

# La prise en charge du pied diabétique dans un service de chirurgie vasculaire

## The management of diabetic foot in a vascular surgery unit

MN Bouayed, Moro, Y Bachaoui, M Bouzidi, L Berrouane, L Bouziane, M Zelamat, T Ayad, Z Benyelles, Benslimane, A Benazzi, M Benmaamar.

CHU d'Oran, Algérie

### Mots clés

- ◆ Pied diabétique
- ◆ ulcère du pied
- ◆ angioplasties
- ◆ sauvetage de l'appui

### Résumé

La fréquence des malades diabétiques (MD) ne cesse d'augmenter. Le diabète de type 2 qui, classiquement, ne touchait que les personnes d'un certain âge, atteint actuellement même les jeunes. Parmi les complications les plus graves du diabète, les lésions du pied constitue un sérieux problème. A l'aube de 2010, sa complexité n'est pas encore parfaitement résolue. Certes de réels progrès ont été réalisés dans la prise en charge du pied diabétique, notamment par les revascularisations chirurgicales telles les pontages distaux et de plus en plus actuellement par les techniques endovasculaires et les méthodes hybrides, mais la prévention piétine encore et le taux d'amputations dans les pays en voie de développement n'a pas franchement baissé. Le but de ce travail est de souligner les difficultés qui attendent le chirurgien vasculaire lorsque son patient, en ischémie critique d'un membre inférieur, se trouve être un diabétique. Nous présentons une série de 352 MD pris en charge dans notre service de chirurgie vasculaire. Trente parmi eux ont été amputés d'emblée sans revascularisation en raison de l'étendue des lésions, 322 ont été revascularisés. La mortalité opératoire à 1 mois a été de 8 % et le taux global de sauvetage de l'appui talonnier a été de 68,4 % pour un suivi moyen de 23 mois.

### Keywords

- ◆ Diabetic foot
- ◆ foot ulcers
- ◆ angioplasty
- ◆ rescue support

### Abstract

The frequency of diabetic patients (DP) is increasing. The type 2 diabetes that typically, reached the older people, currently reaches also young people. Among the most serious complications of diabetes, foot lesions are a serious problem. In year 2010, its complexity is not yet perfectly resolved. Certainly real progress has been made in the management of diabetic foot including revascularization by distal bypass surgery as more and more current endovascular techniques and hybrid methods but prevention still stalled and the rate of amputations from developing countries has not really declined. The aim of this work is to highlight the difficulties facing the vascular surgeon when the patient in critical ischemia of a lower limb is found to be diabetic. We present a series of 352 DP supported in our vascular surgical department, among which 30 were amputated immediately without revascularization because of the extent of lesions and 322 were revascularized. The operative mortality at one month was 8% and the overall rescue of the heel support was 68.4% for a median follow up of 23 months.

Il y a 250 millions de malades diabétiques (MD) dans le monde (1). Il y en aura 366 millions en 2030 (2). Quinze à 25 % des diabétiques auront un ulcère du pied (2-4) ; 5 à 8 % des diabétiques avec un ulcère du pied subiront une amputation majeure dans l'année (5).

Un diabétique avec une lésion trophique du pied, a 10 à 20 fois plus de risques de subir une amputation majeure qu'un non diabétique (6, 7). Le pied diabétique constitue la cause non traumatique la plus fréquente des amputations des MI. Plus d'un million d'amputations sont réalisées en une année dans le monde chez les MD.

Cinquante à 85 % de ces amputations peuvent être prévenues par un diagnostic précoce et un traitement approprié (1, 8). Le pied diabétique regroupe l'ensemble des aspects cliniques de l'atteinte du pied chez un MD. Ces aspects peuvent aller de la simple hyperkératose du pied jusqu'à la gangrène gazeuse en passant par les déformations ostéo-articulaires (fig.

Figure 1. Déformation ostéo-articulaire d'un pied diabétique.



Correspondance :

Email : [bouayed\\_mohamed@yahoo.fr](mailto:bouayed_mohamed@yahoo.fr)



Figure 2. Ulcère plantaire chez un diabétique.



Figure 3. Angiodermite nécrotique de la jambe chez une diabétique.



Figure 4. Nécrose des orteils.

1), l'ulcère plantaire (fig. 2), l'angiodermite nécrotique de la jambe (fig. 3), le phlegmon et la nécrose des orteils (fig. 4). Tous les moyens doivent être mis en œuvre rapidement dans le but d'éviter les amputations de jambe et les catastrophiques amputations de cuisse qui constituent non seulement un handicap majeur, mais mettent aussi le pronostic vital en jeu (fig. 5). Le pied diabétique est une des causes de décès des MD. Cinquante pour cent des MD amputés meurent dans les 5 ans (9).

La nécessité d'une prévention primaire n'est plus à prouver mais elle est encore défailante. Même lorsqu'une plaie au pied ou une amputation est cicatrisée, les MD restent toujours menacés par une récurrence au même membre ou au membre controlatéral. Un diabétique a 50 % de risques d'être amputé du membre controlatéral dans les 5 ans suivant une première amputation (10, 11).

D'où l'indispensable prise de conscience par les MD et les médecins traitants de la nécessité de la prévention secondaire.

