

Tecniche di base in chirurgia vascolare

N. Della Schiava, I. Naudin, P. Lermusiaux

Le tecniche di base in chirurgia vascolare interessano i chirurghi vascolari in formazione, ma anche tutti i chirurghi che, nella loro specialità, devono dissecare in prossimità dei vasi (svuotamento linfonodale) o anastomizzare dei vasi (trapianto di organi, lembi). Il chirurgo può anche trovarsi di fronte a una ferita vascolare durante la dissecazione o a una compressione vascolare. Lo scopo di questo articolo è quello di presentare le tecniche di base la cui conoscenza è necessaria per operare i vasi. Descriviamo, in particolare, la strumentazione specifica e le tecniche di dissecazione, di legatura e di anastomosi dei vasi. Tuttavia, la chirurgia non si riduce all'intervento. Essere tecnicamente bravi non è sufficiente. È essenziale avere precedentemente definito la strategia operatoria, grazie a una buona conoscenza della patologia e basandosi su esami di diagnostica per immagini. Questo permette di anticipare i tempi difficili e di scegliere tra diverse tattiche possibili in funzione dello stato generale del paziente. La conoscenza dell'anatomia chirurgica guiderà l'esposizione. Infine, i gesti tecnici non si apprendono più solo in sala operatoria, ma addestrandosi su modelli.

© 2017 Elsevier Masson SAS. Tutti i diritti riservati

Parole chiave: Chirurgia vascolare; Tecniche di base; Arteria; Anastomosi; Filo di polipropilene; Embolectomia; Clampaggio

Struttura dell'articolo

■ Introduzione		
■ Materiale		1
	Pinza da dissecazione	2
	Forbici	2
	Porta-aghi	2
	Clamp	3
	Materiale da endoarteriectomia: spatola di Robb e anelli di Vollmar	5
	Divaricatori	6
	Fili e aghi	6
	Teflon®-feltro e tamponi	7
	Colle e agenti emostatici	7
	Agenti antibatterici	8
	Occhiali di ingrandimento e illuminazione	8
■ Tecniche di base		
	Passare un filo	8
	Tagliare il filo	9
	Posizione dell'ago sul porta-aghi	9
	Fare un nodo	9
	Legatura-sezione dei vasi	9
	Prelievo della vena grande safena	10
	Arteriotomia	11
	Anastomosi	12
	Tromboendoarteriectomia	16
	Reintervento al triangolo di Scarpa	16
	Embolectomia con catetere di Fogarty	17

Intervento	18
Preparazione del chirurgo	19
"Self control"	19
Installazione	19
Incisione	19
Dissecazione	19
Principi del bypass	20
Controllo	20
Chiusura e drenaggio	20
Formazione	20
Conclusioni	20

■ Introduzione

Esistono senza dubbio tante tecniche di dissecazione e di anastomosi, quanti sono chirurghi. Esiste una moltitudine di clamp e divaricatori ed ogni chirurgo ha i suoi segreti per esporre al meglio.

Lo scopo di questo articolo è di descrivere delle tecniche riproducibili. È certo che il lettore potrà usare, nel suo servizio, tecniche molto diverse, ma ugualmente efficaci. Noi forniamo qui delle nozioni generali e occorre riferirsi agli articoli dell'EMC per trovare una tecnica operatoria in particolare.

■ Materiale

Alcuni chirurghi realizzano tutti gli interventi con una pinza di De Bakey e un paio di forbici Mayo. Tuttavia, è utile disporre di

Figura 1. Morso delle diverse pinze da dissecazione usate di routine.

- A. Pinza di De Bakey
- B. Pinza di Resano.
- C. Pinza di Cushing.



Figura 2. Forbici.

- A. Metzenbaum.
- B. Potts
- C. Controcurvate.
- D. Potts curvate sul piano.

strumenti adeguati all'intervento chirurgico eseguito. È, quindi, importante sfogliare i cataloghi dei vari produttori di strumenti per familiarizzare con questi ultimi e apprezzare la loro immensa diversità.

Le pinze da dissecazione e le forbici devono avere la stessa lunghezza. La lunghezza degli strumenti è adattata alla profondità del campo operatorio. Il chirurgo chiede allo strumentista uno strumento per la mano destra. Lo strumentista deve "armare la mano sinistra" con uno strumento adatto. Le forbici di Metzenbaum richiedono una pinza tipo De Bakey o Resano e un porta-aghi richiede una pinza tipo Cushing destinata a recuperare gli aghi.

Pinza da dissecazione (Fig. 1) Pinza di De Bakey (Fig. 1A)

È la pinza di base e la più utilizzata. Permette di afferrare i tessuti in modo efficace con poco scivolamento grazie ai suoi morsi a file intercalate. Tuttavia, questa pinza è traumatizzante (lascia il segno sui vasi) e molto appuntita (da cui un rischio di perforare un vaso fragile). Utilizzata durante la sutura, essa permette di presentare bene l'arteria perché non scivola. Tuttavia, l'ago tende a ruotare tra i morsi.

Pinza di Resano (Fig. 1B)

Può sembrare "rustica", con la sua estremità larga. Essa si basa sul principio del materasso a chiodi. La pressione è distribuita su più punti. Permette di afferrare il vaso "in massa", vale a dire nel suo insieme, senza scivolare ma senza traumi, come testimonia l'assenza di impronte sul vaso. Essa può essere utilizzata durante la sutura con fili di diametro maggiore o uguale a 4/0 (chiusura delle fasce e dei tessuti sottocutanei).

Pinza di Cushing o Adson (Fig. 1C)

Spesso chiamata "coda dorata" perché ornata con una placcatura dorata, i suoi morsi sono quasi piatti e assomigliano a quelli del porta-aghi. È la pinza per sutura. Essa permette di afferrare l'ago con precisione, senza rotazione. Permette di pizzicare delicatamente la parete arteriosa, senza traumatizzarla. Non consente una presa salda perché i tessuti scorrono tra i morsi. È ideale per i fili da 4/0 a 8/0.

Forbici (Fig. 2)

Mayo

Esse sono arrotondate alle loro estremità e, quindi, atraumatiche. Si tratta di forbici potenti che permettono difficilmente la dissecazione dei vasi di piccolo calibro. Sono utili soprattutto per la sezione di fili di grosso diametro e la dissecazione di tessuti fibrosi (Scarpa redux).

