinq femmes parmi les 52 patients présentant de lésions vasculaires périphériques donnant un sex ratio égal à 9 [10].

D'autres études réalisées dans les pays non africains ont également montré cette prédominance masculine mais avec de proportion différente. Le sex ratio était égal à 2 dans l'étude d'Iriz [16], à 6 dans celle de Shalabi [14] et à 4 dans l'étude de Li [17].

I.4. Les circonstances étiologiques

La majorité des auteurs rapportent que les accidents de la circulation constituent la première cause des traumatismes vasculaires des membres [6,14].

Dans notre série, l'accident à responsabilité civile constituait l'étiologie principale des plaies vasculaires périphériques (55,88%) dont les agents vulnérants étaient essentiellement les armes blanches (84,21%). Cette prédominance de l'accident à responsabilité civile avec la fréquence élevée de plaies par arme blanche est similaire à la plupart des études africaines comme celle de Foukou avec 63,41% d'ARC et 53,45% de plaies par arme blanche [9], celle d'Adeoye avec 66% d'ARC et 36,70% due à des armes blanches (36,70%) [18] et enfin de Katche avec 76,6% d'ARC et 44,3% secondaire à une arme blanche [19].

Cette prédominance des accidents à responsabilités civiles pourrait être en rapport avec l'augmentation de l'acte criminel et de banditisme dans les régions urbaines et périphériques depuis une décennie.

Dans les pays avancés, les circonstances étiologiques sont différentes à celles qui sont observées dans les études africaines, dominées généralement par l'accident de circulation. Cette prédominance de l'accident de circulation est constatée dans plusieurs études [20-23].

Néanmoins, d'autres études réalisées dans les pays avancés donnaient des résultats similaires à notre série devant la prédominance des accidents à responsabilité civile mais le type des agents vulnérants prédominant varient selon l'étude. Les études de Soares [12] et de Topal [24] montraient une prédominance de plaie par balle.

L'étude de Sharma faite en Kosovo portant sur les traumatismes vasculaires en pratique civile donnait de résultat similaire à notre série devant la prédominance des plaies par arme blanche (46,66%). Les plaies par balle occupaient le 31,66% des cas observés [20].

La prédominance de plaies vasculaires par arme blanche dans notre série pourrait être expliquée par la faiblesse du degré de gravité lésionnelle causée par cet agent vulnérant par rapport à l'arme à feu. En effet, l'énergie cinétique apportée par arme blanche est extrêmement faible par rapport à celle apportée par l'arme à feu. Par conséquent, les traumatismes par armes blanches donnent moins de dégâts tissulaires par rapport aux traumatismes par armes à feu. C'est ainsi que les plaies par armes à feu sont rapidement mortelles surtout dans notre contexte où les possibilités de soins pré-hospitaliers sont faibles. Ce qui pourrait expliquer la rareté (10,44%) des plaies par arme à feu dans notre série.

Par ailleurs, l'étude de Jaha approuvait également cette potentielle gravité des lésions par balle où 75% des patients décédés étaient victimes des plaies par balle [8].

La rareté des plaies vasculaires par accident de circulation (13,82%) dans notre série est probablement liée au fait que les plaies vasculaires sont rapidement mortelles dans cette circonstance où elles rentrent souvent dans un contexte de polytraumatisme. En outre, l'absence de système de ramassage des blessés et la difficulté d'accès aux premiers soins sur les lieux de l'accident dans notre contexte participent également à

l'augmentation du taux de mortalité des plaies vasculaires lors des accidents de circulation.

L'encornement de zébu représente une étiologie peu fréquente de traumatisme vasculaire, apparaissant dans les circonstances d'accident rural ou d'accident de sport traditionnel «tauromachie» appelé communément en pratique malgache «savika». A Madagascar, les données de la littérature sur les traumatismes par encornement de zébu montrait de localisation lésionnelle thoracique [25], abdominale [26] et périnéale [27]. Ces lésions vasculaires à l'occasion des tauromachies touchent de plus les vaisseaux fémoraux dont nous avons recensé 4 cas. La rareté des lésions vasculaires par tauromachie dans notre série pourrait être expliquée par la réalisation de façon périodique de ce genre de sport traditionnel. Les données de la littérature étrangère sur la tauromachie ne sont pas exceptionnels. Une étude espagnole faite par Cozcolluela-Cabrejas avait recensé 3 lésions vasculaires des extrémités pendant une période d'étude de 10 ans [28]. Notre étude s'accorde avec la littérature devant la prédominance lésionnelle au niveau des vaisseaux fémoraux [29-30]. L'étude de Rudloff sur dix années d'expérience de chirurgie taurine avait recensé 5 lésions vasculaires dont 4 lésions de l'artère fémorale et une lésion de la veine fémorale [29]. Néanmoins, l'étude de Harnarayan sur deux cas de traumatisme vasculaire par tauromachie montrait de localisation au niveau des vaisseaux axillaires [31].

I.5. Les gestes d'hémostase provisoire

Les pertes sanguines massives exposent les victimes à un état de choc hémorragique ou à une ischémie des extrémités en absence de prise en charge précoce.

La réalisation de geste d'hémostase provisoire est un acte simple souvent entrepris par le blessé lui-même ou son entourage de façon réflexe sur les lieux de l'accident afin d'arrêter la perte sanguine. Ces gestes sont utiles surtout dans notre contexte où le risque de perte sanguine massive est élevé lié à l'absence de système de ramassage. Dans notre série, les gestes d'hémostase provisoire sont quasiment observés, représentés essentiellement par l'application de pansements compressifs (63,72%), l'utilisation des garrots de fortune (25,49%).

Ces gestes sont également observés dans l'étude de Foukou avec 46% de pansements compressifs, 41% d'utilisation de garrots de fortune, 19% de suture cutanée superficielle, 14% de clampage et ligature vasculaire et 7% de compression manuelle [9].