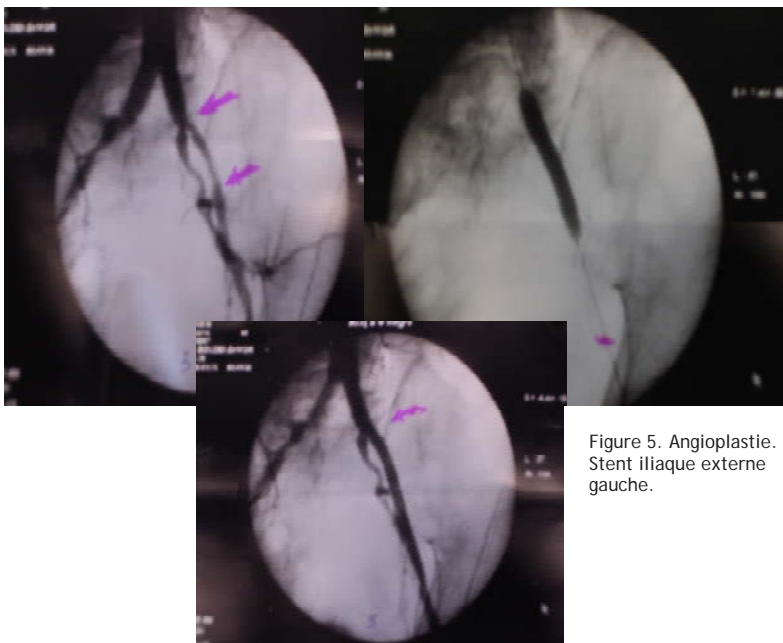


Figure 5. Angioplastie. Stent iliaque externe gauche.

La prise en charge d'un pied diabétique est complexe et difficile. C'est cette complexité qui explique le besoin d'une équipe multidisciplinaire. Une approche multidisciplinaire permet la cicatrisation de 65 à 85 % des ulcères du pied et a permis d'abaisser le taux d'amputation de plus de 50 % des cas par rapport à celui des années 1990 dans certains pays européens (12).

### Expérience de notre service de chirurgie vasculaire

L'étude est rétrospective. La série comporte 352 malades diabétiques (MD) pris en charge durant une période de 4 ans et 9 mois. Elle s'arrête au 15 septembre 2009. Dans un souci de clarté, les quelques cas hospitalisés pour une atteinte bilatérale des membres inférieurs ont été exclus comme ont été exclus les MD qui ont eu une amputation mineure au pied cicatrisé sans revascularisation.

Nos MD ont été tous hospitalisés pour une ischémie critique ou à des stades 3 et 4 de la classification de Leriche et Fontaine. Soixante-dix pour cent de nos patients en ischémie critique hospitalisés dans notre service sont des diabétiques.

La série comporte 299 hommes et 53 femmes soit un sex-ratio de 5,6.

L'âge moyen était de 58 ans avec des extrêmes de 32 et 86 ans.

Les lésions du pied avaient révélé le diabète chez 47 patients et les 305 autres étaient connus diabétiques.

Le diabète était de type 2 dans 267 cas (75,8 %) et de type 1 chez 85 cas (24,2 %).

Six MD avaient déjà présenté des lésions du pied au membre controlatéral dont 2 avaient été amputés au niveau de la jambe et 4 au niveau du pied et dont les moignons avaient cicatrisé.

Le délai moyen avant la consultation de nos MD au niveau de notre service a été de 1 mois.

L'origine traumatique du début des lésions trophiques a été rapportée par 201 MD.

Trente-quatre pour cent de nos MD avaient des lésions de grade 4 et 5 de la classification de Wagner.

## Facteurs de risque et comorbidités

- Tabagisme : 202 cas (57,3 %) ;
- hypertension artérielle : 77 cas (21,8 %) ;
- obésité : 35 cas (10 %) ;
- dyslipidémie : 45 cas (12,7 %) ;
- cardiopathie ischémique : 42 cas (11,9 %) ;
- insuffisance rénale modérée (102 cas soit 28,9 %) et en hémodialyse (9 cas) ;
- antécédent d'accident ischémique cérébral : 18 cas (5,1 %) ;
- cancer connu : 3 cas (0,8 %).

## Données cliniques

- Présence d'une neuropathie périphérique dans 58 cas ;
- le pouls fémoral et les pouls distaux du côté atteint étaient absents dans 110 cas ;
- les pouls tibial postérieur et pédieux étaient absents dans tous les cas.

## Examens complémentaires

- Echographie doppler artériel des membres inférieurs, cervical et cardiaque systématique chez tous nos MD ;
- échographie-doppler cardiaque de stress dans 22 cas et coronarographie dans 7 cas ;
- radiographie du pied chez tous nos MD à la recherche d'une atteinte ostéo-articulaire ;
- angioscanner aorto-iliaque et des membres inférieurs sur tout ces deux dernières années (188 cas) ;
- aorto-artériographie des membres inférieurs (152 cas) ;
- bilan rénal systématique.

## Traitement médical initial

- Mise en décharge stricte par l'alitement ou le fauteuil roulant ;
- insulinothérapie ;
- antibiothérapie à l'aveugle d'emblée pour les lésions infectieuses sévères dans 30 % des cas, toujours adaptée ensuite aux résultats des prélèvements bactériologiques.

## Amputation majeure d'emblée : 30 cas (9 %)

Ce sont des MD hospitalisés initialement pour une revascularisation, mais dont l'évolution rapide vers une cellulite diffuse, un phlegmon ou une gangrène ayant atteint la moitié du pied nous a obligé à réaliser une amputation de :

- jambe transtibiale dans 18 cas ;
- cuisse dans 12 cas.

## Revascularisations : 322 cas (91 %)

### Chirurgie classique seule : 159 cas (49 %)

- Pontage prothétique aorto-bifémorale (33 cas) ;
- pontage prothétique croisé ilio ou interfémoral (42 cas) ;
- pontage axillo uni ou bifémoral (12 cas) ;
- pontage fémoro-poplitéo-jambier : 72 cas par une greffe veineuse chez 83 % des MD, prothétique chez 14 % des MD et composite chez 3 % des MD.

