

UNIVERSITE DE NANTES

---

FACULTE DE MEDECINE

---

Année 2009

N° 181

THESE

Pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

Qualification en : **CHIRURGIE VASCULAIRE**

Par

**Laure AZEMA**

née le 11 février 1978, à Villeurbanne

Présentée et soutenue publiquement le 29 octobre 2009

**TRAITEMENT ENDOVASCULAIRE DES LESIONS  
ATHEROMATEUSES DU TREPIED FEMORAL**

---

Président : Monsieur le professeur P. PATRA

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Y. GOUEFFIC

# ABREVIATIONS

TE : Traitement endovasculaire

AFC : Artère fémorale commune

AFP : Artère fémorale profonde

AFS : Artère fémorale superficielle

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	11
PATIENT ET METHODE	14
Déroulement de l'étude	15
Techniques endovasculaires	16
Suivi clinique et paraclinique	17
Critères de jugement et définitions	19
Analyses statistiques	21
Classification des lésions athéromateuses du trépied fémoral	22
RESULTATS	24
Caractéristiques de la population	25
Données per-opératoires	27
Résultats sur 24 mois	29
A. Résultats péri-opératoires	
B. Résultats à trois mois	
C. Résultats à six mois	
D. Résultats à douze mois	
E. Résultats à vingt quatre mois	
F. Courbes de survie pour les TER et TLR	
Résultats selon le type de lésion	34
A. Type 1	
B. Type 2	
C. Type 3	
D. Type 4	
Résultats par stade clinique	36
A. Stade 2	

B. Stade 3	
C. Stade 4	
D. Stade 5	
Synthèse des résultats	38
Fracture et resténose intra-stent	39
<b>DISCUSSION</b>	<b>41</b>
Analyses des résultats	42
A. Méthode	
B. Technique	
C. Population et type de lésions	
D. Comparaison des résultats avec la littérature	
Avantages du traitement endovasculaire	47
A. De manière générale	
B. Par rapport au traitement chirurgical	
1. Morbidité locale	
2. Prise en charge des lésions associées	
Analyses des facteurs de fracture et de resténose à partir d' études anatomiques	50
A. Etudes anatomiques	
B. Fractures de stent	
C. Resténose intrastent	
D. Matériel	
Accès vasculaires futurs	56
<b>CONCLUSION</b>	<b>57</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>59</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>64</b>

# **INTRODUCTION**

La technique endovasculaire apparaît aujourd'hui incontournable dans le traitement des lésions athéromateuses des membres inférieurs<sup>1-3</sup>. Le dernier consensus international s'intéressant à la prise en charge des lésions oblitérantes des artères des membres inférieurs a encore élargi les indications du traitement endovasculaire par rapport à celui établi en 2000<sup>4</sup>. Cependant la chirurgie ouverte reste encore le traitement de référence notamment en cas de lésions étendues ou dans certaines localisations<sup>1</sup>. C'est le cas pour l'artère fémorale commune (AFC).

Les lésions athéromateuses de l'AFC ont un retentissement important sur la vascularisation du membre inférieur car elles empêchent le développement d'une collatéralité via l'artère fémorale profonde. La chirurgie ouverte du trépied fémoral est réalisée fréquemment. Différentes techniques peuvent être utilisées, telles l'endartériectomie avec ou sans patch, ou un pontage. Toutes ces techniques sont reproductibles par l'ensemble des chirurgiens vasculaires. Les complications graves sont rares. Des études récentes et plus anciennes confirment un succès technique et des taux de perméabilité satisfaisants à moyen terme<sup>5-10</sup>.

Le traitement endovasculaire n'est pas envisagé pour cette localisation en raison des bons résultats de la chirurgie ouverte. Cependant même si les complications graves sont effectivement peu fréquentes, ce n'est pas le cas des complications dites mineures (lymphocèle, lymphorrhée, retard de cicatrisation, hématome). Le taux cumulé des complications majeures et mineures peut atteindre jusqu'à 21% selon certains auteurs<sup>5</sup>, sachant que les dysesthésies crurales consécutives à la chirurgie sont rarement prises en compte dans ces études.

D'autre part, l'artère fémorale commune est considérée comme étant une artère soumise à des contraintes mécaniques importantes en raison de la proximité de l'articulation de la hanche, ce qui pour certains contre indique l'utilisation d'endoprothèses métalliques (stents)<sup>7</sup>. Cependant une analyse de travaux d'anatomie publiés remet en cause ces données<sup>11, 12</sup>. Les contraintes mécaniques s'exercent essentiellement en amont au niveau de la transition entre l'artère iliaque externe et l'artère fémorale commune, et en aval au niveau de l'artère fémorale superficielle, lorsqu'elle croise le muscle sartorius. Entre ces deux zones, l'artère fémorale commune reste une artère peu mobile. De plus, les progrès technologiques réalisés dans la conception des stents permettent d'envisager l'utilisation de ce matériel dans ces zones considérées à risque. Les dernières études concernant le

traitement endovasculaire des lésions athéromateuses de l'artère fémorale superficielle, mettent en avant des taux de fractures de stent en diminution grâce à l'utilisation de stent en nitinol de dernière génération<sup>13-16</sup>.

Par conséquent, faut-il traiter les lésions de l'artère fémorale commune par technique endoluminale plutôt que par chirurgie ouverte ? A l'heure actuelle il n'existe pas d'étude comparative permettant de répondre à cette question et peu d'études ont évalué les résultats à moyen terme de l'implantation en première intention d'une endoprothèse (stenting primaire)<sup>17</sup>. Avant de proposer une étude prospective comparant les 2 techniques, nous avons établi une étude pilote sous la forme d'un registre prospectif des patients traités par stenting primaire de lésions athéromateuses de la fémorale commune.

# **PATIENTS ET METHODE**

## **DEROULEMENT DE L'ETUDE**

Il s'agit d'une étude monocentrique prospective, menée au CHU de Nantes entre juin 2006 et octobre 2008 incluant les patients traités par technique endovasculaire pour des lésions athéromateuses du trépied fémoral.

Les patients présentaient une artériopathie des membres inférieurs symptomatique, en rapport avec une sténose athéromateuse hémodynamiquement significative de l'artère fémorale commune, et/ou de l'ostium de l'artère fémorale profonde, et/ou de l'ostium de l'artère fémorale superficielle (sténose estimée à l'écho- doppler, à l'angio- TDM ou à l'angio- IRM supérieure à 70%).

Tous les patients claudicants avaient été initialement traités par un traitement médical optimal et une rééducation à la marche sur une période d'au moins 3 mois.

Un patient pouvait être inclus pour un ou les deux membres inférieurs.

Le choix entre le traitement endovasculaire et la chirurgie ouverte a varié au cours de l'étude. La technique endoluminale était initialement proposée aux patients considérés à haut risque chirurgical. Secondairement, au vu des premiers résultats, ce traitement a été proposé en première intention à tous les patients. Cette technique était réalisée par des opérateurs expérimentés dans les techniques endovasculaires.

Les patients étaient informés en pré-opératoire de la procédure technique et du suivi clinique et radiologique qui s'en suivaient.

## TECHNIQUES ENDOVASCULAIRES

Toutes les procédures ont été réalisées au bloc opératoire par un chirurgien vasculaire.

Une anesthésie locale associée à une sédation a été choisie en première intention.

L'abord préférentiel était une ponction fémorale rétrograde contro-latérale non écho-guidée avec accès aux lésions par une technique de cross-over, en utilisant un introducteur long de 6 ou 7F (45cm) (Destination®, Terumo, St Quentin en Yvelines, France). Nous avons recouru à la voie humérale en cas d'impossibilité d'accéder à la voie fémorale.

Un bolus intraveineux de 50UI/Kg d'héparine était injecté après mise en place de l'introducteur.

Sous contrôle artériographique, un guide hydrophile 0.035-inch permettait de franchir la lésion.

Un stenting primaire était réalisé en première intention.

Dans les cas de sténoses serrées, une prédilatation avec un ballon de 3 mm a permis de positionner le stent.

Les dimensions du stent ont été choisies pour que le diamètre nominal soit égal au diamètre du vaisseau de référence et que la longueur excède la lésion de 5 à 10mm de chaque côté. L'intention première a été de couvrir la lésion par un seul stent.

Les stents auto- expansibles ont été utilisés pour les lésions de type I, II et IV. (Everflex®, EV3; E.Luminexx®, Bard; Flexstar®, Edwards). Les stents acier ont été utilisés pour les lésions de type III (Amiia®, Cordis). Les stents auto- expansifs ont été remodelés si nécessaire par un ballon de type Optapro® (Cordis). Celui-ci était choisi pour que son diamètre nominal soit inférieur de 1mm à celui du stent en place et que sa longueur n'excède la longueur du stent.

Après implantation du stent, une angiographie était faite afin de juger du succès technique.

La compression du point de ponction était réalisée manuellement pendant 10 minutes. A la fin de cette étude, des systèmes de fermetures de type Angioseal® (St Jude Medical) ont été utilisés dans le cadre d'une hospitalisation ambulatoire. Au cours de l'hospitalisation, les patients étaient mis sous héparine de bas poids moléculaire, et sortaient avec une prescription d'aspirine (75 à 160 mg) associé à du clopidogrel (75mg) pour une durée de 6 mois.

## SUIVI CLINIQUE ET PARACLINIQUE

Le suivi clinique et radiologique était réalisé prospectivement à 1 mois, 3 mois, 6 mois, 12 mois puis annuellement. Le suivi radiologique comprenait un examen écho-doppler et des radiographies « standard » de hanche (face et un profil urétéral) à la recherche de fracture de stent.

Figure 1 : Radiographies « standard »



Type 1

Type 2



Type 3



Type 4



## CRITERES DE JUGEMENT ET DEFINITIONS<sup>18</sup>

Le critère de jugement principal était le maintien primaire de l'amélioration clinique.

Les critères secondaires étaient le maintien secondaire de l'amélioration clinique, les TLR et TER, la perméabilité primaire, le taux de morbi-mortalité (TCMM) à 30 jours, le succès technique, la resténose intra- stent et les fractures de stent.

▫ Le maintien primaire de l'amélioration clinique est défini par une amélioration clinique  $\geq$  à un stade selon la classification de Rutherford<sup>19</sup>, sans recours à des gestes de revascularisation de l'artère fémorale commune, que ce soit par voie endovasculaire ou chirurgie. Les patients présentant une ischémie critique avec ulcères doivent avoir cicatrisé les plaies et ne pas présenter de signes d'ischémie critique pour être considérés comme améliorés (amélioration de deux stades cliniques).