L'utilisation de garrot de fortune expose les membres au risque d'ischémie et de compression nerveuse. Ce risque est d'autant plus élevé que la durée de compression est prolongée (plus d'une heure). D'où l'intérêt de la proscription de l'utilisation de garrot de fortune de façon continue plus d'une heure. Estèbe avait recommandé la mise en place d'un intervalle de revascularisation de 15 à 20 minutes au bout de 40 à 50 minutes d'ischémie relative au garrot afin de minimiser les complications liées à la compression [32].

I.6. Le délai de la prise en charge

Le délai de prise en charge des plaies vasculaires est le temps écoulé depuis l'accident jusqu'à la prise de traitement à l'hôpital. Dans notre série, la majorité des plaies vasculaires observées était prise en charge avant 2 heures (79,41%). Cependant, le délai entre l'arrivée au Service des Urgences Chirurgicales et l'intervention chirurgicale n'est pas bien précisé. Dans notre pratique, un retard de prise en charge chirurgical est souvent observé pour de raison pécuniaire où l'intervention de l'assistance sociale est parfois nécessaire pour réaliser l'acte chirurgical avant la sixième heure.

Le délai moyen de la prise en charge médicale au Service des Urgences était 3 heures pour Iriz [16], 11 heures pour Sharma [20].

Dans la littérature, le délai moyen de la prise en charge chirurgicale est variable selon l'étude, allant de 2,5 heures [24] à 8,7 heures [9].

Le retard de prise en charge des plaies vasculaires peut exposer les victimes aux risques vitaux ou fonctionnels des membres. D'après Fingerhut, des graves conséquences qui engagent le pronostic fonctionnel du membre et/ ou le pronostic vital du patient, peuvent survenir en cas de retard de prise en charge au-delà de 6 heures, surtout en cas de section complète d'une artère principale [33].

En outre, Khan trouvait que la principale cause d'amputation des membres devant les lésions vasculaires post-traumatiques était le retard de prise en charge hospitalier de plus de 8 heures de blessure [6].

Cependant, Soares trouvait qu'il n'y a pas une liaison statistiquement significative entre le délai de présentation du blessé à l'hôpital (plus de 8 heures, entre 3 à 6 heures ou moins de 3 heures) et l'amputation des membres ($p < 0,58$) [12].

I.7. Les aspects diagnostiques

a. Les signes cliniques

Sur le plan clinique, l'hémorragie externe était le mode de présentation le plus commun des plaies vasculaires (95,09%). Les autres manifestations cliniques sont l'absence de pouls d'aval chez 23 patients, la présence d'hématome chez 6 patients. Dix-sept patients (16,66%) étaient admis aux urgences dans un état de choc hémorragique.

Ces signes appartiennent aux modes de présentation clinique et classique « hard signs » et « soft signs » des plaies artérielles post-traumatiques des membres selon la littérature (Tableau IX) [34-36].

Tableau IX : Signes classiques des traumatismes artériels des membres

Hard signs	Soft signs
<ul style="list-style-type: none"> - Absent distal pulse - Active/pulsatile bleeding - Rapidly expanding hematoma - Classic signs of distal ischemia, 5Ps: pallor, pain, paresthesias, paralysis, pulseless - Palpable thrill or audible bruit over the injured area 	<ul style="list-style-type: none"> - History of significant blood loss at the scene - Proximity of a penetrating wound or blunt trauma to an artery - Non pulsatile hematoma - Neurologic deficit attributed to a nerve adjacent to a named artery - Diminished pulse compared with controlateral extremity

Source : Callcut RA, Mell MW. Modern advances in vascular trauma. Surg Clin 2013; 93(4):950-951 [36]

Notre résultat clinique s'accorde avec la plupart des études dans la littérature comme celle de Foukou [9], de Soares [12] et d'Akyuz [37].

Dans l'étude de Foukou, l'hémorragie constitue le principal mode de présentation clinique des traumatismes vasculaires (78,04%) dont 12,19 % des patients étaient admis aux urgences dans un état de choc hypovolémique [9]. Les autres manifestations cliniques étaient le syndrome des loges de jambes (14,63 %), les ischémies aiguës (9,75 %) et les hématomes pulsatiles (7,31 %).

Ce mode de présentation clinique des traumatismes vasculaires est également observé dans l'étude de Soares avec 58,33% de saignement actif et 18,18% d'hématome [12].

Bien que le diagnostic des plaies vasculaires post-traumatiques soit essentiellement clinique, Loh avait constaté que le mode de diagnostic clinique des traumatismes vasculaires ne concerne que 40% des cas ; les autres cas restants étaient diagnostiqués paracliniquement dont 46% à l'angiographie, 10% à l'angioscanner et 4% à l'échodoppler [1].

La prédominance des saignements sur la présentation clinique est certainement expliquée par le caractère évident et les risques inhérents au saignement qui obligent les entourages à référer immédiatement le malade.

b. Les signes paracliniques

Le diagnostic des plaies vasculaires est souvent évident devant la présence des signes typiques « hard signs » (saignement pulsé, hématome expansif, abolition d'un pouls distal, membre froid et pâle, thrill, souffle) ou des signes d'ischémie aiguë sensitivo-motrice qui imposent l'indication d'une intervention chirurgicale immédiate. Cette évidence diagnostique explique l'absence de demande des examens complémentaires à visée diagnostique que dans de très rares cas. Seulement les examens radiographiques à la recherche des lésions osseuses associées et les examens biologiques d'urgence tels que le groupage et la numération formule sanguine qui sont habituellement demandés.

En outre, la faiblesse des moyens pécuniaires de la majorité des patients contribuent à la limitation de la réalisation des examens morphologiques demandés chez nos patients.

Actuellement, trois examens performants peuvent être demandés en cas de suspicion clinique de lésions vasculaires périphériques : l'angiographie cathétérisée, l'échodoppler vasculaire et l'angioscanner artériel [35].

