



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



Année 2017

Thèse N° 079/17

# TRAUMATISMES VASCULAIRES DES MEMBRES CHEZ L'ENFANT: Expérience du service des Urgences Chirurgicales Pédiatriques de RABAT

THESE  
PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 21/04/2017

PAR  
Mlle. FILALI ANSARY Meryem  
Née le 12 Février 1991 à Meknès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Traumatismes - Vasculaires - Membres - Enfants

JURY

M. FOUAD ETTAYBI .....	PRESIDENT
Professeur de Chirurgie pédiatrique	
M. HICHAM ZERHOUNI.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. AFIFI MY ABDERRAHMANE.....	} JUGES
Professeur de Chirurgie pédiatrique	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF .....	
Professeur de Chirurgie Vasculaire Périphérique	
Mme. CHATER LAMIAE.....	
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>1</b>
<b>LA LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>RAPPEL ANATOMIQUE .....</b>	<b>10</b>
I- Les vaisseaux des membres supérieurs.....	11
II- Les vaisseaux des membres inférieurs .....	19
<b>MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>26</b>
I- Type, période et lieu de l'étude .....	27
II- Population d'étude .....	27
III- Recueil de données.....	28
<b>FICHE D'EXPLOITATION .....</b>	<b>29</b>
<b>OBSERVATIONS.....</b>	<b>31</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>67</b>
I- Fréquence .....	68
II- Âge .....	69
III- Sexe .....	69
IV- Mécanismes .....	70
V- Circonstances .....	71
VI- Siège.....	73
VII- Etude anatomo-pathologique .....	74
VIII- Délais.....	75
IX- Aspects cliniques .....	76
X- Lésions associées .....	77
XI- Examens complémentaires .....	79
XII- Traitement .....	81
XIII- Evolution et complications .....	86

<b>Discussion .....</b>	<b>88</b>
I- Fréquence .....	89
II- Population.....	90
III- Etiologies et mécanismes.....	92
IV- Les délais.....	94
V- Etude clinique .....	96
1) Topographie lésionnelle .....	96
2) Signes cliniques.....	98
3) Lésions associées .....	103
VI- Examens paracliniques .....	105
1) Explorations artérielles .....	105
a. Place de l'écho-doppler artériel.....	106
b. Place de l'angioscanner.....	106
c. L'artériographie .....	108
2) Bilans radiologiques .....	109
3) Bilans biologiques .....	110
VII- Traitement .....	111
A- PEC globale à la phase aiguë.....	111
1. Sur les lieux de l'accident .....	111
2. A l'hôpital.....	112
B- Traitement chirurgical.....	113
1. Préparation à la chirurgie.....	113
2. Techniques chirurgicales .....	113
C- Traitement des lésions associées .....	122
D- Aponévrotomies .....	124
E- Traitement adjuvant .....	125

---

1. Anti-coagulants.....	125
2. Transfusion.....	126
3. Antibiothérapie et SAT.....	126
4. Antalgiques.....	126
5. Lavages et changements de pansement.....	126
<b>VIII- Surveillance post-opératoire.....</b>	<b>127</b>
1) Surveillance clinique.....	127
2) Surveillance biologique.....	127
3) Surveillance radiologique.....	128
<b>IX- Evolution et complications.....</b>	<b>129</b>
1) Au court terme.....	129
a. Le décès.....	129
b. Amputations primaires et secondaires.....	129
c. Complications post-opératoires.....	130
2) Au long terme.....	132
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>133</b>
<b>RESUMES.....</b>	<b>136</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>142</b>

## LA LISTE D'ABREVIATIONS

<b>AEG</b>	: altération de l'état général
<b>AFS</b>	: artère fémorale superficielle
<b>AG</b>	: anesthésie générale
<b>AP</b>	: artère poplitée
<b>ATCD</b>	: antécédents
<b>ATP</b>	: artère tibio-péronéenne
<b>ATT</b>	: anastomose termino-terminale
<b>AVP</b>	: accident de la voie publique
<b>BEG</b>	: bon état général
<b>BGN</b>	: bacilles GRAM négatif
<b>BO</b>	: bloc opératoire
<b>BPM</b>	: battements par minute
<b>CAT</b>	: conduite à tenir
<b>CHP</b>	: centre hospitalier provincial
<b>CNC</b>	: conjonctives normocolorées
<b>CPM</b>	: cycles par minute
<b>CRO</b>	: compte-rendu opératoire
<b>DD</b>	: décubitus dorsal
<b>DDS</b>	: demande de sang
<b>DR</b>	: drain de redon
<b>FA</b>	: faux-anévrisme
<b>FAPT</b>	: faux-anévrisme post-traumatique
<b>FAV</b>	: fistule artério-veineuse
<b>FPPP</b>	: fermeture plan par plan

---

<b>GCS</b>	: Glasgow Coma Scale
<b>HDM</b>	: histoire de la maladie
<b>HER</b>	: hôpital d'enfants de Rabat
<b>I/V</b>	: intubé/ ventilé
<b>MEC</b>	: mise en condition
<b>PEC</b>	: prise en charge
<b>Plq</b>	: plaquettes
<b>SAT</b>	: sérum anti-tétanique
<b>SPE</b>	: sciatique poplitée externe
<b>SS</b>	: sérum salé
<b>TCA</b>	: temps de céphaline activée
<b>TDM</b>	:tomo-densitométrie
<b>TP</b>	: taux de prothrombine
<b>TRC</b>	: temps de recoloration capillaire
<b>TT</b>	:termino-terminale
<b>TTP</b>	: tronc tibio-péronéen
<b>TVME</b>	: traumatismes vasculaires des membres chez l'enfant
<b>UCP</b>	: urgences chirurgicales pédiatriques
<b>VAT</b>	: vaccin anti-tétanique
<b>VGS</b>	: veine grande saphène
<b>VSI</b>	: veine saphène interne
<b>VVP</b>	: voie veineuse périphérique

# INTRODUCTION

Les traumatismes vasculaires des membres sont fort heureusement rares chez l'adulte (ils représentent environ 1.6% des admissions en traumatologie adulte). Chez l'enfant, ils représentent 0.6% de ces admissions. Leur rareté est directement corrélée au manque de recherches à leur sujet, mais leur fréquence ne cesse d'augmenter avec le développement des moyens de locomotion et la hausse du taux de criminalité chez une population de plus en plus jeune.

Ceux-ci entraînent de lourdes conséquences avec risque de trouble de croissance du membre, claudication intermittente, allant fréquemment jusqu'à l'amputation et parfois même au décès. Ils sont à l'origine d'une altération de la qualité de vie du patient et de son entourage.

Leur prise en charge est compliquée par :

- Ø Des difficultés diagnostiques et chirurgicales, les enfants étant plus prompts à des vasospasmes, avec des vaisseaux à petit calibre, et qui nécessitent de croître avec l'enfant. Cependant, une meilleure élasticité des parois vasculaires et une moindre fixité à l'os expliquent la fréquence plus basse de ce type de traumatismes chez l'enfant par rapport à l'adulte.
- Ø La conduite à tenir diagnostique et thérapeutique est toujours calquée sur celle de l'adulte par manque de protocole spécialement dédié aux traumatismes vasculaires des membres chez l'enfant.

L'absence de protocole de prise en charge bien défini, la difficulté technique, le pronostic vital et fonctionnel réservés, font des TVME un sujet intéressant qui mérite une plus grande attention. A cela s'ajoutent, au Maroc, le manque d'information des parents, la rareté et même l'absence de service de soins dans les régions reculées associée à un mauvais réseau ambulancier et la limitation de moyens diagnostiques et thérapeutiques même dans les grands centres hospitaliers

font que les TVME sont de plus mauvais pronostic que dans les pays plus développés.

Il n'existe malheureusement pas encore de registre de données nationales permettant une étude à plus grande échelle. Nous avons eu recours aux données du service des Urgences Chirurgicales Pédiatriques de l'Hôpital d'Enfants de Rabat. Celui-ci compte près de 2800 admissions par an. Et notre étude, rétrospective, traite les cas de 15 patients admis entre novembre 2014 et décembre 2016.

Nous avons traité, à travers nos observations et à la lumière des données de la littérature, les aspects épidémiologiques, sémiologiques et diagnostiques de ces traumatismes ainsi que leurs particularités thérapeutiques et évolutives.

# RAPPEL

# ANATOMIQUE

## **I- Les vaisseaux du membre supérieur**

### **A- Les artères**

#### **1) L'artère axillaire**

L'artère axillaire fait suite à l'artère sous-clavière, elle traverse la totalité du creux axillaire et forme son axe en entretenant des rapports étroits avec ses parois et les éléments qu'il contient : veines et nerfs, ce qui explique la fréquence des lésions associées lorsque cette région est lésée.

Elle donne six collatérales :

- La thoracique suprême (ancienne thoracique supérieure) et la thoraco-acromiale (ancienne acromio-thoracique) en antérieur
- En postérieur : l'artère sub-scapulaire
- En externe : artères circonflexes antérieures et postérieures de l'humérus
- En interne : l'artère thoracique latérale (ancienne mammaire interne)

#### **2) L'artère brachiale**

Elle fait suite à l'artère axillaire pour finir au niveau du pli du coude en se divisant en deux branches terminales : l'artère radiale et l'artère ulnaire.

Elle descend dans la région antérieure du bras dans le canal brachial, dit de Cruveilhier limité :

- En avant par les muscles coraco- brachial et biceps brachial
- En arrière par la cloison intermusculaire interne et le muscle brachial antérieur
- En dedans, l'aponévrose brachiale

Elle est accompagnée dans ce canal de ses deux veines satellites et du nerf médian et aussi du nerf ulnaire en postéro-interne.

Durant son trajet, l'artère brachiale est en contact proche avec la diaphyse puis la palette humérale, ce qui explique la fréquence de lésions artérielles à ce niveau en cas de fractures et de luxation avec grand déplacement de l'os.

Au pli du coude, elle se termine au niveau de la gouttière bicipitale interne, dont l'inextensibilité du plancher explique que les hématomes peuvent conduire à une compression sévère [23].

L'artère brachiale émet de nombreuses collatérales musculaires et des branches principales : une branche deltoïdienne, la nourricière de l'humérus, l'humérale profonde et les collatérales ulnaires supérieure et inférieure.

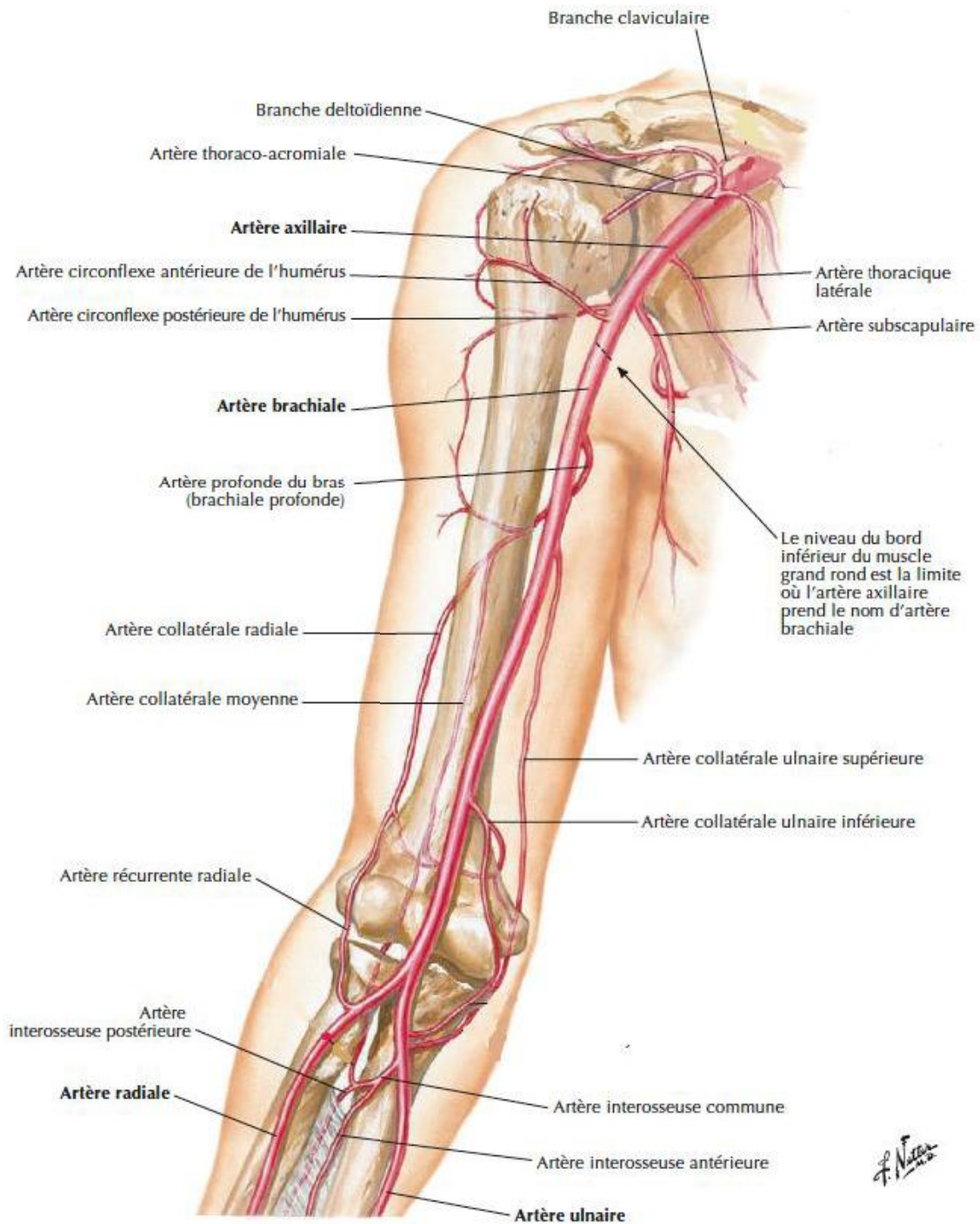


Figure 1 : Schéma de la face antérieure du bras montrant l'origine, le trajet de l'artère brachiale et ses collatérales [77]

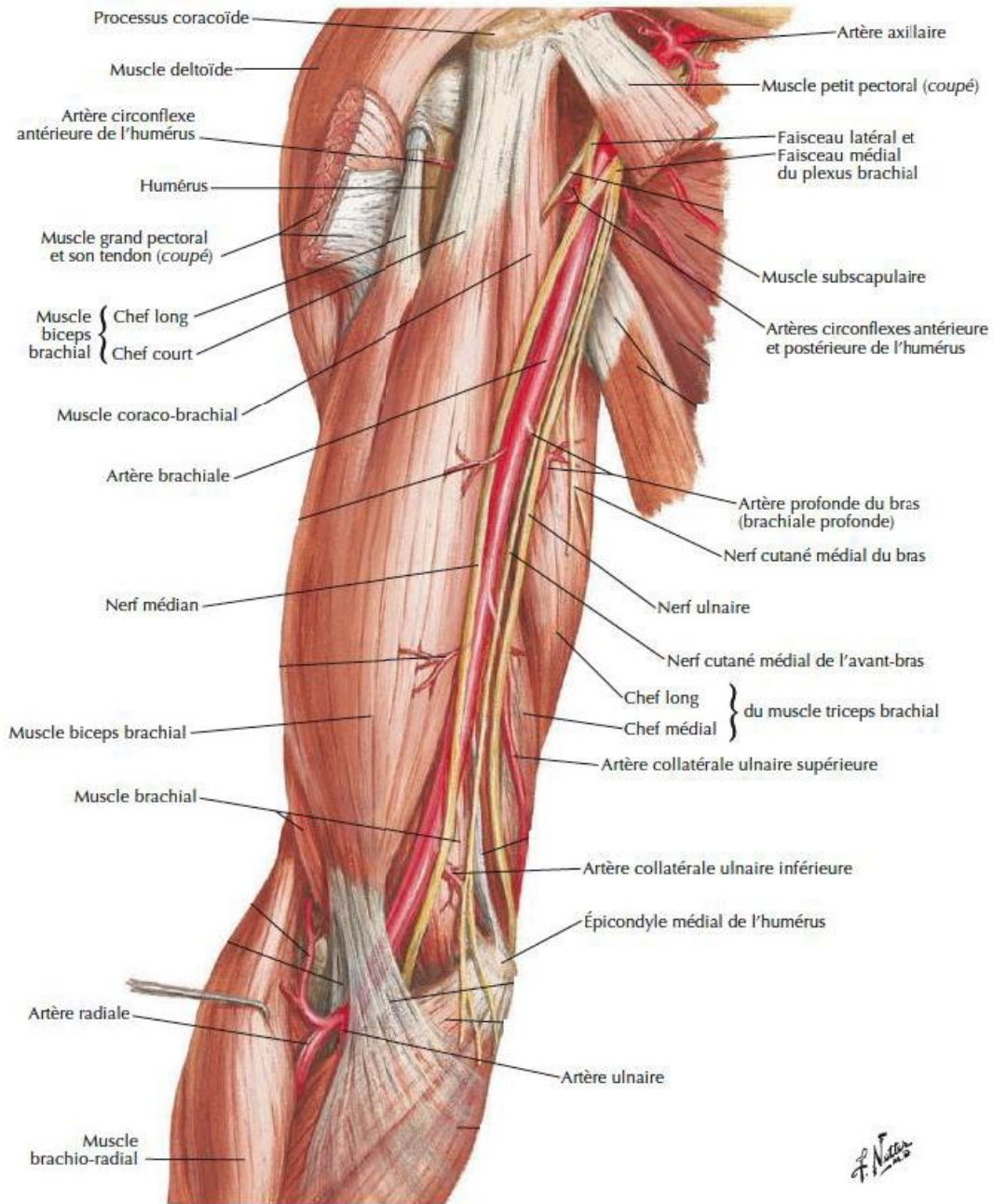


Figure 2 : Schéma de la face antérieure du bras montrant les rapports de l'artère brachiale [77]

### 3) L'artère radiale

C'est la branche de bifurcation externe de l'artère brachiale. Elle s'étend sur la face antérieure de l'avant-bras et sur la face dorsale du poignet, depuis le pli du coude jusqu'à la paume de la main.

Durant tout son trajet, dans la région antérieure de l'avant-bras, elle est accompagnée par la branche antérieure sensitive du nerf radial placé en dehors d'elle le long du muscle long supinateur.

Habituellement, l'artère radiale et l'artère cubitale communiquent par l'intermédiaire de deux arcades palmaires superficielles et profondes. En conséquence, l'interruption de l'un de ces axes est bien compensé par le flux collatéral de l'autre. Cependant, dans environ 20% des cas, cette communication palmaire est déficiente, d'où l'utilité du test d'Allen avant chaque geste sur l'artère radiale, tel qu'une gazométrie. [79]

Dans son trajet, l'artère radiale donne un grand nombre de collatérales destinées au radius, aux muscles qui l'avoisinent et aux téguments de la région externe de l'avant-bras.

### 4) L'artère ulnaire

L'artère ulnaire est plus volumineuse que l'artère radiale et c'est la branche de bifurcation interne de l'artère brachiale.

Elle est située dans la partie interne de la région antérieure de l'avant-bras et s'étend de la région du pli du coude à la paume de la main.

On lui distingue deux segments : un oblique en bas et en dedans jusqu'à l'union du 1/3 supérieur et des 2/3 inférieurs de la face médiale de l'avant-bras, et un segment vertical qui se continue en bas pour former l'arcade palmaire superficielle.

Elle est contenue dans une loge ostéo-fibreuse et est accompagnée tout le long du trajet par le nerf ulnaire qui passe en dedans d'elle.

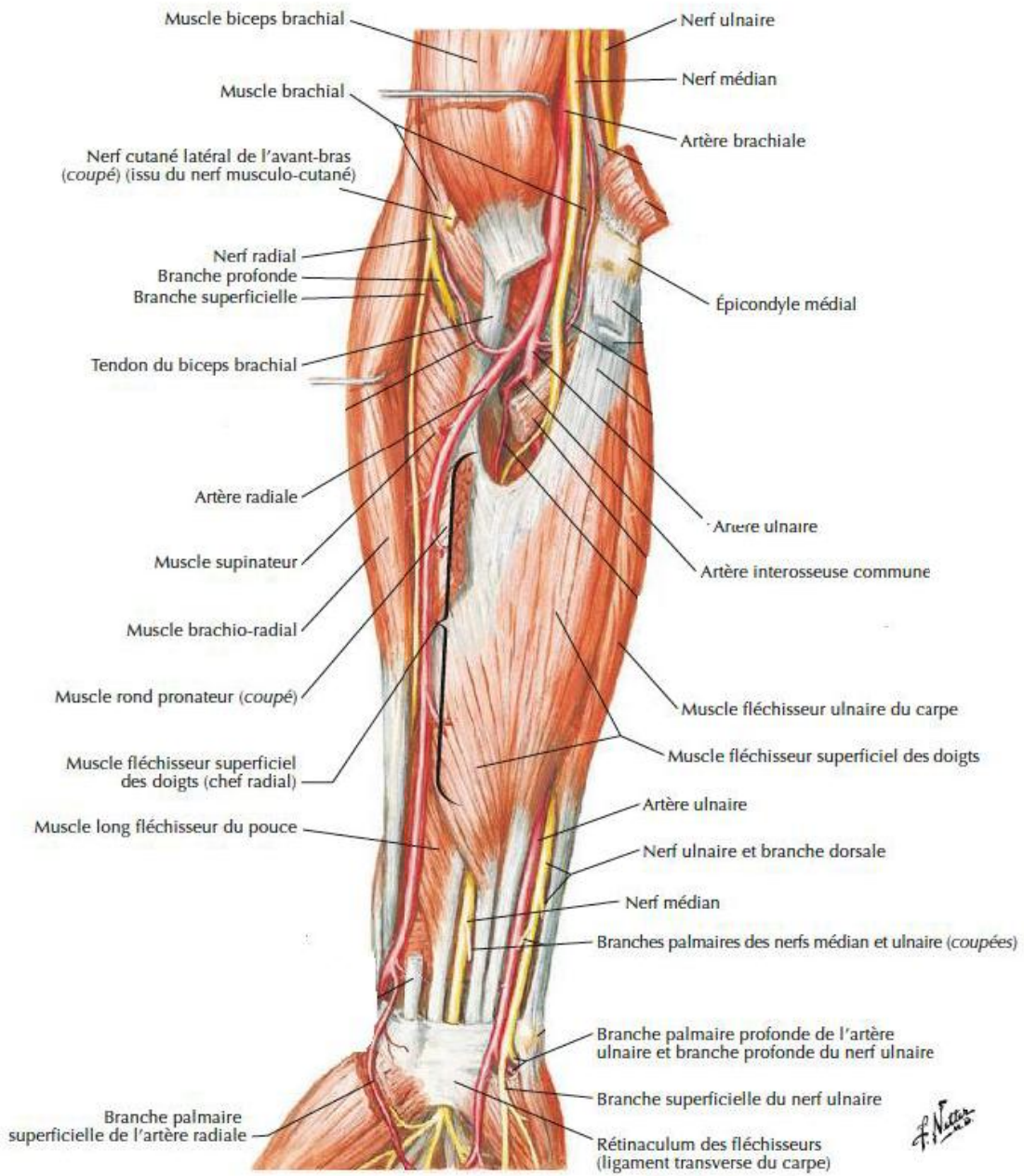


Figure 3 : Schéma de la face antérieure de l'avant-bras montrant les artère radiale et ulnaire et leurs rapports [77]

### 5) Les artères de la main et des doigts

Sont disposés en arcades, elles sont au nombre de 3 :

- Arcade palmaire superficielle : elle résulte de l'anastomose des artères ulnaires et radio-palmaires
- Arcade palmaire profonde : formée par l'anastomose de l'artère radiale avec l'artère cubito-palmaire
- Arcade dorsale du carpe : formée par l'anastomose de l'artère dorsale du carpe branche de l'artère radiale et de l'autre dorsale du carpe branche de l'artère ulnaire.

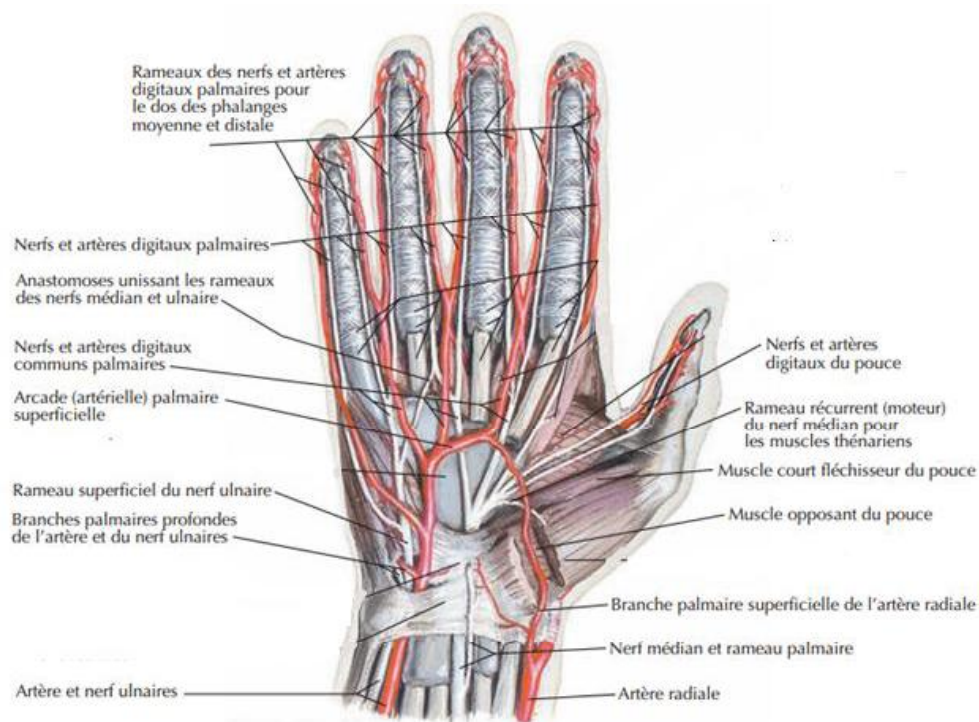


Figure 4 : Face ventrale de la main montrant la vascularisation artérielle :  
l'arcade palmaire et ses rapports [77]

## **B-Les veines**

### **1) Les veines profondes**

Au nombre de deux par artère, elles longent l'artère correspondante et s'anastomosent entre elles par branches transversales.

Seule l'artère axillaire n'est accompagnée que d'un seul tronc veineux : la veine axillaire.

### **2) Les veines superficielles**

Au niveau de la main et des doigts : les veines dorsales et les veines palmaires qui se déversent dans le réseau veineux dorsal des doigts et de la main.

Au niveau de l'avant-bras et du pli du coude : le réseau veineux de la main donne naissance à trois troncs principaux :

- La veine radiale superficielle qui se divise au niveau du pli du coude en médiane basilique et médiane céphalique
- La veine cubitale superficielle qui se réunit à la veine médiane basilique pour donner la veine basilique
- La veine radiale accessoire qui se réunit à la médiane céphalique pour donner la veine céphalique.

Au niveau du bras, la veine basilique se jette dans la veine brachiale interne et la veine céphalique débouche dans la veine axillaire.

## **II- Les vaisseaux du membre inférieur**

### **A- Les artères**

Le membre inférieur est irrigué principalement par l'artère fémorale qui continue l'artère iliaque externe, et accessoirement par les branches pariétales extra-pelviennes de l'artère iliaque interne ou artère hypogastrique.