Metzenbaum (Fig. 2A)

Le forbici di Metzenbaum hanno una punta arrotondata e atraumatica. Sono più o meno sottili e permettono una dissecazione precisa. Possono essere rette o leggermente ricurve (più adatte per la chirurgia vascolare). Non sono molto potenti e sono, quindi, poco adatte in caso di grave sclerosi.

Merveilleux

Si tratta di un equivalente delle forbici di Metzenbaum, ma sono più sottili e leggermente più appuntite. Sono particolarmente adatte per la dissecazione di vasi di piccolo diametro come le arterie delle gambe, ma attenzione al rischio di perforazione a causa della loro natura molto appuntita.

Forbici da microchirurgia

Esse sono assai poco utilizzate in chirurgia vascolare, perché la mancanza di anelli le rende poco adatte per la dissecazione. Possono sostituire le forbici di Potts sulle piccole arterie. Permetono anche di denudare la parete di un innesto di safena prima dell'anastomosi.

Forbici di Potts (Fig. 2B)

Non si tratta di forbici da dissecazione. Esse permettono di completare l'arteriotomia che è stata avviata con il bisturi a lama 11. Sono curvate e la loro estremità è appuntita. Esistono in diverse dimensioni e angolazioni, in particolare controcurvate (Fig. 2C) e curvate sul piano (dette anche Concorde) (Fig. 2D) per adattarsi alle diverse angolazioni.

Porta-aghi

Esistono in diverse lunghezze con morsi più o meno larghi e spessi. Delle placchette in carburo di tungsteno possono essere fissate sui morsi e contribuiscono a una migliore presa sull'ago. Il porta-aghi tipo Mayo-Hegar è largo e solido ed è adatto ad aghi da 1/0 a 4/0. Il porta-aghi tipo Crile-Wood, più sottile, è usato per aghi da 4/0 a 6/0. Il porta-aghi Ryder, a estremità molto sottile, è adatto per aghi che vanno da 4/0 a 6/0 e fino a 8/0 per il micro-Ryder. È importante allenarsi a sganciare il porta-aghi restando immobili per non ingrandire i fori dell'ago. Il pollice e il quarto



Figura 3. Esposizione della parete posteriore dell'arteria con un clampaggio anteroposteriore che facilita una sutura terminoterminale.

dito sono passati attraverso gli anelli e l'indice è posizionato sul corpo. Per sbloccare la cremagliera, il pollice può, eventualmente, uscire dall'anello per spingere leggermente sul ramo. Il quarto dito rimane sempre nell'altro anello. Il porta-aghi da microchirurgia a rami rotondi consente dei movimenti di rotazione tra le dita. Quello di Castroviejo a cremagliera è molto usato per gli aghi da 7/0 e 8/0.

Clamp

Vi è una grande varietà di forme e dimensioni ed esiste praticamente una clamp per ogni situazione. Ciò potrebbe spingere ad avere un gran numero di clamp in ogni set per soddisfare tutte le situazioni specifiche. In realtà, è possibile fare praticamente di tutto con poche clamp. Una clamp ideale è una clamp atraumatica, che non scivola e che fornisce una buona occlusione del vaso.

Clamp abituali

Le clamp classiche hanno dei morsi di De Bakey. Questi sono traumatizzanti e la clamp deve essere serrata al minimo (di solito "tre scatti") [1,2]. Per contro, queste clamp non tendono a scivolare durante un clampaggio totale. Se l'arteria a valle della clamp è sezionata, è prudente passare un laccio negli anelli e, poi, annodarlo per evitare un'eventuale apertura accidentale della clamp in caso di urto. Se l'arteria è flessibile, la forma e la posizione della clamp permettono di creare un collasso anteroposteriore o trasversale, il che può facilitare la sutura (un clampaggio aortico anteroposteriore espone la parete posteriore dell'aorta e facilita una sutura terminoterminale) (Fig. 3).

Ciò che è importante è scegliere il tipo ma anche la forza della clamp (per le autostatiche) o la forza di serraggio (numero di scatti per le altre).

Le clamp più utilizzate sono (Fig. 4): le clamp tipo Satinsky (Fig. 4A) o Castaneda, le clamp angolate (Fig. 4B), le clamp aortiche rette o angolate e le clamp a "cucchiaio" (Fig. 4C).

Le clamp pediatriche, in particolare in titanio, sono molto leggere e poco ingombranti. Tuttavia, bisogna ricordare che la forza della clamp si distribuisce sulla superficie a contatto con il vaso e che, per clamp molto sottili, la pressione è molto forte.

Esistono delle clamp a morso più o meno smusso. Queste clamp sono poco traumatiche ma un po' ingombranti e possono scivolare. Esse sono particolarmente interessanti per il clampaggio aortico durante il trattamento delle dissecazioni, in quanto la parete aortica è molto fragile.

Il clampaggio di una protesi in poliestere richiede una clamp anch'essa in elastomero o una clamp classica, i cui morsi sono stati rivestiti di gomma o Silastic[®], per non rompere le fibre di poliestere [3].

Il clampaggio laterale permette di realizzare un'anastomosi, pur mantenendo la perfusione a valle. Il clampaggio laterale è essenzialmente utilizzato sull'aorta, ma esistono dei rischi: o la presa è insufficiente e la clamp rischia di scivolare o la presa è troppo forte ed è, allora, l'equivalente di un clampaggio totale con ischemia a valle. A volte, la clamp è mal posizionata e i margini dell'arteriotomia si scartano solo molto parzialmente, rendendo difficile l'anastomosi. Infine, delle calcificazioni controindicano un clampaggio laterale, che rischia di essere parziale. Lo studio TC permette di prevederlo. Dopo aver posizionato la clamp, è preferibile pungere il segmento aortico escluso con un ago per

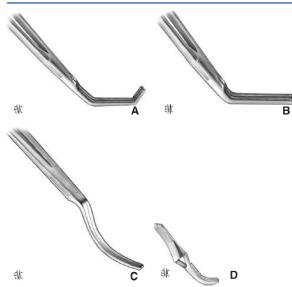


Figura 4. Clamp abituali.