### Traitement endovasculaire seule : 59 cas (19 %)

- Angioplasties aorto-iliaques avec mise de stents : 15 cas ;
- angioplasties fémoro-poplitées avec ou sans mise en place de stents : 25 cas ;
- angioplasties des artères jambières sans mise de stent : 19 cas.

## Traitement hybride (chirurgie associée à une angioplastie) : 104 cas (32 %)

- Angioplastie-stent aorto-iliaque associée à un pontage sous inguinale ou à une chirurgie du carrefour fémoral : 87 cas ;
- chirurgie aorto-iliaque associée à des angioplasties sous-inguinales : 11 cas ;
- pontage fémoro-poplité associé à des angioplasties des artères jambières : 6 cas.

Nous utilisons les Cutting balloon depuis peu.

## Traitement post-revascularisation

Tous les éléments recommandés dans la prévention secondaire du facteur de risque vasculaire ont été mis en œuvre chez tous nos MD.

Les soins locaux ont été réalisés le plus souvent par une seule infirmière très expérimentée.

La décharge stricte du pied a été pour nous un souci permanent.

Dans un certain nombre de cas, nous avons accéléré la déterision des plaies par la mise en place d'un système thérapeutique artisanale par aspiration continue à pression négative.

Depuis 1 an, soit rapidement en postopératoire soit seulement quand la plaie du pied tarde à bourgeonner, nous utilisons le facteur de croissance épidermique recombinant FCER (Herperprot-®) en injection locale à raison de 3 injections par semaines pendant un maximum de 8 semaines.

Tous nos patients sont contrôlés par échographie-doppler en postopératoire.

## Résultats

La mortalité opératoire a été de 8 % (26 MD).

En raison de la fréquence des troubles trophiques étendus chez nos MD, les résultats ont été estimés en terme de taux de sauvetage de l'appui, c'est-à-dire de la conservation d'un talon fonctionnel même si dans certains cas aucune amputation au pied n'a été réalisée :

- amputations majeures (21,7 % : 70 cas) dont 36 jambes et 34 cuisses mais avec 24 revascularisations perméables (34 %) ;
- sauvetages de l'appui (70,3 % : 226 cas) par les techniques hybrides (79 % : 82/104), la chirurgie seule (69 % : 110/159) ou les angioplasties seules (58 % : 34/59).

La durée moyenne d'hospitalisation a été de 35 jours. Il y a eu en moyenne 3 révisions chirurgicales du moignon ou de la plaie du pied.

La durée moyenne de cicatrisation a été de 7 mois. Cette dernière n'a été de que de 4 mois chez les 12 MD qui ont reçu le FCER.

La durée moyenne de suivi a été de 23 mois pour les 80 % des patients qui venaient consulter régulièrement alors que les autres ont abandonné le suivi dès la cicatrisation de leurs plaies. Pendant le suivi, 6 MD ont eu une récurrence au même membre et ont été amputés.

Le taux global du sauvetage de l'appui à 23 mois est de 68,3 %.

## Discussion

L'hyperglycémie est un facteur de risque indépendant de neuropathie et de lésions artérielles chez le diabétique (13).

Il y a deux types de pieds diabétiques :

- le pied chaud, avec des pouls présents et souvent un ulcère ayant évolué à bas bruit en regard d'une tête métatarsienne, en rapport avec des anomalies ostéo-articulaires et musculaires conséquences de la neuropathie. La neuropathie est présente dans 90 % des cas. La neuropathie est sen-

sitive, motrice et autonome (14). Cette neuropathie est à l'origine de troubles morphostatiques majeurs ;

- le pied froid avec absence de pouls qui est alors ischémique et qui est aussi souvent neuro-ischémique. Soixante pour cent des pieds diabétiques sont neuro-ischémiques et seulement 10 % sont purement ischémique (14, 15).

La micro-angiopathie n'est plus considérée comme la cause première d'une lésion trophique du pied d'un MD (16).

La macro-angiopathie diabétique associe des lésions d'athéroscléroses banales et une artériosclérose extensive (17, 18). Cette dernière explique parfois les échecs des gestes de revascularisation.

La prévalence de l'AOMI est deux fois plus fréquente chez les MD de plus de 55 ans que chez les non diabétiques (19). L'artériopathie périphérique atteint plus de 30 % des diabétiques (14).

Les lésions sont plus diffuses chez le diabétique avec des atteintes fréquentes des artères iliaques internes, des artères fémorales profondes et surtout très fréquemment des artères jambières associées à de la médiocalcose. En revanche, les artères du pied sont souvent épargnées ce qui autorise des gestes de revascularisation distales.

Un certain degré d'infection est toujours présent en rapport avec la colonisation de la plaie par des germes aérobies et anaérobies.

## Exploration du MD

### Examen clinique

- Palpation des pouls ;
- recherche et évaluation d'une neuropathie notamment à l'aide du monofilament de Semmes-Weinsten ;
- examen soigneux du pied afin d'évaluer le degré d'infection ;
- examen général à la recherche d'une comorbidité ;
- les signes généraux d'une éventuelle septicémie doivent être recherchés. S'ils sont présents, le cas devient urgent et tout sera mis en œuvre pour éviter la perte du pied.

### Les examens complémentaires

Ils doivent être précis.