#### **1) Les artères de la région fessière et de la cuisse**

##### **a) Les branches extra-pelviennes de l'artère hypogastrique :**

On ne fera que les citer :

- L'artère obturatrice
- L'artère fessière
- L'artère ischiatique
- L'artère honteuse interne

##### **b) Les artères fémorales :**

L'artère fémorale commune (AFC) qui fait suite à l'artère iliaque externe au triangle de SCARPA, présente un trajet oblique en bas et en dedans et se divise en deux branches :

- L'artère fémorale profonde (AFP) qui naît à la face postérieure de l'AFC au dessous de l'arcade crurale. Son trajet est vertical entre les muscles moyen et grand adducteurs. Elle assure l'irrigation de la cuisse et donne quatre collatérales : la sous-cutanée abdominale, la circonflexe iliaque superficielle et les honteuses externes supérieure et inférieure.
- L'artère fémorale superficielle (AFS) qui chemine dans le canal fémoral, accompagnée de la veine fémorale et du nerf fémoral, et donne au niveau de l'anneau du muscle grand adducteur une seule collatérale, l'artère grande anastomotique.

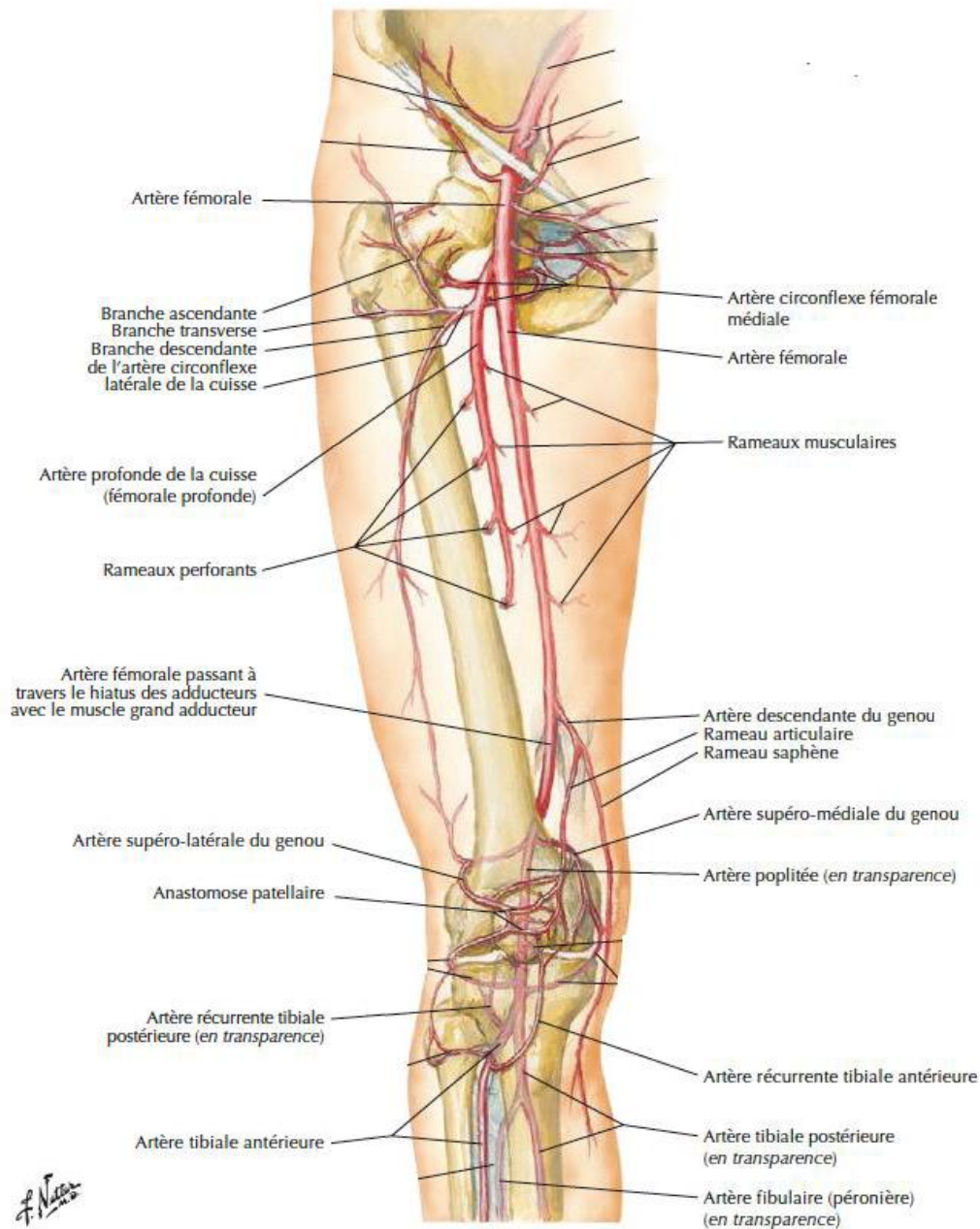


Figure 5 : Schéma de la face antérieure de la cuisse montrant sa vascularisation [77]

## **2) Les artères de la région poplitée**

L'artère poplitée commence à l'anneau fibreux du grand adducteur, où elle fait suite à l'AFS et se termine en donnant naissance à l'artère tibiale antérieure et au tronc tibio-fibulaire.

L'artère est fixée à la partie distale de la diaphyse fémorale par l'anneau fibreux du grand adducteur et à la partie proximale de la diaphyse tibiale par l'arcade du soléaire. Cette relative fixité explique que les déplacements des segments osseux tels qu'on les observe dans les luxations du genou, les fractures de l'extrémité inférieure du fémur et de l'extrémité supérieure du tibia entraînent des forces de tractions transversales responsables d'étirement et de contusion de l'artère poplitée.

L'artère poplitée donne les artères jumelles et articulaires qui forment le cercle péri-articulaire du genou qui est abondant mais fragile donc rarement capable de maintenir la perfusion distale en cas de lésion de l'artère poplitée.

## **3) Les artères de la jambe**

La terminaison de l'artère poplitée présente plusieurs variantes. Il peut s'agir d'une trifurcation, mais le plus souvent, l'artère poplitée donne l'artère tibiale antérieure et le tronc tibio-fibulaire.

L'artère tibiale antérieure traverse la membrane interosseuse et chemine dans la loge antéro-externe de la jambe.

Le tronc tibio-fibulaire se divise en artère tibiale postérieure et en artère fibulaire. Ces deux artères cheminent dans la loge postérieure puis divergent, l'artère tibiale postérieure est interne et directement en arrière du tiers supérieur de la diaphyse tibiale, l'artère fibulaire est externe, gagne la loge des fibulaires où elle est située près du bord interne de la diaphyse péronière.

Au niveau de la cheville, les trois artères de la jambe participent à un riche réseau collatéral qui permet le plus souvent de maintenir un flux distal pulsé malgré l'oblitération d'une des artères principales.

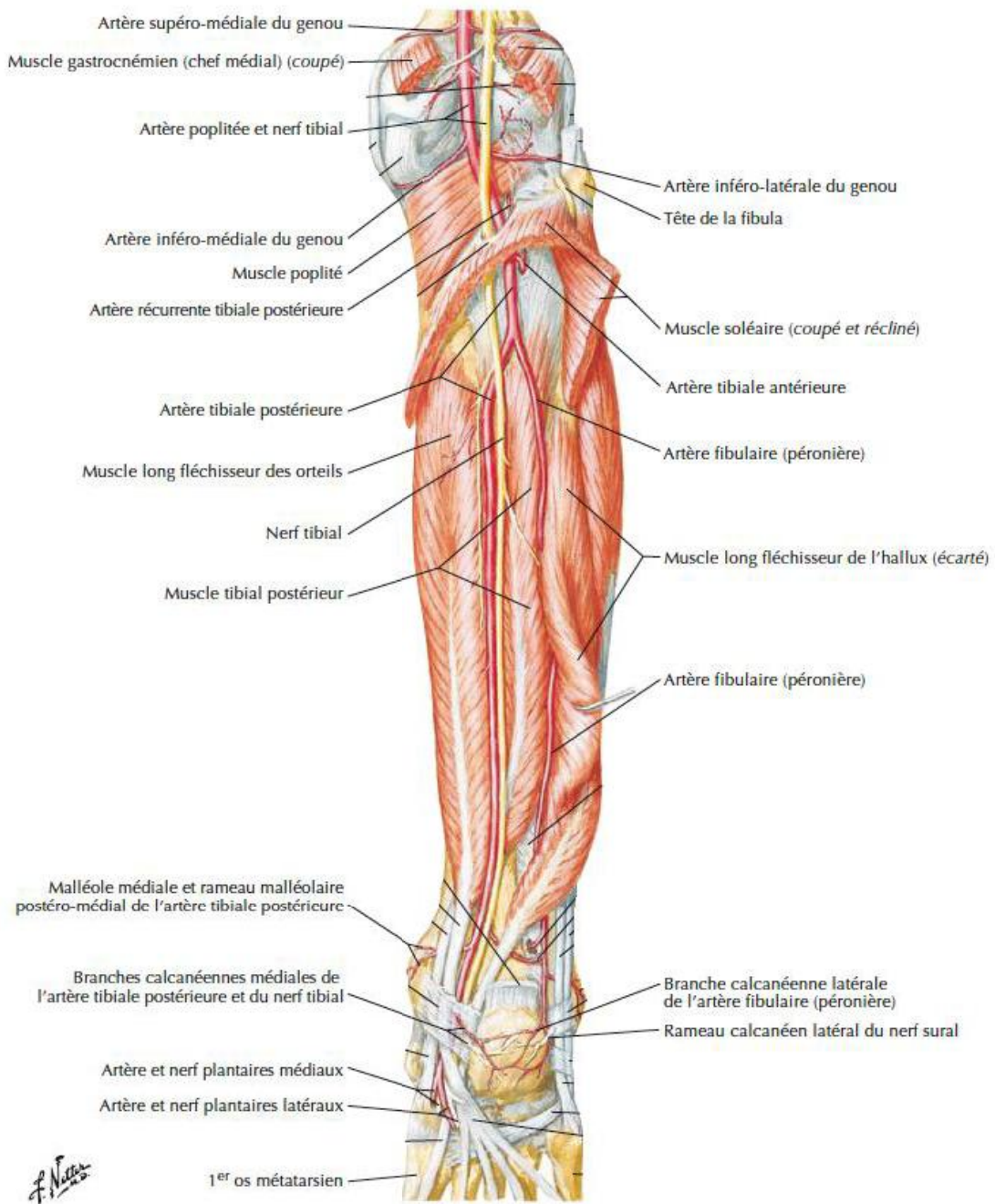


Figure 6 : Schéma de la face postérieure de la jambe montrant la vascularisation du creux poplitée, de la jambe et leurs rapports [77]

#### 4) Les artères du pied

- L'artère pédieuse : fait suite à l'artère tibiale antérieure, elle se porte sur la face dorsale du pied jusqu'à l'extrémité postérieure du premier espace interosseux
- Les artères plantaires : l'interne et l'externe sont des branches terminales de la tibiale postérieure, elles naissent dans la gouttière calcanéenne interne où se produit la bifurcation de la tibiale postérieure. Elles sont accompagnées par les nerfs plantaires interne et externe.

## **B- Les veines**

Comme pour le membre supérieur, on subdivise les veines du membre inférieur en veines profondes, satellites des artères, et en veines superficielles sous cutanées.

### **1) Veines profondes**

Au nombre de deux par artère, au niveau du pied et de la jambe, elles longent l'artère homologue et s'anastomosent entre elles par des branches transversales.

A partir du tronc veineux tibio-fibulaire, la veine est en général unique, mais parfois dédoublée par un canal collatéral veineux dans la moitié inférieure du creux poplitée.

### **2) Veines superficielles**

Elles rejoignent deux gros troncs collecteurs longitudinaux : les veines saphènes interne et externe qui se drainent à leur tour dans un réseau veineux profond.

#### **a) Les veines du pied**

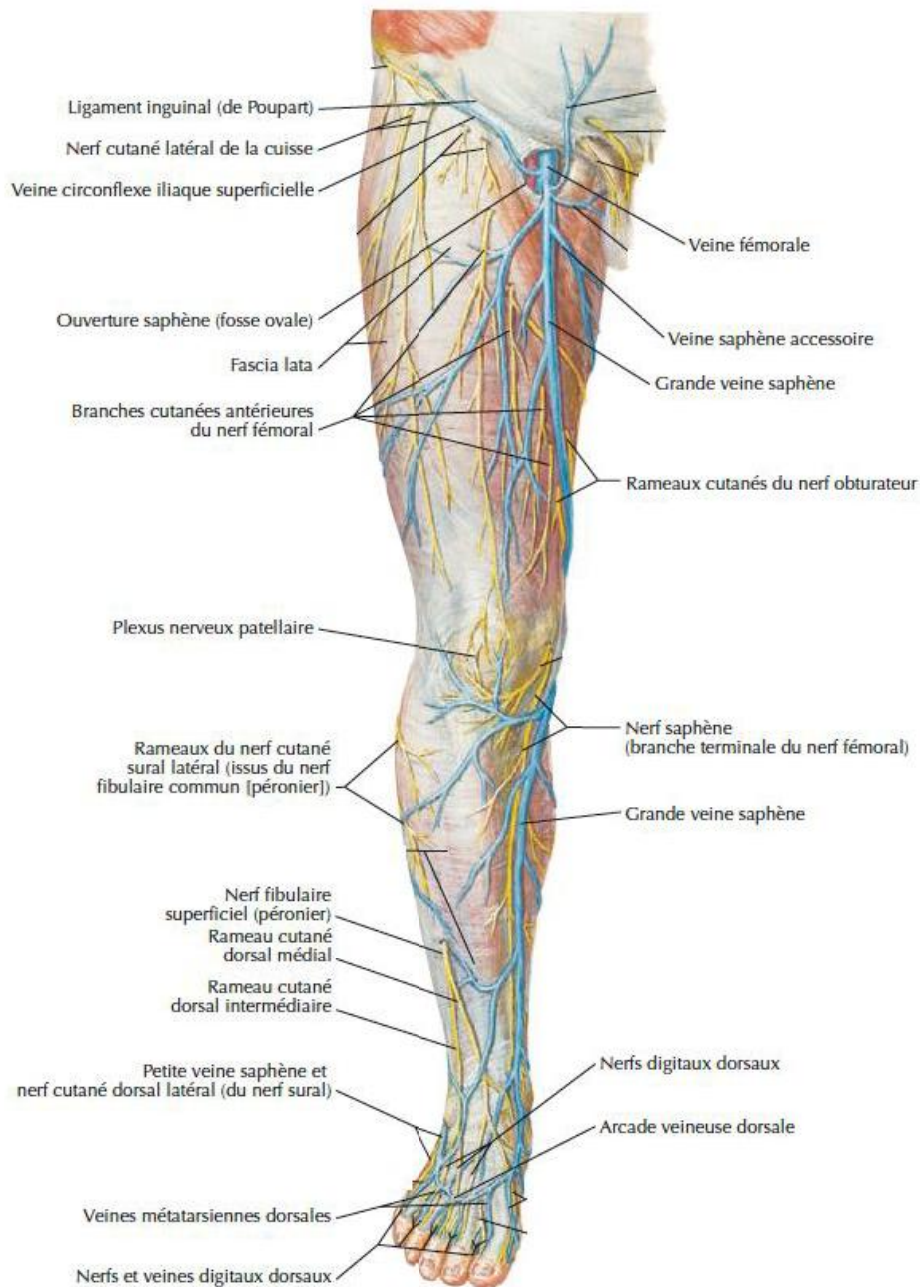
- Les veines dorsales des orteils se jettent dans les veines dorsales du métatarse aboutissant à l'arcade veineuse dorsale superficielle.
- Les veines plantaires forment, elles, un réseau veineux qui se jette dans l'arcade plantaire sous cutané, dans le réseau dorsal du pied et dans les veines marginales interne et externe à l'origine des veines saphènes.

#### **b) La veine saphène interne (VSI)**

De la malléole interne, elle circule verticalement sur la face interne de la jambe jusqu'à la cuisse où elle se jette dans la veine fémorale.

**c) La veine saphène externe (VSE)**

Elle contourne l'extrémité inférieure et le bord postérieur de la malléole externe, gagne la ligne médiane, plonge dans le creux poplitée et s'abouche à la veine poplitée.



**Figure 7 : Schéma de la face antérieure de la cuisse et de la jambe montrant le réseau veineux et nerveux superficiels [77]**

# MATERIEL

# ET METHODES

## **I- Type, période et lieu de l'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique, concernant la période de novembre 2014 à Décembre 2016. La population d'étude concerne 15 cas d'enfants atteints de traumatismes vasculaires admis au service des Urgences Chirurgicales Pédiatriques de l'Hôpital d'Enfants de Rabat durant cette période.

## **II- Population d'étude**

L'hôpital d'Enfants de Rabat admet les enfants de 0 à 16 ans, et notre population d'étude est âgée de 3 à 16 ans.

Les critères d'inclusion étaient : les enfants avec une atteinte vasculaire cliniquement évidente ou ambiguë, artérielle ou veineuse exclusivement au niveau des 4 membres. Les enfants avec une atteinte veineuse seule n'ont pu être inclus dans l'étude, n'étant pas hospitalisés en premier lieu, bénéficiant d'un bon d'intervention, permettant la ligature de la veine sous sédation.

Les critères d'exclusion : atteintes vasculaires iatrogènes, nous avons tout de même gardé un cas d'un patient admis pour ischémie sur plâtre traditionnel (« jbira »), n'étant pas iatrogène à proprement parler, et afin de condamner une fois de plus ce genre de pratiques.

Les atteintes vasculaires au-delà des poignets et chevilles ont également été exclues, les amputations d'emblée (3 patients ont été ainsi exclus de l'étude, admis avec un membre amputé ou sub-amputé par un traumatisme). Ainsi que les patients chez qui un vasospasme a été confirmé radiologiquement, ne montrant donc aucune lésion (1 patient exclu).

### **III- Recueil de données**

Le recueil de données a été effectué à partir du registre des admissions du service des UCP et des dossiers médicaux des patients. L'équipe de chirurgie vasculaire de l'hôpital Avicenne s'est également montrée disponible afin de répondre à nos questions et en nous fournissant les photos des patients dont ils disposaient.

Parmi les données collectées : l'âge, le sexe, la date de l'admission, la provenance (urbaine ou rurale) ; celle-ci a été jugée utile afin d'expliquer les retards de prise en charge chez certains enfants, étant donné l'indisponibilité de moyens de transport médicalisés ou de structure de soins équipées pour ce genre de traumatismes dans ces régions.

L'heure du traumatisme, du premier contact médical et de l'admission au bloc opératoire ont également été collectées ; malheureusement, étant donné la nature rétrospective de l'étude, elles n'ont pu être relevées pour tous les patients (oubli de mention dans l'observation médicale et manque d'informations sur les coordonnées des patients).

Les circonstances du traumatisme, la clinique, avec entre autres : le GCS à l'admission, la présence ou absence d'état de choc à l'admission. L'imagerie utilisée quand nécessaire, étant donné le diagnostic clinique et de l'ischémie et de la revascularisation. Elle n'a été indiquée que lorsque les signes cliniques n'étaient pas concluants, lors de la suspicion de vasospasme ou lorsque le niveau de l'atteinte était difficile à déterminer.

Le type d'intervention, le nombre de jours d'hospitalisation et l'évolution ont également été relevés. Malheureusement, pour cette dernière donnée, nous n'avons pu aller au-delà d'un mois de suivi étant limités par plusieurs facteurs : le suivi multi-disciplinaire par les chirurgiens pédiatres et vasculaires non coordonné, l'absence de coordonnées des patients ou leur difficulté à se présenter aux consultations par manque de moyens ou adressés chez le chirurgien vasculaire le plus proche de leur région. **(Voir fiche d'exploitation)**

## Fiche d'exploitation

### I- Identité et antécédents

Sexe : Masculin/ Féminin

Age :

Provenance : Urbaine / Rurale

Pathologie sous-jacente : médicale/chirurgicale (artériopathie ou autre pathologie vasculaire, coagulopathie pouvant donner anomalie de la cicatrisation)

### II- Circonstances de survenue

Mécanisme : Objet contendant (lequel)/ AVP/ autre :

Circonstances : AVP / chute / agression

Type de traumatisme : ouvert/fermé                      Isolé/polytraumatisme

Délai de consultation (premier contact médical) :

Délai d'admission au bloc opératoire :

Prise en charge sur les lieux de l'accident : Garrot/non                      Autres :

### III- Examen clinique et paraclinique

GCS admission : conscient/inconscient

Etat de choc à l'admission : présent/absent

Autres organes vitaux atteints :

Atteinte du membre : plaie/ délabrement/ fermé

Lésions associées : ostéo-articulaires/ nerveuses/ musculo-tendineuses

Syndrome de loges : présent/ absent

Doppler :

Angioscanner :

Anomalie bilan biologique : Hb, Plq, TP/TCA, fonction rénale

### IV- Lésion vasculaire

Membre et axe vasculaire atteint :

Pouls : présent/ faible/ absent

Type de lésion : section/ thrombose/ FAV / faux anévrisme/ compression

### V- CAT :

Nécessité admission en service de réanimation :

Nécessité transfusion :

Indication chirurgie :

Heure admission au bloc opératoire : <6h/ 6h<H<12h

### VI-Chirurgie

Type d'intervention : greffon veineux/ suture/ Fogarty/ Autre :

Nécessité aponévrotomie :

Gestes sur lésions associées :

Héparinothérapie :

### VII- Surveillance et traitement adjuvant

Antalgiques :

Antibiothérapie :

SAT+VAT :

Héparine modalités :

Nombres de jours d'hospitalisation :

### VIII- Evolution

Immédiate : favorable/ défavorable

Long terme :

Guérison : totale/ déficit nerveux/ déficit moteur

Complications : amputation primaire/ amputation secondaire après échec revascularisation/ faux anévrisme/ autre

Séquelles : sd de Volkman/ ischémie d'effort/ sd de Reynaud/ retard de croissance/ lymphoedème/ sd post-thrombotique/ ré-intervention

Décès

# OBSERVATIONS

## Observation n°1

Patiente de 3 ans, habitant en région urbaine, admise pour traumatisme bipolaire à la suite d'un AVP. La patiente a été percutée par une moto avec point d'impact direct au niveau de la cuisse et réception sur le crâne, n'occasionnant ni perte de connaissance ni vomissements.

La patiente a été admise à l'hôpital à H2 du traumatisme, avec une tension artérielle correcte, mais tachycarde et polypnéique.

L'examen local trouvait un membre inférieur droit déformé en rotation interne, en abduction avec une plaie transversale de 5 cm en regard de la déformation. L'examen vasculaire objectivait l'absence de pouls poplité et pédieux avec un membre pâle, froid et douloureux.

L'équipe de réanimation a été contactée, la patiente a bénéficié d'une mise en condition, d'un bilan standard avec demande de sang et les chirurgiens vasculaires ont été contactés.

Une radiographie de la cuisse a montré une fracture du 1/3 inférieur du fémur droit :



Figure 8 : Radiographie de la cuisse droite qui montre une fracture déplacée du 1/3 inférieur du fémur

Un angioscanner a été réalisé, montrant le niveau de la lésion au niveau de l'artère fémorale superficielle :

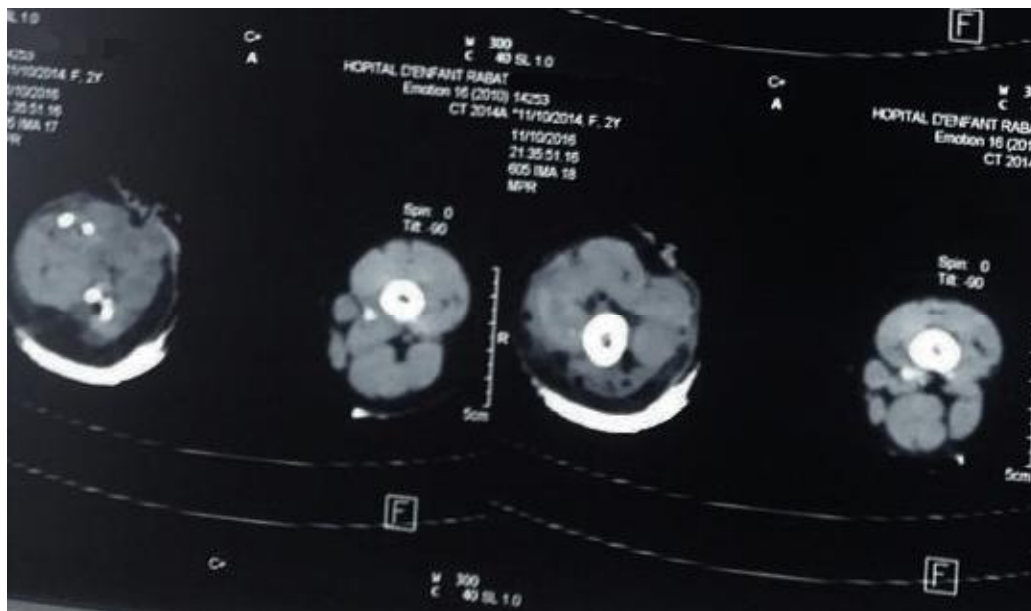


Figure 9 : Zoom sur l'angioscanner mettant en évidence la localisation de la lésion

Défaut d'opacification de l'AFS droite au niveau des segments F2 et F3 avec reprise au niveau poplitée et absence d'opacification en aval

Le bilan biologique a révélé une hémoglobine à 5g/dL, la patiente a bénéficié en urgence d'une transfusion de 2 CG puis a été admise au bloc opératoire à H4 du traumatisme.

L'exploration chirurgicale de la plaie montrait une section complète de tous les muscles de la cuisse avec ouverture du périoste qui étaient détachés de l'os, une contusion de l'artère fémorale superficielle avec perception du pouls en amont et son absence en aval et un nerf sciatique contus.

Dans un premier temps, l'équipe de chirurgiens pédiatres a procédé à l'embrochage du fémur par 2 broches de Métaizeau. Puis l'équipe de chirurgiens vasculaires a procédé à un pontage de l'AFS par un greffon veineux prélevé sur la veine saphène interne du membre controlatéral après héparinisation générale. Deux aponévrotomies de décharge ont été réalisées après récupération d'un bon pouls en aval de la lésion.

Un écho-doppler artériel a été réalisé le lendemain, montrant une thrombose au niveau de l'AFS et de l'artère poplitée, la décision d'amputation au niveau de la cuisse a été prise.

## **Observation n°2**

Patient de sexe masculin, âgé de 12 ans, habitant Salé, admis pour ischémie du pied gauche, secondaire à une compression par un plâtre traditionnel « Jbira ».

Le patient avait été victime, 20 jours auparavant d'une chute accidentelle dans un fossé entraînant une douleur et impotence du membre pour laquelle il aurait d'abord consulté au CHP où une radiographie du membre aurait été réalisée, qui aurait été interprétée comme normale. Puis devant la persistance des symptômes, les parents auraient eu recours aux services d'un tradipraticien qui a traité le patient par un plâtre traditionnel.

L'évolution a été marquée par l'apparition, 8 jours avant son admission, d'un œdème et des paresthésies au niveau du pied, puis une noirceur des extrémités qui a enfin décidé les parents à consulter.

A l'admission, le patient présentait un membre inférieur gauche ischémié, noirâtre, infiltré et froid, avec des lésions à l'examen cutané, à type d'ulcérations et de perte de substance, infectées et fétides.

Un écho-doppler artériel a été réalisé, montrant en effet une absence de flux au niveau des artères tibiales et métatarsiennes.

