

Travail de Maîtrise en médecine No 1844

**Traitement endovasculaire
des artères jambières pour ischémie critique :**
Travail d'analyse du suivi d'une cohorte de patients

Etudiant

Sylvain Vanoli

Tuteur

Prof. Jean-Marc Corpataux
Service de chirurgie vasculaire, CHUV

Co-tuteur

Dr. Sébastien Deglise
Service de chirurgie vasculaire, CHUV

Expert

Dr Olivier Borens
Service d'orthopédie-traumatologie, CHUV

Lausanne, 15.01.2016

Abstract

Introduction

Le traitement endovasculaire s'est progressivement imposé comme le traitement de premier choix de l'ischémie critique (IC) des membres inférieurs en raison de l'amélioration du matériel et des bons résultats en terme de morbi-mortalité. Toutefois, les résultats à long terme sont contrastés en raison de données hétérogènes. Le but de ce travail est donc d'analyser les résultats du traitement endovasculaire de lésions infra-poplitées.

Matériel et Méthode

Cette étude rétrospective analyse une cohorte de 88 patients traités par voie endovasculaire pour IC sur lésions des artères infra-poplitées dans le service de chirurgie vasculaire du CHUV en 2013. Les outcomes évalués sont la perméabilité primaire, primaire assistée et secondaire à court et moyen terme ainsi que le taux de sauvetage de membre.

Résultats

L'âge moyen est de 78 ans avec une majorité d'hommes (65%). Plus de 50% des patients sont diabétiques et fumeurs et 82% présentent un stade de Rutherford 6. Le taux de succès technique atteint 94% (83/88). L'angioplastie (PTA) seule ou combinée à un stent représente 75% des opérations effectuées. Des complications locales ont été retrouvés chez 18% des patients et systémiques chez 11%. Le taux de mortalité post-opératoire est de 3%. De plus, 4 amputations majeures ont été réalisées. Durant le suivi moyen de 18 mois, 51 ré-interventions ont été réalisées dont 24 endovasculaires et 6 chirurgicales pour re-sténose ou occlusion. A 24 mois, les taux de perméabilités primaire, primaire assisté et secondaire sont donc de 44%, 52% et 66% respectivement. Les taux de sauvetage de membre à 6 et 24 mois sont de 82% et 78% et les taux de survie à 91% et 86%.

Conclusion

Grâce à son excellent résultat technique et son faible taux de complications, le traitement endovasculaire confirme être le traitement de choix des patients en ischémie critique. La perméabilité reste la limitation majeure entraînant plusieurs réinterventions mais permettant au final d'obtenir un résultat satisfaisant en terme de sauvetage de membre. La place du matériel à élution médicamenteuse reste encore débattue.

Mots-clés

endovasculaire, ischémie critique, angioplastie, éludé, amputation

Table des matières

INTRODUCTION	4
EPIDEMIOLOGIE	4
ETIOPATHOLOGIE	5
MANIFESTATION CLINIQUES	5
MOYENS DIAGNOSTIQUES	6
TRAITEMENT	8
OBJECTIFS	11
METHODOLOGIE	12
RESULTATS	13
1. PREOPERATOIRE	13
2. OPERATION	15
3. SUIVI POSTOPERATOIRE	17
4. SUIVI A MOYEN TERME	19
DISCUSSION ET CONCLUSION	21
BIBLIOGRAPHIE	24

Introduction

Bien qu'encore peu médiatisé et relativement peu connu de la population, l'artériopathie obstructive des membres inférieurs (AOMI) a vu sa prévalence augmenter fortement ces dernières années et atteindrait, selon les dernières estimations, plus de 200 millions de personnes à travers le monde (1). Due majoritairement à l'athérosclérose, l'AOMI est une maladie affectant les artères des membres inférieurs. Il est cependant important de rappeler le caractère systémique de l'athérosclérose qui explique une haute comorbidité coronaire et cérébro-vasculaire. En effet, le diagnostic d'AOMI est un marqueur de risque cardiovasculaire en soi puisque plus d'un patient sur deux présente une atteinte vasculaire diffuse (2). Dans ce contexte, une prise en charge optimale de l'AOMI comprend autant un traitement sur le plan local sous forme d'une revascularisation que systémique avec un traitement médicamenteux et une correction des facteurs de risque. En effet, un traitement médicamenteux associant un antiagrégant plaquettaire et une statine permet de réduire le risque de mortalité cardiovasculaire, ceci quel que soit le stade de l'AOMI (3). Sur le plan local, un traitement de revascularisation est indiqué à partir du stade de Fontaine IIb, soit l'apparition d'une claudication intermittente invalidante. Lorsque le patient atteint le stade d'ischémie critique, stade le plus avancé de la maladie, il devient indispensable d'intervenir au plus vite pour revasculariser le membre atteint pour assurer la survie de ce membre fortement menacé d'amputation (4).

Epidémiologie

Différentes études démontrent que l'AOMI touche 3% à 10% de la population générale (4), prévalence qui augmente drastiquement avec l'âge pour atteindre 15-20% de la population de plus de 70 ans (4). Pour la majorité des patients, l'évolution de leur maladie sera relativement stable. Cependant, on estime que 5-10% d'entre eux vont évoluer vers une ischémie critique sur 5 ans. L'incidence de l'ischémie critique dans la population européenne et nord-américaine avoisine donc les 50-100/100'000 personnes par an (4).

Etiopathologie

L'athérosclérose consiste en la formation à l'intérieur des vaisseaux de plaques athéromateuses composées de lipides, de cholestérol, d'éléments fibreux, de cellules inflammatoires et de débris cellulaires. La calcification et l'épaississement des plaques vont progressivement limiter l'afflux de sang chargé d'oxygène vers les extrémités. Ce long processus de dépôt qui commence tôt dans la vie ne va n'avoir de conséquences cliniques seulement des années après son apparition.

Les facteurs de risque les plus importants mis en évidence jusqu'à présent sont le diabète, le tabac, l'âge et l'obésité. Ces facteurs sont également responsables d'une évolution plus défavorable de la maladie, augmentant fortement le risque d'atteindre le stade d'ischémie critique (4).

Chez un patient souffrant d'AOMI, la localisation des plaques est souvent multiple. Il existe toutefois certaines zones à risque comme l'aorte sous-rénale, l'artère fémorale superficielle, l'artère poplitée et les artères jambières (4). Lorsque le diabète est la cause principale d'athérosclérose, la lésion se situe plus souvent au niveau des artères jambières. Bien qu'on constate un plus haut risque d'amputation lors de lésion distale, une atteinte proximale est de plus mauvais pronostic (5).

Manifestation cliniques

Il existe 2 classifications utilisées pour l'AOMI chronique, basées sur les symptômes et signes présentés par le patient. La classification de Leriche-Fontaine est utilisée plutôt dans les pays francophones et comprend 4 stades (Table 1). La classification de Rutherford est anglo-saxonne et comprend 6 stades (Table 1). Il s'agit de la classification de référence utilisée dans la littérature.

