

كلية الطب والصيدلة وطب الأسنان
FACULTÉ DE MÉDECINE, DE PHARMACIE ET DE MÉDECINE DENTAIRE



جامعة سيدي محمد بن عبد الله - فاس
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH DE FES

Année 2022

Thèse N°180/22

LES TRAUMATISMES VASCULAIRES IATROGÈNES

EXPÉRIENCE DU SERVICE DE CHIRURGIE VASCULAIRE CHU HASSAN II FÈS (A PROPOS DE 36 CAS)

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 12/05/2022

PAR

Mme. BENTABET SAMIA

Née le 01 Janvier 1997 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Traumatisme vasculaire - Iatrogénie

JURY

M. BOUARHROUM ABDELLATIF..... Professeur de Chirurgie Vasculaire Périphérique	PRÉSIDENT ET RAPPORTEUR
M. EL BOUAZZAOUI ABDERRAHIM..... Professeur d' Anesthésie Réanimation	} JUGES
M. EL IDRISSE MOHAMMED..... Professeur Agrégé de Traumatologie-Orthopédie	
M. JIBER HAMID..... Professeur Agrégé de Chirurgie Vasculaire	
M. NAOULI HAMZA Professeur Assistant de Chirurgie Vasculaire	MEMBRE ASSOCIE

PLAN

ABREVIATIONS	6
INTRODUCTION	8
IATROGENIE	11
MATERIELS ET METHODES	16
I. Type d'étude	17
II. Population d'étude	17
1. Critères d'inclusion	17
2. Critères d'exclusion	17
III. Recueil des données	17
RESULTATS	22
I. Données épidémiologiques	23
1. Répartition selon le sexe	23
2. L'âge	24
3. Antécédents	25
a) Antécédents médicaux	25
b) Antécédents chirurgicaux	26
c) Autres	26
II. Etiopathogénie	27
1. Service d'origine	27
2. Circonstance de survenue	27
III. Contexte clinique	29
1. Délai acte médical–diagnostic	29
2. Aspects cliniques	30
IV. Anatomopathologie	31
1. Topographie lésionnelle	31
2. Type lésionnel.....	32

V.	Examens complémentaires	33
1.	Echo-doppler	33
2.	Angioscanner	34
3.	Artériographie.....	35
4.	Bilan de retentissement : Echographie trans-thoracique.....	35
VI.	PEC thérapeutique	36
1.	Réanimation préalable.....	36
2.	Traitement interventionnel	36
a)	Type d'anesthésie	36
b)	Voie d'abord.....	37
c)	Réparation vasculaire.....	38
d)	Gestes associés	40
3.	Evolution	40
4.	Séjour	40
VII.	Notre étude en bref	41
DISCUSSION	43
I.	Données épidémiologiques	44
1.	L'âge	44
2.	Le sexe	45
3.	Antécédents	45
II.	Etiopathogénie	46
1.	Service d'origine	46
2.	Circonstances de survenue	48
III.	Etude clinique	50
IV.	Anatomopathologie	53
1.	Topographie lésionnelle	53

2. Type lésionnel.....	55
V. Place des examens complémentaires	57
1. Place de l'écho-Doppler	57
2. Place de l'angioscanner	58
3. Place de l'artériographie.....	58
VI. PEC thérapeutique	60
1. Réanimation préalable	60
2. Techniques de la réparation vasculaire	61
a) Chirurgie conventionnelle	61
i. Les sutures	61
ii. Greffons veineux ou prothétiques	62
iii. Embolectomie à la sonde de Fogarty.....	63
iv. Mise à plat du FA.....	64
v. L'exclusion de FAV	64
vi. Ligature artérielle	64
vii. Lésions veineuses.....	65
b) Traitement endovasculaire	65
i. L'embolisation	65
ii. Les endoprothèses	68
3. Voies d'abord.....	69
4. Gestes associés	70
a) Les aponévrotomies	70
b) Les amputations	70
5. Surveillance postopératoire	70
a) Surveillance clinique	70
b) Surveillance biologique	71

c) Surveillance radiologique	71
VII. Evolution	72
VIII. Perspectives et prévention	73
CONCLUSION	75
RESUME	77
BIBLIOGRAPHIE	83

ABREVIATIONS :

- **laire** : Primaire
- **llaire** : Secondaire
- **AAX** : Artère axillaire
- **AB** : Artère brachiale
- **AFC** : Artère fémorale commune
- **AFS** : Artère fémorale superficielle
- **AG** : Anesthésie générale=
- **AIC** : Artère iliaque commune
- **ALR** : Anesthésie locorégionale
- **AP** : Artère poplitée
- **AR** : Artère radiale
- **Art** : Artère
- **ASC** : Artère sous-clavière
- **ATCD** : Antécédent
- **A-V** : Artério-veineux
- **CE** : Corps étranger
- **CEIV** : Corps étranger intravasculaire
- **CG** : Culot globulaire
- **CIVD** : Coagulation intravasculaire disséminée
- **CVC** : Cathéter veineux central
- **DPC** : Duodéno pancréatectomie céphalique
- **FA** : faux anévrisme
- **FAV** : Fistule artério-veineuse
- **FE** : Fraction d'éjection
- **GVS** : Grande veine saphène
- **HD** : hémodialyse
- **HTA** : hypertension artérielle
- **KT** : Cathéter
- **IRCT** : Insuffisance rénale chronique terminale
- **LA** : ligne artérielle

- **MAP** : Mise à plat
- **MI** : Membre inférieur
- **MS** : Membre supérieur
- **OAP** : Œdème aigu pulmonaire
- **PEC** : Prise en charge
- **Pop** : Poplitée
- **PTTP** : Poplito-Tronc tibio-peronnier
- **SL** : Suture latérale
- **STT** : Suture termino-terminale
- **TVP** : Thrombose veineuse profonde
- **VCI** : Veine cave inférieure
- **VFC** : Veine fémorale commune
- **VFS** : Veine fémorale superficielle
- **VG** : Ventricule gauche
- **VH** : Veine humérale
- **VIC** : Veine iliaque commune
- **VIE** : Veine iliaque externe
- **VJ** : Veine jugulaire
- **VR** : Veine radiale

INTRODUCTION

Les traumatismes vasculaires iatrogènes sont une complication accidentelle survenant lors de la réalisation de procédures médicales ou chirurgicales à visée diagnostique ou thérapeutique entraînant des lésions vasculaires artérielle et/ou veineuse [1].

Le progrès de la médecine a permis de développer un grand nombre de méthodes invasives très utiles pour le diagnostic, le suivi et le traitement. Un nombre sans cesse croissant de patients sont exposés à ces techniques et sont donc à risque de complications vasculaires iatrogènes [2,3].

Deux éventualités peuvent être observées : les traumatismes vasculaires survenant au cours des interventions percutanées ou mini invasives et ceux survenant à l'occasion des gestes chirurgicaux à ciel ouvert [4] :

- **Les interventions chirurgicales à ciel ouvert** ; Ces traumatismes devraient théoriquement être rares, mais en réalité la proximité d'un axe vasculaire important et de l'organe sur lequel porte l'intervention, l'existence d'anomalies du trajet artériel qui ne sont pas toujours reconnues avant l'intervention, et la présence d'adhérences pathologiques entre les vaisseaux et l'organe opéré explique la prévalence de ces lésions.
- **Les interventions percutanées ou mini invasives** ; soit à visée diagnostique (cathétérisme cardiaque, artériographie dans ses diverses modalités), ou à visée thérapeutique (mise en place de cathéters à demeure pour perfusion ou monitoring hémodynamique, hémodialyse en urgence, mise en place de lignes artérielles et dans les gestes thérapeutiques effectués par voie percutanée : interventions par laparoscopie, chirurgie endovasculaire).

Le tableau clinique de ces lésions est très variable, aisément reconnu lors d'une plaie vasculaire au cours d'une intervention chirurgicale à ciel ouvert permettant ainsi une réparation immédiate [5,6].

Le traitement de ces lésions ne saurait être systématisé compte tenu de la variabilité du mécanisme lésionnel, du siège et du tableau clinique [1].

Toutes les techniques réparatrices sont possibles depuis les gestes les plus simples (suture simple) jusqu'aux reconstructions complexes (pontages vasculaires utilisant différents matériaux).

L'objectif de ce travail est de rapporter une série de cas des traumatismes vasculaires iatrogènes pris en charge au service de chirurgie vasculaire du CHU HASSAN II de FES.

À la lumière de nos observations et à l'instar de la littérature nous ferons une mise au point sur l'épidémiologie, les mécanismes lésionnels, ainsi que les moyens diagnostiques et thérapeutiques.

Nous allons aussi insister tout au long du travail sur leur gravité, l'importance de leur diagnostic précoce, leur pronostic et l'intérêt majeur de leur prévention.

IATROGENIE

Le principe cardinal de la médecine fait appel aux références du serment d'Hippocrate de ne pas nuire au patient 'primum non nocere', cette notion était depuis l'antiquité au cœur de la conduite [7].

Face aux transformations majeures dans le domaine des soins de santé, un compte rendu de l'affection iatrogène qui entend faire des revendications morales plausibles sur la centralité de l'obligation de "ne pas nuire" ne peut pas simplement affirmer l'autorité des principes de non-malfaisance et de bienfaisance. Et ne peut non plus faire appel aux anciennes origines hippocratiques comme justification suffisante [8].

Le terme « iatrogène » vient du grec : iatros (médecin) et genein (engendré ou provoqué) et signifie 'provoqué par le médecin'. Selon le petit Larousse, il renvoie à des événements « provoqués par un acte médical ou par les médicaments, même en l'absence d'erreur du médecin » [9,10].

Initialement, ce terme concernait surtout la pathogénie d'origine médicale provoquée par les médicaments, ce concept a rapidement évolué pour couvrir les conséquences indésirables ou négatives de l'ensemble des actes médicaux de prévention primaire, de dépistage, de soins et de réadaptation, en ambulatoire ou lors d'une hospitalisation. La iatrogénie ne se limite donc pas aux conséquences indésirables des prescriptions de médicaments, ou aux infections nosocomiales [10].

Contexte mondial :

Des données épidémiologiques globales sur les événements iatrogènes ont été recueillies dans le cadre d'études menées aux États-Unis, en Australie, en Grande-Bretagne, au Danemark et en Nouvelle Zélande [11,12,13,14,15].

Selon ces études, le taux d'incidence des événements indésirables pris en charge dans des établissements de santé de court séjour a été estimé entre 4 et 17%, 27 à 51% d'entre eux étant considérés comme évitables ou conséquence d'une négligence. Ces événements seraient à l'origine d'un décès dans 5 à 14% des cas et d'une incapacité d'au moins un mois pour 16 à 44% d'entre eux. Globalement, les événements iatrogènes ont été classés comme la huitième cause de mortalité aux États-Unis [16].

Le coût total de leur prise en charge y était évalué en 1996 à 38 milliards de dollars, soit 4% des dépenses nationales de santé [17].

Le risque lié aux interventions chirurgicales et autres actes invasifs serait à l'origine de 45 à 50% des événements iatrogènes, la seconde cause étant le risque lié au médicament (10 à 20% des événements iatrogènes). La proportion d'événements évitables, variable selon les études, semble être d'environ 40% pour ces deux causes. Parmi les causes évitables, les erreurs dans la réalisation d'une procédure ou d'une intervention sont les plus fréquentes (50 à 70%), suivies par les erreurs de prévention et de surveillance (10 à 30%) ou celles de diagnostic (5 à 20%). La difficulté de l'analyse des causes organisationnelles renvoie, quant à elle, au faible pourcentage d'erreurs dites « de système » [18,19,20].

Risque iatrogène :

Selon les mêmes études citées ci-dessus, la fragilité des patients joue un rôle certain : ainsi l'âge augmente le risque d'accidents et il n'est pas rare que plusieurs événements iatrogènes surviennent chez une même personne (un tiers des patients identifiés a connu au moins deux événements de nature indépendante) [7].

Dans ce contexte, il est souvent difficile de faire la part des évènements liés à l'état clinique défavorable des patients et de ceux qu'on peut mettre sur le compte d'une cause iatrogène : la fragilité du patient a été un facteur favorisant pour la survenue de plus de 90% des évènements et, selon les enquêteurs, 40 à 60% des évènements étaient attendus compte tenu de l'évolution prévisible de la maladie ou de l'état du malade. Ces évènements avaient été diversement identifiés par les équipes médicales des établissements enquêtés.

Les équipes de soins en chirurgie avaient elles-mêmes identifié 90% des évènements considérés par les enquêteurs comme iatrogènes. En revanche, les équipes de soins en médecine n'en avaient identifié que la moitié.

Quant aux causes principales des évènements, elles semblent proches de celles décrites dans les études étrangères avec une traduction clinique très diverse.

En médecine, plus de la moitié des évènements étaient directement liés à la prise de médicaments, causes de tableaux neurologiques (trouble de conscience, confusion, trouble cognitif, ralentissement psychomoteur), ou digestifs (syndrome occlusif et autres troubles du transit).

En chirurgie, plus de la moitié étaient liés à une intervention chirurgicale (infection, plaie, fistule, hémorragie...)[7].

Sécurité hospitalière :

À la fin des années 1990, l'Angleterre entreprend une réforme des services de santé axée sur deux critères principaux : l'efficacité et l'excellence. Au cœur de cette réforme se trouve le concept de gouvernance clinique. Le gouvernement britannique définit la gouvernance clinique comme un cadre par lequel les organisations du National Health Services (NHS) sont tenues responsables de l'amélioration continue de la qualité de leurs services, de la sauvegarde de hautes normes de qualité et ce, en créant un environnement propice au développement de l'excellence clinique [22]. La gouvernance clinique est un ensemble de moyens par lequel les organisations et les professionnels assurent la qualité des soins en rendant responsables les différents acteurs impliqués dans la création, le maintien et la surveillance de normes se rapportant aux meilleures pratiques cliniques [21,23]. Elle rallie l'ensemble des approches d'amélioration de la qualité des soins et services et propose une vision intégrée et globale de la qualité dans le domaine de la santé [23,24,25]. Deux notions sont au centre de ce concept : la qualité et l'obligation de rendre compte. C'est par législation en 1998 que la volonté d'implanter la gouvernance clinique se manifeste pour l'ensemble des services de santé en Angleterre [26].



Figure 1 : Thématiques de la gouvernance clinique

MATERIELS ET METHODES

I- Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au service de chirurgie vasculaire au CHU HASSAN II de FES, s'étalant sur une période de 10 ans, du 30 Septembre 2012 au 30 Septembre 2021.

II- Population d'étude :

1. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude tous les patients vus et traités pour des traumatismes vasculaires iatrogènes dans notre service incluant aussi les corps étrangers intravasculaires.

2. Critères d'exclusion :

Dans notre étude, ont été exclus :

- Les patients perdus de vue durant la période d'étude.
- Les traumatismes vasculaires non iatrogènes.

III- Recueil des données :

Toutes les données utilisées dans notre travail ont été recueillies dans les dossiers des patients par ordre chronologique croissant du 30 septembre 2012 au 30 septembre 2021, à partir des registres d'hospitalisation, dossiers médicaux, et système informatique HOSIX.

L'ensemble des données a été établi sur la fiche d'exploitation suivante :

FICHE D'EXPLOITATION :

➤ Identité du patient :

- Nom et prénom :
- Identité du patient :
- Age :
- Sexe : F M
- Adresse :
- Profession :

➤ Antécédents :

- Médicaux : Oui Non
Si oui lesquels ?
- Chirurgicaux : Oui Non
Si oui lesquels ?

