

PRÉVENTION DE LA NÉCROSE DES MEMBRES INFÉRIEURS ET DE L'AMPUTATION PAR PONTAGES FÉMORO-TIBIAUX : INDICATIONS, TECHNIQUE ET RÉSULTATS

H. VAN DAMME (1), E. BAGUET (1), L. ZHANG (2), E. CREEMERS (1), R. LIMET (1)

RÉSUMÉ : Une ischémie sévère, avec menace de perte de membre, constitue un défi pour le chirurgien vasculaire. Les progrès récents en technique opératoire ont abouti à des pontages plus distaux, permettant de minimiser le taux d'amputation primaire de membre inférieur. Les auteurs discutent les causes et la prévalence de l'ischémie chronique critique des membres, avec une attention particulière pour l'artériopathie diabétique. La technique de pontage vers les artères tibiales ou pédiées est décrite, insistant sur l'intérêt de l'utilisation du garrot pneumatique. Une revue extensive de la littérature récente apporte des arguments en faveur de ces techniques de revascularisation distale dans le cadre de sauvetage de membres. L'expérience au CHU de Liège, au cours des dix dernières années, avec les pontages fémoro-tibiaux, est analysée.

LOWER LIMB SALVAGE BY FEMORO-CRURAL BYPASS
SUMMARY : Limb threatening ischemia is a challenge for the vascular surgeon. Recent progress in revascularization procedures allow to minimize the primary amputation rate in the management of chronic critical limb ischemia. The authors discuss the prevalence and causes of chronic critical limb ischemia, with a special interest for diabetic arteriopathy. The technique of crural and pedal vessel revascularization is described, as well as the innovative tourniquet technique for distal bypass surgery. A review of published series of infrapopliteal bypass surgery is made. The experience of the authors during last decade with crural and pedal bypass surgery is analyzed.

KEYWORDS : Femorocrural - bypass - Critical leg ischemia - Limb salvage - Graft patency - Lower limb revascularisation

INTRODUCTION

Avec le vieillissement de la population, l'atteinte athéroscléreuse des artères de membres inférieurs est devenue une pathologie très fréquente. La prévalence d'ischémie sévère des membres inférieurs (douleur de repos ou trouble trophique) atteint dans 8 % des cas des personnes âgées de 70 ans ou plus. Par ailleurs, on estime que 20 % des claudicants évoluent tôt ou tard vers le stade d'ischémie critique de membre (1).

Une menace de perte de jambe est le plus souvent la conséquence d'une oblitération multisegmentaire des artères de membre inférieur (par exemple : oblitération de l'artère fémorale superficielle et de l'artère poplitée). Le réseau collatéral autour du genou est pauvre et souvent insuffisant pour compenser l'oblitération extensive de l'artère poplitée. Une atteinte des artères infragéniculaires est caractéristique de l'artériopathie diabétique (2). Une meilleure maîtrise technique en chirurgie vasculaire permet d'offrir au patient en ischémie critique de jambe un espoir de sauvetage de son membre, en réalisant une revascularisation distale des artères tibiales et pédiées.

Nous discutons successivement l'ischémie chronique critique des membres inférieurs, l'artériopathie diabétique, la technique et les résultats de la revascularisation des artères tibiales et des artères du pied. Ensuite, nous rapportons

notre expérience de ces dix dernières années (janvier 1992 - décembre 2001).

L'ISCHÉMIE CHRONIQUE CRITIQUE DES MEMBRES INFÉRIEURS

Selon les critères définis par les sociétés internationales de chirurgie vasculaire (Joint Council of the Society for Vascular Surgery and the International Society for Cardiovascular Surgery), une douleur de repos présente depuis trois semaines et des troubles trophiques (gangrène ou ulcère artériel) constitue une ischémie critique chronique, menaçant la survie du membre. Ce sont les grades II et III (catégories 4 - 5 - 6) de la classification de Rutherford et coll. (3) (tableau I).

L'origine ischémique de ces douleurs de repos et des troubles trophiques doit être démontrée par une pression de perfusion effondrée au niveau de la cheville (pression de perfusion inférieure à 40 mmHg) ou une courbe pléthysmographique aplatie, à peine pulsatile à ce niveau (tableau I). La position déclive augmente légèrement la pression de perfusion distale (pression artérielle augmentée de la pression orthostatique) et soulage les douleurs ischémiques. En phase initiale, les douleurs ischémiques sont surtout ressenties en position couchée.

Le seuil théorique de la pression de perfusion est plus bas pour les douleurs de repos que pour les troubles trophiques (40 mmHg pour les douleurs de repos, 60 mmHg pour les troubles trophiques). Ceci s'explique par le fait que les troubles trophiques sont surtout induits par un microtraumatisme sur terrain d'ischémie chro-

(1) Service de Chirurgie cardio-vasculaire (Pr. R. Limet) CHU, Sart Tilman, Liège.

(2) Service de Statistiques biomédicales (Pr. A. Albert) CHU, Sart Tilman, Liège.

TABLEAU I. CATÉGORIES CLINIQUES DE L'ISCHÉMIE CHRONIQUE DES MEMBRES (RUTHERFORD (4)).

Grade	Catégorie	Aspect clinique	Critères objectifs
0	0	Sténoses vasculaires asymptomatiques (silencieuses)	Test d'effort normal
I	1	Claudication légère	Chute de pression de perfusion à la cheville \geq 20 mmHg après 5 min de tapis roulant à 3 km/h : 12 % d'inclinaison
		Périmètre de marche de 500 m	
	2	Claudication modérée	Chute de pression de perfusion à la cheville $<$ 50 mmHg après test d'effort sur tapis roulant
2	Périmètre de marche de 200 m		
II	4	Claudication sévère	Pression de perfusion à la cheville $<$ 40 mmHg au repos Courbe vélocimétrique et pléthysmographique très aplatie
		Périmètre de marche de $<$ 100 m	
III	5	Douleurs de repos	Pression de perfusion à la cheville $<$ 60 mmHg Courbe vélocimétrique et pléthysmographique très aplatie
		Trouble trophique, limite (ulcère ischémique, gangrène focale)	
	6	Trouble trophique, majeur (gangrène au-delà du niveau transmétatarsal, pied non récupérable)	

nique et que la cicatrisation d'un orteil, associée à une réaction inflammatoire, nécessite une pression de perfusion plus élevée (supérieure à 70 mmHg).

La meilleure garantie de guérison des troubles trophiques est la restitution d'un flux sanguin adéquat et pulsatile dans le segment du trouble trophique. De cette façon, on optimise l'apport sanguin dans ces zones aux besoins métaboliques accrus. C'est le fondement principal des pontages distaux sur les artères jambières ou les artères de pied. En cas de sténoses disséminées sur les troncs jambiers, un pontage sur l'artère pédieuse (souvent moins atteinte par l'artériopathie) offre une revascularisation plus efficace des zones ischémiques du pied qu'un pontage fémoro-poplité proximal.

Dans un passé récent, les stades les plus avancés d'ischémie de membre menaient trop souvent à l'amputation du membre. Une amputation de jambe n'est pas un geste anodin. La mortalité opératoire atteint 9 % après amputation de cuisse et 2 % après amputation au-dessous du genou (4). L'amputation de jambe constitue pour la personne âgée un fléau majeur, la rendant dans la moitié des cas dépendante de l'aide d'une tierce personne (5). Seuls 75 % des amputés récupèrent une marche autonome après amputation sous le genou. Ce chiffre tombe à 40 % si l'amputation a dû être faite au niveau de la cuisse (4). C'est pourquoi l'amputation de jambe mène souvent à une infirmité et une dépendance nécessitant une institutionnalisation. La survie après amputation de jambe chez la personne âgée (37 % à 5 ans) est inférieure à la survie après chirurgie de revascularisation avec sauvetage de membre (55 % à 5 ans). Cette espérance de vie réduite après amputation reflète une atteinte vasculaire plus sévère et plus disséminée chez ces patients, pour qui aucun geste de revascularisation ne peut être proposé. Le pontage tibial peut représenter une alternative à

l'amputation en cas d'ischémie chronique critique du membre inférieur. Près de 80 % des personnes âgées survivant à une chirurgie de sauvetage de membre récupèrent une vie et une marche autonomes (6).