FONTAINE		RUTHERFORD		
Stage	Clinical	Grade	Category	Clinical
I	Asymptomatic	0	0	Asymptomatic
IIa	Mild claudication	I	1	Mild claudication
IIb	Moderate–severe claudication	I	2	Moderate claudication
		I	3	Severe claudication
III	Ischemic rest pain	II	4	Ischemic rest pain
IV	Ulceration or gangrene	III	5	Minor tissue loss
		IV	6	Ulceration or gangrene

Table 1. Classification de l'artériopathie des membres inférieurs

Au stade initial de la maladie, les patients sont asymptomatiques. Les premiers signes cliniques se manifestent sous forme d'une ischémie intermittente, touchant la musculature. Le débit est alors suffisant lorsque le membre est au repos mais ne l'est plus quand la demande en oxygène est plus élevée, notamment lors d'efforts. Il va y avoir une souffrance tissulaire musculaire, produisant de l'acide lactique, lors du passage en métabolisme anaérobie. Ceci se manifeste alors par des symptômes de claudication, douleurs et/ou sensations d'engourdissement qui apparaissent toujours après un même périmètre de marche. Ces symptômes disparaissent très rapidement suite à l'arrêt de l'effort et sont soulagés par une position verticale de la jambe.

L'ischémie critique est le stade le plus avancé de la maladie artérielle périphérique. Par définition, le patient présente une douleur ischémique au repos et/ou une atteinte tégumentaire (ulcérations, nécrose ou gangrène) due à l'hypoperfusion de son pied et ceci depuis plus de 2 semaines (4). A cause de la diminution de l'effet de la gravité, le patient aura une augmentation des symptômes en position couchée ou les jambes surélevées, obligeant certains patients à se lever ou laisser leur jambe en position déclive sur le côté du lit plusieurs fois par nuit. Résultant de cette position, on observe fréquemment la formation d'un œdème aggravant encore la situation hémodynamique du pied.

Moyens diagnostiques

- ***Bilan angiologique***

Bien que les classifications se basent essentiellement sur les manifestations cliniques, le diagnostic doit être confirmé et corrélé par un examen angiologique qui comprendra notamment une mesure objective de valeurs de pression de perfusion du membre. Il existe différents moyens de mesures de pression, notamment le rapport de pression cheville-bras, communément appelé Ankle Brachial Index (ABI). Une variante de l'ABI nommée Toe Brachial Index (TBI) consiste à mesurer le rapport de pression orteil-bras. La pléthysmographie seule, quant à elle, se base uniquement sur la valeur de la pression systolique au gros orteil. Enfin, dans certains cas, il peut être nécessaire de mesurer la pression d'oxygène transcutanée (TcPO₂).

Alors que l'on parle d'artériopathie à partir d'un ABI inférieur à 0.9, cet outil diagnostique est relativement mal adapté chez les patients diabétiques ou insuffisants rénaux. En effet, ceux-ci ont la plupart du temps une calcification de la paroi artérielle, les rendant difficilement compressibles, ce qui va augmenter la valeur de l'ABI. Un ABI >1.3 chez ces patient sera donc considéré comme pathologique d'une AOMI (6). Dans ces cas, le diagnostic plus précis d'une ischémie critique se basera sur les valeurs de pléthysmographie. Ainsi, les critères de pression de l'ischémie critique sont les suivants (4) :

- ABI < 0.40
- TBI < 0.30
- Pression systolique < 30mmHg au gros orteil
- TcPO2 < 30mmHg au dos du pied

Afin de compléter le bilan angiologique, une analyse de la qualité des flux à l'aide d'une sonde Doppler le long des axes artériels est réalisée. Les flux normaux sont de nature triphasiques et en cas de sténose ou d'occlusion, ils deviennent alors bi- ou monophasiques. Ceci permet ainsi de juger de la sévérité d'une lésion de par sa répercussion sur le flux artériel en aval. De plus, l'association de l'analyse doppler et de l'ultrason appelée Duplex permet une cartographie préliminaire des lésions en différenciant notamment une occlusion d'une sténose.

- ***Imagerie***

Lorsque la décision de revascularisation est prise basée sur les manifestations cliniques et angiologiques, il est nécessaire d'obtenir une cartographie plus précise des lésions. En effet, la stratégie de revascularisation dépend du stade clinique mais aussi de la nature et de l'extension des lésions. Il existe 3 possibilités d'imagerie :

1. L'angio-CT scan : il s'agit de l'examen de référence permettant une visualisation de l'ensemble de l'arbre artériel, depuis l'aorte jusqu'au pied et de façon bilatérale. Cet examen est non invasif et rapidement disponible avec une excellente sensibilité et spécificité. Les limitations principales sont l'irradiation et la néphrotoxicité liée au produit de contraste ainsi que les calcifications artérielles qui rendent plus difficile l'analyse des images, surtout au niveau infra-poplité (7).

2. L'angio-IRM : elle offre une alternative non invasive à l'angio-CT lorsque l'injection de produit de contraste est contre-indiquée tout en ne posant pas de problème d'irradiation (8). Cependant, la définition des lésions est moins bonne avec une tendance à la surestimation. De plus, l'analyse de la paroi n'est pas possible, notamment la visualisation des calcifications.
3. L'angiographie conventionnelle : il s'agit d'un examen invasif qui se prête donc peu à la planification de l'opération. Cependant, l'angiographie est un outil indispensable lors de l'intervention permettant la navigation dans les vaisseaux, assistant la dilatation et permettant d'évaluer le succès angiographique (4). De plus, il s'agit le plus souvent de l'outil de référence pour l'évaluation des lésions des artères infra-poplitées puisque les calcifications ne diminuent pas la qualité de l'imagerie.

Traitement

Avant toute intervention de revascularisation, la prise en charge optimale d'un patient atteint d'une maladie artérielle périphérique comprend la prise en charge des facteurs de risque ainsi qu'un traitement médicamenteux agressif (4). Les buts recherchés sont une diminution des symptômes, une augmentation des performances physiques et un regain de capacité du membre atteint. De plus, il a été démontré que le traitement médicamenteux de statine et d'aspirine permet une réduction du risque de mortalité cardiovasculaire, surtout par AVC et/ou infarctus du myocarde (3).

Si la situation clinique du patient ne s'améliore pas ou se détériore, il sera nécessaire d'évaluer l'éligibilité de celui-ci à une intervention chirurgicale. Dès lors que le patient présente une ischémie critique, représentant moins de 10% des cas d'AOMI, le recours à une revascularisation devient quasi indispensable afin de sauver le membre atteint (9). Tout doit être mis en œuvre afin d'éviter la perte du membre aux conséquences désastreuses tant sur le plan physique que psychologique ainsi qu'en terme de perte d'autonomie (10).

Les deux options de revascularisation à ce stade sont les suivantes : une intervention chirurgicale sous forme d'un pontage ou un traitement endovasculaire.

