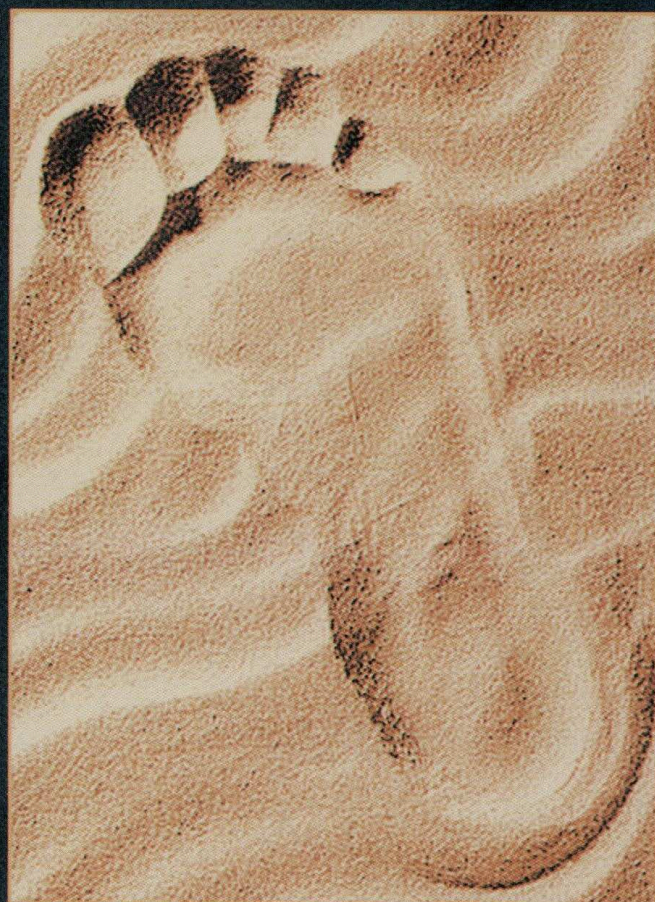


ANDREA STELLA - MAURO GARGIULO

ARTERIOPATIA DIABETICA PERIFERICA



EDIZIONI MINERVA MEDICA

ANDREA STELLA - MAURO GARGIULO

ARTERIOPATIA DIABETICA PERIFERICA



EDIZIONI MINERVA MEDICA

TORINO 2009

TECNICHE IBRIDE: ASSOCIAZIONE DI PTA E CHIRURGIA

L. Gabrielli, M. Domanin

Nell'ambito delle rivascolarizzazioni dei pazienti diabetici con ischemia critica cronica sta diventando sempre più evidente il dato che è oggi possibile ottenere risultati di pervietà della procedura e di salvataggio d'arto ottimali e assolutamente sovrapponibili a quelli di analoghi pazienti non diabetici; le caratteristiche anatomopatologiche dei vasi e la distribuzione topografica delle lesioni sono tuttavia notoriamente ben differenti fra le due tipologie di pazienti e questo richiede l'adozione, in maggior o minor misura, di strategie e tecniche talvolta differenti.

La possibilità di associare simultaneamente, cioè nel corso della stessa seduta operatoria, la chirurgia vascolare convenzionale (by-pass, tromboendoarteriectomia TEA) alla procedura endovascolare, consente al chirurgo vascolare una maggior flessibilità d'intervento in relazione alla multidistrettualità e al polimorfismo delle lesioni aterosclerotiche degli arti inferiori.

Queste tecniche "ibride" possono essere utilizzate per il trattamento simultaneo di lesioni in distretti diversi, per il trattamento di lesioni in parallelo in caso di arteriopatia periferica (ad es. trattamento di lesioni bilaterali) e per il trattamento di lesioni da arteriopatia periferica in serie¹. Queste ultime a loro volta si sotto-dividono negli interventi ibridi con trattamento endovascolare per il miglioramento dell'inflow e dell'outflow (Fig. 17.1).

La presenza di lesioni plurifocali trattabili con l'associazione di entrambe le tecniche può essere affrontata con diverse soluzioni:

- trattamento in due tempi (prima il trattamento endovascolare e quindi l'intervento chirurgico oppure viceversa a seconda delle localizzazioni);
- associazione in contemporanea delle due metodiche.

La prima soluzione è preferibile nel trattamento di lesioni multidistrettuali causanti patologie d'organo differenti o per il trattamento di lesioni in parallelo.