➤ Service d'origine :

- Urgences
- Consultation
- Bloc opératoire
- Service : Traumatologie Cardiologie Néphrologie
- Pédiatrie Réanimation Gynécologie
- Chirurgie vasculaire Chirurgie viscérale
- Autres :

➤ Procédure :

- Cathétérisme d'hémodialyse
- Cathétérisme voie centrale
- Cathétérisme cardiaque

- Ligne Artérielle
- Chirurgie à ciel ouvert
- Chirurgie vidéo assistée
- Investigation radiologique endovasculaire
- Autres :

➤ Délai acte médical–diagnostic :

➤ Aspects cliniques :

- Ischémie : Aigue Subaiguë
Sévère Modérée Minime
- Saignement : Extériorisé Hématome
- Masse battante
- Faux anévrisme
- Thrill vasculaire
- Choc hémorragique
- Insuffisance cardiaque
- Autres :

➤ Traumatisme vasculaire :

• Site anatomique :

- Siège : Thorax Abdomen Cou
MS MI

○ Pédicule :

- Artère : Oui Non
- Axillaire Sous clavière Tronc artériel brachio céphalique
- Aorte Brachiale Radiale Cubitale Iliaque commune
- Iliaque externe Iliaque interne Fémorale commune
- Fémorale superficielle Fémorale profonde Poplité
- Tibiale antérieur Tibiale postérieur Péronière

- Veine : Oui Non
- Fémorale profonde Fémorale superficielle Fémorale commune Iliaque externe Iliaque interne Iliaque commune Tronc veineux brachio céphalique Veine cave inférieure Jugulaire Sous clavière
- Nature : Section complète Plaie latérale FAV Contusion Contusion - thrombose FA Dissection sous adventitielle Dissection intimale
- Examens paracliniques : Oui Non
- Echo doppler A-V
 - Angioscanner
 - Artériographie
 - Echographie trans-thoracique
- Prise en charge thérapeutique :
- Réanimation préalable : Oui Non
- Traitement médical :
- Abstention thérapeutique :
- Traitement chirurgical :
1. Anesthésie : Générale Rachianesthésie
 2. Voie d'abord :
 3. Technique de restauration vasculaire :
 - Suture latérale
 - Suture termino terminale
 - Pontage en : Veine Prothèse
 - Mise à plat d'un FA
 - Exclusion d'une FAV
 - Ligature : Artère Veine

- Extraction du CEIV : Guide CVC LA
- Traitement endovasculaire : Stent couvert
Embolisation

4. Gestes associés :

- Amputation laire
- Aponévrotomie de décharge
- Autres :

➤ Evolution : Favorable

Défavorable : Ischémie post opératoire

Syndrome de revascularisation

Infection du site opératoire

Autres ; évènements cardio-vasculaires

Décès

Durée de séjour en réanimation :

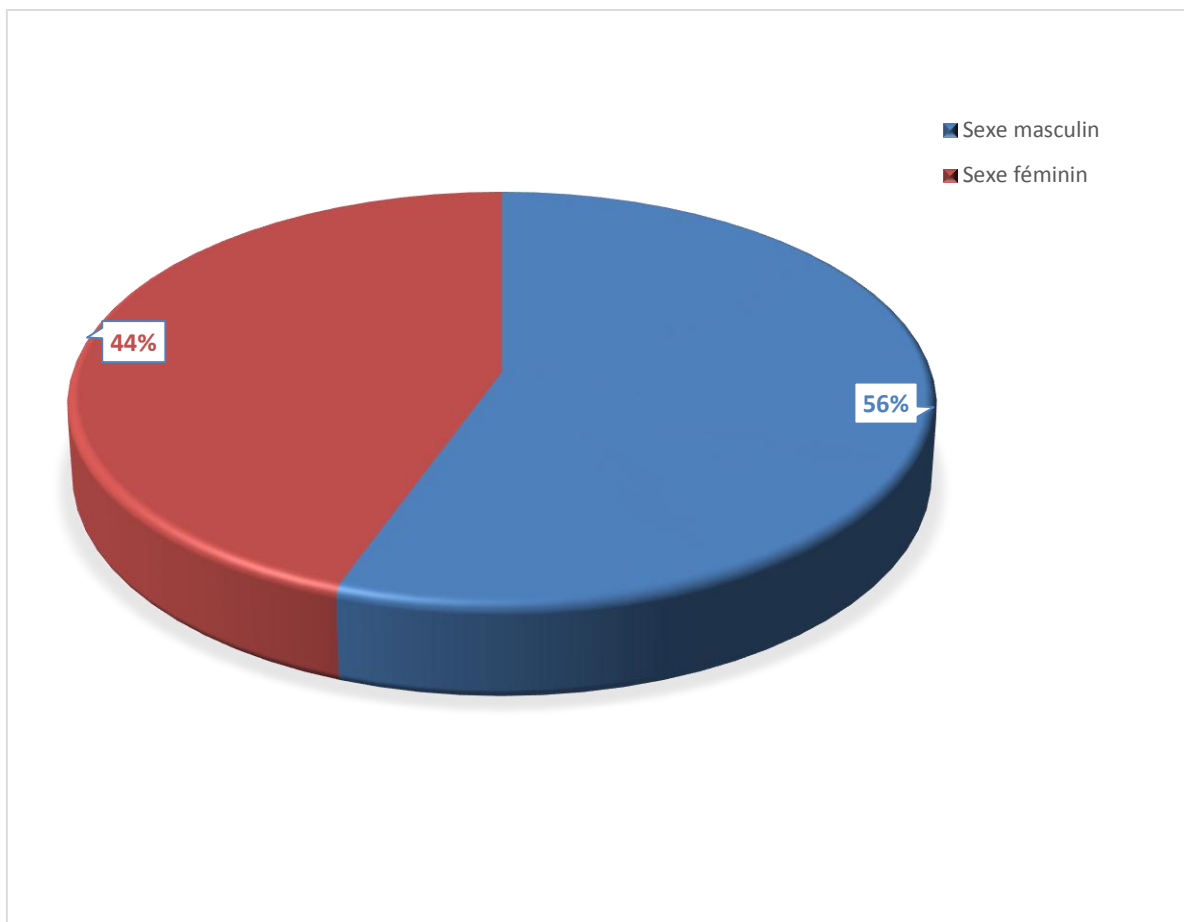
Durée de séjour :

RESULTATS

I. Données épidémiologiques :

1. Répartition selon le sexe :

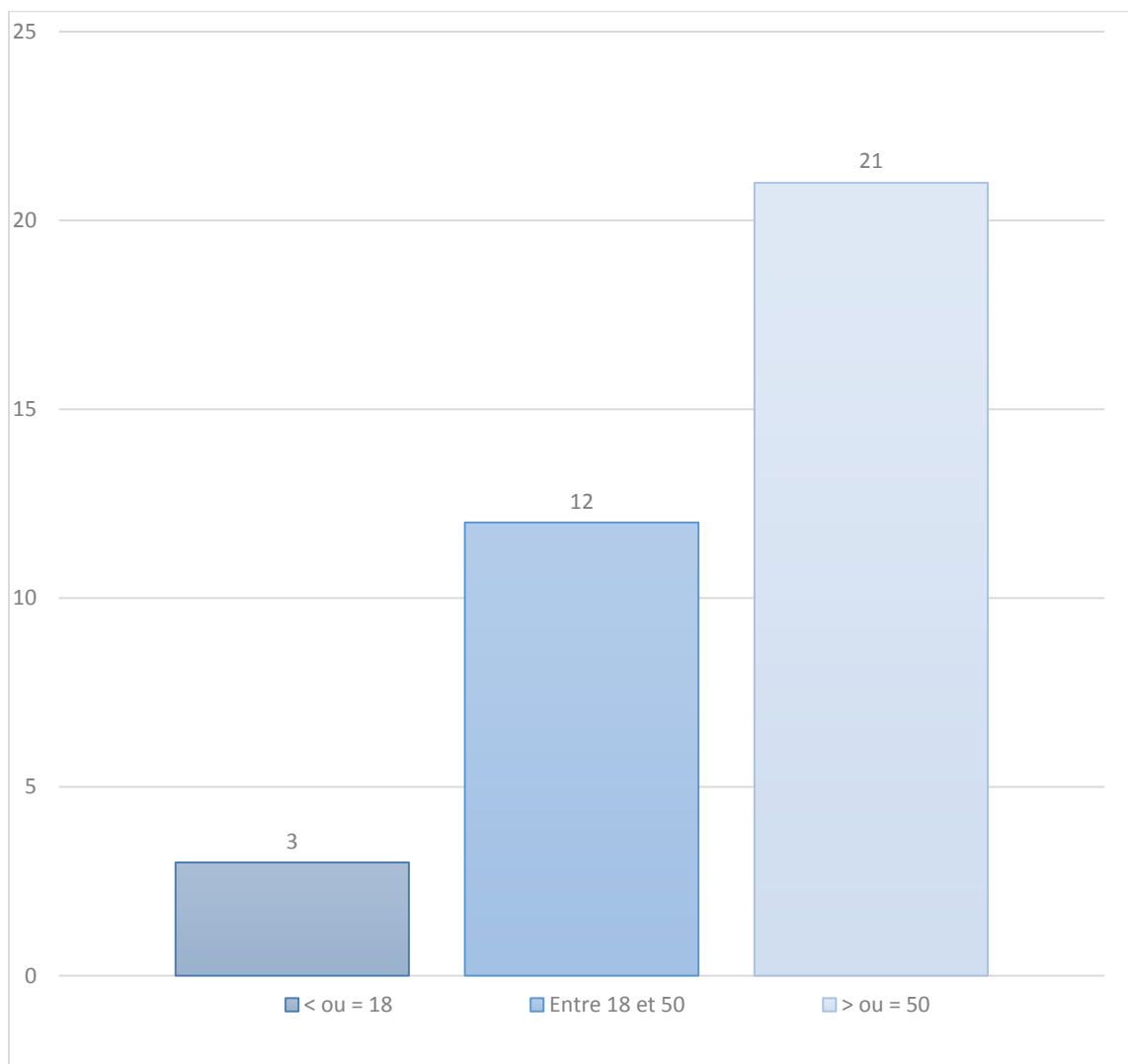
Dans notre série, une légère prédominance masculine a été constatée. En effet, parmi les 36 patients, 20 étaient de sexe masculin (55.5%) et 16 étaient de sexe féminin (44.5%).



Graphique 1 : Répartition des patients selon le sexe

2. L'âge :

L'âge moyen au cours de notre série est estimé à 48 ans avec des extrêmes entre 3 mois et 85 ans.



Graphique 2 : Répartition des patients par tranche d'âge

3. Antécédents :

a) Antécédents médicaux :

Le passé médical de nos patients était dominé par la maladie rénale chronique suivie par les pathologies cardiovasculaires et le diabète.

❖ **Insuffisance rénale :**

11 patients étaient en IRCT au stade d'HD, soit 30,5%.

❖ **Maladie cardio vasculaire :**

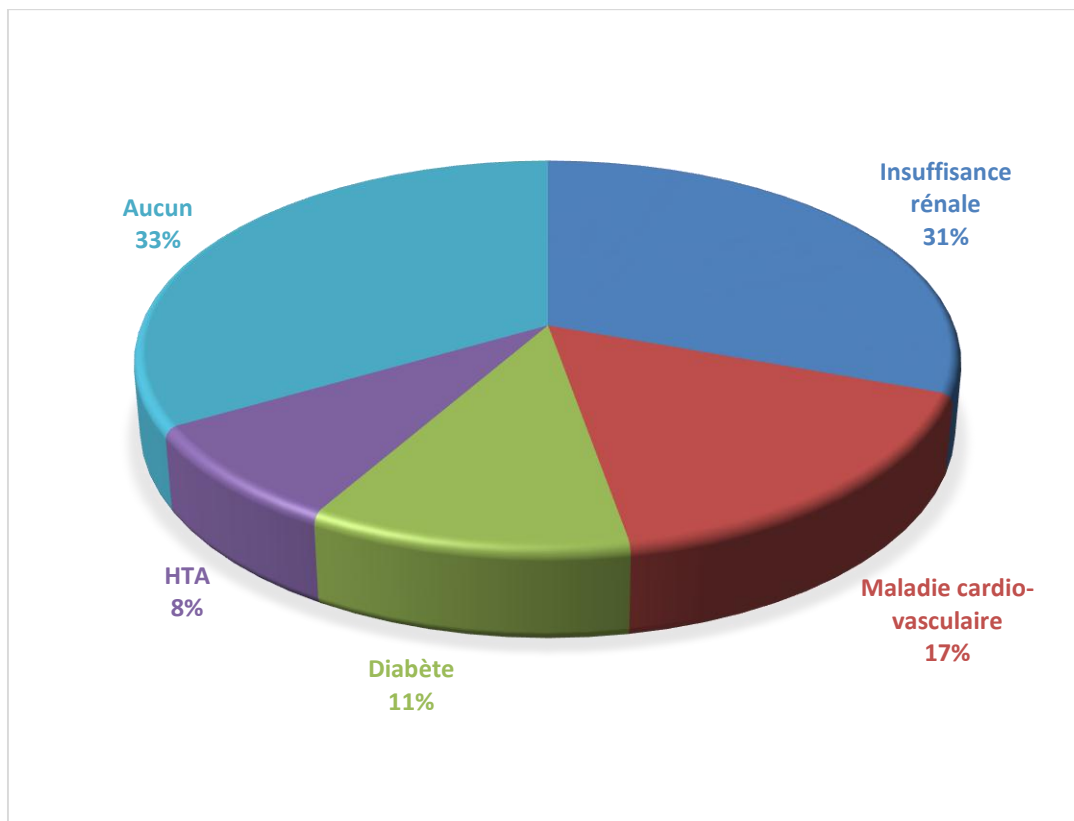
16,6% des patients étaient suivis pour cardiopathie dans leur passé médical. Cette cardiopathie était d'ordre ischémique chez 4 patients et valvulaire chez 2 patients.

❖ **Diabète :**

Au cours notre série, 4 patients étaient diabétiques, soit 11,1%.

❖ **HTA :**

Sur l'ensemble des malades, l'HTA était présente chez 3 patients, soit 8,3%.



Graphique 3 : Répartition des antécédents médicaux

b) Antécédents chirurgicaux :

5 patients avaient des ATCD chirurgicaux, soit 13,8%. Répartis comme suit :

- ❖ FAV pour HD (3 cas).
- ❖ Hystérectomie pour cancer gynécologique (2 cas).
- ❖ Ostéosynthèse pour fracture luxation du genou (1 cas).

(à noter qu'un patient avait 2 ATCD chirurgicaux à la fois)

c) Antécédents toxiques :

Dans notre série, 6 patients étaient tabagiques chroniques, soit 16.5%.

II. Etiopathogénie :

1. Service d'origine :

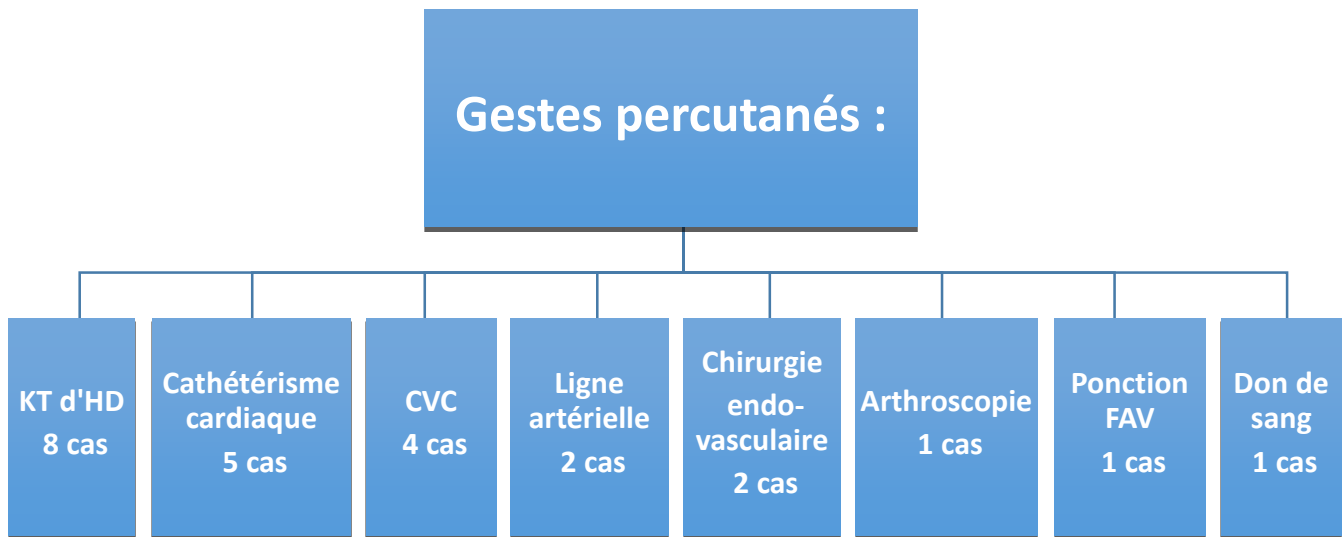
Les spécialités d'origine ont été réparties par ordre décroissant dans le **Tableau 1**.