- ***Approche chirurgicale***

En cas d'ischémie critique sur une atteinte des artères jambières, un pontage distal peut être réalisé. Le matériel de choix est la grande veine saphène permettant d'obtenir les meilleurs résultats en terme de perméabilité. Le pontage permet un afflux important de sang vers le membre atteint et est associé à une guérison des lésions tégumentaires plus rapidement qu'en cas de traitement endovasculaire. Toutefois, les pontages distaux sont associés à des complications cardio-pulmonaires mais aussi locales sous forme de problèmes de plaies jusqu'à 30% des cas (11).

- ***Approche endovasculaire***

Le traitement endovasculaire a l'avantage d'être moins invasif et plus adapté à des patients souvent âgés et fragiles. Il est associé à un risque opératoire systémique plus faible que la chirurgie. Les principaux risques encourus sont perforation ou dissection d'un vaisseau, thrombose, embolisation distale, fistule artério-veineuse (12).

Une ponction antérograde, le plus souvent au niveau de l'artère fémorale commune, permet l'insertion de l'introducteur et assure l'accès percutané à la lésion. Il y a également possibilité de faire la ponction rétrograde sur l'artère fémorale commune controlatérale et de passer d'un côté à l'autre : cette technique s'appelle le cross-over. Dès lors, on utilise un guide hydrophile qu'on fait passer au travers de la lésion. En cas d'occlusion, un guide plus rigide avec un support par un cathéter ou un ballon se révèle nécessaire pour avancer le guide au-delà de la lésion. L'échec du franchissement de la lésion avec le guide est l'une des causes principales du non-succès de l'intervention.

Une fois la lésion franchie, on glisse le ballon sur le guide au travers de celle-ci, puis le gonfle ce qui va écraser les plaques athéromateuses. Cette technique s'appelle l'angioplastie percutanée transluminale (PTA). La taille et la longueur du ballon auront été décidées préalablement sur la base des données de la lésion obtenue grâce à l'imagerie médicale. L'angioplastie seule est malheureusement souvent insuffisante dans les interventions des artères infra-poplités. En effet, la forte calcification des plaques athéromateuses présentes dans ces artères augmente le risque de resténose. Il est donc fréquemment nécessaire d'avoir recours à des stents ou des ballons à élution (drug eluting balloon-DEB) (12).

Le stent ou bare metal stent (BMS) a pour but de maintenir mécaniquement l'artère perméable suite à une angioplastie. Il a été développé d'abord pour l'angioplastie cardiaque où il a eu d'excellents résultats en matière de perméabilité. Malheureusement, cette efficacité n'a pas été retrouvée lors de leur introduction dans les interventions infra-poplitées. Les lésions jambières étant plus calcifiées que leur équivalent coronaire, elles exercent donc une force bien plus importante sur les stents causant leur fracture impliquant une resténose. Les contraintes extérieures, inhérentes à la mobilité de la jambe, tel que les forces de compression, torsion et étirement viennent encore un peu plus compliquer la tâche des stents. De plus, les lésions des artères jambières sont souvent plus longues et moins adaptées à la pose de stent. Les nouvelles générations de stent ont été ensuite adaptées à ces contraintes obtenant ainsi des résultats satisfaisants.

Parmi les récents développements dans le domaine endovasculaire, le plus récent est l'apparition de la technologie de l'élution médicamenteuse. Il s'agit de l'ajout d'un médicament en général anti-prolifératif sur le ballon ou le stent et ce médicament va se répandre dans la paroi du vaisseau traitant afin de réduire le risque de resténose. On parle alors de stent éludé ou drug-eluting stent (DES) ou parfois de stent actif. Le médicament le plus utilisé au niveau du membre inférieur est le paclitaxel (12). Selon une récente méta-analyse, les résultats du DES sont encourageant et montre une diminution du risque de réintervention et d'amputation à court/moyen terme. On n'observe cependant aucun effet significatif sur la mortalité (13)(14). Ces nouveaux types de stents sont encore malheureusement très coûteux et peu adaptés au traitement des très fréquentes lésions longues et multifocales (15) et leur utilisation au niveau des artères infra-poplités reste débattue.

Le drug-eluting balloon (DEB) est une des nouvelles alternatives à disposition des chirurgiens endovasculaires. Le principe de base est l'administration locale en une dose du médicament antiprolifératif (Paclitaxel) lors de l'intervention (16). Elle a récemment eu un regain d'attrait face à la problématique à long terme posée par les DES. En effet, contrairement à ceux-ci, le DEB délivre sa dose de façon homogène sur toute la surface du vaisseau et permet de traiter un plus vaste spectre de lésion, notamment les lésions longues (17). Toutefois, l'étude randomisée récente de Zeller et al. portant sur le traitement des lésions infra-géniculées avec ballon à élution a montré une augmentation du risque d'amputation, entraînant le retrait du marché de certains de ces ballons et refroidit l'enthousiasme quant à son utilisation dans les artères jambières (18).

- ***Choix du traitement***

Bien que les pontages distaux démontrent d'excellents résultats en terme de perméabilité et de sauvetage de membre, l'endovasculaire a connu un essor considérable ces dernières années et ce même au niveau jambier où pourtant les lésions sont souvent multiples, longues et calcifiées. Ce succès s'explique par de bons résultats surtout à court-terme et surtout une amélioration du matériel et moins de complications systémiques. Toutefois, les résultats d'une méta-analyse récente publiée en 2013 montre une efficacité similaire à long terme entre ces deux options, avec un taux de survie totale et sans amputation à 3 ans identique (19). Cependant, la même méta-analyse souligne un meilleur résultat à court-terme pour la revascularisation endovasculaire. Ce travail se focalisera uniquement sur la prise en charge endovasculaire des lésions infra-géniculées.

La longueur et le diamètre des ballons et stents sont choisis en fonction des lésions et des artères traitées. Il n'est pas rare de devoir utiliser plusieurs ballons de différentes tailles et diamètre sur la même lésion. En effet, une prédilatation avec un ballon sous-dimensionnée est souvent réalisée. Dans ces cas là, le dernier ballon utilisé est pris comme référence.

Objectifs

Le récent développement du domaine endovasculaire a fait apparaître une multiplicité de nouvelles techniques et matériel d'intervention. Cependant les données sont souvent hétérogènes voire parfois contradictoires en terme de résultats et de techniques. Dans ce contexte, ce travail vient s'inscrire dans la volonté d'une meilleure connaissance des résultats notamment à moyen terme. Il s'agit ici d'analyser la perméabilité primaire, primaire assistée et secondaire à court et moyen terme ainsi que le taux de sauvetage de membre après traitement endovasculaire de lésions infra-poplitées.