- A. Satinsky.
- B. Ad angolo.
- C. Aortica semicurva o "cucchiaio".
- D. Bulldog.

assicurarsi dell'assenza di flusso, confermando la buona qualità del clampaggio. Si utilizzano, per il clampaggio aortico laterale, delle clamp tipo Satinsky o Lambert-Kay (utilizzate per il clampaggio laterale dell'aorta ascendente per l'impianto prossimale dei bypass coronarici).

Bulldog (Fig. 4D)

Si tratta di clamp autostatiche, che agiscono attraverso l'elasticità del metallo. La forza di serraggio non è, quindi, regolabile e deve essere valutata prima di posizionare il bulldog su un'arteria fragile.

Queste clamp sono poco ingombranti e possono essere posizionate quando l'arteria è profonda con l'aiuto di una pinza di Kelly. Tuttavia, esse costituiscono una trappola fastidiosa per le anse dei fili di sutura.

"Vessel loop"

Si tratta di un laccio in Silastic[®] che viene avvolto due volte intorno al vaso. È utilizzato essenzialmente per le collaterali o la parte distale del vaso. Si tratta di un clampaggio poco traumatico [1], che permette il passaggio di guide, di introduttori o cateteri a palloncino. Permette di realizzare facilmente le manovre di *flush*.

Questo tipo di clampaggio è particolarmente interessante per le embolectomie ma può anche essere utilizzato più ampiamente, soprattutto sulle arterie sane e di piccolo calibro, in particolare per la realizzazione delle fistole arterovenose.

Questi lacci posti sotto tensione permettono il posizionamento di una clamp prossimale. Questi lacci tendono a scivolare, il che può essere evitato posizionando il doppio anello da una parte e dall'altra di una collaterale, il che permette, peraltro, di evitare che essa refluisca (Fig. 5).

Questi lacci possono essere fissati sul campo con pinze. È utile non tagliarli per poterli riposizionare su una zona più lontana sul campo operatorio. Possono anche essere passati attraverso gli anelli del divaricatore di Beckmann e fissati con pinze (Fig. 6).

Questi lacci hanno il vantaggio di poter "far uscire" un po' l'arteria e di renderla meno profonda, perché la trazionano verso l'esterno, il che può rendere alcune anastomosi più facili.

La trazione di un laccio a monte e di un laccio a valle in direzioni opposte deforma l'arteriotomia. Se questa è trasversale, questo gesto ha la tendenza ad aprirla e i punti possono strapparsi. Se è longitudinale, la trazione tende ad accollare i margini l'uno contro

Nelle embolectomie, la tecnica di clampaggio può essere modificata nel corso della procedura per evitare questo problema. Si utilizza il vessel loop per il tempo di embolectomia, poi si posiziona una clamp classica al momento della chiusura dell'arteriotomia per limitare la trazione sui margini.

Fascia di Esmarch (Fig. 7)

Un'arteriotomia può essere eseguita sull'arteria poplitea o sulle arterie tibiali senza utilizzare clamp. In effetti, queste rischiano di fratturare delle placche ateromatose portando alla trombosi del vaso. Una fascia di Esmarch è avvolta intorno al piede e, poi, alla gamba, senza sovrapporre i vari giri, in modo da poterla rimuovere facilmente. Essa è fissata a livello della gamba o della coscia con pinze piatte dopo aver sovrapposto alcuni giri di fascia (Fig. 7B). Ove possibile, è preferibile posizionare la fascia su un arto ipoperfuso grazie al clampaggio preventivo dell'arteria femorale. La fascia ha un effetto di laccio e i vasi sono vuoti di sangue. Questa tecnica consente una dissecazione minimale dell'arteria su un solo lato e una breve lunghezza, evitando il controllo a monte e

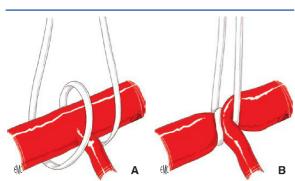


Figura 5. Clampaggio arterioso con lacci in Silastic® o vessel loop (A, B). Il laccio è passato intorno a una collaterale per evitare che questa refluisca e perché mantenga la sua posizione

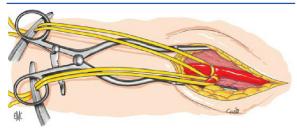


Figura 6. Vessel loop fissato su un divaricatore tipo Beckmann.

a valle, e la dissecazione di vene fragili che, di solito, circondano l'arteria (arterie tibiali)

Laccio pneumatico

Questa tecnica di clampaggio è eccezionalmente utilizzata in chirurgia vascolare. Tuttavia, può essere utile in alcune situazioni. Il laccio pneumatico sterile può, in particolare, essere utilizzato al momento della creazione di una fistola arterovenosa distale in pazienti con importanti calcificazioni della media. Questo evita le lesioni da clamp. Questo tipo di clamp può essere molto utile anche nelle riprese di fistole arterovenose all'arto superiore, in particolare per la chirurgia degli aneurismi venosi o per le rotture di fistole arterovenose.

Compressione

In caso di lesione arteriosa o venosa, quando il controllo arterioso a monte e a valle non è acquisito o nel trattamento di un aneurisma rotto o di una lesione arteriosa traumatica, il controllo dell'emorragia può essere realizzato comprimendo il vaso con un dito utilizzando una compressa, montata su una pinza longuette, o un tamponcino montato su una pinza di Kelly. La dissecazione del vaso può essere proseguita e ciò permette di clamparlo.

Clampaggio endoluminale

Durante il trattamento, per esempio, di uno pseudoaneurisma sull'impianto femorale di una protesi, è possibile clampare la protesi, quindi aprire l'aneurisma e bloccare il reflusso dell'arteria femorale superficiale e dell'arteria femorale profonda, utilizzando un catetere di Fogarty provvisto di un rubinetto a tre vie (Fig. 8). In effetti, il controllo dell'arteria femorale superficiale e dell'arteria femorale profonda può essere difficile, se questi vasi sono mascherati dallo pseudoaneurisma.

Durante il trattamento di un aneurisma aortico, il reflusso dalle arterie iliache può essere eliminato posizionando un catetere di Foley (eventualmente pediatrico) (Fig. 9). Questo evita il controllo degli assi iliaci e il loro clampaggio, che può essere fonte di complicanze quando questi vasi sono molto calcifici, e consente, peraltro, l'iniezione di una soluzione fisiologica eparinata a valle.