L'analyse des cas consécutifs de lésions vasculaires en milieu tertiaire faite par Sah avait montré que la majorité des cas (53%) a été diagnostiquée en doppler vasculaire suivie par l'angioscanner dans 30% des cas ; 17% des cas ont été diagnostiqués uniquement sur le jugement clinique [23].

c. Les types des lésions vasculaires

Dans notre série, nous avons observé 76 cas (74,50%) de plaies artérielles, 23 cas de plaies veineuses (22,54%) et 3 cas (2,94%) de plaies artério-veineuses.

La prédominance des plaies artérielles dans notre série est quasiment observée par différentes séries d'études dans la littérature comme celle de Loh [1], de Soares [12], d'Adufal [10] et de Perkins [5].

Dans l'étude d'Iriz, les plaies artério-veineuses prédominent avec 215 cas sur 410 lésions vasculaires (52,43%) ; les lésions artérielles et veineuses étaient respectivement de 37,56% et 10% des cas observés [16].

L'étude d'Akyuz portant sur 29 cas de lésions de l'artère axillaire et sous-clavière montrait 72,4% de lésions artério-veineuses (n=9) et 27,5% de lésions artérielles isolées [37].

d. La topographie des vaisseaux lésés

Dans notre série, l'artère brachiale (n=24), l'artère radiale (n=18), l'artère fémorale (n=9), la veine fémorale (n=13) figurent parmi les vaisseaux les plus fréquemment touchés chez nos patients.

La prédominance des plaies de l'artère brachiale, de l'artère radiale et des vaisseaux fémoraux dans notre série est quasiment observée dans différentes séries d'études effectuées en Afrique ou dans les pays industrialisés.

Une prédominance de l'atteinte de l'artère brachiale était observée dans l'étude d'Iriz (22,5%) [16], d'Aduful (37,20%) [10] et de Magee (29,78%) [7]

Une prédominance de l'atteinte de l'artère radiale est observée dans l'étude de Foukou (26,82%)[9] et d'Adeoye (26,7%) [13].

Une prédominance de l'atteinte de l'artère fémorale est observée dans l'étude de Mommsen (25%) [34], de Nawfor (34,6%) [15] et de Rana (41,30%) [39]

Néanmoins, d'autres études montraient une fréquence élevée de lésion de l'artère poplitée comme celle de Sharma (21%) [20], de Khan (42%)[6] et de Ganapathy (44%) [40].

La topographie lésionnelle fait partie des facteurs de gravité des lésions vasculaires. Une lésion proximale nécessite impérativement une réparation vasculaire. Cependant une lésion distale peut être ligaturée d'emblée.

e. Le niveau des plaies vasculaires

Dans notre série, la majorité des plaies vasculaires siègent au niveau des membres supérieurs (59,80%) que des membres inférieurs (40,19%).

Notre série est similaire aux études africaines d'Adeoye devant la prédominance de la localisation au niveau des membres supérieurs [13, 18].

Cependant, d'autres études montraient une prédominance au niveau des membres inférieurs des plaies vasculaires comme dans l'étude de Ganapathy avec 66% des cas [40], d'Ammar avec 52,8% des cas [37], de Soares avec 45,45% des cas [12].

f. La nature des lésions vasculaires

La prédominance des plaies latérales (50,98%) et des sections complètes (39,21%) observée dans notre série est similaire à l'étude camerounaise faite par

Foukou qui avait montré 46,34% de plaies latérales et 36,58% de sections complètes [9].

D'autres études montraient également de prédominance de plaies latérales comme celle de d'Ammar avec 36% des cas [41] et de Rana avec 56,52% des cas [39]

Cependant, l'étude de Sah montrait une prédominance de sections complètes avec 62% des cas [23].

En outre, Kathe trouvait une prédominance des faux anévrismes avec un taux de 44,3% des cas [19].

g. La coexistence lésionnelle

Dans le contexte de traumatisme vasculaire en général, l'existence d'autres lésions associées n'est pas exceptionnelle, dont la majorité sont de lésions des structures de voisinage dont les lésions osseuses, nerveuses, tendineuses et surtout des parties molles.

Cette coexistence lésionnelle était également observée dans notre série où nous avons recensé 22 cas (17,88%) dont 11 cas de lésions nerveuses, 5 cas de lésions tendineuses et 6 cas de fracture ouverte. Les lésions des parties molles étaient observées chez tous les patients.

La majorité des études rapportées dans la littérature montrait une fréquente association des lésions osseuses à des lésions vasculaires comme dans l'étude d'Adeoye [18], de Sharma [20].

Chez l'enfant, la présence des lésions concomitantes est également observée dans l'étude d'Ammar avec 58% de lésions des parties molles, 44% de lésions veineuses, 25% de lésions osseuses et 11% de lésions nerveuses [41].

Néanmoins, l'étude de Franz montrait un taux élevé d'atteinte nerveuse (57,1%) que d'atteinte ostéo-articulaire (35,7%) [42].

La puissance énergétique apportée par l'arme à feu peut être responsable d'importants dégâts tissulaires. Ceci était démontré par Jaha qui avait montré le risque élevé de complexité lésionnelle en cas de lésions par balle que par les autres agents

vulnérants [8]. Dans cette étude, la liaison entre le mécanisme de l'accident et la complexité lésionnelle était statistiquement significative ($p=0,001$).

D'après Desai, ces lésions concomitantes contribuent à l'augmentation du taux de morbidité et de mortalité des traumatismes vasculaires [43]. Ce sont des facteurs qui déterminent le pronostic des traumatismes vasculaires d'après Jaha [8].

En outre, Al Whabi avait démontré le risque significatif d'amputation devant la présence des fractures associées à des lésions vasculaires des membres [44].