Méthodologie

Cette étude rétrospective analyse une cohorte de 88 patients présentant une ischémie critique due à des lésions des artères infra-poplitées et qui ont été traités par voie endovasculaire dans le service de chirurgie thoracique et vasculaire du CHUV en 2013. L'étude se concentre exclusivement sur les patients ayant une sténose ou occlusion dans la région infra-poplitée. Tous les patients ont été traités au bloc opératoire et le suivi angiologique de chaque patient a été assuré au CHUV ou par les angiologues de la région. Le suivi angiologique habituel est un contrôle à 1, 3 6 et 12 mois puis une fois par an en l'absence de nouvelle lésion.

Les données récoltées peuvent être regroupées en 4 différentes catégories :

1. **Préopératoire** : regroupant informations générales (âge/sexe), facteurs de risque, antécédents et données angiologiques.
2. **Opératoire** : s'intéressant aux techniques, matériel utilisés mais également au résultat immédiat et complication observés.
3. **Suivi postopératoire**: se focalisant sur les résultats angiologiques et l'évolution durant la période d'hospitalisation suivant l'intervention.
4. **Suivi à moyen terme** : regroupant les plusieurs consultations du suivi en se concentrant sur l'évolution, les réinterventions, complications, ...

L'essentiel de ces informations ont été trouvé dans le dossier informatisé du patient Soarian et les rapports de consultation et protocoles opératoires.

Les analyses statistiques présentent les résultats sous forme de moyenne ou de médiane en fonction de leur distribution. De plus, les taux de perméabilités, de sauvetage de membre et de survie sont des estimations de survie de Kaplan-Meier. Pour rappel, on distingue la perméabilité primaire, obtenue par une seule intervention, de la perméabilité primaire assistée et secondaire nécessitant plusieurs interventions. La différence essentielle entre perméabilité primaire assistée et secondaire est le type de lésion apparue lors du suivi post-op. Ainsi lors de re-sténose symptomatique il sera question de perméabilité primaire assistée alors qu'on parlera de perméabilité secondaire lors de (re)-occlusion traitée.

Résultats

1. Préopératoire

Notre étude comprend une cohorte de 88 patients traités par voie endovasculaire. Parmi les données démographiques récoltées (Table 2), on observe un âge moyen se situant à 78 ans ainsi qu'une prépondérance de patients de sexe masculin. Le facteur de risque le plus présent est l'HTA et plus de 50% des patients sont diabétiques et fumeurs. On constate que plus d'un tiers des patients ont des antécédents coronaires ou cérébraux, ce qui reflète bien le caractère systémique de la maladie d'artériosclérose.

Près de 20% des patients traités ont déjà subi une intervention au site de la lésion actuelle et nombreux sont ceux qui ont subi d'autres interventions tant endovasculaires que chirurgicales.

Données générales	N (%)
Age (ans - range)	78 (54-94)
Sexe H/F	57/31 (65/35)
HTA	82 (93)
Diabète	46 (52)
Tabac	47 (52) (24% actifs, 23% ancien fumeur)
BMI >30	28 (32)
Dyslipidémie	53 (60)
IR	41 (47)
Antécédents Cardiovasculaires	
Cardiopathie ischémique	30 (34)
Maladie cérébrovasculaire	10 (11)
Antécédents Vasculaire	
Angioplastie	
• Site de la lésion actuelle	18 (20)
• Autre site	23 (26)
Pontage	
• Ipsilatéral	19 (22)
• Controlatéral	12 (14)
Amputation mineure	
• Ipsilatérale	14 (16)
• Controlatérale	12 (14)
Amputation majeure controlatérale	4 (5)

Table 2. Données démographiques

La grande majorité des patients (82%) présente un stade de Rutherford 6, c'est-à-dire des lésions trophiques sévères (Table 3). La médiane des pléthysmographies s'élève à 35mmHg et le TBI à 0,29 reflétant la sévérité de l'atteinte de l'artériopathie chez nos patients. La localisation des lésions, souvent multiples, est identifiée lors du bilan préopératoire ou lors de l'artériographie peropératoire. On note que presque la moitié des patients (40%) présentent, simultanément à leur atteinte des artères jambières, des lésions en amont de celles-ci. Pour ce qui est des lésions, elles se répartissent relativement uniformément dans les différentes artères de la jambe avec une répartition presque égale pour les sténoses et les occlusions.

Stade de Rutherford	N (%)
0	1 (1)
1	0 (0)
2	3 (3)
3	3 (3)
4	6 (7)
5	2 (2)
6	71 (82)
Bilan angiologique	Médiane
Pléthysmographie (mmHg)	35 (+/- 23.4)
TBI	0,29 (+/- 0.19)
Localisation de la lésion	N (%)
En amont des artères jambières	35 (40)
Artère Poplitée	45 (51)
• Sténose	25
• Occlusion	20
Artère Tibiale ant.	44 (50)
• Sténose	27
• Occlusion	17
Tronc Tibio-Péronier	19 (22)
• Sténose	14
• Occlusion	5
Artère Tibiale post.	33 (37)
• Sténose	11
• Occlusion	21
Artère Péronière	23 (26)
• Sténose	13
• Occlusion	10

Table 3. Caractéristiques de l'artériopathie

2. Opération

Les techniques et matériels opératoires sont multiples et combinables. Les résultats de notre étude ne font pas exception à cette constatation (Table 4). Le taux de succès technique interventionnel atteint 94% (83/88). Tous les échecs sont dus au non-franchissement de la lésion soit par le guide soit par le ballon. La grande majorité des techniques utilisées dans notre étude est la PTA seule ou combinée à un BMS. A eux deux, elles composent 66 des 88 opérations effectuées, c'est-à-dire 75%. Il faut également souligner que 57% (47/83 patients) des opérations ne sont effectuées que par ballon, la mise en place d'un stent n'a été nécessaire que chez 43% (36/83 patients) des opérations.