L'ARTÉRIOPATHIE DIABÉTIQUE

Le diabète accélère l'athérogenèse, faisant apparaître les signes cliniques d'artériopathie des membres inférieurs dix ans plus tôt, avec une atteinte préférentielle des troncs jambiers (2). La neuropathie sensitive et la sensibilité à l'infection (fonction leucocytaire altérée) sont d'autres facteurs qui rendent le pied du patient diabétique particulièrement vulnérable. On parle de pied diabétique neuro-ischémique (7). La présence d'une infection profonde des troubles trophiques (gangrène humide, malodorante) augmente le risque d'amputation. Dans la série de Hakaim et coll. (8), la revascularisation tibiale n'a pas pu empêcher l'amputation majeure chez 30 % des patients diabétiques présentant une nécrose infectée. Dans le sous-groupe de patients diabétiques dialysés avec nécrose infectée, le taux de non-cicatrisation du trouble trophique atteint même 63 % après revascularisation tibiale (8). Dans ce groupe, certains patients ont dû être amputés malgré une perméabilité du pontage distal; ceci représente 16 % des amputations (4/25) dans ce sous-groupe. La majorité (60 % ou plus) des pontages fémoro-jambiers se font chez des patients diabétiques (9-11). Chez 6 % de ces patients diabétiques, un geste ultérieur de revascularisation au membre inférieur controlatéral sera nécessaire (12). La distribution anatomique des lésions vasculaires occlusives, au niveau des artères jambières, est particulière chez le patient diabétique (2). L'artère péronière est relativement épargnée par l'athérosclérose et constitue souvent le seul vaisseau infrapoplité perméable. L'artère

pédieuse et l'arcade plantaire sont rarement atteintes, car protégées par les lésions occlusives en amont. L'artère pédieuse et les artères plantaires sont dès lors des vaisseaux optimaux (souples et perméables) pour l'anastomose distale des pontages revascularisant le pied (9, 10).

L'imagerie médicale dispose de trois techniques pour visualiser ces artères inframalléolaires. L'artériographie intra-artérielle, avec images tardives centrées sur le pied, et l'écho Doppler couleur sont les plus fiables pour explorer la perméabilité des artères du pied et des artères jambières. L'angiographie par résonance magnétique nucléaire (angio RMN) est fort perturbée par des signaux veineux, surtout chez le patient diabétique (13). Les perturbations microcirculatoires chez le diabétique mènent à l'ouverture des shunts artério-veineux précapillaires, avec un retour veineux précoce, bien mise en évidence sur l'angio RMN et rendant difficile l'interprétation de l'image.

LA TECHNIQUE DES PONTAGES FÉMORO-TIBIAUX

La veine saphène interne reste le matériel de premier choix pour les pontages au-dessous du genou. La raison de sa bonne performance est l'endothélium, surface antithrombogène par excellence, et son calibre, qui convient aux artères tibiales. La qualité de la veine saphène interne, qu'elle soit utilisée de façon retournée ou *in situ*, est un facteur déterminant de la réussite des pontages distaux. Une veine variqueuse ou des segments fibreux compromettent la perméabilité du pontage. Grâce aux progrès des techniques chirurgicales, on est arrivé à revasculariser les artères de petit calibre (pédieuse, plantaire) avec un résultat équivalant aux pontages plus proximaux (10, 11).

La technique "saphène *in situ*" a plusieurs avantages, comme une meilleure adéquation du calibre des vaisseaux à anastomoser. Le plus gros calibre de la veine saphène interne sert pour l'anastomose proximale, et le calibre distal convient mieux pour la suture sur une artère tibiale de 2 à 1,5 mm de diamètre (14). La préservation des vasa vasorum et des lymphatiques périveineuses est un avantage. Les résultats des pontages saphènes *in situ* ne sont pas meilleurs que les résultats obtenus avec les veines saphènes internes retournées, dans des conditions de revascularisation comparables. Mais grâce à la technique *in situ*, on élargit le taux d'utilisation de veines de petit calibre (diamètre inférieur à 3 mm). Néanmoins, le pontage *in situ* peut montrer des complications inhérentes à la

technique. Dans 1 à 2 % des cas, la valvulotomie se complique d'éraflures intimes, avec hématomas intrapariétaux (14). Donaldson et coll. (15) estiment que 16 % des sténoses ou thromboses des pontages saphènes *in situ* sont la conséquence directe de la valvulotomie (traumatisme secondaire à la valvulotomie ou valvulotomie incomplète). La persistance de collatérales non liées lors de la préparation de la veine saphène conduit aux fistules artério-veineuses. Dans la série de Shah et coll. (14) (n = 2058), on observe une fistule artério-veineuse dans 5,2 % des pontages saphènes *in situ*. Ces fistules peuvent dériver le flux artériel vers le système veineux (système à basse résistance) et provoquer une hypotrophie du segment du pontage veineux en aval.

Dans près de 20 % des cas, la veine saphène interne ipsilatérale est inutilisable (variqueuse, trop grêle) ou non disponible (utilisation antérieure pour pontage coronaire, pontage fémoropoplité ou accès d'hémodialyse) (16). Dans de tels cas, on peut avoir recours à la veine saphène interne controlatérale, à condition que la jambe controlatérale ne soit pas elle-même menacée (16). Le prélèvement de la veine saphène controlatérale dans la jambe, avec une artériopathie moins sévère et mieux compensée, n'augmente pas le risque d'amputation ultérieure de cette jambe (taux d'amputation de 1,3 % par an) (16). Tarry et coll. (12) préfèrent préserver la saphène controlatérale et utiliser les veines de bras ou la saphène externe en cas de revascularisation tibiale itérative. Il estime qu'annuellement, une revascularisation de la jambe controlatérale s'impose chez 6 % des diabétiques. Faries et coll. (17) défendent la même stratégie de préservation de la veine saphène interne controlatérale, car à un an, 15 % des jambes controlatérales ont dû être revascularisées. L'argument de préserver la veine saphène controlatérale en vue d'un pontage aorto-coronaire ultérieur n'est guère justifié. A dix ans, seulement 3 % des patients ont eu besoin d'un pontage aorto-coronaire, et l'on dispose d'autres conduits (artère radiale, artères mammaires) pour revasculariser les coronaires (16).

La stratégie de pontage distal avec matériel autologue mène à créer des pontages "composites", alignant différents segments de veines (veine saphène interne et/ou externe, veine de bras) suturés bout à bout, pour obtenir un conduit veineux de longueur suffisante (16-18). La perméabilité des pontages avec une veine saphène externe ou une veine de bras est nettement moindre que celle obtenue avec une veine saphène interne (*in situ* ou retournée) (50 % à 5

ans versus 75 % à 5 ans (9, 17, 18). Chew et coll. (16) rapportent une perméabilité primaire de 39 % à 5 ans pour les veines "composites" versus 61 % pour les veines saphènes internes. Néanmoins, la perméabilité des pontages veineux "composites" au niveau tibial reste supérieure à celle des pontages prothétiques infrapoplités (18). La série comparative de Kreienberg et coll. (18) rapporte un taux de perméabilité à 5 ans de 54,5 %, avec un taux de sauvetage de jambe de 71 % à 5 ans pour les pontages veineux "composites", versus 20 % et 30 % pour les pontages prothétiques au niveau tibial. Les multiples incisions pour le prélèvement de segments veineux augmentent le risque de complications cutanées, que l'on observe chez près de 20 % des patients diabétiques, et qui nécessitent des soins locaux prolongés (18).