I.8. Les aspects thérapeutiques

Les plaies vasculaires sont des urgences médico-chirurgicales car les pronostics fonctionnels et vitaux pourraient être mis en jeu en cas de retard de prise en charge. Les objectifs thérapeutiques sont d'arrêter l'hémorragie active et de restaurer la circulation normale.

a. Les mesures médicales d'urgence

Ce volet thérapeutique montrait la prise en charge préopératoire faite au Service des Urgences chirurgicales qui comporte les gestes de réanimation d'urgence et le bilan préopératoire.

La restauration de la circulation à la normale est primordiale et constitue l'objectif principal de la prise en charge préopératoire. La défaillance circulatoire pourrait aggraver le pronostic fonctionnel des membres traumatisés en potentialisant le risque ischémique d'aval.

L'objectif thérapeutique initial est d'avoir une tension artérielle systolique cible de 80 à 90 mmHg jusqu'à ce que le saignement majeur s'arrête dans la phase initiale après un traumatisme sans lésion cérébrale et de maintenir une pression artérielle moyenne ≥ 80 mmHg chez les patients ayant des troubles de la conscience sévère ($GCS \leq 8$) [45].

Des mesures médicales d'urgence étaient prises chez les patients en attente de la prise en charge chirurgicale et sont représentées par la transfusion sanguine chez 18 patients (14,63%), l'administration de macromolécules chez 17 patients (13,82%) et

enfin l'utilisation de cristalloïdes, d'antalgiques, d'antibiotiques et de sérum antitétanique chez toutes les victimes.

La directive européenne de la prise en charge des saignements majeurs et des coagulopathies consécutifs à un traumatisme recommande l'initialisation d'une perfusion de solutions cristalloïdes isotoniques chez le patient hypotendu ayant subi un traumatisme hémorragique [45].

L'étude de Foukou montrait l'administration de transfusion dans 36% des cas, 48% d'administration de macromolécules et de sérum antitétanique et en fin des prescriptions de cristalloïdes et d'antibiotiques chez tous les malades [9].

Dans notre série, dix-sept patients (16,66%) étaient admis aux urgences dans un état de choc hémorragique. Ceci pourrait justifier l'utilisation de macromolécules et/ou de transfusion dans notre série.

La contamination liée à l'ouverture cutanée expose les patients aux risques infectieux et tétaniques. D'où l'utilisation systématique d'une antibiothérapie préventive et de sérum antitétanique chez tous les patients.

b. Les gestes chirurgicaux

La chirurgie permet d'arrêter le saignement et de faire une réparation des lésions vasculaires.

- **L'indication opératoire**

En terme de traumatisme vasculaire, la décision d'opérer dépend de la présence ou non de « hard signs ». Cette indication opératoire est adoptée par certains auteurs comme Jaha [8] et Ivatury [46].

- **La chirurgie de reconstruction vasculaire**

Le choix de gestes de reconstruction vasculaire dépend du type lésionnel. D'après Wani, une simple suture est généralement suffisante pour une déchirure latérale vasculaire, une anastomose est indiquée en cas de section complète avec ou sans perte

segmentaire vasculaire et enfin une interposition veineux de la grande saphène est nécessaire s'il y a une perte segmentaire plus de 2 cm [47].

Toutes ces variétés de gestes de reconstruction vasculaires étaient observées dans notre série avec 77,45% de cas. Cette prédominance de réparation vasculaire découle de la prédominance de plaies artérielles (74,50%) qui nécessitent souvent de réparation vasculaire afin d'éviter le risque d'ischémie d'aval.

Les sutures latérales étaient les gestes de reconstruction vasculaire les plus réalisés dans notre série (53,16%). Les anastomoses termino-terminales représentent 35,44% des gestes effectués. Ces résultats découlent de la prédominance des plaies latérales et des sections complètes qui étaient les lésions les plus fréquemment rencontrées.

Les gestes effectués dans notre série sont similaires à d'autres résultats observés dans les séries africaines comme celle de Foukou [9], d'Adeoye [18].

L'interposition du segment vasculaire ou greffe vasculaire est réservée en cas de perte de substance dont l'anastomose entre les deux bouts distaux est impossible. Cette greffe ou interposition du segment vasculaire peut être prothétique ou veineux en fonction de la disponibilité du consommable. Un cas de greffe prothétique a été effectué dans notre série. Dans notre étude, l'interposition veineuse de la grande saphène n'était fait que seulement dans 5,06% des cas. D'autres études montraient un taux élevé de greffe veineuse dans le traitement des plaies vasculaires périphériques comme celle de Shalabi avec 53% de cas [14], d'Iriz avec 43,4% de cas [16] et de Sharma avec 41,4% [20]. Cette rareté de greffe veineuse dans notre série pourrait être en rapport avec la prédominance des plaies par arme blanche où l'agent vulnérant entraîne habituellement de lésions vasculaires sans perte de substance à type de lacération ou de section complète. Cependant, les armes à feu, liés à l'importance énergétique fournie, entraînent habituellement de gros dégâts des tissus mous avec un risque élevé d'arrachement segmentaire de la paroi vasculaire.

- **Les autres actes chirurgicaux**

En dehors de reconstruction vasculaire, d'autres gestes chirurgicaux ont été effectués dans notre série telle que les ligatures vasculaires (17,64%) et les amputations traumatiques primaires (4,90%).

La décision de ligature vasculaire doit tenir en compte du type et de la localisation anatomique des vaisseaux lésés. Habituellement, elle est réservée à des lésions veineuses ou artérielles distales dont les ligatures ne compromettent pas aux risques fonctionnels des extrémités du fait de la présence d'autres branches collatérales ou de la possibilité de développer ces branches collatérales.

Le geste d'amputation primaire est notre dernier recours, indiqué en cas d'impossibilité de geste de revascularisation liée soit à l'importance des dégâts tissulaires associés (tissus osseux et des tissus mous), soit à l'ischémie dépassée irréversible suite au retard de la prise en charge. L'étude de Jaha sur les traumatismes vasculaires en pratique civile pendant 10 ans donnait un résultat similaire avec notre série avec 5,8% d'amputation primaire [8].