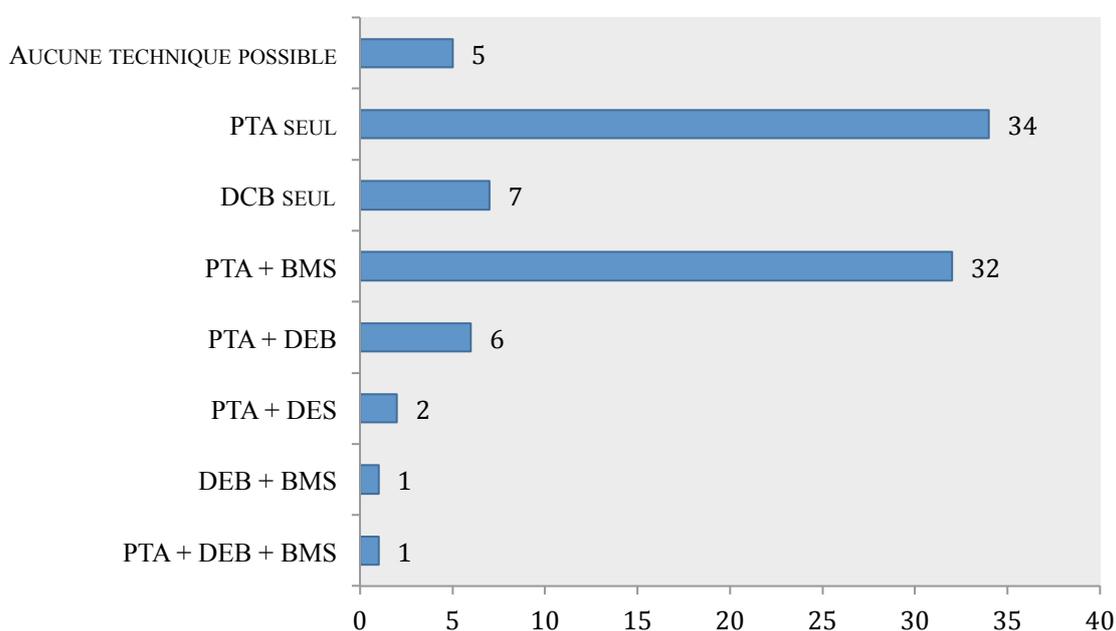


Table 4. Techniques opératoires utilisées

Il est fréquent que plusieurs lésions soient traitées lors d'une seule opération. En effet bien que notre étude concerne seulement 88 patients, on compte 142 lésions traitées. Parmi ces 142 lésions, seules 7 tentatives se sont avérées infructueuses, ceci due essentiellement à un échec de franchissement de lésion. On a donc un succès angiographique après dilatation ou/et stenting chez 135/142 (95%) des lésions traitées. La complication per-opératoire la plus fréquente est la dissection du vaisseau survenant chez 8% de nos patients. Il s'agit d'une complication, qui n'a jamais compromis le succès de l'intervention. On constate aussi l'absence de complications systémiques intra-opératoires ainsi qu'aucun décès sur la table opératoire.

Résultats immédiats	
Succès angiographique	95%
Echec de franchissement de la lésion	5%
Complications	
Dissection	8%
Fistules AV	3%
Embolisation distale	2%
Perforation	2%
Thrombose	0%
Re-occlusion intra-opératoire	0%
Systemique	0%

Table 5. Caractérisiques intra-opératoires

La Table 6 présente les données techniques du traitement endovasculaire. Au total 139 ballons et 46 stents ont été utilisés chez ces 83 patients revascularisés. Le ballon moyen utilisé est de 3x80 mm le stent de 5x60 mm. Pour ce qui est de la localisation, on note une bonne répartition de l'utilisation du ballon sur toutes les artères. En comparaison, les stents sont eux surtout utilisés dans les artères proximales : plus de 75% des stents sont placés dans l'artère poplitée ou le tronc tibio-péronier. La voie d'accès la plus privilégiée est l'accès percutané antérograde, la voie rétrograde et hybride (combinaison endovasculaire et chirurgie ouverte) sont quant à eux nécessaire en cas d'échec de la voie antérograde.

Matériel utilisé	Médiane (mm)	Déviati on standard
Ballon		
• Diamètre	3.0	1.22
• Longueur	80.0	51.4
Stent		
• Diamètre	5.0	1.21
• Longueur	60.0	43.2
Localisation des lésions ttt	Ballon N (%)	Stent N (%)
Artère Poplitée	43(31)	24(52)
Tronc Tibio-Péronier	26(19)	12(26)
Artère Tibiale ant.	30(22)	6(13)
Artère Tibiale post.	22(16)	1(02)
Artère Péronière	18(13)	3(06)
Voie d'accès		
Percutanée		
• Antérograde	80	
• Rétrograde	8	
Hybride	5	

Table 6. Données techniques intra-opératoires

3. Suivi postopératoire

La durée médiane d'hospitalisation est de 11.5 jours avec une déviation standard à 14.6 (range 2-77). A la fin de l'hospitalisation, plus de la moitié des patients (58%) ont pu rentrer chez eux (Table 7). Il n'est cependant pas rare de devoir transférer le patient dans un autre service ou centre de réhabilitation.

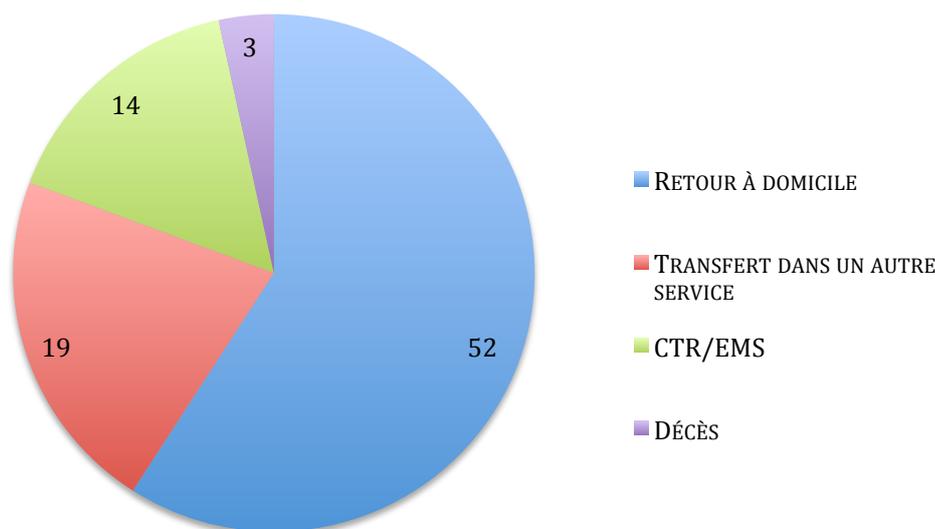


Table 7. Fin d'hospitalisation

Lors du bilan postopératoire effectué la plupart du temps dans les 24h post-op, les valeurs médianes de pléthysmographie médiane passent de 35 à 55mmHg avec une amélioration de 50% du TBI atteignant 0.4. A la sortie du service, 74% des patients présentent un stade de Rutherford 6 et 16% sont asymptomatiques.

Des complications locales ont été retrouvées chez 18% des patients. Des complications systémiques ont été présentées par 11% des patients. La survenue de complications systémiques graves lors de l'hospitalisation a conduit au décès de 3 de nos patients pour un taux de mortalité post-opératoire de 3%.

A la sortie de l'hôpital, 88% des patients ont des vaisseaux traités perméables. On observe 2 cas de resténoses et 5 ré-occlusions. Ces 7 complications vasculaires spécifiques ont nécessité 6 réinterventions dont 4 endovasculaires. De plus, 16 amputations ont été réalisées dont 4 majeurs pour un taux de sauvetage de membre de 95.5%.