▫ Le maintien secondaire de l'amélioration clinique est défini par une amélioration clinique selon ces mêmes critères avec possibilité de réaliser un geste complémentaire sur l'AFC et sa bifurcation par technique endovasculaire ou chirurgicale.

▫ Le TLR : « Target Lesion Revascularisation » fait référence aux gestes secondairement réalisés sur l'AFC et sa bifurcation, par technique endovasculaire ou chirurgicale chez les patients n'ayant pas subi de gestes d'amputation majeure. Nous pourrions utiliser les termes « free from TLR », ou « Libre de revascularisation de la lésion cible » pour désigner les membres pour lesquels aucun geste complémentaire n'a été réalisé au niveau de l'AFC.

▫ Le TER : « Target Extremity Revascularisation » fait référence à tous les gestes artériels, endovasculaires ou chirurgicaux, réalisés secondairement sur le même membre inférieur chez les patients n'ayant pas subi d'amputation majeure. Nous pourrions utiliser les termes « free from TER » ou « Libre de revascularisation du membre inférieur » pour désigner les membres pour lesquels aucun geste complémentaire n'a été nécessaire.

La progression de la pathologie athéromateuse peut ainsi être estimée par la soustraction du TLR au TER.

- La perméabilité primaire est défini comme étant la perméabilité obtenue sans aucun geste complémentaire endovasculaire ou chirurgical. Elle est analysée au doppler.
  
- Le TCMM à 30 jours comprend le décès, les complications générales (infarctus de myocarde, angor instable, accident vasculaire cérébral constitué ou transitoire, l'amputation majeure), les complications locales nécessitant une réadmission et/ou une réintervention (hématome, infection locale, retard de cicatrisation), les lymphorrhées > 3 jours, les paresthésies nécessitant la prescription d'antalgiques.
  
- Le succès technique est défini par le franchissement de la lésion par le guide et la mise en place d'un stent.
  
- La resténose est jugée significative quand elle est supérieure ou égale à 50 %
- Les fractures de stent ont été reportées selon la classification communément admise<sup>20</sup> :
  - Type I : un trait de fracture
  - Type II : multiples traits de fracture
  - Type III : fracture transversale complète du stent sans déplacement
  - Type IV : fracture transversale complète avec déplacement du stent
  - Type V : fracture longitudinale

## **ANALYSES STATISTIQUES**

Les données ont été colligées sur le logiciel Microsoft Office Excel.

Les analyses statistiques et les courbes de survie ont été effectuées avec le logiciel SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Le modèle de Cox a été utilisé pour les analyses univariée et multivariée. Nous avons considéré la différence significative pour un  $p < 0,05$ .

La méthode de Kaplan-Meier a permis de représenter les TLR et TER au cours du temps de suivi.

Tous les critères étudiés décrits aux différents reculs du suivi sont calculés en se référant au nombre de patients ayant atteint ce recul.

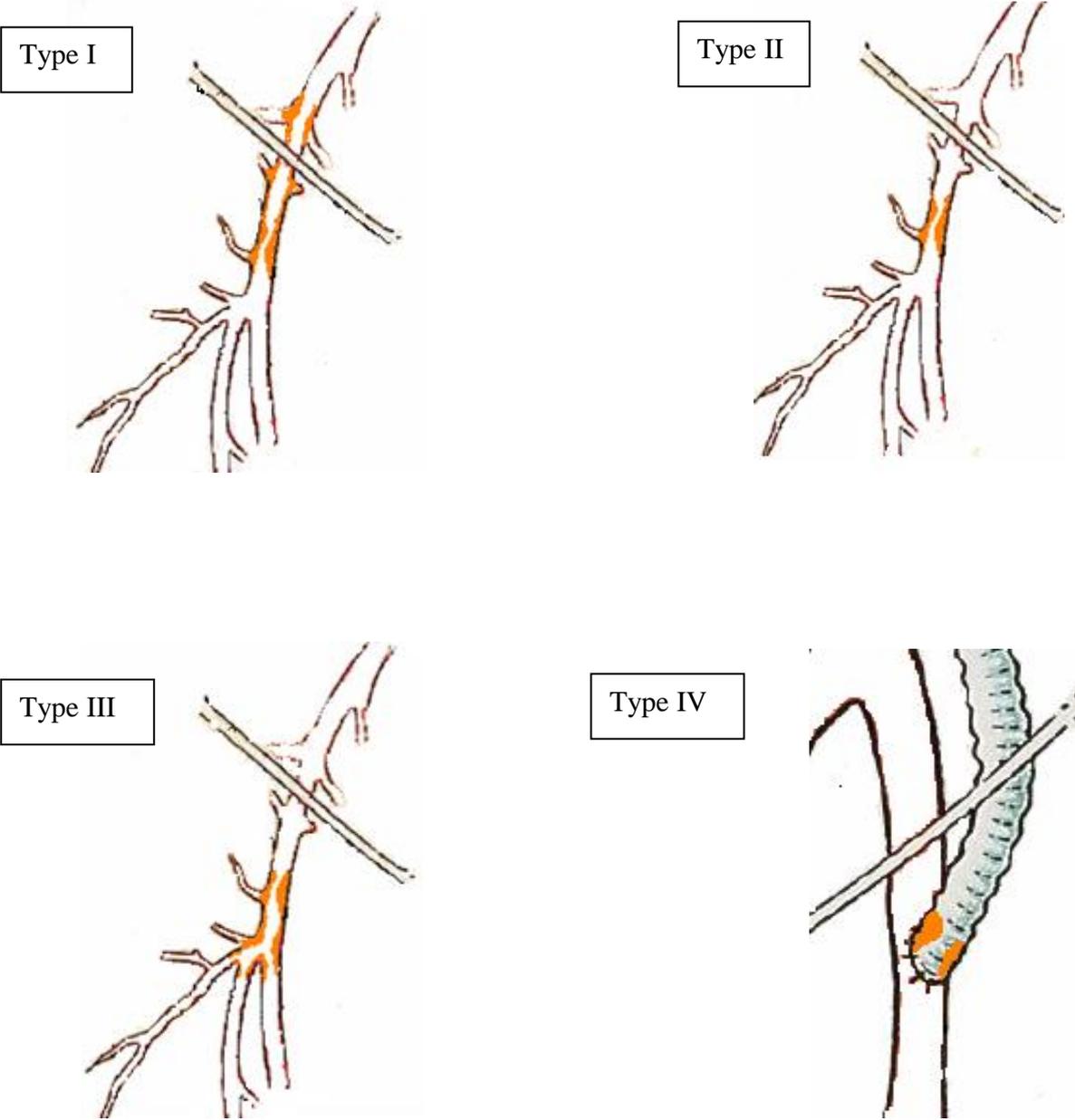
Les patients amputés, décédés ou perdus de vue ont été analysés comme échec dès le moment de l'événement.

## **CLASSIFICATION DES LESIONS ATHEROMATEUSES DU TREPIED FEMORAL**

En nous référant à une étude anatomique<sup>11</sup>, nous proposons une classification des lésions athéromateuses du trépied fémoral. A partir du bilan radiologique pré- opératoire et des données de l'artériographie initiale réalisée sur la table d'opération, nous classons ces lésions en 4 types :

- Le type I correspond aux lésions de l'artère iliaque externe se prolongeant sur l'artère fémorale commune.
- Le type II correspond aux lésions isolées de l'artère fémorale commune.
- Le type III représente les lésions de l'artère fémorale commune et du trépied fémoral.
- Le type IV correspond aux sténoses anastomotiques de pontages implantés au niveau de l'artère fémorale commune.

Figure 2 : Classification des lésions athéromateuses du trépied fémoral



# **RESULTATS**

## **CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION**

De juin 2006 à décembre 2008, 36 patients (30 hommes, âge moyen:  $67 \pm 11,76$  ans) ont été traités par technique endovasculaire pour des lésions athéromateuses symptomatiques du trépied fémoral.

Les caractéristiques de la population sont détaillées dans le tableau 1.

L'indication a été portée pour 40 membres inférieurs : 28 (70%) pour une claudication et 12 (30%) pour une ischémie critique.

Le suivi moyen était de 17,6 mois.

**Tableau 1** : caractéristiques de la population

<b>Age, ans (moyenne, SD)</b>	67.3 ± 11.7
<b>Hommes – no. (%)</b>	30 (83%)
<b>Score ASA (American Society of Aenesthesiology)</b> ASA 1 ASA 2 ASA 3 ASA4	0 11 (30.7%) 22 (61%) 3(8.3%)
<b>Index de masse corporel</b>	24.63
<b>Nombre de fumeurs – no (%)</b>	15 (41.6%)
<b>Hypertension – no. (%)</b>	28 (77.7%)
<b>Diabète – no. (%)</b>	9 (25%)
<b>Dyslipidémie– no. (%)</b>	30 (83.3%)
<b>Coronaropathie – no. (%)</b>	18 (50%)
<b>Antécédent d’infarctus du myocarde – no. (%)</b>	11 (30.5%)
<b>Antécédent d’AVC ou d’AIT- no. (%)</b>	4 (11.1%)
<b>Cancer</b>	4 (11.1%)
<b>Insuffisance rénale</b> 60 >clairance de la créatinine > 30 clairance de la créatinine < 30	6 (16.6%) 0
<b>Stade clinique selon la classification de Rutherford, n (%)</b> 2: claudication modérée 3: claudication sévère 4: ischémie critique 5: troubles trophiques mineurs	5 (12.5%) 23 (57.5%) 5 (12.5%) 7 (17.5%)
<b>Traitement post-opératoire</b> Antiagrégant plaquettaire Anticoagulant oral Antiagrégant plaquettaire associé à un anticoagulant oral Statines	31 (86.2%) 1 (2.7%) 4 (11.1%) 29 (80.5%)

## DONNEES PER- OPERATOIRES

Trente trois patients ont bénéficié d'une anesthésie locale (91,7%).

Trois anesthésies générales ont été préférées pour trois patients permettant :

- La réalisation d'un pontage fémoro-poplité bas homolatéral dans le même temps opératoire chez un patient en stade 5.
- La recanalisation d'une lésion étendue de type 1 chez un patient au antécédent de pontage fémoro- poplité haut.
- La prise en charge de lésions bilatérales : lésion de l'AFC de type 1 associée à une resténose anastomotique de pontage fémoro- poplité contro- latéral.