Service	Nombre de patients	Fréquence
Néphrologie	9	25 %
Traumatologie	6	16.7 %
Réanimation	6	16.7 %
Cardiologie	5	13.8 %
Urologie	2	5.5 %
Chirurgie vasculaire	1	2.8 %
Neuro chirurgie	1	2.8 %
Chirurgie viscérale	1	2.8 %
Cardio pédiatrie	1	2.8 %
Centre de transfusion	1	2,8%

Tableau 1 : Répartition des patients selon le service d'origine

2. Circonstance de survenue :

- Les interventions percutanées ou mini invasives constituent la première cause de traumatisme vasculaire iatrogène avec 24 cas, soit 66.7% (**Graphique 4**).



Graphique 4 : Répartition des patients ayant bénéficié des interventions percutanées ou mini invasives

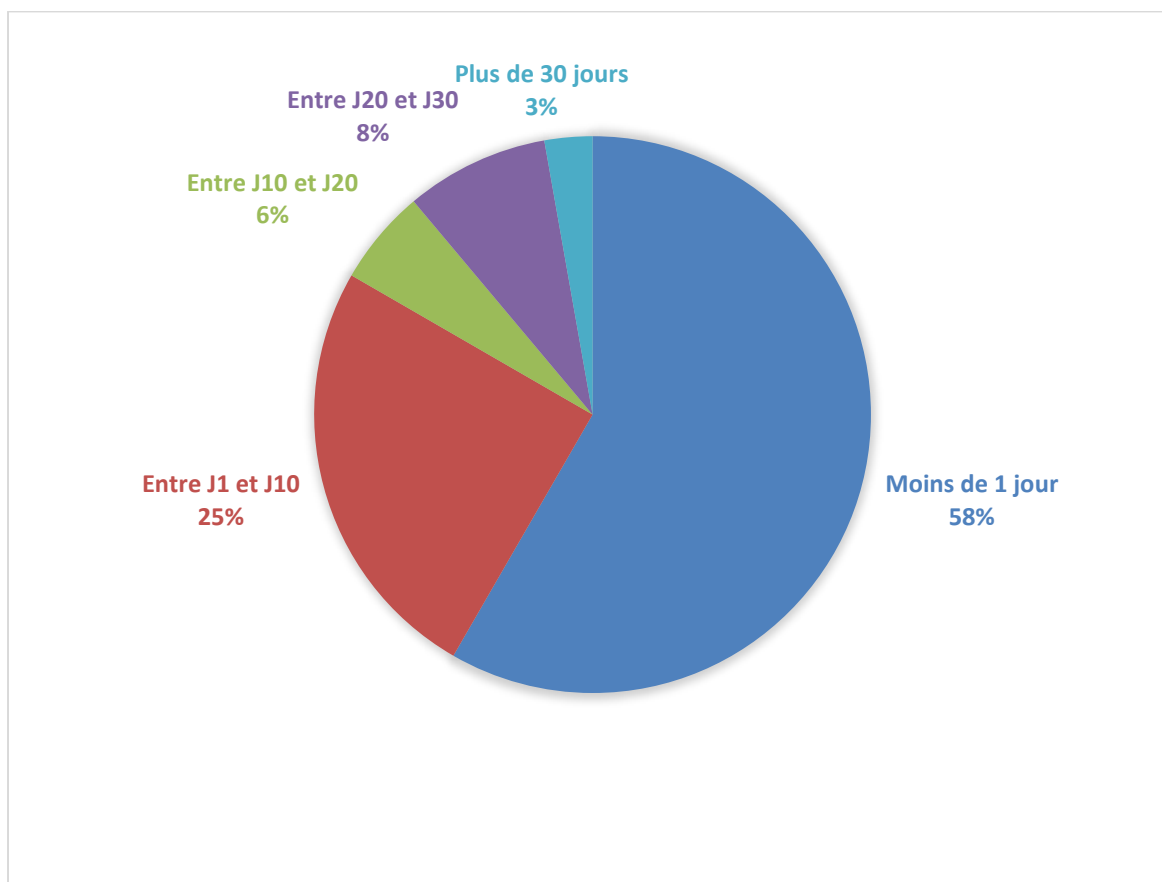
- 12 cas ont été dus à des interventions à ciel ouvert, soit 33.3% :
 - ❖ Chirurgie traumatologique orthopédique (5 cas).
 - ❖ Chirurgie gynécologique (3 cas).
 - ❖ Chirurgie urologique (2 cas).
 - ❖ Neurochirurgie (1 cas).
 - ❖ Chirurgie viscérale (1 cas).

III. Contexte clinique :

1. Délai acte médical – diagnostic :

Dans notre étude, le délai entre l'acte médical et le diagnostic était variable, entre un délai minimum de 30 minutes et un délai maximum de deux ans.

Le délai le plus fréquemment constaté était moins de 1 jour.



Graphique 5 : Répartition selon le délai acte médical–diagnostic

2. Aspects cliniques :

Le tableau clinique à l'admission des patients figure au **Tableau 2**. Il faut signaler que sur les 36 patients de notre série, trois présentaient deux signes cliniques à la fois.

La masse battante représentait le signe clinique le plus fréquent retrouvé dans notre série avec 10 cas (27.7%), suivie par l'hémorragie chez 8 patients (22.7%), puis l'ischémie aigue chez 6 patients (16.6%).

Signes cliniques	Nombre de cas	% de la série
Masse battante	10	27.7%
Hémorragie extériorisée	8	22.2%
Ischémie aigue	6	16.6%
Hématome	4	11.1%
Choc hémorragique	3	8.3%
Asymptomatique	3	8.3%
Trill	2	5.5%
Sensation CE en sous cutanée	1	2.7%
Thrombose veineuse superficielle	1	2.7%
Insuffisance cardiaque	1	2.7%

Tableau 2 : Aspects cliniques à l'admission

IV. Anatomopathologie :

1. Topographie lésionnelle :

Au cours de notre série, l'atteinte vasculaire était purement artérielle chez 21 patients (58.3%), associée à une atteinte veineuse chez 7 malades (19.4%), et veineuse pure chez 8 patients (22.2%).

L'atteinte siégeait au MI chez 23 malades (64%) suivie par le MS dans 8 cas (22.2%), tandis qu'il intéressait l'abdomen que dans 5 cas (19.2%).

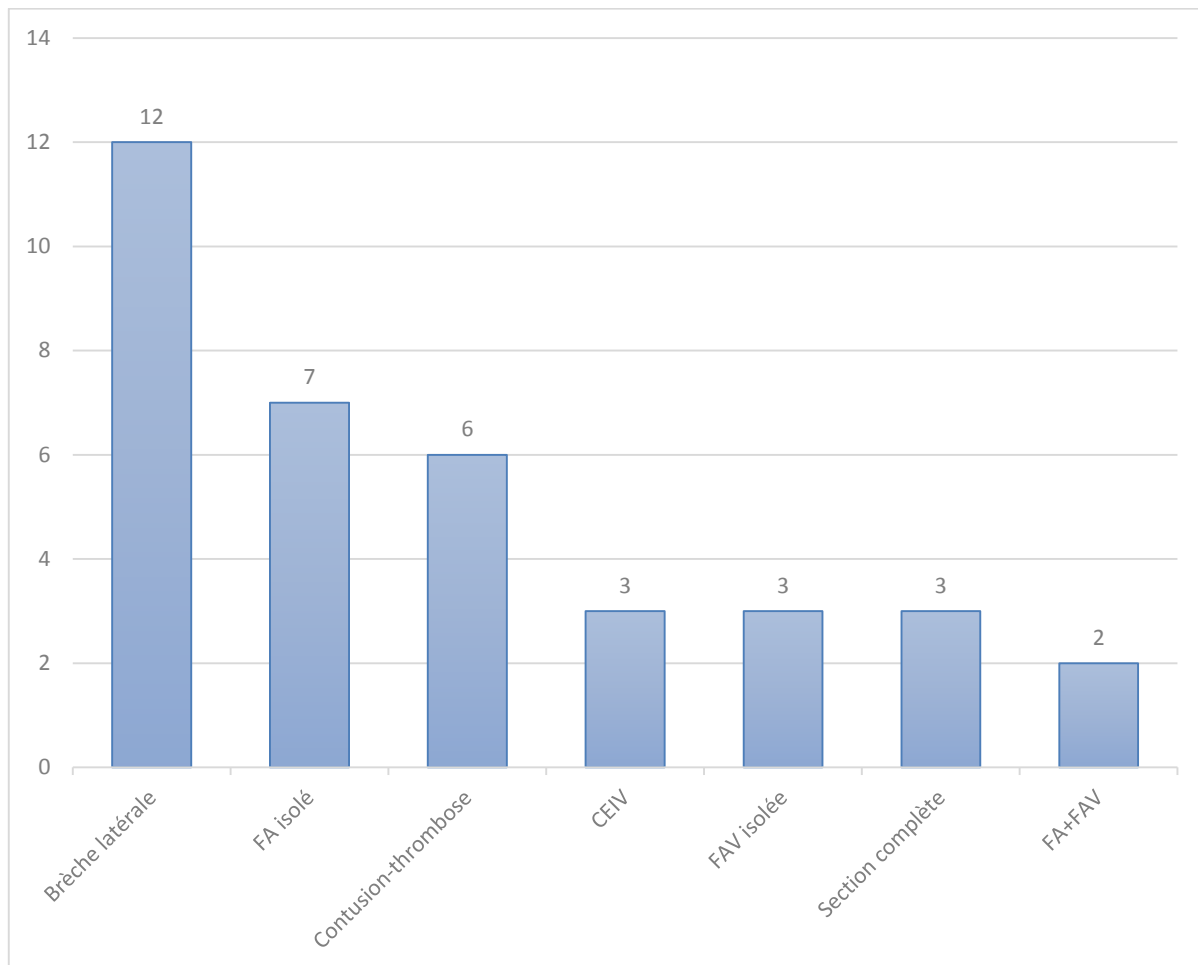
Il faut signaler qu'on a enregistré une atteinte simultanée des artères fémorale commune et poplitée chez un malade, et un seul cas d'atteinte des deux artères fémorales superficielles.

La répartition topographique des lésions vasculaires est mentionnée au **Tableau 3.**

Site anatomique	Vaisseau	Nombre	% de la série
Membre inférieur	AFC	11	30.5%
	VFC	2	2.7%
	AFS	7	19.4%
	VFS	3	8.3%
	Art. poplitée	3	8.3%
	GVS	3	8.3%
Membre supérieur	Art. sous clavière	1	2.7%
	Art. axillaire	2	5.5%
	Art. radiale	3	8.3%
	Veine jugulaire	1	2.7%
	Veine humérale	1	2.7%
	Veine radiale	2	5.5%
Abdomen	VCI	2	5.5%
	Art. iliaque commune	2	5.5%
	Veine iliaque commune	2	5.5%
	Veine iliaque externe	1	2.7%

Tableau 3 : Répartition topographique des lésions vasculaires

2. Type lésionnel : (Graphique 6)



Graphique 6 : Répartition selon le type lésionnel

Les brèches latérales occupent la première place dans notre étude avec environ 33.3% suivies par les faux anévrismes (19.5%) et les contusions-thromboses (16.7%).

V. Examens complémentaires :

L'exploration radiologique n'a pas été réalisée chez 11 patients, soit 30.5% en raison du tableau clinique évident et du caractère urgent nécessitant une exploration chirurgicale immédiate.

1. L'écho doppler :

L'écho-doppler préopératoire a été effectué chez 13 patients (36,1%), dont les résultats figurent au **Tableau 4**.

	AR	VH	VR	AFC	AFS	GVS	VFC
FA	0	1	1	1	1	0	0
Thrombose	0	0	0	1	0	1	0
Migration endovasculaire	2	0	0	0	0	1	1
Brèche latérale	0	0	0	1	1	0	0
FAV	1	0	1	0	0	0	0
Non concluante	0	0	0	2	2	0	0

Tableau 4 : Résultats de l'écho-doppler au cours des différentes lésions vasculaires iatrogènes

Les résultats de l'écho-doppler n'étaient pas concluantes chez 4 patients, chez qui un angioscanner a été réalisé en 2^{ème} intention.

2. L'angioscanner :

L'angioscanner préopératoire a été effectué chez 16 patients (44.4%), dont 12 en 1^{ère} intention et 4 en 2^{ème} intention. Les résultats étaient comme suit :

	ASC	VJI	AIC	VIC	AFC	AFS	AP
FA	0	0	0	0	3	3	0
Contusion- thrombose	0	0	0	0	4	1	1
Section complète	0	0	1	1	1	0	0
FAV isolé	1	1	0	0	0	0	0
FAV + FA	0	0	0	0	0	1	0

Tableau 5 : Résultats de l'angioscanner au cours des différentes lésions vasculaires iatrogènes

Il est à signaler qu'on a enregistré un FA des deux AFS chez un même patient.

3. L'artériographie :

L'artériographie préopératoire a été réalisée chez 3 patients (8.3%). Elle a été réalisée en première intention chez un seul patient tandis qu'elle a été demandée en 2ème lieu dans 2 cas. Elle était en faveur de :

- Une occlusion intéressant l'AFS et l'AP dans 2 cas.
- Un faux anévrisme intéressant l'AFS dans un cas.

4. Bilan de retentissement : Echographie trans-thoracique :

Le recours aux explorations cardio-vasculaires s'impose devant les FAV proximales à haut débit.

Une échographie trans-thoracique a été demandée chez un seul patient hospitalisé en cardiologie pour insuffisance cardiaque globale, ayant révélé un shunt gauche-droit iatrogène secondaire à une chirurgie du rachis.

Le résultat était en faveur d'une dysfonction du VG avec une FE estimée à 30%.

VI. PEC thérapeutique :

1. Réanimation préalable :

Sur l'ensemble de nos malades, 13 patients ont été admis en réanimation soit 36.1%.

Le recours à une ventilation mécanique a été sollicité chez 4 patients. La mise sous drogues vasopressives associées au remplissage vasculaire et à la transfusion par des CG étaient indiqués chez 9 patients.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 6 jours, avec des extrêmes d'un jour à 15 jours.

2. Traitement interventionnel :

35 patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical des lésions vasculaires, tandis qu'une thrombose spontanée d'un FA de l'AFC post coronarographie a été observé chez un seul malade.

a) Type d'anesthésie :

L'ensemble des malades opérés sous :

- AG dans 27 cas, soit 77.1%.
- ALR de type rachianesthésie chez 8 cas, soit 22.9%.

b) Voie d'abord : (Tableau 6)

Voie d'abord	Nombre	Pourcentage
Trépied fémoral	18	51,4 %
Avant-bras	4	11.4%
Axillaire	3	8,3 %
Jonction saphéno fémorale	3	8,3 %
Poplitée sous articulaire	3	8,3 %
Laparotomie médiane	3	8,3 %
Sternotomie + Cervicotomie transverse sus claviculaire	1	2.9%
Pli du coude	1	2,9 %

Tableau 6 : Répartition des patients selon leur voie d'abord

L'abord au niveau du trépied fémoral était la voie d'abord la plus utilisée dans notre série (52.4%).

A noter qu'un patient avait bénéficié de 2 voies d'abord fémorale et poplitée.

c) Réparation vasculaire :

62 gestes ont été effectués chez 35 patients repartis comme le montre le **Tableau 7**. Il est à signaler que certains patients présentaient des lésions vasculaires multiples et par conséquent, ils ont bénéficié de plusieurs gestes à la fois.