- La radiographie du pied est systématique mais sa fiabilité pour le diagnostic d'ostéite ou d'ostéo-arthrite ne dépasse pas les 60 % (6). La scintigraphie osseuse est parfois prescrite. L'IRM est plus performante que la radiographie ou la scintigraphie pour l'évaluation des lésions des parties molles et ostéo-articulaires du pied (20) ;
- l'échographie doppler aortique et des artères des membres inférieurs est bien sûr obligatoire ;
- la mesure de la pression systolique d'un orteil est parfois nécessaire à l'indication d'un geste de revascularisation quand celle-ci est inférieure à 30 mmHg. La mesure transcutanée de la pression partielle en oxygène est parfois indiquée si les phénomènes inflammatoires du pied ne sont pas trop importants, car ceux-ci faussent les résultats. Si cette pression est inférieure à 30 mmHg, la revascularisation devient indispensable ;
- -l'artériographie n'est plus systématique. Si elle est demandée, les clichés tardifs sont indispensables pour l'évaluation des artères du pied et donc pour les indications des pontages distaux. L'angio-IRM et le scanner spiralé multibarrettes si le patient n'a pas d'insuffisance rénale sévère sont actuellement suffisantes pour poser les indications des gestes de revascularisation. L'artériographie est réalisée actuellement lors de l'acte de revascularisation ;
- l'échographie d'évaluation du capital veineux est nécessaire en vue d'un pontage distal.

En cas d'infection sévère et de lésions de nécroses étendues, une amputation majeure sera indiquée d'emblée. En dehors

de ces cas extrêmes, tout doit être mis en œuvre pour conserver au moins un talon fonctionnel.

## Prise en charge avant la revascularisation

L'infection est fréquente. Elle est même constante en cas de lésion ischémique. En face d'une infection ostéo-articulaire ou d'un phlegmon du pied, le débridement et le drainage seront réalisés en urgence. Des prélèvements bactériologiques sont indispensables et lorsque la situation ne l'impose pas dans l'immédiat, le mieux est d'attendre les résultats de l'antibiogramme avant d'entreprendre une forte antibiothérapie adaptée par voie intra-veineuse et d'une durée variable en fonction de l'évolution. Selon certains auteurs, la durée dépend de la guérison de l'atteinte osseuse (21, 22). Nous avons l'habitude de traiter en urgence un pied sévèrement infecté par des gestes chirurgicaux locaux de débridement, de détergence et de drainage avant le geste de revascularisation. Par contre, en cas de nécrose sèche ou de lésions trophiques peu septiques, la priorité va à la revascularisation.

L'oxygénothérapie par caisson hyperbare est une méthode d'appoint intéressante (23, 24).

L'Ilprost, en l'absence de contre-indication et d'urgence, peut être indiqué, lorsque aucun geste de revascularisation n'est possible (6).

## La revascularisation

Les angioplasties constituent actuellement les gestes de revascularisation les plus fréquemment réalisés en raison de leur faible morbi-mortalité et des résultats sur le taux de sauvetage de membre qui est presque identique à celui de la chirurgie classique. Elles prennent une place prépondérante en cas d'ischémie critique des membres (ICM). De nombreux auteurs ont rapportés un taux de perméabilité moins élevé pour les angioplasties mais avec un taux de sauvetage du membre semblable et une mortalité opératoire très basse (25, 26). En cas de lésions sous poplitées, l'angioplastie endoluminale tend à supplanter la chirurgie conventionnelle. Son but est d'ouvrir au moins une artère allant jusqu'au pied et elle peut se réaliser sous échographie doppler (27).

L'angioplastie endoluminale est la technique de choix en cas de lésion courte.

Certains auteurs utilisent des angioplasties rétrogrades par voie pédieuse (28). La revascularisation des artères du pied par les techniques d'angioplasties en loop sont en cours d'évaluation (29, 30).

L'utilisation de stents n'est pas systématique en sous-gonal et d'ailleurs n'améliore pas les résultats.

Pour les lésions longues fémoro-poplitées, l'angioplastie sous intinale semblent donner de bons résultats (31).

En effet, l'angioplastie au ballonnet, en particulier sous-intinale selon la méthode Bolia, a changé le pronostic du diabétique en ICM surtout ceux à haut risque chirurgical.

La chirurgie conventionnelle est indiquée pour les lésions proximales mais elle est surtout sous-inguinale notamment par pontage veineux fémoro-jambier ou aboutissant à une artère du pied. En cas de lésion significative aorto-iliaque, les angioplasties avec mise en place de stents sont souvent indiquées sinon un pontage prothétique sera nécessaire. Contrairement à la littérature, il y a eu dans notre série, un total de 58 % de cas de lésions proximales aorto-iliaques.

L'artère fémorale commune et l'origine de l'artère fémorale profonde sont souvent sténosées par de grosses plaques calcifiées. Ces sténoses seront traitées au mieux par des endartériectomies ou des remplacements prothétiques. Les revascularisations sous-inguinales nécessitent la correction des lésions serrées proximales. En cas de lésion sus-poplitée longue, le pontage est une bonne indication d'autant que son taux de perméabilité et presque le même chez le diabétique par rap-

port au non diabétique. Le pontage veineux avec la saphène interne peut être réalisé in situ ou inversé. Toutes les études ont montré la supériorité du greffon veineux dans les pontages distaux par rapport à la prothèse (1, 6). Si la saphène interne est inutilisable, la petite saphène et les veines du bras constituent une bonne alternative (32).

Si la longueur des veines disponibles est insuffisante, une technique composite : prothèse proximale et segment veineux traversant l'articulation du genou est préférable au pontage prothétique seule. En fonction du siège des lésions, l'anastomose proximale peut être réalisée soit sur l'artère fémorale commune soit aussi sur les artères fémorales superficielle ou poplitée. Les pontages dans ces deux derniers cas ont un bon taux de perméabilité à long terme (33). Les pontages doivent être les plus courts possibles. Les indications des angioplasties seront poussées au maximum afin d'éviter la mise en place de prothèse au niveau des artères jambières si le capital veineux est insuffisant.