La seconda soluzione (uso simultaneo della procedura endovascolare e dell'intervento chirurgico) è invece quella di prima scelta nel trattamento di lesioni multifocali in serie. Rispetto alla prima offre infatti maggiori benefici e vantaggi in questa particolare associazione di trattamento: la possibilità di adottare un unico accesso chirurgico, una migliore gestione globale dell'intervento di rivascolarizzazione, la riduzione dei tempi chirurgici e dei relativi rischi anestesiologici, la riduzione delle perdite ematiche, il ridotto impiego di materiale protesico e la riduzione dei tempi di ospedalizzazione e dei costi di degenza, tutti aspetti particolarmente vantaggiosi quando si interviene su pazienti anziani, in cattive condizioni generali e/o con patologie multi-organo.

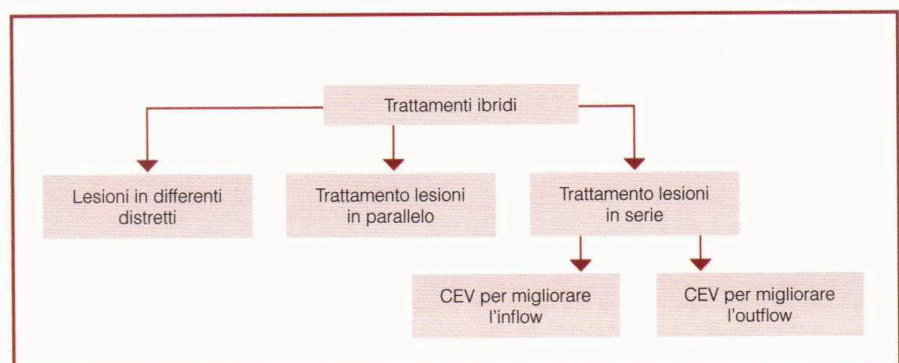


Fig. 17.1 – Strategie d'intervento ibrido.

LESIONI IN SERIE

PROCEDURA ENDOVASCOLARE ASSOCIATA PER MIGLIORARE L'INFLOW

In un elevato numero di pazienti le lesioni possono presentarsi "in serie" con coinvolgimento sia del distretto aorto-iliaco che di quello periferico femoro-popliteo. La stima della frequenza di lesioni multi-livello varia, a seconda degli Autori, dal 23% all'82,5%. In questi casi i sintomi di ischemia sono decisamente più gravi, con *claudicatio intermittens* ad intervallo libero ridotto nei casi più favorevoli e dolori a riposo e/o lesioni trofiche nei casi più avanzati.

In caso di esistenza di lesioni idonee al trattamento endovascolare è possibile migliorare nel corso della stessa procedura operatoria le condizioni dell'*inflow* o dell'*outflow* di un segmento arterioso rivascolarizzato (Fig. 17.2).

Si tratta generalmente di pazienti con indicazione ad intervento chirurgico di rivascolarizzazione mediante TEA femorale comune, profundoplastica, TEA femoro-poplitea, by-pass femoro-popliteo sopra-, sotto-genicolare o by-pass femoro-distale se durante la valutazione preoperatoria clinica, strumentale od angiografica si evidenzia l'esistenza di lesioni stenotiche interessanti l'asse iliaco a monte passibili di correzione endovascolare simultanea.

In anestesia peridurale o generale si procede prossimalmente all'isolamento della biforcazione femorale e distalmente alla preparazione dell'arteria sede dell'anastomosi. Terminato l'isolamento si esegue preliminarmente la correzione endovascolare dell'arteria iliaca comune, dell'iliaca esterna o dell'intero asse iliaco. Più rara è invece l'evenienza di un trattamento endovascolare del terzo superiore della femorale superficiale in preparazione ad un by-pass femoro-distale corto.

Al termine della procedura, verificato il successo della stessa con valutazione fluoroscopica intraoperatoria e dei gradienti di pressione translesionali, si prosegue distalmente con il programmato intervento chirurgico di rivascolarizzazione.

Nell'ambito delle correzioni simultanee in serie esiste poi un gruppo con caratteristiche cliniche ed esigenze terapeutiche del tutto peculiari costituito dai pazienti con lesioni iliaco-femorali stenotiche bilaterali passibili almeno da un lato di correzione endovascolare.

La necessità di sottoporre a rivascolarizzazione questi pazienti ci ha portato all'evoluzione di una strategia chirurgica alternativa mini-invasiva che si collega funzionalmente al filone dei trattamenti endovascolari per lesioni in serie. In questi casi si pone infatti indicazione all'intervento di correzione mista endovascolare dell'asse donatore (PTA con eventuale stenting) ed extra-anatomica (by-pass