Le patient a donc bénéficié d'une amputation au niveau du 1/3 supérieur de la jambe, mis sous antibiotiques et sorti après bonne évolution du moignon.

### **Observation n°3**

Patient de sexe masculin, âgé de 8 ans, habitant une région urbaine, admis pour une chute sur la main avec coude en extension.

L'examen local trouvait une déformation du coude avec perte des repères anatomiques et une plaie au niveau de la face antérieure du coude avec mise à nu de l'os proximal. L'examen vasculaire a mis en évidence l'absence de pouls radial et cubital en aval avec un membre toujours chaud.

Une radiographie standard a été réalisée :



**Figure 10 : Radiographie standard du coude et de l'avant-bras qui montre une fracture de la palette humérale stade IV**

Le patient a été admis au bloc opératoire à H2 du traumatisme. Il a bénéficié dans un premier temps, d'un embrochage osseux, puis dans un deuxième temps à un pontage par greffon veineux prélevé au niveau de la veine saphène interne, après que l'exploration chirurgicale ait objectivé une contusion de l'artère humérale.

Le patient a été mis sous héparine à bas poids moléculaire à dose curative pendant 48 heures en post-opératoire et est sorti après bonne évolution.

## Observation n°4

Patient de sexe masculin, âgé de 14 ans, habitant en région urbaine, admis pour plaie de l'avant-bras droit après chute de sa hauteur avec réception sur un objet métallique tranchant.

L'examen local trouvait une plaie profonde au niveau de la face antérieure du tiers moyen de l'avant-bras, un pouls radial présent mais un pouls cubital absent, et un membre chaud.

Le patient a été admis au bloc opératoire à H4 du traumatisme pour exploration chirurgicale. Celle-ci a trouvé une section des muscles fléchisseurs superficiels, à savoir :

- Le fléchisseur radial du carpe
- Le fléchisseur superficiel des doigts
- Le fléchisseur cubital du carpe

Ainsi qu'une section complète de l'artère cubitale qui a été ligaturée et une **section complète du nerf cubital : suturé par points de Kessler.**

Le patient est sorti le lendemain avec une attelle en flexion de la main sur l'avant-bras après absence de complications.

## Observation n°5

Patient de sexe masculin, âgé de 15 ans, habitant en région rurale, admis pour délabrement de la cheville et du pied gauche secondaire à la réception sur le pied d'une grosse pierre. Occasionnant une déformation du pied et une plaie profonde avec issue de l'os.

Le patient à l'admission était tachycarde, polypnéique et pâle. L'examen du membre a montré un important délabrement avec 3 plaies de 12 cm environ sur les faces postéro-latérales et médianes du pied avec mise à nu du tibia, de la fibula et du 1<sup>er</sup> métatarse, avec présence des pouls pédieux et tibial postérieur.

Une radiographie standard du membre a été réalisée :



**Figure 11 : Radiographie de profil du 1/3 inférieur de la jambe qui montre une fracture déplacée du 1/3 inférieur de la fibula et une fracture distale du tibia**

Le patient a bénéficié d'une transfusion de 2 CG et a été admis au bloc opératoire à H4 du traumatisme.

L'équipe de chirurgiens a procédé à un lavage et parage de la plaie, l'exploration ne trouvait pas d'atteinte ni vasculaire, ni nerveuse ni tendineuse.

Une réduction de la fracture métatarsienne et de l'extrémité inférieure du tibia a été réalisée et pose d'une attelle plâtrée postérieure.

L'évolution a été marquée le lendemain par l'aggravation de la douleur et par l'ischémie des orteils. Un angioscanner a été réalisé :



**Figure 12 : Angioscanner : diminution de l'opacification du système veineux au niveau malléolaire faisant suspecter un shunt artério-veineux**

La fistule artériovoineuse serait passée inaperçue chez le patient à l'exploration chirurgicale, et aurait fait persister un pouls pédieux trompeur.

La radiographie standard a été complétée par une TDM afin de préciser l'attitude thérapeutique concernant les lésions osseuses :



Figure 13 : Images de reconstruction 3D d'une TDM de la cheville de face

L'indication de l'amputation a été posée, elle s'est faite au niveau du 1<sup>er</sup> métatarse avec bonne évolution.

## **Observation n°6 [89]**

Il s'agit d'un garçon de 15 ans, qui s'est présenté aux urgences pour une tuméfaction du poignet gauche. Son histoire remontait à 10 jours suite à un traumatisme direct accidentel avec plaie par un couteau au niveau de la région de l'éminence hypothénar de la main gauche. L'adolescent rapportait la notion de saignement de faible abondance, arrêté par un bandage compressif.

La suite était marquée par l'apparition d'une masse en regard de la plaie, indolore au début, qui avait augmenté progressivement de volume.

L'examen retrouvait une masse rénitente pulsatile, battante au niveau de l'éminence hypothénar gauche en regard de la plaie (cicatrice d'environ 1 cm) sur le trajet de l'artère ulnaire gauche (Fig. 1 et 2), avec des paresthésies au niveau des 4e et 5e doigts de la main gauche, survenues 5 jours après l'apparition de la masse.

Le pouls radial gauche était présent et le reste de l'examen clinique n'avait pas révélé de signes d'ischémie digitale au niveau de la main gauche.



**Figure 14 : Vue de profil montrant la masse de l'éminence hypothénar de la main gauche**



**Figure 15 : Vue de face montrant la masse de l'éminence hypo-thénar gauche**

L'écho-Doppler artériel montrait la présence, au contact de l'artère ulnaire, d'une formation hypoéchogène bien limitée sans thrombus intraluminal, à collet fin de 2,6 mm. Cette formation mesurait 26 mm sur 16 mm de grands axes.

L'angio-TDM confirmait la présence d'un faux anévrisme de l'artère ulnaire gauche avec une bonne vascularisation périphérique jusqu'en distalité au niveau des espaces interdigitaux (Fig. 3).



Figure 16 : Image angio-scanographique mettant en évidence le faux anévrisme de l'artère ulnaire gauche (flèche rouge : faux anévrisme ; flèche bleu : artère ulnaire gauche ; flèche orange : artère radiale gauche)

L'indication opératoire était posée en raison des signes de compression nerveuse et du risque de rupture spontanée du faux anévrisme.

L'intervention consistait en une résection chirurgicale simple du faux anévrisme avec ligature des deux extrémités de l'artère ulnaire gauche sans revascularisation en raison des constatations angio-scanographiques préopératoires.

Le contrôle clinique postopératoire et à un mois ne révélait aucune anomalie.

## Observation n°7

Il s'agit d'un enfant de sexe masculin âgé de 15 ans, sans antécédents, admis pour une plaie de la face antérieure du poignet gauche suite à une agression armée d'un bout de verre ayant entraîné un saignement actif. Avant d'être adressé aux UCP, le patient avait bénéficié d'un pansement compressif dans un CHP de proximité.

Sur le plan clinique, le patient ne présentait pas de signe particulier et était stable sur le plan hémodynamique. Le saignement actif provenait de l'artère ulnaire, nécessitant l'admission du patient au bloc opératoire.

L'exploration sous AG a révélé une plaie de la face antérieure de l'artère ulnaire sans lésion nerveuse associée, ainsi qu'une rupture subtotale du fléchisseur profond du 3ème doigt et une rupture partielle du fléchisseur profond du 4ème doigt. Des sutures par points de Kessler et par points latéraux ont été réalisées par nylon 2|0.

Une anastomose termino-terminale de l'artère ulnaire a été réalisée avec héparinisation en per-opératoire puis pendant 48h en post-opératoire à dose curative.

Les résultats se sont avérés satisfaisants, le patient n'a pas gardé de déficit.

## **Observation n° 8**

Patiente de sexe féminin, âgée de 13 ans, habitant en région urbaine, admise pour plaie de la face antérieure du poignet droit par une fenêtre qui s'est rabattue sur son membre accidentellement.

L'examen vasculaire a trouvé un membre chaud avec un pouls radial présent et un pouls cubital absent, ainsi qu'un déficit de flexion de l'auriculaire et du pouce, ainsi que de l'abduction de ce dernier.

La patiente a été admise au bloc opératoire à H6 du traumatisme pour exploration chirurgicale de la plaie sous AG.

L'exploration a révélé une artère radiale intacte et une artère cubitale sectionnée, qui fut ligaturée. Elle a également révélé une section du court fléchisseur du petit doigt, du fléchisseur profond des doigts, du long fléchisseur du pouce, du long abducteur du pouce et du muscle carré pronateur qui ont été suturés.

La patiente est sortie le lendemain après bonne évolution.

## Observation n°9

Patiente de 10 ans, habitant en région rurale, admise pour plaie au niveau du pli du coude par bout de verre après chute d'une fenêtre. La patiente a d'abord bénéficié d'une ligature de l'artère et d'un pansement au CHP local puis référée pour prise en charge.

Elle a été admise aux UCP à H11 du traumatisme, la patiente était pâle et tachycarde. L'examen du membre trouvait 2 plaies au niveau de la gouttière bicipitale à 4 travers de doigts du pli du coude (la 2eme effectuée par le chirurgien qui a suturé l'artère), et l'examen vasculaire trouvait un membre pâle, douloureux, modérément froid, une sensibilité légèrement diminuée avec un pouls radial absent.

La patiente a été admise au bloc opératoire à H12 du traumatisme, l'exploration chirurgicale a révélé une section franche de l'artère humérale. La patiente a bénéficié d'une dissection des bouts distal et proximal de l'artère puis d'un pontage par greffon veineux prélevé sur la veine saphène interne du membre inférieur droit avec récupération d'un bon pouls radial et cubital.

Un écho-doppler artériel de contrôle a été réalisé le lendemain, montrant un bon flux au niveau des artères en distalité. La patiente est sortie après bonne évolution.

Revue un mois plus tard, ne présentant aucun déficit.

## Observation°10

Patient de sexe masculin, âgé de 12 ans, sans antécédents, admis pour délabrement du membre supérieur droit après qu'un automobiliste venant en sens contraire ait percuté le bras du patient qu'il avait sorti par la fenêtre.

L'enfant a d'abord été admis au CHP le plus proche, où il a bénéficié d'un nettoyage de la plaie, puis transféré dans notre formation pour prise en charge à H9 du traumatisme.

Le patient était polypnéique à l'admission avec une tension artérielle correcte.

L'examen local trouve un membre délabré, pâle, froid avec perte de la sensibilité et de la motricité et un pouls radial en aval absent.



Figure 17 : Photo de délabrement du membre supérieur

Après mise en condition, une radiographie standard du membre a été réalisée :



**Figure 18 : Radiographie de face de l'avant-bras, montrant des fractures multiples de l'humérus, du radius et de l'ulna**

Le patient a été admis au bloc opératoire à H10 du traumatisme. L'exploration chirurgicale a trouvé un délabrement important de la face antéro-interne du 1/3 inférieur du bras, étendu jusqu'au pli du coude avec découverte lors du temps osseux d'une section du nerf médian, contusion du nerf cubital et perte de substance de l'artère humérale.

Il a bénéficié d'une réduction et d'un embrochage des fractures dans un premier temps osseux, puis d'un pontage de l'artère humérale après libération de son bout proximal et distal par un greffon veineux prélevé au niveau de la veine saphène interne de la cuisse droite. Les veines basilique et humérales ont été ligaturées.

Le patient a récupéré un bon pouls en aval.



Figure 19 : Photo du pontage par greffon veineux de l'artère humérale

Le patient a ensuite bénéficié d'une greffe par lambeau thoracique par l'équipe de chirurgie plastique infantile de l'hôpital.



**Figure 20 : Photo de la face postérieure du thorax et de l'avant-bras du lambeau thoracique après 10 jours**

L'évolution a été marquée par une bonne cicatrisation :



**Figure 21 : Photo de face de l'avant-bras après lambeau thoracique après 3 semaines**



**Figure 22 : Résultat après 6 semaines de soins un jour sur deux : bonne cicatrisation et adhésion du lambeau**

## **Observation médicale n°11**

Patient de 13 ans, de sexe masculin, habitant en région rural, admis pour masse battante au niveau de la face antérieure de la jambe droite.

Le patient avait été victime 10 jours auparavant d'un traumatisme de la jambe avec chute sur un bout de verre, occasionnant une plaie au niveau de la face latéro-externe du tiers supérieur de la jambe, pour laquelle il a bénéficié de sutures à l'hôpital, sans exploration chirurgicale plus poussée.

Evolution marquée par l'apparition d'une masse battante, et d'un steppage associé, motivant la consultation dans notre formation.

L'examen local trouvait une masse latéro-externe autour d'une plaie de 4 cm suturée et propre. Masse battante sans thrill, avec pouls tibial postérieur et pédieux présents.

Un écho-doppler artériel a été réalisé, posant le diagnostic de faux-anévrisme post-traumatique de l'artère tibiale antérieure.

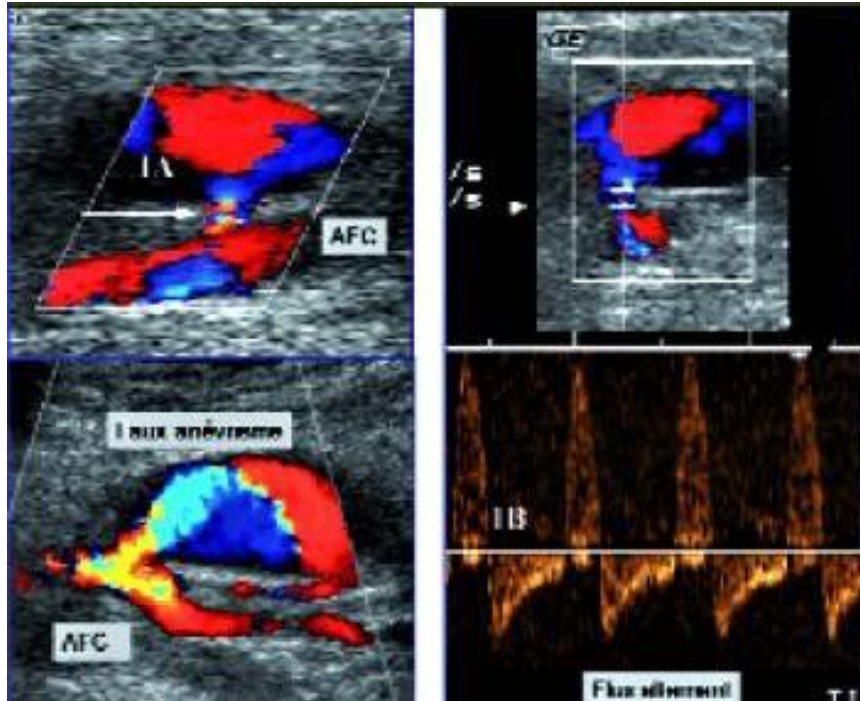


Figure 23 : Images d'un faux-anévrisme à l'écho-doppler

Le patient a été admis au bloc opératoire, et l'exploration chirurgicale a confirmé le diagnostic de faux-anévrisme ainsi qu'elle a objectivé une lésion du nerf sciatique poplitée externe. Il a bénéficié d'une mise à plat avec ligature du faux-anévrisme.



Figure 24 : Vue opératoire d'un faux-anévrisme de l'artère radiale

Le patient est sorti deux jours plus tard avec bonne évolution sur le plan vasculaire, mais persistance d'un steppage.

## **Observation n°12 [90]**

Il s'agit d'un enfant de 5 ans qui s'est présenté aux urgences pour un hématome de la région claviculaire se prolongeant vers la région axillaire suite à un traumatisme fermé de l'épaule gauche, conséquence d'une chute de sa hauteur dans la salle de bain avec réception directe de la région axillaire gauche sur un muret, évoluant depuis 10 jours.

L'anamnèse retrouvait la notion de luxation de l'épaule gauche 4 mois auparavant, suite à une chute de bicyclette avec un mécanisme imprécis, réduite initialement à domicile par son père sans aucun suivi médical.

L'examen clinique retrouvait un énorme hématome de la région claviculaire, pectorale et axillaire gauche avec une importante circulation veineuse collatérale (Fig. 1), des pouls distaux présents, sans déficit sensitivomoteur du membre supérieur gauche, chez un enfant pâle.



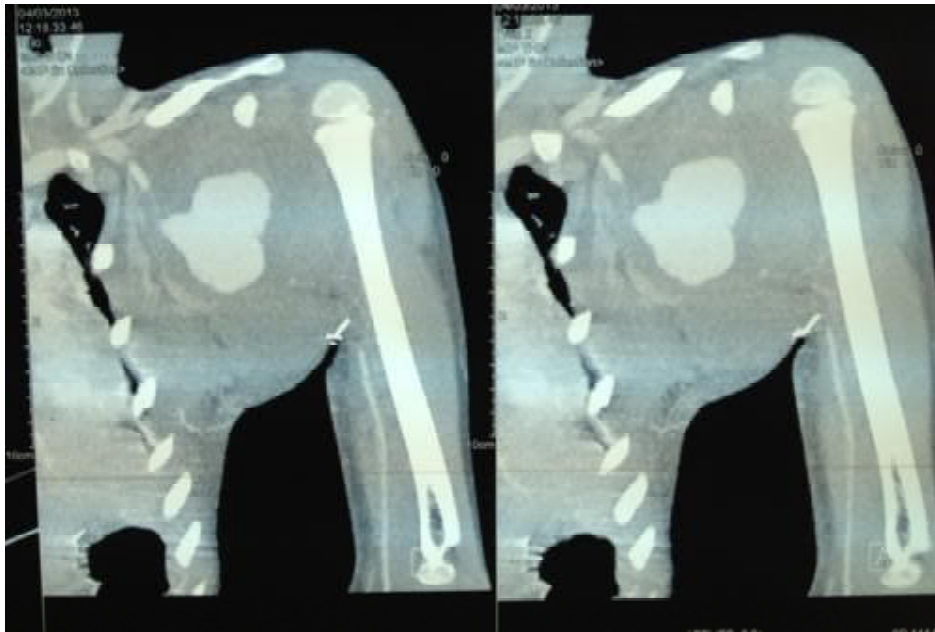
**Figure 25: Importante circulation veineuse de suppléance avec masse de l'épaule gauche**



**Figure 26 :Radiographie de face de l'épaule gauche montrant un refoulement total du scapula**

Le taux d'hémoglobine était bas à 6,2 g/L, ce qui a nécessité la transfusion de 2 culots globulaires.

La radiographie standard de l'épaule montrait un refoulement total de l'omoplate (Fig. 2), et l'écho-Doppler, ainsi que l'angioscanner de la ceinture scapulo-humérale objectivaient un pseudo-anévrisme de l'artère axillaire mesurant 42 × 36 mm (Fig. 3).

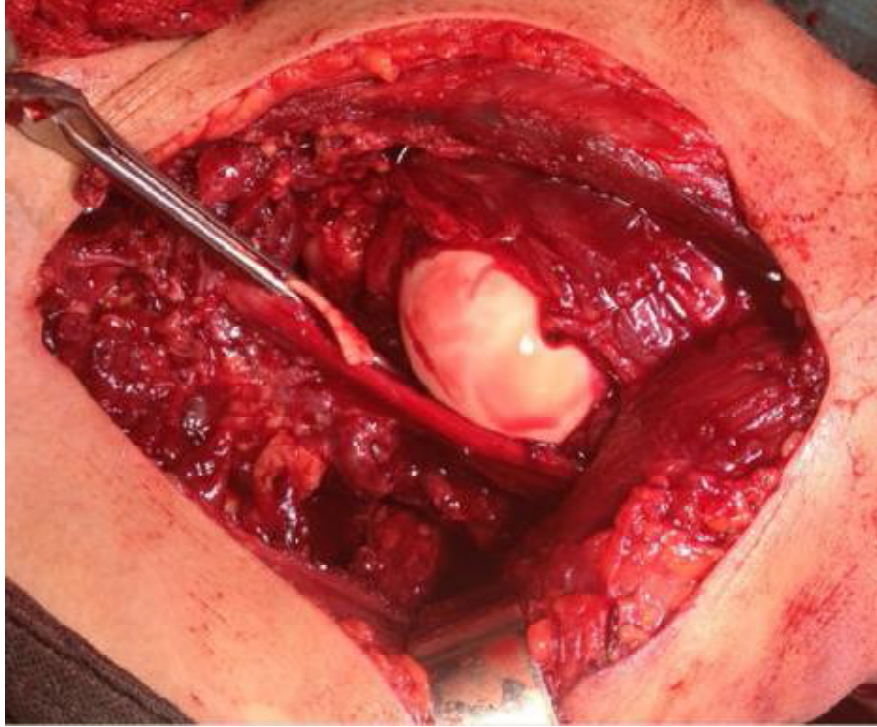


**Figure 27 :Angioscanner objectivant une masse hétérogène de la région axillaire, avec pseudo-anévrisme de l'artère axillaire gauche de 36 × 42 mm**

Deux jours après son hospitalisation, l'enfant présentait un choc hémorragique avec augmentation du volume de la masse avec une température à 38°C. Le bilan biologique révélait une hyperleucocytose à 17000/mm<sup>3</sup> et une CRP à 134, tandis que le taux d'hémoglobine était à 5,8 g/L. Le diagnostic de rupture du pseudo-anévrisme fut posé et l'enfant fut transfusé de 2 culots globulaires et opéré en urgence.

L'exploration chirurgicale montra un énorme hématome liquéfié et infecté de la région sous-clavière, se prolongeant au niveau du creux axillaire gauche et de la

paroi postérieure de l'épaule avec une section totale de l'artère axillaire et un défaut important de sa longueur (Fig. 4). Une évacuation de l'hématome fut réalisée, puis une ligature des extrémités proximale et distale de l'artère axillaire.



**Figure 28 :Image en peropératoire montrant l'extrémité distale de l'artère axillaire clampée, avec rupture de la capsule articulaire de l'épaule gauche**

Au cours des manœuvres de mobilisation du membre, une rupture de la capsule articulaire avec une tendance facile à la luxation de la tête humérale fut constatée. Une fermeture de la capsule articulaire de l'épaule, puis une immobilisation du membre supérieur gauche par une attelle ont dès lors été réalisées.

Les suites opératoires ont été simples, le membre supérieur gauche est resté chaud, sans déficit sensitivo-moteur. L'enfant a été revu régulièrement en consultation sur une période de 3 mois, une réparation chirurgicale par un greffon veineux était envisagée dans les 6 mois.

### Observation n°13

Patiente de 13 ans, habitant en région rurale, admise pour traumatisme des deux membres inférieurs à la suite d'un AVP. Celle-ci a été heurtée par une voiture avec un point d'impact direct au niveau des deux membres inférieurs sans autre point d'impact.

L'examen à l'admission trouvait une patiente pâle, tachycarde, polypnéique. L'examen local trouvait un membre inférieur gauche en rotation externe, déformé, douloureux avec incapacité fonctionnelle totale et un membre inférieur droit pâle, froid avec un TRC > 3 secondes avec absence des pouls pédieux et poplité.

Après une mise en condition en urgence de la patiente, celle-ci a bénéficié d'un bilan radiologique.

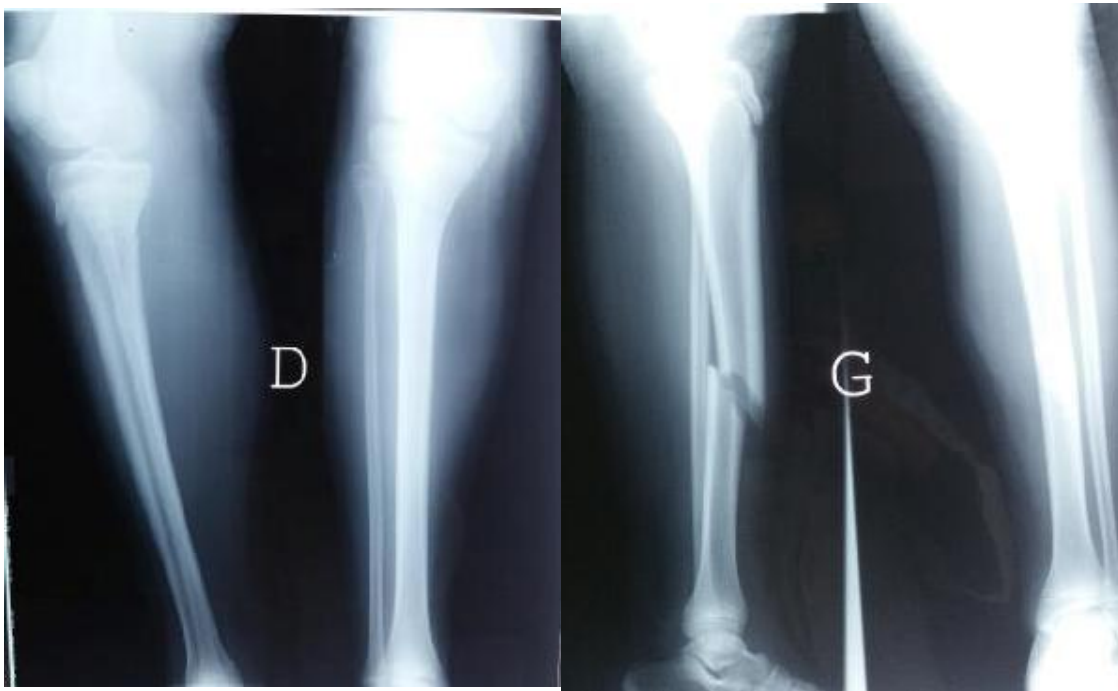


Figure 29 : Radiographies standards de face montrant : à droite une fracture simple du 1/3 supérieur du tibia ; à gauche une fracture déplacée diaphysaire du tibia

Un écho-doppler artériel a été réalisé en urgence afin de déterminer le siège exact de la lésion, celui-ci a révélé une interruption du flux artériel au niveau de l'artère poplitée.

La patiente a été admise au bloc opératoire à H4 du traumatisme.

L'exploration chirurgicale a trouvé une contusion-section de l'artère poplitée sous articulaire allant jusqu'à l'origine de l'ATP. L'équipe de chirurgiens vasculaires a procédé à un pontage par greffon veineux de la VSI inversée. La patiente a récupéré un bon pouls distal.

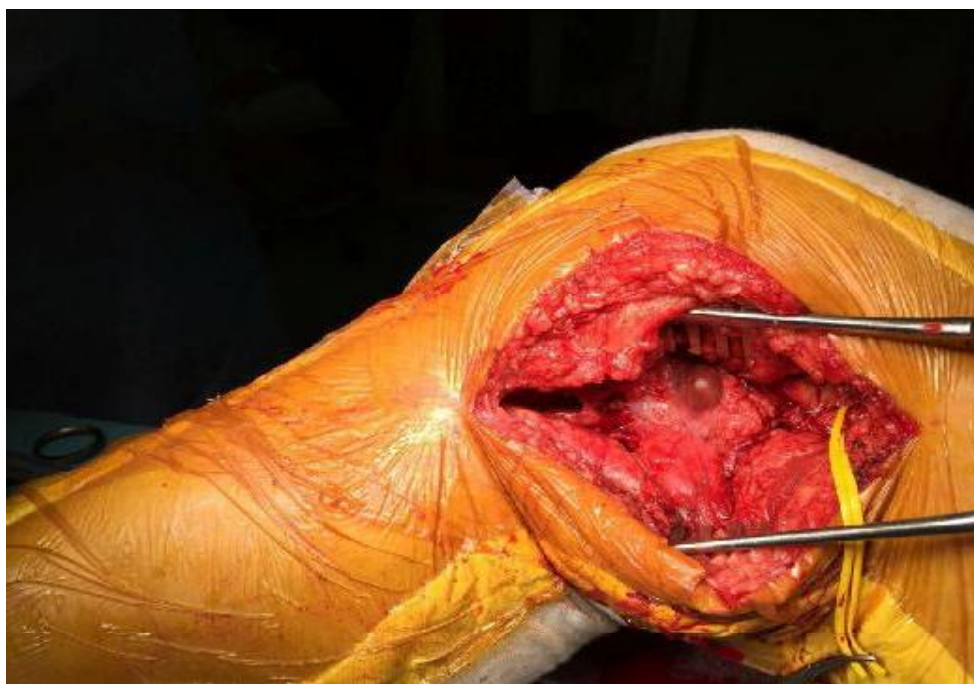


Figure 30 : Vue opératoire de la section de l'artère poplitée

Bonne évolution immédiate et au long terme, gardée sous héparine à dose préventive pendant 1 mois vu l'âge, le poids, et l'alitement. Réopérée pour déplacement de la fracture tibiale gauche 2 mois plus tard avec bonne évolution.