Si les explorations préopératoires ne permettent pas de mettre en évidence une artère jambière perméable, nous avons l'habitude, avant d'indiquer une amputation et en l'absence d'une insuffisance rénale sévère, de réaliser une artériographie préopératoire par une ponction juste en amont de l'occlusion. Ainsi des pontages ont pu être réalisés dans certains cas d'opacification d'au moins une artère jambière.

Toutes les revascularisations sont contrôlées par une artériographie réalisée avant la fermeture pariétale.

Les anastomoses au niveau des artères jambières calcifiées se feront sans clampage. La compression de la jambe en amont et en aval de cette anastomose à l'aide de bande d'Esmarch permet une bonne exposition. L'utilisation de tourniquet est aussi une alternative.

Les méthodes hybrides permettent de revasculariser un maximum de lésions aboutissant à une perfusion optimale du pied permettant de traiter les lésions de nécrose et d'infection de manière plus efficace et plus rapide. Ce sont celles qui nous ont données les meilleurs résultats.

### Prise en charge après la revascularisation

Le contrôle rigoureux des facteurs de risques vasculaires sont d'une absolue nécessité (arrêt du tabac, contrôle rigoureux du diabète et de la tension artérielle, régime hypolipémiant). Le traitement médical actuel associe le clopidogrel, l'aspirine, une statine et un inhibiteur de l'enzyme de conversion (ramipril).

Les recommandations actuelles proposent un objectif de 6,5 % de l'hémoglobine glyquée (HbA1C).

Les immunosuppresseurs et la corticothérapie retardent la cicatrisation d'un ulcère (34) ainsi que la dénutrition.

Il semble que les HBPM peuvent améliorer la cicatrisation d'une plaie du pied chez un MD (35).

Des chaussures adaptées et les différentes techniques de décharge sont nécessaires à la prévention ou à la guérison d'un trouble trophique du pied.

En cas de plaie non infectée et en l'absence d'une altération de la perfusion artérielle ou après une revascularisation efficace, des arthroplasties, des résections de tête métatarsienne et des allongements du tendon d'Achille peuvent être indiquées. Les résultats selon certains auteurs sont satisfaisants (1).

Le transfert de lambeaux libres par des techniques microchirurgicales peuvent aider à couvrir une large perte de substance après une revascularisation réussie (6, 36).

Le traitement par aspiration continue (TAC) semble donner de bons résultats pour accélérer le bourgeonnement d'une plaie ou d'un moignon d'amputation distale non ischémique (37). Nous utilisons un système artisanal dans notre service : un ou deux drains sont placés au fond de la plaie, mis en aspiration continue puis ils sont recouverts par un pansement totalement occlusif.

Les facteurs de croissance appliqués localement sont aussi utilisés soit en l'absence de lésions artérielles significatives soit après une revascularisation. Nous utilisons l'injection locale d'un facteur de croissance épidermique recombinant. Utilisés chez 12 de nos patients, la durée moyenne de cicatrisation de la plaie du pied a été de 5 mois alors qu'elle a été de 7 mois dans les autres cas. Une étude cubaine (38) rapporte une série de 29 MD, ayant un pied ischémique dans 23 cas non revascularisés, présentant une plaie du pied de plus de 20 cm<sup>2</sup> de diamètre (Wagner 3 et 4) et ayant reçu des injections du FCER à raison de 3 injections par semaine durant 8 semaines. Il y a eu dans cette série 17 MD (58,6 %) qui ont eu une cicatrisation totale des lésions de leurs pieds. Au cours du suivi, un seul MD a eu une récurrence locale. Ces résultats ont été confirmés par deux autres études prospectives randomisées (2), la première portant sur 43 MD et la deuxième sur une série de 180 MD.

### Etude des résultats

Des méta-analyses (39, 40) relativement récentes comparant la chirurgie sous-poplitée à l'angioplastie sous-poplitée ont montré que les taux de perméabilité primaire et secondaire étaient meilleurs pour les pontages, mais qu'il n'y avait pas de différence concernant le taux de sauvetage des membres avec en plus en faveur de l'angioplastie une moindre morbidité et mortalité opératoire (41). En plus, l'angioplastie peut se répéter et ne coupe pas les ponts vers un pontage ultérieur et en cas d'insuffisance rénale sévère, l'angiographie à visée thérapeutique peut se faire au CO<sub>2</sub> (1).

Cependant il vaut mieux les éviter en cas de lésions diffuses et étendues. Les angioplasties fémoro-poplitée-jambières sont actuellement fréquemment utilisées en première intention pour traiter les lésions sous-inguinales du diabétique, surtout en l'absence de capital veineux utilisable (42, 43). Les divergences persistent encore sur l'utilisation des stents, sur le nombre de lésions à traiter et chez les cas avec insuffisance rénale. Palembo rapporte une série de 93 MD en ischémie critique traités par angioplastie transluminale (ATL) pour des lésions sous-inguinales. Le taux de mortalité opératoire a été nul. Le taux de succès clinique a été de 87,1 % à 30 jours et de 82,9 % durant un suivi moyen de 23 mois (42).

Les angioplasties réalisées à l'aide de ballons non compliants sur lesquels sont montés de fines lamelles (*Cutting balloon*) ont montré leur utilité dans les lésions diffuses et très calcifiées surtout en sous-poplités. Cette technique donne moins de traumatisme pariétal, de dissection et de *recoil* (44). Les stents nus en acier ou en nitinol, les stents biodégradables, les stents coatés, les techniques de cryoplastie, les techniques d'athérectomie par laser ou par des procédés mécaniques (Rotoblator ou SilverHawk) n'ont pas encore prouvé leur efficacité vis-à-vis des lésions sous-poplitées.