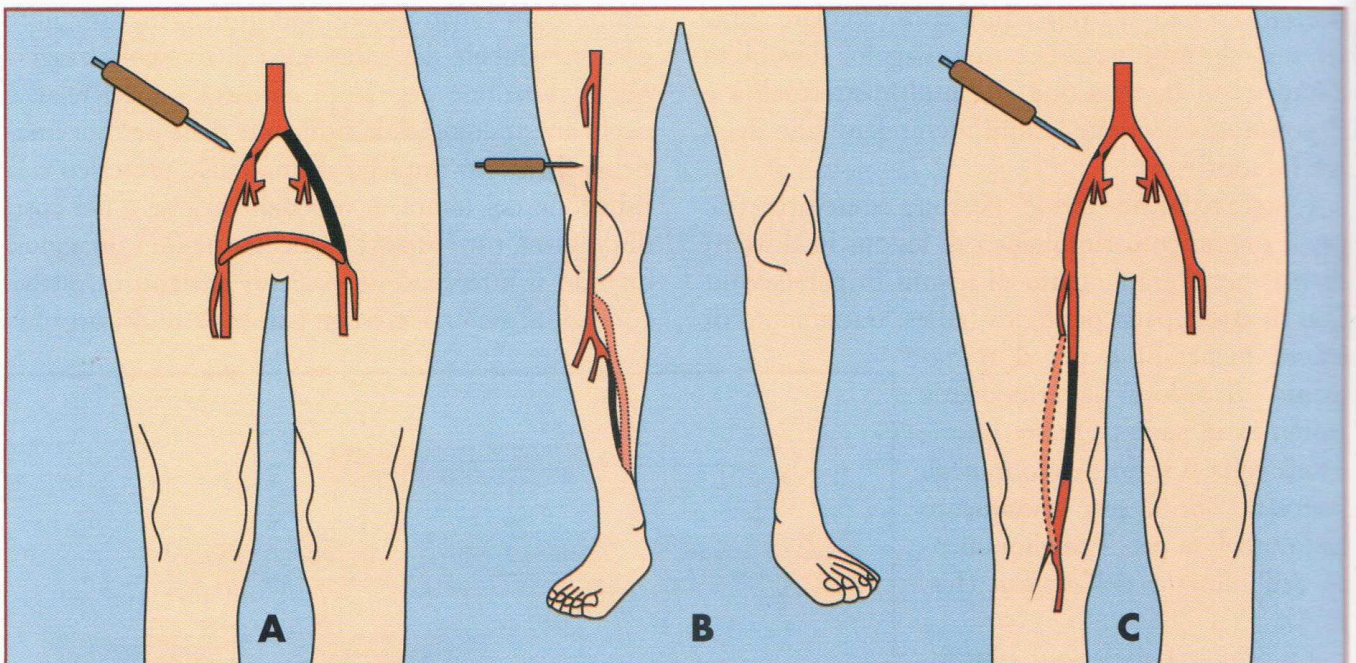


Fig. 17.2 – Esempi di interventi ibridi per migliorare l'*inflow*: A) PTA iliaca destra e bypass crossover femoro-femorale destro-sinistro. B) PTA della femorale superficiale e by-pass popliteo distale. C) PTA iliaca comune destra e by-pass femoro-popliteo sovra-genicolare destro.

crossover femoro-femorale per il pontaggio dell'ostruzione).

Questo tipo di proposta chirurgica, limitato inizialmente a pazienti con indicazione alla rivascolarizzazione aorto-iliaca molto anziani, o in cattive condizioni generali o con addome "ostile" (obesità, pregressi interventi di chirurgia vascolare e/o generale per via laparotomica, pregressa radioterapia, ecc.), in considerazione dei buoni risultati ottenuti, è stata successivamente allargata anche a pazienti a minore rischio operatorio.

In questi casi è preferibile l'adozione di una anestesia peridurale o generale. L'isolamento delle arterie femorali comuni al triangolo di Scarpa viene condotto contemporaneamente dai due lati per ridurre i tempi di intervento e rispondere meglio alle esigenze di rapidità richieste nel caso di pazienti a rischio. Terminato l'isolamento, si procede quindi preliminarmente alla correzione endovascolare dell'asse donatore. L'introduttore viene inserito nell'asse donatore con puntura diretta dell'arteria esposta con ago-cannula da 18 G. Si procede quindi alla correzione endovascolare dell'asse iliaco donatore secondo tecnica usuale. Al termine della procedura si verifica come di consueto il risultato, sia dal punto di vista morfologico che emodinamico. La rimozione dell'introduttore consente di effettuare un flushing di sicurezza prima di provvedere al clampaggio del vaso. Solo in caso di validato successo della

procedura endovascolare si procederà all'impianto del by-pass crossover femoro-femorale. Il confezionamento del by-pass crossover femoro-femorale viene eseguito secondo tecnica classica. La protesi è generalmente in Dacron knitted o in PTFE con calibro di 8 mm. Viene creato un tunnel sovrapubico sottocutaneo conformato a "U" rovesciata.