Stade de Rutherford	Pré-Op	Post-Op
0	1%	13%
1	0%	6%
2	3%	1%
3	5%	0%
4	7%	1%
5	2%	1%
6	82%	78%
Bilan angiologique		
Pléthysmographie (mmHg)	35	55 +/- 33
TBI	0,29	0.4 +/- 0.2
Complications		N (%)
Locales		15 (18)
• Hémorragie		5
• Infection		6
• Pseudo-Anévrisme		3
• Fistule AV		1
Systémiques		9 (11)
• Cardiaque		3
• Pulmonaire		2
• Rénal		2
• Inflammatoire		1
• Digestive		1
Perméabilité		
Perméable		76 (93)
Re-sténose		2 (2)
Re-occlusion		5 (6)
Suites		
Réintervention		6
• PTA		3
• Stent		1
• Chirurgicale		2
Amputation		16 (18)
• Mineure		12 (14)
• Majeure		4 (5)
Décès		3 (3)

Table 7. Résultats post-opératoires

Malgré un bilan angiologique postopératoire insatisfaisant, trois patients ont refusé la réintervention qui leur a été proposée. On constate également que seul un patient a refusé le suivi post-opératoire.

Le suivi postopératoire débute dès la fin de l'hospitalisation et est détaillé ci-après.

4. Suivi à moyen terme

Durant le suivi moyen de 18 mois (0-35), 12 patients ont été perdus de vie. Pendant cette période, 16 resténoses et 14 occlusions ont été observées. Ces lésions ont amenées à 51 ré-interventions chez 32 patients. Il y a 21 amputations dont 12 majeures. De plus, 30 interventions vasculaires ont été réalisées dont 24 par voie endovasculaire (PTA et/ou stent) et 6 sous forme de thrombectomie ou de pontage. De plus, 8 patients sont décédés.

Les taux de perméabilités primaires sont donc de 66%, 52%, 46% et 44% à 6, 12, 18 et 24 mois (Table 8). Pour la perméabilité primaire assistée, ces valeurs sont de 71%, 60%, 55% et 52%. Concernant la perméabilité secondaire, les taux sont de 78%, 72%, 69% et 66%. On observe que la plupart des défauts de perméabilité interviennent durant la première année post-op. On note également qu'une ré-intervention est souvent un moyen efficace de maintenir une perméabilité menacée.

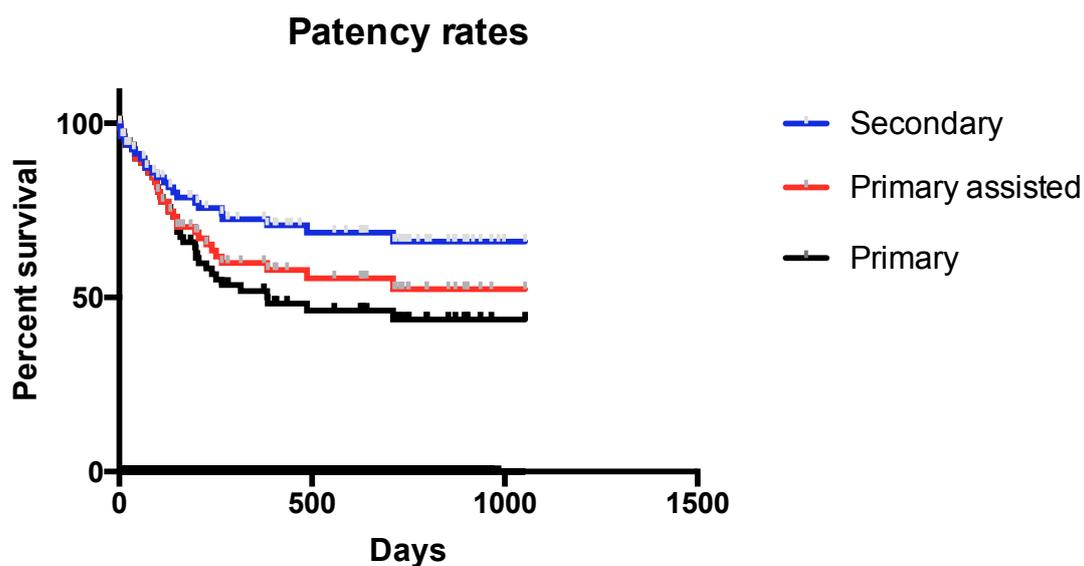


Table 8. Taux de perméabilité

En terme de sauvetage de membre (Table 9), les taux à 1, 3, 6 12, 18 et 24 mois sont respectivement de 95%, 88%, 82%, 78%, 78% et 78%. On note ainsi une stabilisation de la courbe après 1 an environ.

Limb salvage

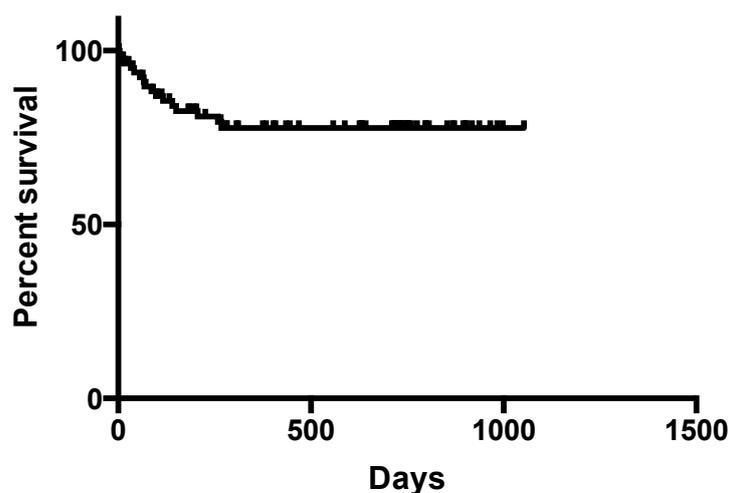


Table 9. Taux de sauvetage de membre

Une des autres données primordiales également étudiée est la survie des patients (Table 10). Il est nécessaire de rappeler que la plupart de nos patients sont multimorbides et cumulent plusieurs facteurs de risques cardiovasculaires. On est donc en présence d’une population âgée et fragile. Les taux de survie s’élèvent donc à 91%, 86% et 86% à 6, 12 et 24 mois. On déplore donc le décès de 14% des patients au cours de la première année. A trois ans, le taux de survie n’est plus que de 65%.

Survival

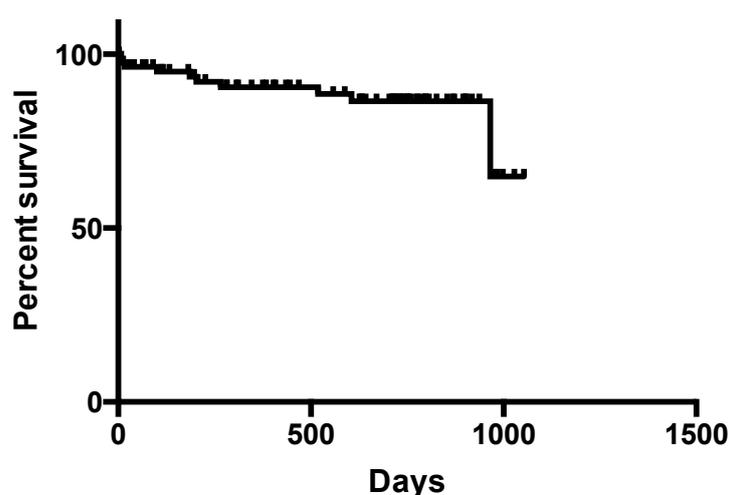


Table 10. Taux de survie

Discussion et conclusion

L'ischémie critique demande une prise en charge rapide et efficace afin de maximiser les chances de sauvegarde du membre. Actuellement, nous disposons de diverses techniques notamment endovasculaire ayant fait leurs preuves en terme d'efficacité à court-terme et de sécurité. Le défi est à présent de définir lesquelles sont les plus efficaces à moyen et long-terme et adaptées aux différentes situations.