Durante la chirurgia del tripode femorale, il clampaggio iliaco a monte può essere ottenuto per via endovascolare quando l'arteria è molto calcifica. Tuttavia, vi è un rischio di rottura del palloncino del catetere di Fogarty su delle placche calcifiche. Può essere più prudente far risalire dapprima una guida, poi un introduttore a valvola e, infine, un palloncino da angioplastica, per ottenere l'occlusione.

Questa tecnica di clampaggio presenta lo svantaggio di aggiungere una certa difficoltà al momento dell'anastomosi, in quanto genera un ingombro all'interno della sutura, che occorre imparare a gestire, soprattutto per il passaggio degli ultimi punti.

Laccio emostatico

Un laccio in tessuto viene passato dapprima intorno a un vaso e, poi, fatto scivolare in una guaina in gomma, permettendo il serraggio del vaso (Fig. 10). Questa tecnica è particolarmente utile al momento della risalita di un'endoprotesi aortica e permette di ottenere l'emostasi durante la risalita di introduttori voluminosi,

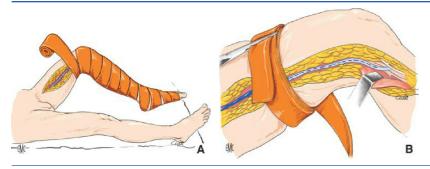


Figura 7. Clampaggio arterioso con una fascia di Esmarch (A, B). Questa tecnica permette di dissecare solo la faccia anteriore dell'arteria e di limitare le lesioni delle vene adiacenti.

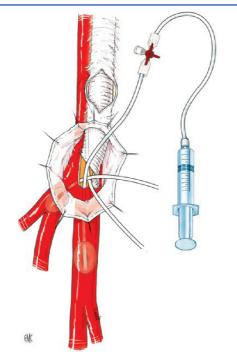


Figura 8. Clampaggio endoluminale delle arterie femorali superficiale e profonda con cateteri di Fogarty provvisti di un rubinetto a tre vie nel trattamento di uno pseudoaneurisma femorale.

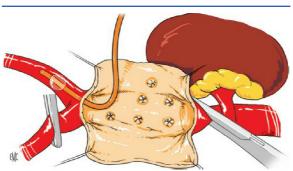


Figura 9. Clampaggio endoluminale dell'arteria iliaca con un catetere di Foley nella messa a piatto di un aneurisma dell'aorta addominale.

poi quando l'introduttore è in sede. Ciò permette facilmente di serrare e di disserrare il clampaggio durante la procedura, senza che vi siano perdite intorno al materiale, in particolare quando si cambia il diametro dell'introduttore.

Clamp microchirurgiche

Si tratta di clamp in plastica comunemente utilizzate dai chirurghi della mano. Queste clamp sono veramente atraumatiche. La loro forza è modesta, ma possono essere molto utili, in particolare per la realizzazione delle fistole arterovenose nell'avambraccio per il clampaggio della vena di drenaggio quando essa refluisce. Si tratta di clamp dette TK.

Materiale da endoarteriectomia: spatola di Robb e anelli di Vollmar

La spatola di Robb (Fig. 11A) presenta un lato arrotondato e un lato a bordo appiattito un po' più tagliente. Il bordo piatto consente di avviare il piano di endoarteriectomia. Questa viene, poi, continuata con il lato arrotondato.

Gli anelli di Vollmar (Fig. 11B) sono costituiti da un gambo relativamente rigido e da un anello. Si realizza un'ampia arteriotomia trasversale, conservando una parete posteriore. Il piano di endoarteriectomia è iniziato con la spatola di Robb e proseguito circolarmente il più lontano possibile, aiutandosi essenzialmente con un'idrodissezione realizzata iniettando sotto alta pressione dell'acqua mediante una cannula. Il sequestro ateromatoso è sezionato e, poi, impegnato nell'anello di Vollmar. Occorre scegliere un anello dello stesso diametro dell'arteria o leggermente superiore. La mano destra fa progredire l'anello imprimendogli dei movimenti di rotazione.

Il ring moll cutter è un anello che permette, attraverso un meccanismo tipo tagliasigari, di sezionare la porzione distale della placca, senza dover aggredire l'arteria a questo livello. Il termine della placca può essere fissato con uno stent.

Queste tecniche di endoarteriectomia sono attualmente assai poco utilizzate, ma meritano di essere conosciute. La rianimazione di un'arteria nativa trombizzata può essere utile in caso



Figura 11. Strumenti per endoarteriectomia. **A.** Spatola di Robb.

B. Anelli di Vollmar.

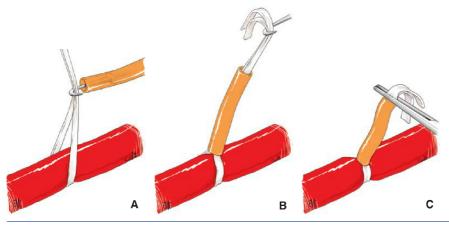
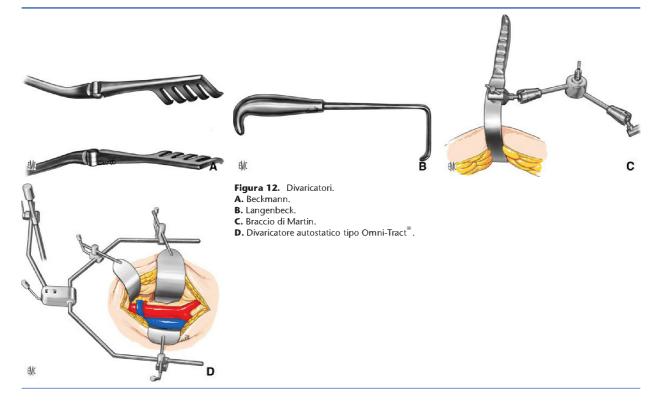


Figura 10. Clampaggio arterioso con il sistema del laccio (A-C).



di rimozione di una protesi settica o per accorciare un bypass distale in assenza di materiale venoso di lunghezza sufficiente. Gli anelli possono anche essere efficaci nelle embolectomie di protesi, soprattutto nelle biforcazioni aortofemorali, quando esse sono affondate, e la pinza di Fogarty può, allora, non essere sufficiente.