L'approche par cross- over a été réalisée pour 27 membres (67,5%), dont une fois par abord chirurgical. Dans 9 cas, une ponction humérale a été préférée chez des patients obèses, en cas d'antécédent de pontage aorto- bifémoral ou pour le traitement de lésions bilatérales.

Dans 4 cas, une approche homolatérale a été choisie pour des lésions de type 1.

Le succès technique était de 100%. Aucune dissection, ni rupture artérielle n'ont été observées.

Un patient obèse a été converti en urgence pour cause de saignement actif au point de ponction.

Le tableau n°2 présente les données générales concernant le réseau artériel du membre traité.

Quatre types de stents ont été implantés: Amiia® (Cordis), Everflex® (EV3), E-Luminexx® (Bard) et Flexstar® (Edwards). A noter que les stents acier n'ont été implantés que pour cinq lésions de type 3.

L'annexe 1 décrit les caractéristiques précises des stents mis en place.

Un geste complémentaire homolatéral a été réalisé dans le même temps opératoire pour 19 patients (52,7%). Un pontage fémoropoplité bas a été le seul geste chirurgical associé. Pour 18 patients, 24 procédures de type angioplastie et/ou stenting ont été réalisées. Quinze procédures (62,5%) ont permis de traiter des lésions iliaques et neuf des lésions fémoro- poplitées (37,5%).

Tableau 2 :

<b>Type de lésion – n. de membres traités (%)</b>	
Type 1	8 (20%)
Type 2	17 (42.5%)
Type 3	10 (25%)
Type 4	5 (12.5%)
<b>Degrés de sténose – n. de membres traités (%)</b>	
70-90%	21 (52.5%)
>90%	14 (35%)
thrombosis	5 (12.5%)
<b>Run off score</b>	1.53
<b>Classification TASC fémoro-poplitée ♦</b>	
A	3 (7.5%)
B	8 (20%)
C	4 (10%)
D	13 (32.5%)
<b>Axes jambiers</b>	
3	26 (65 %)
2	7(17,5 %)
1	7(17,5 %)
<b>Type d'anesthésie</b>	
Locale	33 (91.6%)
Générale	3 (8.4 %)
<b>Approche – n. de membres traités (%)</b>	
Approche fémorale controlatérale	27 (67.5%)
Approche fémorale ipsilatérale	4 (10 %)
Ponction humérale	9 (22.5%)
<b>Prédilatation – n. de membres traités (%)</b>	8 (20%)
<b>Type de lésion – type de stent: acier (%) / nitinol (%)</b>	
Type 1	0/8
Type 2	0/17
Type 3	5/8
Type 4	0/5
<b>Longueur de stent, mm (moyenne SD) (rang)</b>	34.6 ± 13.6 ( 18-80)
<b>Diamètre du stent, mm (moyenne SD) (rang)</b>	6.9 ± 0.98 (4-8)
<b>Procédures associées</b>	
Nombre total - n. de membres traités (%)	24 (60%)
Lésions d'amont	15 (62,5%)
Lésions d'aval	9 (37,5%)

♦ 12 axes fémoro-poplités ne présentaient pas de lésions athéromateuses significatives.

# RESULTATS SUR 24 MOIS

## A. Résultats péri- opératoires

La durée moyenne d'hospitalisation était de 2,9 jours (1- 15) avec une médiane de 2 jours.

Trois patients ont été pris en charge en ambulatoire grâce à l'utilisation d'un système de fermeture artériel (Angioseal® 6F, St Jude Medical).

Six patients ont été hospitalisés plus de 3 jours : pour des soins locaux dans le cadre de troubles trophiques chez 4 patients, pour une surveillance clinique après fermeture chirurgicale du point de ponction artérielle, et pour surveillance d'un hématome des muscles jumeaux sur une fistule artérioveineuse traumatique chez un patient sous anti-coagulant oraux.

A un mois, aucun patient n'a été perdu de vue. Le taux de survie était de 100%.

Le TCMM à 30 jours était de 2,5%

La perméabilité primaire était de 100%

Les maintiens primaire et secondaire de l'amélioration clinique étaient de 82,5% :

- Une amputation majeure transtibiale a été réalisée à J20. Le patient diabétique présentait une ischémie critique avec des troubles trophiques sur une luxation de l'avant pied. Aucun geste de revascularisation distale ne pouvait être envisagé. Un stenting primaire iliaque commun associé à un kissing du trépied fémoral avec stenting de l'ostium de l'artère fémorale superficielle a été réalisé. L'artère fémorale superficielle n'a pas pu être recanalisée.
- Deux patients, l'un en stade 2 (lésion de type 4), l'autre en stade 4 (lésion de type 3) n'ont pas été améliorés.
- Quatre patients avec des troubles trophiques mineurs présentaient une amélioration clinique avec un début de cicatrisation et des douleurs de moindre intensité.

Aucun patient n'a nécessité ni de conversion chirurgicale, ni d'intervention complémentaire.

Du fait de l'amputation majeure, les taux de membres libres de revascularisation de la lésion cible et libre de revascularisation du membre inférieur ( free from TER et TLR ) étaient de 97,5%.

## **B. Résultats à trois mois**

A trois mois, aucun patient n'a été perdu de vue, un patient n'avait pas encore atteint ce recul.

La perméabilité primaire était de 100%.

Il n'y avait pas de resténose intrastent. Il n'y avait pas de fracture de stent.

Les maintiens primaire et secondaire de l'amélioration clinique étaient de 89,7% :

- Un patient en stade 2 n'avait pas vu son périmètre de marche s'élargir. Nous avons réalisé un pontage veineux inversé ilio-poplité haut, de part l'impossibilité d'aborder l'artère fémorale commune (antécédent de VAC). Le doppler et l'angio-IRM confirmaient la perméabilité du stent.
- Un patient a présenté un état stationnaire après une amélioration transitoire de troubles trophiques mineurs. Le doppler a confirmé l'absence de resténose. Nous avons réalisé un pontage fémoro-poplité bas justifié par d'importantes lésions fémoro-poplitées.
- Un patient ayant bénéficié dans le même temps d'un traitement endovasculaire de lésion de type 1 et d'un pontage in situ fémoro-poplité bas, présentait toujours des troubles trophiques en rapport avec un sepsis. Nous avons réalisé une amputation trans-phalangienne au niveau de l'hallux.

Le taux de membre libre de revascularisation de la lésion cible ou « free from TLR » à 3 mois était de 97,5%

Le taux de membre libre de revascularisation du membre inférieur ou « free from TER » à 3 mois était de 92,3%.

## C. Résultats à 6 mois

A six mois, 37 patients étaient suivis, aucun patient n'ayant été perdu de vue.

La perméabilité primaire était de 97,5%.

Les maintiens primaire et secondaire de l'amélioration clinique étaient de 89,2% :

- Une patiente en stade 5, améliorée à M3 grâce à une cure d'ilomédine, a présenté une récurrence de ses troubles trophiques, en rapport avec l'aggravation de lésions iliaques, la thrombose d'un pontage fémoro- poplité antérieur et une resténose intra stent ( lésions de type 3). Un pontage aorto- fémoral profond associé à un pontage veineux fémoro- tibial postérieur a été réalisé. Une amputation trans- P1 du 4<sup>ème</sup> orteil a été nécessaire.
- Un patient amputé en trans- P1 au niveau de l'hallux à M 3 a présenté un état stationnaire. Une nouvelle amputation au niveau trans- métatarsien fut nécessaire à M9.
- Un patient amélioré à M3 (type 2) a présenté une récurrence des symptômes à type de claudication serrée. Il n'y avait pas de resténose intra- stent.

Le taux de membre libre de revascularisation de la lésion cible ou « free from TLR » à 6 mois était de 94,5 %

Le taux de membre libre de revascularisation du membre inférieur ou « free from TER » à 6 mois était de 89 %.

Nous avons observé une fracture de stent de type 3 à l'extrémité proximale d'un stent mis en place pour traiter une lésion de type 1 (Everflex® (EV3), longueur 70 mm , diamètre 40mm). Ce même patient a développé une resténose intrastent qui ne sera dépistée qu'à 12 mois.

Nous avons noté 5 resténoses, soit un taux de 13,5%. Les caractéristiques de ces resténoses seront détaillées dans un chapitre séparé.

## **D. Résultats à 12 mois**

A douze mois, 24 patients étaient encore suivis, aucun patient n'ayant été perdu de vue.

La perméabilité primaire était de 92,5%.

Le maintien primaire de l'amélioration clinique était de 79%.

Le maintien secondaire de l'amélioration clinique était de 87,5%.

Tous les patients ayant bénéficié d'un geste complémentaire à 3 ou 6 mois étaient améliorés. Le patient qui a été amputé, était appareillé.

Deux patients étaient non améliorés à 12 mois :

- Un patient a présenté une récurrence des symptômes avec un périmètre de marche très limité. L'écho-doppler mettait en évidence une thrombose complète de l'axe iliaque. Une resténose intra-stent avait été notée à 6 mois. Un pontage aorto-bifémoral a été réalisé.
- Un patient a présenté une récurrence de claudication serrée à M6. Les symptômes étaient bilatéraux et difficiles à faire préciser au patient. Le doppler avait mis en évidence des lésions diffuses iliaques internes et externes bilatérales, sans resténose intrastent. L'oxymétrie d'effort n'avait pas mis en évidence de chute des pressions au niveau du membre initialement traité.

Le taux de membre libre de revascularisation de la lésion cible ou « free from TLR » à 12 mois était de 90 %

Le taux de membre libre de revascularisation du membre inférieur ou « free from TER » à 12 mois était de 85 %.

L'examen écho-doppler mettait en évidence 3 resténoses supplémentaires. Le taux de resténose intra-stent à un an était donc de 25 %.