Le succès en termes de perméabilité dépend aussi du choix d'un site adéquat d'anastomose distale et d'une technique méticuleuse et aussi atraumatique que possible sur ces petites artères jambières, dont le calibre peut être comparé à celui des artères coronaires. Les clamps vasculaires, même ceux réputés atraumatiques, provoquent inévitablement des lésions d'empreinte intinale au site du clampage (19). Ces lésions traumatiques par écrasement de l'artère sont à l'origine d'une hyperplasie myo-intimale et d'une adhésion plaquettaire, avec parfois une thrombose précoce du greffon. Les artères athéroscléreuses sont particulièrement vulnérables et exposées aux traumatismes par clamps vasculaires. Les lésions d'intégrité endothéliale ne sont pas exclusivement structurelles, mais aussi fonctionnelles (20). Ainsi, un clampage ou la traction par lacs en silastique peuvent provoquer un spasme artériel, constituant un obstacle hémodynamique au déclampage. Les lacs en silastique, passés doublement autour de l'artère, sont trois fois moins traumatisants que les clamps vasculaires, mais ne permettent pas toujours d'obtenir une occlusion efficace de l'artère pathologique et rigide. Une traction sur les lacs peut provoquer une rupture de plaque d'athérome, avec une dissection artérielle focale et un risque de thrombose aiguë en postopératoire (21). Veith et coll. (22) identifient des sténoses induites par le clampage dans 11 % des pontages. Donaldson et coll. (15) rapportent que 9 % des thromboses de pontages distaux sont directement en rapport avec les lésions induites par les clamps. Des dispositifs olivaires endoluminaux évitent les lésions d'écrasement artériel, mais peuvent endommager l'intima par friction (23). Un tel dispositif est, de plus, encombrant dans le champ opératoire. La même remarque

est vraie pour les ballons d'occlusion en intra-artériel, qui provoquent une desquamation focale de l'endothélium.

En 1980, Bernhard et coll. (24) préconisaient l'utilisation du garrot pneumatique dans la pratique de revascularisation tibiale. Il y avait beaucoup de réticence envers l'application d'un tourniquet gonflable chez les patients vasculaires. Ce n'est qu'à partir de 1990 que sa valeur a été redécouverte et reconnue comme élément valable dans la réalisation de pontages distaux (25). L'utilisation du garrot pneumatique était néanmoins déjà depuis longtemps répandue en chirurgie orthopédique (26). Depuis 1998, nous avons introduit l'utilisation du tourniquet pneumatique de cuisse dans la chirurgie de revascularisation des artères tibiales. L'application du garrot fournit une hémostase atraumatique et permet de réaliser l'anastomose distale dans un champ opératoire exsangue. Cette technique constitue un réel progrès. Non seulement on facilite une suture anastomotique méticuleuse, mais on évite aussi les lésions traumatiques juxta-anastomotiques par clampage. Ainsi, on réduit la fibrose péri-anastomotique. L'artère tibiale receveuse est disséquée *a minima* (27). Seule, sa face superficielle est exposée. On ne fait aucune tentative pour encercler l'artère ni pour isoler ses branches collatérales. La longueur de l'artère tibiale exposée ne doit pas dépasser 2 cm (suffisant pour effectuer l'anastomose). Les veines tibiales, qui accompagnent l'artère, sont souvent adhérentes à l'artère et parfois plexiformes. Elles ne doivent pas être divisées, ni séparées de l'artère. Ces principes font que l'exposition *a minima* de l'artère tibiale prend moins de temps.

La technique du tourniquet a été décrite en détail (27, 28). Nous en rappelons ici les étapes essentielles. Après la préparation de la veine et des abords des anastomoses proximale et distale et après l'anastomose proximale (et la valvulotomie, en cas de pontage par veine saphène *in situ*), on applique le garrot à mi-hauteur de la cuisse. Une large compresse est posée entre le garrot et la peau, afin d'éviter la formation de phlyctènes cutanées. Le membre inférieur est surélevé et, avec une bande de caoutchouc d'Esmarch, on exsangue la jambe, remontant du pied jusqu'au garrot (fig. 1). Le garrot est alors gonflé, avec une pression d'insufflation jusqu'à 350 mmHg. La bande d'Esmarch est enlevée. La réexposition de l'artère receveuse (artère tibiale disséquée *a minima* au préalable) est facilitée par un fil repère mis en place lors de la préparation du site anastomotique distal (fig. 2). Avec un microbistouri coronaire de Beaver, on incise

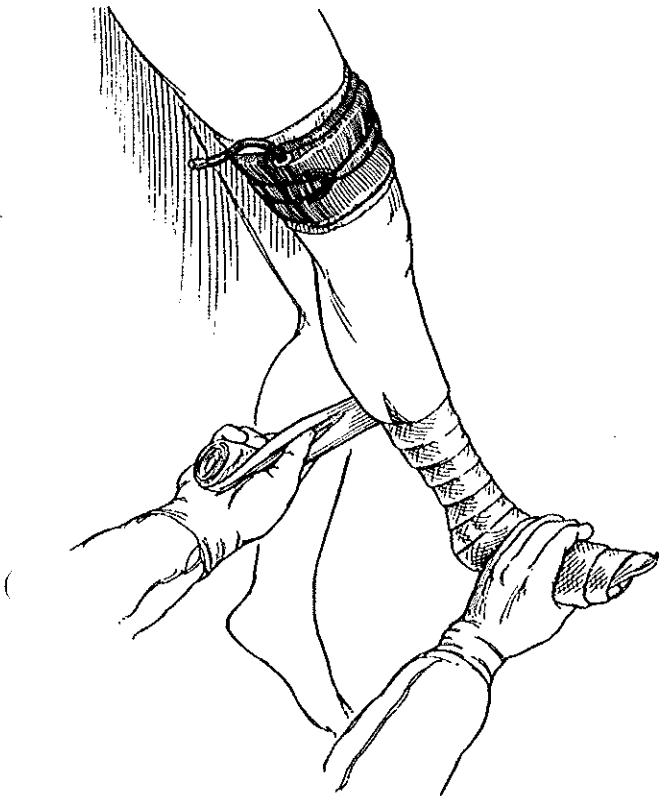


Fig. 1. Après application du garrot à mi-hauteur de la cuisse, la jambe est exsanguinée au moyen d'une bande d'Esmarch.

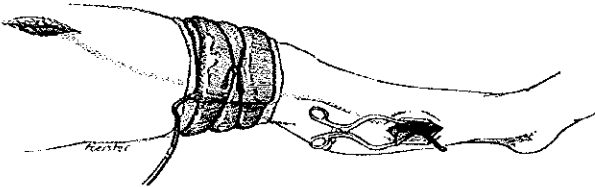


Fig. 2. Après insufflation du garrot à 350 mmHg, la bande d'Esmarch est enlevée et l'artère tibiale réceptrice est exposée.

l'artère tibiale sur 3 à 5 mm (artériotomie longitudinale, d'une longueur légèrement supérieure au calibre du pontage veineux). Aucun clamp ni autre outil vaso-occlusif n'est nécessaire, car le lit vasculaire a été rendu exsangue par le bandage d'Esmarch (hémostase atraumatique). Ainsi, le champ opératoire n'est pas encombré par des clamps ou des aspirateurs. Sous grossissement par loupes, on effectue la suture distale au fil 8/0 (fig. 3). Le champ visuel est optimal et non gêné par des clamps ou un saignement. Avant les derniers points du surjet, on relâche le garrot, ce qui permet de purger le lit vasculaire par le "backflow" et de débuller le greffon. Le temps de garrot ne dépasse que rarement les 20 minutes, temps nécessaire d'exposition de l'artère et de la suture distales.