PROCEDURA ENDOVASCOLARE ASSOCIATA PER MIGLIORARE L'OUTFLOW

Più controversa, ma al tempo stesso potenzialmente ancora più utile, appare l'indicazione ad adottare questa tecnica ibrida in considerazione sia della maggiore complessità di trattamento dei distretti periferici, che dei meno soddisfacenti risultati di pervietà immediata e/o a distanza osservati nella chirurgia femoro-poplitea e distale.

La possibilità di correggere intraoperatoriamente lesioni segmentarie steno-ostruttive distali migliorando l'*outflow* della procedura chirurgica convenzionale dovrebbe aumentare la pervietà a distanza dell'intervento. Come negli altri casi di correzione endovascolare associata è necessaria una attenta valutazione della fattibilità della procedura e una corretta pianificazione della strategia di intervento.

L'intervento endovascolare può essere eseguito *prima* dell'intervento chirurgico di rivascolarizzazione, dopo aver completato l'isolamento delle ar-

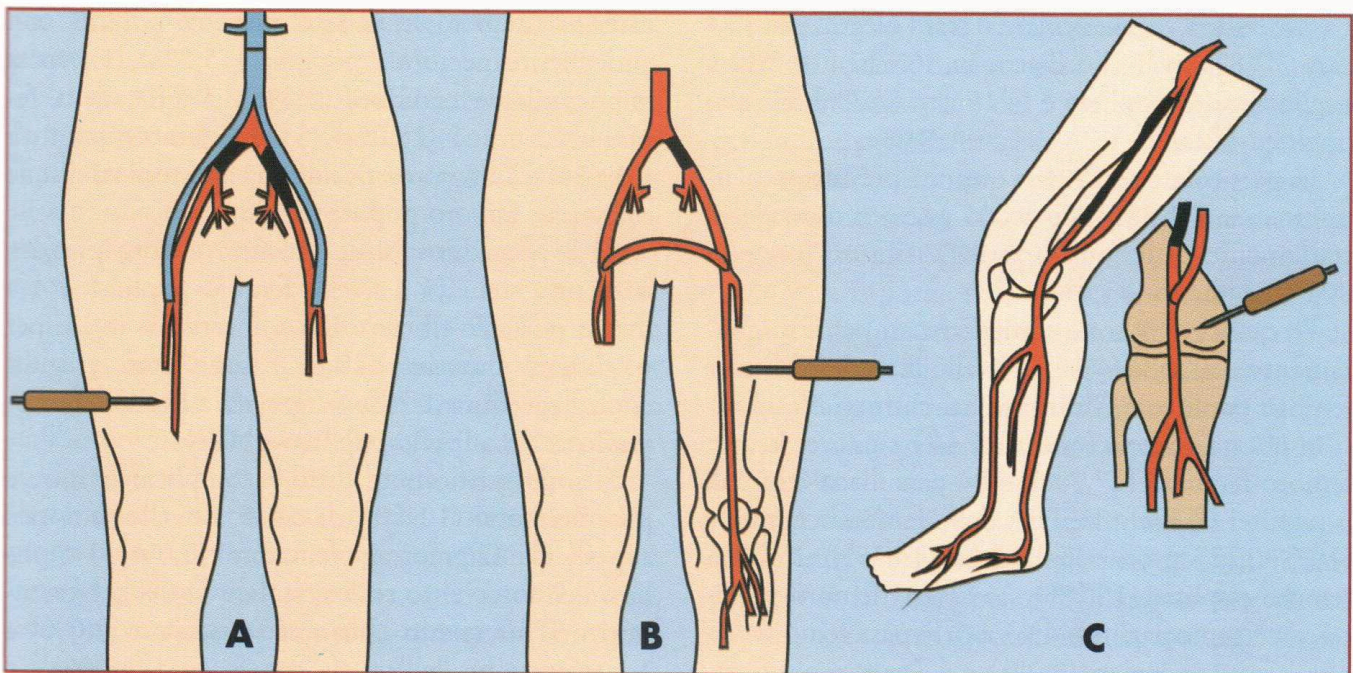


Fig. 17.3 - Esempi di procedure ibride per migliorare l'*outflow*: A) bypass aorto-bifemorale e PTA femorale superficiale destra; B) bypass crossover femoro-femorale e PTA femorale superficiale sinistra; C) bypass femoro-popliteo sovragenicolare e PTA poplitea.

terie, con un accesso transparietale con agocannula oppure attraverso l'arteriotomia dopo il clampaggio. La correzione endovascolare avviene secondo tecnica consueta utilizzando preferibilmente materiali a basso profilo (guide da 0,014", introduttori e cateteri da 4 o 5 F). Al termine della correzione endovascolare, dopo aver verificato il successo della procedura e aver quindi garantito un incremento dell'*outflow*, si completa l'intervento come da programma originario.