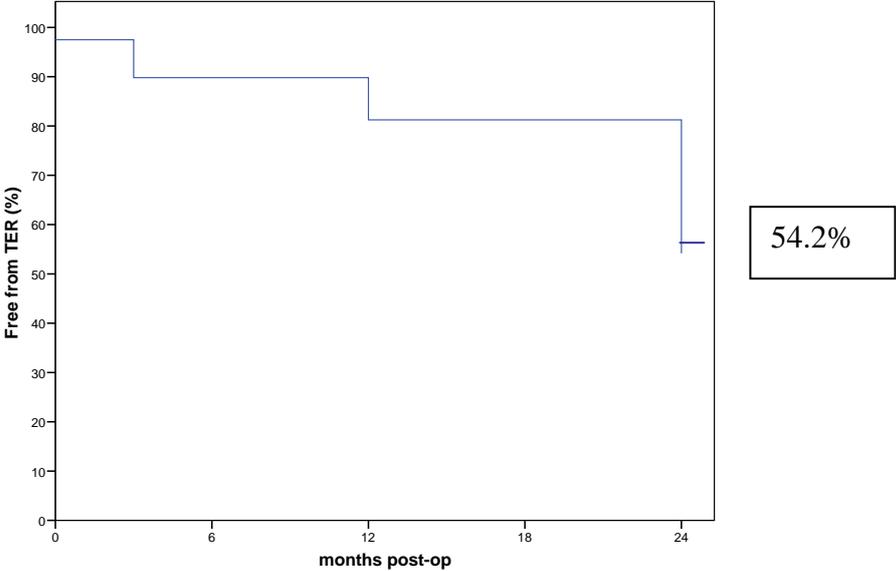
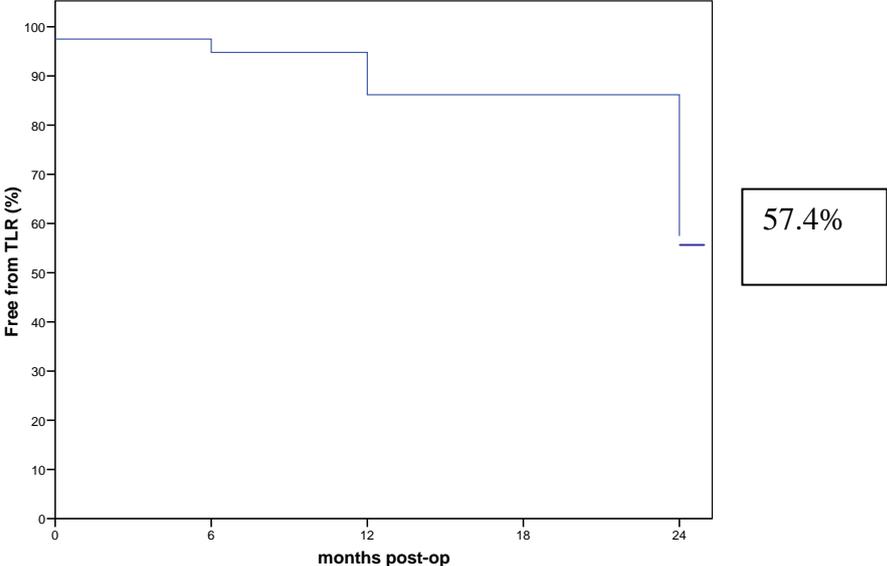
## **E. Résultats à 24 mois**

A 24 mois, 4 patients étaient suivis. Un de ces patients était décédé à M24 (pathologie néoplasique).

Deux patients initialement en stade 3 étaient asymptomatiques avec un doppler sans particularité.

La patiente ayant bénéficié d'un pontage aorto-fémoral profond associé à un pontage fémoro tibial postérieur présentait toujours une claudication large peu invalidante.

# F. Représentation de la survie globale pour le TLR et le TER



## RESULTATS SELON LE TYPE DE LESION

### **A. Type 1 :**

Il y avait 8 lésions de type 1, associées à des lésions fémoro-poplités significatives dans la moitié des cas. A l'inclusion, cinq patients présentaient une claudication modérée ou serrée et 3 étaient en ischémie critique.

Un patient en stade 5 a bénéficié de la réalisation d'un pontage fémoro-poplité dans le même temps opératoire.

Cinq patients étaient devenus asymptomatiques en post-opératoire et le sont restés tout le long du suivi.

Un patient en stade 3 a gardé une claudication modérée tout le long du suivi.

Un patient initialement amélioré, s'est dégradé à M6 avec mise en évidence d'une resténose au doppler. A M12, une thrombose complète de l'axe iliaque a nécessité la réalisation d'un pontage aorto-bifémoral.

Pour le patient en stade 5, la cicatrisation d'une amputation mineure de l'hallux a été obtenue.

Nous avons noté une fracture d'un stent de type Flexstar 7/80 au niveau proximal du stent situé au niveau de l'artère iliaque externe.

### **B. Type 2 :**

C'était le type de lésions le plus fréquent avec 17 cas, dont un bilatéral.

La perméabilité sous jacente était variable avec 6 lésions fémoro-poplités classées TASC A ou B, 1 classée TASC C et 4 classées TASC D. Six patients ne présentaient pas de lésions significatives. L'intégrité des axes jambiers était notée dans la moitié des cas.

Au niveau clinique, il y avait 13 claudicants. Quatre patients présentaient des troubles trophiques mineurs. Trois d'entre eux avaient une thrombose de l'artère fémorale superficielle et le quatrième des lésions classées TASC B avec un seul axe jambier perméable (artère tibiale antérieure).

Onze patients sur les 17 ont été améliorés d'emblé ou secondairement, sans geste complémentaire et cela de façon prolongée le temps du suivi. Trois patients gardaient une claudication modérée, dont un qui présentait des troubles trophiques.

Un patient a présenté une claudication à nouveau serrée à M6, de façon bilatérale, sans signe objectifs aux épreuves d'effort du côté initialement traité.

Un patient en stade 5 a nécessité une prise en charge chirurgicale avec réalisation d'un pontage fémoro-poplité bas, permettant la cicatrisation de ses troubles trophiques.

### **C. Type 3 :**

Dix lésions étaient de type 3, avec un axe fémoro-poplité de perméabilité variable. Il y avait 6 claudicants et 4 patients en ischémie critique dont un avec des troubles trophiques.

Cinq patients étaient devenus asymptomatiques en post-opératoire et le sont restés le temps du suivi. Trois patients ont été améliorés mais présentaient encore une limitation du périmètre de marche.

Un patient diabétique présentant des troubles trophiques sur une luxation de l'avant pied et pour lequel aucun geste de revascularisation distale ne pouvait être envisagé, a été amputé en trans-tibiale à moins d'un mois.

Un pontage aorto-fémoral profond associé à un pontage veineux fémoro-tibial postérieur a été réalisé chez une patiente présentant une aggravation de lésions iliaques, une thrombose d'un pontage fémoro-poplité ancien et une resténose intra-stent fémoral profond.

Nous avons noté 50% de resténoses intrastent, dont 3 asymptomatiques. Seul un stent acier n'a pas présenté de resténose.

### **D. Type 4 :**

Cinq sténoses anastomotiques ont été traitées : 2 au niveau d'un jambage de pontage aorto-bifémoral, une au niveau d'une zone d'endartériectomie fémorale commune fermée sur patch prothétique, une au niveau d'un pontage fémoro-fémoral croisé et une au niveau de la zone d'implantation d'un pontage veineux fémoro-fémoral profond.

Trois patients ont vu leurs symptômes disparaître en post-opératoire, sans récurrence. Il a fallu 6 mois pour qu'une patiente présentant initialement des troubles trophiques devienne asymptomatique.

Il a été nécessaire de réaliser un pontage veineux inversé ilio-poplité haut, pour un patient non amélioré après traitement endovasculaire d'une sténose anastomotique sur un pontage veineux fémoro-fémoral profond, de part l'impossibilité d'aborder l'artère fémorale commune ( antécédent de VAC ).

Au final, tous les patients présentant des lésions de type 4 étaient asymptomatiques.

## RESULTATS PAR STADE CLINIQUE

### **A. Stade 2** ( Classification de Rutherford) :

Il y avait 5 patients en stade 2, dont un qui présentait un stade 3 de l'autre côté.

Trois patients ont été améliorés de façon durable dès M1.

Un patient asymptomatique en post- opératoire a présenté une récurrence symptomatologique à M6, sans dégradation du lit artériel au doppler. Il était redevenu asymptomatique après une nouvelle rééducation à la marche.

Un patient n'a pas été amélioré et a du bénéficié d'un pontage ilio- fémoral.

### **B. Stade 3**

Vingt et un patients présentaient une claudication stade 3, dont deux de façon bilatérale et un avec un stade 2 de l'autre côté. Il y avait 12 lésions de type 2, 5 lésions de type 3, 4 lésions de type 1 et 2 lésions de type 4. Dix huit membres inférieurs avaient 3 axes jambiers perméables.

Douze ont été améliorés d'emblée et sont restés asymptomatiques tout le long du suivi, dont un des patient qui présentait une claudication bilatérale.

Cinq ont été améliorés mais ont gardé une claudication large tout le long du suivi.

Deux patients présentaient une claudication serrée bilatérale. L'un a vu ses symptômes disparaître dès M1, l'autre est devenu asymptomatique à M6.

Un patient asymptomatique jusqu'à M3, a présenté une récurrence progressive des symptômes, avec une resténose intrastent au doppler. Un pontage aorto-bifémoral a été réalisé à M12.

Un patient a présenté une claudication à nouveau serrée à M6, de façon bilatérale, sans signe objectif aux épreuves d'effort du côté initialement traité.

### **C. Stade 4 :**

Il y avait 5 patients en stade 4 à l'inclusion, dont un qui présentait un stade 5 controlatéral.

Quatre patients ont été améliorés d'emblée et sont restés asymptomatiques tout le long du suivi.

Une patiente s'est dégradée à M6 après une amélioration transitoire (cure d'iloméline). Un pontage aorto- fémoral profond associé à un pontage fémoro- tibial postérieur furent réalisés.

### **D. Stade 5 :**

Il y avait 7 patients en stade 5 à l'inclusion, dont une qui présentait un stade 4 controlatéral. Au niveau de la perméabilité sous jacente, 4 étaient TASC D, 2 TASC C et un TASC B.

L'évolution de ces patients a été hétérogène :

A M1, deux patients avaient complètement cicatrisé, 4 patients présentaient des plaies en voie de cicatrisation et un patient a été amputé en jambe à J20.

Au bout d'un an, il y avait finalement 3 patients asymptomatiques, un patient en stade 3 après un pontage fémoro- poplité à M3, et un patient en stade 2.

Le patient amputé était appareillé. Une amputation mineure a été réalisé.

## **SYNTHESE DES RESULTATS**

Par des analyses univariée et multivariée, nous avons cherché à mettre en évidence des critères prédictifs des gestes complémentaires réalisés au niveau du membre inférieur (TLR et TER).