La technique du tourniquet occlusif est très fiable et provoque peu de morbidité. Si on limite

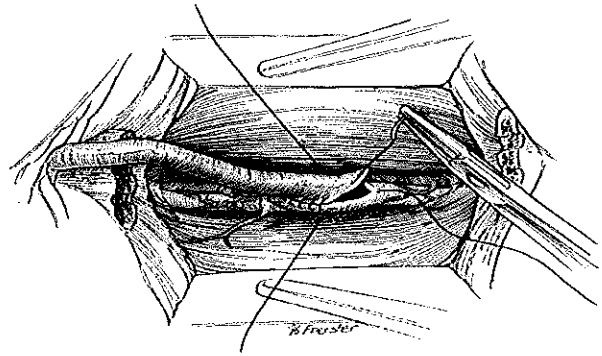


Fig. 3. Grâce à l'hémostase atraumatique au moyen de la technique du tourniquet, on peut effectuer une suture méticuleuse au prolène 8/0 (sans être gêné par des clamps ou outils vaso-occlusifs, ni par le saignement).

le temps du garrot à moins de 90 minutes, le risque de lésions nerveuses ou musculaires par compression est minime. On estime à 0,02 % le risque de lésions nerveuses, souvent transitoires, secondaires à la technique du tourniquet (29). Toutefois, dans près de 0,5 % des cas, la technique du tourniquet se révèle inefficace à cause de calcifications excessives qui rendent les artères incompressibles. Il s'agit le plus souvent d'une artériopathie diabétique distale avec des artères fémorales superficielle et poplitée perméables, mais très calcifiées (30, 31). L'application d'un deuxième tourniquet au niveau du mollet est parfois utile pour arriver à une hémostase atraumatique correcte dans de tels cas. Si le garrot n'arrive pas à interrompre le flux artériel, il agit comme un tourniquet veineux exclusif, empêchant le retour veineux sans interrompre le flux artériel. Ceci entraîne un saignement veineux abondant. Un suintement modéré via l'artériotomie peut s'observer, à cause des vaisseaux intramédullaires issus de la diaphyse du fémur et restant hors de portée de l'hémostase par le garrot.

Il est à conseiller d'appliquer le tourniquet exclusivement à la mi-cuisse, où le nerf sciatique est localisé au centre, protégé par le massage d'une importante masse musculaire. L'application du garrot au tiers supérieur du mollet expose à des accidents de neuropraxie au niveau du nerf sciatique poplitée externe, très vulnérable dans son trajet contournant le col du péroné. Un garrot large (12 à 18 cm) est plus efficace dans la transmission de la pression vers les plans profonds et nécessite une pression d'insufflation moindre qu'un garrot étroit (32). Un engourdissement du membre est observé après un temps d'insufflation de garrot dépassant 90 minutes. Cet engourdissement est réversible dans les sept jours.

L'utilisation du tourniquet diminue le risque de thrombose veineuse profonde per- et postopératoire (33). Les veines sont vides de sang pendant le temps exsangue sous garrot et le système fibrinolytique est activé après lâchage du garrot. L'exposition *a minima* des vaisseaux jambiers diminue le risque de traumatisme des veines jambières et de thrombose veineuse focale. En chirurgie orthopédique, quelques rares cas d'occlusion artérielle sous garrot ont été rapportés (34), mais il s'agissait de patients non héparinés au moment de l'hémostase par garrot.

Il y a quelques contre-indications formelles à l'utilisation du tourniquet. En cas de thrombose veineuse profonde récente, le tourniquet et l'exsanguination du membre par bande d'Esmarch risquent de mobiliser des thrombi frais et de provoquer une embolie pulmonaire (33, 35). Les rares cas rapportés d'embolie pulmonaire induite par bandage d'Esmarch concernent des opérations orthopédiques sans héparinisation, précédées d'une immobilisation de 7 à 9 jours. En cas d'infection majeure du membre (gangrène humide, ulcère infecté), le bandage d'Esmarch peut causer une bactériémie et une dissémination de l'infection. Néanmoins, dans une série continue de 88 revascularisations tibiales sous tourniquet (dont deux tiers pour ulcère ou gangrène infectée), Wagner et coll. (25) n'ont pas observé d'accident septique majeur.

RÉSULTATS

Les résultats d'une revascularisation de membre s'expriment en succès clinique (taux de sauvetage des membres avec préservation d'un pied fonctionnel, permettant l'appui et la marche), en succès hémodynamique (augmentation de l'indice de pression de perfusion de 0,10 ou plus) et en succès anatomique (perméabilité du pontage confirmée par écho Doppler ou artériographie) (4). Quelques grandes séries récentes de pontages fémoro-tibiaux pour sauvetage de membre démontrent que cette technique donne des résultats satisfaisants et durables, avec une

perméabilité primaire d'environ 68 % à 5 ans, une perméabilité secondaire proche de 80 % à 5 ans et un taux de sauvetage de membre de 85 % à 5 ans (tableau II) (9, 10, 14, 36, 37, 39).

Le taux de perméabilité des pontages fémoro-tibiaux a évolué de 40 % à 5 ans (39, 42) dans les années septante à 80 % ces dernières années (14, 37). Avec l'utilisation en routine de la technique du tourniquet pneumatique, on obtient des résultats encore meilleurs (perméabilité secondaire de 85 % à 5 ans) (25, 27, 38). Le taux de perméabilité des pontages distaux (70 à 80 % à 5 ans) est supérieur au taux de survie (50 à 60 % à 5 ans). Pour le groupe de patients diabétiques dialysés, les résultats sont nettement moins favorables. Le taux de perméabilité à deux ans n'est que de 50 à 60 %, avec un taux de sauvetage de membre de 63 % à un an (8, 30). Un nombre important (jusqu'à 44 %) d'amputations tardives s'imposent, malgré la perméabilité du pontage chez les patients dialysés (30). Une atteinte microcirculatoire (fistules artério-veineuses pré-capillaires, dysfonction endothéliale, épaissement de la membrane basale des capillaires) explique la progression de la nécrose dans certains cas, malgré la perméabilité du pontage. On peut se demander s'il n'est pas préférable de proposer d'emblée une amputation primaire chez un patient dialysé, présentant une nécrose profonde du talon (30). Whittemore et coll. (40) sont de fervents défenseurs de la revascularisation pour sauvetage de membre chez ces patients insuffisants rénaux (créatinine > 20 mg/l), même si la mortalité opératoire est plus élevée (11 %) et la survie plus réduite (40 % à 5 ans). Ils obtiennent un taux de sauvetage de membre de 80 % à 5 ans, ce qui justifie, pour eux, le geste de revascularisation distale chez ces patients particulièrement fragiles. Ceci est particulièrement recommandé si l'on prend en considération la mortalité opératoire de 17 % après amputation majeure chez ces mêmes patients et une survie à 5 ans de 9 % après l'amputation de jambe. Ces auteurs ne considèrent une amputation primaire qu'en cas de nécrose extensive du talon ou de l'avant-pied.