## **Observation n°14**

Patient de 15 ans de sexe masculin, habitant en région rurale, admis pour plaie de l'avant-bras par bout de verre après avoir volontairement brisé une vitre.

L'examen à l'admission trouvait un patient en état de choc hémorragique avec une PAS de 70mmHg, tachycarde, polypnéique.

L'examen local trouvait une plaie profonde au niveau de la face interne de l'avant-bras droit, un saignement actif, un membre pâle et froid avec un pouls radial absent.

Après mise en condition et transfusion de 1 CG en urgence, le patient a été admis au bloc opératoire à H4 du traumatisme.

L'exploration chirurgicale a trouvé une section de l'artère radiale, des muscles fléchisseurs communs des doigts et du fléchisseur superficiel. L'équipe de chirurgiens vasculaire a procédé à une anastomose termino-terminale de l'artère après résection des bouts proximaux et distaux. Le patient a récupéré un bon pouls radial.

Les suites opératoires immédiates étaient favorables, le patient est sorti après 48h après bonne évolution.

## **Observation n°15**

Patient de 15 ans, de sexe masculin, habitant au Mali, admis pour ischémie suite à un traumatisme du membre inférieur gauche après un AVP.

Le traumatisme remontait à 20 jours avant son admission. Le patient avait été percuté par un véhicule arrivant en sens inverse de la voie, le point d'impact était direct au niveau de la cuisse gauche. Le patient avait d'abord été transporté vers l'hôpital public local où il aurait bénéficié d'une radiographie standard puis mis sous antibiotiques. L'équipe médicale aurait alors indiqué l'amputation d'après les parents, ils ne disposaient pas du dossier médical qui nous aurait fourni plus d'explications.

L'examen à l'admission trouvait un patient pâle. L'examen local montrait une plaie de 7 cms environ au niveau de la face antérieure de la cuisse gauche, suturée et un membre inférieur nécrosé avec début de systématisation de la gangrène au niveau de la jambe.

L'indication d'amputation au niveau du 1/3 inférieur de la cuisse a été posée. Le patient est sorti après bonne évolution et un moignon propre.

**Tableau récapitulatif des observations médicales**

N°	Identité	Etiologie/Délai	Type de lésion	Clinique/Paraclinique	Lésions associées	Traitement	Evolution
1	F 3 ans	AVP/6h30	Contusion AFS	Sd ischémique/ AngioTDM:ischémie puis doppler	Fracture fémur et lésions nerveuses	Embrochage et pontage AFS	Echec revascularisation/ Amputation Iliaire
2	G 12 ans	Jbira/J20	Occlusion axe jambier	Sd ischémique/ Doppler:ischémie	Fracture tibia	Amputation primaire	Bonne évolution/ moignon propre
3	G 8 ans	Chute/H2	Contusion artère humérale	Sd ischémique et hémorragique/ Rx standard	Fracture palette humérale	Embrochage et pontage A. humérale	Bonne évolution
4	G 14 ans	Chute/H4	Section artère cubitale	Sd hémorragique	Lésions tendineuses/ Section nerf cubital	Ligature A. cubitale	Bonne évolution
5	G 15 ans	Ecrasement/H4	FAV artère pédieuse	Sd hémorragique / Angioscanner: ischémie	Fractures complexes associées tibia, péroné	Lésion passée inaperçue	Amputation Iliaire
6	G 15 ans	Coup de couteau/ 10jours	FAPT artère cubitale	Masse battante/ Angioscanner et Doppler: FAPT	Non	Ligature A. cubitale	Bonne évolution

7	G 15 ans	Agression par bout de verre/ H3	Plaie artère cubitale	Sd hémorragique/ Déficit flexion 3eme et 4eme doigt	Lésions tendineuses	Anastomose termino-terminale A.cubitale	Bonne évolution
8	F 13 ans	Chute/H6	Plaie artère cubitale	Sd hémorragique/ Déficit mobilisation doigts	Lésions tendineuses	Ligature A. cubitale	Bonne évolution
9	F 10 ans	Bout de verre/ H12	Section artère humérale	Sd hémorragique/ Sd ischémique/ Doppler de contrôle	Non	Pontage de l'A. humérale	Bonne évolution
10	G 12 ans	Ecrasement/ H10	Perte de substance A. humérale	Sd hémorragique/ Sd ischémique/ Rx standard	Fractures complexes/ Lésions nerf cubital et médian	Pontage de l'A. humérale/ Embrochage	Bonne évolution
11	G 13 ans	Bout de verre/ J10	FAPT artère tibiale antérieure	Masse battante/ Doppler: FA	Lésion nerf sciatique poplité	Mise à plat FA	Séquelles: déficit nerveux
12	G 5 ans	Chute/ 4 mois	FAPT artère axillaire	Masse et importante circulation veineuse collatérale/ Doppler et AngioTDM: FAPT	Rupture de la capsule articulaire	Réduction luxation et ligature A. axillaire	Bonne évolution

13	F 13 ans	AVP/4h	Section artère poplitée	Sd ischémique/ Doppler: absence flux axes jambiers	Fracture simple tibia homolatéral déplacée du controlatéral	Réduction fracture/ Pontage A. poplitée	Séquelles nerveuses et motrices
14	G 15 ans	Bout de verre/ H4	Section artère radiale	Etat de choc/ Sd hémorragique/ Sd ischémique	Lésions tendineuses nombreuses	ATT A.radiale/ sutures tendons	Séquelles motrices
15	G 15 ans	AVP/ J20	Probable contusion artère poplitée	Sd ischémique/ Sd anémique/ Rx standard	Fractures complexes fémur, tibia et rotule	Amputation primaire	Bonne évolution moignon propre

# RESULTATS

## I-Fréquence

Nous avons comptabilisé **5500 hospitalisations** aux UCP durant notre période de travail à savoir de novembre 2014 à décembre 2016. Parmi elles, **2070 traumatismes**, à savoir 37.6%, avec au total seulement 15 traumatismes vasculaires des membres, ce qui constituait **0.7%** des admissions en traumatologie.

Dans le graphique suivant, nous avons mis en avant les saisons durant lesquelles les hospitalisations ont eu lieu.

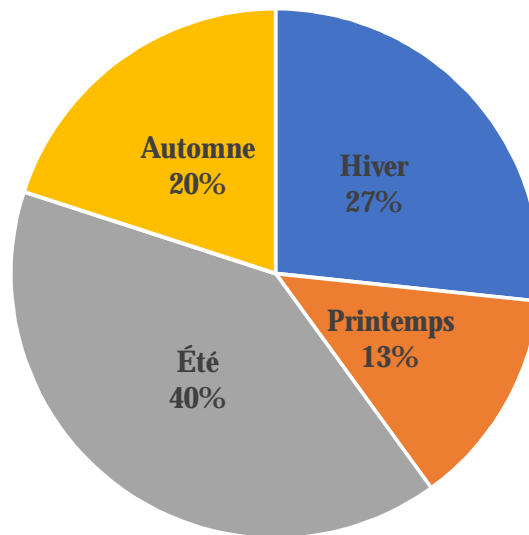


Figure 31 : Graphique montrant la fréquence des traumatismes vasculaires par saison

## II-Age

La moyenne d'âge de notre population d'étude est de 11.8 ans avec des extrêmes allant de 3 à 15 ans.

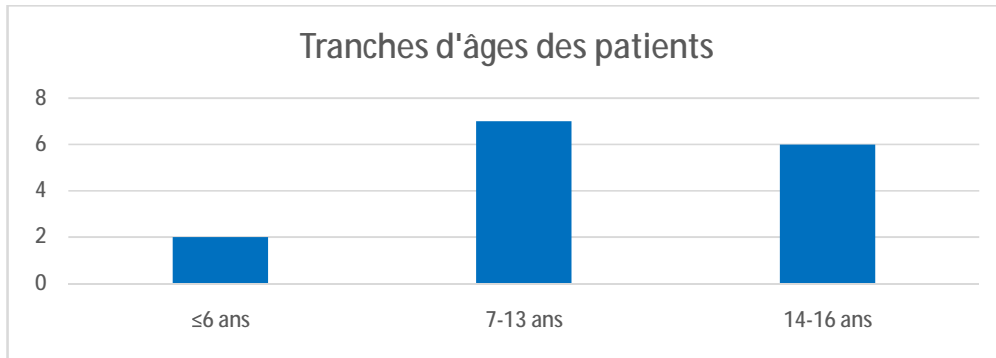


Figure 32 : tranches d'âges de notre population d'étude.

## III-Le sexe

Notre étude comprend les dossiers de 11 patients de sexe masculin et 4 patientes.

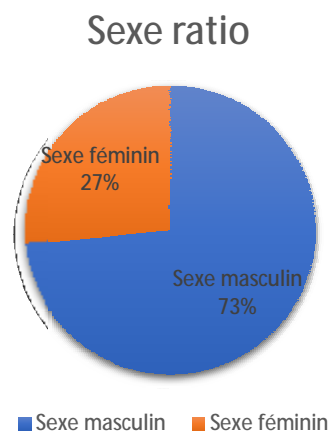


Figure 33 : sexe ratio de notre population d'étude

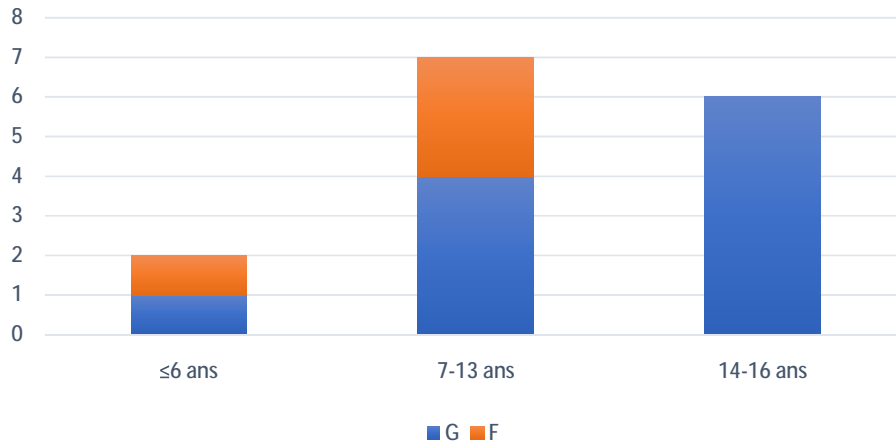


Figure 34 : Sexe ratio en fonction des tranches d'âge

### IV- Mécanismes

Dans notre série, les traumatismes vasculaires des membres étaient dus à, par ordre de fréquence :

- 1- Par objet pénétrant (majoritairement par bout de verre) : 7 patients (47%)
- 2- Par un traumatisme : 5 patients (33%)
- 3- Par écrasement : 2 patients (13%)
- 4- A la suite de pose de plâtre traditionnel : 1 patient (7%)

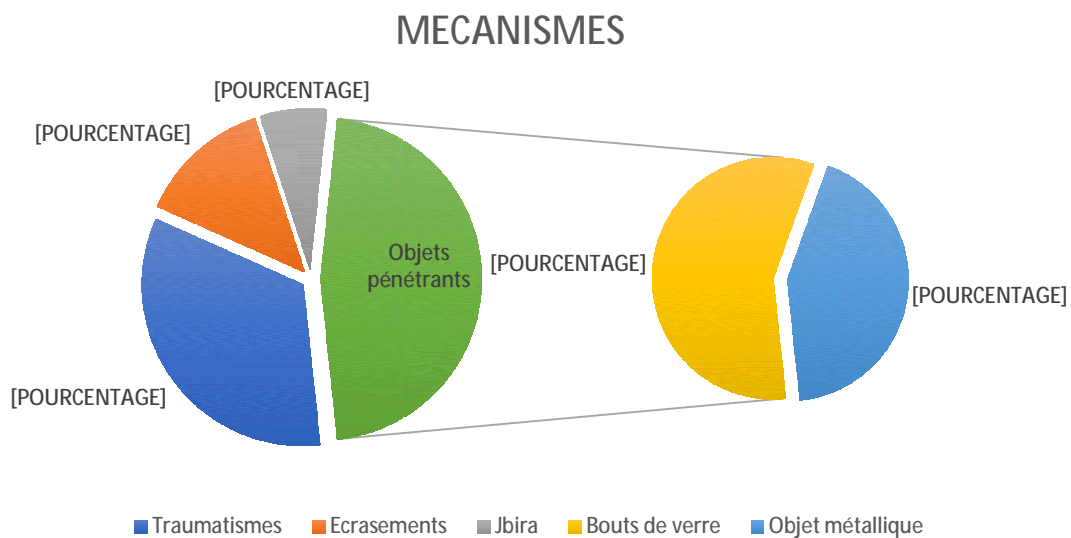


Figure 35 : graphique montrant les différents mécanismes

## V- Circonstances

Dans notre série, les résultats montrent trois traumatismes fermés (20%) (Observations n°2 ; 12 ; 13) pour 12 ouverts (80%).

Les divers mécanismes sont précisés sur le graphique suivant :

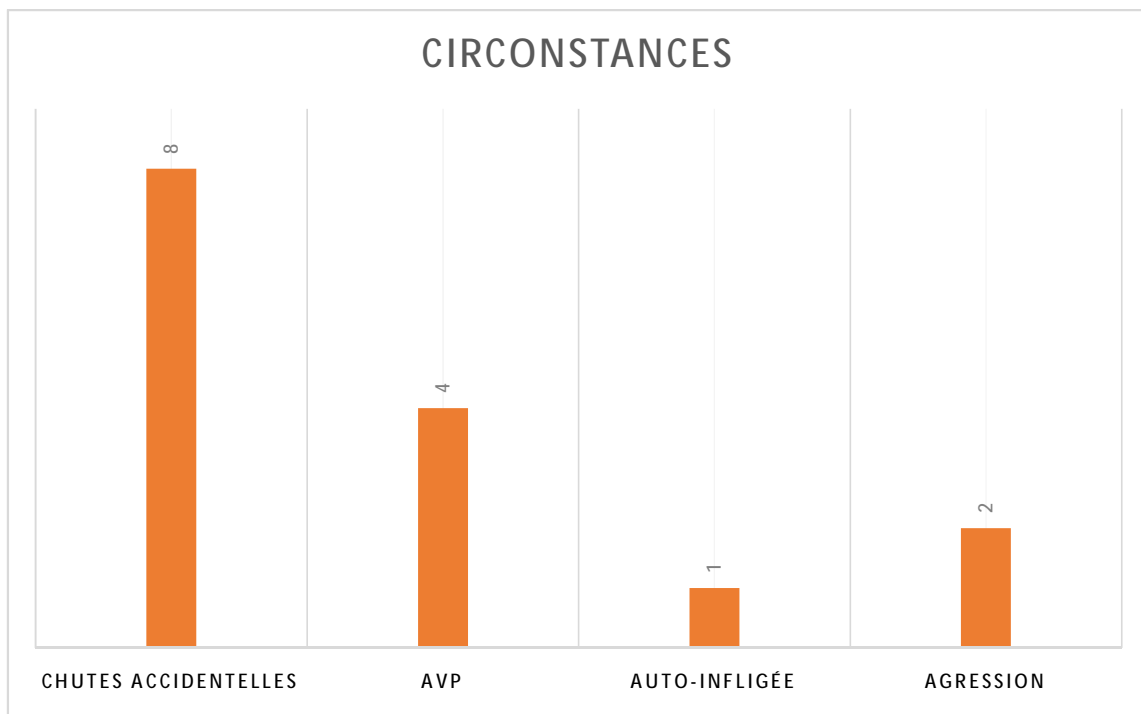


Figure 36 : graphique montrant les différentes circonstances

Les résultats montrent également 3 traumatismes par objet contendant (20%) contre 12 par objet pénétrant (80%). Dans le graphique ci-dessous, nous avons comparé les types de traumatismes chez les différents sexes selon leur tranche d'âge :

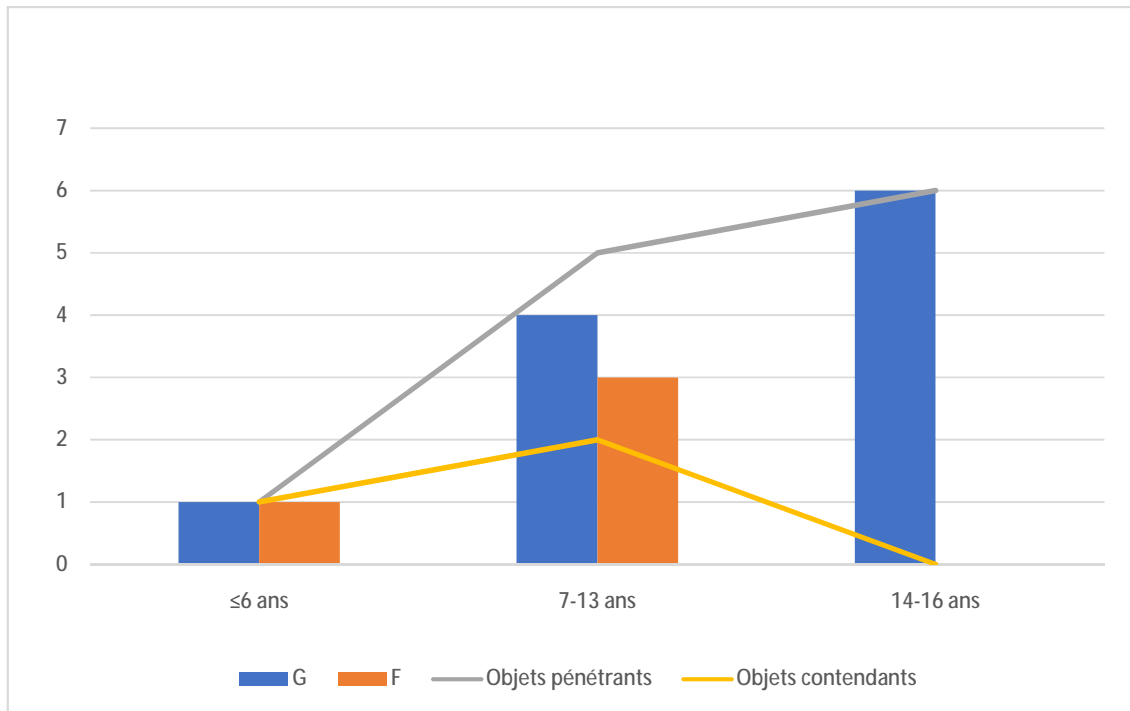


Figure 37 : Distribution des différents types de traumatismes selon le sexe

## VI-Le siège

Dans notre série, étudiant les cas de 15 patients, 9 ont présenté une atteinte du membre supérieur (60%) et 6 patients une atteinte du membre inférieur (40%).

Avec une nette prédominance des tranches d'âge entre 7 et 13 ans, étant donné la présence que de deux patients dans notre étude dont l'âge est inférieur à 6 ans (**Observations n°1 et 12**).

Les artères les plus touchées étaient, dans notre étude, l'artère ulnaire, l'artère humérale et l'artère tibio-péronéenne, plus de détails dans le tableau ci-joint.

**Tableau montrant les atteintes des différentes artères selon la tranche d'âges**

Vaisseau atteint	≤6ans	7-13 ans	14-16 ans	Total
<b>Membres supérieurs</b>	1	4	4	9
Artère axillaire	1	0	0	1
Artère humérale	0	3	0	3
Artère radiale	0	0	1	1
Artère ulnaire	0	1	3	4
<b>Membres inférieurs</b>	1	3	2	6
Artère fémorale superficielle	1	0	0	1
Artère tibio-péronéenne	0	1	2	3
Artère tibiale antérieure	0	1	0	1
Artère poplitée	0	1	0	1

Dans le graphique ci-dessous, nous avons mis en évidence les artères lésées en fonction de la tranche d'âge :

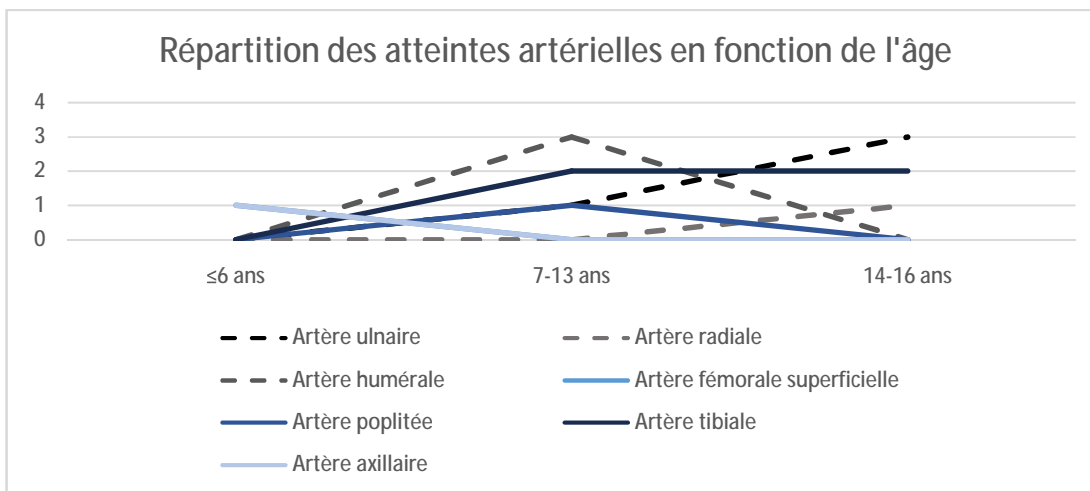


Figure 38 : artères lésées selon la tranche d'âge

## VII-Etude anatomo-pathologique

La majorité des lésions étaient sous forme de section complète du vaisseau, la deuxième lésion la plus fréquente était la contusion au même titre que les faux-anévrysmes. Bénéficiant toutes d'interventions chirurgicales indifféremment, lorsque l'indication se posait.

Nature de la lésion	Siège de la lésion
Section complète	Artère ulnaire
	Artère humérale
	Artère radiale
Contusion	AFS
	Artère tibiale
	Artère humérale
Occlusion	AFS
FAV	Artère tibiale
	Artère axillaire
	Artère ulnaire
Faux-anévrysme	Artère tibiale
Perte de substance	Artère humérale

## **VIII- Les délais**

Les délais d'admission étaient très variables, selon qu'il s'agissait de formes chroniques ou aiguës.

Deux patients ont été admis en état d'ischémie consommée (13,3%), tous deux à J20 du traumatisme (**Observations n°2 et 15**) : chez le premier, l'ischémie était due à une compression artérielle par plâtre traditionnel (« Jbira »). Chez le deuxième, originaire de Mauritanie, le traumatisme artériel remontait à 20 jours, et le patient s'est présenté aux urgences en ischémie consommée.

Trois patients ont été admis à un stade de chronicité (20%), chez qui le diagnostic de faux-anévrisme a été posé, ils ont été admis à J10 (**Observation n°6 et 11**) ; et après 4 mois (**Observation n°12**).

Dix patients ont été admis au stade aigu (66,6%) avec un délai en moyenne de 5.5 heures entre le traumatisme et l'admission au bloc opératoire. Les extrêmes allant de 2 heures à 12 heures.

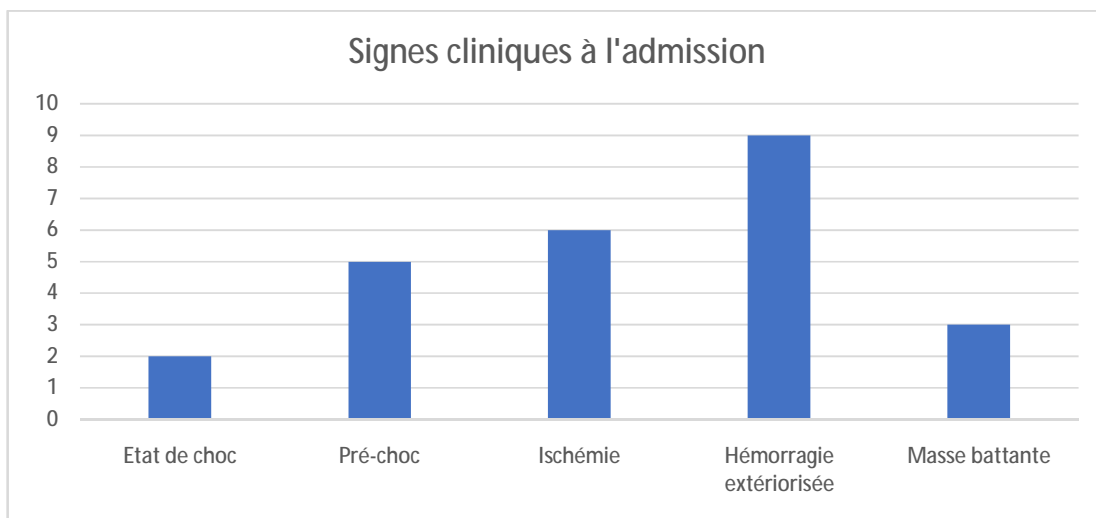
Pour les quelques patients pour qui l'heure d'admission aux urgences a été consignée, le délai entre celle-ci et l'admission au bloc opératoire était en moyenne de 2h30.

## IX-Aspects cliniques

Dans le graphique ci-dessous, sont regroupés les signes cliniques prédominant à l'admission des patients. Comme on peut le voir, le signe prédominant est l'hémorragie extériorisée avec une majorité des patients admis pour traumatismes ouverts (60%).

Le deuxième signe clinique le plus fréquent était l'ischémie, chez 6 patients (40%).

Il est à noter que certains patients ont présenté deux à trois de ces signes cliniques simultanément.



**Figure 38 : différents signes cliniques à l'admission**

Pré-choc : en référence aux patients admis avec signes précoces de choc : avec une fréquence cardiaque élevée, polynée, sueurs, sans baisse de la pression artérielle systolique.