Etant donné l'effectif de la population, nous avons limité les critères à tester. Nous avons choisi d'étudier : le sexe, l'âge, le diabète, le stade clinique initial, le type de lésion et la qualité du réseau d'aval.

En analyse univariée et multivariée, seul l'âge est retrouvé comme étant un facteur prédictif des gestes complémentaires endovasculaires ou chirurgicaux réalisés sur l'AFC (TLR), et nous observons en analyse multivariée une tendance vers la significativité pour le lit d'aval.

Aucun autre critère n'est ressorti statistiquement significatif.

## FRACTURE ET RESTENOSE INTRA-STENT

Une fracture de stent de type 3 a été notée chez un patient présentant une lésion de type 1 et pour lequel un stent de type Flexstar 7/80 mm a été mis en place. La fracture se situe sur la partie proximale du stent au niveau de l'artère iliaque externe. Le dernier doppler met en évidence une resténose intra-stent estimée à 60%.

**Figure 3** : Fracture de stent type 3



Nous avons observé cinq resténoses intra-stent à 6 mois, et 3 supplémentaires à 12 mois. Le tableau n° 3 présente les caractéristiques des resténoses.

**Tableau 3**

Type lésion	Stade clinique initial	Stent	Date	Stade clinique M1	Stade clinique M6	Stade clinique M12	Prise en charge
3	4	Everflex 6/60 ( AFC) Amiia 4/18 ( AFP)	M6	4	5	2	Pontage aorto- fémoral profond associé à un pontage fémoro-tibial postérieur à M6
3	2	Everflex 7/30 AFC Amia 6/20 AFS	M6	0	0	0	surveillance
1	3	Flexstar 7/20	M6	0	2	3	PABIF M12
2	3	EV3 7/30	M6	2	2		surveillance
3	3	Amia 6/18 AFP	M6	0	2		surveillance
3	2	Luminex 6/20 AFP	M12	0	0	0	ATL à M12
3	3	Amiia 4/18 AFP	M12	0	0	0	surveillance
1	3	Flexstar 7/80	M12	0	0	0	Surveillance Fracture de stent type 3

Par une analyse statistique univariée, nous avons cherché si certains facteurs étaient prédictifs de resténose. Nous avons posé cette hypothèse pour le sexe, l'âge, le diabète, le stade clinique initial, le type de lésion, la classification TASC sous jacente et le lit d'aval. Le dernier patient présenté dans le tableau n'a pas été pris en compte dans cette analyse. Aucun facteur n'est apparu significatif. Une analyse multivariée n'a pu être réalisée du fait d'un trop petit nombre de patients.

Même si notre analyse statistique n'est pas significative, nous observons tout de même qu'il y a 5 resténoses intra-stent touchant des lésions de type 3, dont 4 concernant un stent positionné dans l'artère fémorale profonde. Quatre stents acier sur les 5 utilisés sont touchés.

# **DISCUSSION**

# ANALYSE DES RESULTATS

Les deux principaux intérêts de cette étude sont de montrer la faisabilité technique de la procédure et des résultats à court et moyen termes tout à fait acceptables.

## A. Méthode

Nous pouvons soulever certaines limites.

L'étude a été menée de façon prospective, mais sans groupe contrôle, avec une inclusion laissée à la discrétion du chirurgien. Le nombre de procédures était relativement petit et la population hétérogène avec inclusion de patients claudicants et en ischémie critique.

Nous avons étudié l'évolution clinique selon les critères de Rutherford, mais n'avons pas réalisé de façon systématique les mesures hémodynamiques comme l'Indice de Pression Systolique et l'oxymétrie d'effort.

Cette hétérogénéité ainsi que le petit nombre de sujet a rendu l'analyse statistique difficile. Tous les critères choisis n'ont pu être intégrés pour une analyse multivariée des facteurs prédictifs de TLR et TER. Nous avons dû procéder à des regroupements de modalités.

Le choix d'étudier les maintiens primaire et secondaire de l'amélioration clinique ont posé le problème de l'analyse d'une variable définie par plusieurs critères et n'a pas permis de réaliser des courbes de survie et une recherche de facteurs prédictifs statistiquement valide. C'est pour cette raison que nous sommes restés descriptifs concernant ces critères.

## **B. Technique**

Concernant la faisabilité technique, les chirurgiens de l'équipe n'ont pas rencontré de difficultés particulières.

Nous pouvons noter que cette procédure initialement pratiquée par un seul chirurgien, a « séduit » les autres membres de l'équipe chirurgicale qui, au final l'ont tous réalisée au moins une fois.

La seule complication ayant nécessité une intervention chirurgicale était une hémorragie au point de ponction chez un patient obèse, sans spécificité avec le geste réalisé.

## **C. La population et le type de lésions**

La population étudiée ne présente pas de particularité concernant les facteurs de risque cardiovasculaires. La proportion de claudicants est importante<sup>5, 8</sup>, mais comparable à une des principales études publiées sur le traitement endovasculaire des lésions du trépied fémoral<sup>17</sup>.

Nous observons qu'il y a 42,5% de lésions limitées à l'artère fémorale commune, et seulement 25% de lésions touchant le trépied fémoral. Or les séries sur le traitement chirurgical des lésions athéromateuses de l'AFC soulignent l'extension fréquente des lésions à l'ostium de l'AFP, obligeant dans 59 % à 79% des cas à prolonger l'endartériectomie à l'AFP<sup>5, 8, 9</sup>.

Les lésions proximales situées à l'ostium de l'AFP ont peut-être été sous estimées, notamment si l'opérateur n'a pas réalisé les incidences adéquates pour les dégager.

Nous pouvons souligner le taux important de patients présentant une dégradation du lit vasculaire d'aval, avec 32,5% de lésions fémoro-poplités TSCA D. Par contre, nous notons l'intégrité des axes artériels jambiers dans 65% des cas.

Les proportions de lésions TASC C et D sont très variables selon les séries chirurgicales ou endovasculaires allant de 4 à 40% <sup>6,7,9</sup>.

Cette observation est importante, sachant que ce type de lésions fémoro-poplitées sont, avec le diabète, des facteurs prédictifs de réapparition des symptômes après endartériectomie isolée de l'AFC <sup>9</sup>.

## **D. Comparaison des résultats avec la littérature**

Peu d'études ont évalué les résultats du traitement endovasculaire des lésions athéromateuses du trépied fémoral, mais contrairement à ce que l'on pourrait penser, cette technique n'est pas si récente.

En 1987, Johnston et *coll.*<sup>21</sup> rapportent 18 cas d'angioplastie isolée de l'artère fémorale commune, sur un total de 984 procédures. Le succès clinique (amélioration d'au moins un stade clinique associé à une augmentation de l'IPS d'au moins 0,1) est respectivement de 77,9%, 58,5%, et 48,8% à un mois, un et deux ans. Ce site d'angioplastie est déjà décrit par les auteurs comme inhabituel.

Nos résultats se rapprochent plus de deux études plus récentes.

En 2004, Stricker et *coll.*<sup>17</sup> rapportent une série rétrospective monocentrique de 33 angioplasties de la bifurcation fémorale, avec un suivi moyen de 30 mois. Aucune complication majeure n'est notée. La perméabilité primaire est de 87% à douze mois et 83% à vingt quatre mois. L'amélioration clinique, jugée sur l'IPS, est augmentée en moyenne de 0,24. Le taux de resténose est de 17% à un et deux ans. Hormis quatre réinterventions pour resténoses (2 angioplasties et 2 pontages), et une amputation majeure, aucun autre geste complémentaire n'est décrit.

A noter que les stents utilisés étaient de première génération.

La même année, Silva et *coll.*<sup>22</sup> publient une série rétrospective de 21 angioplasties percutanée avec 48% de stenting secondaire et 57% de gestes associés sur les axes iliaques et fémoro- poplités (type de geste non précisé). Au cours de la période du suivi moyen qui est de 11 mois, 89% des patients sont améliorés d'au moins un stade clinique avec un IPS augmenté de 0,79.

La littérature est plus étoffée concernant le traitement endovasculaire de l'artère fémorale profonde<sup>23-33</sup>. Les études sont trop hétérogènes pour être comparées, mais les auteurs concluent de manière générale que l'angioplastie est un geste simple, peu invasif, intéressant pour les patients à comorbidité associée importante présentant une ischémie critique. Les taux de succès clinique vont de 48% à 86%. Le taux d'échec reste tout de même élevé chez les patients présentant initialement des troubles trophiques, jusqu'à 89%<sup>26</sup>.

Deux études rapportent des résultats moins encourageants concernant l'AFP.

Johnston et *coll.*<sup>21</sup> décrivent des taux de succès clinique de 46,2% à un mois et 23,1% à un an.

Dans une étude réalisée en 2006, concernant 55 angioplasties de l'AFP, avec 69% de claudicants et 31 % d'ischémie critique, les résultats sont similaires<sup>25</sup> : sur un suivi moyen de 13 mois, 29% des patients présentent une amélioration clinique, 44% d'interventions complémentaires sont nécessaire. Le taux de resténoses intrastent est de 30%. En conclusion, Dick et *coll.* se montrent très réservés sur les bénéfices clinique et hémodynamique et proposent cette technique pour les sauvetages de membres sans aucune possibilité de traitement chirurgical.

Effectivement, dans notre série, les sept patients pour lesquels une procédure concernant l'artère fémorale profonde a été réalisée présentent une amélioration clinique plus faible que la moyenne avec 4 patients qui gardent une claudication intermittente modérée. Le taux de resténose est important estimé à 57%.

Nous pouvons nous demander quelles en sont les raisons.

Le réseau fémoro-poplité est peu dégradé par rapport à la moyenne (43% de TASC D versus 32,5%), et le réseau jambier correct avec un seul patient ne présentant pas 3 axes perméables.

En chirurgie, il a été montré que la mauvaise qualité de l'artère fémorale profonde, jugée sur son développement et l'existence d'une réentrée poplitée en cas de thrombose de l'artère fémorale superficielle, était un facteur d'échec lors d'une endartériectomie du trépied fémoral<sup>5</sup>. Par extension, nous pouvons penser que les patients de ce groupe présentaient une artère fémorale profonde de mauvaise qualité sur tout son trajet. La moindre sténose résiduelle ou malfaçon lors de la procédure endovasculaire sur cette artère de petit calibre aurait donc un impact immédiat. Cependant, nous notons que 50% des patients présentant une resténose intrastent sont asymptomatiques.