Type de geste	Nombre	%	
Suture latérale	21	33.9%	
MAP du faux anévrisme	9	14.5%	
Embolectomie	6	9.7%	
Anastomose termino terminale	5	8%	
Exclusion de FAV	5	8%	
Extraction du CEIV	Guide CVC	3	4.8%
	Cathéter de LA	2	3.2%
Greffon veineux	5	8%	
Greffon prothétique	4	6.5%	
Ligature veineuse	1	1.7%	
Amputation laire	1	1.7%	

Tableau 7 : Nature du traitement chirurgical des lésions vasculaires

Vaisseau	Geste chirurgical								
	SL	MAP du FA	Embolectomie	STT	Exclusion de FAV	Extraction du CEIV	Greffon veineux	Greffon prothétique	Ligature veineuse
AFC	5	3	5	2	1	0	0	2	0
VFC	1	0	0	0		0	0	0	0
AFS	3	3	0	1	2	0	3	2	0
VFS	1	0	0	0		0	0	0	0
AP	1	0	1	0	0	0	2	0	0
GVS	0	0	0	0	0	3	0	0	0
AAX	1	0	0	1	0	0	0	0	0
ASC	1	0	0	0	1	0	0	0	0
VJ	1	1	0	0		0	0	0	0
VH	1	1	0	0	0	0	0	0	0
AR	1	0	0	0	0	2	0	0	0
VR	2	1	0	0	0	0	0	0	1
VCI	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AIC	0	0	0	1	1	0	0	0	0
VIC	1	0	0	0		0	0	0	0
VIE	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 8 : Répartition des gestes chirurgicaux selon le vaisseau atteint

d) Gestes associés :

Nous avons réalisé des aponévrotomies chez un seul patient ayant été admis dans un tableau d'ischémie aigue avancée iliaire à un traumatisme vasculaire iatrogène.

3. Evolution :

Nous avons colligé 2 cas d'ischémie aigue du MI par thrombose de la restauration vasculaire, le traitement avait consisté en une thrombectomie du greffon veineux chez le premier malade, et d'une embolectomie avec réfection de l'anastomose chez le deuxième.

Nous avons également enregistré un seul cas de TVP chez un patient qui a été admis pour PEC d'une fistule ilio-iliaque commune. Le patient a été mis sous anticoagulant avec bonne évolution.

Au cours de notre série, nous avons colligé 3 décès (8.3%), dont les circonstances cliniques sont :

1^{er} cas : Patient admis dans un tableau de choc hémorragique réfractaire suite à un traumatisme de l'AAX lors d'une ostéosynthèse sur fracture négligée de la tête humérale après avoir bénéficié d'une STT de l'AAX.

2^{ème} cas : Nourrisson ayant été admis pour trouble de conscience fébrile sur encéphalite probablement virale, et chez qui la tentative de la mise en place d'un CVC a conduit à une ischémie aigue du MI, le patient avait décédé en post opératoire d'une embolectomie dans un contexte de choc septique.

3^{ème} cas : Patiente victime de section de l'AIC lors d'une chirurgie urologique, décédée dans un tableau de CIVD à J3 du post opératoire d'une STT de l'AIC.

4. Séjour :

Le séjour moyen de nos patients était de 9 jours (extrêmes de 4 et 28 jours).

VII. Notre étude en bref :

Service d'origine (Nbr)	Circonstances de survenue	Clinique	Topographie lésionnelle	Anapath	Traitement
Néphrologie (9 cas)	KT d'HD (8 cas)	<ul style="list-style-type: none"> - Masse battante - Ischémie Aigue - Sensation de CE - Asymptomatique 	<ul style="list-style-type: none"> - AFS (3 cas) - AFC (3 cas) - ASC (1 cas) - GVS (2 cas) - VFS (2 cas) - VJ (1 cas) 	<ul style="list-style-type: none"> - FA isolé (3 cas) - FAV isolée (1 cas) - FAV+FA (2 cas) - Contusion- thrombose (3 cas) - Migration CEIV (1 cas) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à plat du FA - Exclusion de la FAV - STT. - Extraction CEIV - Embolectomie - Pontage PTTP
	Ponction FAV (1 cas)	- Thrill	- VR	- FA	- Mise à plat du FA.
Traumatologie (6 cas)	Chirurgie orthopédique (5 cas)	<ul style="list-style-type: none"> - Choc hémorragique - Ischémie Aigue - Hémorragie extériorisée 	<ul style="list-style-type: none"> - AFS (1 cas) - AFC (2 cas) - AP (3 cas) - AAX (1 cas) - VFC (2 cas) 	<ul style="list-style-type: none"> - Section complète (3 cas) - Brèche latérale (2 cas) - Contusion- thrombose (2 cas) 	<ul style="list-style-type: none"> - STT - SL - Embolectomie - Pontage en veine
	Arthroscopie (1 cas)	- Choc hémorragique	- AP	- Brèche latérale	- Pontage PTTP en veine
Réanimation (6 cas)	Pose de voie centrale (4 cas)	- Ischémie Aigue	- AFC (4 cas)	- Contusion- thrombose (4 cas)	<ul style="list-style-type: none"> - Embolectomie - Amputation laire
	Ligne artérielle (2 cas)	Asymptomatique (2 cas)	- AR	- Migration CEIV	- Extraction CEIV

Cardiologie (5 cas)	Cathétérisme cardiaque (5 cas)	– Masse battante – Hématome	– Pédicule radial (1 cas) – AFC (2 cas) – AFS (2 cas)	– Brèche latérale (2 cas) – FA (2 cas) – FAV (1 cas)	– SL – Mise à plat du FA – Exclusion de la FAV
Gynécologie (3 cas)	–Chirurgie gynécologique	– Hémorragie extériorisée	– AAX (1 cas) – VCS (2 cas)	– Brèche latérale (3 cas)	– SL
Urologie (2 cas)	Chirurgie urologique	– Hémorragie extériorisée – Choc hémorragique	– VIE (1 cas) – Pédicule iliaque commun (1 cas)	– Brèche latérale (1 cas) – Section complète (1 cas)	– SL – STT
Chirurgie vasculaire (1 cas)	– Angioplastie	– Masse battante	– AFS	– FA	– Mise à plat du FA – SL
Neurochirurgie (1 cas)	– Chirurgie du rachis (Hernie discale)	– Insuffisance cardiaque	– Pédicule iliaque commun	– FAV	– Exclusion de la FAV
Chirurgie viscérale (1 cas)	– Chirurgie d’hernie inguinale étranglée	– Hémorragie extériorisée	– VFS	– Brèche latérale	– SL
Cardio pédiatrie (1 cas)	– Chirurgie endo-vasculaire	– Hémorragie extériorisée	– AFS	– Brèche latérale	– SL
Centre de transfusion (1 cas)	– Don de sang	– Masse battante	– VH	– FA	– Mise à plat du FA+ SL

DISCUSSION

I. Données épidémiologiques :

1. Age :

Dans notre série, la tranche d'âge prédominante est celle de plus de 40 ans qui représente 61.1% des cas avec un âge moyen de 48 ans. Ce qui est identique à celui noté dans la revue d'Orcutt [27] et proche de celui noté dans les séries de Lacombe [1] et de Sa Pinto [28].

Cette moyenne est un peu plus élevée dans le registre vasculaire japonais et suédois où elle est respectivement de 59.7 ans et 68 ans [29,32].

Auteurs	Pays	Période	Nombre de cas	Moyenne d'âge
Lacombe [1]	France	1970–2003	78	45.7 ans
Bendix [30]	Etats-Unies	2008–2015	17	63.6 ans
Hatakeyama [29]	Japon	1980–1997	29	59.7 ans
Sa Pinto [28]	Portugal	1984–1995	44	46 ans
Al Zahrani [31]	Arabie Saoudite	1988–1992	30	37 ans
Rudstrom [32]	Suède	1987–2005	856	68 ans
Orcutt [27]	Etats-Unies	1976–1982	46	48 ans
Notre série	Maroc	2012–2021	36	48 ans

Tableau 9 : Moyenne d'âge au cours des traumatismes vasculaires iatrogènes dans certaines séries de la littérature

2. Sexe :

A travers la littérature, certaines études ont rapporté une légère prédominance masculine, ceci a été montré par Sa Pinto [28], Al Zahrani [31] et Orcutt [27] dans leurs séries de traumatismes vasculaires iatrogènes.

Cette légère prédominance masculine est effectivement retrouvée dans notre étude où 55.5 % des cas sont de sexe masculin.

En revanche, Rudstrom [32] et Hatakeyama [29] n'avaient observé presque aucune différence entre les hommes et les femmes.

Auteurs	Hommes	Femmes
Lacombe [1]	53%	47%
Bendix [30]	41.2%	58.8%
Hatakeyama [29]	51%	49%
Sa Pinto [28]	59.1%	40.9%
Al Zahrani [31]	60%	40%
Rudstrom [32]	49%	51%
Orcutt [27]	56.5%	43.5%
Notre série	55.5%	44.5%

Tableau 10 : Répartition des traumatismes vasculaires iatrogènes selon le sexe.

3. Antécédents :

Dans notre série, 22 patients présentaient des ATCDs médicaux ; dont 11 étaient suivis pour insuffisance rénale (30.5%), 6 étaient suivis pour cardiopathie (16.6%), 3 étaient hypertendues (8.3%), et 4 étaient diabétiques (11.1%).

Dans la série de Rudstrom [32], 58% des patients étaient cardiaques, 44% étaient hypertendus et 18% étaient suivis pour insuffisance rénale.

II. Etiopathogénie :

1. Service d'origine :

L'incidence et l'étiologie des lésions vasculaires iatrogènes ont changé au cours des dernières années en raison du fait que de nombreuses procédures vasculaires, y compris les procédures invasives par cathéter, les interventions mini-invasives et les opérations d'ostéosynthèse sont plus fréquemment réalisées [44].

Certes, il n'existe pas de registres nationaux recensant ce type d'accident et permettant d'estimer la fréquence globale de ces traumatismes avec exactitude. Mais, dans différentes disciplines, des enquêtes ont permis d'appréhender les risques vasculaires des pratiques médicales [1,35].

Dans son étude étendue sur 5 ans portant sur 66 patients, Burger [33] avait objectivé que la plupart des traumatismes vasculaires iatrogènes venait du service de néphrologie avec un pourcentage de 35.1%. Ce constat est également retrouvé dans notre série. Ceci est expliqué par le recours fréquent aux KT d'HD dans des situations d'urgence.

En revanche, dans le registre américain et portugais, Bendix [30] et Sa Pinto [28] ont relevé que la chirurgie orthopédique ainsi que la chirurgie viscérale représentaient les services ayant rapporté le plus de lésions vasculaires iatrogènes. Au cours de notre série, ces deux disciplines étaient à l'origine de 16.6% et 2.7% des lésions vasculaires respectivement.

Ceci peut être expliqué par la proximité d'un axe vasculaire important et de l'organe sur lequel porte l'intervention, l'existence d'anomalies du trajet artériel qui ne sont pas toujours reconnues avant l'intervention, et par la présence d'adhérences pathologiques entre les vaisseaux et l'organe opéré [4].

Service d'origine	Bendix [30]	Bürger [33]	Sa Pinto [28]	Al Zahrani [31]	Notre série
Néphrologie	-	35.1%	23.2%	} 46.7%	25 %
Cardiologie	11.7%	18%	13.6%		13.8%
Réanimation	-	18.1%	9.6%		16.7%
Traumatologie	23.5%	16.6%	42.8%	20%	16.7%
Gynécologie	17.6%	6%	-	3.3%	8.3%
Urologie	17.6%	-	23.8%	3.3%	5.5%
Chirurgie viscérale	23.5%	6%	23.8%	6.6%	2.8%
Chirurgie vasculaire	-	-	9.6%	3.3%	2.8%
Neurochirurgie	5.9%	-	-	-	2.8%
Cardio pédiatrie	-	-	-	-	2.8%
Centre de transfusion	-	-	-	-	2.8%

Tableau 11 : Répartition des patients selon le service d'origine selon les différentes séries

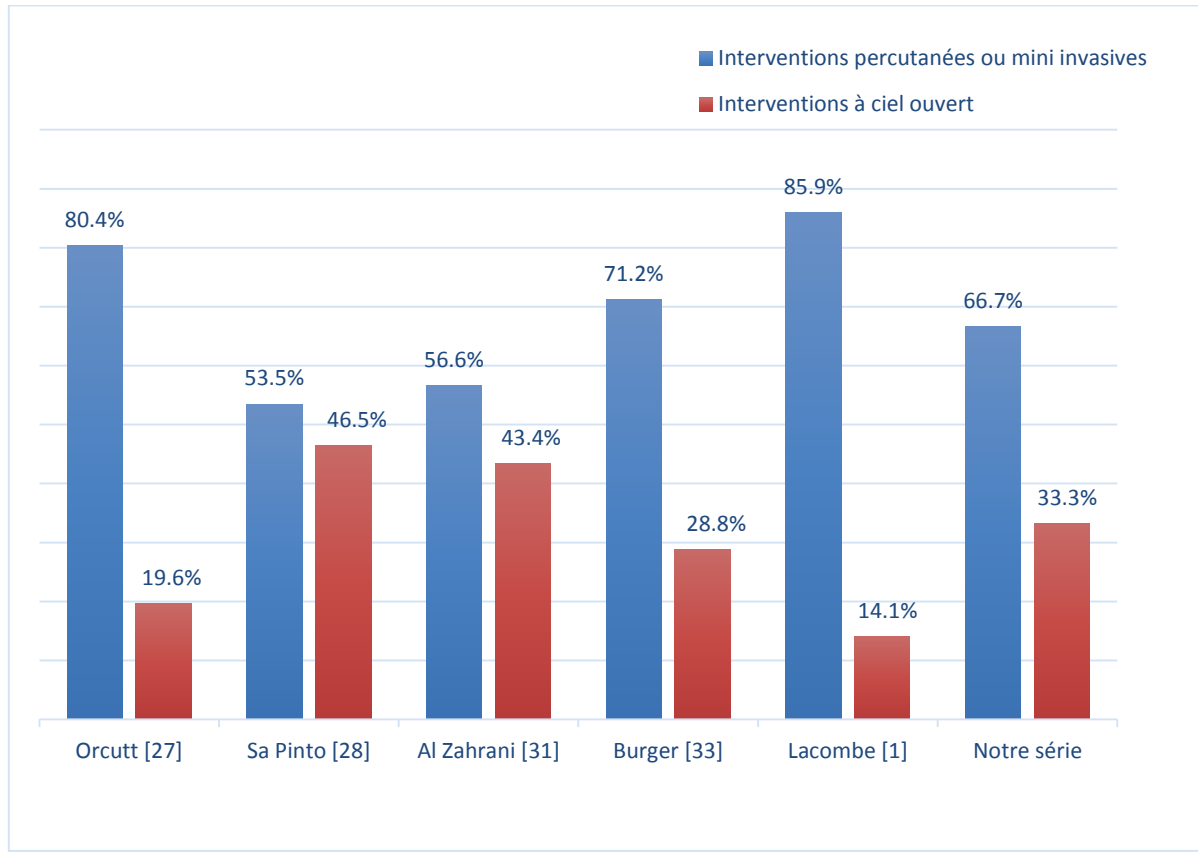
2. Circonstances de survenue :

On distingue deux éventualités : les traumatismes vasculaires survenant au cours des interventions percutanées ou mini invasives et ceux à l'occasion des gestes chirurgicaux à ciel ouvert :

- **Les interventions percutanées ou mini invasives** ; soit à visée diagnostique (cathétérisme cardiaque, artériographie dans ses diverses modalités), ou à visée thérapeutique (MEP de cathéters à demeure pour perfusion ou monitoring hémodynamique, HD en urgence, MEP de lignes artérielles et dans les gestes thérapeutiques effectués par voie percutanée : interventions par laparoscopie, chirurgie endovasculaire (angioplastie, embolisation, gestes de radiologie interventionnelle) [4].
- **Les interventions chirurgicales à ciel ouvert** : qui comprennent les gestes chirurgicaux réalisés dans le cadre des urgences, ou ceux programmés.