Avec un taux de succès peropératoire supérieur à 90% dans la littérature, le traitement endovasculaire se profile comme le traitement de choix chez des patients souvent fragiles et morbides (11). Notre étude appuie ces excellents résultats en affichant un succès technique et angiographique immédiat de 94%. Le traitement endovasculaire proposé n'a engendré que peu de complications et décès, et ceci malgré le caractère polymorbide de notre population traitée. En effet, les complications locales (17%) ou systémiques (10%), ont pu, dans la grande majorité des cas être traitées lors de l'hospitalisation. La mortalité (3%) engendrée est également très faible au vu du risque cardio-vasculaire de ces patients et de leur âge moyen approchant 80 ans. Ces très bons résultats immédiats en termes de morbidité et mortalité, confirme la place prépondérante qu'occupe l'option endovasculaire dans l'arsenal thérapeutique. Cependant, On affiche une efficacité plus contrastée en terme de maintien de ce résultat. En effet, le taux de perméabilité primaire à 2 ans est inférieur à 50%. Nos résultats ne dérogent pas de ceux obtenus dans la littérature et viennent donc également mettre en évidence ce manque de durabilité de l'efficacité obtenue en postopératoire et sont le reflet de ce qu'on cherche encore à améliorer dans le domaine (17).

Les développements technologiques récents tels que les Drug-Eluting Stents (DES) et les Drug-Coated Balloon (DEB) ont permis d'améliorer ces pourcentages. L'analyse de ces techniques a montré une supériorité statistique face à leur équivalent sans substance médicamenteuse pour ce qui est du risque de resténose sans pour autant avoir de réels effets sur la mortalité et sauvetage de membres (13). De plus, certaines études ont montré des résultats nuancés que ce soit pour les DES ou les DEB avec un risque de thrombose supérieur ou même d'amputation, ayant amené au retrait du marché de certains DEB (21). Ces nouvelles techniques nécessitent donc de plus vastes études et investigation afin d'apprécier leur véritable impact sur le sauvetage de membre ou la mortalité.

Dans le contexte actuel d'explosion des coûts de la santé, les frais engendrés par ces nouvelles technologies deviennent inévitablement un aspect important à prendre en compte lors du choix de l'intervention la plus adéquate. L'utilisation de ces nouveaux outils doit donc être réfléchie et satisfaire aux exigences économiques.

Le taux de sauvetage de membre avoisine les 80% à 1 an et reste stable jusqu'à 2 ans. En effet, la majorité des amputations surviennent pendant les 6 premiers mois. Une explication possible est donnée par l'indication de l'opération en question. En effet, 82% des patients avaient un stade de Rutherford 6 à leur arrivée à l'hôpital ce qui, par définition, implique la présence d'une lésion trophique sévère. Le but de l'intervention est donc de revasculariser cette lésion afin de permettre sa guérison. Les amputations sont donc le résultat d'une revascularisation insuffisante ou de la présence d'un ulcère trop avancé pour guérir. Les patients qui perdront malheureusement leur membre, le perdront due à une lésion trophique déjà présente à leur arrivée à l'hôpital. Ainsi une partie de nos patients, malgré une revascularisation réussie, vont quand même perdre leur jambe. De cette constatation est née le concept d'angiosome qui préconise une intervention uniquement sur l'artère responsable de la vascularisation de la zone où se trouve l'ulcère (18). Les premières études montrent une amélioration du taux de sauvetage de membre comparé à une revascularisation classique : 86% versus 69% à 4 ans (19) Ce résultat est supérieur à notre taux de sauvetage de membre obtenu de 78% à 2 ans. Pour des raisons techniques, il n'a pas été possible d'analyser cette donnée dans notre collectif.

Une autre piste également à explorer est la prise en charge plus précoce et agressive de l'artériopathie obstructive des membres inférieurs afin de limiter le nombre de patients atteignant l'ischémie critique et ainsi prévenir les risques d'amputation. Ainsi, plusieurs centres hospitaliers ont mis en place des programmes de prévention efficace qui réduisent radicalement le nombre d'amputation. A titre d'exemple, nous citerons le programme StAMP (Stamping Out Amputation One Limb at a Time) du Metro Health Hospital aux Etats-Unis (20). Leur programme incluant screening, évaluation, traitement et suivi ainsi que la promotion des connaissances sur l'AOMI et ses risques dans la population et le monde médical. Le programme a permis de diviser par 5 le taux d'amputation majeur dans leur centre en 4 ans (20).

Le traitement endovasculaire des lésions infra-poplitées chez les patients souffrant d'ischémie critique est devenu le premier choix dans la majorité des centres hospitaliers. Une des raisons est le faible taux de complications associé à cette approche. En effet, dans notre série, à peine plus de 10% des patients présentent des complications systémiques et moins de 20% des complications locales. De plus, le taux de mortalité de 3.4% confirme une approche moins agressive que la chirurgie ouverte. Contrairement à des données plus anciennes, le taux de survie à court et moyen terme reste acceptable à 86 et 65% à 1 et 3 ans respectivement, surtout si l'on considère l'âge moyen avancé au moment du traitement et les comorbidités.

Une des difficultés rencontrées pendant le travail a été de retrouver les suivis à moyen terme de chaque patient. De nombreux patients ont été suivis par des angiologues en cabinet et non pas au CHUV. Il y également plusieurs patients qui ont interrompu leur suivi. Il y a donc sûrement un biais d'attrition au niveau des données à moyen terme. En effet, les patients sans récurrence quittant le suivi sortent de nos données alors que les patients présentant une récurrence y réapparaîtront lorsqu'ils se représentent pour une nouvelle prise en charge.

Les classifications de Rutherford et Fontaine sont très utiles pour classifier les différents stades de l'AOMI. Cependant elles n'étaient que très peu adaptées aux besoins de cette étude. En effet, la présence d'une lésion trophique classe automatiquement le patient en stade de Rutherford 5 ou 6, et ce même en l'absence de symptomatologie claudicante. Il n'y a donc que très peu de différence lorsqu'on compare les stades en pré- et postopératoire car l'ulcère va prendre du temps à guérir. Il est donc plus pertinent de comparer les différences de pléthysmographie, qui elles montrent une amélioration significative avec une valeur qui passe de 35mmHg à 55mmHg de médiane.