Ces données sont certainement à rapprocher de celles concernant la chirurgie isolée de l'artère fémorale profonde, dont l'intérêt reste sujet à discussion<sup>10</sup>.

Il paraît donc essentiel de dégager avant et après la procédure, l'ostium de l'artère fémorale profonde par plusieurs incidences angiographiques.

# AVANTAGES DU TRAITEMENT ENDOVASCULAIRE

## A. De manière générale

D'une manière générale, le traitement endovasculaire permet de réduire la durée d'hospitalisation, par rapport à la chirurgie ouverte<sup>34, 35</sup>, surtout avec le développement de l'hospitalisation en ambulatoire<sup>36, 37</sup>.

Comme pour d'autres localisations, ce type de traitement a été initialement proposé aux patients à haut risque chirurgical. La technique endoluminale permet une reprise d'activité plus rapide.

## B. Par rapport au traitement chirurgical

### 1. Morbidité locale

Les bons résultats de la chirurgie de l'artère fémorale commune en matière de perméabilité et d'amélioration clinique sont reconnus<sup>5-9</sup>.

Par contre ces séries relatent des taux de complications locales importants, allant de 13% à 31,5%. Les complications mineures, tels les hématomes, lymphorrhées et retard de cicatrisation sont majoritaires. Les complications majeures nécessitant une réintervention sont de l'ordre de 3,5 à 5%<sup>5, 7</sup>.

Nous pouvons noter que les complications neurologiques à type de dysesthésies, que nous rencontrons de façon non négligeable dans notre pratique quotidienne, ne sont pas décrites systématiquement et semblent sous-estimées par ces études rétrospectives.

## 2. Prise en charge des lésions associées

Les lésions isolées de l'artère fémorale commune sont peu fréquentes. Dans une série récente portant sur 105 chirurgies de l'AFC, nous notons seulement 25% de membres inférieurs ne présentant pas de lésions iliaques et fémoro- poplités associées<sup>9</sup>. Kang et *coll.*<sup>7</sup> et Nelson et *coll.*<sup>38</sup> rapportent dans leurs séries chirurgicales, des taux de procédures hybrides, respectivement de 57% et 41%.

Dans plus de la moitié de nos cas, nous avons réalisé une procédure endovasculaire homolatérale associée dans le même temps opératoire, grâce à une technique qui nous permet de procéder à un « total endovascular look ».

Cela permet donc de traiter plusieurs étages simultanément et a un intérêt particulier chez des patients fragiles pour lesquels on limitait initialement le geste chirurgical à l'AFC, même en cas de lésions multiples.

A moyen et long terme, même si la perméabilité de l' AFC est bonne, le taux d'interventions complémentaires endovasculaires ou chirurgicales en vue de maintenir le succès clinique se situe selon les séries entre 18% et 38%<sup>6,7,9</sup>. En cas de perméabilité correcte du geste initial, soit le réseau artériel est déjà altéré et le geste isolée sur l'AFC est insuffisant, soit le réseau artériel se dégrade secondairement.

Nous pouvons noter dans la série chirurgicale de Springhorn et *coll.*<sup>8</sup>. Qu'à un an, 89% des patients ayant présenté un résultat précoce satisfaisant ont, de nouveau, présenté des symptômes, malgré une perméabilité du geste initial satisfaisant. C'est pour cette raison qu'Al-Khoury et *coll.*<sup>9</sup>. estiment que la perméabilité n'est pas un critère adéquate pour décrire les résultats d'un geste isolé réalisé au niveau de l'AFC.

Springhorn et *coll.* avancent l'hypothèse selon laquelle les lésions initiales de l'AFC protégeraient le lit artériel distal des effets néfastes de l'hypertension artérielle. Une fois cet effet protecteur levé, le réseau d'aval se dégraderait plus rapidement.

Les trois patients de notre série pour lesquels un geste chirurgical complémentaire a été réalisé sur le réseau artériel d'aval dans un second temps, présentaient d'emblée un axe fémoro-poplité altéré : 2 TASC D et un pontage fémoro-poplité dont la perméabilité ne reposait que sur une artère jumelle. Nous n'avons pas étudié la possible dégradation du réseau jambier après traitement endovasculaire de l'AFC.

# **ANALYSE DES FACTEURS DE RESTENOSE ET DE FRACTURE DE STENT A PARTIR D' ETUDES ANATOMIQUES**

Le risque accru de fracture de stent et de resténose dues aux mouvements de la hanche, est un des arguments forts des défenseurs de la chirurgie <sup>7, 39</sup>.

Deux travaux ont étudiés les contraintes exercées sur l'axe iliaque et l'AFC par l'articulation de hanche.

## **A. ETUDES ANATOMIQUES**

En 1989, Lopez et Magne<sup>11</sup> réalisent une étude du comportement de l'artère fémorale lorsque l'articulation de la hanche passe de l'extension à 180° à la flexion à 90°.

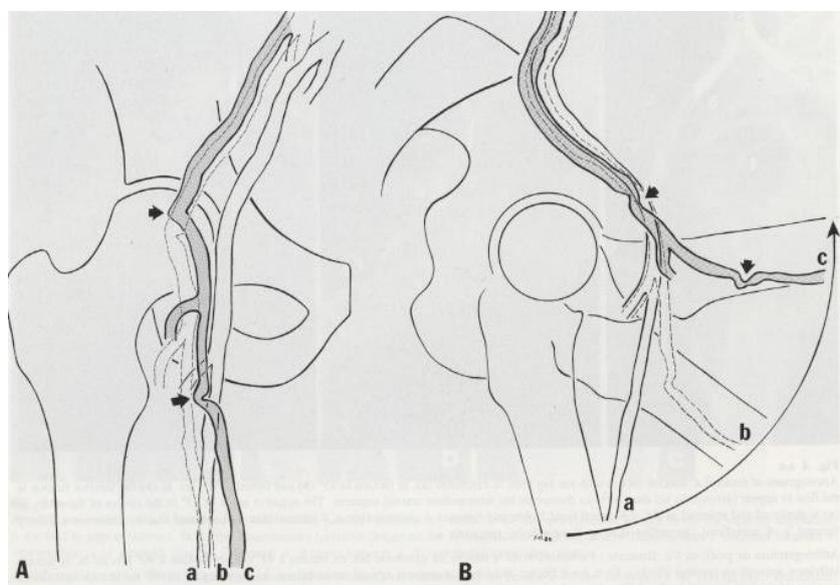
Grâce à trois méthodes d'études cadavériques différentes (dissection, artériographies et moulages vasculaires), ils montrent qu'au cours de la flexion de la hanche, l'artère fémorale présente en deux points différents, et de façon non simultanée, un double mouvement de flexion et de torsion.

Ces deux points sont légèrement décalés par rapport aux structures anatomiques qui croisent l'artère : le point supérieur est sous le ligament inguinal et le point inférieur au dessus du croisement du muscle sartorius.

En position d'extension, en coupe sagittale, l'angle est négatif de 45° au point supérieur. Lorsque la hanche passe à 90° cet angle se « déplace » au point inférieur. Cela a pour conséquence que l'artère fémorale commune n'est pas soumise lors de la flexion à une angulation supplémentaire, notamment au niveau du ligament inguinal. Elle est même dans le prolongement de l'artère iliaque externe.

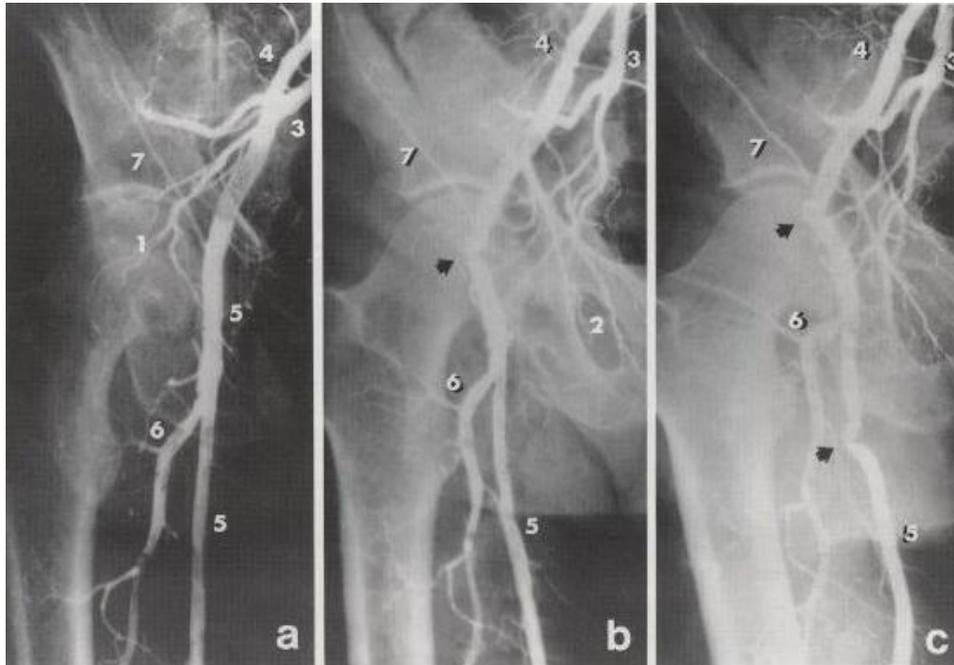
De plus, au niveau du segment intermédiaire situé entre ces deux points, l'artère fémorale profonde agit comme un hauban empêchant sa mobilisation.