Dans notre série, les interventions percutanées ou mini invasives constituaient la première cause des traumatismes vasculaires iatrogènes avec 24 cas (66,7%). Ces traumatismes sont dominés par la mise en place de KT d'HD (22,2%), suivie par les cathétérismes cardiaques (13,9%) et les CVC (11,1%).

Le **Graphique 7** rapporte les circonstances de survenue des traumatismes vasculaires iatrogènes dans certaines séries de la littérature :



Graphique 7 : Circonstances de survenue des traumatismes vasculaires iatrogènes dans certaines séries de la littérature

Cette prédominance des lésions vasculaires au cours des interventions percutanées ou mini invasives retrouvée dans notre série, concorde avec la littérature [1, 27, 28, 31, 33].

En fait, dans l'étude menée par Orcutt [27] aux USA, les circonstances de survenue de ces traumatismes vasculaires étaient essentiellement dues aux cathéters vasculaires dans 37% des cas. Ces derniers étaient en rapport avec les cathétérismes cardiaques (19,5%), suivies par les CVC (13%) et les KT d'HD (4,5%).

Ceci peut être expliqué par le nombre croissant de la mise des dispositifs intravasculaires en urgence, l'augmentation du nombre des ponctions artérielles ou veineuses et les performances de la chirurgie endovasculaire [36, 37, 38].

III. Etude clinique :

Tous les auteurs trouvent l'importance d'une étude clinique rigoureuse notamment l'appréciation de l'état général, de l'état hémodynamique, la recherche de signes d'ischémie ainsi que l'appréciation clinique des lésions vasculaires [1,40].

Le degré d'ischémie consécutif à l'interruption du flux artériel dépend de la localisation lésionnelle et des possibilités de suppléance naturelle par la circulation collatérale.

L'hémorragie active, extériorisée ou interne, entraîne un risque de collapsus cardio-vasculaire en cas de spoliation sanguine importante. Les hématomes plus ou moins contenus par les structures environnantes sont à l'origine de phénomènes compressifs (gène au retour veineux, souffrance des troncs nerveux, souffrance cutanée). Une rupture artérielle complète ne provoque pas forcément une hémorragie importante en raison de la rétraction possible des berges artérielles assurant l'hémostase (plaies artérielles sèches) qui peut n'être que temporaire [41].

Les masses battantes peuvent survenir précocement ou à distance du traumatisme vasculaire, et peuvent être responsables de phénomènes compressifs et sont généralement retrouvées en cas de tentatives multiples de ponction au niveau du même site vasculaire.

Les fistules artério-veineuses traumatiques sont constituées par une lésion simultanée d'une artère et d'une veine adjacente : l'extravasation sanguine artérielle est drainée par le flux veineux de retour provoquant une hypo perfusion artérielle d'aval et une augmentation de la pression veineuse de part et d'autre de la fistule. Si le débit de la fistule est élevé, il peut entraîner secondairement une surcharge volumétrique du cœur droit et aboutir à la survenue d'une insuffisance cardiaque droite puis d'une insuffisance cardiaque globale [39].

Dans notre série, la forme clinique la plus fréquemment retrouvée était la présence de masse battante (27.7%), suivie par l'hémorragie (22.2%) et l'ischémie aiguë (16.6%).

L'hémorragie était le premier signe d'appel lors des séries de Bendix [30], Al Zahrani [31] et de Lacombe [1], ainsi l'ischémie aiguë vient en deuxième plan avec des taux de 29.4%, 26.6%, 17.9% respectivement.

L'étude de Sa Pinto [28] en Portugal avait connu une légère prédominance de l'ischémie 27% suivie par l'hémorragie 23% et les masses battantes 14.5%.

Le **Tableau 12** rapporte les différents aspects cliniques à l'admission des traumatismes vasculaires iatrogènes retrouvés dans certaines séries de la littérature.

Signes cliniques	Sa Pinto [28]	Al Zahrani [31]	Bendix [30]	Notre série
Masse battante	14.5%	30%	58.9%	27.7%
Hémorragie extériorisée	23%	30%	–	22,2%
Ischémie aiguë	27%	26.6%	29.4%	16.6%
Hématome	–	12.3%	–	11.1%
Choc hémorragique	6%	–	–	8.3%
Asymptomatique	–	–	–	8.3%
Trill	14.5%	6.6%	–	5.5%
Sensation CE en sous cutanée	6%	6.6%	–	2,7%
Phlébite superficielle	4.1%	–	–	2,7%
Insuffisance cardiaque	4.1%	–	–	2.7%

Tableau 12 : Aspects cliniques à l'admission selon certaines séries de la littérature

Cette variabilité du tableau clinique peut être expliquée par l'existence de plusieurs mécanismes lésionnels.

L'éventualité la plus aisément reconnue est le cas de la plaie vasculaire survenant au cours d'une intervention chirurgicale à ciel ouvert. Son diagnostic ainsi que sa réparation sont réalisés immédiatement.

En dehors de la chirurgie ouverte, certaines lésions entraînent un tableau aigu et d'autres restent méconnues initialement en raison de l'absence de symptômes et ne se révèlent qu'après délai variable au stade de complications ou de séquelles [5,6].

IV. Anatomopathologie :

1. Topographie lésionnelle :

Au cours de notre série, on note la prédominance de l'atteinte du MI avec 64% des cas.

Cette topographie a été relevée également par d'autres auteurs en pratique civile tels qu'Orcutt [27] et Youkey [37] aux Etats-Unis, Georgakarakos [42] en Grèce, Sa Pinto [28] en Portugal et Lacombe [1] en France.

Le Tableau 13 rapporte la répartition topographique des lésions vasculaires iatrogènes dans certaines séries de la littérature.

Etude	Période	Nbr de cas	% de série		
			MI	MS	Abdomen
Orcutt [27]	1976-1982	46	43.5%	29,1%	27.4%
Georgakarakos [42]	2015-2019	23	56.5%	43.5%	-
Sa Pinto [28]	1984-1995	44	41.2%	23.5%	21.6%
Lacombe [1]	1970-2003	78	57.7%	15.3%	27%
Youkey [37]	1974-1982	125	57.3%	30.8%	11.9%
Notre série	2012-2021	36	64%	22.2%	13,8%

Tableau 13 : Répartition topographique des lésions vasculaires iatrogènes dans certaines séries de la littérature.

Au niveau du membre inférieur, les vaisseaux fémoraux représentaient le siège le plus fréquent des atteintes du MI dans notre série. Cette constatation est partagée également par la plupart des séries de la littérature [27,37].

Le recours aux sites fémoraux comme voie d'abord habituelle des investigations radiologiques, des manœuvres de radiologie interventionnelle, de chirurgie endovasculaire et de réanimation d'urgence explique cette prédominance.

Quant au niveau du MS, les traumatismes iatrogènes à ce niveau sont relativement rares mais qui demeurent potentiellement graves

Le **Tableau 14** rapporte la répartition selon le support anatomique des lésions vasculaires iatrogènes dans les différentes séries.

		Sa Pinto [28]	Orcutt [27]	Youkey [37]	Georgakarakos [42]*	Lacombe [1]	Notre série	
MI	AFC	18.2%	30.4%	40%	30.4%	29.5%	30.5%	
	AFS	4.5%			4.3%		19.4%	
	VFC	9.1%	-	-	-		2.7%	
	VFS	-	-	-	-		8.3%	
	AP	7%	-	0.8%	4.3%		10.5%	8.3%
	GVS	-	-	-	-		-	8.3%
MS	ASC	4.5%	8.6%	1.6%	4.3%	5.1%	2.7%	
	AR	4.5%	-	-	4.3%	5.1%	8.3%	
	VJ	-	-	-	-	-	2.7%	
	VH	4.5%	24%	-	-	5.1%	2.7%	
	VR	-	-	-	-	-	5.5%	
Abdomen	VCI	-	-	2.4%	-	18%	2.6%	5.5%
	AIC	4.5%	13%	10.4%	9%	18%	5.5%	
	VIC	4.5%		2.4%	-		2.7%	
	VIE	-		2.4%	-		2.7%	

(*) : Série traitant exclusivement les traumatismes artériels iatrogènes.

Tableau 14 : Répartition topographique des lésions vasculaires

La gravité du traumatisme vasculaire est liée essentiellement à la situation anatomique et à la qualité du réseau de suppléance vasculaire. Ainsi l'AFC, l'AP sus-articulaire et l'AB proximale sont des artères dont les suppléances sont faibles et dont le traumatisme entraîne le plus souvent une ischémie sévère. À l'opposé, l'ASC et l'AB distale ont un réseau collatéral bien développé [43].

2.Type lésionnel :

Dans les plaies artérielles franches, la solution de continuité intéresse les trois tuniques : intima, média et adventice. Ces plaies peuvent être circonférentielles et totales avec une rétraction des extrémités artérielles particulièrement nette au niveau des artères musculaires. A l'opposé, les plaies latérales restent béantes et conduisent à l'apparition d'un hématome pulsatile puis d'un FA. Ces plaies latérales peuvent s'accompagner de transfixion de la veine adjacente avec formation d'une FAV [39,45].

Les brèches latérales sont les plus fréquentes dans notre série (33.3%), alors que dans les séries de Orcutt [27] et Georgakarakos [42], elles ne présentaient que 6.5% et 10.8% respectivement.

Les sections complètes étaient moins fréquentes dans notre série, nous en avons dénombré 3 cas (8.3%) alors qu'elles représentaient 56.7% dans la série d'Orcutt [27] aux USA et 47.8% dans celle de Georgakarakos [42] en Grèce.

Les lésions pour lesquelles le patient avait consulté à distance du traumatisme initial, sont représentées par les FAV et les FA. Elles sont l'apanage des plaies latérales qui conduisent à l'apparition d'un hématome pulsatile puis un FA ou à la formation d'un shunt artério-veineux lorsqu'une plaie veineuse est associée [45].

Les FA isolés représentaient 19.5% dans notre série, 10.9% dans la série de d'Orcutt [27], et 5.4% dans celle de Georgakarakos [42].

Les FAV représentaient 8.3% dans notre série, dans la série d'Orcutt [27], elles sont retrouvées seulement dans 2.2% des cas.

La diversité des traumatismes est à l'origine d'un polymorphisme clinique et lésionnel [45].

V. Place des examens complémentaires :

Les explorations complémentaires permettent de confirmer le diagnostic positif et de préciser la topographie lésionnelle.

Ces examens ne sont pas toujours indiqués, notamment en cas de traumatisme au cours d'une chirurgie à ciel ouvert.

1. Place de l'écho-Doppler :

En dehors des traumatismes vasculaires iatrogènes au cours d'un geste à ciel ouvert où le diagnostic est souvent évident, l'écho-Doppler peut avoir une place dans l'exploration des cas où la lésion vasculaire est suspectée au cours des interventions percutanées.

Ses avantages sont sa réalisation rapide au lit du malade et son caractère non invasif. Sa répétition est aisée permettant de juger une éventuelle évolution.

Les limites de l'écho-doppler sont cependant évidentes car c'est un examen opérateur-dépendant et qui ne dépiste ni les lésions des branches artérielles collatérales, ni les lésions intimaux isolées. Il est aussi très difficile de faire un doppler sur un membre contus et douloureux [45].

Dans notre série, l'écho-doppler a été effectué chez 13 patients (36.1%). Dans l'étude de Lacombe [1] qui est une étude rétrospective étendue sur 33 ans, de 1970 à 2003 portant sur 78 patients, 61 patients ont bénéficié d'une échographie soit 78%.

Il faut signaler que l'écho-Doppler a un rôle essentiellement diagnostique, alors que souvent les traumatismes vasculaires graves des membres nécessitent une bonne connaissance de la cartographie lésionnelle. De ce fait, le recours à l'angioscanner ou l'artériographie reste inévitable [44,48].

2. Place de l'angioscanner :

Grâce à l'introduction de machines multi-barrettes, l'angioscanner est devenu l'examen paraclinique de choix dans la détection des lésions artérielles paucisymptomatiques et a servi à la diminution du nombre d'explorations chirurgicales blanches. Il est de plus en plus utilisé, en pathologie traumatique, car il permet non seulement de faire une évaluation vasculaire, mais aussi d'apprécier l'état des parties molles et des organes adjacents [45,46].

L'angioscanner était le gold standard dans notre série, ainsi il a été réalisé chez 16 patients (44,4%), ayant nécessité une exploration préopératoire.

3. Place de l'artériographie :

L'artériographie reste l'exploration préférée des chirurgiens car elle permet de préciser les lésions artérielles (siège, type, lésions étagées), l'état de la circulation collatérale et du lit d'aval, toutes informations utiles pour la restauration vasculaire [47].

- **Résultats :**

La sémiologie radiologique comporte cinq types d'images [45,49] :

- L'arrêt tronculaire témoigne d'une rupture complète ou sous-adventicielle avec une thrombose totale. Dans ces cas, le lit artériel distal est difficilement opacifié sauf si la collatéralité est bien développée.
- L'image d'extravasation du produit de contraste correspond à la création d'un faux anévrysme par plaie latérale.
- L'image de fistule artérioveineuse avec opacification veineuse au temps artériel de l'artériographie correspond à une plaie latérale artérielle et veineuse.

- L'image de spasme avec un rétrécissement effilé et régulier de l'artère doit conduire à rechercher sur plusieurs incidences une plaie intimale, qui peut secondairement se compliquer de thrombose.
- L'image de la plaie intimale avec une minime irrégularité de l'intima s'accompagne d'une perméabilité normale du vaisseau.

Dans notre série, L'artériographie préopératoire a été réalisée chez 3 patients (8.3%), en première intention dans un cas et en deuxième intention dans 2cas.

Le faible pourcentage d'explorations radiologiques préopératoires dans notre série est dû au caractère urgent du traumatisme qui conduit à réduire au minimum les investigations, et à la non disponibilité de l'artériographie dans les urgences.

La règle, dans notre conduite, consiste généralement en l'exploration chirurgicale immédiate lors d'un traumatisme vasculaire survenant au cours d'une intervention chirurgicale à ciel ouvert. Tandis que, toute suspicion de lésion vasculaire à la suite de gestes à ciel fermé doit faire l'objet, dans la mesure du possible, d'une investigation préalable (angioscanner ou artériographie).

VI. PEC thérapeutique :

La PEC thérapeutique des lésions vasculaires iatrogènes s'adresse le plus souvent à des malades porteurs de comorbidités plus ou moins lourdes.

Le traitement passe souvent par une préparation minutieuse du patient et un équilibre des différents désordres hémodynamiques et/ou métaboliques. Permettant ainsi la réalisation du geste vasculaire avec le moins de risques opératoires possibles.

1. Réanimation préalable :

La priorité du traitement sera évidemment la survie du malade, puis la préservation du membre. La prise en charge dépend de l'importance du traumatisme vasculaire iatrogène [45, 48].

Tout traumatisme vasculaire constitue une urgence médico-chirurgicale, dont les indications sont fonction du contexte et des circonstances de survenue.

L'objectif principal de ce traitement médical est de compenser les pertes hémorragiques éventuelles, de lutter contre une surinfection et contre les conséquences physiopathologiques de l'ischémie.

En outre, ce volet non chirurgical pourrait éventuellement comporter la stabilisation d'une décompensation cardiaque ou la correction d'une hyperkaliémie ou d'un OAP d'origine rénale.

Le traitement médical comporte ainsi une réanimation accompagnée d'un traitement antalgique, une antibioprophylaxie en cas de plaies ou une surinfection bactérienne probable, une transfusion iso-groupe iso-rhésus éventuelle.

La prévention du syndrome de revascularisation doit être réalisée avant et après un procédé de restauration vasculaire. Devant la présence d'une ischémie sévère du membre, l'alcalinisation par le sérum bicarbonaté isotonique en complément de l'héparinothérapie par voie générale, a pour objectif d'éliminer les déchets accumulés dans les tissus ischémies.