La procedura endovascolare può però anche essere effettuata *alla fine* della parte chirurgica, utilizzando ad es. il by-pass appena confezionato quale accesso ad un segmento arterioso distale precedentemente non aggredibile (Fig. 17.3).

Sedi preferenziali di trattamento endovascolare associato sono: la *femorale superficiale* (raramente la *femorale profonda*) dopo rivascolarizzazione aorto-iliaco-femorale, la *poplitea bassa* dopo rivascolarizzazione femoro-poplitea sovra-genicolare e le *tibiali* dopo by-pass femoro-popliteo sovragenicolare o femoro-distale.

ESPERIENZA PERSONALE

Presso l'UO di Chirurgia Vascolare del Policlinico di Milano a partire dal gennaio 1982 fino all'aprile 2007, sono stati effettuati 248 interventi ibridi per arteriopatia periferica su una popolazione con una prevalenza di diabete del 13% circa. La procedura endovascolare è stata eseguita in 193 casi (77,8%) a livello iliaco, in 36 casi (14,5%) a livello femoro-popliteo e in 19 casi (7,7%) a livello popliteo-distale.

In particolare sono stati eseguiti prevalentemente interventi ibridi sullo stesso asse arterioso per il trattamento di lesioni in serie, pari a un totale di 207 trattamenti (83,4%).

Di questi, 159 sono stati effettuati per il miglioramento dell'*inflow* (157 a livello iliaco e 2 a livello femoro-popliteo). Gli interventi chirurgici associati in questo gruppo sono stati 44 by-pass crossover femoro-femorali (27,7%), 4 by-pass iliaco-femorali o poplitei (2,5%), 31 TEA della femorale comune (19,5%), 23 profundoplastiche (14,5%), 25 TEA femoro-poplitee (15,7%), 26 bypass femoro-poplitei sovragenicolari (16,4%) e 5 bypass femoro-poplitei sottogenicolari (3,7%) e 1 innesto popliteo-popliteo associato ad endoaneurismectomia poplitea (0,6%).

Si sono verificate 20 complicanze intra- e pe-

rioperatorie (12,5%) di cui 15 trombosi dell'intervento chirurgico, 1 trombosi dell'intervento endovascolare, 2 ematomi, 1 emorragia e 1 trombosi aortica. Si è verificato 1 caso di decesso intraoperatorio (0,6%).

La pervietà primaria immediata è stata del 90,0% mentre quella assistita è risultata essere del 98,2%. La pervietà a distanza di 2 anni, calcolata con il metodo delle curve attuariali, è risultata del 92,6%.

In questo gruppo di pazienti prevalentemente non diabetici, gli interventi ibridi con procedura endovascolare eseguita per incrementare l'*outflow* sono stati invece 48. A livello iliaco l'unico intervento ibrido, eseguito nel periodo iniziale della nostra esperienza, è stata una TEA della iliaca comune associata ad una PTA della iliaca esterna (2,0%). La prevalenza degli interventi per l'*outflow* sono stati effettuati a livello sottoinguinale: 28 interventi ibridi a livello femoro-popliteo (58,0%) e 19 a livello popliteo-tibiale (40,0%). A livello femoro-popliteo gli interventi associati sono stati: 3 bypass aorto-bifemorali (10,7%), 1 bypass aorto-femorale (3,57%), 2 bypass iliaco-femorali (7,2%), 3 bypass crossover femoro-femorali (10,7%), 1 TEA aortobiliaca (3,6%), 1 TEA dell'iliaca comune (3,6%), 1 TEA femoro-iliaca (3,6%), 2 TEA femoro-poplitee (7,2%), 13 TEA della femorale comune (46,5%), 1 profundoplastica (3,6%). A livello popliteo tibiale gli interventi associati sono stati: 1 TEA femoro-iliaca (5,3%), 4 bypass femoro-poplitei sovragenicolari (21,0%), 3 innesti popliteo-poplitei con endoaneurismectomia poplitea (15,8%), 1 bypass femoro-tibiale anteriore (5,3%), 3 TEA della femorale comune (15,8%), 6 TEA femoro-poplitee (31,6%) e 1 angioplastica di una anastomosi distale di by-pass femoro-popliteo (5,3%).

In 8 procedure ibride (16,6%) è stato posizionato uno stent (4 a livello femoro-popliteo e 4 a livello popliteo-tibiale). Dieci interventi ibridi per migliorare l'*outflow* (20,8%) sono stati eseguiti come procedure di redo surgery (2 a livello femoro-popliteo e 8 a livello popliteo-tibiale).