**Figure 3** : D'après Lopez et coll.<sup>11</sup> Modifications de forme et de direction de l'artère fémorale au cours de la flexion de l'articulation de la hanche sur le cadavre

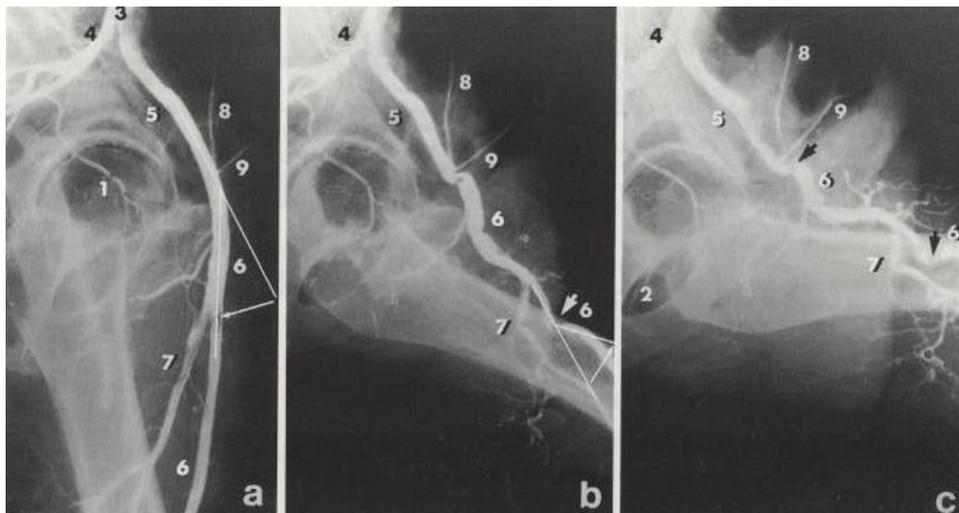


- A. *Vue de face (fémur en extension)*  
B. *Vue de profil. a : en extension, b : en flexion à 45°, c : en flexion à 90°*

**Figures 4 et 5 :** D'après Lopez et *coll.* : Artériographies de face et de profil de l'a. fémorale: articulation de la hanche en extension (a), en flexion à 45° (b), en flexion à 90° (c). En (b), l'angulation supérieure apparaît en premier (flèche). En (c), les angulations (flèches) délimitent le segment artériel intermédiaire.



*1. Tête fémorale, 2. Trou obturé, 3. a. iliaque interne, 4. a. iliaque externe, 5. a. fémorale, 6. a. fémorale profonde, 7. a. circonflexe iliaque superficielle.*



*1. Tête fémorale, 2. trou obturé, 3. A. iliaque commune, 4. a. iliaque interne, 5. a. iliaque externe, 6. a. fémorale, 7. a. fémorale profonde, 8. a. circonflexe iliaque superficielle, 9. a. épigastrique superficielle.*

En 2005, Park et *coll.*<sup>12</sup> évaluent en artériographie, le point où l'axe ilio- fémoral subit le maximum de contraintes de type flexion lors des mouvements de la hanche. Ils montrent que ce point se situe à environ 31mm au dessus du ligament inguinal, et donc au niveau de l'artère iliaque externe.

## **B. FRACTURE DE STENT**

Ces constatations permettent d'avancer l'hypothèse selon laquelle l'artère fémorale commune n'a pas une localisation si défavorable pour proposer un traitement endovasculaire avec stenting primaire, surtout au niveau du segment intermédiaire.

Les lésions de type I paraissent plus à risque, du fait de la flexion de l'artère iliaque externe et du point de torsion situé sous le ligament inguinal. La seule fracture de la série (type III) concerne ce type de lésion.

Higashiura et *coll.*<sup>40</sup> ont mis récemment en évidence un taux de fracture de 3,6% sur 305 stents implantés sur l'axe iliaque ; l'artère iliaque commune et l'artère iliaque externe étant concernées de la même façon.

Ces auteurs mettent en évidence un taux de fracture inférieur à ceux habituellement décrits pour l'axe fémoro- poplité<sup>41-44</sup>, le seul facteur prédictif étant l'occlusion initiale de l'axe iliaque pour les stents en nitinol. Les lésions étant plus courtes, le nombre de stent utilisés est plus petit que dans le traitement des lésions fémoro-poplitées. Il y a donc moins de chevauchement entre stent, facteur de risque reconnu de fracture<sup>42</sup>.

Nous notons comme eux, que contrairement aux radiographies réalisées pour chercher les fractures des stents fémoro- poplités, les radiographies de hanche sont difficiles à interpréter du fait de la superposition du stent à la trame osseuse et de la difficulté à le dégager. Nous avons systématiquement demandé des incidences de face et en profil urétéral, mais la qualité des images était très différente selon le centre radiologique.

### **C. RESTENOSE INTRA-STENT**

Le nombre de resténose à 12 mois de notre série est comparable à celle de Stricker et *coll*<sup>17</sup>, mais concerne essentiellement les lésions de type 3, avec stenting acier. Si l'on se base sur l'évolution générale des phénomènes de resténose connue au niveau de l'AFS, ce taux devrait se stabiliser<sup>3</sup>.

Etant donné la taille et les propriétés de l'AFC à destinée musculaire, ce taux n'est pas surprenant<sup>3,45</sup>.

Si l'on se réfère à l'étude anatomique de Lopez, ce taux important de resténose peut être expliqué par la plicature au point inférieur situé au niveau du croisement avec le muscle sartorius. L'artériographie met bien en évidence une plicature à l'origine de l'artère fémorale superficielle, mais aussi juste après l'ostium de l'artère fémorale profonde.

### **D. MATERIEL**

Les données tirées des études morphologiques et les études réalisées *in vitro* portant sur l'évaluation des différents stents nous conduisent à proposer un type d'endoprothèse en fonction du type de lésions<sup>46</sup>. Du fait des contraintes mécaniques et des lésions souvent très calcifiées de l'AFC, il faut trouver un équilibre entre élasticité, plasticité et force radiaire.

Les lésions de type 1 sont situées sur une zone de contrainte, essentiellement au niveau de l'artère iliaque externe. Nous proposons donc d'utiliser des stents auto- expansifs très flexibles, type Flexstar® ( Edwards) ou Everflex® ( EV3) .

Les lésions situées au niveau des ostia des artères fémorales profonde et superficielle sont courtes et calcifiées. Nous avons utilisé de petits stents courts à haute force radiaire en acier, mais les résultats cliniques et le taux important de resténose nous amène à rediscuter cette indication.

Les lésions de type 2 sont souvent calcifiées et situées dans une zone relativement fixe. On peut donc privilégier à matériel à haute force radiaire, type E-Luminex® même s'il est plus sensible aux contraintes biomécaniques <sup>46</sup>.

Les lésions de type 4 représentent finalement une entité distincte <sup>47, 48</sup>. Nous pouvons noter qu'il n'y a pas eu de resténose intrastent dans ce groupe contrairement à Stricker et *coll.* Le stent utilisé devra présenter une force radiaire importante.

Concernant le matériel, l'utilisation d'introducteur long, permet de réaliser par cross-over une technique de kissing ballon pour les lésions de type 3. Par contre cette procédure doit être réalisé sur des guides 0.014 en deux étapes, la taille de l'introducteur ne permettant pas de positionner deux stents simultanément.

Le matériel en grande longueur permet de même de réaliser par ponction humérale des procédures bilatérales et les traitements des patients obèses chez lesquels la ponction fémorale est difficile et risquée.

## ACCES VASCULAIRE FUTUR

La perte d'un accès vasculaire ponctionnable, ou la difficulté à implanter un pontage, est un des arguments avancés contre le stenting primaire de l'AFC<sup>22</sup>.

Grâce au développement de matériel de grande longueur, les procédures ultérieures peuvent être réalisées par ponction humérale ou controlatérale, voir par une ponction écho-guidée de l'artère fémorale superficielle . Une ponction ipsilatérale est tout a fait envisageable pour les lésions de type 1, et peut être écho- guidée pour les autres types de lésions.

Les ponctions humérale ou controlatérale devront tout de même être préférée<sup>49</sup>. La compression manuelle sur une zone stentée, risque d'être moins efficace, l'opérateur appréhendant d'exercer trop de force sur le matériel, notamment chez les sujets très minces, même si les stents de nouvelles générations sont capables de subir des pressions importantes.

Concernant l'implantation d'un pontage sur la zone stentée, dans notre expérience, nous n'avons pas été amenés à explanter de stents.

Stricker et *coll.* décrivent ne pas avoir eu de difficulté particulière que ce soit pour la ponction, qu'ils réalisaient sous angioscopie, et pour la réalisation de 3 pontages fémoro-poplité.

# **CONCLUSION**

Le traitement endovasculaire des lésions athéromateuses de l'artère fémorale commune et du trépied fémoral est une technique simple à réaliser qui permet d'éviter les complications locales liées à l'abord.

Les maintiens primaire et secondaire de l'amélioration clinique respectivement de 89,2% à 6 mois et de 79% et 87,5% à 12 mois, ainsi que la perméabilité de 92,5% à 12 mois, sont comparables aux séries rapportant le traitement par chirurgie ouverte des lésions fémorales communes. Ces résultats nous amènent à proposer le traitement endovasculaire comme alternative au traitement chirurgical.

Un de ses principaux avantages est d'envisager une approche que l'on peut qualifier de « tout endovasculaire » avec le traitement dans le même temps opératoire des différents axes artériels.

Cette étude pilote valide la faisabilité de la technique et permet d'envisager la réalisation d'une étude prospective multicentrique la comparant avec le traitement chirurgical. Nous envisageons d'étudier le taux de morbi-mortalité à 30 jours comme critère principal de jugement.

Cela permettra de confirmer ou non les observations que nous avons faites concernant un taux de resténose important et les résultats moins encourageants des lésions de l'artère fémorale profonde (type 3).

# BIBLIOGRAPHIE

1. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg* 2007;45 Suppl S:S5-67.
2. Schillinger M, Sabeti S, Loewe C, et al. Balloon angioplasty versus implantation of nitinol stents in the superficial femoral artery. *N Engl J Med* 2006;354(18):1879-88.
3. Schillinger M, Sabeti S, Dick P, et al. Sustained benefit at 2 years of primary femoropopliteal stenting compared with balloon angioplasty with optional stenting. *Circulation* 2007;115(21):2745-9.
4. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg* 2000;31(1 Pt 2):S1-S296.
5. Cardon A, Aillet S, Jarno P, et al. [Endarterectomy of the femoral tripod: long-term results and analysis of failure factors]. *Ann Chir* 2001;126(8):777-82.
6. Kechagias A, Ylonen K, Biancari F. Long-term outcome after isolated endarterectomy of the femoral bifurcation. *World J Surg* 2008;32(1):51-4.
7. Kang JL, Patel VI, Conrad MF, Lamuraglia GM, Chung TK, Cambria RP. Common femoral artery occlusive disease: contemporary results following surgical endarterectomy. *J Vasc Surg* 2008;48(4):872-7.
8. Springhorn ME, Kinney M, Littooy FN, Saletta C, Greisler HP. Inflow atherosclerotic disease localized to the common femoral artery: treatment and outcome. *Ann Vasc Surg* 1991;5(3):234-40.
9. Al-Khoury G, Marone L, Chaer R, et al. Isolated femoral endarterectomy: Impact of SFA TASC classification on recurrence of symptoms and need for additional intervention. *J Vasc Surg* 2009.
10. Savolainen H, Hansen A, Diehm N, et al. Small is beautiful: why profundaplasty should not be forgotten. *World J Surg* 2007;31(10):2058-61.
11. Lopez JF, Magne JL, Champetier J. The femoral artery and flexion of the hip joint. *Surg Radiol Anat* 1989;11(4):275-81.
12. Park SI, Won JH, Kim BM, Kim JK, Lee DY. The arterial folding point during flexion of the hip joint. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005;28(2):173-7.
13. John L, Barry K. The Resilient Trial Communication orale Leipzig interventional course 2007.