La perméabilité d'un pontage chez un diabétique ne signifie pas automatiquement sauvetage de membre notamment lorsque les lésions septiques du pied sont étendues (19, 45). Ceci constitue pour le chirurgien vasculaire une grosse déception (11, 46). Nous en avons eu 24 cas.

De nombreuses études avaient rapportées des taux de sauvetage de membre en cas d'ischémie critique plus basse chez le diabétique que chez les non diabétiques et un taux de mortalité plus élevé chez le diabétique (14). Des études récentes rapportent le contraire en cas de prise en charge multidisciplinaire agressive. Il est rapporté des taux de sauvetage de membre et de mortalité opératoire presque identiques (39, 47-49). D'autres auteurs rapportent des résultats en terme de sauvetage de membre comparables pour les pontages distaux entre les diabétiques et les non diabétiques (11, 50, 51). Kara rapporte un taux de sauvetage de membre de 78 % à 5 ans pour les pontages veineux sur une artère du pied (52).

Ces derniers ont nettement amélioré le taux de sauvetage des membres.

Les lésions significatives aorto-iliaques ne sont pas rares chez le diabétique. Elles étaient présentes dans 56 % de nos cas. L'atteinte fréquente de l'artère iliaque interne limite le développement de la collatéralité. L'artère fémorale profonde souvent atteinte chez le diabétique semble diminuer les résultats des pontages proximaux (41) dont la perméabilité dépend aussi de l'association à des lésions occlusives fémoro-poplités. A l'inverse, la perméabilité des revascularisations sous-inguinales peut être courte en cas de lésions proximales négligées. D'où l'intérêt de la correction du maximum de lésions si bien sûr l'état du patient le permet. Les lésions proximales peuvent être traitées selon les cas par le pontage direct, les méthodes endovasculaires ou les pontages extra-anatomiques. Les indications sont habituellement portées sur la classification des lésions selon le TASC (Transatlantic inter Society Consensus) et l'état des patients (53).

Les méthodes hybrides ont prouvé leur efficacité (54). Les techniques hybrides donnent de bons résultats. Notre série le montre ainsi que la littérature (55).

Selon une revue de la littérature, il est retrouvé un taux de sauvetage de membres à 3 ans variant entre 55 à 82 %.

Avec un traitement complet et agressif, 85 % des amputations peuvent être évitées. Deux facteurs péjoratifs mettent en jeu la conservation du membre : l'insuffisance rénale chronique et la cellulite plantaire (17).

La mortalité péri-opératoire est élevée, variant entre 8 et 15 % (6) en raison de l'association fréquente de néphropathies et de cardiomyopathies. L'insuffisance rénale est présente dans 24 % des MD en IMC (11).

Le diabète constitue un facteur de risque d'infarctus du myocarde, d'accidents ischémiques cérébraux et de mortalité postopératoire (41). La nécessité d'un bilan complet cérébral, cardiaque et rénale et la correction d'éventuelles lésions retrouvées permettent de diminuer l'incidence de la morbidité et de la mortalité d'un diabétique opéré.

Le diabète, les atteintes coronariennes, la gangrène du pied et le caractère urgent de la revascularisation constituent des facteurs prédictifs indépendants de la mortalité postopératoire à 30 jours et/ou de l'indication d'une amputation majeure en cas d'ICM (56).

La mortalité tardive est élevée chez le diabétique traité pour des lésions des membres inférieurs (57, 58). Il n'y a eu que 26 % de survie à 5 ans dans la série rapportée par Feugier (11) concernant 436 diabétiques opérés d'un pontage fémoro-distal.

## Conclusion

Le pied diabétique est un véritable problème de santé publique. Sauver le pied d'un MD est une tâche difficile nécessitant des soins médicaux et infirmiers longs et coûteux. L'impact socio-économique est considérable.

Selon un récent éditorial de Bell, il ressort qu'un MD a 40 fois plus de chances de subir une amputation qu'un non diabétique (2). Une prise en charge multidisciplinaire évite 80 %. Dans 80 % des cas, un ulcère du pied précède l'amputation. Sa prévention est donc fondamentale.

Cette prévention passe par une grande accessibilité des MD aux soins, une formation médicale et paramédicale adéquate, une politique de santé volontaire et efficace, des équipes multidisciplinaires et des centres spécialisés. Tous ces facteurs sont indispensables pour améliorer non seulement le pronostic du pied diabétique mais aussi le pronostic vital du MD.

## Question

M Natali : Avez-vous utilisé, de façon fréquente ou systématique, les greffes de peau en pastilles pour hâter la cicatrisation qui spontanément peut demander de longues semaines ?

Réponse : Nous avons parfois, mais non systématiquement, utilisé les greffes de peau en pastille qui n'ont pas été toujours un succès en raison des réinfections fréquentes des moignons. Les greffes de peau libre mince ont été aussi utilisées. Toutefois nous préférons la cicatrisation dirigée aidée parfois par l'injection d'un facteur de croissance sauf lorsque la surface de la plaie est trop étendue auquel cas une greffe de peau sera indiquée.