## **X-Lésions associées**

### **1) Lésions ostéo-articulaires**

Dans notre étude, 8 des 15 patients ont présenté des lésions osseuses associées à leur atteinte artérielle (58.3%). Pour laquelle ils ont bénéficié d'un traitement chirurgical. (**Observations n° : 1 ; 2 ; 3 ; 5 ; 10 ; 12 ; 13 ; 15**)

### **2) Lésions nerveuses**

6 patients ont présenté des lésions nerveuses associées (40%) **Observations n°1 ; 2 ; 4 ; 10 ; 11 ; 15**

### **3) Lésions musculo-tendineuses**

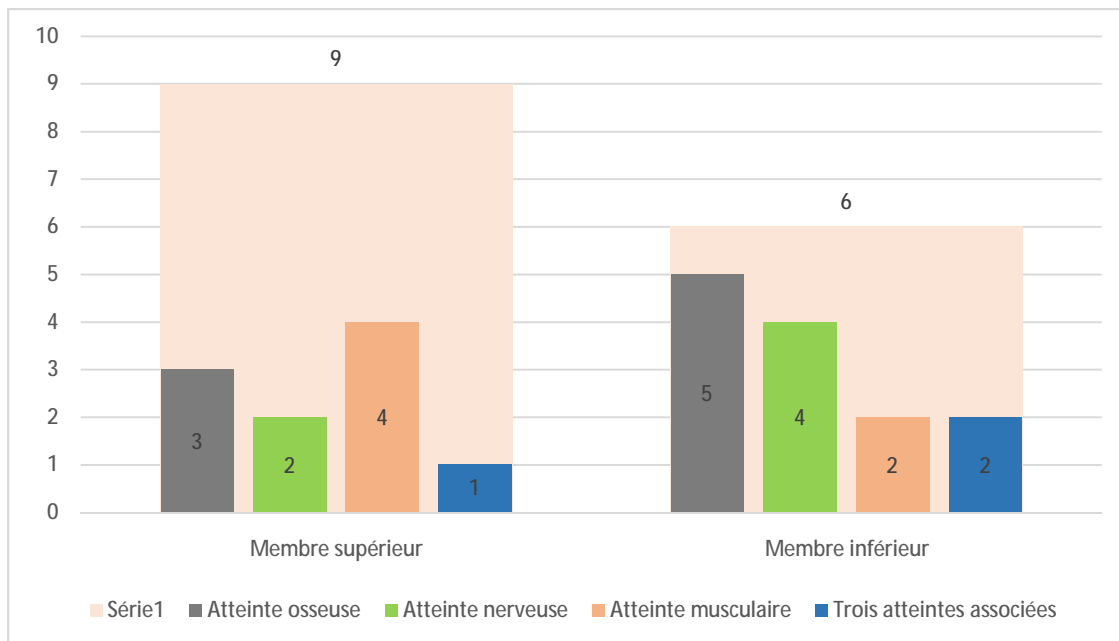
6 patients avec des lésions musculo-tendineuses associées (40%) **Observations n°2 ; 4 ; 8 ; 10 ; 14 ; 15**

Il est à noter que 3 patients ont présenté les 3 atteintes simultanément (20%) incluant les patients arrivés en stade tardif car nous ne possédions pas les données nécessaires concernant l'atteinte initiale (**Observations n°2 ; 10 ; 15**). Et que 3 seulement n'avaient aucune atteinte associée (20%) (**Observations n°6 ; 7 ; 9**)

### 3) Autres organes

Aucun patient n'a présenté de lésions organiques autre que l'atteinte artérielle.

Nous avons consigné dans le graphique suivant les différentes lésions associées en fonction du membre atteint (supérieur ou inférieur).



**Figure 39 : différentes lésions associées en fonction du membre atteint**

## XI- Examens complémentaires

### 1) Examens biologiques

Le bilan standard a été réalisé chez tous les enfants de manière systématique, à savoir :

- L'hémogramme : qui a montré une anémie avec une hémoglobine inférieure à 10 chez 4 patients (26.7%) (**Observations n°1 ; 12 ;14 et 15**), une hyperplaquettose et une hyperleucocytose chez trois autres patients probablement liée à une hémococoncentration.
- L'ionogramme sanguin : qui n'a trouvé aucune anomalie chez aucun patient.
- Le bilan d'hémostase : qui n'a également révélé aucune anomalie chez aucun des patients.

### 2) Les examens radiologiques

Ceux-ci ne sont pas toujours indiqués en urgence dans les traumatismes vasculaires des membres, étant donné les signes cliniques évidents et la nécessité d'une prise en charge urgente.

Ils ont tout de même été réalisés dans quelques circonstances.

#### a. Echo-doppler artériel

7 des patients ont bénéficié d'un écho-doppler au cours de leur hospitalisation (46.7%) :

5 en ont bénéficié avant l'acte chirurgical afin de confirmer le diagnostic clinique :

§ **Observation n°2** : confirmé le diagnostic d'ischémie

§ **Observation n°6** : confirmé le diagnostic de faux-anévrisme de l'artère ulnaire

§ **Observation n°11** : confirmé le diagnostic de faux-anévrisme de l'artère tibiale antérieure

§ **Observation n°12** : confirmé le diagnostic de faux-anévrisme de l'artère axillaire

§ **Observation n°13** : confirmé le diagnostic d'ischémie

2 après l'acte chirurgical afin de confirmer la reprise du flux artériel et le succès de l'acte opératoire ou son échec :

§ **Observation n°1** : confirmé l'échec de revascularisation

§ **Observation n°9** : confirmé le succès de la chirurgie

### **b. Angio-scanner**

Chez nos patients, 4 angioscanners ont été réalisés (26,7%):

§ **Observation n°1** : confirmé le diagnostic d'ischémie et affirmé le siège de la lésion

§ **Observation n°5** : confirmé le diagnostic d'ischémie secondaire à une fistule artério-veineuse à un stade tardif

§ **Observation n°6** : confirmé le diagnostic de faux-anévrisme et l'absence de thrombose dans sa distalité

§ **Observation n°12** : confirmé le diagnostic de faux-anévrisme de l'artère axillaire

### **c. Autres**

Une échographie abdominale, revenue normale, a été réalisée chez la patiente de l'**Observation n°1**, victime d'un AVP. Etant donné son âge : 3 ans, et la gravité de la lésion au niveau du membre inférieur, une atteinte abdominale devait être éliminée.

## XII- Traitement

### A-Traitement chirurgical

#### 1) Traitement des lésions artérielles

12 de nos patients ont bénéficié d'une intervention chirurgicale primaire (80%), les 3 autres étaient admis à un stade tardif (**Observations n°2 ; 5 ; 15**).

Les types d'intervention primaires réalisées étaient par ordre de fréquence :

1- 5 pontages réalisés par greffon veineux (**Observations n°1 ; 3 ; 9 ; 10 ; 13**)

2- 4 ligatures : 3 de l'artère ulnaire (**Observations n°4 ; 6 ; 8**) et 1 de l'artère axillaire (**Observation n°12**) en attendant le pontage par greffon veineux qui sera réalisé 6 mois plus tard

3- 1 mise à plat d'un faux-anévrisme (**Observation n°11**)

4- 2 anastomoses termino-terminales (**Observations n°7 et 14**)

Tableau des différents types de lésions selon les artères

Nature du geste	Nombre	Siège
Interposition de greffon veineux	<b>5</b>	AFS (1)
		Artère humérale ( <b>3</b> )
		Artère poplitée (1)
Mise à plat faux-anévrisme	1	Artère tibiale antérieure
Anastomose termino-terminale	2	Artère radiale (1) et artère ulnaire (1)
Ligature	<b>4</b>	Artère ulnaire (3) et artère axillaire (1)

## **2) Traitement des lésions associées**

### **a. Traitement des lésions veineuses**

1 seul patient a bénéficié d'une réparation de lésion veineuse qui était associée à une lésion artérielle (**Observation n°10**) : atteinte des veines basiliques et humérales qui ont été ligaturées. Les autres cas n'ont pas été répertoriés dans cette étude étant donné qu'en général, les patients ne sont pas hospitalisés pour ce motif.

### **b. Traitement des lésions osseuses**

8 patients de notre étude ayant présenté une fracture ont été traités (58,3%) :

- Embrochage : **Observation n°1 ; 3 ; 10**
- Admis à un stade tardif, amputés : **Observation n°2 et 15**
- Réduction de la fracture : **Observation n°5 ; 12 ; 13**

### **c. Traitement des lésions nerveuses**

Malheureusement, l'infrastructure hospitalière ne fournit pas de microscopes et celles-ci n'ont donc pu être traitées qu'à l'œil nu.

### **d. Traitement des lésions musculo-tendineuses**

Réalisé chez les 5 patients ayant présenté des lésions de ce type par du fil 4.0 par des points de Kessler pour les lésions tendineuses.

## **3) Aponévrotomies**

Réalisées chez trois patients, indiquées pour la prévention d'un syndrome de loges : dont 2 au niveau des membres inférieurs (**Observations n°1 ; 13**) et une au niveau du membre supérieur (**Observation n°10**).

Voici un tableau récapitulatif des différents traitements chirurgicaux dont ont bénéficié nos patients :

**Tableau des différents types d'interventions selon différentes artères**

Atteinte artérielle					
	Intervention primaire	Réparation veineuse	Aponévrotomie	Embrochage osseux	Amputation
<b>Membre supérieur</b>					
Axillaire	1	0	0	0	0
Humérale	3	1	1	2	0
Radiale	1	0	0	0	0
Ulnaire	4	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Membre inférieur</b>					
Fémorale	1	1	1	1	1
Tibiale	1	0	0	0	3
Poplitée	1	0	1	0	0
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

## **B-Traitement adjuvant**

### **1) Héparinothérapie**

Utilisée après élimination de lésions la contre-indiquant.

- En per-op, chez les 5 patients ayant bénéficié d'un pontage par greffon veineux (**Observations n°1 ; 3 ; 9 ; 10 et 13**), par héparine à bas poids moléculaire à dose de 0.2 mg/Kg ainsi que chez les deux patients ayant bénéficié d'une anastomose termino-terminale (**Observations n°7 et 14**).
- En post-op, chez les 7 enfants sus-cités toujours par de l'héparine à bas poids moléculaire. A dose curative durant 48 heures chez 6 d'entre eux et à dose préventive chez le 7<sup>ème</sup>(**Observation n°13**), pendant un mois pour cause d'alitement prolongé.
- Chez les 4 enfants ayant bénéficié de ligature, l'indication d'anti-coagulation n'était pas posée, et même contre-indiquée chez un patient chez qui le faux-anévrisme de l'artère axillaire s'était compliqué par l'apparition d'un hématome.

Pas d'autres anticoagulants prescrits ni d'antiagrégants plaquettaires.

### **2) Transfusion**

9 de nos patients (60%) ont bénéficié d'une transfusion en pré-opératoire, indiquée sur un état de pré-choc hémorragique (6 patients 40%) ou d'état de choc (2 patients 13.3% **Observations n°12 et 14**) ou devant une anémie découverte à l'hémogramme (1 patient 6.7% **Observation n°15**).

### **3) Antalgiques**

Chez tous nos patients à base de paracétamol à 15 mg/Kg comme antalgique de premier palier, puis escalade thérapeutique allant jusqu'au 3eme palier, à base de morphiniques, en cas de persistance de la douleur.

#### 4) **Antibiothérapie**

Chez tous les enfants en post-opératoire à titre prophylactique, à base d'anti-staphylococciques afin de prévenir une infection par des bactéries à BGN.

#### 5) **SAT et VAT**

Le SAT chez tous les patients avec un traumatisme ouvert, dans les 12 heures après le traumatisme.

Le VAT en fonction du tableau de vaccination de l'enfant.

## XII-Evolution

La durée d’hospitalisation moyenne dans notre étude était de 6.3 jours.

### A-Evolution immédiate

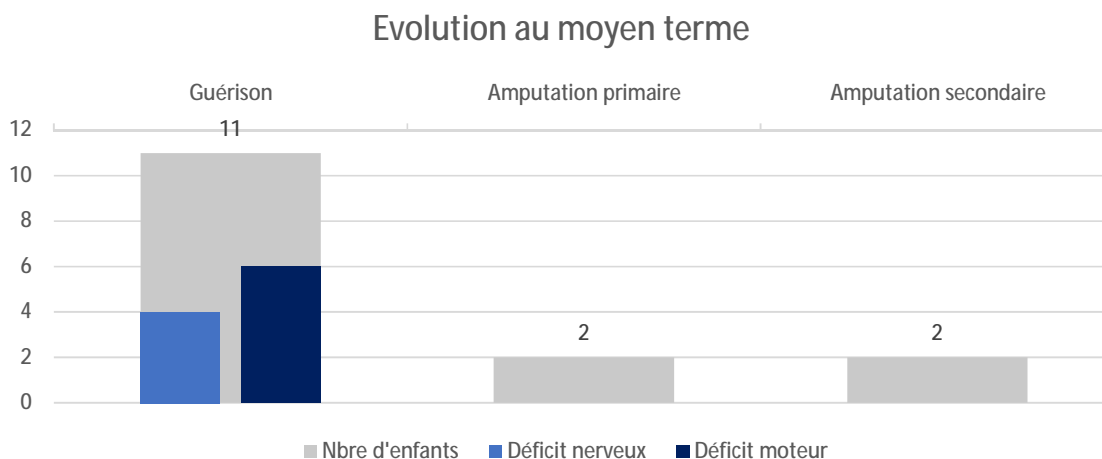
Tout d’abord favorable chez 13 de nos patients, les deux autres arrivés à un stade d’ischémie avancée (**Observations n°2 et 15**).

### B-Evolution au moyen terme

Celle-ci a été favorable chez 11 de ces 13 patients, qui ont évolué vers la guérison. Dont sept qui ont gardé des séquelles : déficit moteur ou nerveux (**Observations n°4 ; 8 ; 10 ; 11 ; 13 ; 14**).

Les deux autres ont dû subir une amputation, l’un après l’échec de revascularisation après un pontage par greffon veineux (**Observation n°1**) et l’autre par une lésion artérielle passée inaperçue à l’exploration chirurgicale (**Observation n°5**).

Voici un graphique récapitulatif :



**Figure 40 : Graphique montrant l’évolution au moyen terme de nos patients**

### **C-Evolution au long terme**

Malheureusement, le suivi au long terme s'est avéré difficile chez notre population d'étude, étant donné le suivi multi-disciplinaire par les chirurgiens pédiatres et les chirurgiens vasculaires simultanément, le manque des moyens des familles ne pouvant se déplacer pour des contrôles et certains ont été adressés chez le chirurgien vasculaire le plus proche de leur région pour assurer le suivi. Absence de coordonnées des familles des patients.

# DISCUSSION

## I-Fréquence

Durant la période étudiée dans notre travail, à savoir de novembre 2014 à décembre 2016, 5550 admissions ont été enregistrées au service des UCP de l'HER. Dont 2070 correspondaient à des pathologies traumatiques. Sur ces 2070, nous n'avons répertorié que 15 cas de traumatismes vasculaires des membres, ce qui correspond à un pourcentage de 0.7%, valeur très similaire à celle retrouvée dans les grandes études aux Etats Unis qui évoquent un pourcentage de 0.6%, mais qui reste inférieure au taux chez l'adulte qui est de 1,7% dans l'étude de Barmparas [3].

Taux qui en fait une pathologie rare chez l'enfant, ce qui explique le manque de recherches à leur sujet.

Il est tout de même à noter que dans notre étude, nous avons colligé en moyenne un peu plus de 7 cas par an, tandis que l'étude menée aux UCP par Bouhouch même en 1999, n'en répertoriait qu'un peu plus de 2 par an [76].

**Tableau comparatif des différentes études**

Nom de l'auteur	Durée de l'étude	Nombre de cas	Années de l'étude	Nbre cas/an
Debeugny [12]	25 ans	94 cas	1965-1990	4 cas / an
De Virgilio[8]	4 ans	48 cas	1984-1994	12 cas / an
Jaipuria[4]	5 ans	82 cas	2007-2012	16 cas / an
Guezar[78]	5 ans	8 cas	2009-2014	1 cas / an
Bouhouch [76]	9 ans	21 cas	1990-1999	2 cas / an
<b>Notre série</b>	2 ans	15 cas	2014-2016	7 cas / an

Il est à noter que les admissions correspondant aux traumatismes vasculaires des membres se faisaient en majorité en été à 40% valeur comparable à celle retrouvée en Inde dans l'étude de Jaipuria[4], pays auquel nous pouvons nous identifier.

## **II-Population**

### **1)L'âge**

L'HER prend en charge les enfants âgés de moins de 16 ans, notre étude ne prend donc en compte que les enfants appartenant à cette tranche d'âge. Et ce, contrairement à d'autres études internationales, qui elles, prennent en charge également les enfants de 16 à 18 ans.

Dans notre série incluant 15 cas sur 26 mois, la moyenne d'âge était de 11 ans et 8 mois, avec des extrêmes allant de 3 à 15 ans et une majorité de patients appartenant à la tranche d'âge des 7-13 ans (46.7%).

L'étude réalisée à Oujda [78], comprenant 8 cas sur 5 ans trouve une moyenne d'âge assez similaire, de 12 ans.

Celle réalisée à Rabat en 1999 [76], étudiant 21 cas sur 9 ans trouve, par contre, une moyenne de 9 ans et 4 mois.

Mais cette moyenne est plus basse que celle décrite dans la littérature, elle est de 14 ans selon l'étude de De Virgilio (1997)[8], 10 ans et 7 mois selon Debeugny (1990) [12] et dans études plus récentes : de R. Shah[30] de 9ans et 10 mois (2008) et par Kirkilas [79] une moyenne de 8 ans. On remarque dans la littérature un rajeunissement de la population victime de traumatismes vasculaires, ce qui diffère de nos résultats.

Cette différence d'âge a été expliquée dans le travail de Bouhouch dans son travail en 1999[76] par les jeux dans la rue sans surveillance par les jeunes enfants dans notre pays. Cette tendance semble s'être inversée vu la différence de moyenne d'âge entre nos deux études.

**Tableau comparatif des différentes études**

Nom de l'auteur	Nombre de cas	Moyenne d'âge
Barmparas[3]	103 cas	10.7 ans
Jaipuria[4]	82 cas	10 ans
Shah[30]	42 cas	9.8 ans
Bouhouch[76]	21 cas	9.3 ans
Guezar[78]	8 cas	12 ans
Notre série	15 cas	11.8 ans

## 2)Le sexe

Dans notre série, l'étude a montré une nette prédominance masculine de 73%, ce qui rejoint les chiffres dans la littérature.

L'étude de Oujda a montré un taux de 100% mais sur seulement 8 cas [78].

Celle de Rabat de 1999 un taux de 71% [76].

Une étude réalisée en Inde par Jiten Jaipuria [4] rapporte un Sexe Ratio de 4,46 en 2013 et une autre aux Etats Unis par Kirkilas [79] en 2016 un pourcentage de 61% masculin.

**Tableau comparatif des différentes études**

Nom de l'auteur	Nombre de cas	Sexe masculin (%)	Sexe féminin (%)
Debeugny[12]	94 cas	75.5	24.5
Wolf[43]		73	27
Barmparas[3]	104 cas	74	26
Jaipuria[4]	82 cas	82	18
Shah[30]	42 cas	61	39
Notre étude	15 cas	73	27

### III-Etiologies et mécanismes

L'évolution et le pronostic sont étroitement liés au mécanisme du traumatisme, selon qu'il s'agit d'un traumatisme de haute, moyenne ou basse énergie, comme le montre le score de MESS[4].

Dans notre étude, tous les traumatismes étaient dus à un objet pénétrant excepté 3 (20% **Observations n°2 ; 12 et 15**). Les plaies par bout de verre étaient l'étiologie la plus fréquente, au cours de chutes accidentelles pour la plupart, suivie des AVP.

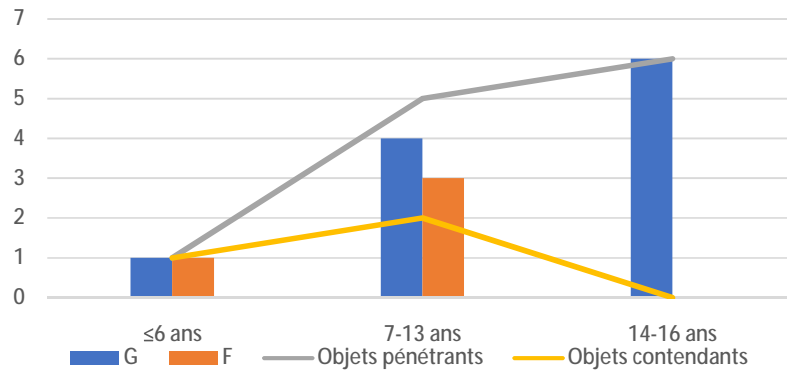
Dans l'étude de Jaipuria[4], les mêmes résultats sont décrits : chutes, suivies des AVP puis les plaies par verre. Et ce, contrairement, comme décrit dans ladite étude, à « l'ouest », chez qui les étiologies par ordre de fréquence étaient : AVP, suivis des blessures par armes à feu puis les agressions au poignard.

L'étude de Jaipuria[4] a été réalisée en Inde, pays auquel nous pouvons éventuellement nous comparer. A contrario à certains états aux Etats Unis, le port d'armes est illicite expliquant la différence dans l'ordre des étiologies.

L'étude de Oujda a également montré une prépondérance des blessures par bout de verre, suivies des agressions par poignard[78].

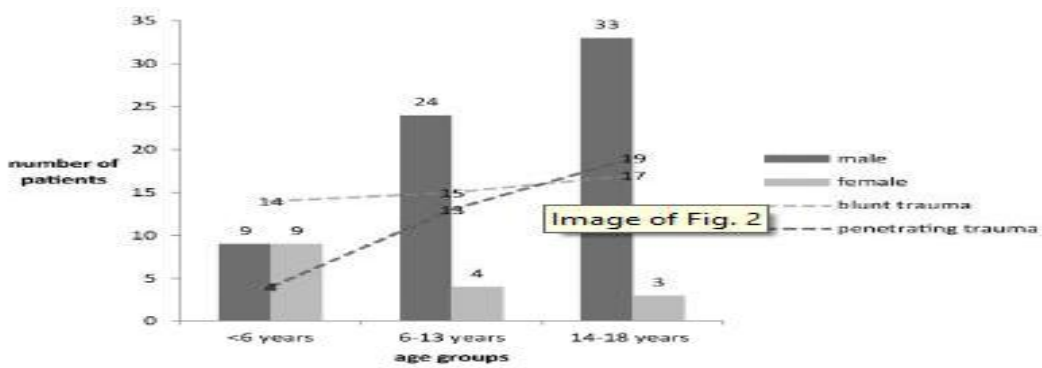
L'étude de Rabat [76] rapporte également la même étiologie en première place, suivie des agressions par coups de couteau puis les AVP. Tandis que dans notre étude, seulement deux agressions ont été enregistrées. Différence expliquée peut être par la durée de l'étude plus courte que celle réalisée Rabat en 1999 (5 cas en 9 ans contre 2 cas en 2 ans dans notre étude).

Nous avons réalisé un graphique montrant l'évolution des traumatismes pénétrants/contendants selon les tranches d'âges.



**Figure 41 : Distribution des différents types de traumatismes selon le sexe dans notre étude**

Voici le graphique qui a été réalisé dans l'étude de Jaipuria [4] en 2014 :



**Figure 42 : Distribution des différents types de traumatismes selon le sexe selon l'étude de Jaipuria [4]**

On peut observer des similitudes dans la tendance d'évolution des tranches d'âges et celle des traumatismes par objets pénétrants.

**Tableau comparatif des différents types de traumatismes dans différentes études**

Nom de l'auteur	Nombre de cas	Traumatismes pénétrants	Traumatismes fermés
Eren [63]	91 cas	77%	23%
Evans [25]	92 cas	73%	27%
Jaipuria [4]	82 cas	44%	56%
Bouhouch [76]	21 cas	81%	19%
Notre série	15 cas	80%	20%

## **IV- Les délais**

Il s'agit du temps écoulé entre le moment du traumatisme et celui où le courant circulatoire est rétabli. Il est directement corrélé au pronostic fonctionnel du membre et même du pronostic vital du patient.

Il comporte le délai entre la survenue du traumatisme et le premier contact médical (arrivée des secours), puis entre celui-ci et l'admission au centre de soins spécialisés, puis le délai entre l'admission et le moment de la revascularisation.

Malheureusement au Maroc, il n'existe pas encore de réseau de SAMU suffisamment efficace afin d'assurer un premier contact médical rapide et les patients admis aux urgences ne reçoivent en général leurs premiers soins qu'à ce moment-là. Ce qui affecte le pronostic fonctionnel et même vital, en cas d'état de choc par exemple, qui aggrave l'ischémie au niveau du membre à cause du phénomène de vasoconstriction en réponse à l'hypoperfusion périphérique et peut entraîner le décès. Et la distribution inégale de centres spécialisés dans nos régions contraint les patients à se référer au centre le plus proche qui peut se situer parfois jusqu'à 500 Kms.

Le délai entre l'admission à l'hôpital et celle au bloc opératoire dépend du personnel médical et paramédical et de leur expérience. Le diagnostic de l'ischémie est clinique et souvent évident. Des examens complémentaires sont parfois nécessaires afin de confirmer le diagnostic ou d'objectiver le siège de la lésion, ce qui peut parfois retarder la prise en charge.

On distingue toutefois une différence entre les délais des patients admis en phase aigüe et ceux admis en phase de chronicité.

Dans notre étude, la moyenne d'admission des patients en phase aigüe au bloc opératoire était de 3 jours et demi. Mais en excluant les deux patients admis à

un stade d'ischémie avancée, le délai moyen était de 5h30 avec des extrêmes allant de 2 à 12 heures.

Résultat similaire à l'étude de Guezar [78], inférieur à celui de Bouhouch [76] qui était de 8 heures. Dans les études internationales, Jaipuria [4] rapporte un délai de 8heures en Inde et Nazem[29] de 3,5h. Tandis que dans les anciennes études, Evans[25] rapporte un pourcentage de 66% de patients admis à moins de 6 heures du traumatisme et Debeugny40% [12].

**Tableau comparatif des différentes études**

Nom de l'auteur	Délai traumatisme- admission au BO	≤6 heures
Evans[25]	-	66%
Debeugny[12]	-	40%
Jaipuria[4]	8 heures	-
Guezar[78]	5.2 heures	66%
Bouhouch[76]	8 heures	-
Notre série	5.5 heures	58%

## V- Etude clinique

### 1) Topographie lésionnelle

Il est important d'évoquer la topographie lésionnelle car celle-ci est également étroitement liée à l'évolution et au pronostic fonctionnel du membre, étant donné la présence de « zones dangereuses » où le réseau de suppléance est insuffisant pour assurer la relève au cours d'une interruption aiguë du flux sanguin.

Dans notre étude, le nombre de lésions situées au niveau des membres supérieurs est supérieur à celui des lésions situées au niveau des membres inférieurs (60% contre 40%). Dans la littérature, les chiffres varient : pour Barmparas [3] les membres supérieurs sont atteints presque deux fois plus que les membres inférieurs. Pour Debeugny[12] même résultats ; mais pour De Virgilio [8], dont la série comporte moitié moins de cas, les chiffres sont inversés. Ainsi que pour Kirkilas [79], dont la série en comporte le quart en nombre de cas.

Dans la série de Oujda[78], prédominance des lésions au niveau des membres inférieurs avec 63% et dans celle de Rabat de 1999 [76]: mêmes résultats avec 66.7%.

Il semblerait que les petites séries aient les mêmes résultats et que ceux-ci ont tendance à s'inverser avec l'augmentation du nombre de cas, malgré que nos résultats soient semblables à ceux des grandes études.

**Tableau comparatif des différentes études**

Nom de l'auteur	Nombre de cas	Membres supérieurs	Membres inférieurs
Evans[25]	92 cas	72.2%	27.8%
Debeugny[12]	94 cas	70.2%	29.8%
Jaipuria[4]	82 cas	65%	35%
Bouhouch[76]	21 cas	33.3%	66.7%
Guezar[78]	8 cas	27%	72%
Notre série	15 cas	60%	40%

Pour les vaisseaux les plus touchés, dans notre étude, l'artère ulnaire est la plus touchée, surtout dans la population d'adolescents âgés de 14 à 16 ans. Les lésions de l'artère ulnaire ne bénéficient pas toujours d'une revascularisation, elles sont souvent ligaturées surtout chez l'enfant (dans notre série : 75% des lésions de l'artère cubitale ont été ligaturées **Observations n° 4 ; 6 et 8**), l'artère radiale assurant une suppléance au niveau de la main. L'artère cubitale peut tout de même parfois être l'artère dominante, dans ce cas, les signes cliniques d'ischémie sont présents et la revascularisation doit être assurée.