Si sono verificate in tutto 7 complicanze intra e perioperatorie (10,4%) di cui 5 a livello femorale superficiale (2 emorragie/ematomi [4,0%], 1 trombosi dell'intervento endovascolare [2,0%], 1 trombosi dell'intervento chirurgico associato [2,0%] e 1 perforazione dell'arteria con la guida [2,0%]) e 2 a livello popliteo distale (2,0%) (2 trombosi dell'intervento chirurgico).

La pervietà primaria immediata degli interventi

ibridi a livello femoro-popliteo è stata del 92,0% e quella degli interventi popliteo-distali dell'89,0%. La pervietà immediata assistita è risultata essere rispettivamente invece del 96,0% e 89,0%. Le curve attuariali, calcolate con l'analisi di Kaplan-Meier, hanno mostrato una pervietà primaria a distanza di 2 anni rispettivamente del 65,0% e del 35% e una pervietà secondaria del 72,0% e 35,0%. Il salvataggio d'arto è risultato essere del 100% a livello femoro-popliteo e del 92% a livello distale.

In una contemporanea esperienza personale, sviluppata in un ambiente specificatamente dedicato alla cura del piede diabetico, su un totale di 45 interventi di rivascolarizzazione, in 29 interventi ibridi per il miglioramento dell'*outflow*, la pervietà immediata è risultata del 96,2% e del 91,9% a distanza di 2 anni.

DISCUSSIONE

L'arteriopatia ostruttiva periferica è una patologia a frequente localizzazione multifocale che si sviluppa in soggetti ad elevato rischio globale chirurgico ed anestesiológico per la presenza di importanti comorbilità. Ancora più critica è la condizione dei pazienti diabetici, dove le lesioni emodinamicamente responsabili della condizione clinica del paziente, anche se notoriamente sviluppate preferenzialmente nei distretti più distali, interessano comunque estesi segmenti arteriosi con lesioni localizzate su più livelli (femorale superficiale, popliteo-tibiale, plantare).

In questi casi la rivascolarizzazione appare come la migliore terapia per ridurre il dolore e consentire la riparazione delle lesioni tissutali. Anche il rischio di amputazione maggiore e la mortalità perioperatoria è significativamente aumentato in questa particolare coorte di pazienti^{2,3}.

La possibilità di disporre di tecniche ibride chirurgiche ed endovascolari aumenta le possibilità di successo sia nell'immediato che a distanza dall'intervento di rivascolarizzazione. L'intervento ibrido, migliorando la gestione globale dell'arteriopatia periferica, riduce l'invasività dell'intervento, il rischio anestesiológico, le perdite ematiche e i tempi di degenza, tutte condizioni ancora più vantaggiose in malati ad alto rischio come i diabetici.

Gli interventi ibridi, in cui la procedura endovascolare viene effettuata per migliorare l'inflow, costituiscono una metodica oramai diffusa e conso-

lidata con ridotte percentuali di fallimento anche a lungo termine. Le esperienze dei vari Autori riguardano prevalentemente trattamenti ibridi per incremento dell'inflow.

Peterkin⁴ in 46 casi di procedura endovascolare dell'asse iliaco e interventi convenzionali infringuinali riporta una pervietà primaria immediata del 72% a 5 anni e un salvataggio d'arto del 93%.

Brewster⁵ in 79 interventi ibridi; per incrementare l'inflow mediante tecnica endovascolare di interventi convenzionali distali ha riportato risultati di pervietà primaria e secondaria rispettivamente del 76% e 88% con un salvataggio d'arto del 90% a 5 anni.

Nella casistica di Perler⁶, l'associazione di un intervento endovascolare sull'asse donatore iliaco come atto preparatorio ad un by-pass crossover femoro-femorale, ha consentito di ottenere una pervietà immediata del 92% e del 79% a 3 anni senza differenze statisticamente significative rispetto ad una popolazione di soli by-pass crossover extranatomici di confronto. Marin⁷, utilizzando in 18 pazienti con occlusioni o stenosi complete dell'asse iliaco, una protesi in PTFE da 6 mm montata artigianalmente su uno stent di Palmaz ed associate a by-pass infringuinali per pazienti con ischemia critica cronica, ha riportato un successo immediato del 94% e una pervietà a 1 anno del 94%. Lau⁸ riporta in una casistica di 13 PTA intraoperatorie con posizionamento di stent associate a by-pass femoro-popliteo in PTFE o vena safena invertita sopra- e sotto-genicolari, una pervietà immediata della procedura endovascolare del 93% con un incremento dell'indice caviglia/braccio di 0,38 e una pervietà a 1 anno dello stenting e dell'intervento chirurgico rispettivamente del 100% e dell'85% con un salvataggio d'arto del 93%.

Lorenzi⁹ riporta una casistica costituita da interventi ibridi con procedure miste. In 41 casi trattati con procedura endovascolare per incrementare l'inflow e 24 per incrementare l'*outflow*, la pervietà a 5 anni è risultata essere rispettivamente del 78,0% e del 76,3%.