TABLEAU II. SÉRIES PUBLIÉES DE PONTAGES FÉMORO-TIBIAUX

Auteurs	Années	Nombre de cas	Mortalité opératoire	Perméabilité primaire à 5 ans	Perméabilité secondaire à 5 ans	Taux de sauvetage de membre à 5 ans	Survie à 5 ans
Szilagy (39)	1963-1977	133	3,7 %	37 %	NA	NA	43,8 %
Reed (10)	1978-2000	249	2,0 %	62 %	73 %	81 %	45 %
Schneider (9)	1984-1991	203	2,0 %	61 %	79 %	87 %	50 %
Shah (14)	1975-1995	1423	3,7 %	72 %	78 %	85 %	59 %
Conte (36)	1993-1997	370	2,0 %	67 %	72 %	84 %	70 %
Shah (37)	1981-1993	106 *	2,8 %	75,4 %	82,6 %	93 %	47 %

NA : non communiqué; * poplitéo-tibial

La mortalité opératoire après revascularisation tibiale varie de 2 à 5 %. Pour les pontages infra-malléolaires, la mortalité opératoire atteint 5 à 9 %, ce qui reflète une athérosclérose plus sévère et plus diffuse. Malgré le vieillissement de la population, avec une comorbidité accrue, et malgré une plus grande complexité des revascularisations distales, la mortalité opératoire est restée stable (36). Ceci a été rendu possible grâce aux progrès dans la surveillance périopératoire. Un bilan préopératoire de la réserve cardiaque par échographie cardiaque sous dobutamine (test d'effort pharmacologique) est très informatif, surtout chez le patient diabétique qui peut présenter une atteinte coronarienne silencieuse (41). En préopératoire et périopératoire, une protection myocardique par bêtabloquants est conseillée, afin d'éviter les à-coups hypertensifs et la tachycardisation (36). L'utilisation d'agents antiplaquettaires instaurés en préopératoire protège le lit vasculaire et coronaire d'adhésion de plaquettes activées. Néanmoins, les agents antiplaquettaires compromettent l'utilisation d'une anesthésie péridurale, par crainte d'hématome péridural. Une anesthésie péridurale est préférable. Elle offre une analgésie prolongée (48 heures ou plus) et une vasodilatation périphérique, bénéfique pour un débit accru dans le pontage.

Le succès des pontages fémoro-tibiaux tient avant tout à la qualité de la veine utilisée pour le pontage (9, 14). Comme mentionné plus haut, la perméabilité d'un pontage distal avec une veine (*in situ* ou retournée) est nettement meilleure que la perméabilité des pontages avec saphène externe ou veine de bras (80 % à 5 ans *versus* 50 % à 5 ans). Le site anastomotique proximal et distal est moins déterminant pour le succès du pontage. L'artère réceptrice doit, de préférence, être indemne de lésions et communiquer directement avec l'arcade plantaire. La perméabilité des pontages veineux vers une artère pédieuse ou plantaire est bien meilleure que ne le laisserait espérer, *a priori*, le réseau artériel d'aval très restreint (fig. 4 a et 4 b). Les résultats des pontages inframalléolaires sont équivalents à ceux



Fig. 4 a-b. Long pontage poplitéo-pédieux bilatéral (saphène *in situ*). A gauche, l'artère pédieuse et l'artère plantaire ont été revascularisées.

TABLEAU III. SÉRIES PUBLIÉES DE PONTAGES PÉDIEUX

Auteurs	Années	Nombre de cas	Mortalité opératoire	Perméabilité primaire à 5 ans	Perméabilité secondaire à 5 ans	Taux de sauvetage de membre à 5 ans	Survie à 5 ans
Poposelli (46)	1995	384	NA	68 %	82 %	87 %	NA
Klamer (11)	1983-1988	68	7,6 %	80 %	NA	95 %	50 %
Bergamini (44)	1985-1993	175	3,6	70 % à 3 ans	77 % à 3 ans	74 % à 2 ans	51 %
Berceli (43)	1990-1995	517	0,5 %	62 %	67 %	87 %	NA
Schneider (9)	1984-1991	53	9,0 %	58 %	82 %	90 %	52 %
Shah (37)	1975-1995	152	3,7 %	60 %	68 %	94 %	58 %
Connors (45)	1988-1998	157	NA	70 %	80 %	78 %	NA

NA : non communiqué

obtenus pour les pontages fémoro-jambiers plus proximaux (tableau III) (9, 11, 37, 44-46). Dans certains centres, jusqu'à 25 % des pontages infrapoplités revascularisent une artère inframalléolaire (45, 46). Les progrès techniques permettent de réaliser des pontages sur des branches de la pédieuse ou sur la branche malléolaire externe de l'artère péronière (45).

La revascularisation des artères tibiales ou pédieuses est une intervention méticuleuse, d'une durée d'environ 5 à 6 heures (9, 11). Il faut y consacrer le temps nécessaire si l'on veut minimiser le risque d'échec, précoce ou tardif. Une thrombose postopératoire précoce est observée dans 6 % (9, 10, 15) à 10 % (11, 16, 20, 39) des cas. Seulement un tiers des thromboses précoces de pontage fémoro-tibial ou pédieux mènent à une amputation majeure (9, 10, 16). Il en est de même pour les thromboses tardives. L'épisode d'ischémie subaiguë est bien toléré dans deux tiers des cas et le patient garde sa jambe malgré la thrombose du pontage (6).

Chez le patient diabétique, le pouls poplité reste souvent perçu là où les pouls distaux à la cheville sont abolis. C'est la conséquence de l'artériopathie diabétique distale, sans lésions occlusives sus-jacentes. Dans de tels cas, l'artère poplitée offre un excellent inflow, à condition que l'axe fémoro-poplité soit indemne de lésions (sténoses supérieures à 30 %) (10, 37, 47, 48) (fig. 5 et 6). La technique de pontage au départ de l'artère poplitée permet de faire des pontages plus courts vers les artères inframalléolaires. Ceci peut être utile chez les patients qui ont un capital veineux réduit. De plus, on évite l'incision dans le pli de l'aîne, souvent source d'infection et de déhiscence de cicatrice. Le plus souvent, on utilise dans ces cas une veine saphène interne retournée. La longévité de tels pontages courts, partant de l'artère poplitée, serait superposable à celle des pontages longs (10, 37, 47, 48). Wengerter et coll. (48) et Reed et coll. (13) rapportent une perméabilité à 5 ans de 60 %. Dans la série de Shah et coll. (14) (106 cas, soit 3,7 % de tous les pontages infrainguinaux), la perméabilité secondaire atteint 82,6 % à 5 ans. Ascer et coll. (49) déduisent d'une étude rétrospective que la perméabilité des pontages courts est meilleure que celle des pontages longs, surtout en cas de lit d'aval précaire. La crainte de progression au cours du temps de l'athérosclérose en amont, menaçant l'artère donneuse, et son effet délétère potentiel sur la perméabilité à long terme du pontage poplitéo-distal, semble donc injustifiée. Verhelst et coll. (47) n'observent aucune dégradation de l'artère

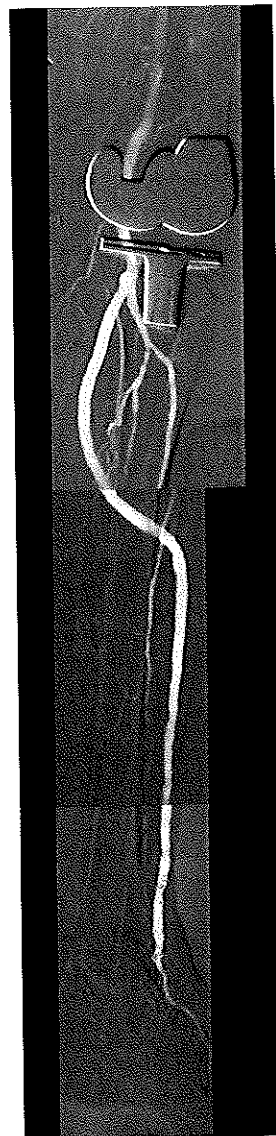


Fig. 5. Pontage poplitéo-pédieux (veine saphène retournée).

fémorale superficielle parmi 44 pontages poplitéo-distaux (suivi moyen de 27 mois).