Puis l'artère humérale (surtout dans la tranche d'âge de 7 à 13 ans) et les branches de l'artère tibiale. Ce qui rejoint la littérature concernant l'artère humérale : Barmparas [3], Evans [25] et De Virgilio [8] la décrivent également comme l'artère la plus touchée au niveau des membres supérieurs.

Tandis que c'est l'artère fémorale qui revient en première position pour les lésions du membre inférieur, dans notre série elle ne représente qu'un seul cas (**Observation n°1**) ; avec les branches tibiales en deuxième position. Encore une fois chose que l'on peut expliquer par le petit nombre de notre échantillon.

**Tableau comparatif des différentes études**

Artère lésée	Debeugny [12]	Evans [25]	De Virgilio [8]	Shah [30]	Bouhouch [76]	Notre série
Axillaire	4.3%	7.1%	8.1%	0%	4.8%	6.7%
Humérale	21.7%	21.4%	5.4%	31%	19%	20%
Axe de l'avant-bras	44.6%	40.3%	2.7%	28.5%	9.5%	33.3%
Fémorale	10.9%	13.1%	48.6%	12%	38.1%	6.7%
Poplitée	9.8%	8.3%	5.4%	7%	4.8%	6.7%
Axe de jambe	8.7%	9.5%	5.4%	9.5%	23.8%	26.7%

On peut voir que nos résultats se rapprochent plus des anciennes études incluant de nombreux cas comme celle de Debeugny[12] et de Evans[25].

## **2)Signes cliniques**

L'examen clinique à l'admission est une étape critique de l'enfant victime d'un traumatisme, il s'agit de dépister l'atteinte d'un organe vital, la présence ou absence d'une détresse : hémodynamique, respiratoire ou neurologique.

Une grande incidence d'enfants ne présente pas d'état de choc à proprement parler malgré une évidente importante perte sanguine. Cela ne doit pas tromper le clinicien, qui doit prescrire une transfusion en urgence devant les premiers signes, à savoir des extrémités froides (en dehors du membre atteint), des marbrures, une fréquence cardiaque élevée, une fréquence respiratoire élevée ou des signes d'acidose métabolique à la gazométrie.

Ce qui peut être démontré par la comparaison entre le petit nombre de patients admis avec une tension artérielle normale et les hémogrammes effectués qui montraient un taux d'hémoglobine effondré.

La prise en charge initiale est capitale pour le pronostic vital et fonctionnel.

Les signes cliniques les plus rencontrés dans le traumatisme vasculaire des membres chez l'enfants sont les suivants, par ordre de fréquence selon notre étude :

### **a. Hémorragie extériorisée**

C'est le signe le plus fréquemment rencontré dans notre étude, il représente environ 2/3 de nos patients, ce qui est en adéquation avec les résultats retrouvés par Bouhouch dans son travail aux UCP en 1999 [76]et Debeugny [12].

Il s'agit d'un signe évident de traumatisme grave, ce qui pousse les familles à consulter dans les plus brefs délais, ce qui explique que ce soit le signe le plus fréquent.

La moyenne de délais d'admission au bloc opératoire chez les patients qui ont présenté une hémorragie initiale était de 6h50min. Aucun des patients admis hors délais ne présentait de signes hémorragiques dans la phase aigüe.

### **b. Syndrome ischémique**

Diagnostic posé devant les « 6P de Griffith », à savoir :

- Douleur (Pain)
- Paresthésies (Paresthesis)
- Absence de pouls (Pulslessness)
- Froideur (Perching cold)
- Pâleur (Palor)

Et à un stade plus tardif : Paralysie (Paralysis)

C'est le deuxième signe le plus retrouvé dans notre étude, il représente la moitié de nos patients, ce qui rejoint également les résultats retrouvés dans les anciennes études dans les années 90.

Ce qui est également expliqué par la douleur intense qui oblige la famille à consulter en urgence.

La moyenne des délais d'admission devant une ischémie était beaucoup plus prolongée, surtout en cas d'absence de syndrome hémorragique comme dans le cas du patient avec ischémie sur « jbira » qui n'a été admis qu'à J20.

### **c. Retentissement hémodynamique**

Il s'agit du troisième signe le plus fréquent de notre étude (46%).

Il ne s'agit pas ici seulement d'état de choc hémorragique, parce que comme dit précédemment, l'enfant n'est pas prompt à présenter une hypotension artérielle.

Les signes avant-coureurs d'une perte sanguine importantes sont :

- Signes cutanés : marbrures, froideur des extrémités
- Signes neurologiques : obnubilation, désorientation
- Tachycardie, polypnée, sensation de soif

Les patients ayant présenté ces signes bénéficiaient d'emblée d'un groupage ABO Rh et d'une demande de sang et étaient transfusés en urgence.

**Tableau : estimation de la perte sanguine selon les signes cliniques**

Signes cliniques	Pertes sanguines
Tachycardie sans hypotension	20 ml/ kg
Tachycardie, hypotension et début d'altération de la conscience	30 ml/ kg
Idem avec perte de conscience	40 ml/ kg

5 de nos patients ont présenté un état de pré-choc à l'admission aux urgences contre deux admis en état de choc confirmé avec PAS<90 mmHg, les 8 autres ont été admis dans un état hémodynamique stable. Pourtant 9 des patients appartenant à notre étude ont été transfusés avant les résultats de l'hémogramme, devant une perte de masse sanguine importante. Les résultats des hémogrammes en post-transfusionnel leur montre raison.

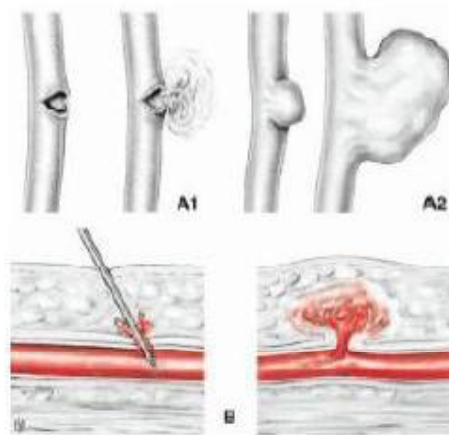
De même que dans l'étude Kirkilas [79] menée aux Etats Unis en 2016, 2 patients sur les 23 patients de l'étude ont présenté une hypotension artérielle à l'admission, tandis que 8 ont bénéficié d'une transfusion.

L'étude de Barmparas [3], qui est une étude comparative du traumatisme vasculaire des membres chez l'adulte et chez l'enfant, montre que 18% des enfants ont été admis en état de choc contre 24.3% chez l'adulte.

#### **d. Masse battante sans thrill**

Retrouvée chez trois patients de notre étude : **Observations n°6 ; 11 et 12**. Ils représentent 20% dans cette étude.

Le diagnostic du FAPT est souvent fait après un temps de latence, variable de quelques jours à quelques années du traumatisme, selon la vitesse de formation du FA et l'intensité de la symptomatologie [34]. Il peut être secondaire à un traumatisme ouvert (**Observations n°6 et 11**) ou fermé (**Observation n°12**).



**Figure 1.**Plaie artérielle franche avec section incomplète.A1. Plaie artérielle latérale. A2. Évolution possible vers un faux anévrisme. B. Même mécanisme après traumatisme par cathétérisme intra-artériel. [23]

#### **Figure 43 : schéma de la physiopathologie du FAPT**

Les signes cliniques sont en rapport avec une compression des structuresavoisinantes, à savoir : œdème, douleur, thrombose veineuse, ischémie ou nécrose des tissus sus-jacents [35]. Comme chez le patient de l'**Observation n°12**, chez qui le diagnostic de FA de l'artère axillaire avait été posé, et qui s'est présenté avec une importante circulation collatérale au niveau de l'épaule. Ou le patient de l'**Observation n°6** qui s'est présenté pour une masse battante au niveau du poignet et qui présentait en parallèle des paresthésies au niveau du 4eme et 5 doigt.

L'examen décèle une masse battante avec ou sans thrill à la palpation et avec un souffle à l'auscultation.

Le patient de l'**Observation n°11** avait consulté à la suite de l'apparition d'une masse battante au niveau du bord antérieur de la jambe sans signes de compression ni d'ischémie associés.

Dans l'étude menée auparavant à Rabat, les faux-anévrismes représentaient 14.3% (3 sur 21 cas) et dans celle étudiée à Oujda : 37.5% (3 sur 8 cas). L'étude menée par Debeugny : 3% [12]et Wolf 14% [43] chiffre qui rejoint plus nos résultats.

#### **e. Masse battante avec thrill**

Signe en faveur d'une fistule artério-veineuse. Cette lésion n'a été retrouvée que chez un seul patient, mais de découverte fortuite à l'angioscanner. Malheureusement trop tard pour le patient qui a dû être amputé (**Observation n°5**).

Ce n'est pas non plus une lésion très fréquente dans la littérature, représente 0% dans l'étude de Debeugny [12]et 5% dans l'étude d'Evans [25].

### 3) Lésions associées

Elles seraient présentes de manière variable, selon Kirkilas [79] 52% de lésions nerveuses associées, 52% de lésions tendineuses associées et 21% de lésions osseuses associées sur un échantillon de 23 patients.

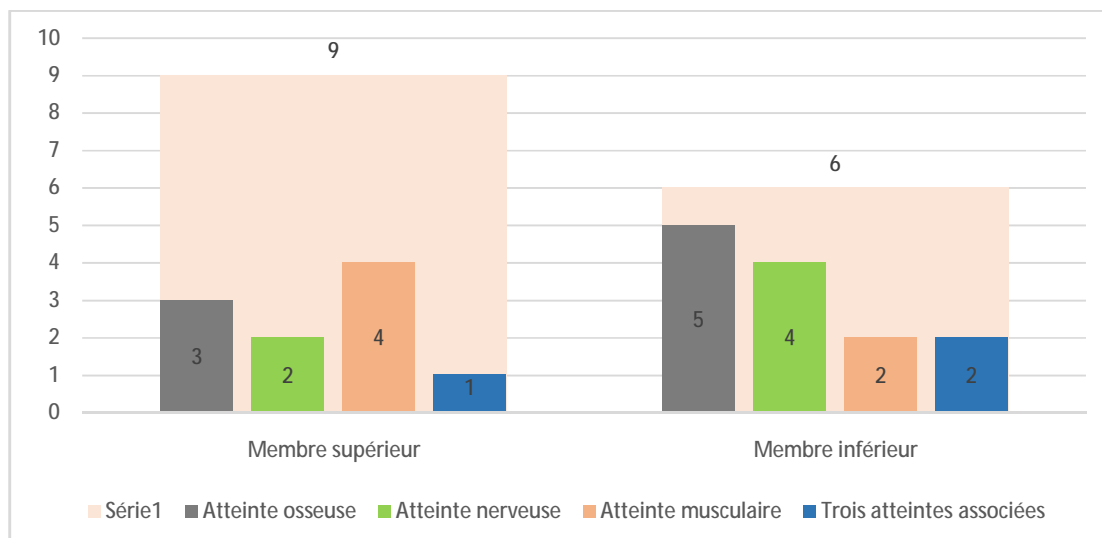
Dans des études à échantillons plus large, mais moins récentes : Debeugny [12] 40% de lésions musculo-tendineuses, même pourcentage pour les lésions nerveuses et 48% de fractures associées.

#### a. Lésions musculo-tendineuses

Présentes chez 40% de nos patients, pour lesquelles ils ont bénéficié de réparations spécifiques : des points de Kessler pour les tendons et des points en x pour les muscles.

Ce chiffre rejoint parfaitement ceux décrits dans la littérature, les études sur vastes échantillons.

Celles-ci sont plus fréquentes lorsqu'elles sont associées à une atteinte artérielle du membre supérieur comme on peut le voir sur le graphique dans la partie **Résultats** :



**Figure 44 : Graphique montrant la fréquence des lésions associées en fonction du membre atteint**

### **b. Lésions nerveuses**

Elles relèvent de deux mécanismes : traumatique, par contusion, section ou écrasement du nerf ; ou ischémique.

Egalement présentes dans 40% des cas dans notre étude, rejoignent également les études internationales, avec une prédominance au niveau des membres inférieurs avec 26.7%.

Malheureusement l'absence de microscope dans nos locaux ne permet pas une réparation adéquate de ces lésions qui sont réparées à l'œil nu.

### **c. Lésions ostéo-articulaires**

Ce sont les lésions associées les plus fréquentes dans notre étude, elles représentent 58.3% de nos patients.

Les chiffres de la littérature ne sont pas cohérents, dans l'étude de Debeugny [12](94 cas) 48% en présentaient également, ce qui se rapproche de notre étude. Mais pour Evans [25](92 cas) ils n'en présentaient que 22%.

Elles étaient présentes de manière associée et avec une différence palpable, surtout au niveau des membres inférieurs.

Celles-ci ont le plus souvent été traitées de manière chirurgicale.

### **d. Autres organes**

Dans notre étude, aucun patient n'a présenté d'autre lésion organique.

Un patient avait été admis en 2015, victime d'un AVP, présentant un polytraumatisme avec un GCS à l'admission à 5, une sensibilité de l'hypochondre droit laissant croire à une lésion hépatique et un membre inférieur droit en ischémie et attitude vicieuse évoquant une fracture.

Après les mesures de réanimation, le patient n'a pas survécu, succombant à ses blessures 1h après son admission à l'hôpital.

## VI- Examens paracliniques

### 1) Explorations artérielles

La place des examens paracliniques dans les urgences vasculaires traumatologiques est limitée et bien spécifiée. Plus particulièrement chez l'enfant, elle est parfois nécessaire afin de faire la part des choses entre un vasospasme artériel et une lésion vasculaire vraie.

Le protocole suivant a été retrouvé dans un article publié par Jaipuria[4], nous l'avons trouvé très pertinent et nécessaire à notre prise en charge aux urgences :

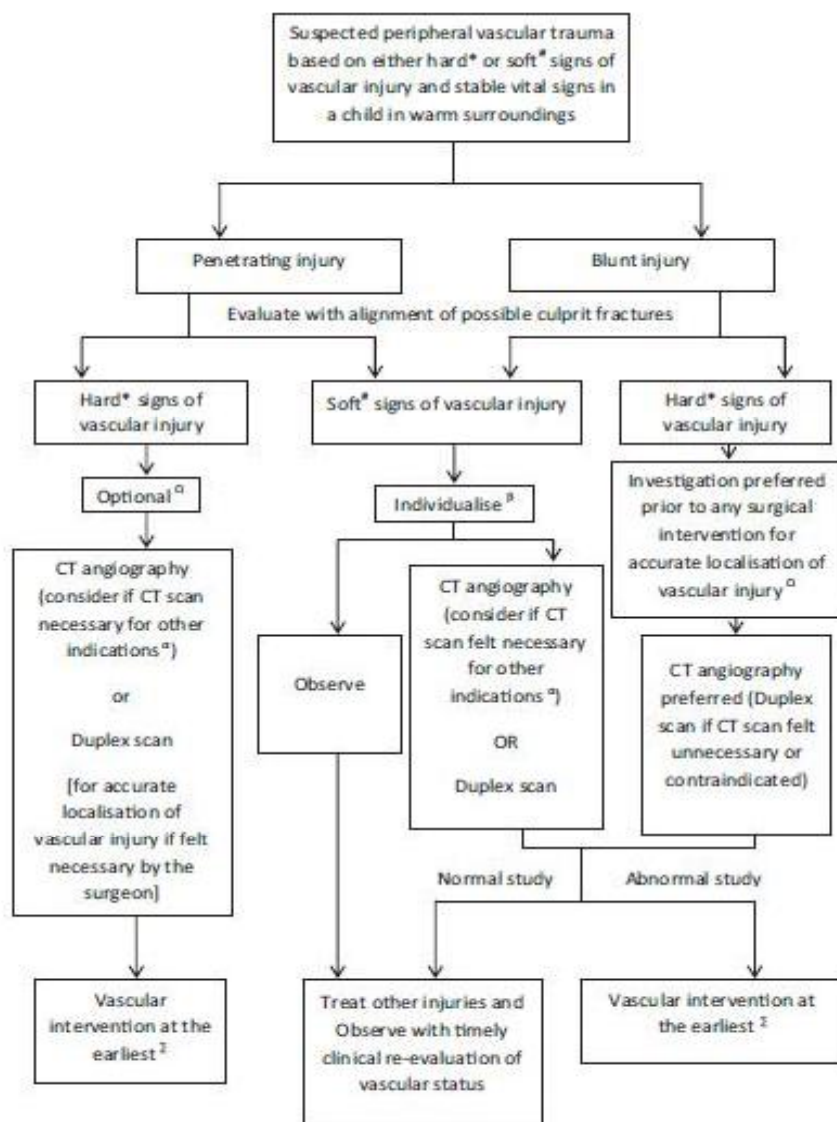


Figure 45: protocole de prise en charge d'une suspicion de traumatisme vasculaire des membres chez l'enfant

### **a. Place de l'écho-doppler artériel**

Celui-ci peut être indiqué en pré-opératoire, pour poser le diagnostic de l'atteinte vasculaire, en montrant une interruption du flux par exemple, et donner la localisation de l'atteinte. L'avantage est celui du temps, c'est un examen facile à réaliser, disponible en tout temps et qui ne nécessite pas une préparation au préalable du patient. Il a une sensibilité de 83 à 95% et une spécificité de 99 à 100% et une précision comprise entre 96 et 99% [4.21.30]. Mais l'inconvénient est qu'il reste un examen opérateur-dépendant et qu'il ne permet pas de voir les branches collatérales ni les lésions intimes associées.

Il peut également être réalisé en post-opératoire afin de confirmer ou d'infirmer la reprise du flux artériel.

Mais, il peut également constituer une perte de temps avant l'admission au bloc opératoire pour le patient, spécialement si le diagnostic clinique de l'ischémie est évident.

Dans notre étude, il a été réalisé chez 46.7% de nos patients. Dans l'étude de Rabat, effectuée en 1999, seulement 5 en ont bénéficié, mais comme cité dans leur travail, cet examen venait à peine d'être introduit à l'HER [76].

Dans la série à Oujda [78], 37% en ont bénéficié, sur une étude concernant 8 cas.

Dans la littérature : Jaipuria [4] en rapporte 10% mais ne le mentionne qu'en pré-opératoire.

### **b. Place de l'angioscanner**

Devenu l'examen paraclinique de choix devant une suspicion de lésion artérielle ou de lésion artérielle minime. Il nécessite l'injection de produit de contraste mais à travers une voie veineuse périphérique normale, contrairement à

l'artériographie qui nécessite un abord central. Plus facile de réalisation et disponible à l'HER.

Mais il ne permet pas d'acte thérapeutique endoscopique contrairement à l'artériographie.

Il permet la localisation de la lésion et le type.

Dans notre étude, il a été réalisé chez 4 patients, à savoir 26.7%.

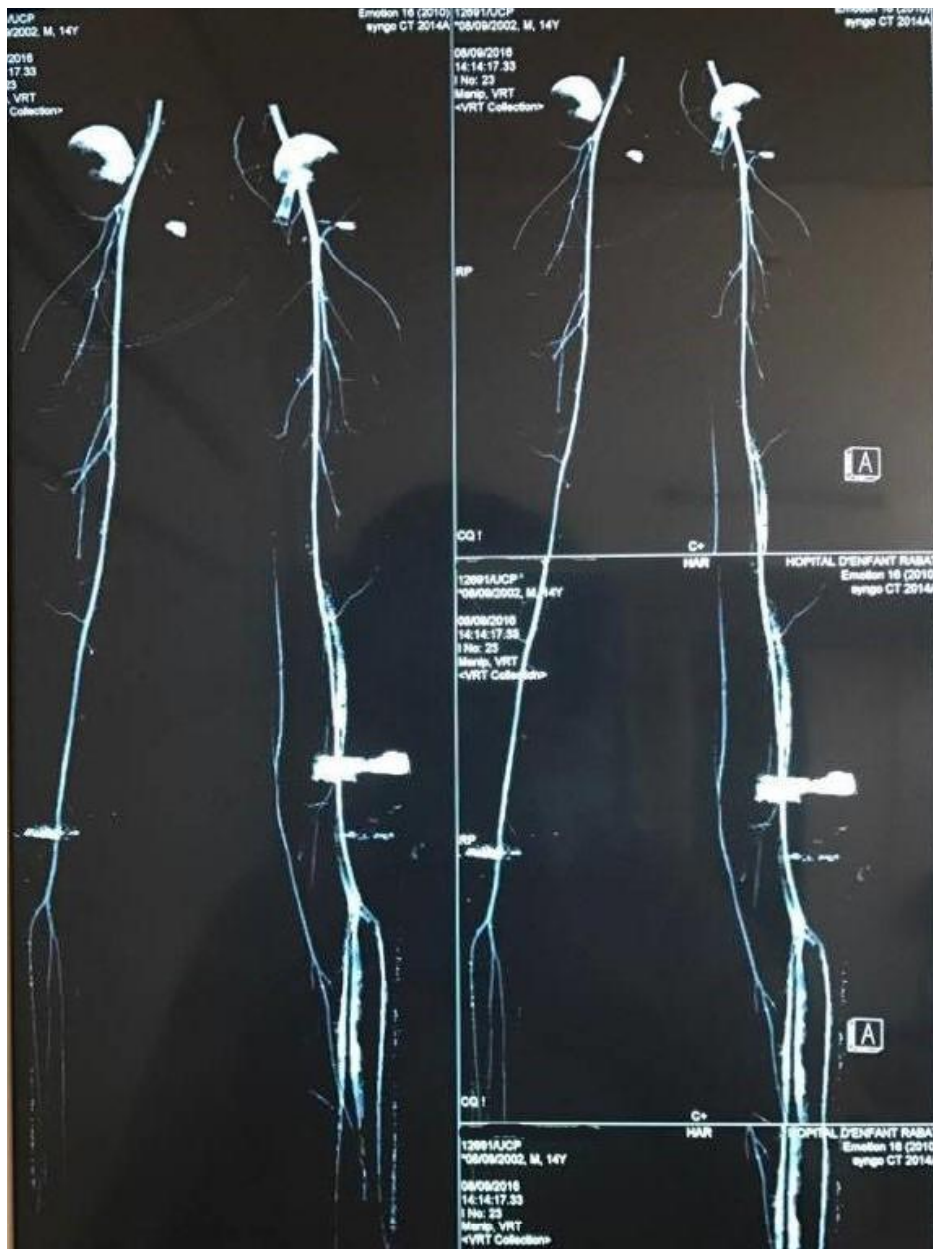


Figure 46 : Images d'un angioscanner montrant une diminution de l'opacification au niveau des axes jambiers

Dans l'étude de Rabat aucun angioscanner n'avait été réalisé, à Oujda : un seul enfant en a bénéficié.

Dans les études internationales, les chiffres sont beaucoup plus élevés, avec 62% dans l'étude réalisée en Inde [4] expliqués par le suivi à la règle du protocole rapporté précédemment.

### c. L'artériographie

Examen en temps réel, réalisé par le biais d'un abord central, il permet l'opacification artérielle et la visualisation de la lésion comprenant même les branches collatérales. C'est un examen invasif, et malheureusement indisponible à l'HER. Ce n'est pas seulement un outil à visée diagnostique, mais également à visée thérapeutique.

Il n'a été réalisé chez aucun de nos patients. De même que dans la littérature, il n'est pas retrouvé dans beaucoup d'articles.

A Rabat dans l'étude précédente, il a été réalisé chez un seul patient qui présentait un faux-anévrisme de l'AFS, dans un but thérapeutique, à l'hôpital des spécialités par l'équipe de radiologie interventionnelle, tentative soldée, à l'époque par un échec.

Debeugny [12] rapportait déjà à l'époque un taux de 16%, Jaipuria[4] évoque les mêmes difficultés techniques à la réalisation de l'angiographie sur table que nous.

## 2) Autres bilans radiologiques

Des clichés de radiologie standards centrés sur les membres ont été réalisés chez tous nos patients à la recherche d'une atteinte osseuse associée qui au contact de la plaie, prédisposerait à une ostéite ou ne permettrait pas une bonne guérison du membre. Radiographie standard complétée chez un de nos patients par une TDM avec reconstruction pour meilleure visualisation de la lésion.



Figure 47: Image de reconstruction après TDM de la jambe et du pied montrant une fracture déplacée du tibia

Des clichés de thorax et de crâne ont été effectués chez d'autres patients à la recherche d'une fracture associée.

Ainsi que des TDM cérébrales et échographies abdominales chez les patients victimes de traumatismes avec points d'impacts multiples ce qui n'était le cas pour aucun des patients de notre étude.

### **3) Bilans biologiques**

Un bilan biologique standard a été demandé systématiquement pour nos patients, à savoir :

- Un hémogramme, à la recherche d'une anomalie du taux d'hémoglobine ou d'autres signes biologiques de perte sanguine
- Un ionogramme sanguin, à la recherche de retentissement rénal ou métabolique d'un éventuel état de choc en pré-op. Puis, en post-op, à la recherche de complications secondaires à un syndrome de revascularisation : hyperkaliémie, rhabdomyolyse.
- Un bilan d'hémostase (TP/TCA)
- Un groupage sanguin

## **VII-Traitement**

« Locally, the diseased, calcified, and atherosclerotic adult vessels have impaired constrictive ability and makes operative repair technically less optimal when compared to healthy pediatric vessels. » [3]

En effet, les vaisseaux sains des enfants ont plus tendance à la guérison que ceux, athéromateux, des adultes.

Les techniques chirurgicales sont les mêmes que pour les adultes, auxquels s'ajoutent d'autres défis : le calibre des vaisseaux plus petit (<14 ans), la perspective de croissance, d'où le choix de suture par points séparés au lieu de de points en surjet comme c'est le cas chez l'adulte.

### **A- PEC globale dans la phase aigue**

#### **1) Sur les lieux de l'accident**

Doit être rapide, afin de minimiser le délai avec le premier contact médical et de minimiser le délai avec le bloc opératoire.

Un transport médicalisé est nécessaire afin d'éviter la mobilisation, du rachis s'il s'agit d'un polytraumatisé, ou d'une fracture.

Les constantes sont prises dès le premier contact, un remplissage au sérum salé peut être effectué, retardant l'arrivée d'un éventuel état de choc et en attendant la transfusion. Et une pose de pansement compressif peut être indiquée.

Dans l'idéal, cela permettrait également de prévenir en avance l'hôpital recevant, afin de préparer l'équipe de chirurgie et le bloc opératoire.

Malheureusement, les données concernant le transport médicalisé et la PEC en urgence dans notre étude, ne diffèrent pas beaucoup de celle dans l'étude réalisée en 1999. Mais il y a une amélioration à noter dans les milieux urbains, grâce à la mise en place du SAMU qui est formé d'une équipe de professionnels et doté

d'ambulances équipées, ainsi que d'un centre d'appel qui permet une réponse plus rapide.

## **2) A l'hôpital**

Une mise en condition est réalisée :

1/VVP et remplissage au SS 0.9% ou autre soluté

2/Oxygénothérapie

3/Bilans standards et demande de sang avec groupage

4/Sondage urinaire

5/Transfusion dès que possible

Evaluation multi-disciplinaire par le médecin réanimateur, le chirurgien pédiatre et le chirurgien vasculaire.