Cotroneo¹⁰ in una casistica composita costituita sia da interventi per il miglioramento dell'inflow, che per il miglioramento dell'*outflow* che di entrambi, riporta un successo tecnico del 100% e una pervietà primaria e primaria assistita a 24 mesi rispettivamente del 79,1 e 86,1%.

Eventuali restenosi tendono a svilupparsi prevalentemente entro 6 mesi dal trattamento e preva-

lentamente a livello della iliaca esterna⁵.

Le procedure endovascolari, eseguite su vasi di grosso calibro, consentono di ottenere un inflow valido e duraturo anche sul lungo termine e raramente lo sviluppo di restenosi nel segmento trattato costituisce la causa del fallimento di un intervento distale. L'elevato tasso di salvataggio d'arto riportato nelle varie casistiche si correla proprio alla conservata pervietà del tratto corretto per via endovascolare che mantiene così un valido *inflow* anche in caso di fallimento dell'intervento chirurgico distale⁵.

La presenza del diabete non sembra influire significativamente sui risultati; infatti le esperienze comparative tra le due casistiche presentate hanno dimostrato un salvataggio d'arto sovrapponibile a quello ottenuto in pazienti non diabetici con ischemia critica cronica.

Pertanto, da un punto di vista tecnico, l'esperienza ottenuta su una popolazione selezionata di diabetici ci ha indicato che l'esecuzione di un bypass più alto sull'arteria femorale superficiale all'Hunter o sottogenicolare consente di lavorare su un'arteria più grande, permettendo di confezionare più facilmente l'anastomosi, anche in presenza delle

tipiche calcificazioni vascolari parietali dei diabetici. Inoltre consente di avere una minor percentuale di restenosi in sede anastomotica e di avere una maggior probabilità di pervietà anche in assenza di una protesi venosa disponibile. Inoltre risulta essere fondamentale il ruolo dell'intervento chirurgico nel consentire l'accesso da parte della procedura endovascolare ai vasi distali precedentemente non direttamente raggiungibili con guide, cateteri e stent, ottimizzando così il risultato finale dell'intervento di rivascolarizzazione (Fig. 17.4).

CONCLUSIONI

L'impiego combinato della procedura endovascolare con la tradizionale chirurgia di rivascolarizzazione consente di espandere le possibilità terapeutiche riducendo contemporaneamente l'invasività e i rischi operatori correlati.

Per ottenere validi risultati negli interventi ibridi è tuttavia necessaria una profonda conoscenza ed esperienza da parte dell'operatore sia della chirurgia vascolare convenzionale, che delle tecniche chirurgiche endovascolari. Fondamentale risulta essere il principio che debbano esistere, anche optando per