En cas de perte tissulaire étendue du membre inférieur, on peut associer un transfert microvasculaire de tissu libre (lambeau musculaire ou fascio-cutané) à la revascularisation distale (dans le même temps opératoire ou en différé) (50-52) (fig. 7). Cette technique permet de recouvrir l'os ou les tendons exposés dans une zone d'appui. Elle permet aussi de contrôler rapidement les infections chroniques. Le lambeau musculaire, secondairement recouvert par une greffe de peau mince, convient le mieux pour couvrir les zones d'appui du pied. Le lambeau fascio-cutané, comme le lambeau chinois prélevé à l'avant-bras, est utile pour couvrir de larges ulcères du dos du pied, paratibiaux ou dans la région du tendon d'Achille. Grâce à la couverture par lambeau de plaies ischémiques complexes et infectées, Quinones-Baldrich et coll. (51) ont obtenu un taux

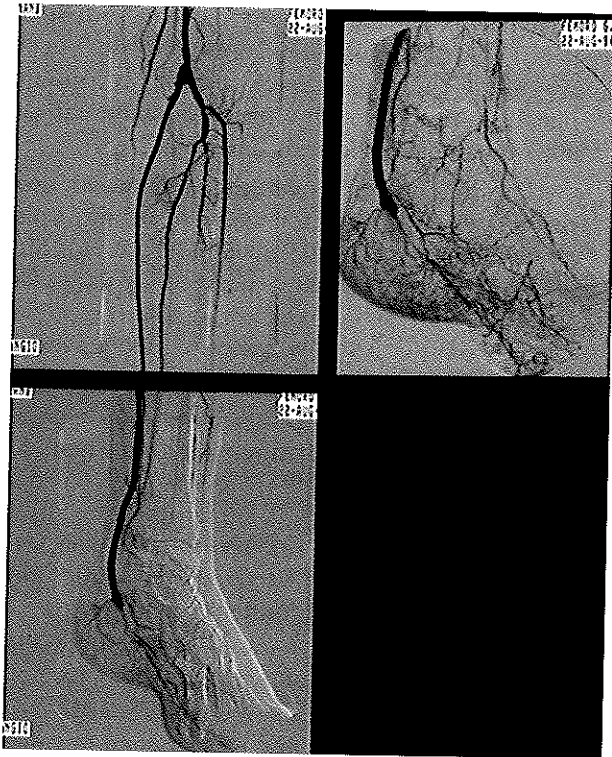


Fig. 6. Pontage poplitéo-plantaire (veine saphène retournée).

de sauvetage de membre de 72 % à 36 mois (série de 15 cas). L'importance des troubles trophiques de ces 15 membres aurait invariablement entraîné l'amputation. Illig et coll. (série de 65 cas) obtiennent un taux de sauvetage de membre de 57 % à 5 ans (52). L'adjonction d'un transfert de lambeau libre au geste de pontage distal n'alourdit pas la morbidité-mortalité opératoire.

Une complication rare (1 à 2 %) des pontages distaux est l'érosion du greffon veineux artérialisé, provoquant une hémorragie artérielle (11, 30). Il s'agit souvent d'une veine variqueuse ou de patients sous corticothérapie chronique. Une autre cause est l'infection superficielle avec déhiscence de cicatrice, exposant le greffon veineux. Les enzymes protéolytiques des bactéries fragilisent focalement le greffon veineux. Shah et coll. (14) ont observé une dégénérescence anévrysmale focale dans 0.3 % des pontages saphènes *in situ* (série de 2.058 cas). Il faut remplacer le segment érodé du pontage ou lier le pontage à son origine.

On peut prolonger la perméabilité d'un pontage grâce à une surveillance postopératoire par écho Doppler (tous les trois mois pendant la première année, bi-annuellement ensuite). Ainsi, on détecte chez 20 % des pontages des sténoses critiques (9, 14, 15, 22). Ces sténoses s'installent le plus souvent pendant la première année et sont

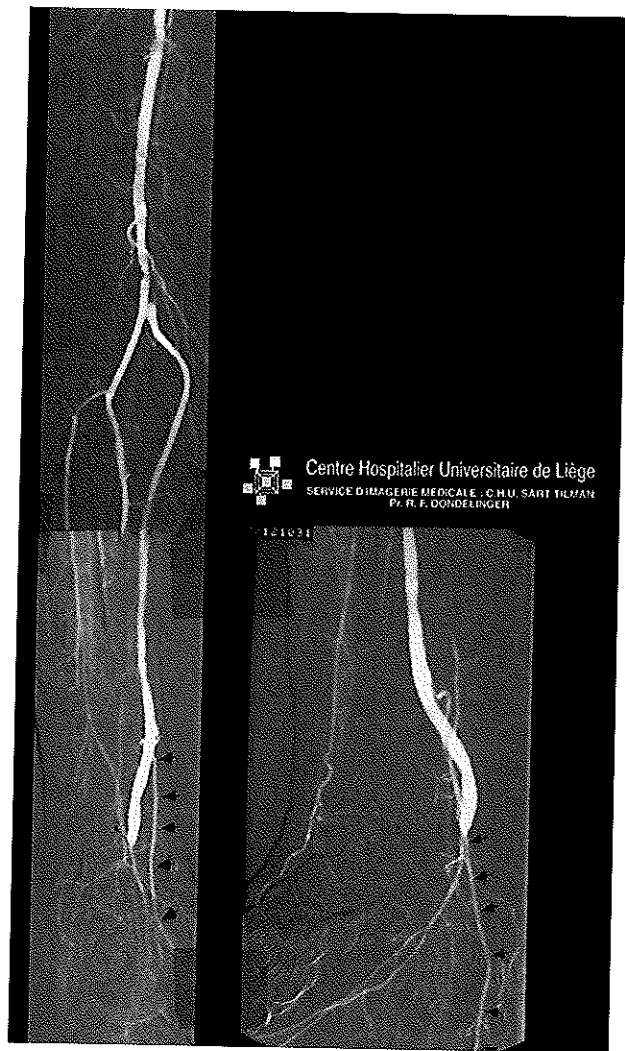


Fig. 7. Pontage poplitéo-pédieux, associé à un lambeau libre, dont le pédicule artériel a été anastomosé sur le pontage (petites flèches) pour couvrir une escarre de talon.

la conséquence d'une hyperplasie myo-intimale. Ces lésions restent asymptomatiques dans deux tiers des cas. Leur évolution naturelle tend vers la thrombose du pontage. Il est important de les corriger (patch, interposition d'un segment veineux, prolongation du pontage ou angioplastie percutanée) avant que le pontage ne se thrombose. Les critères écho Doppler de sténose critique (au sein du pontage ou à l'anastomose) sont une accélération focale des vitesses circulatoires dépassant en systolique 1,5 m/sec et/ou un ralentissement du flux au sein du pontage, avec une vélocité systolique maximale inférieure à 45 cm/sec (flux amorti et monophasique) (53, 54). La correction d'un pontage défaillant ("failing graft") donne de meilleurs résultats que la désobstruction d'une greffe veineuse thrombosée ("failed graft") (15, 54). Ainsi, on arrive à un taux de perméabilité secondaire de 10 % supé-

rieur au taux de perméabilité primaire (9, 10, 14, 15). Idu et coll. (53) obtiennent une amélioration des taux de perméabilité de 19 %, en corrigeant toutes les sténoses, de 50 % ou plus, observées lors d'un programme de surveillance (91 % de perméabilité à 3 ans, *versus* 72 % pour les pontages uniquement suivis sur le plan clinique). Une réparation élective des sténoses est nécessaire dans 21 % des pontages (série de 160 pontages soumis à un programme de surveillance par écho Doppler). Ils estiment pouvoir réduire ainsi le risque de thrombose tardive du pontage d'au moins un tiers (10 % de thromboses tardives sur un suivi de 3 ans, *versus* 39 % pour les pontages non surveillés par écho Doppler). Pour les veines "composites", le programme de surveillance par écho Doppler mène à un taux de révision de 27 % (18).