Un bilan lésionnel est alors effectué, et la décision de l'admission de l'enfant au bloc opératoire est collective.

## **B- Traitement chirurgical**

Tous les patients de notre étude ont bénéficié d'un traitement chirurgical de revascularisation primaire, excepté les 2 patients qui ont été admis en ischémie consommée et qui ont dû être amputés.

### **1) Préparation du patient à la chirurgie**

Prise de deux voies veineuses de bon calibre.

Choix d'une anesthésie générale plutôt que locale.

Badigeonnage de la voie d'abord avec un antiseptique ainsi que du lieu de prélèvement de la veine saphène en cas de besoin.

Sans oublier l'explication à la famille et à l'enfant selon l'âge, de la procédure et du pronostic.

Mentionnons l'anecdote de l'adolescent qui a bénéficié d'un pontage par greffon veineux de la veine saphène pour soigner une lésion de l'artère humérale, qui était devenu agressif en se rendant compte, au réveil, qu'il avait une plaie en plus au niveau du pli de l'aîne.

### **2) Techniques chirurgicales**

Dans la phase aigüe :

#### **a. Le shunt temporaire**

Il peut être réalisé avec un shunt carotidien, une tubulure à perfusion veineuse ou un tube de silicone mais une anticoagulation systémique est nécessaire.

Ce dispositif peut s'avérer nécessaire lorsqu'il s'agit d'un patient polytraumatisé, avec d'autres atteintes pouvant engendrer le pronostic vital, qui doivent être prise en charge en premier, ou simplement lorsqu'une fixation de l'os est prioritaire. Il permet une revascularisation temporaire en attendant la chirurgie.

Il n'a été utilisé chez aucun des enfants de notre étude, simplement parce qu'il n'a pas trouvé son indication.

### **b. La ligature**

Celle-ci a été appliquée chez 4 de nos patients (26.7%): chez 3 sur l'artère cubitale (20%) et sur l'artère axillaire chez le 4<sup>ème</sup> (**Observation n°12**) après rupture d'un faux anévrisme, en attendant la reconstruction par greffon veineux prévue pour 6 mois plus tard.

Celle-ci est justifiée par le concept anatomique de suppléance, en particulier pour l'artère cubitale, dont la suppléance est assurée par l'artère radiale. Mais constitue tout de même un risque et doit être réalisée en plus distale possible.

Pour le cas du patient de l'**Observation n°6** qui présentait un faux-anévrisme de l'artère ulnaire, certains auteurs prônent dans ce cas le traitement chirurgical systématique avec revascularisation. L'avantage est d'éviter d'exposer le patient aux complications emboliques. La revascularisation par résection-anastomose termino-terminale est possible, le pontage veineux également. Ce dernier utilise volontiers la veine saphène interne sus-malléolaire, avec un taux de perméabilité variable [81–82]. La thrombose du pontage reste possible, avec un résultat clinique fréquemment correct. La bonne tolérance est alors à rapprocher des cas d'anévrismes thrombosés qui peuvent rester asymptomatiques [11]. L'abstention thérapeutique est possible, surtout si le patient est asymptomatique et l'anévrisme petit [81]. Par contre, en présence d'une masse douloureuse ou gênant l'activité professionnelle ou sportive, en présence de signes neurologiques, la résection de l'anévrisme est impérative. Seule la revascularisation est à discuter [83]. Une simple résection sans revascularisation est tout à fait envisageable, notamment en cas d'anévrisme thrombosé[84]. Pour certains, la revascularisation en cas de perméabilité de l'anévrisme est la meilleure attitude [85–86–87], pour d'autres, une ligature simple est possible (notre observation) si l'artère radiale est dominante avec une bonne arcade palmaire [84]. [78]

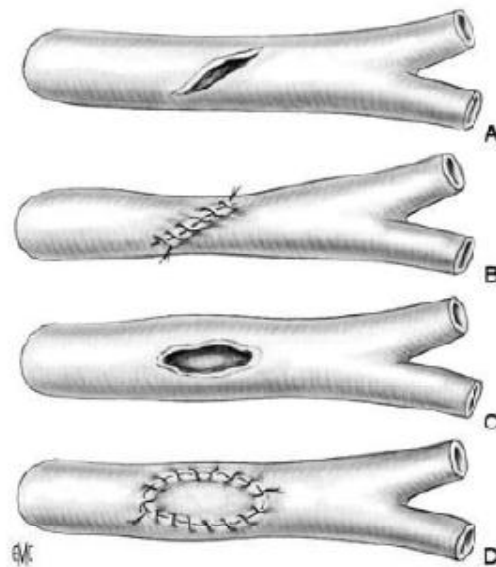
L'indication de ligature de l'artère cubitale n'est pas exclusive, lorsqu'une réparation est possible, elle est réalisée. Comme ça a été le cas pour le patient dans l'**Observation n°7**. Celui-ci avait été admis précocement (à H3) et était âgé de 15 ans, donc avec une artère de calibre suffisant.

L'étude de Rabat [76] de 1990 à 1999 rapporte 37,5% de ligatures mais seulement un seul cas après 1995. Et aucun cas à Oujda [78], avec une littérature qui en rapporte de 10 [43] à 28,5% [12] ce qui concorde avec notre étude.

### c. La suture

C'est une technique qui ne s'est pas avérée nécessaire chez nos patients, elle consiste en une réparation de lésion artérielle ponctuelle, à type de plaies latérales limitées, après vérification de l'intima de part et d'autre de la plaie.

On suture par des points séparés, au fil non résorbable mono filament prolène 8/0. La suture directe d'une plaie longitudinale entraîne presque toujours une sténose qui peut être tolérable sur une artère de plus de 10mm de diamètre. Elle est en revanche dangereuse sur les artères de petit calibre [13-21-43].



**Figure 10. Plaque artérielle latérale traitée par suture directe. [23]**

- A. Plaque artérielle latérale. B. Sténose relative tolérable sur une artère d'un diamètre de plus de 8 mm. C. Plaque contuse avec résection des berges artérielles. D. Fermeture par un patch en veine ou en polytétrafluoroéthylène (PTFE).**

**Figure 48 : différents types de sutures pour réparation artérielle**

#### **d. Anastomose termino-terminale**

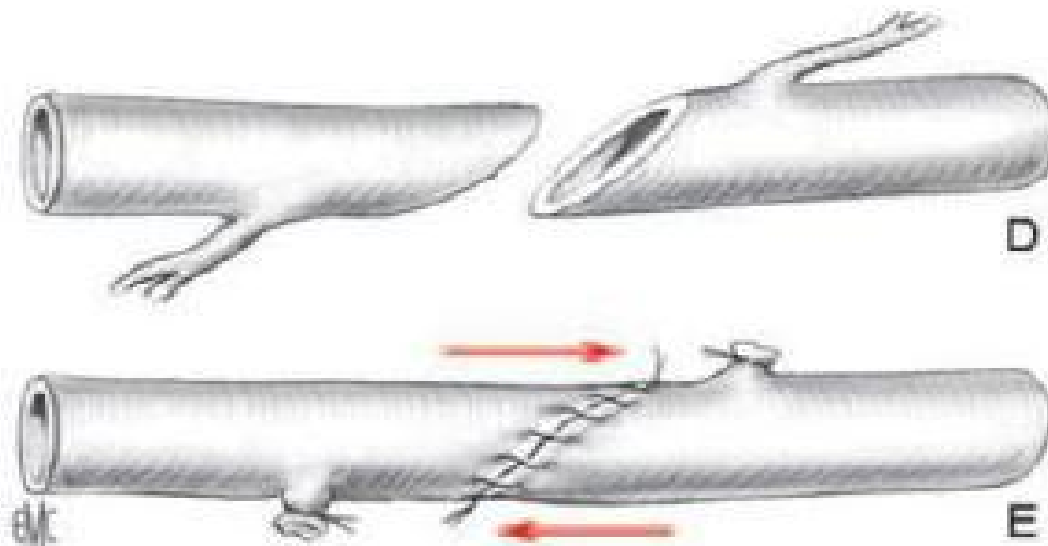
Réalisée chez deux de nos patients (13,3%) le premier pour une plaie de l'artère radiale (**Observation n°14**) et le deuxième pour une plaie de l'artère ulnaire (**Observation n°7**).

Il s'agit de la technique chirurgicale idéale en cas de section traumatique complète de l'artère, avec rapprochement possible, sans tension, même après recoupe.

La découpe en biseau de l'artère permet d'éviter les sténoses au niveau de l'anastomose. Et les sutures par points séparés au prolène 7.0 autorisent une croissance des vaisseaux à postériori[64].

Il s'agit de la technique la plus utilisée dans les anciennes études des années 90 : 46% pour Debeugny [12], 53,3% pour Evans [25] et 60% pour Wolf [43].

Mais également dans les séries plus récentes, pour Jaipuria, en Inde [4] un taux de 31,3%.



**Figure 49 : Schéma de technique d'anastomose termino-terminale**

### **e. Le pontage**

Le pontage termino-terminal entre les deux extrémités artérielles est la meilleure technique de revascularisation lorsque la perte de substance est importante. C'est une technique chirurgicale fiable et parfaitement adaptée aux contusions artérielles étendues. [21-23]

Le matériel de pontage chez l'enfant est en règle générale autogène, les greffons artificiels ont une contre-indication relative chez l'enfant car ils exposent à une anticoagulation post-opératoire au long cours. Et celle-ci n'a pas encore fait l'objet d'études suffisantes. Mais peuvent être utilisés chez l'adolescent approchant l'âge adulte, ou lorsque les veines sont inutilisables pour le greffon.

Le support le plus utilisé est la VGS, et est exclusive dans notre étude.

Cette technique a été la plus utilisée dans notre série, chez 5 sur les 15 patients qui ont bénéficié d'une réparation artérielle initiale, 33.3%. Chiffre incomparable ni à la série précédente de Rabat 18,7% (23 cas)[76] ni de Jaipuria[4] 20% (83 cas) chez qui les anastomoses termino-terminales étaient prédominantes, ni Kirkilas (23 cas) [79] : 21,3%.

Il se rapproche plus des chiffres de l'étude de De Virgilio[8]qui en rapporte 41,5% (48 cas en 1997).

Ces résultats ne peuvent être expliqués que par des traumatismes plus étendus des artères des patients de nos séries, avec un plus grand nombre de contusions, contraignant les chirurgiens à effectuer une résection de la partie contuse, empêchant des sutures sans tension pour assurer la continuité.

Pour la phase chronique :

### **f. Traitement de la fistule artério-veineuse**

Il s'agit d'une lésion qui nécessite un traitement en endo-artériel : sutures en endo-artériel. L'artériographie permet d'établir une stratégie chirurgicale [76].

Malheureusement indisponible actuellement à l'HER, et les seuls cas répertoriés (2 cas) étaient d'origine iatrogène, donc exclus de notre étude, chez des nourrissons qui avaient séjourné en réanimation et qui avaient bénéficié d'un abord veineux central en fémoral.

#### g. Traitement du faux anévrisme

En général consiste en une mise à plat du faux anévrisme à ciel ouvert, mais les difficultés rencontrées par cette technique ont amené les chirurgiens vasculaires à explorer de nouvelles méthodes, notamment endovasculaires.

Les plus récentes sont :

- La compression guidée par échographie-Doppler a été décrite pour la première fois en 1991 par Fellmeth et al. [67]. Elle consiste à appliquer une compression progressive de 10 à 15 minutes, répétée au maximum 3 fois (soit 45 mn), sur le col du FA ou le FA lui-même. Il s'agit d'une technique efficace sur les localisations superficielles, mais reste limitée par ses complications redoutables (rupture, thrombose veineuse, nécrose cutanée) et d'autres inconvénients, entre autres l'inconfort du chirurgien. Mais cette technique peut atteindre un taux de réussite très prometteur surtout sous une anticoagulation efficace.
- L'embolisation par injection de thrombine sous contrôle échographique à l'aide d'une aiguille positionnée au centre du sac anévrysmal. Assurant également un taux de réussite très intéressant.

Mais la rareté des cas ne permet pas d'études plus approfondies sur l'efficacité des différentes techniques.

Chez les 3 patients de notre étude qui ont présenté un FAPT, un seul a bénéficié d'une mise à plat **Observation n°11** de l'artère tibiale antérieure.

Le patient de l'**Observation n°6** a bénéficié d'une ligature comme expliqué précédemment.

Et le patient de l'**Observation n°12** qui avait été admis pour faux-anévrisme de l'artère axillaire après luxation de l'épaule, a également bénéficié d'une ligature, mais uniquement en urgence après rupture du faux-anévrisme à l'origine d'un état de choc. La CAT dans d'autres conditions aurait été la revascularisation : dans le cas décrit par Palcau et al.[88], le traitement endovasculaire a été envisagé, mais les auteurs ont choisi de réaliser directement une reconstruction en raison de la localisation de la lésion dans la partie mobile de l'artère, et la conformation de l'artère qui était comprimée par ce pseudo-anévrisme volumineux [88]. Dans notre cas, compte tenu de l'urgence (rupture spontanée du pseudo-anévrisme), nous avons procédé à une évacuation de l'hématome qui était infecté avec une ligature aux extrémités proximale et distale de l'artère axillaire [90].

#### **h. Amputations**

Malheureusement, celle-ci a toute sa place dans cette partie consacrée aux traitements, car elle peut être à visée thérapeutique en cas d'ischémie consommée, pouvant causer le décès.

Elle peut être primaire, en cas de retard de prise en charge, comme c'est le cas pour trois patients de notre série (20%) ou secondaire comme c'est le cas pour un de nos patients après échec de revascularisation (6.7%).

Les amputations primaires représentaient dans l'étude de Bouhouch [76].

14.2% et secondaires 11% ce qui est malheureusement très similaire à nos résultats.

On peut remarquer que près de 20 ans plus tard, le taux d'amputations primaires et secondaires n'a pas diminué, il est quasiment identique.

Dans les séries internationales, celle de Jaipuria[4] ne prend pas en compte les patients admis après 24h, mais montre tout de même un taux de 7% d'amputations secondaires, similaire à notre résultat.

Aux Etats-Unis, Kirkilas [79] observe 4.3% d'amputations primaires, ce qui correspond au 1/5 eme de nos résultats. Ce qui peut être expliqué par notre réseau ambulancier défectueux, notre mauvaise répartition des centres de santé équipés et par des parents mal informés. Et observe un taux de 13% d'amputations secondaires, qui est supérieur à nos résultats.

Barmparas [3] fait tout de même remarquer que les taux d'amputations chez l'enfants restent significativement inférieurs à ceux de l'adulte : avec environ 35 fois plus d'amputations chez l'adulte, mais il faut prendre en compte également la fréquence plus élevée de ce type de traumatismes chez les plus âgés.

Voici un tableau récapitulatif des résultats des différentes séries :

**Tableau comparatif des différents types d'interventions dans les différentes études**

	Debeugny [12]	Evans [25]	Kirkilas [79]	Jaipuria [4]	Bouhouch [76]	Notre série
<b>Ligature</b>	28,5%	20,6%		11,0%	37,5%	26,7%
<b>Suture directe</b>	46,0%	-	25,0%	55,0%	12,5%	0,0%
<b>ATT</b>		53,3%			6,3%	13,3%
<b>Pontage</b>	17,2%	15,2%	40,0%	35,0%	18,7%	33,3%
<b>Amputation primaire</b>	1,0%	1,0%	4,3%	7,0%	18,7%	20,0%

## **C. Traitement des lésions associées**

### **1) Lésions osseuses**

Celles-ci étaient le plus fréquemment associées aux lésions des artères humérales et tibiales.

La plupart des auteurs préfèrent réaliser la réduction et 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 artériel temporaire peut être réalisé.

Dans notre étude, 20% ont bénéficié d'un embrochage osseux, et 20% ont bénéficié d'une réduction sous AG avec une attelle plâtrée au lieu d'un plâtre circulaire afin de permettre une surveillance des lésions, et de ne pas aggraver un éventuel syndrome des loges.

L'alternative est le fixateur externe, qui n'avait pas sa place dans notre étude car les atteintes osseuses sur le tibia étaient chez des patients admis en ischémie consommée et ont bénéficié d'une amputation primaire.

### **2) Lésions nerveuses**

Les lésions nerveuses relèvent d'un mécanisme de contusion et d'élongation avec arrachement. Leur fréquence est variable et ces traumatismes nerveux sont particulièrement fréquents aux membres supérieurs dans la littérature et surtout au niveau du plexus brachial.

Et ce sont elles qui malgré tout, conditionnent le pronostic fonctionnel du membre.

La récupération qui sous-entend la restauration de la continuité nerveuse est toujours longue et le plus souvent incomplète. Malgré les progrès de la microchirurgie qui peut être réalisée secondairement, le pronostic des élongations

et des arrachements demeure très mauvais, mais relativement meilleur que pour l'adulte. [78]

Malheureusement les microscopes ne sont toujours pas disponibles dans nos installations, ce qui était déjà le cas en 1999. Le traitement se fait toujours par des sutures bout à bout des extrémités du nerf à l'œil nu en méconnaissance de la disposition des fascicules [76].

### **3) Lésions des parties molles**

Selon que ces lésions sont suturables ou non, offrent la possibilité de recouvrement ou non, le choix thérapeutique sera différent. Hormis leur pronostic propre, le pronostic de la chirurgie artérielle sera fonction des possibilités de recouvrement et de la qualité de l'environnement tissulaire. [78]

- Lésions cutanées : tout d'abord un parage simple, puis éviter les sutures sous tension en cas de plaie artérielle, pouvant aggraver un syndrome des loges préexistant.
- Lésions musculo-tendineuses : excision des muscles traumatisés, avec respect des muscles viables et leur suture bout à bout. Recouvrement de la plaie artérielle par un muscle chaque fois que possible.

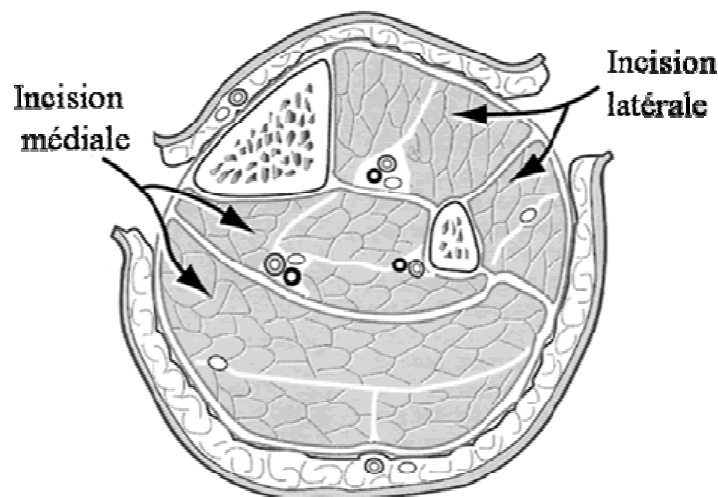
## **D- Aponévrotomie**

Celles-ci ont pour but d'ouvrir les loges inextensibles ostéofibreuses, essentiellement celles de l'avant-bras et de la jambe. Indiquée en prévention de l'œdème secondaire à l'ischémie qui peut survenir au sein-même de ces loges, avec une pression en augmentation, qui lorsqu'elle devient égale à celle dans les capillaires, entraîne à son tour une ischémie et aggrave la première.

Une aponévrotomie est indiquée en général après traitement d'une lésion artérielle du membre inférieur, d'une lésion associée à une fracture grave ou si l'interruption du flux artériel du membre a duré plus de 6 heures.

Elle consiste en une incision longitudinale dans le membre concerné :

- Au niveau de l'avant-bras, elle peut concerner la loge antérieure ou postérieure
- Au niveau de la jambe, elle peut concerner toutes les loges
- Rare au niveau de la cuisse, se fait au niveau de la loge antérieure[76]



**Figure 50 : Représentation schématique d'une aponévrotomie**

## E- Traitement adjuvant

Les thérapeutiques complémentaires contribuent toutes à améliorer l'évolution et le pronostic du membre.

### 1) Anticoagulants

« Si l'héparinothérapie locale trouve l'unanimité des auteurs, l'héparinothérapie par voie générale est objet de discussions diverses : inutile pour certains par crainte de complications hémorragiques surtout en rapport avec des lésions viscérales méconnues, pour d'autres les anticoagulants seront présents en post-opératoire à dose prophylactique, une dé-coagulation importante n'est pas nécessaire.

Selon O'Neil [70] et Leblanc [47], l'héparinothérapie générale en peropératoire à la dose de 100 à 150 U/kg est recommandée, en particulier chez les petits enfants qui ont des artères minuscules. » [78]

Il s'agit d'une citation de la thèse de Bouhouch [78] en 1999, 20 ans plus tard, il n'existe toujours pas de consensus à ce sujet. L'anticoagulation n'a toujours pas été profondément étudiée chez l'enfant et l'anticoagulation en pathologie traumatique vasculaire non plus.

L'équipe de chirurgie vasculaire du CHU Avicenne privilégie l'utilisation d'héparinothérapie à bas poids moléculaire en per-opératoire, puis une héparinothérapie à dose curative pendant 48 heures en post-op. Et dans notre étude, cette méthode s'est avérée efficace, excepté sur une patiente, mais l'âge et le mécanisme du traumatisme n'étaient pas de bon pronostic (3 ans) (**Observation n°1**).

## **2) Transfusion**

Les 3/4 de nos patients admis en phase aigüe ont bénéficié d'une transfusion de culots globulaires, et ceux qui étaient admis dans un état plus poussé de choc hémorragique ont bénéficié de transfusion de culots plaquettaires et de plasma frais congelé.

La fréquence de transfusion chez ces malades semble la même, 60.8% des patients ont été transfusé dans l'étude Kirkilas [79] aux Etats-Unis sans tenir compte de la différence entre patients admis en phase aigüe ou chronique.

## **3) Antibiothérapie et SAT**

En post-opératoire chez tous nos patients. Les TVME étant des traumatismes à haut-risque d'infection surtout lorsqu'elles sont à mécanisme ouvert. Violents en général, avec souvent une atteinte ostéo-articulaire, et un délai traumatisme-admission parfois étendu qui augmente le risque d'infection.

Le plus souvent un anti-staphylococcique seul est utilisé, mais en cas d'infection confirmée, celui-ci est associé à un aminoside.

## **4) Antalgiques**

Chez tous nos patients, la douleur ne peut être tolérée chez un enfant, et encore moins en situation de traumatisme vasculaire, car peut être en soi à l'origine d'un choc vagal, et conduire à une vasoconstriction périphérique. De plus, nous sommes à un siècle où les antalgiques sont hautement disponibles.

## **5) Lavages et changement de pansement**

En cas de délabrement, des lavages fréquents sont à programmer au bloc opératoire, ceux-ci feraient partie intégrante du pronostic du membre selon Kirkilas [79].

Les changements de pansements permettent un nettoyage de la porte d'entrée, et une surveillance des lésions.

## **VIII-Surveillance post-opératoire**

Une surveillance rigoureuse est nécessaire en post-opératoire, étant donné le nombre de complications possibles après revascularisation d'un membre en ischémie.

Il s'agit d'une surveillance clinique, biologique et radiologique.

### **1) Surveillance clinique**

Modalités : les premières de post-opératoire, le lendemain puis un jour sur deux :

- Surveillance locale : Consiste à vérifier la viabilité du membre, la persistance d'un pouls sur le trajet artériel, surveillance de la couleur et chaleur du membre, et à guetter l'apparition d'un éventuel hématome ou d'autres signes hémorragiques. L'état de la plaie est à apprécier durant les changements de pansements.
- Surveillance générale : dans les premières 24 heures : constantes vitales du patient, à la recherche d'un éventuel état de choc secondaire, ou de signes électriques d'hyperkaliémie au scope.

Coloration des urines et diurèse.

### **2) Surveillance biologique**

Consiste à surveiller le taux d'hémoglobine afin de compenser une éventuelle perte sanguine.

Mais surtout à guetter un syndrome de revascularisation à l'ionogramme sanguin :

- Rhabdomyolyse, avec altération de la fonction rénale et hyperkaliémie, CPK-MM ou CPK-MB à répéter les deux premiers jours et à compléter par un ionogramme urinaire en cas de perturbation de ces premiers paramètres

Et également un bilan d'hémostase afin de surveiller le traitement anti-coagulant durant la durée du traitement.

### **3) Surveillance radiologique**

La plupart du temps non nécessaire devant un succès cliniquement évident de la revascularisation.

L'écho-doppler trouve tout son intérêt dans la surveillance post-opératoire puisqu'il permet le diagnostic d'une éventuelle thrombose sur le lieu de l'anastomose ou du geste chirurgical quel qu'il soit.

## **IX- Evolution et complications**

Les traumatismes vasculaires des membres peuvent engager le pronostic fonctionnel mais également vital d'un patient. En pré, per et post-opératoire, d'où la nécessité d'une prise en charge rapide de l'état hémodynamique et de la lésion et d'une surveillance rigoureuse en post-opératoire.

### **1) Au court terme**

#### **a. Le décès**

Les traumatismes vasculaires des membres engagent souvent le pronostic vital, par les différents mécanismes que nous avons décrits auparavant. Cependant, le taux de mortalité reste, fort heureusement assez bas.

En effet, dans notre série, nous n'avons relevé aucun décès, en excluant le patient qui est décédé quelques minutes après son admission, victime d'un polytraumatisme.

Dans les séries internationales, Jaipuria[4] rapporte un taux de 2.4%, Kirkilas [79] aucun décès, et dans les plus anciennes, Debeugny [12]2% et Evans 3% [25]. Des décès survenus dans des situations de polytraumatismes, les patients ont succombé à leurs autres lésions organiques.

Barmparas [3] qui a effectué un travail de comparaison entre les traumatismes vasculaires chez l'adulte et chez l'enfant, nous fait remarquer que le taux de décès chez l'adulte est plus élevé que chez l'enfant, expliqué par celui-ci par le fait que la réponse physiologique au traumatisme de l'enfant était à l'origine de cette survie.

#### **b. Amputations primaires et secondaires**

Dans notre étude, 2 patients (16.7%) ont dû être amputés après admission dans un délai extrêmement tardif (en moyenne 16 jours), un de plus pour retard de diagnostic et une patiente après échec de revascularisation (26.7% au total).

Jaipuria[4] n'a même pas inclus les patients admis après un délai de 24 heures dans son étude.

L'étude de Rabat [76] a montré un taux d'amputations primaires de 14.2% et au total, de 23,8%, et celle de Oujda 0% (8 cas)[78].

Meagher et al. [74], rapportent 2 amputations mineurs (trans-métatarsiennes) ; Leblanc et al. [47]une amputation de jambe ; cinq amputations pour Padovani et al. [14], dont deux au tiers inférieur de la cuisse ; pour White et al. [17], une amputation de la cuisse.

### c. Complications post-opératoires

- ü Les infections : prévenues par un bon parage de la plaie et lavage à grande eau, puis par une antibioprophylaxie efficace. Leurs conséquences peuvent être tragiques.
- ü Syndrome de revascularisation : Les accidents de revascularisation s'observent généralement lors des restaurations artérielles tardives. Ils sont locaux et généraux.

Locaux :le rétablissement circulatoire dans un territoire en ischémie depuis longtemps peut entraîner un œdème massif, compressif et interstitiel, ceci en l'absence d'aponévrotomie. Son indication sera large, malgré ses inconvénients, devant toute situation d'ischémie sévère ou restaurée tardivement[78].

Ce syndrome de revascularisation semble en rapport avec la libération de radicaux libres, formés lors du retour de l'oxygène dans les cellules ischémisées. Ces radicaux provoquent une destruction cellulaire, une augmentation de la perméabilité capillaire et la constitution ou l'aggravation du syndrome de loges.