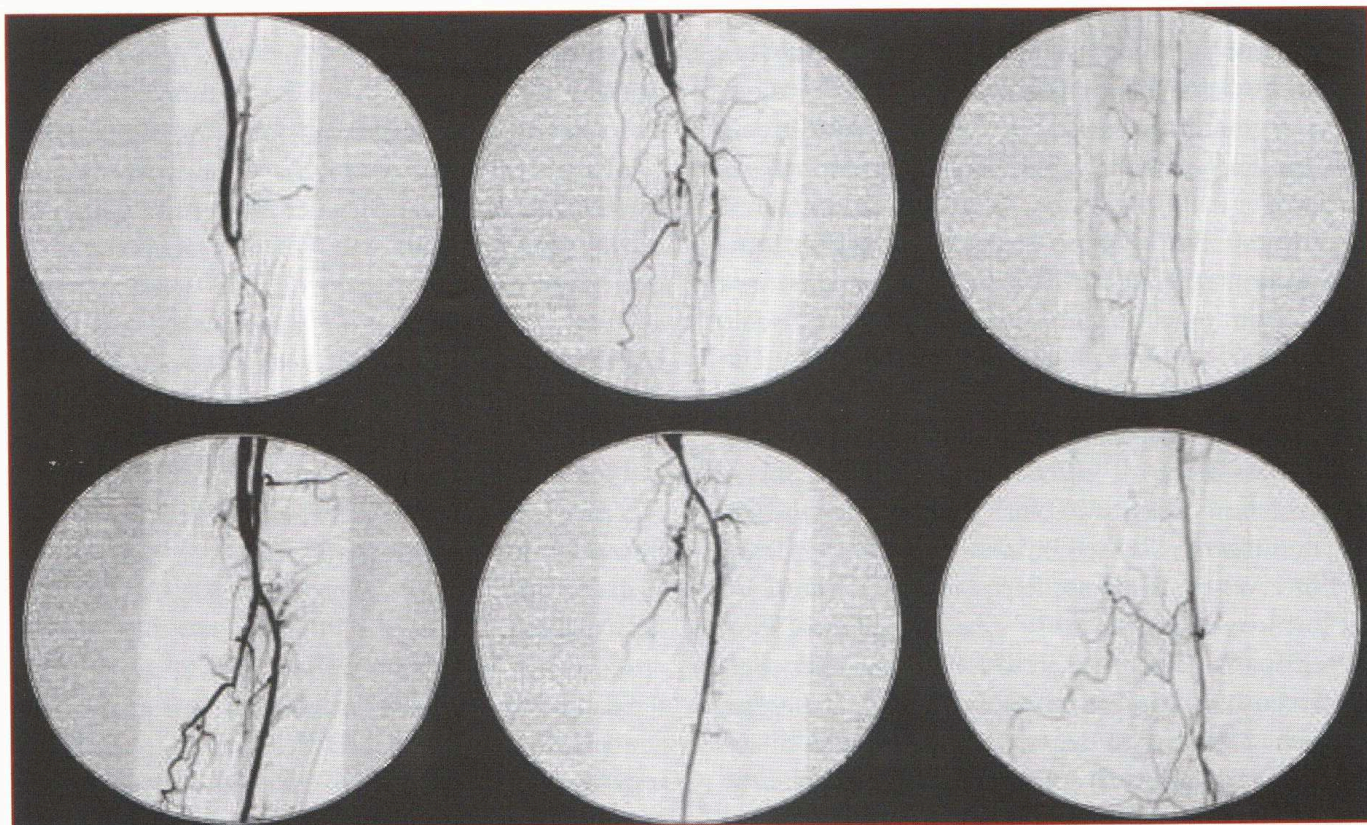


Fig. 17.4 – Esempio di by-pass femoro-popliteo sottogenicolare con multiple lesioni distali dell'arteria poplitea sottogenicolare, della tibiale anteriore e della peroniera e dopo trattamento endovascolare distale associato con valida ricanalizzazione della tibiale anteriore fino alla pedidia.

questa particolare opzione terapeutica, condizioni anatomico-patologiche ed angiografiche passibili di trattamento endovascolare combinato. Le tecniche ibride consentono inoltre nel paziente diabetico di correggere a più livelli le lesioni steno-ostruttive migliorando i risultati sia di pervietà dell'intervento, ma soprattutto di salvataggio d'arto in una popolazione ad elevato rischio e con lesioni di particolare complessità ed estensione.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Andros G, Harris RW, Salles-Cunha SXS: Technique of intraoperative balloon angioplasty. In: WS Moore, S.S. Ahn (Eds.): Endovascular Surgery, Philadelphia: W. B. Saunders, 1989; p. 209.
- 2 Mellier D, Berrahal D, Desgranges P *et al.*: Influence of diabetes on revascularisation procedures of the aorta and lower limb arteries: early results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;17:438-41.
- 3 Faglia E, Dalla Paola L, Clerissi J *et al.*: Peripheral angioplasty as the first-choice revascularization procedure in diabetic patients with critical limb ischemia: prospective study of 993 consecutive patients hospitalised and followed between 1999 and 2003. *Eur J Vas Endovasc Surg* 2005;29:620-7.
- 4 Peterkin GA, Belkin M, Cantelmo NL *et al.*: Combined transluminal angioplasty and infrainguinal reconstruction in multilevel atherosclerotic disease. *Am J Surg* 1989;160:277-9.
- 5 Brewster DC, Cambria RP, Darling RC *et al.*: Long-term results of combined iliac balloon angioplasty and distal surgical revascularization. *Ann Surg* 1989;210:324-31.
- 6 Perler BA, Williams GM: Does donor iliac artery percutaneous transluminal angioplasty influence the results of femorofemoral by-passes? Analysis of 70 consecutive cases with long-term follow-up. *J Vasc Surg* 1996;24:363-70.
- 7 Marin LM, Veith FJ, Sanchez LA *et al.*: Endovascular aortoiliac grafts in combination with standard infrainguinal arterial by-passes in the management of limb-threatening ischemia: preliminary report. *J Vasc Surg* 1995;22:316-25.
- 8 Lau H, Wing Keung Cheng S: Intraoperative endovascular angioplasty and stenting of iliac artery: an adjunct to femoro-popliteal by-pass. *J Am Coll Surg* 1998;186:408-14.
- 9 Lorenzi G, Domanin M, Costantini A: PTA and Laser assisted PTA combined with simultaneous surgical revascularization. *J Cardiovasc Surg* 1991;32:456-62.
- 10 Cotroneo AR, Iezzi R, Marano G *et al.*: Hybrid Therapy in Patients with Complex Peripheral Multifocal Steno-obstructive Vascular Disease: Two-Year Results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30:355-61.