EXPÉRIENCE AU CHU DE LIÈGE

Au cours des dix dernières années (janvier 1991 - décembre 2001), nous avons réalisé 107 pontages fémoro-tibiaux chez 98 patients (56 hommes, 42 femmes). Les données démographiques, anamnestiques, cliniques, artériographiques et opératoires ont été recherchées dans la banque de données informatisée du département (registre prospectif du Service de Chirurgie cardio-vasculaire).

L'âge moyen est de 69,7 ans (extrêmes : 37 et 93 ans). Huit patients ont bénéficié d'une revascularisation bilatérale d'une artère tibiale et un patient a été opéré deux fois d'un pontage fémoro-tibial du même côté. Ces 107 pontages fémoro-tibiaux représentent 8 % de l'ensemble des revascularisations sous-inguinales effectuées au cours de la même période.

Les facteurs de risque sont résumés dans le tableau IV. On notera le pourcentage élevé de fumeurs actifs (57 %), de patients diabétiques (41 %, dont un tiers insulino-requérants) et d'insuffisance rénale chronique (créatinine > 20 mg/l) (20 %, dont la moitié dialysés). La durée

TABLEAU IV. DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES, FACTEURS DE RISQUE ET COMORBIDITÉS DES 98 PATIENTS OPÉRÉS DE PONTAGE FÉMORO-TIBIAL

Age moyen (\pm SD)	69,8 ans \pm 10,2 ans
Hommes/femmes	56/42
Tabagisme actif	57 %
Diabète	41 % (14 % insulino-requérant) (27 % non insulino-requérant)
Coronaropathie	52 %
Hypertension	51 %
Hypercholestérolémie	42 %
Insuffis. rénale (créat. > 20 mg/l)	20 % (10 % sous dialyse)
Revascularisation ipsilatérale antérieure	30 %

moyenne du diabète est de 18 ans et de la dialyse (n = 11), de 31 mois. Chez 32 patients (30 %), il s'agissait d'une réintervention, car on notait parmi leurs antécédents une revascularisation sous-inguinale ipsilatérale antérieure.

L'artériographie préopératoire démontrait une thrombose ou obstruction segmentaire des trois troncs jambiers dans 19 jambes (17,8 %). Un seul tronc jambier était perméable dans 58 jambes (54,2 %), deux troncs jambiers dans 20 cas (18,7 %) et les trois troncs jambiers étaient perméables dans 10 cas (9,3 %).

L'indication de la revascularisation tibiale était une ischémie critique et chronique de membre inférieur dans 102 cas (95 %), avec une douleur de repos (29 %), un ulcère artériel (12 %), une nécrose d'orteil(s) (40 %), une gangrène de talon (14 %). Cinq patients souffraient d'une claudication intermittente invalidante.

La technique la plus courante fut le pontage avec la veine saphène *in situ* (68 cas, 63,5 %), suivi de veine saphène interne retournée (22 cas, 20,5 %) (tableau V). On a eu recours à la veine saphène interne controlatérale dans huit cas. Sept pontages tibiaux ont été effectués avec une veine "composite" (différents segments veineux suturés bout à bout), huit avec une allogreffe artérielle cryopréservée (provenant de la Euro-

TABLEAU V. TYPE DE PONTAGE UTILISÉ POUR LA REVASCULARISATION TIBIALE (107 INTERVENTIONS)

Veine saphène interne "in situ"	68	63,5%
Veine saphène interne ipsilatérale retournée	14	13 %
Veine saphène interne controlatérale retournée	8	(7,5 %)
Veine saphène externe	1	(0,9 %)
Veine saphène "composite"	7	(7,5 %)
Allogreffe artérielle cryopréservée	8	(7,5 %)
Prothèse PTFE	1	(0,9 %)

TABLEAU VI. SITE DES ANASTOMOSES DES PONTAGES TIBIAUX (107 INTERVENTIONS)

Anastomose proximale (n = 107)		
Artère fémorale commune	36	(34 %)
Artère fémorale superficielle proximale	32	(30 %)
Artère fémorale profonde	21	(19 %)
Artère fémorale superficielle distale	7	(6,5 %)
Artère poplitée proximale	4	(3,5 %)
Artère poplitée distale	7	(6,5 %)
Anastomose distale (n = 119)*		
Tronc tibio-péronnier	12	(10 %)
Artère tibiale antérieure proximale	26	(22 %)
Artère tibiale antérieure distale	7	(6 %)
Artère tibiale postérieure proximale	26	(22 %)
Artère tibiale postérieure distale	6	(5 %)
Artère péronnière proximale	16	(13,5%)
Artère péronnière distale	15	(12,5%)
Artère pédieuse	5	(4 %)
Artère tibiale postérieure rétromalléolaire	4	(3,3 %)
Artère plantaire	2	(1,7 %)

* 12 patients ont bénéficié de deux anastomoses distales

pean Homograft Bank, Bruxelles), un avec une veine saphène externe et un avec une prothèse vasculaire en PTFE (polytetrafluoroéthylène).

Les sites de l'anastomose proximale sont résumés dans le tableau VI. Dans 50 cas (73,5 % des veines saphènes *in situ*), l'extrémité proximale de la veine saphène était trop courte pour être anastomosée sur l'artère fémorale commune, et l'on a choisi un site d'anastomose plus distal (artère fémorale superficielle ou artère fémorale profonde). Chez 18 patients, une artère donneuse distale a été choisie pour un pontage tibial avec la veine saphène interne retournée (sept fois l'artère fémorale superficielle distale au niveau du canal de Hunter, quatre fois l'artère poplitée proximale et sept fois l'artère poplitée distale).

Onze patients ont bénéficié d'une revascularisation inframalléolaire (artère pédieuse cinq fois, artère tibiale postérieure rétromalléolaire quatre fois et arcade plantaire deux fois). Chez douze patients, on a revascularisé deux artères tibiales en utilisant une veine saphène interne dédoublée (sept fois) ou en anastomosant un segment veineux sur la veine saphène artérialisée (cinq fois). La revascularisation a été complétée par une amputation d'orteil(s) dans 38 cas, une amputation transmétatarsienne dans cinq cas et par le transfert d'un lambeau libre dans six cas. La durée moyenne de l'opération était de 290 minutes (extrêmes 190 et 420 minutes).

Les suites opératoires ont été marquées par une infection superficielle avec déhiscence de cicatrice dans 12 cas (11,2 %), par une insuffisance rénale nécessitant une hémodialyse dans cinq cas, par un infarctus myocardique dans deux cas et par un épisode de sepsis dans deux cas (chaque fois après revascularisation d'un pied atteint de gangrène humide). Chez 12 patients, on a dû réintervenir dans la période postopératoire. La révision précoce consistait en dix thrombectomies par sonde de Fogarty pour thrombose aiguë du pontage (dont six avec succès) et deux reprises pour rupture ou érosion du pontage veineux ayant nécessité la ligature du pontage dans un cas et l'interposition d'un segment veineux dans l'autre cas. Ces deux cas de rupture spontanée de veine saphène *in situ* concernaient des patients sous corticothérapie chronique. Un des deux patients avait, en plus, une veine modérément variqueuse. Il est probable que la corticothérapie chronique avait fragilisé la paroi veineuse. Une fragilisation par le valvulotome ne peut néanmoins être exclue. Au total, cinq pontages distaux se sont thrombosés dans le postopératoire immédiat. Dans quatre

cas, le patient a pu garder sa jambe malgré la thrombose postopératoire du pontage. Chez un patient, la thrombose précoce du pontage a conduit à une amputation cinq jours plus tard. La mortalité périopératoire atteint 7,5 % (8 décès intrahospitaliers). Les trois quarts (6/8) des décès postopératoires étaient d'origine cardio-vasculaire (cinq infarctus myocardiques et un accident cérébro-vasculaire). Les autres causes étaient un sepsis avec défaillance multi-systémique (un cas) et une insuffisance respiratoire (un cas).