Plusieurs séries d'étude ont montré les facteurs de risques d'amputation des membres. Rana ont souligné le rôle prédictif d'amputation du retard de prise en charge chirurgicale où la fréquence d'amputation s'élève à 71% de cas si la revascularisation est faite plus de 12 heures après l'accident (71%) [39]. Par ailleurs, Kauvar ont signalé que les lésions artérielles poplitées sont de mauvais pronostics avec 50% de risque d'amputation [48]. Selon Topal, les lésions artérielles multiples sous le genou constituaient de facteurs de risque d'amputation lors des traumatismes artérielles des membres ($P < 0,001$) [24]. Hafez avait montré des facteurs de risque significatifs indépendants pour l'amputation tels que l'occlusion de greffe ($OR = 16,7$), une lésion combinée au-dessus et en-dessous du genou ($OR = 4,4$), un compartiment tendu ($OR = 4,2$), une section complète artérielle ($OR = 2,8$) et la présence d'une fracture associée ($OR = 2,7$) [49].

- **La place de la chirurgie endovasculaire**

Aucun geste de chirurgie endovasculaire n'a été effectué dans notre série alors que ce geste est le plus utilisé dans les pays industrialisés. La chirurgie endovasculaire

donne un avantage significatif ($p < 0,001$) sur la diminution de la perte sanguine en peropératoire en comparant à la chirurgie à ciel ouvert [50]. D'après Evans, la chirurgie endovasculaire est très bénéfique pour les patients ayant de multiples comorbidités, de lésions sévères concomitantes et de lésions artérielles distales qui sont difficilement accessibles à la chirurgie ouverte [35].

- **Le traitement des lésions associées**

La réparation des lésions associées dépend du type lésionnel. Les lésions tendineuses étaient réparées par une suture. Les lésions ostéo-articulaires étaient traitées par un parage chirurgical suivi d'une immobilisation par une attelle plâtrée postérieure. Cependant, les sections nerveuses n'étaient pas réparées par faute de matériels. Habituellement, nous faisons la prescription de séances de rééducation fonctionnelle.

L'étude de Foukou montrait 19% de suture tendineuse, 17% de suture nerveuse, 19% d'aponévrotomie de décharge, 17% d'utilisation d'attelle plâtrée, 4% d'ostéosynthèse [9].

L'aponévrotomie de décharge est reversée en cas de syndrome de loge, qui survient en cas d'association de lésion vasculaire à de traumatisme des loges musculaires.

- c. **Les traitements anticoagulants**

- **L'héparinothérapie peropératoire**

Dans notre pratique, une héparinothérapie locale est utilisée de façon systématique en peropératoire afin d'éviter le risque de survenue des maladies thromboemboliques en post-opératoire. Habituellement, nous faisons une héparinothérapie par voie générale ajoutée parfois avec une injection intravasculaire d'une solution d'héparine non fractionnée d'une quantité de 1ml diluée avec du sérum salé isotonique 9‰. Cependant, l'étude de Loja montrait qu'il n'y a aucune différence significative dans les résultats post-opératoires pour soutenir l'utilisation des anticoagulants systémiques peropératoires pendant la réparation des lésions artérielles traumatiques [51].

- **L'héparinothérapie post-opératoire**

Dans notre pratique, un traitement de prévention thrombo-embolique est utilisé en post-opératoire dans une courte durée. Habituellement, nous prescrivons de l'héparine de bas poids moléculaire à dose préventive dont l'arrêt de la prescription dépend du lever du patient. La directive européenne de la prise en charge des saignements majeurs et des coagulopathies consécutifs à un traumatisme recommande l'instauration de traitement préventif de thrombose dans les 24 heures après le contrôle du saignement [45].

D'après l'étude de Karcutskie, la réparation et/ou la ligature des lésions vasculaires constituaient des facteurs de risques significatifs dans la genèse des maladies thrombo-emboliques lors des traumatismes pénétrants ($p < 0,001$). Le risque de survenue de maladie thrombo-embolique veineux lors d'une réparation et/ou d'une ligature vasculaire était de 15,1% après un traumatisme fermé et de 54,8% après un traumatisme ouvert [52].

I.9. L'évolution

Bien traité à temps, l'évolution d'une plaie vasculaire post-traumatique est habituellement favorable. Néanmoins, l'apparition de complication post-opératoire n'est pas exceptionnelle. Nous avons recensé huit complications (7,74%) dont deux faux anévrismes de l'artère fémorale superficielle, deux thromboses artérielles et quatre complications thrombo-emboliques veineuses. Une amputation transfémorale secondaire était faite liée à l'ischémie artérielle poplitée dépassée par thrombose.

Dans l'étude d'Iriz, le taux de survenue d'un faux anévrisme post-traumatique était de 7% [16].

D'après Frank, les lésions veineuses surtout majeurs sont des facteurs indépendants prédictifs de maladie thrombo-embolique ($p = 0,002$). Le taux de survenue d'une maladie thrombo-embolique veineuse était de 33,3% après un traumatisme veineux et de 14,6% en absence de lésion veineuse. C'est ainsi que les auteurs de cette étude suggèrent l'initiation en post-opératoire immédiate d'un traitement de prévention de MTEV par une HBPM à dose préventive (Enoxaparine) [53].

Les fistules artério-veineuses sont des complications rares souvent méconnues des plaies vasculaires périphériques. Nous n'avons pas recensé de cas de fistule artério-veineuse post-traumatique dans notre série. Une étude nationale de Rajaonahary effectuée dans le même service avait recensé quatre cas de FAV post-traumatiques entre 2007 à 2009 [54]. Une étude marocaine faite par Bokhabrine avait montré 26 cas de fistule artério-veineuse post-traumatique pendant une durée d'étude de 10 ans dont l'intervalle moyen entre la lésion initiale et le diagnostic est de 182 jours (de six heures à 20 ans) [55].