2. Techniques de réparation vasculaire :

Ces techniques ne sauraient être systématisées compte tenu le polymorphisme lésionnel, de son siège, et du tableau clinique [1].

Toutes les techniques réparatrices sont possibles depuis les gestes les plus simples (suture d'une plaie latérale) jusqu'aux reconstructions complexes (pontages vasculaires utilisant différents matériaux).

a) Chirurgie conventionnelle :

i. Les sutures :

La suture artérielle doit être faite en tissu artériel sain, en réséquant la paroi artérielle contuse et sans tension. La libération de l'artère de part et d'autre de la lésion permet souvent de gagner de la longueur, mais ne doit pas supprimer des collatérales importantes [43].

Lorsqu'elle est possible, la suture directe ou la résection segmentaire avec anastomose termino-terminale est la meilleure technique chirurgicale [43, 50].

• Suture latérale :

La suture latérale est possible dans certaines plaies partielles après vérification de l'intima de part et d'autres de la plaie. On suture par des points séparés au fil non résorbable polypropylène. La suture directe d'une plaie longitudinale entraîne toujours une sténose relative qui est tolérable sur une artère de plus de 10 mm de diamètre. Elle est, en revanche, dangereuse sur une artère de petit diamètre qui nécessite habituellement l'utilisation d'un patch veineux d'élargissement [43, 45, 50].

Dans notre série, la suture latérale était la technique chirurgicale la plus utilisée (33.9%), ceci découle de la prédominance des plaies partielles. Ce geste est également le plus effectué bien qu'à des proportions différentes par certains auteurs notamment Orcutt [27] (58.6%) et Youkey [37] (34%).

- **Suture termino–terminale :**

La suture termino–terminale est la technique idéale en cas de section post traumatique complète de l'artère. Elle n'est réalisable que si la perte de substance après recoupe s'avère compatible avec un rapprochement sans tension. Ce rapprochement nécessite parfois la section des collatérales de petit diamètre. La recoupe en biseau de l'artère évite à ce niveau les sténoses anastomotiques [43,50,51].

Bendix [30] rapporte dans sa série que la suture termino–terminale était la méthode la plus commune du traitement des lésions vasculaires (47%), tandis qu'au cours de notre série elle ne représentait que 8%.

- ii. **Greffons veineux ou prothétiques :**

- **Pontage en position « anatomique » :**

Le pontage en position « anatomique » en veine saphène interne inversée entre les deux extrémités artérielles est la meilleure technique de revascularisation lorsque la perte de substance est importante. C'est une technique fiable adaptée au traitement des contusions artérielles étendues [50, 51].

- **Pontage en position extra–anatomique :**

Ce pontage est réalisé dans les traumatismes associés à une contusion tissulaire étendue. Dans ces traumatismes, il existe souvent après parage un défaut de recouvrement de la revascularisation artérielle avec un risque septique majeur. Dans ces cas, le pontage extra–anatomique sera tunnélisé en zone saine et couvert par des tissus sains [52, 53].

- **Matériels de pontage :**

Le matériel de pontage doit être en priorité autogène. Notamment, la GVS convient à toutes les revascularisations sous crurales, axillo–sous–clavières et sous–axillaires.

Le prélèvement controlatéral de la veine saphène interne est recommandé lorsqu'un traumatisme veineux profond est associé au traumatisme artériel afin de conserver le retour veineux superficiel [53].

En l'absence de veine saphène adéquate ou utilisable, un pontage prothétique est possible. L'utilisation des prothèses vasculaires dans les traumatismes artériels a conduit à de nombreuses controverses [54].

Dans notre série, le recours aux greffons veineux et prothétiques a été réalisé chez 5 cas (8%) et 4 cas (6.5%) respectivement. Ces gestes étaient effectués à des proportions différentes par certains auteurs notamment Orcutt [27] (8.7%), Bendix [30] (11.8 %) et Youkey [37] (21%).

iii. Embolectomie à la sonde de Fogarty :

L'embolectomie à la sonde de Fogarty a révolutionné la PEC de l'ischémie aigue des membres en permettant d'extraire le thrombus à distance en amont ou en aval à partir d'une voie d'abord habituellement fémorale ou brachiale.

C'est le traitement de référence des embolies artérielles récentes sur artères saines, les résultats étant d'autant meilleurs que la PEC est précoce [55].

L'embolectomie trouve sa place dans les traumatismes vasculaires iatrogènes, essentiellement lors des syndromes ischémiques en cas de contusions-thromboses et de spasmes surtout chez la population pédiatrique.

Youkey [37] rapporte dans sa série que l'embolectomie était la méthode la plus commune du traitement des lésions vasculaires 54%, ceci est expliqué par la prédominance des contusions-thromboses dans sa série, alors que dans notre série, elle ne représentait que 9.7%.

iv. Mise à plat du FA :

La prise en charge des FA a été avant tout chirurgicale jusqu'au début des années 1990 suite au recours aux techniques endovasculaires. Cette chirurgie consiste en la MAP du FA avec rétablissement de continuité vasculaire [56].

Les indications absolues sont évidentes en présence d'un état de choc ou d'une instabilité hémodynamique, d'un anévrisme de très grande taille avec risque de rupture imminent [57,58]. Une compression des structures adjacentes avec risque de TVP ou de compression du nerf fémoral sont également des indications opératoires.

La réparation vasculaire par MAP du FA vient au second plan au cours de notre expérience (14.5 %). Cette technique était de mise dans les séries de Sa Pinto [28] (27.3 %) et de Youkey [37] (7%).

v. L'exclusion de FAV :

La suture simple de la fistule est réalisée par voie endoartérielle. Selon le calibre de la fistule, une fermeture par un patch veineux ou prothétique peut être nécessaire [59,60].

L'exclusion de FAV a été réalisé chez 5 patients (8%), alors que dans la série de de Youkey [37], aucune exclusion de FAV n'a été réalisé.

vi. Ligature artérielle :

C'est un traitement d'exception. Si indiquée, la ligature au fil non résorbable doit être la plus distale possible. Elle peut également s'imposer exceptionnellement lorsque les lésions associées sont irréparables ou lorsque les conditions locales et/ou générales conduisent à privilégier le pronostic vital au dépens du pronostic fonctionnel [43].

Dans notre série, aucune ligature artérielle n'a été faite. Alors que dans l'étude de Bendix [30], 2 ligatures artérielles ont été réalisé (11.7%).

vii. Lésions veineuses :

Les lésions veineuses tronculaires associées sont rencontrées dans 40% des traumatismes vasculaires [43], et prédominent au niveau poplité.

Au décours d'une restauration artérielle. La ligature de la veine profonde homonyme interrompt le retour veineux et peut ainsi compromettre la perméabilité artérielle restaurée ; la réparation veineuse est donc souvent une condition de succès de la réparation artérielle [61].

Cette réparation obéit aux mêmes principes que la revascularisation artérielle (suture latérale, résection-anastomose ou interposition saphène) [61].

Dans notre série, la réparation veineuse a été réalisée chez 15 patients (41.6%), elle était associée à une réparation artérielle dans 7 cas (19.4%) et isolée dans 8 cas (22.2%).

b) Traitement endovasculaire :**i. Embolisation :**

Cette technique constitue une procédure non chirurgicale courante en radiologie interventionnelle, utilisée pour l'occlusion délibérée de vaisseaux sanguins dans le but de traiter différentes lésions vasculaires, nécessitant le recours aux agents emboliques [89].

Les premières tentatives sont dues aux neurochirurgiens qui, dès 1931, ont tenté l'embolisation d'une fistule carotido-caverneuse et d'une malformation artério-veineuse intracérébrale par artériotomie carotidienne. C'est en 1974 que Serbinenko invente les ballons largables, toujours en neurochirurgie. Parallèlement, le développement des techniques de cathétérisme sélectif et hyper-sélectif va aboutir à l'utilisation de l'embolisation par voie percutanée et dans tous les territoires [66].

Les agents d'embolisation vasculaire se présentent sous différentes formes (solide, liquide, suspension, etc.). Ils sont largués par un cathéter dans un flux

vasculaire afin de déterminer mécaniquement et/ou biologiquement une occlusion temporaire ou durable du vaisseau ciblé [89,90].

Nous présenterons ici les types d'agents d'embolisation en deux classes : les particules, qui sont les agents d'embolisation les plus utilisés (particules non sphériques, microsphères), et les liquides (colles, gels, agents sclérosants, émulsions visqueuses) [90, 91].

Principaux agents d'embolisation :

➤ **Agents particuliers :**

Des années 1970 aux années 1990, les embolisations ont été majoritairement réalisées avec des particules non sphériques de l'alcool polyvinylique (PVA) – principalement pour l'embolisation des tumeurs – ou des particules de gélatine – principalement pour l'embolisation d'hémostase. Les concepts d'embolisation ont été repensés dans les années 1980–1990 avec l'apparition des microsphères calibrées qui, par leurs tailles, permettaient un ciblage vasculaire de l'occlusion [89,90].

➤ **Agents fluides :**

▪ **Colles :**

Les colles ont été utilisées pour la première fois pour l'embolisation en 1975. L'embolisation avec les colles cyanoacryliques est particulièrement délicate et doit être réalisée par des équipes spécialisées. La colle la plus utilisée est l'Histoacryl® qui a remplacé l'isobutyl cyanoacrylate. Une colle a été récemment proposée en vue d'applications chirurgicales : le Glubran®. Cette colle à base de N-butyl-cyanoacrylate comprend un deuxième monomère, le métacryloxysulpholane, qui permet un polymérisat plus souple. Le devenir à long terme du Glubran® n'est pas encore connu.

Indication : La colle acrylique est employée pour obtenir des occlusions définitives dans certaines pathologies vasculaires comme les MAV cérébrales et médullaires.

▪ Solutions gélifiantes :

Les solutions gélifiantes sont constituées d'un polymère en solution dans un solvant qui donnent in situ un implant constitué du seul polymère solidifié par condensation. La première solution gélifiante a été proposée par Taki en 1990 [69] ; il s'agissait d'une solution de poly-(éthylène-co-vinyl) et d'alcool (alcool de vinyle et d'éthylène [EVAL]) en suspension dans du diméthyl sulfoxyde (DMSO). Avec l'EVAL, l'injection est effectuée en flux bloqué, à l'aide d'un cathéter à ballon gicleur.

▪ La thrombine :

L'embolisation par injection de thrombine est réalisée sous contrôle échographique à l'aide d'une aiguille positionnée au centre du sac anévrysmal. La thrombine est injectée à une vitesse constante, jusqu'à l'arrêt de l'écoulement à l'intérieur du sac anévrysmal. Elle est considérée comme la méthode thérapeutique de choix pour le traitement des FA secondaires au cathétérisme [62,63], avec un taux de réussite allant jusqu'à 90% [64,65].

▪ Agents vasculaires sclérosants :

Parmi les agents sclérosants vasculaires, on distingue les détergents, les agents osmotiques et les irritants chimiques. Les plus utilisés sont les détergents (éthanol, éthanolamine oléate, morrhuate de sodium, polidocanol et tétradécyl sulfate de sodium, etc.). L'éthanol est le seul agent sclérosant utilisé pour l'embolisation [89].

➤ Agents mécaniques :**▪ Les coïls :**

Les coïls sont des agents mécaniques en forme de ressorts, constitués de spires métalliques recouvertes ou non d'un revêtement [67].

Le matériau dans lequel est fabriqué les coïls influence deux paramètres : la force radiale, et la compatibilité IRM. La compatibilité IRM étant un élément majeur pour la PEC médicale d'un patient au long court, l'utilisation de coïls en acier est très limitée.

Lorsqu'une force radiale importante sera recherchée, les coils en inconel seront préférés, notamment pour la réalisation de « cages » permettant d'emboliser une lésion volumineuse. La « cage », une fois en place, pourra être remplie de coils à force radiale moindre, en platine. De plus, certains coils sont préformés et prendront leur conformation tridimensionnelle définitive une fois le largage achevé afin de remplir au mieux la lésion [89,90].

Les coils peuvent avoir différentes formes, linéaires, hélicoïdaux, ou 3D, qui permettent ainsi un choix en fonction de l'anévrisme à combler. Ils peuvent aussi être nus, recouverts de fibres synthétiques ou d'un hydrogel. La présence de fibres augmente le caractère thrombogène du coil alors que les hydrogels ont pour objectif d'augmenter le caractère occlusif du matériel par gonflement au contact du plasma [88].

▪ **Les plugs :**

Les plugs sont des agents d'embolisation mécaniques constitués d'un treillis en nitinol auto expansible. Différentes formes existent et correspondent aux différentes générations de ces dispositifs. Les AVP1, de première génération, ont une géométrie simple, cylindrique et un maillage constitué d'une seule couche de nitinol. Les générations suivantes ont permis d'augmenter la surface de contact du dispositif avec le plasma et d'ainsi améliorer sa capacité d'occlusion. La 4ème génération de plugs présente un profil différent, admettant le passage dans des cathéters de plus faible diamètre et l'occlusion de sites plus distaux [90].

ii. Les endo prothèses :

Leur utilisation dans les FAV post traumatiques est plus récente [68], cette technique endovasculaire mini-invasive est devenue un outil important dans le traitement des FAV post traumatiques et des lésions traumatiques vasculaires en général [68, 69].

Le matériel utilisé est le même que celui utilisé dans l'angioplastie [68,70] :

- Le « **stent couvert** » composé d'un stent métallique muni d'un ballon gonflable et couvert de prothèse en PTFE (polytétrafluoroéthylène) ou en polyester qui sont insérés par voie percutanée ou à travers une artériotomie en territoire sain loin de la lésion vasculaire.

Les modalités de déploiement des prothèses endovasculaires dépendent de la configuration anatomique des vaisseaux nourriciers et des vaisseaux de drainage.

Cette technique connaît, elle aussi des complications :

- ❖ Les migrations endovasculaires.
- ❖ L' échec de largage.
- ❖ Des complications en rapport avec le cathétérisme artériel : hémorragie, FA, thrombose, ou même une FAV au point de ponction.
- ❖ Des complications infectieuses : suite à la pose de matériel étranger dans une atmosphère potentiellement septique.
- ❖ Des thromboses secondaires.

3. Voies d'abord :

Les voies d'abord diffèrent selon le niveau de la lésion vasculaire qui est souvent difficile à prévoir [71].

La voie d'abord doit exposer le pédicule vasculaire de façon anatomique en utilisant si possible une incision élective classique, qui donne un accès rapide sur l'axe artériel en évitant les plaies cutanées contuses dues aux traumatismes [72,73].

Le choix de la voie d'abord doit suivre le site d'accès initial utilisé au cours de l'intervention à l'origine du traumatisme vasculaire.

4. Gestes associés :

a) Les aponévrotomies :

Les aponévrotomies ont pour objet d'ouvrir les loges inextensibles, essentiellement de l'avant-bras et de la jambe. Dans ces loges, l'œdème post-traumatique, ischémique ou veineux entraîne une augmentation de la pression à l'intérieur de la loge qui lorsqu'elle devient égale à la pression capillaire, bloque le flux artériel et aggrave l'ischémie musculaire [43].

Dans notre série, aucune aponévrotomie n'a été réalisée.

b) Les amputations :

La place de l'amputation dans la PEC des traumatismes vasculaires ne doit pas être négligée. Si l'amputation iliaire est indiquée devant l'échec de la revascularisation du membre, l'amputation laire, quant à elle, sera d'emblée pratiquée devant une ischémie sévère ou devant des lésions associées importantes avec un délabrement important du membre.

Dans d'autres cas, le recours aux scores d'évaluation pronostique et la confrontation d'avis multidisciplinaires (chirurgiens vasculaires, traumatologues, réanimateurs, plasticiens) peuvent aider à la décision thérapeutique [43].

5. Surveillance postopératoire :

Une surveillance rigoureuse permet d'évaluer l'efficacité thérapeutique et peut indiquer un traitement adjuvant. Elle est à la fois clinique ; biologique et radiologique [74,75].

a) Surveillance clinique :

L'évaluation clinique journalière comporte essentiellement la palpation des pouls, l'appréciation de la couleur et sensibilité du membre atteint, elle est également nécessaire afin de guetter une évolution vers le syndrome de loge post opératoire par la recherche d'une tension au niveau des compartiments musculaires.