14. Ferreira M, Lanzotti L, Monteiro M, et al. Superficial femoral artery recanalization with self-expanding nitinol stents: long-term follow-up results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34(6):702-8.
15. Minar E, Schillinger M. New stents for SFA. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2009;50(5):635-45.
16. Schlager O, Dick P, Sabeti S, et al. Long-segment SFA stenting--the dark sides: in-stent restenosis, clinical deterioration, and stent fractures. *J Endovasc Ther* 2005;12(6):676-84.
17. Stricker H, Jacomella V. Stent-assisted angioplasty at the level of the common femoral artery bifurcation: midterm outcomes. *J Endovasc Ther* 2004;11(3):281-6.
18. Diehm N, Baumgartner I, Jaff M, et al. A call for uniform reporting standards in studies assessing endovascular treatment for chronic ischaemia of lower limb arteries. *Eur Heart J* 2007;28(7):798-805.
19. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26(3):517-38.
20. Jaff M, Dake M, Pompa J, Ansel G, Yoder T. Standardized evaluation and reporting of stent fractures in clinical trials of noncoronary devices. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007;70(3):460-2.
21. Johnston KW, Rae M, Hogg-Johnston SA, et al. 5-year results of a prospective study of percutaneous transluminal angioplasty. *Ann Surg* 1987;206(4):403-13.
22. Silva JA, White CJ, Quintana H, Collins TJ, Jenkins JS, Ramee SR. Percutaneous revascularization of the common femoral artery for limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004;62(2):230-3.
23. Bulvas M, Chochola M, Herdova J, Urbanova R. Percutaneous transluminal angioplasty of the deep femoral artery. *Cor Vasa* 1993;35(5):183-7.
24. Dacie JE, Daniell SJ. The value of percutaneous transluminal angioplasty of the profunda femoris artery in threatened limb loss and intermittent claudication. *Clin Radiol* 1991;44(5):311-6.
25. Dick P, Mlekusch W, Sabeti S, et al. Outcome after endovascular treatment of deep femoral artery stenosis: results in a consecutive patient series and systematic review of the literature. *J Endovasc Ther* 2006;13(2):221-8.
26. Diehm N, Savolainen H, Mahler F, Schmidli J, Do DD, Baumgartner I. Does deep femoral artery revascularization as an isolated procedure play a role in chronic critical limb ischemia? *J Endovasc Ther* 2004;11(2):119-24.
27. Hoffmann U, Schneider E, Bollinger A. Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) of the deep femoral artery. *Vasa* 1992;21(1):69-75.
28. Mathisen SR, Akesson M, Lindh M, Ivancev K, Resch TA. Kissing stents in the common femoral artery bifurcation for critical limb ischemia: technical description and report of three cases. *Vascular* 2007;15(4):211-4.
29. Motarjeme A, Keifer JW, Zuska AJ. Percutaneous transluminal angioplasty of the deep femoral artery. *Radiology* 1980;135(3):613-7.
30. Silva JA, White CJ, Ramee SR, et al. Percutaneous profundaplasty in the treatment of lower extremity ischemia: results of long-term surveillance. *J Endovasc Ther* 2001;8(1):75-82.
31. Takagi H, Matsuno Y, Umeda Y, Fukumoto Y, Mori Y, Hirose H. Stent placement for severe stenosis in the deep femoral artery with the occluded superficial femoral and popliteal arteries. *Int Angiol* 2005;24(2):196-8.

32. Varty K, London NJ, Ratliff DA, Bell PR, Bolia A. Percutaneous angioplasty of the profunda femoris artery: a safe and effective endovascular technique. *Eur J Vasc Surg* 1993;7(5):483-7.
33. Waltman AC. Percutaneous transluminal angioplasty: iliac and deep femoral arteries. *AJR Am J Roentgenol* 1980;135(5):921-5.
34. Vogel TR, Dombrovskiy VY, Graham AM. Elective abdominal aortic aneurysm repair: relationship of hospital teaching status to repair type, resource use, and outcomes. *J Am Coll Surg* 2009;209(3):356-63.
35. Schuster I, Dorfmeister M, Scheuter-Mlaker S, et al. Endovascular and conventional treatment of thoracic aortic aneurysms: a comparison of costs. *Ann Thorac Surg* 2009;87(6):1801-5.
36. Akopian G, Katz SG. Peripheral angioplasty with same-day discharge in patients with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2006;44(1):115-8.
37. O'Brien-Irr MS, Harris LM, Dosluoglu HH, Dayton M, Dryjski ML. Lower extremity endovascular interventions: can we improve cost-efficiency? *J Vasc Surg* 2008;47(5):982-7; discussion 7.
38. Nelson PR, Powell RJ, Schermerhorn ML, et al. Early results of external iliac artery stenting combined with common femoral artery endarterectomy. *J Vasc Surg* 2002;35(6):1107-13.
39. Andrews RT, Venbrux AC, Magee CA, Bova DA. Placement of a flexible endovascular stent across the femoral joint: an in vivo study in the swine model. *J Vasc Interv Radiol* 1999;10(9):1219-28.
40. Higashiura W, Kubota Y, Sakaguchi S, et al. Prevalence, factors, and clinical impact of self-expanding stent fractures following iliac artery stenting. *J Vasc Surg* 2009;49(3):645-52.
41. Krankenberg H, Schluter M, Steinkamp HJ, et al. Nitinol stent implantation versus percutaneous transluminal angioplasty in superficial femoral artery lesions up to 10 cm in length: the femoral artery stenting trial (FAST). *Circulation* 2007;116(3):285-92.
42. Allie DE. Nitinol Stent Fractures in the SFA. *Endovascular Today* 2004(july/August):22-34.
43. Scheinert D, Scheinert S, Sax J, et al. Prevalence and clinical impact of stent fractures after femoropopliteal stenting. *J Am Coll Cardiol* 2005;45(2):312-5.
44. Babalik E, Gulbaran M, Gurmen T, Ozturk S. Fracture of popliteal artery stents. *Circ J* 2003;67(7):643-5.
45. Schillinger M, Exner M, Mlekusch W, et al. Inflammatory response to stent implantation: differences in femoropopliteal, iliac, and carotid arteries. *Radiology* 2002;224(2):529-35.
46. Nikanorov A, Smouse HB, Osman K, Bialas M, Shrivastava S, Schwartz LB. Fracture of self-expanding nitinol stents stressed in vitro under simulated intravascular conditions. *J Vasc Surg* 2008;48(2):435-40.
47. Brountzos EN, Malagari K, Gougoulakis A, et al. Common femoral artery anastomotic pseudoaneurysm: endovascular treatment with hemobahn stent-grafts. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11(9):1179-83.
48. Derom A, Nout E. Treatment of femoral pseudoaneurysms with endograft in high-risk patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30(6):644-7.
49. Biondi-Zoccai GG, Fusaro M, Tashani A, et al. Antegrade access in a stented common femoral artery: feasible but with a real bleeding risk. *Int J Cardiol* 2007;114(2):E68-9.



**Annexe 1 : Description du matériel utilisé en fonction du type de lésions**

	E-Luminexx® (Bard)	Everflex® (EV3)	Flexstar® (Edwards)	Amiia® (Cordis)
Type 1	7/ 60 mm	7/40 mm (2) 8/40 mm 8/20 mm	7/60 mm 8/60 mm 7/80 mm	
Type 2	7/40 mm (2) 8/40 mm (3)	7/30 mm (4) 7/40 mm 8/30 mm (5) 8/40 mm	7/80 mm	
Type 3	6/60 mm (AFC)  5/20 mm (AFS) 7/40 mm (AFC+AFP) 6/20 mm (AFP)	7/30 mm (AFP) 7/20 mm (AFP)  7/30 mm (AFC)  7/40 mm (AFC)		4/18mm (AFP)  4/18 mm (AFP) 6/18 mm (AFS) 7/18 mm (AFS)  6/18 mm (AFP)
Type 4	6/30 mm 6/40 mm 8/30 mm	7/30 mm	7/40mm	

NOM : AZEMA

PRENOM : LAURE

**Titre de Thèse : TRAITEMENT ENDOVASCULAIRE DES LESIONS  
ATHEROMATEUSES DU TREPIED FEMORAL .**

---

RESUME

*But de l'étude* : évaluation de la faisabilité technique et des résultats à moyen terme du traitement endovasculaire des lésions athéromateuses de l'artère fémorale commune et du trépied fémoral.

*Méthodes* : Il s'agit d'une étude monocentrique prospective, menée au CHU de Nantes entre juin 2006 et octobre 2008 incluant les patients ayant bénéficiés d'un stenting primaire de lésions athéromateuses du trépied fémoral. Un suivi clinique et paraclinique (écho-doppler et radiographies de hanche) a été mené à 1, 3, 6, 12 et 24 mois. En se référant aux études anatomiques, nous avons élaboré une classification des différents type de lésions.

*Résultats* : 36 patients ont été inclus, avec 40 membres traités : 70% claudicants et 30% en ischémie critique. Le suivi moyen est de 17,6 mois. Une procédure endovasculaire a été associée dans le même temps opératoire pour 60% des cas.

Le TCMM à 30 jours était de 2,5%. A 12 mois le maintien primaire et secondaire de l'amélioration clinique étaient respectivement de 79% et 87,5%. Aucun geste complémentaire chirurgical ou endovasculaire sur l'artère fémorale commune n'a été réalisée pour 90% des membres. Le taux de resténose était de 25%.

*Conclusion* : Cette étude pilote valide la faisabilité de la technique et permet d'envisager la réalisation d'une étude prospective multicentrique la comparant avec le traitement chirurgical.

---

Mots-Clés : lésions athéromateuses- artère fémorale commune- traitement endovasculaire- résultats à moyen terme.

Key words : mid term results- endovascular repair- common femoral artery