Divaricatori (Fig. 12)

Divaricatore di Beckmann (Fig. 12A)

A livello degli arti e del collo, si utilizzano abitualmente dei divaricatori autostatici tipo Beckmann. Essi esistono in diverse dimensioni. Si può posizionare un grande Beckmann appoggiato sui tessuti sottocutanei per divaricare i margini della ferita e permettere alla luce di entrare, poi si può posizionare un secondo Beckmann più piccolo da una parte e dall'altra del vaso da trattare. È importante rimuovere questi divaricatori o, almeno, allentarli, se si lavora su un altro sito operatorio, in quanto sono aggressivi per i tessuti molli e danno delle ischemie, in particolare cutanee, che causano dei difetti di cicatrizzazione, soprattutto nel triangolo di Scarpa.

Per l'accesso alle arterie delle gambe, il Beckmann a ganci asimmetrici è particolarmente utile.

Valve e divaricatori

Per divaricare i tessuti, si utilizza, il più delle volte, il divaricatore di Farabeuf, che esiste in varie lunghezze e larghezze.

Il divaricatore di Langenbeck (Fig. 12B) è più ergonomico e aggancia meglio i tessuti. È una specie di divaricatore di Farabeuf più profondo.

Le valve di Leriche o di Deaver esistono in diverse lunghezze e larghezze e sono indispensabili, in particolare nelle vie d'accesso retroperitoneali.

Nella chirurgia aortica, una valva sottile e lunga è posizionata trasversalmente lungo la vena renale sinistra e una valva meno profonda e più larga consente di ritrarre l'intestino tenue.

La valva sovrapubica, molto larga, è molto utile nelle chirurgie iliache mediante laparotomia per esporre bene il bacino.

Braccio di Martin

Questo braccio, che si fissa attraverso i teli al tavolo, è dotato di due giunti e vi si possono fissare un divaricatore di Farabeuf o una valva di Leriche (Fig. 12C). Esso sostituisce un aiuto.

L'uso di due o tre bracci di Martin permette, in associazione a un divaricatore autostatico tipo Ricard o Gosset, di eseguire tutta la chirurgia addominale.

A differenza di un aiuto che, a volte, si rilassa, questi bracci non si muovono. Questo può essere uno svantaggio se il braccio comprime un vaso o l'uretere.

È importante non posizionare direttamente il divaricatore a contatto con i tessuti. Occorre tentare di isolare i tessuti posizionando una compressa tra il divaricatore e il tessuto per limitare almeno il rischio di lesioni.

Divaricatori autostatici per chirurgia addominale

I divaricatori tipo Omni-Tract[®] sono costituiti da due barre laterali, a *whishbone*, che sono posizionate da una parte e dall'altra dell'incisione addominale o toracoaddominale (Fig. 12D). Il divaricatore è fissato sul tavolo e le sue barre sono dotate di valve adatte per la parete o i visceri.

Questi divaricatori richiedono un apprendimento, per essere perfettamente utilizzati. Sono ingombranti, ma permettono di operare con un solo aiuto offrendo una notevole esposizione.

Gli altri divaricatori utilizzati sono quelli comunemente utilizzati in chirurgia digestiva, divaricatore di Olivier, divaricatore di Gosset e divaricatore di Ricard.

Fili e aghi

Il diametro del filo è definito in decimale. Il decimale equivale a 1/10 di millimetro. Un filo decimale 1 ha un calibro di 1/10 di millimetro, mentre un filo decimale 4 ha un calibro di 4/10 di millimetro.

La dimensione del filo può presentarsi in forma numerica. Più il numero di 0 nella dimensione del filo aumenta più il diametro del filo diminuisce. Per esempio, la dimensione di filo 5/0 indica

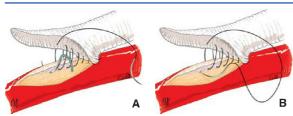


Figura 13. Realizzazione di una sutura su un'arteria molto calcifica. L'arteria è preperforata con un ago triangolare (A), quindi il sopraggitto è proseguito con un ago rotondo ripassando attraverso lo stesso foro (B).

un diametro inferiore alla dimensione 4/0. Ciò corrisponde a una misura di resistenza del filo. Esistono delle tabelle di equivalenza tra diametro reale e resistenza. Un filo 5/0 resiste a 1,5 kg, mentre un filo 3/0 a 2 kg.

Il filo più utilizzato è un filo non riassorbibile, monofilamento (quindi non intrecciato), di polipropilene (Prolene^{IM}, Surgipro°, Corolene°). Il filo di Gore-Tex° ha il vantaggio di non avere memoria di forma ^[4]. Non tende, quindi, ad arricciarsi. È di diametro maggiore rispetto ai fili di polipropilene. Un 4/0 di Gore-Tex° ha il diametro di un 3/0 Prolene^{IM}. Il filo tende ad avere un diametro maggiore rispetto all'ago e ridurrebbe il sanguinamento dai fori degli aghi, in particolare sulle protesi in poli-tetra-fluoro-etilene (PTFE). Lo svantaggio di questo filo, che riduce il suo utilizzo, è il suo prezzo.

La sutura tra un'arteria e una vena autologa cicatrizza, ed è possibile utilizzare un filo riassorbibile monofilamento (tipo MonocrylTM). Il rischio di introversione del filo spiega il fatto che la maggior parte dei chirurghi utilizzi solo del polipropilene.

Il diametro del filo deve essere correlato a quello dell'ago. Non sarebbe logico usare un filo di grosso diametro montato su un ago molto sottile. Fili e aghi sono scelti in funzione dell'arteria da anastomizzare. Per esempio, si utilizza spesso un filo 4/0 per l'aorta, 5/0 per le arterie femorali comuni, 6/0 per l'asse femoropopliteo e 7/0 sulle arterie delle gambe. Il 7/0 può essere utilizzato con un ago di 9 mm di lunghezza, il 6/0 con un ago di 13 mm, il 5/0 con un ago di 17 mm e il 4/0 con un ago di 23 mm.

Esistono aghi a estremità arrotondata e meno traumatici e degli aghi a estremità triangolare più traumatici, ma indicati in caso di calcificazioni arteriose.