## Références

1. Vuorisalo, Venermo M, Lepantalo M. Treatment of diabetic foot ulcers. *J Cardiovasc Surg* 2009;50:275-91.
2. Fernandez Montequin JI, Infante-Cristia E, Valenzuela-Silva C, et al, for the Cuban Citoprot-P Study Group. Intralesional injections of Citoprot-P® (recombinant human epidermal growth factor) in advanced diabetic foot ulcers with risk of amputation. *Wound J* 2007;4:333-43.
3. Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *Jama* 2005;293:217-28.
4. Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, Tredwell J, Boulton AJ. Diabetic foot syndrome: evaluating the prevalence and incidence of foot pathology in Mexican Americans and non-hispanic whites from a diabetes disease management cohort. *Diabetes Care* 2003;26:1435-8.
5. Jonasson JM, Ye W, Sparén P, Apelqvist J, Nyrén O, Brismar K. Risks of non traumatic lower-extremity amputations in patients with type 1 diabetes: a population-based cohort study in Sweden. *Diabetes Care* 2008;31:1536-404.
6. Priollet P. Artériopathie Oblitérante des Membres inférieurs du Diabétique. Complications artérielles du diabète. *Actualités de chirurgie vasculaire (Editions AERCV)* 2004:119-25.
7. Humphrey LL, Palumbo PJ, Butters MA, et al. The contribution of non-insulin-dependent diabetes to lower-extremity amputation in the community. *Arch Intern Med* 1994;154:885-92.
8. Armstrong DG, Lavery LA. Diabetic foot ulcers: prevention, diagnosis and classification. *Am Fam Physician* 1998;57:1325-32.
9. Jeffcoate WJ, Harding KG. Diabetic foot ulcers. *Lancet* 2003;361:1545-51.
10. Ebskov LB. Epidemiology of lower limb amputations in diabetic in Denmark (1980 to 1989). *Int Orthop* 1991;15:285-8.
11. Feugier P, Laine X, Delannoy PJ, Chevalier JM. Pontages fémoro-poplités et jambiers chez le diabétique. *Actualités de chirurgie vasculaire* 2004 :159-74
12. Diabetes statistics (Internet). Available from [www.diabetes.org/diabetes-statistics](http://www.diabetes.org/diabetes-statistics) 2009
13. Reiber GE. The epidemiologie of diabetic foot problems. *Diabet Med* 1996;13(suppl 1):S6-S11.
14. Setacci C, de Donato G, Setacci F, Chisci E. Diabetic patients: epidemiology and global impact. *J Cardiovasc Surg* 2009;50:263-73.
15. Prompers L, Huijberts M, Apelqvist J, Jude E, Piaggese A, Bakker K, et al. High prevalence of ischemia, infection and serious comorbidity in patients with diabetic foot disease in Europe. Baseline results from the Eurodiale study. *Diabetologia* 2007;50:18-25.
16. Apelqvist J, Bakker K, van Houtum WH, Shaper NC. International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) Editorial Board. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot based upon the International Consensus on the Diabetic foot(2007). Prepared by the IWGDF. *Diabetes Metab Res Rev* 2008;24(suppl 1):S181-7.
17. Puppincck P, Chevalier J, de Ravignan D. Amputations du membre inférieur chez le diabétique. *Actualités de chirurgie vasculaire (Editions AERCV)* 2004:187-96.
18. Leutenegger M, Pasqual C, Tchobroustsky G, et al. Les lésions des pieds chez les diabétiques. In: *Traité de Diabétologie*, Editions Pradel 1990:581-7.
19. Simms M. Surgical treatment of the neuroischemic foot. *J Cardiovasc Surg* 2009;50:293-311.
20. Sella EJ, Grosser DM. Imaging modalities of the diabetic foot. *Clin Podiatric Med Surg* 2003;20:729-40.

21. Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, et al. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clinical Infection Diseases* 2004;39:885-910.
22. Hartemann-Heurtier A, Jacqueminet S, Deybach C. L'infection du pied diabétique. Complications artérielles du diabète. *Actualités de chirurgie vasculaire (Editions AERCV)* 2004:127-33.
23. Hailey D, Jacobs P, Perry DC, Chuck A, Morrisson A, Boudreau R. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcer: an economic analysis. Technology report No 75. Ottawa: Canadian Agency for drugs and technologies in health; 2007.
24. Kranke P, Bennett M, Roeckl-Wiedmann I, Debus S. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(2):CD004123.
25. Soderstrom M, Aho PS, Lepantalo M, Alback A. The influence of the characteristics of ischemic tissue lesions on ulcer healing time after infrainguinal bypass for critical leg ischemia. *J Vasc Surg* 2009;49:932-7.
26. Ince P, Game FL, Jeffcoate WJ. Rate of healing of neuropathic ulcers of the foot in diabetes and its relationship to ulcer duration and ulcer area. *Diabetes Care* 2007;30:660-3.
27. Asher E, Marks NA, Hingorani AP, Shutzer RW, Nahata S. Duplex-guided balloon angioplasty and subintimal dissection of infrapopliteal arteries: early results with a new approach to avoid radiation exposure and contrast material. *J Vasc Surg* 2005;42:1114-21.
28. Bell PRF. Diabetic limb salvage. *J Cardiovasc Surg* 2009;50:259-61.
29. Fusaro M, Dalla Paola L, Biondi-Zoccai G. Pedal-Plantar loop technique for a challenging below-the-knee chronic total occlusion: a novel approach to percutaneous revascularization in critical lower limb ischemia. *J Invasive Cardiol* 2007;19:E34-7.
30. Manzi M, Fusaro M, Cetacci T, Erente G, Dalla Paola L, Brocco E. Clinical results of below-the knee intervention using pedal-plantar loop technique for the revascularization of foot arteries. *J Cardiovasc Surg* 2009;50:331-7.
31. Ingle H, Nassim A, Bolia A, Fishwick G, Naylor R, Bell PR, et al. Subintimal angioplasty of isolated infrainguinal vessels in lower limb ischemia-long term results. *J Endovasc Ther* 2002;9:411-6.
32. Pomposelli FB, Kansal N, Hamdan AD, et al. A decade of experience with dorsalis pedis artery bypass analysis of outcome in more than 1000 cases. *J Vasc Surg* 2003;37:307-15.
33. Reed AB, Conte MS, Belkin M, Mannick JA, Whitmore AD, Donaldson MC. Usefulness of autogenous bypass grafts originating distal to the groin. *J Vasc Surg* 2002;35:48-54.
34. Steed D, Attinger C, Collaizi T, et al. Guidelines for the treatment of diabetic ulcers. *Wound Rep Reg* 2006;14:680-92.
35. Kalani M, Apelkvist J, Blomblak M, et al. Effect of dalteparin on the healing of chronic foot ulcers in diabetic patients with peripheral arterial occlusive disease: a prospective, randomised double-blind, placebo-controlled study. *Diabetes Care* 2003;26:2575-80.
36. Tukianen E, Kallio M, Lepantalo M. Advanced leg salvage of the critically ischemic leg with major tissue loss by vascular and plastic surgeon teamwork: long term outcome. *Ann Surg* 2006;244:949-57.
37. Nordmyr J, Svensson S, Bjorck M, Acosta S. Vacuum assisted wound closure in patients with lower extremity arterial disease. The experience from two tertiary referral centres. *Int Angiol* 2009;28:26-31.
38. Acosta JB, Savigne W, Valdez C, et al. Epidermal growth factor intralesional infiltrations can prevent amputations in patients with advanced diabetic foot wounds. *J* 2006;3:232-9.
39. Krishnan S, Nash F, Baker N, Fowler D, Rayman G. Reduction in diabetic amputations over 11 years in a defined U.K. population: benefits of multidisciplinary team work and continuous prospective audit. *Diabetes Care* 2008;31:99-101.
40. Winell K, Niemi M, Lepantalo M. The national hospital discharge register data on lower limb amputations. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32:66-70.
41. Di centa I, Javerliat I, Goggia M, Kitzis M, Goëau-Brissonière O. Chirurgie des Lésions Occlusives Aorto-iliaques chez le Diabétique. *Actualités de chirurgie vasculaire (Editions AERCV)* 2004:143-50.
42. Palombo D, Mazzei R, Colotto P, Manbrini S. Traitement endovasculaire des lésions fémoro-poplitées et jambières chez le diabétique. Complications artérielles du diabète. *Actualités de chirurgie vasculaire* 2004:175-85.
43. Faglia E, Mantero M, Caravaggi C, et al. Extensive use of peripheral angioplasty, particularly infrapopliteal, in the treatment of ischaemic diabetic foot ulcers: clinical results of a multicentric study of 221 consecutive diabetic subjects. *J Int Med* 2002;252:225-32.
44. Morris AD, McAlpine R, Steinke D, et al. Diabetes and lower-limb amputations in the community. A retrospective cohort study. DARTS/MEMO Collaboration. *Diabetes Audit and Research in Tayside Scotland/Medicines Monitoring Unit. Diabetes Care* 1998;21:738-43.
45. Shah DM, Darling RC III, Chang BB, Fitzgerald KM, Paty PS, Leather RP. Long term results of in situ saphenous vein bypass. Analysis of 2058 cases. *Ann Surg* 1995;222:438-46.
46. Scher KS, McFall T, Steele FJ. Multilevel occlusive vascular disease presenting with gangrene. *Am Surg* 1991;57:96-100.
47. van Houtum WH, Rauwerda JA, Ruwaard D, Shaper NC, Bakker K. Reduction in diabetes-related lower-extremity amputations in the Netherlands: 1991-2000. *Diabetes Care* 2004;27:1042-6.
48. Plecha E, Lee C, Hye RJ. Facteurs influençant les résultats des pontages juxta-malléolaires. *Ann Chir Vasc* 1996;10:356-60.
49. Wolfe KD, Bruijnen H, Loeprecht H, et al. Graft patency and clinical outcome of femorodistal reconstruction in diabetes and nondiabetic patients results of a multicentre comparative analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25:229-34.
50. Panneton JM, Gloviczki P, Bower TC, et al. Pontages sur les artères du pied pour sauvetage de membre: influence du diabète sur les résultats tardifs. *Ann Chir Vasc* 2000;14:640-7.
51. Wolfle KD, Bruijnen H, Loeprecht H, et al. Graft patency and clinical outcome of femorodistal arterial reconstruction in diabetic and non-diabetic patients: results of a multicentre comparative analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003:229-34.
52. Kalra M, Gloviczki P, Bower TC, et al. Limb salvage after successful pedal bypass grafting is associated with improved long-term survival. *J Vasc Surg* 2001;33:6-16.
53. Timaran CH, Prault TL, Srevens SL, et al. Iliac artery stenting versus surgical reconstruction for TASC (Transatlantic Inter-Society Consensus) type B and type C iliac lesions. *J Vasc Surg* 2003;38:272-8.
54. Lantis J, Jensen M, Benvenisty A, Mendes D, Gendics C, Todd G. Outcomes of combined superficial femoral endovascular revascularization and popliteal to distal bypass for patients with tissue loss. *Ann Vasc Surg* 2008;22:366-71.
55. Schneider PA, Caps MT, Orgawa DY, et al. Intraoperative superficial femoral artery balloon angioplasty and popliteal to distal bypass graft: an option for combined open and endovascular treatment of diabetic gangrene. *J Vasc Surg* 2001;33:955-62.
56. Biancari F, Kantonen I, Alback A, Matzke S, Luther M, Lepantalo M. Limits of infrapopliteal bypass surgery for critical limb ischemia when not to reconstruct. *World J Surg* 2000;24:727-33.
57. Ricco J B, Cau J, Marchand C. Amputations du pied et revascularisation chez le diabétique: une étude prospective. Complications artérielles du diabète. *Actualité de chirurgie vasculaire (Editions AERCV)* 2004:197-207.
58. Berry AJ, Smith RB, Weintraub WS, et al. Age versus comorbidities as risk factors for complications after elective abdominal aortic reconstructive surgery. *J Vasc Surg* 2001;33:345-52.