D'après Ganie, l'état de choc hémorragique et/ou les lésions multiviscérales associés sont des facteurs de mauvais pronostic responsable d'une amputation secondaire [56]. Par conséquent, ces auteurs suggèrent la correction de l'état de choc hypovolémique durant l'intervention et en péri-opératoire afin de limiter les risques d'amputation secondaire. L'étude de Sharma montrait un taux de 9% d'amputation secondaire [20].

I.10. La durée d'hospitalisation

Dans notre série, la durée moyenne d'hospitalisation est de 6 jours. La majorité des patients (70,58%) ont une durée d'hospitalisation moins de 5 jours. C'est la présence de complication post-opératoire qui justifie souvent la prolongation du séjour hospitalier.

La majorité des patients (56,82%) ayant des lésions vasculaires séjourne moins d'une semaine à l'hôpital dans l'étude de Soares [12].

En outre, l'étude d'Adeoye montrait une durée moyenne d'hospitalisation de 13 jours et la moitié des patients ont séjourné moins de 10 jours à l'hôpital [18].

Enfin, l'étude Khan montrait une durée d'hospitalisation variable allant de 5 à 35 jours en fonction du degré de sévérité lésionnel à l'occurrence les lésions osseuses et des tissus mous [6].

I.11. La prise en charge actuelle

Les résultats de la prise en charge actuelle sont généralement satisfaisants avec un taux de réussite de 92,62% contre 4,90% d'amputation primaire et un cas d'amputation secondaire. Ce résultat est similaire à l'étude de Jaha qui donnait un taux de survie à 95,8% avec 5,8% d'amputation primaire [8]. En outre, l'étude de Sharma montrait un taux de sauvetage des membres à 91,3% avec 8,7% d'amputation secondaire [20].

Ainsi, nous félicitons l'équipe de la chirurgie cardio-vasculaire et des autres disciplines qui ont participé dans la prise en charge des plaies vasculaires périphériques afin d'obtenir ces résultats concrets malgré notre contexte actuel.

II. SUGGESTIONS

Les plaies vasculaires périphériques post-traumatiques peuvent être graves et nécessitent une prise en charge adéquate dès le lieu même de l'accident, pendant le séjour du blessé à l'hôpital et jusqu'à leur guérison totale. La prise en charge doit être précoce pour éviter les différentes complications.

Ainsi, nous proposons :

➤ En phase préhospitalière:

- De réaliser une hémostase provisoire sur le lieu de l'accident sans provoquer d'autres complications et d'écourter le temps entre l'accident et l'hospitalisation des victimes. Pour ce faire, l'information l'éducation et la communication (IEC) est très important pour toute la communauté afin d'améliorer la prise en charge.

➤ A l'hôpital:

- D'installer un système de facilitation de l'obtention des consommables chirurgicaux (fonds d'équités) pour les patients qui présentent de problème pécuniaire afin d'éviter l'attente préopératoire.
- D'améliorer la qualité de soins et les plateaux techniques existants dans différents les services par priorisation d'achat des matériels pour la prise en charge des urgences vitales.
- D'étoffer l'équipe de garde en chirurgie vasculaire qui ne dispose actuellement que deux chirurgiens d'astreintes.
- De développer la micro-chirurgie afin de ne pas laisser à côté la réparation des lésions nerveuses associées
- D'établir un algorithme de prise en charge des urgences vasculaires par rapport à notre contexte en collaboration avec les autres équipes (multidisciplinaire) pour éviter le retard de la prise en charge et les complications.
- D'effectuer une réunion ordinaire multidisciplinaire de comorbidité et de mortalité dans le but d'améliorer le prise en charge.

CONCLUSION

CONCLUSION

La fréquence des plaies vasculaires périphériques varie selon l'étude. Notre étude avait montré 102 cas de plaies vasculaires périphériques opérés pendant une dizaine d'année soit une fréquence de moins d'un cas par mois en moyenne. Bien que notre activité soit très faible, les bons résultats que nous avons doivent être relativisés par rapport à ce nombre restreint de patients. L'absence de prise en charge pré hospitalière fait aussi que les cas graves n'arrivent pas à l'hôpital et meurent sur les lieux de l'accident. Donc, il s'agit d'un bon résultat relatif car ce sont les cas les moins graves qui arrivent vivants à l'hôpital. Les cas graves décèdent sur place.

Les accidents à responsabilité civile étaient les principaux mécanismes étiologiques des plaies vasculaires périphériques dans notre étude (55,88%). L'arme blanche était le principal agent vulnérant observé (84,21%). La gravité des plaies par balle explique sa rareté dans le mécanisme étiologique.

Les lésions artérielles prédominent dans notre série (74,50%) dont la localisation était fréquente au niveau de l'artère brachiale et de l'artère radiale.

La prise en charge des plaies vasculaires post-traumatiques représente un grand défi pour l'équipe de la Chirurgie Cardio-vasculaire du CHU-JRA car elles nécessitent une intervention chirurgicale d'urgence afin d'éviter la perte de vie ou d'un membre chez un blessé.

Les reconstructions vasculaires étaient les actes opératoires les plus réalisés dans notre série (77,45%). Le choix du type de reconstruction est déterminé en fonction de la nature lésionnelle, du site de la lésion, de l'existence d'une lésion concomitante, ainsi que de la présence d'une circulation collatérale au niveau des extrémités et enfin fonction des équipements disponibles. Les sutures latérales et les anastomoses termino-terminales étaient les gestes fréquemment réalisés (70,72%).

Malgré notre contexte actuel, la prise en charge des plaies vasculaires périphériques donnait de résultats satisfaisants avec un taux de réussite à 92,62% et un taux d'amputation primaire de 4,90% qui sont similaires à d'autres études. Ce résultat n'est que le fruit de la collaboration étroite entre ces différentes équipes, dès l'arrivée du patient à l'hôpital jusqu'à sa guérison complète.