Quando l'arteria è molto calcifica, è possibile utilizzare un ago triangolare per perforare l'arteria, poi ripassare attraverso lo stesso foro con l'ago rotondo utilizzato per il sopraggitto (Fig. 13). Ormai esistono anche aghi specifici per i tessuti molto calcifici come gli aghi Tapercut^{IM} Prolene^{IM}.

I fili vascolari sono montati con uno o due aghi. Questi ultimi permettono di realizzare le anastomosi. Alcuni chirurghi preferiscono degli aghi che descrivono 3/8 di cerchio, mentre altri degli aghi a semicerchio. Le suture monofilamento si annodano facilmente, ma rischiano di allentarsi. È, quindi, auspicabile realizzare almeno sei mezzi nodi invertendo i capi [5]. La sutura tra una protesi e un'arteria non cicatrizza ed è, quindi, il filo che manterrà la protesi sull'arteria per tutta la vita del paziente. La rottura del filo porta alla formazione di uno pseudoaneurisma. È, quindi, essenziale non indebolire il filo. Quando si pinza questo tipo di sutura si danneggia e si indebolisce il filo e ciò può provocare la sua rottura secondaria. L'esistenza di un nodo su uno dei capi del sopraggitto lo indebolisce anche in modo sostanziale e questo capo deve essere abbandonato, mentre l'anastomosi è proseguita con l'altro capo [6]. Quando si desidera mantenere il filo in tensione liberando la mano dell'aiuto, il filo deve essere posto su pinzette rivestite di silicone, che lo fragilizzano di meno.

Teflon[®]-feltro e tamponi

Per rinforzare una parete arteriosa fragile, in particolare l'aorta, una bandelletta di Teflon°-feltro è fatta scivolare intorno all'aorta. La sutura comprende, quindi, in successione la parete arteriosa, il Teflon°-feltro, quindi la protesi (Fig. 14). Lo svantaggio è che

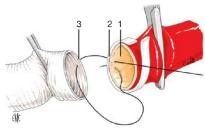


Figura 14. Sutura arteriosa rinforzata da una bandelletta di Teflon[®] feltro. La sutura prende in successione la parete arteriosa (1), il Teflon[®] (2) e, quindi, la protesi (3).



Figura 15. Punto di emostasi a U appoggiato su un pledget.

talvolta è difficile, in caso di emorragia al declampaggio, localizzare la sua sede. Quando il vaso si lacera al passaggio del filo o quando occorre aggiungere dei punti su un'anastomosi realizzata su un'arteria fragile, occorre appoggiare la sutura su un quadrato di Teflon°-feltro (tampone) (Fig. 15) o su un quadrato ritagliato in un segmento di protesi o di vena o, ancora, di tessuto tipo aponeurosi, se non si ha nient'altro a disposizione.

Colle e agenti emostatici

L'uso di colla può essere parte integrante della tecnica chirurgica, come nelle dissecazioni aortiche. Essa può anche essere molto utile nel prevenire gli ematomi o per controllare un'emorragia attiva. Le colle saranno probabilmente sempre più utilizzate, ma il loro costo è un ostacolo a questo sviluppo. Per esempio, in una toracolombotomia, è possibile spruzzare della colla (Tissucol^{*}, Evicel^{*}) nello scollamento retroperitoneale, per limitare il rischio di ematoma postoperatorio. È possibile, così, incollare preventivamente le anastomosi (superfici asciutte), in particolare su un'aorta fragile per rinforzarla o su un'anastomosi, utilizzando una protesi in PTFE per evitare il sanguinamento attraverso i fori di ago al declampaggio (Coseal^{*}).

La colla può anche permettere di regolare alcune situazioni difficili di emorragia al declampaggio per lacerazione dell'arteria. È possibile, allora, riclampare e incollare l'anastomosi (BioGlue®, Coseal®, Evicel®) oppure utilizzare direttamente la colla (Flowseal®), aiutandosi, eventualmente, con compresse che utilizzano una combinazione di collagene e colla biologica (TachoSil®).

L'uso di queste colle può essere accoppiato a quello dei tessuti sintetici emostatici tipo Surgicel[®]. Questi ultimi possono essere asportati prima della chiusura o lasciati, in quanto sono completamente riassorbibili. Anche gli alginati possono essere utilizzati in qualità di emostatici chirurgici, se non si dispone di un prodotto specifico. Essi devono, tuttavia, essere rimossi, in quanto non sono riassorbibili.

Infine, esse possono essere utili anche in occasione di riprese iterative per linfocele, nel tentativo di limitare gli spazi morti che espongono a una nuova recidiva.

Molti chirurghi vascolari utilizzano prodotti antibatterici al momento della realizzazione dei loro bypass, in particolare protesici. Il prodotto più utilizzato è la rifampicina sotto forma liquida.

Le protesi possono esservi immerse e li si può anche versare al termine dell'intervento negli accessi, soprattutto nei triangoli di Scarpa. La letteratura è molto controversa sull'argomento. Non vi è alcuna prova scientifica forte dell'utilità di tali prodotti, ma essi

continuano a essere comunemente utilizzati.

Più recentemente è stata sviluppata una spugna di collagene liofilizzato impregnata di gentamicina (Collatamp[®]). Essa è bioassorbibile in meno di 15 giorni e ha proprietà cicatrizzanti, antibatteriche ed emostatiche. Essa si pone direttamente nella zona operatoria a rischio. È, in particolare, molto utilizzata nelle sternotomie nei pazienti ad alto rischio settico.

Occhiali di ingrandimento e illuminazione

L'utilizzo di occhiali di ingrandimento migliora il comfort operatorio del chirurgo. Essi sono indispensabili per realizzare anastomosi su arterie di piccolo diametro, come le arterie delle gambe. L'uso di occhiali richiede un apprendimento. Occorre, quindi, utilizzarli regolarmente, anche se non si è l'operatore principale. La scelta di questi occhiali è essenziale. L'immagine è nitida a una certa lunghezza focale. Occorre, quindi, scegliere questa distanza per non trovarsi a operare troppo vicino al paziente e per poter utilizzare gli occhiali in un campo chirurgico profondo. Un ingrandimento elevato riduce la luminosità e l'estensione del campo operatorio. Un ingrandimento di 2,5 conserva una buona luminosità e un campo operatorio esteso. Questo ingrandimento può, tuttavia, rivelarsi insufficiente su arterie di 1,5 mm. Il prezzo degli occhiali è molto variabile. Si trovano attualmente, su Internet, degli occhiali di qualità a prezzi ragionevoli.