Généraux : Le rétablissement de la circulation du membre peut entraîner une hypovolémie soudaine, par soustraction brutale du volume sanguin qui va inonder le

membreischémié. Cette hypovolémie peut entraîner un collapsus, voir un arrêt cardiaque.

L'afflux du sang dans les territoires ischémiés aggrave les lésions cellulaires et augmente la libération de produits toxiques dus à l'ischémie, en particulier les lactates et le potassium (facteurs néphrotoxiques) pouvant aboutir soit à une hypotension brutale puis le décès, ou à une insuffisance rénale aiguë [78].

ü Les hémorragies : elles peuvent être précoces, dites primaires survenant dans les 24 ou 48 premières heures, généralement dues à un lâchage anastomotique ou à une héparinothérapie mal contrôlée. Les hémorragies secondaires, plus tardives survenant entre les 3<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> jours de post-op, sont à mettre le plus souvent sur le compte d'infections.

D'autres complications sont décrites dans la littérature, un cas de thrombose veineuse profonde aux Etats-Unis dans l'étude de Kirkilas [79] et même un cas d'anémie à la suite d'un traitement par sangsue dans des circonstances inexplicables.

## **2) Au long terme**

Dans notre étude, 4 patients ont eu une récupération complète de la fonction du membre (26.7%). 7 autres ont montré une bonne évolution, mais avec des séquelles : déficits nerveux ou moteurs ou combinés.

Dans l'étude réalisée à Rabat, 17% des enfants avaient gardé des séquelles neurologiques.

A Oujda le chiffre est de 25%.

Outre ces complications, il existe également un trouble de la croissance décrit dans la littérature, Jaipuria [4] en rapporte 5 cas dans une série où le suivi de ces patients a été réalisé sur deux ans. Ainsi qu'un taux de 26.5% de séquelles neurologiques et motrices, avec à leur disposition des microscopes et loupes pour la microchirurgie.

D'autres complications ont été décrites, telle que la claudication intermittente avec déficit ischémique mais sont rares.

# CONCLUSION

Au terme de notre étude rétrospective portant sur 15 cas d'enfants victimes de traumatismes vasculaires des membres, colligés au service des Urgences Chirurgicales Pédiatriques de l'Hôpital d'Enfants de Rabat entre novembre 2014 et décembre 2016, nous sommes amenés à formuler certaines conclusions et un certain nombre de réflexions.

Ces traumatismes représentent une réelle menace du pronostic fonctionnel du membre, surtout de par leur association fréquentes à des lésions osseuses, nerveuses et tendineuses.

Les circonstances étiologiques dans notre contexte sont variables, mais les plaies pénétrantes par bout de verre et les AVP sont les plus fréquentes. D'où la nécessité d'une prévention routière et d'une action sur la hausse du taux de criminalité chez une population de plus en plus jeune.

Egalement dans notre contexte, une meilleure éducation des parents et des générations à venir, une meilleure communication entre le personnel médical et la famille, une meilleure distribution des centres hospitaliers, et un réseau ambulancier plus performant pourraient amener à ne plus rencontrer de cas de patients admis pour ischémie consommée depuis plusieurs jours, résultant en un taux, à ce jour d'amputations primaires chez 1 enfant sur 7.

Les plaies qui semblent simples doivent également être explorées attentivement, ainsi que les fractures et autres lésions osseuses, pouvant être à l'origine de lésions vasculaires pouvant évoluer de manière insidieuse.

Cette étude, comme toute étude rétrospective, est sujette à quelques limitations, à savoir des données manquantes sur les observations initiales, telles que le délai entre le traumatisme et le premier contact médical, et le délai entre celui-ci et l'admission au centre spécialisé, ou encore des examens complémentaires indispensables à notre étude. Pour cela, un registre de données

nationales avec une fiche d'exploitation préétablie et dûment remplie pour chaque patient admis pour cette pathologie, pourrait permettre de mettre en place un protocole de prise en charge adapté aux moyens dont nous disposons dans notre pays.

# RESUMES

## **Résumé**

### **Introduction**

Les traumatismes vasculaires des membres de l'enfant sont rares, mais peuvent entraîner de lourdes conséquences pour le patient, la famille et la société. Leur prise en charge est souvent calquée sur celle de l'adulte malgré les particularités anatomiques et physiologiques de l'enfant.

### **Matériels et méthodes**

Il s'agit d'une étude rétrospective, réalisée aux Urgences Chirurgicales Pédiatriques de l'Hôpital d'Enfants de Rabat, à propos de 15 patients de moins de 16 ans admis pour traumatisme vasculaire des membres d'origine non iatrogènes colligés entre novembre 2014 et décembre 2016.

Les données collectées étaient l'âge, le sexe, la provenance (urbaine ou rurale) afin d'expliquer d'éventuels retards de prise en charge, le délai avant l'admission au BO, l'état clinique du patient à l'admission, le traitement médical, le type d'intervention chirurgicale et enfin l'évolution.

### **Résultats**

Les TVM représentaient 0.6% des admissions traumatologiques du service, survenant en majorité durant la période estivale, avec un délai d'admission moyen de 5h30, en excluant les deux patients admis à un stade tardif (J20) et les 3 admis à un stade chronique.

Après avoir étudié les cas de 15 patients, nous avons noté une prédominance masculine, avec les causes les plus retrouvées : chute et plaie par bout de verre. Le signe clinique le plus fréquent était l'hémorragie extériorisée, suivi de l'ischémie ; deux patients ont été admis en état de choc. Les membres supérieurs étaient plus atteints que les membres inférieurs, avec une plus grande tendance de ces derniers aux lésions associées, surtout osseuses et nerveuses et nécessitant le plus

d'aponévrotomies. Les artères les plus touchées étaient l'artère humérale et l'artère ulnaire.

12 interventions de réparation artérielle ont été réalisées comprenant 5 pontages par greffons veineux et 4 ligatures. 11 patients ont évolué vers la guérison dont 7 qui ont gardé des séquelles nerveuses ou motrices, et 4 ont dû subir des amputations primaires ou secondaires.

### **Conclusion**

Des facteurs tels que le manque de structures de proximité appropriées, la désinformation des parents, et le manque de moyens font que les taux d'amputations et de déficits secondaires suite aux TVM restent très élevés malgré les progrès de l'imagerie et des techniques chirurgicales.

## **Abstract**

### **Introduction**

Paediatric vascular injuries are rare, but can lead to heavy consequences. Their management protocols usually follows the adults', despite of children's anatomical and physiological particularities.

### **Materials and methods**

A retrospective study, realized in the Surgical Paediatric Emergencies department in the Children's Hospital in Rabat, about 15 cases of children under 16 years old treated for extremity vascular traumas, iatrogenic traumas excluded, from november 2014 to decembre 2016.

Data was collected about age, gender, origin (urban or rural) to explain possible delay, time between trauma and actual surgery, the initial glasgow outcome scale, presence or absence of hypotension, the medical treat, type of surgical intervention and the final outcome.

### **Results**

Paediatric extremity vascular injuries accounted for 0.6% traumatic admissions, most of them during summer, with a median delay of 6 h from injury, excluding 2 patients who came out of delay (20 days) and 3 patients who came in a chronical state.

15 patients were included, most of them were male, with 'fall', and 'glass cut' being most common injury mechanisms. The most frequent clinical sign was external bleeding, followed by clinically obvious ischemia, and only two patients with hypotension. Superior extremities were more frequently injured than the lower extremities in our study. Lower extremity vascular injury was found associated with higher odds of bone and neural lesions and requirement for fasciotomy. Brachial and ulnar vessels were the most commonly injured.

12 patients benefited of primary repair, among them, 5 reverse interposition vein grafting and 4 ligations. 11 patients recovered, 7 of them with neural or functional sequels, 2 had to incur primary amputation and 2 a secondary amputation after failed reconstruction.

### **Conclusion**

Other parameters, such as the shortage of appropriate structures in rural areas, parents' lack of education and a deficiency in our hospital means contribute to the persistence of high odds of amputations and secondary deficits, despite the improvement in medical imaging and surgical techniques.

## مطنى

### مقدمة

طبابت لأوع يةلمو ية في لأطرفند الطفل حالت ندرظكنا قد بهأخ يمة لماتسد ببمن لمأقت ترهوقا هلالمريضنا لا نومجد تمع طبر يقة اللمجد مس تمدة من طريقة علاجك بار رغم أن الضاض ال تشر ويطلفيتو يولوج ية لطفخ تلفة .

### المواد الطرق

هذه الدراسة باثر رجعي انجت بصحة المسد تعجلالجراد ية في مسد تشفى الاطفال بالربط دول 15 حالة من المضى لا يجلوز عمر هم 16 سنه تقموا الى الصلحة على اثر طبابت في الاوع يةلمو ية على مسد توى لأطرف للامع يرعلاج يةلم نشا فيالف تراظم تدمنزود بر 2014 الوجد بر 2016 و تسد تنه ذلدراسة على معط يتالسن ، الجنس الاقلمة ، الحالفقير ية لمريض عند ولوج الصلحة ، اجلا تكفل ه ققذ نيك اللمجد .

### نتائج

تشكل طبابت لأوع يةلمو ية على مسد توى لأطرف 0.6% من الحالالت التي تلج الصلحة لدها ضلف ضلالمف ، كما أن اجلا تلقي اللمجد لا يقل عن معلى 5.5 سنه لملذنا أن يجللا تين قم تابد ضي 20 يوماعنو قوع الحك و3 في حالة مزمنة . كمل ينلنا من خلاه ذالدراسة أن معظم الحالكور يتو لأسد ببلا أكثرش يوعا هي السقوط الجرح بقطع من الوجلجو قد لإحظ في مجمل الحالك و في يطلا يه نقص أو ولف ترو يةلمو ية . كما أن سدبة الإصابة في الاطراف العل ل ياك برسدبة طبابة الاطراف السفلى ال تيغال باقتل تبط با صابت أخرى خسة في الاغظام و الاصلب ، كما ت تلج أكثر إلى عمل ايلك نقر يغ . الشر فيلأ أكثر تعضا للإصابة هلشر يلنضد يو المرفقي .

كما تم إواء 12 عمل يجراد يةلم عالجة الإصابت خص بكلمات طع يلمور يدي . 11 حالنا قلت لشفاي في ير أربعة حالت أضت إلى بد تودنا للاحقا

### المستنتج

بعلملر الكراض يةالم تخصصة قللة توع ية ومحدود يةلمو اردي بقبه ربط يس ياور اءار تفاع معلى ال بد توالعا هتالنتد يمة ، رغلم تقنالام ك ليرفي يولوج يلا تقذ ن ليلجراد ية .

# **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] A. Dua et al. (eds.), *Clinical Review of Vascular Trauma*, 331 DOI 10.1007/978-3-642-39100-2\_26, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014.
- [2] Klinkner DB, Arca MJ, Lewis BD, Oldham KT, Sato TT. Pediatric vascular injuries: Patterns of injury, morbidity and mortality. *J PediatrSurg* 2007;42:178-82; discussion 182-3.
- [3]. Barmparas G, Inaba K, Talving P, David JS, Lam L,Plurad D, Green D, Demetriades D. Pediatric vs adult vascular trauma: a National Trauma Databank review. *J Pediatr Surg*. 2010;45(7):1404-12. PMID: 20638516
- [4] Jaipuria J, Sagar S, Singhal M, et al. Paediatric extremity vascular injuries - experience from a large urban trauma centre in India. *Injury*. Jan 2014;45(1):176-182.
- [5] Lazarides MK, Georgiadis GS, Papas TT, et al. Operative and nonoperative management of children aged 13 years or younger with arterial trauma of the extremities. *J VascSurg* 2006;43(1):72-
- [6] CORMIER JM, FIROUZABADIE H Lésions artérielles traumatiques chez l'enfant. *Ann Chir* 1976, 30 : 761-767.
- [7] GRUSS JD et coll. Lésions vasculaires chez l'enfant. *J. Chir* 1971, 102, 425-432.
- [8]. De Virgilio C, Mercado PD, Arnell T, et al.: Noniatrogenic pediatric vascular trauma: a ten-year experience at a Level I trauma center. *Ann Surg* 1997, 63/9:781-4.
- [9] Reichard KW, Reyes HM: Vascular trauma and reconstructive approaches. *Semin PediatrSurg* 1990, 3(2):124-32.
- [10] Bergqvist D, Karacagil S, Westmann B: Paediatric arterial trauma. *Eur J Surg* 1998, 164(10) ; 723-31

- [11] Huber R, Müller BT, Ernst S, et al.: Besonderheiten von Gefäßverletzungen im Kindesalter. *Gefässchirurgie* 2004, 9:117-21.
- [12] DEBEUGNY P, CANARELLI J.P, BONNEVALLE M, LAPASSE L, LUCK H, HUILLET P, BOBOYONO L  
Traumatismes vasculaires chez l'enfant à propos de 94 observations. *Chirpédiatr* 1990, 31, 207-216.
- [13] Melissa Andreia de Moraes Silva, Marcelo CalilBurihan, et al. : Vascular trauma in the pediatric population. *J Vasc Bras.* 2012;11(3):199-205.
- [14] Padovani JP, Rigault P, Mouterde P. [Vascular traumatic injuries of the limbs in children (author's transl)]. *Chirurgiepediatrique.* 1978;19(2):69-76.
- [15] Shaker IJ, White JJ, Signer RD, Golladay ES, Haller JA, Jr. Special problems of vascular injuries in children *The Journal of trauma.* Nov 1976;16(11):863-867.
- [16] Stanford JR, Evans WE, Morse TS. Pediatric arterial injuries. *Angiology.* Jan 1976;27(1):1-7
- [17] White JJ, Talbert JL, Haller JA, Jr. Peripheral arterial injuries in infants and children. *Annals of surgery.* May 1968;167(5):757-766.
- [18] Flanigan DP, Keifer TJ, Schuler JJ, et Al. : Experience with iatrogenic pediatric vascular injuries. Incidence, etiology, management and results. *Ann Surg* 1983, 198(4):430-42.
- [19] Lin PH, Dodson TF, Bush RL: Surgical intervention for complications caused by femoral artery catheterization in pediatric patients. *J VascSurg* 2001, 34(6):1071-8
- [20] M. LACHHAB, H. ZERHOUNI, A. BOUHOUCHE, F. ETTAYEBI, M. BENHAMMOU. Les traumatismes vasculaires des membres chez l'enfant à propos de 30 cas *Medecine de Maghreb* 2000. N° 114.

- [21 ] Mommsen P, Zeckey C, Hildebrand F, et al. Traumatic extremity arterial injury in children: epidemiology, diagnostics, treatment and prognostic value of Mangled Extremity Severity Score. Journal of orthopaedic surgery and research. 2010;5:25.
- [22 ] Piétri J. Vascular injuries of the extremities. Anatomico-clinical study. RevChir OrthopReparatriceAppar Mot. 1974;60 Suppl 2(0):41-4.
- [23 ] Ricco J.-B., Fébrer G. Traumatismes vasculaires des membres. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Chirurgie vasculaire, 43-025, 2006.
- [24] Asterios N, Katsamouris, Kostas Steriopoulos, Panos Katonis, Kostas Christou : Limb arterial injuries associated with limb fractures: clinical presentation, assessment and management. Eur J vascEndovascSurg 1995; 9:64-70.
- [25] WILLIAM E EVANS, DENIS R KING, JAMES P HAYES Traumatismes artériels de l'enfant: diagnostic et traitement. Annales de chirurgie vasculaire, volume 2, N°3, 1988 : 268-270.
- [26] Razuk AF, Nunes H, Coimbra R, et al: Popliteal artery injuries: Risk factors for limb loss. Panam J Trauma 7:93-97, 1998.
- [ 27] 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.
- [28] Malan E, Tattoni G. Physio- and anatomico-pathology of acute ischemia of the extremities. The Journal of Cardiovascular Surgery 1963;4:214-21.

- [29 ] Nazem M, Beigi AA, Sadeghi AM, Masoudpour H. Non iatrogenic paediatric vascular trauma of the extremities and neck. African journal of paediatric surgery : AJPS. Jan-Jun 2009;6(1):35-39.
- [30] Shah SR, Wearden PD, Gaines BA. Pediatric peripheral vascular injuries: a review of our experience. J Surg Res. 2009;153(1):162-6. PMID: 18541266.
- [31] Hamza J, Berg A. L'Enfant Polytraumatisé. Cahiers d'Anesthésiologie 1994 ; 42, n°4 :505-516. Paar O, Kasperk. The Significance
- [32] 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.
- [33] Yu PT, Rice-Townsend S, Naheedy J et al. Delayed presentation of traumatic infrapopliteal arteriovenous fistula and pseudoaneurysm in a 10-year-old boy managed by coil embolization. J PediatrSurg 2012;47(2):e7-10.
- [34] Arriagada IC, Sonneborn GR, Saure MA et al. Posttraumatic pedal artery pseudoaneurysm: a case report. Case Rep Vasc Med 2012; 2012:234351.
- [35] Vlachou PA, Karkos CD, Bains S et al. Percutaneous ultrasound-guided thrombin injection for the treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms. Eur JRadiol 2011;77(1):172-4.
- [36] Bowers AL, Bautista SR, Bassora R et al. Traumatic lower extremity arteriovenous fistulae in children. Orthopedics 2008;31(6):612.
- [37] St Peter SD, Ostlie DJ. A review of vascular surgery in the pediatric population. PediatrSurgInt 2007; 23(1); 1-10
- [38] Zitsman JL. Pseudoaneurysm after penetrating trauma in children and adolescents. J PediatrSurg 1998;33(10):1574-7.

- [39] Whitehouse WM, Coran AG, Stanley JC, et al. Pediatric vascular trauma. Manifestations, management, and sequelae of extremity arterial injury in patients undergoing surgical treatment. *Archives of surgery*. Nov 1976;111(11):1269-1275.
- [40] Mills RP, Robbs JV. Paediatric arterial injury: management options at the time of injury. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh*. Feb 1991;36(1):13-17.
- [41] Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, Allison MA, Creager MA, Diehm C, et al. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2012;126. <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0b013e318276fbcb>.
- [42] Katz S, Globerman A, Avitzour M, Dolfin T. The ankle-brachial index in normal neonates and infants is significantly lower than in older children and adults. *Journal of Pediatric Surgery* 1997;32:269-71.
- [43] Wolf YG, Reyna T, Schropp KP, Harmel RP. Arterial trauma of the upper extremity in children. *The Journal of trauma*. Jul 1990;30(7):903-905.
- [44] Connolly J. Management of fractures associated with arterial injuries. *American journal of surgery*. Sep 1970;120(3):331.
- [45] Cormier JM, Firouzabadie H, Delouvrier J. lésions vasculaires au cours des luxations du coude. *Chirurgie; memoires de l'Academie de chirurgie*. Apr 16-23 1975 ;101 (5) :349-354

- [46] Shaw BA, Kasser JR, Rand FF. management of vascular injuries displaced supracondylar humerus fractures without arteriography. *J Orthop Trauma.* 1990, 4, 25-29.
- [47] Leblanc J, Wood AE, O'Shea MA, Williams WG, Trusler GA, Rowe RD. Peripheral arterial trauma in children. A fifteen year review. *The Journal of cardiovascular surgery.* Jul-Aug 1985;26(4):325-331.
- [48] Jones SA, Roberts DC, Clarke NM. Popliteal vasculature injuries in paediatric trauma patients. *Injury.* Oct 2012;43(10):1709-1711.
- [49] Domenico Angiletta, Giovanni Impedovo, Federico Pestrichella, Vincenzo Marotta, Francesco Perilli,. Blunt femoropopliteal trauma in a child: Is stenting a good option? *J VascSurg* 2006;44: 2015.
- [50] Mehmet Tasar, Nur DikmenYaman, CahitSaricaoglu, ZeynepEyiletten, Bulent Kaya, and Adnan Uysalel. Surgical Repair of Lower Extremity Vascular Injuries inChildren: Two Cases *Vascular Medicine* Vol 2014, Article ID 606574, 3 pages.  
<http://dx.doi.org/10.1155/2014/606574>
- [51] Holcomb 3rd GW, Meacham PW, Dean RH. Penetrating popliteal artery injuries in children. *Journal of Pediatric Surgery* 1998;23(9):859-61.
- [52] Reed MK, Lowry PA, Myers SI. Successful repair of pediatric popliteal artery trauma. *American Journal of Surgery* 1990;160(3):287-90.
- [53] Friedman RJ, Jupiter JB. Vascular injuries and closed extremity fractures in children. *Clinical orthopaedics and related research.* Sep 1984(188):112-119.

- [54] Babut JM, Guillaumot M, Bertrand JP. Complications vasculo-nerveuses des fractures supracondyliennes chez l'enfant (293 cas). Ann. Med. Nancy , 1972, 9, 605-611
- [55] Campbell CC, Waters PM, Emans JB, et al. Neurovascular injury and displacement in type III supracondylar humerus fractures. J PediatrOrthop 1995;15:47.
- [56] Harris LM, Hordines J. Major vascular injuries in the pediatric population. Ann VascSurg 2003;17:266.
- [57] Mehta K, England E, Apgar J et al. Post-traumatic pseudoaneurysm of the thyrocervical trunk. Skeletal Radiol 2013;42:1169 1172.
- [58] Huang TL, Liang HL, Huang JS et al. Ultrasound-guided compression repair of peripheral artery pseudoaneurysm: 8 years experience of a single institute. J Chin Med Assoc 2012;475(9):468-73.
- [59] St Peter SD, Ostlie DJ. A review of vascular surgery in the pediatric population. Pediatr SurgInt 2007;23(1):1-10.
- [60] Bryan R.F., Stephan W.A., Soto J.A. CT Angiography of Extremity Trauma. Tech Vasc Interventional Rad 9 : 156-166. 2006.
- [61] Gahtan V, Bramson RT, Norman J. The role of emergent arteriography in penetrating limb trauma. The American surgeon. Feb 1994;60(2):123-127.
- [62] Michael C. Dalsing, Dolores F. Cikrit, Alan P. Sawchuk. Open surgical repair of children less than 13 years old with lower extremity vascular injury. J VascSurg 2005; 41:983-7.

- [63] Eren N, Ozgen G, Ener BK, Solak H, Furtun K. Peripheral vascular injuries in Children Journal of Pediatric Surgery. Oct 1991; 26 (10): 1164-1166
- [64] Aspalter M, Domenig CM, Haumer M, Kitzmuller E, Kretschmer G, Holzenbein TJ. Management of iatrogenic common femoral artery injuries in pediatric patients using primary vein patch angioplasty. Journal of pediatric surgery. Nov 2007;42(11):1898-1902.
- [65] Heis HA, Bani-Hani KE, Elheis MA et al. Postcatheterization femoral artery pseudoaneurysms: Therapeutic options. A case-controlled study. Int J Surg 2008;6(3):214-9.
- [66] Fraser JD, Cully BE, Rivard DC et al. Traumatic pseudoaneurysm of the anterior tibial artery treated with ultrasound-guided thrombin injection in a pediatric patient. J Pediatr Surg 2009;44(2):444-7.
- [67] Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ et al. Postangiographic femoral artery injuries: nonsurgical repair with US-guided compression. Radiology 1991;178(3):671-5.
- [69] Chen DH, Sammel AM, Jain P et al. Cardiologist Operated Ultrasound Guided Thrombin Injection as a Safe and Efficacious First Line Treatment for Iatrogenic Femoral Artery Pseudoaneurysms. Heart Lung Circ 2014 ; « à paraître ». Disponible sur internet: URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hlc.2014.07.066>.
- [70] O'Neill JA: Traumatic vascular lesions in infants and children. In Vascular disorders of childhood Edited by: O'Neill JA. Philadelphia: Lea and Febiger; 1981 183-91
- [71] Reed MK, Lowry PA, Myers SI. Successful repair of pediatric popliteal artery trauma. American journal of surgery. Sep 1990;160(3):287-290.

- [72] Cormier, JM. Le syndrome ischémique aigu. SOFCOT ; XVIII- reunion annuelle.
- [73] Eren N, Ozgen G, Gurel A, Ener BK, Furtun K. Vascular injuries and amputation following limb fractures. *The Thoracic and cardiovascular surgeon*. Feb 1990;38(1):48-50.
- [74] Meagher DP, Jr., Defore WW, Mattox KL, Harberg FJ. Vascular trauma in infants and children. *The Journal of Trauma* Jul 1979;19(7):532-536.
- [75] Richardson JD, Fallat M, Nagaraj HS, Groff DB, Flint LM. Arterial injuries in children. *Archives of surgery*. May 1981;116(5):685-690.
- [76] Bouhouch A, Zerhouni H, Ettaybi. Traumatismes vasculaires des membres chez l'enfant. 1999
- [77] Frank H. Netter Atlas d'anatomie Humaine
- [78] Guezar ; Benzirar Traumatismes vasculaires des membres chez l'enfant
- [79] Outcomes of Arterial Vascular Extremity Trauma in Pediatric Patients  
Mary Kirkilas, David M. Notrica, Crystal S. Langlais, Jared T. Muenzer, Jozef Zoldos, Kathleen Graziano
- [80] Vayssairat M, Debure C, Cormier JM, Bruneval P, Laurian C, Juillet Y. Hypothenar hammer syndrome: seventeen cases with long-term follow-up. *J Vasc Surg* 1987;5:838-43.
- [81] Rtaimate M, Farez E, Lariviere J, Limousin M, Laffargue P. Anévrisme de l'artère ulnaire chez le cycliste tout-terrain. À propos d'un cas clinique et revue de la littérature. *Chir Main* 2002;21:362-5.
- [82] Clark ET, Mass DP, Bassiony HS, Zarins CE, Gewertz BL. Anévrysmes vrais de la main et du membre supérieur. *Ann Chir Vasc* 1991;5:276-81.
- [83] Galati G, Cosenza UM, Sammartino F, Benvenuto E, Caporale A. True aneurysm of the ulnar artery in a soccer goalkeeper: a case report and surgical considerations. *Am J Sports Med* 2003;31:457-8.
- [84] Taylor LM. Hypothenar hammer syndrome. *J Vasc Surg* 2003;37:697.

- [85] Gimenez DC, Gilabert OV, Ruiz JG, Muns CY, Alter JB, CubellsMD. Ultrasound and magnetic resonance angiography features of post-traumatic ulnar artery pseudoaneurysm: a casereport and review of the literature. *SkeletalRadiol* 2009;38:929—32.
- [86] Dalman RL. Pontages artériels en aval du poignet. *Ann Chir Vasc*1997;11:550—7.
- [87] Chapuis Y, Barrat J, Charron R. Les anévrysmes artériels de l'apex de la main. *Chirurgie* 1976;102:289—93.
- [88] Palcau L, Gouicem D, Dufranc J, Mackowiak E, Berger L. Delayed axillary artery pseudoaneurysm as an isolated consequence to anterior dislocation of the shoulder. *Ann Vasc Surg*2012;26:279—89.
- [89] False traumatic aneurysm of the ulnar artery in a teenager M. Noura,\*,c, H. Talhaa,c, R. El Idrissib,c, Y. Lahraouia,c, L. Ouazzania,c, H. Oubejjaa,c, M. Errajia,c, H. Zerhounia,c, F. Ettayebia,c
- [90] Axillary artery pseudo-aneurysm secondary to shoulder dislocation in children M. Noura,\*, H. Zerhounia, B. Bensaidb, S. Khaloufib, L. Ouazzania, L. Aqquaouia, I. Elhamia, H. Oubejjaa, M. Erraji a, F. Ettayebi