BIBLIOGRAPHIES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Loh SA, Rockman CB, Chung C, Maldonado TS, Adelman MA, Cayne NS et al. Existing trauma and critical care scoring systems underestimate mortality among vascular trauma patients. *J Vasc Surg* 2011;53(2):359-66.
2. Kauvar DS, Wade CE. The epidemiology and modern management of traumatic hemorrhage: US and international perspectives. *Crit Care* 2005;9(Suppl 5):S1-9.
3. Gruen RL, Jurkovich GJ, McIntyre LK, Foy HM, Maier RV. Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2594 deaths. *Ann Surg* 2006;244(3):371-80.
4. Compton C, Rhee R. Peripheral vascular trauma. *Pers Vasc Surg Endovasc Ther* 2005;17(4):297-307.
5. Perkins ZB, De'Ath HD, Aylwin C, Brohi K, Walsh M, Tai NR. Epidemiology and outcome of vascular trauma at a British Major Trauma Centre. *Euro J Vasc Endovasc Surg* 2012;44(2):203-9.
6. Khan FH, Yousuf KM, Bagwani AR. Vascular injuries of the extremities are a major challenge in a third world country. *J Trauma Manag Outcomes* 2015; 9(1):5.
7. Magee TR, Collin J, Hands LJ, Gray DWR, Roake J. A Ten Year Audit of Surgery for Vascular Trauma in a British Teaching Hospital. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996;12:424-427.
8. Jaha L, Andreevska T, Rudari H, Ademi B, Ismaili-Jaha V. A decade of civilian vascular trauma in Kosovo. *World J Emerg Surg* 2012;7(1): 24.

9. Foukou M, Chichom M, Eyenga V, Nguifo MI, Ngo Nonga B, Bahebeck J et al. Les traumatismes vasculaires périphériques en pratique civile : à propos de 41 lésions opérées au Cameroun. *Chir Thor Cardiovasc* 2011;15(3): 145-49.
10. Aduful HK, Hodasi WM. Peripheral vascular injuries and their management in Accra. *Ghana Med J* 2007; 41(4):186-9.
11. Ergunes K, Yilik L, Ozsoyler I, Kestelli M, Ozbek C, Gurbuz A. Traumatic brachial artery injuries. *Tex Heart Inst J* 2006;33(1): 31.
12. Soares LT, Bastos CC, Koury Junior A, Pereira AJ. Vascular injuries in the state of Pará, Brazil, 2011-2013 and their relation with demographic and clinical variables. *J Vasc Bras* 2015;14(2):123-32.
13. Adeoye PO, Adebola SO, Adesiyun OA, Braimoh KT. Peripheral vascular surgical procedures in Ilorin, Nigeria: indications and outcome. *Afr Health Sci* 2011;11(3).
14. Shalabi R, Al Amri Y, Khoujah E. Vascular injuries of the upper extremity. *J Vasc Bras* 2006;5(4):271-6.
15. Nwafor IA, Eze JC, Ezemba N, Onyekwulu FA, Ngene CI, Chinawa JM. The Pattern and Outcome of Civilian Vascular Injury in a Teaching Hospital over a 7-Year Period. *World J Cardiovasc Dis* 2016; 6 :44-53.
16. Iriz E, Kolbakir F, Sarac A, Akar H, Keceligil HT, Demirag MK. Retrospective assessment of vascular injuries: 23 years of experience. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2004;10(6):373-8.
17. Li Z, Zhao L, Wang K, Cheng J, Zhao Y, Ren W. Characteristics and treatment of vascular injuries: a review of 387 cases at a Chinese center. *Int J Clin Exp Med* 2014;7(12):4710-9.

18. Adeoye PO, Salami MA, Oyemolade LA, Adegboye VO. Civilian Vascular Injuries in an Urban African Referral Institution. *East Afr Med J* 2013;90(12):404-8.
19. Katche E, Souaga A, Amani K, Kirioua-kamenan A, Degre J, Kouame J. Traitement chirurgical des traumatismes des artères périphériques: aspects étiopathogéniques, thérapeutiques et résultats chirurgicaux. *Rev Int Sc Med* 2016;18(2):104-108.
20. Sharma D, Goyal G, Singh A, Sisodia A, Devgarha S, Mathur RM. Management of Vascular Trauma: A Single Center Experience. *Indian J Vasc Endovasc Surg* 2014;1:3-7.
21. Joshi SS. Peripheral Arterial Injuries: an Indian Experience. *Indian J Surg* 2016;78(3):187-91.
22. Yan H, Zhao B, Kolkin J, Li Z, Chen X, Chu T, Gao W. The Management of Lower Extremity Multilevel Arterial Injuries: A 10-Year Experience. *PLoS ONE* 2015;10(3): e0121769.
23. Sah B, Shrestha KG, Tiwari KK, Reddy A. Analysis of Consecutive Cases of Vascular Injury in Tertiary Level Hospital in Central Nepal. *JCMS Nepal* 2017;13(3):357-62.
24. Topal AE, Eren MN, Celik Y. Lower extremity arterial injuries over a six-year period: outcomes, risk factors, and management. *Vasc Health Risk Manag* 2010;6:1103.
25. Randrianambinina F, Jonatana AD, Randrianambinina H, Razafimanjato NN, Rakotoarisoa AJ, Rakotovao HJ. Les traumatismes thoraciques par encornement de zebu à Antananarivo Madagascar. *J Func Vent Pulm* 2018; 26(9): 14-18.