Le suivi consistait en une mesure de pression de perfusion segmentaire et Doppler continu le long du pontage à 6 semaines et ensuite tous les 4 mois pour la première année, pour passer ensuite à un contrôle bi-annuel. Ces dernières années, on explore le pontage sur toute sa longueur par écho Doppler couleur. Toute altération hémodynamique détectée lors du suivi a mené à une artériographie, même si la lésion sténosante était restée asymptomatique.

Tous sauf deux des troubles trophiques ou plaies d'amputation mineure ont guéri spontanément et rapidement grâce à la revascularisation tibiale. Chez un patient dialysé, l'extension et la surinfection d'une escarre de talon a mené à l'amputation sous le genou, malgré la perméabilité du pontage distal.

Le suivi moyen atteint 39 mois. Parmi les 98 pontages où nous disposons du suivi à distance, on observe 18 thromboses tardives, dont sept ont été réopérées afin de rétablir leur perméabilité (trois Fogarty, quatre fibrinolyse suivies de correction de sténose). Huit autres réinterventions tardives ont été réalisées chez 7 patients (cinq ligatures de fistules artério-veineuses, deux prolongations de pontage et un patch veineux pour corriger une courte sténose).

Quatorze patients ont dû être amputés lors du suivi, dont 12 suite à une thrombose de leur pontage. Deux amputations majeures ont été nécessaires malgré la perméabilité du pontage (persistance de douleurs de repos dans un cas et extension de gangrène du talon dans l'autre). Les délais moyens entre la revascularisation et l'amputation étaient de 11 mois (extrêmes 6 semaines et 36 mois).

Sur le plan fonctionnel, 73 patients (74,8 % des patients opérés) ont conservé une autonomie de marche après pontage tibial pour sauvetage de membre. Si l'on ne considère que les 14 patients qui ont nécessité une amputation majeure, seulement cinq d'entre eux (35,7 %) ont récupéré une marche autonome avec leur prothèse. La mortalité à distance est de 28,6 %

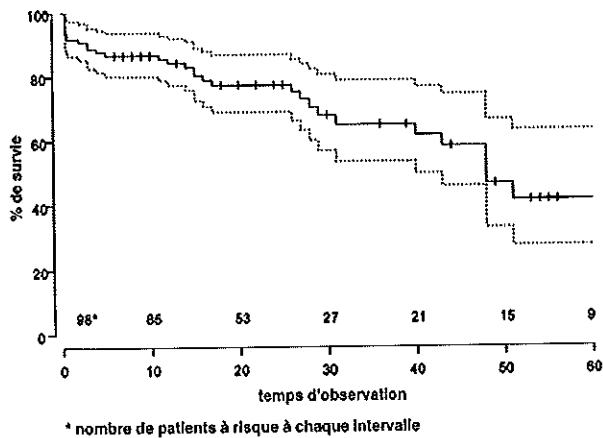


Fig. 8. Courbe de survie des 98 patients qui ont bénéficié d'un pontage infrapoplité.

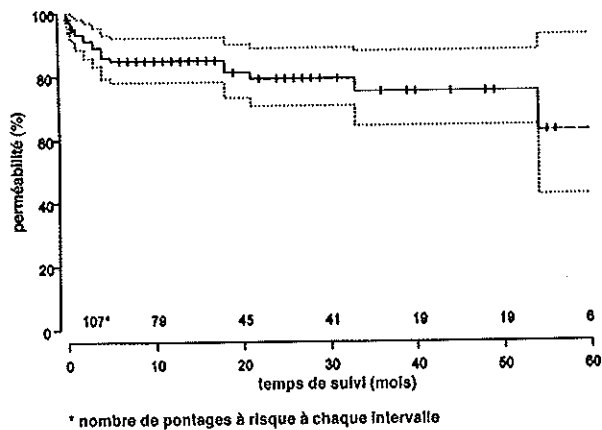


Fig. 9. Courbe de perméabilité (méthode actuarielle de Kaplan-Meier).

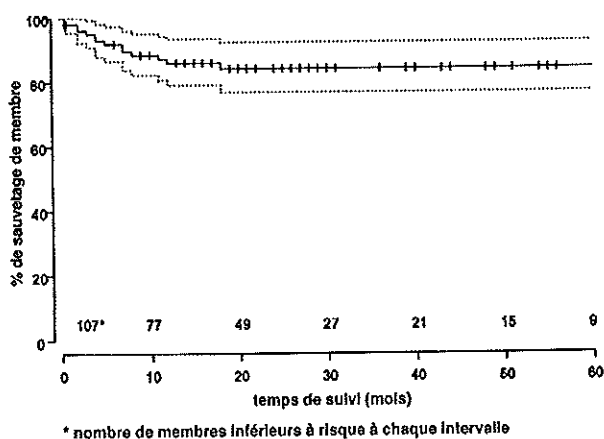


Fig. 10. Courbe de sauvetage de membre.

(26 sur 91 patients suivis en postopératoire). La cause du décès est cardiaque dans 61 % des cas, cérébro-vasculaire dans 11,5 %, cancer (23 %) et inconnue (3,8 %). La survie à 5 ans n'est que de 48 % (fig. 8).

La perméabilité des pontages a été calculée selon la méthode actuarielle de Kaplan-Meier. Le taux de perméabilité primaire des 107 pontages fémoro-tibiaux est de 62,5 % à 5 ans (fig. 9). Le taux de perméabilité secondaire (perméabilité obtenue après récupération de certains pontages thrombosés) est de 70 % à 5 ans. Le taux de sauvetage de membre à 5 ans est de 84 % (fig. 10).

CONCLUSION

Notre expérience de ces dix dernières années montre que la revascularisation des artères jambières ou inframalléolaires est une technique efficace en termes de sauvetage de membre. Il s'agit d'une opération d'une durée moyenne de cinq heures, pouvant être réalisée le plus souvent sous anesthésie locorégionale (péridurale ou rachianesthésie). Nous utilisons préférentiellement la technique de pontage distal à l'aide d'un garrot de cuisse, ce qui permet une hémostase atraumatique et une suture méticuleuse sur ces artères jambières de petit calibre. On s'efforcera de ponter une artère en communication directe avec la zone de nécrose, de façon à obtenir un flux pulsatile à la frontière de celle-ci. Cette intervention complexe doit être réservée aux patients présentant une ischémie critique de jambe. Il s'agit souvent de patients âgés, polyvasculaires et diabétiques, ce qui explique un taux de mortalité opératoire non négligeable (7,5 %).

Avec un suivi moyen de 39 mois, un taux actuariel de sauvetage de membre de 84 % à 5 ans a été obtenu dans notre série de 107 pontages fémoro-tibiaux pour ischémie critique de jambe. Le succès clinique de cette chirurgie de sauvetage de jambe ne doit pas être exclusivement calculé en termes de perméabilité primaire et secondaire du pontage, mais on doit aussi prendre en compte le succès fonctionnel atteint chez 75 % des patients, qui récupèrent une marche et une vie autonome à trois ans de suivi. De cette façon, cette chirurgie de revascularisation tibiale donne des perspectives d'amélioration de la qualité de vie considérables.

RÉFÉRENCES

1. McDaniel, Cronenwett.— Basic data related to the natural history of claudication. *Ann Vasc Surg*, 1989, 3, 273-277.
2. Menzoian JO, Lamorte WW, Paniszy CC, et al.— Symptomatology et caractères anatomiques de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs : influences respectives du tabagisme et du diabète. *Ann Chir Vasc*, 1989, 3, 224-228.