En conclusion, le traitement endovasculaire des lésions sténosantes ou occlusives des artères jambières est une intervention efficace comportant peu de complications et de risques opératoires. Il existe une multitude de matériel à disposition du chirurgien afin de permettre de revasculariser ces lésions mais l'angioplastie au ballon simple reste le traitement de choix. L'utilisation de stents et ballons actifs reste une option mais d'autres données sont attendues afin d'élargir leurs indications. La perméabilité primaire à long terme reste cependant la limitation majeure de ce type de traitement. Toutefois, un suivi rapproché permet de traiter les re-sténoses et les occlusions permettant ainsi d'obtenir un taux de sauvetage de membre satisfaisant, ce qui reste le but principal du traitement de ces patients se présentant pour la plupart avec une menace de leur membre inférieur.

Bibliographie

1. Vartanian SM, Conte MS. Surgical Intervention for Peripheral Arterial Disease. *Circ Res.* 24 avr 2015;116(9):1614-28.
2. Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, et al. PEripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *JAMA.* 19 sept 2001;286(11):1317-24.
3. Schainfeld RM. Management of peripheral arterial disease and intermittent claudication. *J Am Board Fam Pract Am Board Fam Pract.* déc 2001;14(6):443-50.
4. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 1 janv 2007;45(1):S5-67.
5. Aboyans V, Desormais I, Lacroix P, Salazar J, Criqui MH, Laskar M. The general prognosis of patients with peripheral arterial disease differs according to the disease localization. *J Am Coll Cardiol.* 2 mars 2010;55(9):898-903.
6. Potier L, Abi Khalil C, Mohammedi K, Roussel R. Use and utility of ankle brachial index in patients with diabetes. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg.* janv 2011;41(1):110-6.
7. Scherthaner R, Fleischmann D, Stadler A, Scherthaner M, Lammer J, Loewe C. Value of MDCT angiography in developing treatment strategies for critical limb ischemia. *AJR Am J Roentgenol.* mai 2009;192(5):1416-24.
8. Hodnett PA, Koktzoglou I, Davarpanah AH, Scanlon TG, Collins JD, Sheehan JJ, et al. Evaluation of peripheral arterial disease with nonenhanced quiescent-interval single-shot MR angiography. *Radiology.* juill 2011;260(1):282-93.
9. TASC Steering Committee*, Jaff MR, White CJ, Hiatt WR, Fowkes GR, Dormandy J, et al. An Update on Methods for Revascularization and Expansion of the TASC Lesion Classification to Include Below-the-Knee Arteries: A Supplement to the Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Vasc Med Lond Engl.* oct 2015;20(5):465-78.
10. Dillingham TR, Pezzin LE, MacKenzie EJ. Limb amputation and limb deficiency: epidemiology and recent trends in the United States. *South Med J.* août 2002;95(8):875-83.
11. van de Weijer MAJ, Kruse RR, Schamp K, Zeebregts CJ, Reijnen MMPJ. Morbidity of femoropopliteal bypass surgery. *Semin Vasc Surg.* juin 2015;28(2):112-21.
12. Mayeux S, Ducasse É, Berard X, Sassoust G, Midy D. Traitements endovasculaires des lésions occlusives des artères de jambe. *Sang Thromb Vaiss.* 1 nov 2009;21(9):477-84.
13. Fusaro M, Cassese S, Ndrepepa G, Tepe G, King L, Ott I, et al. Drug-eluting stents for revascularization of infrapopliteal arteries: updated meta-analysis of randomized trials. *JACC Cardiovasc Interv.* déc 2013;6(12):1284-93.

14. Baerlocher MO, Kennedy SA, Rajebi MR, Baerlocher FJ, Misra S, Liu D, et al. Meta-Analysis of Drug-Eluting Balloon Angioplasty and Drug-Eluting Stent Placement for Infrapopliteal Peripheral Arterial Disease. *J Vasc Interv Radiol*. 1 avr 2015;26(4):459-73.e4.
15. Dimitris Karnabatidis KK. Incidence, Anatomical Location, and Clinical Significance of Compressions and Fractures in Infrapopliteal Balloon-Expandable Metal Stents. *J Endovasc Ther Off J Int Soc Endovasc Spec*. 2009;16(1):15-22.
16. Gray WA, Granada JF. Drug-Coated Balloons for the Prevention of Vascular Restenosis. *Circulation*. 22 juin 2010;121(24):2672-80.
17. Unverdorben M, Vallbracht C, Cremers B, Heuer H, Hengstenberg C, Maikowski C, et al. Paclitaxel-coated balloon catheter versus paclitaxel-coated stent for the treatment of coronary in-stent restenosis. *Circulation*. 16 juin 2009;119(23):2986-94.
18. Zeller T, Baumgartner I, Scheinert D, Brodmann M, Bosiers M, Micari A, et al. Drug-eluting balloon versus standard balloon angioplasty for infrapopliteal arterial revascularization in critical limb ischemia: 12-month results from the IN.PACT DEEP randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 14 oct 2014;64(15):1568-76.
19. Jones WS, Dolor RJ, Hasselblad V, Vemulapalli S, Subherwal S, Schmit K, et al. Comparative effectiveness of endovascular and surgical revascularization for patients with peripheral artery disease and critical limb ischemia: systematic review of revascularization in critical limb ischemia. *Am Heart J*. avr 2014;167(4):489-98.e7.
20. Romiti M, Albers M, Brochado-Neto FC, Durazzo AES, Pereira CAB, De Luccia N. Meta-analysis of infrapopliteal angioplasty for chronic critical limb ischemia. *J Vasc Surg*. mai 2008;47(5):975-81.
21. Zeller T, Baumgartner I, Scheinert D, Brodmann M, Bosiers M, Micari A, et al. Drug-Eluting Balloon Versus Standard Balloon Angioplasty for Infrapopliteal Arterial Revascularization in Critical Limb Ischemia: 12-Month Results From the IN.PACT DEEP Randomized Trial. *J Am Coll Cardiol*. 14 oct 2014;64(15):1568-76.
22. Sumpio BE, Forsythe RO, Ziegler KR, van Baal JG, Lepantalo MJA, Hinchliffe RJ. Clinical implications of the angiosome model in peripheral vascular disease. *J Vasc Surg*. sept 2013;58(3):814-26.
23. Iida O, Nanto S, Uematsu M, Ikeoka K, Okamoto S, Dohi T, et al. Importance of the angiosome concept for endovascular therapy in patients with critical limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv*. 1 mai 2010;75(6):830-6.
24. Sides Media www.sidesmedia.com. Endovascular Today - Building a Successful Amputation Prevention Program [Internet]. Endovascular Today. [cité 12 janv 2016]. Disponible sur: <http://evtoday.com/2013/05/building-a-successful-amputation-prevention-program/>