26. Fanomezantsoa R, Davidà RS, Tianarivelo R, Fabienne RL, Aina RT, Auberlin RF et al. Traumatismes fermés et pénétrants de l'abdomen: Analyse rétrospective sur 175 cas et revue de la littérature. *Pan Afr Med J* 2015;20(1).
27. Ratsimandresy DA, Rakototiana A. Avulsion péno-scrotale par encornement de zébu. *Pan Afr Med J* 2015;20(1): 91.
28. Cozcolluela-Cabrejas MR, Sanz-Salanova LA, Oliveros JJ, Pérez JM, Zalazar LR, Omeñaca FP. Injuries to amateur participants in traditional bullfighting festivals. *Cir Esp* 2018.
29. Rudloff U, Gonzalez V, Fernandez E, Holguin E, Rubio G, Lomelin J, Dittmar M, Barrera R. Chirurgical Taurina: a 10-year experience of bullfight injuries. *J Trauma Acute Care Surg* 2006;61(4):970-4.
30. Başbuğ HS, Göçer H, Günerhan Y, Özişik K. An Unusual Case of Isolated Femoral Vein Injury After Bull Gore. *Azerb Med Assoc J* 2016;1(3):75-7.
31. Harnarayan P, Islam S, Ramsingh C, Naraynsingh V. Pit Bull attack causing limb threatening vascular trauma-A case series. *Int J Surg Case Rep* 2018 ;42:133-7.
32. Estèbe JP. Recommandations pour le bon usage du garrot pneumatique en chirurgie. *Ann Fr Anesth Réanim* 2006;25(3):330-332.
33. Fingerhut A, Leppäniemi AK, Androulakis GA, Archodovassilis F, Bouillon B, Cavina E et al. The European experience with vascular injuries. *Surg Clin* 2002; 82(1):175-88.
34. Wahlgren CM, Riddez L. Penetrating Vascular Trauma of the Upper and Lower Limbs. *Current Trauma Reports* 2016;2(1):11-20.

35. Evans C, Chaplin T, Zelt D. Management of Major Vascular Injuries: Neck, Extremities, and Other Things that Bleed. *Emerg Med Clin* 2018;36(1):181-202.
36. Callcut RA, Mell MW. Modern advances in vascular trauma. *Surg Clin* 2013; 93(4):941-61.
37. Akyuz M, Gokalp O, Ozcem B, Ozcan S, Besir Y, Gurbuz A. Surgical management of axillosubclavian vascular injuries. *Pak J Med Sci* 2015;31(3):552-555.
38. Mommsen P, Zeckey C, Hildebrand F, Frink M, Khaladj N, Lange N et al. Traumatic extremity arterial injury in children: epidemiology, diagnostics, treatment and prognostic value of Mangled Extremity Severity Score. *J Orthop Surg Res* 2010;5(1):25.
39. Rana SH, Jamal Y, Farani TM, Afzal M. Peripheral vascular injuries; epidemiology and management. *Professional Med J* 2008:54-60.
40. Ganapathy A, Khouqeer AF, Todd SR, Mills JL, Gilani R. Endovascular management for peripheral arterial trauma: The new norm? *Injury* 2017; 48(5):1025-30.
41. Ammar AA. Peripheral arterial injuries in pediatric age group. *J Trauma Inj* 2016;29(2):37-42.
42. Franz RW, Goodwin RB, Hartman JF, Wright ML. Management of upper extremity arterial injuries at an urban level I trauma center. *Ann Vasc Surg* 2009;23(1):8-16.
43. Desai P, Audige L, Suk M. Combined orthopedic and vascular lower extremity injuries: sequence of care and outcomes. *Am J Orthop* 2012;41(4):182-6.

44. Al Wahbi A, Aldakhil S, Al Turki S, El Kayali A, Al Kohlani H, Al Showmer A. Risk factors for amputation in extremity vascular injuries in Saudi Arabia. *Vasc Health Risk Manag* 2016;12:229-232.
45. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma. *Crit care* 2016;20(1):100.
46. Ivatury RR, Anand R, Ordonez C. Penetrating extremity trauma. *World J Surg* 2015;39(6):1389-96.
47. Wani ML, Ahangar AG, Ganie FA, Wani SN, Wani N. Vascular Injuries: Trends in Management. *Trauma Mon* 2012;17(2):266-9.
48. Kauvar DS, Sarfati MR, Kraiss LW. National trauma databank analysis of mortality and limb loss in isolated lower extremity vascular trauma. *J Vasc Surg* 2011;6:1598–1603.
49. Hafez HM, Woolgar J, Robbs JV. Lower extremity arterial injury: results of 550 cases and review of risk factors associated with limb loss. *J Vasc Surg* 2001; 33(6):1212-9.
50. Scott AR, Gilani R, Tapia NM, Mattox KL, Wall MJ, Suliburk JW. Endovascular management of traumatic peripheral arterial injuries. *J Surg Res* 2015;199(2):557-63
51. Loja MN, Galante JM, Humphries M, Savage S, Fabian T, Scalea T et al. Systemic anticoagulation in the setting of vascular extremity trauma. *Injury* 2017;48(9):1911-1916.

52. Karcutskie CA, Meizoso JP, Ray JJ, Horkan D, Ruiz XD, Schulman CI et al. Association of mechanism of injury with risk for venous thromboembolism after trauma. *JAMA Surg* 2017;152(1):35-40.
53. Frank B, Hazelton JP, Resnick S, Dauer E, Goldenberg A, Lubitz AL et al. Venous thromboembolism after major venous injuries : Competing priorities. *J Trauma Acute Care Surg* 2017;83(6):1095-101.
54. Rajaonahary T, Rakotoarisoa AJC, Rambel AH, Ravalisoa A. Les fistules arterio-veineuses traumatiques observées au CHUA HJRA. *Revue de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie Malgache* 2009,1:1-8.
55. Bokhabrine MK, Bouziane Z, Lahlou Z, Lekhal B, Bensaid Y. Fistules artérioveineuse post-traumatiques des membres : expérience de 26 cas. *Ann Cardiol Angeiol* 2010;59(2): 67-71.
56. Ganie FA, Lone H, Wani ML. The increasing rate of secondary amputation in popliteal arterial injury associated with multi-organ injuries and hypotension. *Int Cardiovasc Res J* 2012;6(4):124-127.