La qualità dell'illuminazione è, evidentemente, fondamentale. La scialitica (etimologicamente "che taglia le ombre") a illuminazione con *light-emitting diode* (LED) rappresenta un vero progresso. I nuovi caschi che utilizzano LED alimentati da pile o batterie sono molto potenti e, soprattutto, leggeri. Alcuni LED possono anche essere fissati direttamente sugli occhiali di ingrandimento.

Punto importante

- Il gesto chirurgico deve essere anticipato per prevedere il materiale adequato
- Una clamp ideale è atraumatica, non scivola, è adatta alla dimensione del vaso e alla fragilità della parete e fornisce una buona occlusione del vaso.
- L'installazione del paziente e del chirurgo condiziona il corretto svolgimento dell'intervento.
- Si deve concedere del tempo per l'esposizione, che permette una chirurgia di ricostruzione più facile.
- Il filo da sutura vascolare di elezione è un monofilamento non riassorbibile di polipropilene.
- La colla è un elemento del futuro che può permettere di rinforzare le anastomosi su pareti fragili o di completare un'emostasi difficile.

■ Tecniche di base

Passare un filo

L'aggiramento del vaso è realizzato con delle forbici, poi si passa un dissettore. Il dissettore non serve, quindi, per la dissecazione. La presa del filo o del laccio avviene sulla punta della pinza, ma

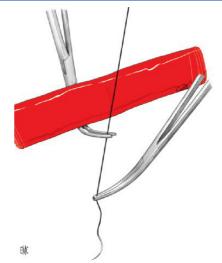


Figura 16. Tecnica di passaggio di un filo o di un laccio intorno a un vaso con l'aiuto del dissettore. Il filo deve essere teso come la corda di un arco e presentato al dissettore con una pinza.

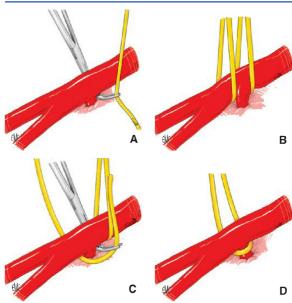


Figura 17. Controllo a minima di una collaterale arteriosa posteriore

non sulla punta del filo. Il filo è teso come la corda di un arco, ed è questa parte che viene passata nel dissettore (Fig. 16). Una trazione sul filo permette di accertarsi che la presa sia corretta. Il dissettore può, allora, essere rimosso. Un'astuzia per controllare una collaterale posteriore, come, per esempio, l'arteria ipogastrica o la femorale profonda, consiste nell'aggirare l'arteria a monte e a valle di questa collaterale (per esempio, dell'iliaca comune e dell'iliaca esterna). Il dissettore è posizionato intorno all'arteria a monte e una delle estremità del vessel loop è passata dall'aiuto verso di sé. Quindi, il dissettore viene posizionato intorno all'arteria a valle e l'altra estremità del vessel loop è passata dall'aiuto verso di sé, circondando, così, la collaterale posteriore (Fig. 17) per consentire il posizionamento di una clamp.

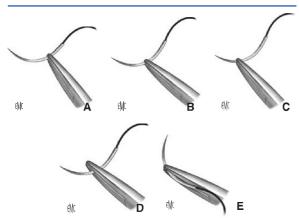


Figura 18. Posizioni dell'ago sul porta-aghi in funzione del gesto da realizzare.

- A. Posizione "digestiva" a due terzi/un terzo alla punta del porta-aghi.
- B. Posizione "vascolare" a metà alla punta del porta-aghi.
- C. Posizione a un terzo/due terzi per una maggiore precisione
- **D.** Ago nella parte centrale del porta-aghi per passare una placca calcifica.
- E. Posizione dell'ago a "rovescio". Questo è nell'asse del porta-aghi, permettendo un movimento di traslazione.

Tagliare il filo

Questo gesto spetta solitamente all'aiuto o all'infermiere, che deve tenere il lato del filo che sarà tagliato in modo che non cada nel paziente o nei teli. Il rischio principale è che le forbici non taglino bene. È, pertanto, essenziale che le forbici siano perfettamente immobili al momento della sezione. In effetti, se si taglia il filo con un movimento di retrazione delle forbici, il vaso sarà lacerato nel caso che le forbici non taglino. Ciò è particolarmente vero per una sutura su una vena. Non è necessario inclinare le forbici. Riassumendo, le forbici sono orizzontali e perfettamente immobili e tagliano il filo di polipropilene a circa 10 mm dal nodo. Non vì è, infine, alcun interesse a tagliare molto corti i fili del nodo di un sopraggitto di filo riassorbibile, in quanto essi scompariranno.

Posizione dell'ago sul porta-aghi (Fig. 18)

L'ago ha una punta e una coda e si insegna spesso, in chirurgia digestiva, a tenere l'ago alla giunzione due terzi-un terzo, con la punta rivolta verso la parte anteriore del porta-aghi (Fig. 18A). In chirurgia vascolare, non esiste una posizione tipo. La posizione dell'ago dipende dalla situazione (Figg. 18B, C). Più si prende l'ago vicino alla punta e più si è precisi, ma questo impedisce di realizzare una presa ampia. Questa presa dell'ago vicino alla punta è indicata per una sutura fine. Viceversa, una presa vicino alla coda permette delle prese ampie al costo di una perdita di precisione. Questo è indicato al momento della chiusura per suturare dei tessuti molli.

L'ago è posizionato all'estremità del porta-aghi, salvo se l'arteria è molto calcifica. L'ago sarà, allora, posizionato sulla parte media del porta-aghi per aumentare la forza (come quando si usa del filo di acciaio per chiudere lo sterno) (Fig. 18D).

Anche l'orientamento dell'ago è variabile a seconda dell'angolo del punto da passare e non lo si posiziona sempre perpendicolare.

L'anastomosi comporterà dei punti di "dritto" e di "rovescio". Il rovescio non è la posizione speculare del dritto. Nel rovescio, l'ago si pone quasi nell'asse del porta-aghi (Fig. 18E). In questa posizione, il passaggio dell'ago nell'arteria o nella protesi può essere fatto con un movimento di traslazione dall'avanti all'indietro e non di rotazione come nel "dritto".