La surveillance de l'état des plaies opératoires associée à la prise de la température corporelle permet d'apprécier le risque de surinfection post opératoire.

b) Surveillance biologique :

Le syndrome de revascularisation représente la complication la plus redoutable, il est donc essentielle d'instaurer une surveillance biologique étroite faite de :

- L'ionogramme sanguin avec kaliémie, calcémie et fonction rénale, sera répété les premiers jours.
- La numération formule sanguine apprécie la gravité d'une anémie et l'efficacité d'une transfusion sanguine.
- Le bilan de l'hémostase : TP, TCK, permettant une surveillance du traitement anticoagulant et les perturbations en rapport avec le syndrome de revascularisation.
- La myoglobulinémie, CPK et CPK-MB.
- Les gaz de sang.
- L'ionogramme urinaire, la myoglobulinurie et le pH urinaire.

c) Surveillance radiologique :

Le pronostic du membre dépend principalement de la qualité ainsi que la perméabilité au long court de la restauration vasculaire.

L'écho-Doppler trouve ici son intérêt pour déceler précocement une éventuelle sténose et/ou thrombose. Cet examen peut être complété, par un angioscanner ou artériographie postopératoire [76,77].

L'apparition de syndrome d'ischémie d'effort ou de repos conduira systématiquement à une exploration radiologique.

VII. Evolution :

- **Décès :**

Toutes les séries publiées insistent sur l'incidence péjorative du retard au diagnostic. Celui-ci est en cause dans la plupart des décès [78].

Il est d'autant plus susceptible d'être observé que le geste causal a été effectué par une voie d'abord mini-invasive ou que la voie d'abord siège à distance de la lésion vasculaire.

Dans sa série, Al Zahraoui [31] a déploré 2 décès (6.7%), ceci était en rapport avec leurs maladies sous-jacentes (Infarctus du myocarde, traumatisme crânien). Sa Pinto [28], quant à lui, a colligé un seul décès (2.3%) lié à une lésion de la veine porte au cours d'une DPC, avec choc hypo-volémique.

Au cours de notre expérience, on a enregistré un taux de mortalité de 8.3% dont les circonstances de décès figurent au chapitre Résultats.

- **Thrombose veineuse profonde :**

La TVP est une complication redoutable des traumatismes vasculaires iatrogènes. Elle est d'autant plus fréquente lorsqu'une lésion veineuse est associée.

Le nombre des thromboses veineuses profondes est variable selon les séries.

Orcutt [27] rapporte un taux de TVP à 2% suite à la restauration vasculaire. Dans la série de Youkey [37], le taux de thrombose était de 7%.

Dans notre série, nous avons colligé un seul cas de TVP (2.8%).

VIII. Perspectives et prévention :

Étant donné l'augmentation du nombre des procédures invasives dans le monde, il est important de connaître la gravité de ces complications, ainsi les moyens préventifs et les différentes options thérapeutiques.

Globalement, l'incidence des complications vasculaires iatrogènes est estimée entre 1% et 6%, dont majoritairement surviennent au cours des gestes réalisés dans le cadre des urgences [79].

L'expérience croissante des opérateurs est susceptible de diminuer la fréquence de ces accidents mais ne semble pas pouvoir supprimer totalement ce risque. Une connaissance précise de la technique opératoire, une évaluation précautionneuse d'anomalies anatomiques ou pathologiques favorisant le traumatisme vasculaire et une grande prudence lors des différentes interventions sont nécessaires [1].

Le renforcement de l'enseignement théorique ainsi que pratique des gestes invasifs et notamment la MEP des centres de simulation médicale offrent une occasion précieuse de réduire la fréquence des événements iatrogènes.

Ainsi, des pratiques simples telles que l'arrêt durant une durée adéquate des anti-coagulants avant les différents gestes et la non répétition des tentatives de ponctions sur le même abord vasculaire peuvent réduire davantage l'incidence de ces complications vasculaires.

Pour l'accès fémoral par exemple, une palpation attentive du pouls fémoral, en se basant sur des repères anatomiques est très importante et doit toujours être effectuée avant le geste. En cas de diminution du pouls, il faut recourir à un moyen d'imagerie [80,81].

En effet, l'échoguidage a permis une meilleure précision de la voie d'abord et une réduction du risque de traumatisme vasculaire.

En outre, au cours des ponctions vasculaires la formation de FAV ou la présence de saignement à travers le site de ponction peut être résolu par simple compression manuelle de 20 à 30 minutes, permettant l'hémostase et la prévention des complications plus graves [82,83].

Certes, ces pratiques citées permettent de diminuer l'incidence de ces complications mais même entre les meilleures mains, ces traumatismes peuvent se produire. Afin d'améliorer la PEC de ces complications, il est nécessaire d'être à la fois conscient du risque vasculaire et capable de reconnaître et de réparer rapidement les dommages quand un tel accident se produit [84,85].

CONCLUSION

Les traumatismes vasculaires iatrogènes constituent une complication grave de l'exercice médical [1].

La pratique de plus en plus fréquente de la coelochirurgie avec des voies d'abord mini-invasives, la généralisation des techniques de radiologie interventionnelle ainsi que la chirurgie endovasculaire expliquent l'accroissement de ces complications [79, 86].

Deux éventualités peuvent être distinguer : les traumatismes vasculaires survenant au cours d'un geste percutané et ceux à la suite d'un geste chirurgical à ciel ouvert.

La localisation principale de ces traumatismes vasculaires siège essentiellement au niveau fémoral. Etant donné que le site fémoral constitue la principale voie d'abord des investigations radiologiques, des chirurgies endovasculaires et de la réanimation d'urgence.

Le tableau clinique est très variable vu la diversité des mécanismes lésionnels.

Ces traumatismes vasculaires sont de gravité variable, mais peuvent parfois alourdir le pronostic vital ou fonctionnel du patient. Leur traitement constitue un vrai challenge technique pour le chirurgien vasculaire et doit dans la mesure du possible, réparer l'axe vasculaire lésé.

L'amélioration du pronostic des traumatismes vasculaires iatrogènes passe par la rapidité de la prise en charge.

La prévention des traumatismes vasculaires iatrogènes requiert une bonne connaissance anatomique ainsi qu'une bonne expertise en chirurgie [87].

RESUME

RESUME :

Les traumatismes vasculaires iatrogènes

Introduction :

Les traumatismes vasculaires iatrogènes sont une complication accidentelle survenant lors de la réalisation de procédures médicales ou chirurgicales entraînant une lésion vasculaire.

Le nombre croissant de ce type de complications est expliqué par le recours de plus en plus fréquent aux méthodes invasives à but diagnostique et/ou thérapeutique.

Le but de ce travail est de mettre la lumière sur cette entité pathologique en relevant ses aspects étiopathogéniques, ainsi que la prise en charge diagnostique et thérapeutique, afin d'établir une stratégie thérapeutique intra-hospitalière bien codifiée.

Matériels et méthodes :

Notre travail est une étude rétrospective portant sur 36 cas de traumatismes vasculaires iatrogènes ayant été pris en charge par le service de chirurgie vasculaire CHU HASSAN II FES sur une période de 10ans allant du 30 Septembre 2012 au 30 Septembre 2021.

A travers une fiche d'exploitation, les données épidémiologiques, le mécanisme lésionnel, la présentation clinico-radiologique et la prise en charge thérapeutique ont été recueillies sur un fichier EXCEL.

Résultats : 36 patients victimes d'un traumatisme vasculaire iatrogène ont été colligés durant la période de notre étude. L'âge moyen des patients était de 48 ans (extrêmes : 3mois-85ans), avec une légère prédominance masculine de 55.5%. Les gestes percutanés constituent la première cause de traumatisme vasculaire iatrogène avec un pourcentage de 67% et sont dominés par la pose de cathéter d'hémodialyse (22.2%), suivis par les cathétérismes cardiaques (14%). Le pédicule fémoral représente

le site le plus fréquemment touché (61,1%). La présentation clinique était dominée par les masses battantes (30%), suivie par le saignement extériorisé (22%), puis l'ischémie aiguë (17%). L'intervention chirurgicale était une suture latérale (33.9%), la mise à plat du faux anévrisme a été pratiquée dans 14.5% des cas, six malades ont bénéficié d'une embolectomie (6%), et le traitement médical seul était de mise dans un cas. Les suites post opératoire étaient dominées par l'ischémie aiguë chez 2 patients et la thrombose veineuse profonde chez un patient. Tandis qu'une amputation primaire était inévitable dans un cas. Notre série a comporté 3 décès.

Conclusion : Les traumatismes vasculaires iatrogènes sont une complication grave de l'exercice médical. Leur diagnostic peut être difficile. Le traitement doit, dans la mesure du possible, réparer l'axe vasculaire lésé.

Summary :

Iatrogenic vascular injuries

Introduction : Iatrogenic vascular injury is an accidental complication occurring during the performance of medical or surgical procedures resulting in vascular injury.

The increasing number of this type of complications is explained by the increasing use of invasive methods for diagnostic and/or therapeutic purposes.

The aim of this work is to shed light on this pathological entity by noting its etiopathogenic aspects, as well as the diagnostic and therapeutic management, in order to establish a well codified intra-hospital therapeutic strategy.

Materials and methods : Our work is a retrospective study of 36 cases of iatrogenic vascular trauma that were managed by the vascular surgery department CHU HASSAN II FES over a period of 10 years from 30 September 2012 to 30 September 2021.

Through an exploitation form, the epidemiological data, the lesion mechanism, the clinico-radiological presentation and the therapeutic management were collected on an EXCEL file.

Results : 36 patients with iatrogenic vascular trauma were collected during our study period. The average age of the patients was 48 years (extremes: 3 months old-85 years old), with a slight male predominance of 55.5%. Percutaneous procedures were the first cause of iatrogenic vascular trauma with a percentage of 67% and were dominated by hemodialysis catheterization (22.2%), followed by cardiac catheterization (14%). The femoral pedicle was the most frequently affected site (61.1%). The clinical presentation was dominated by flailing masses (30%), followed by externalized bleeding (22%), then acute ischemia (17%). The surgical intervention was a lateral suture (33.9%), the flattening of the false aneurysm was performed in

14.5% of the cases, six patients benefited from an embolectomy (18%), and one patient benefited from an embolectomy (6%), and medical treatment alone was used in one case. Postoperative sequelae were dominated by acute ischemia in 2 patients and deep vein thrombosis in one patient. While primary amputation was unavoidable in one case. Our series included 3 deaths.

Conclusion: Iatrogenic vascular injuries are a serious complication of medical practice. Their diagnosis can be difficult. Treatment should repair the injured vascular axis when it's possible.

ملخص:**صدّات الأوعية الدموية علاجية المنشأ****مقدمة:**

صدّات الأوعية الدموية علاجية المنشأ هي مضاعفات ناتجة عن حوادث تحدث أثناء الإجراءات الطبية أو الجراحية مما يؤدي إلى إصابة الأوعية الدموية

العدد المتزايد لهذا النوع من المضاعفات ناتج عن استخدام الطرق المجتاحة بشكل متزايد لأغراض تشخيصية و/ أو علاجية الهدف من هذا العمل هو إلقاء الضوء على طبيعة هذا المرض من خلال طرح معظم أسبابه، بالإضافة إلى الإدارة التشخيصية والعلاجية، وذلك من أجل وضع استراتيجية علاجية محكمة التنظيم داخل المستشفى.

مواد وأساليب:

عملنا عبارة عن دراسة بأثر رجعي لـ36 حالة من إصابات الأوعية الدموية علاجية المنشأ التي تم علاجها من قبل مصلحة جراحة الأوعية الدموية بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس على مدى 10 سنوات من 30 سبتمبر 2012 إلى 30 سبتمبر 2021 من خلال ورقة الاستغلال، تم جمع البيانات الوبائية، آليات الإصابة، الأعراض السريرية و الإشعاعية وكذا الإدارة العلاجية في ملف EXEL.

النتائج :

تم جمع 36 مريضا من ضحايا الصدّات الوعائية علاجية المنشأ خلال فترة دراستنا. كان متوسط عمر المرضى هو 48 سنة (أقصى الحدود: 3 أشهر-85 سنة)، مع وجود هيمنة طفيفة للذكور بنسبة 55.5%. الإماءات عن طريق الجلد تشكل أول الأسباب لصدّات الأوعية الدموية علاجية المنشأ بنسبة 67% وتسيطر عليها وضع قسطرة غسل الكلبي بنسبة 22،2% متبوعة بقسطرة القلب بنسبة 14%.

يعد الشريان الفخذي أكثر المواضع تضررا بنسبة 61%. سيطر الخفقان على الأعراض السريرية 30% متبوعا بالنزيف الخارجي 22%، ثم نقص حاد في تزويد الأنسجة بالدم 17%.

كانت العملية الجراحية عبارة عن خياطة جانبية في 33،9% من الحالات، تم إجراء تسطیح تمدد الأوعية الدموية المزيف بنسبة 14،5%، 6 مريضا استفادوا من استئصال الصمة 6%، وفي حالة واحدة تم استعمال الدواء بمفرده. سيطر نقص الأروية الحاد على المتابعة بعد العملية الجراحية و تم رصد حالة واحدة من جلطة الأوردة العميقة. بينما كان البتر الأولي لا مفر منه في حالة واحدة. سلسلتنا تضمنت 3 حالات وفاة..

خاتمة:

صدّات الأوعية الدموية علاجية المنشأ هي مضاعفات خطيرة للممارسة الطبية و تشخيصها قد يكون صعبا. العلاج يجب أن يصلح، قدر الإمكان، محور الأوعية الدموية المصاب.

BIBLIOGRAPHIE

-
- [1]. **Michel Lacombe.** Les traumatismes vasculaires iatrogènes ; BULLETIN DE L'ACADEMIE NATIONALE DE MEDECINE, Vol 190, N° 6, 2006, pages 1209–1224.
- [2]. **CHAMPAULT G., CAZACU F.** Chirurgie par laparoscopie : les accidents graves des trocarts. Enquête française 1994 portant sur 103852 interventions. J. Chir ., 1995, 132 , 109–113.
- [3]. **Adar R, Bass A, Walden R.** Iatrogenic complications in surgery : five years experience in general and vascular surgery in a university hospital. Ann Surg (1982) 196:725–729
- [4]. **VAYRE P., VAYRE L.** Les complications des nouvelles voies d'abord abdominales. In : VAYRE P., VANNINEUSE A. Le risque annoncé de la pratique chirurgicale (Springer Edit.), 2003, 123–129.
- [5]. **Natali J, Benhemori AC :** Iatrogenic vascular injuries. J Cardiovasc Surg 1979;20:169–176.
- [6]. **Pietri P, Alagni G, Settembrini PG, et al :** Iatrogenic vascular lesions. Int Surg 1981;66:213–216.
- [7]. **Kane RL.** Iatrogenesis : Just what the doctor ordered. J Community Health 1980 ; 5:149–58.
- [8]. **Thomas EJ, Studdert DM, Newhouse JP, et al.** Costs of Medical Injuries in Utah and Colorado. Inquiry 1999;36:255–64.
- [9]. **O'Neil AC, Petersen LA, Cook EF, Bates DB, Lee TH, Brennan TA.** Physician Reporting Compared with Medical–Record Review to Identify Adverse Medical Events. Ann Intern Med 1993;119:370–6.
- [10]. **ANNE EVANS,** L'estimation du risque iatrogène grave dans les établissements de santé en France N° 219 · février 2003
- [11]. **Schioler T, Lipczak H, Pedersen BL, et al.** [Incidence of Adverse Events in Hospitals. A Retrospective Study of Medical Records]. Ugeskr Laeger 2001;163:5370–8.

- [12]. **Wilson RM, Runciman WB, Gibberd RW, Harrison BT, Newby L, Hamilton JD.** The quality in Australian Health–Care Study. *Med J Aust* 1995;163:458–71.
- [13]. **Vincent C, Neale G, Woloshynowych M.** Adverse Events in British Hospitals: Preliminary Retrospective Record Review. *Br J Med* 2001;322:517–9.
- [14]. **Thomas EJ, Studdert DM, Burstin HR, et al.** Incidence and Types of Adverse Events and Negligent Care in Utah and Colorado. *Med Care* 2000;38:261–71.
- [15]. **Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG.** Incidence of Adverse Events and Negligence Care in Hospitalized Patients: Results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med* 1991;324:370–6.
- [16]. **Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, Eds.** *To err is Human: Building a Safer Health System.* Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.
- [17]. **Thomas EJ, Studdert DM, Newhouse JP, et al.** Costs of Medical Injuries in Utah and Colorado. *Inquiry* 1999;36:255–64.
- [18]. **Wilson R, Harrison BT, Gibbert RW, Hamilton JD.** An Analysis of the Causes of Adverse Events from the Quality in Australian Health Care Study. *Med J Austr* 1999;170:411–5.
- [19]. **Neale G, Woloshynowych M, Vincent C.** Exploring the Causes of Adverse Events in NHS Hospital Practice. *J Roy Soc Med* 2001;94:322–330.
- [20]. **Leape LL, Brennan TA, Laird NM.** The Nature of Adverse Events in Hospitalized Patients: Results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med* 1991;324:377–84.
- [21]. **Starey N.** What is clinical governance? *Evid Based Med* 2003;1(12).
- [22]. **Hatchuel A.** Prospective et gouvernance: quelle théorie de l'action collective ? : Heurgon E, Landrieu J, eds. *Prospective pour une gouvernance démocratique.* Paris : Edition de l'Aube ; 2000.
- [23]. **Department of Health.** *First class service: Quality in the new NHS.* Londres: United Kingdom Department of Health; 1998.

- [24]. **Halligan A, Donaldson L.** Implementing clinical governance: turning vision into reality. *BMJ* 2001;322:1413–7.
- [25]. **Goodman NW.** Clinical governance. *BMJ* 1998;317:1725–7.
- [26]. **Rosen R.** Clinical governance in primary care. Improving quality in the changing world of primary care. *BMJ* 2000;321:551–4.
- [27]. **Michael B. Orcutt, Barry A. Levine, Harold V. Gaskill III, Kenneth R. Sirinek.** Iatrogenic Vascular Injury : A reducible problem *Arch Surg.* 1985; 120:384–385.
- [28]. **PEDRO SA PINTO, RUI MACHADO, MARIA PEREIRA, RUI ALMEIDA, JOSE TAVARES,GALHANO RODRIGUES, ARLINDO MATOS.** Traumatismos vasculares iatrogenicos ; Servico de Cirurgia Vascular. Hospital Geral de Santo Antonio. Porto. *Acta médica portuguesa* (2000) 13 : 39–42
- [29]. **Takuya Hatakeyama, Hiroshi Shigematsu, Tetsuichiro Muto.** Results of Surgical Treatment for Vascular Injuries ; Division of Vascular Surgery, Tokyo 113–0033, *Japan Surgery Today* (2000) 30:235–240
- [30]. **Scott Bendix, MD, Pritham P Reddy.** Review of Surgical Iatrogenic Vascular Injuries and Their Management ; providence Hospital, Southfield, MI, *scientific Forum Abstracts.* October 2016. Vol. 223, No. 4S1
- [31]. **H. A. Al Zahrani and T. R. Saleh.** Iatrogenic vascular injuries in western Saudi Arabia; *CARDIOVASCULAR SURGERY FEBRUARY 1995 VOL 3 NO 1 pp, 39–41*
- [32]. **H. Rudstrom, D. Bergqvist, M. Ogren and M. Bjorck.** Iatrogenic Vascular Injuries in Sweden. A Nationwide Study 1987–2005, *Eur J Vasc Endovasc Surg* 35, 131e138 (2008)
- [33]. **T Bürger 1, Z Halloul, J Tautenhahn, J Fahlke, H Lippert** Outcome of treatment of iatrogenic vascular lesions ; *Zentralbl Chir.* 2000;125(1):42–7.
- [34]. **De’Ath HD, Galland RB.** Iatrogenic and non–iatrogenic vascular trauma in a district general hospital: a 21–year review. *World J Surg* 2010;34:2363–7.

- [35]. **NORDESTGAARD A.G., BODILY K.C., OSBORNE R.W. Jr., BUTTORFF J.D.** Major vascular injuries during laparoscopic procedures (review). *Am. J. Surg*, 1995, 169, 543–545.
- [36]. **Raveena Ravikumar, Pankaj Jha, Darren Morrow, Yvonne Wilson, Felicity Meyer, James Clarke, Matthew Armon.** A TWELVE YEAR REPORT OF IATROGENIC VASCULAR INJURIES: IS VASCULAR CENTRALISATION SAFE? ; *International Journal of Surgery* 12 (2014) S13 S117
- [37]. **Youkey JR, Clagett GP, Rich NM, et al** : Vascular trauma secondary to diagnostic and therapeutic procedures: 1974 through 1982. *Am J Surg* 1983;146:788–791.
- [38]. **M R Nehler 1, L M Taylor Jr, J M Porter.** Iatrogenic vascular trauma *Semin Vasc Surg* 1998 Dec;11(4):283–93.
- [39]. **RUTHERFORD RB, SUMMER DS** : Diagnostic evaluation of arteriovenous fistulae. In : **Rutherford RB.** *Vascular Sugery.* Philadelphia : **WB Sanders**1995 : 1192–1207.
- [40]. **Bahi R.** Traumatismes vasculaires des membres supérieurs. Thèse de medecine No 85. 2002. Casablanca.
- [41]. **Eric r. Frykberg, md:** popliteal vascular injuries, *facs surgical clinics of north america* volume 82 · number 1 february 2002.
- [42]. **Georgakarakos, Efenti, Gioultzan Memet, Veloglou** : Five year management of vascular injuries of the extremities in the ‘Real World’ setting in Northeastern Greece : the role of iatrogenic traumas. *VOLUME 74, P264–270, JULY 01, 2021.*
- [43]. **Ricco J.–B., Febrer G.** Traumatismes vasculaires des membres. *EMC, techniques chirurgicales – chirurgie vasculaire*, 43–025, 2006.
- [44]. **BERGENTZ SE. BERGQUIST D** : Iatrogenic vascular injuries. *Berim, Springer–Veriag* 1989
- [45]. **A. Dua et al.** *Clinical Review of Vascular Trauma*, 331 DOI 10.1007/978–3–642–39100–2_26, © Springer–Verlag Berlin Heidelberg 2014.

- [46]. **Bryan R.F., Stephan W.A., Soto J.A.** CT Angiography of Extremity Trauma. Tech Vasc Interventional Rad 9 : 156–166. 2006.
- [47]. **Kamal M.F., Itani K.K., Burch M.D.** Emergency center arteriography. J.Trauma. 1992 ; 32 : 302–306.
- [48]. **Pailler J.L., Baranger B., Chemla E.** principes généraux du traitement chirurgical des traumatismes artériels des membres. Les traumatismes artériels E. Kieffer. Edition AERCV Nov 1995 : 45–53.
- [49]. **A. Dua et al.** Clinical Review of Vascular Trauma, 331 DOI 10.1007/978-3-642-39100-2_26, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014.
- [50]. **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.
- [51]. **NORDESTGAARD A.G., BODILY K.C., OSBORNE R.W. Jr., BUTTORFF J.D.** Major vascular injuries during laparoscopic procedures (review). Am. J. Surg, 1995, 169, 543–545.
- [52]. **Feliciano DV.** Use of prosthetic grafts in extensive arterial injuries. Vascular surgery emergencies. Orlando: Grune and Stratton; 1987. p. 191–202.
- [53]. **Martin LC, McKenneyMG, Sosa JL, Ginzburg E, Puente I, Sleeman D, et al.** Management of lower extremity arterial trauma. J Trauma 1994;37:591–9.
- [54]. **Adar R, Boss A, Walden R.** Iatrogenic complications in surgery. Ann Surg 1982;196:725–729.
- [55]. **Haskal ZJ.** Mechanical thrombectomy devices for the treatment of acute peripheral arterial occlusions. Rev Cardiovasc Med 2002;(Suppl. 2):S45–52.
- [56]. **M. RIGHINI, I. QUÉRÉ, J.P. LAROCHE.** Prise en charge des faux anévrismes artériels post-cathétérisme. Journal des Maladies Vasculaires (Paris) © Masson, 2004, 29, 2, 63–72.

- [57]. **DORFMAN GS, CRONAN JJ.** Postcatheterization femoral artery injuries : is there a role for non surgical treatment ? *Radiology*, 1991 ; 178 : 629–30.
- [58]. **KNIGHT CG, HEALY D, THOMAS RL.** Femoral artery pseudoaneurysms : risk factors, prevalence, and treatment options. *Ann Vasc Surg*, 2003 ; 17 : 503–8.
- [59]. **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 Pediatr Surg* 2012;47(2):e7–10.
- [60]. **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.
- [61]. **Eren N, Ozgen G, Ener BK, Solak H, Furtun K.** Peripheral vascular injuries in children. *Journal of pediatric surgery*. Oct 1991;26(10):1164–1168.
- [62]. **COPE C, ZEIT R.** Coagulation of aneurysms by direct percutaneous thrombin injection. *AJR*, 1986 ; 147 : 383–7.
- [63]. **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* 2014.07.066.
- [64]. **LIAU CS, HO FM, CHENMF.** Treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm with percutaneous thrombin injection. *J Vasc Surg*, 1997 ; 26 : 18–23.
- [65]. **KANG SS, LABROPOULOS N, MANSOUR A, et al.** Percutaneous ultrasound guided thrombin injection : a new method for treating postcatheterization femoral pseudoaneurysms. *J Vasc Surg*, 1998 ; 27 : 1032–8.
- [66]. **M. Sellam, S.Millazo, H. Deramond** : fistule carotido–caverneuse traumatique, A propos d'un cas. *Service d'ophtalmologie, centre saint–victor*, 2005, 28

- [67]. SCHNEIDER PA: lesions traumatiques des vaisseaux . EMC, Radiodiagnostic coeur-poumon, 32-250-A-10, 1998, 8p
- [68]. UFLACHER R. ELLIOTT BM: percutaneous endoluminal stent-graft repair of an old traumatic femoral arteriovenous fistula. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 1996; Mar-APR; 19:120.2
- [69]. A. Alfidja, J.-M. Garcier, T. Chahid, A. Ravel, L. Boyer : Techniques endovasculaires thérapeutiques, centre hospitalier universitaire Montpied, Clermont-Ferrand cedex, France. 2004
- [70]. MARIN ML, SANCHEZ LA, SCHWARTZ ML , VEITH FJ: endoprothèses couvertes pour traumatismes artériels; Traumatismes artériels. Editions AERCV, 1995, p: 55-67
- [71]. Leguerrier A., Lebeau G., Leveque J.M., Rosat P. traumatismes vasculaires des membres. Bilan de 106 lesions vasculaires chez 76 blesses. J. chir. 1986 ; 123(2) : 108-116.
- [72]. NEHLER M, TAYLOR L, PORTER J. Iatrogenic vascular trauma. Semin Vasc Surg 1998;11(4):283e293.
- [73]. F. Schneider, J.B. Ricco. Ischemie aigue des membres inférieurs. EMC chirurgie. 2015.
- [74]. HATAKEYAMA T, SHIGEMATSU H, MUTO T. Results of surgical treatment for vascular injuries. Surg Today 2000;30(3):235e240.
- [75]. GISWOLD M, LANDRY G, TAYLOR L, MONETA G. Iatrogenic arterial injury is an increasingly important cause of arterial trauma. Am J Surg 2004;187:590e593.
- [76]. Rich NM, Baugh JH, Hughes CW. Acute arterial injuries in Vietnam: 1000 cases. J Trauma 1970;10:359-69.
- [77]. Wiedeman JE, Mills JL, Robison JG. Special problems after iatrogenic vascular injuries. Surg &~nerol ~'~hsfef 1988; 166: 323-6.

- [78]. **Starnes BW, Andersen CA, Ronsivalle JA, Stockmaster NR, Mullenix PS, Statler JD.** Totally percutaneous aortic aneurysm repair: experience and prudence. *J Vasc Surg.* 2006;43:270–276.
- [79]. **M K Lazarides, D P Arvanitis, A C Liatas, J N Dayantas** Iatrogenic and noniatrogenic arterial trauma: a comparative study *Eur J Surg.* 1991 Jan;157(1):17–20.
- [80]. **Britt H. Tonnessen, MD** Iatrogenic Injury From Vascular Access and Endovascular Procedures, *Perspectives in Vascular Surgery and Endovascular Therapy* 2011;23(2) 128–135.
- [81]. **Boston US, Panneton JM, Hofer JM, et al.** Infectious and ischemic complications after percutaneous closure devices used after vascular access. *Ann Vasc Surg.* 2003;17:66–71.
- [82]. **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.
- [83]. **Vlachou PA, Karkos CD, Bains S et al.** Percutaneous ultrasound–guided thrombin injection for the treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms. *Eur J Radiol* 2011;77(1):172–4.
- [84]. **Oweida, S. W., Roubin, G. S., Smith R. B.,** Postcatherization vascular complications with percutaneous transluminal coronary angioplasty *J. Vasc. Surg.* 12 :310, 1990.
- [85]. **Segall N., Bonifacio AS, Schroeder RA et al.** Can we make postoperative patient handovers safer ?. *Anesth Analg* 115 : 102–115.
- [86]. **Kozloff L, Rich NM, Brott WH, Collins GJ, McDonald PT, Clagett GP, Collins JT** Vascular trauma secondary to diagnostic and therapeutic procedures: cardiopulmonary bypass and intraaortic balloon assist. *Am J Surg* (1980) 140:302–305.

- [87]. JONUNG T, PARSSON H, NORGREN L. Vascular injuries in Sweden 1986–1990: the result of an enquiry. VASA 1995;24(2):130–134.
- [88]. Jingjie Hu, Hassan Albadawi, Brian W. Chong, Advances in Biomaterials and Technologies for Vascular Embolization. Advances Materiels 2019, 1901071,1–52.
- [89]. Tadavarthy SM, Moller JH, Amplatz K. Polyvinyl alcohol (Ivalon) – a new embolic material. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1975;125:609–16.
- [90]. A. Laurent. Agents d’embolisation. EMC – Radiologie et imagerie médicale – principes et technique – radioprotection 2014, 35–140–A–20.
- [91]. L. Cassagnes, P. Chabrot, A. Alfidja, C. Gageanu, G. Favrolt, E. Dumousset, A. Ravel, L. Boyer. Techniques endovasculaires thérapeutiques EMC – Radiologie et imagerie médicale – principes et technique – radioprotection 2010 ; 35–141–A–10.
- [92]. Houari N, Touzani S, Naouli H, Bouarhroum A, Kanjaa N. Section intra-vasculaire d’un cathéter artériel radial. Sang Thrombose Vaisseaux 2018 ; 30 (2) : 99–100 doi:10.1684/stv.2018.1012.



أطروحة رقم 22/180

سنة 2022

صدمة الأوعية الدموية علاجية المنشأ

تجربة قسم جراحة الشرايين والأوردة بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس

(بصدد 36 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2022/05/12

من طرف

السيدة سامية بن ثابت

المزداة في 01 يناير 1997 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

صدمة الأوعية الدموية - علاجية المنشأ

اللجنة

الرئيس والمشرف	السيد عبد اللطيف بواغروم.....
	أستاذ في جراحة الشرايين المحيطة
الأعضاء	السيد عبد الرحيم البعزوي.....
	أستاذ في التخدير و الإنعاش
	السيد محمد الإدريسي.....
	أستاذ مبرز في علم الجروح والتجبير
	السيد حميد جبير.....
	أستاذ مبرز في جراحة الشرايين المحيطة
عضو مشارك	السيد حمزة الناولي.....
	أستاذ مساعد في جراحة الشرايين المحيطة