Fare un nodo (Fig. 19)

Questo è considerato un gesto di base e, tuttavia, non vi è alcuna prova scientifica a favore di un nodo perfetto [5]. Ogni chi-

rurgo ha le sue abitudini. Occorre distinguere le mezze chiavi e il nodo piatto, poiché lo stesso gesto permette di realizzare questi due nodi. Se i capi non sono incrociati in partenza, il gesto porta alla formazione di una mezza chiave. Se i capi sono incrociati in partenza, il gesto porta alla formazione di un nodo piatto (Figg. 19A, B). Si raccomanda di eseguire dei nodi piatti per legare i vasi. Per interrompere un sopraggitto a livello di un'anastomosi, è preferibile eseguire delle mezze chiavi [7] alternando il senso delle mezze chiavi ed eventualmente il filo trattore. Un nodo classico consiste nell'incrociare i capi, nel realizzare un primo nodo che sarà piatto con un movimento di pronazione e, poi, una mezza chiave con un movimento di supinazione (questi due nodi sono realizzati con lo stesso filo di trazione) e, quindi, nell'eseguire un terzo nodo cambiando filo di trazione (Fig. 19C). Per le anastomosi in polipropilene, è consigliabile eseguire sei nodi (i nodi aggiuntivi non migliorano la sicurezza) e tagliare il filo tra 7 e 10 mm dopo l'ultimo nodo. Il filo di trazione deve essere sempre tenuto teso per non bloccare il suo nodo.

Quando si realizza il nodo, l'indice o il medio fanno scendere il nodo a contatto del vaso. In nessun momento vi deve essere una trazione sul vaso, che rischia di lacerarsi soprattutto se di piccolo diametro. Il vaso deve, quindi, rimanere perfettamente immobile.

Legatura-sezione dei vasi

Andremo dalla tecnica meno in sicurezza a quella più in sicurezza (Fig. 20):

- non in sicurezza (Fig. 20A): due pinze sono posizionate sul vaso, quindi quest'ultimo è sezionato. Il filo è fatto passare intorno alla pinza in modo da realizzare il nodo al di sopra della pinza. Non è necessario, in caso di presa elettiva del vaso, allentare la pinza quando si fa il nodo, come siamo abituati a fare in caso di presa ampia (per esempio, epiploon o mesocolon). Questa tecnica può essere pericolosa, perché, se la pinza è rimossa precocemente e se il nodo si rompe, si può avere un'emorragia per retrazione del vaso;
- in sicurezza su un lato (Fig. 20B): spesso, uno dei due lati del vaso sezionato è più difficile da raggiungere in caso di rilascio della sutura. Il lato pericoloso è legato in modo sicuro. Così, un lato è, prima di tutto, legato, eventualmente con un'ansa fatta passare, poi si posiziona una pinza di fronte e si seziona il vaso. In questo caso, il rischio di emorragia esiste quando si posiziona il nodo sul lato già tagliato;
- in sicurezza: i nodi sono fatti quando il vaso non è tagliato. Se si rompe il filo, non succede nulla. Ciò evita di perdere il vaso sezionato, che si è retratto. Il vaso è sezionato tra due fili di trazione, poi i fili vengono tagliati ("prima i vasi"). I nodi possono essere sostituiti da clip, eventualmente raddoppiate. Occorre posizionare la clip, come il nodo, su una parte del vaso ben dissecata. La clip, che è spinta in una zona non dissecata, rischia di scivolare, ma anche di "clippare" un ramo nervoso che non è stato visualizzato;
- in massima sicurezza (Fig. 20C): una pinza sottile è dapprima posizionata sul vaso, poi si realizzano i nodi come nel caso precedente. L'interesse di questa pinza è di aiutare nel posizionamento dei fili. Una volta rimossa, si è certi di avere spazio sufficiente per tagliare il vaso;
- sutura arteriosa pericolosa (Fig. 20D): la sutura dell'arteria succlavia nel torace per via cervicale è pericolosa. L'arteria è clampata con una clamp tipo Satinsky. Si posiziona dapprima un sopraggitto andata-ritorno a U, poi il ritorno è realizzato con un sopraggitto classico. I fili sono annodati ma tenuti lunghi e la pinza viene rimossa. Se non c'è sanguinamento, i fili possono essere sezionati;
- legatura appoggiata (Fig. 20E): una legatura deve essere appoggiata se si teme un possibile scivolamento del nodo. L'arteria è dapprima punta nella sua parte media e si esegue un nodo su una faccia, poi un'ansa, poi un nodo sull'altra faccia. Si tratta di un nodo di Meunier. Il posizionamento di una clip a monte può porre in sicurezza questa sutura.

I grandi vasi come le arterie iliache possono essere legati con un laccio in PTFE, che ha il vantaggio di poter essere lasciato in sede (Fig. 20F). Un sopraggitto di polipropilene può rinforzare l'estremità libera. I lacci in PTFE possono anche essere sostituiti o

Figura 19. I diversi nodi.

- A. Nodo piatto.
- B. Mezza chiave.
- C. Blocco dei nodi alternando il filo di trazione.

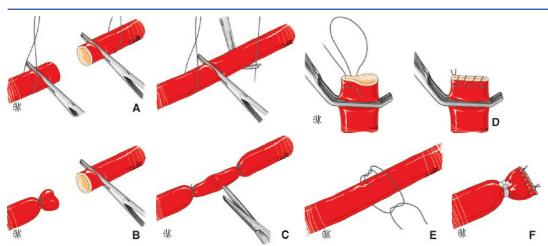


Figura 20. Tecniche di legatura-sezione dei vasi dalla più pericolosa alla più sicura.

- A. Non in sicurezza.
- B. In sicurezza su un lato.
- C. Massima sicurezza. Una pinza è posta sul vaso non sezionato, poi si eseguono i nodi da una parte e dall'altra a distanza dalla pinza e il vaso viene tagliato per ultimo nella sede della pinza.
- D. Sutura arteriosa pericolosa. L'arteria è clampata con una clamp di Satinsky e si realizzano un sopraggitto a U e un sopraggitto classico al ritorno.
- E. Legatura appoggiata. L'arteria è punta nella sua parte media, poi si esegue un nodo su ciascuna faccia.
- **F.** Legatura con un laccio, rinforzata da un sopraggitto.

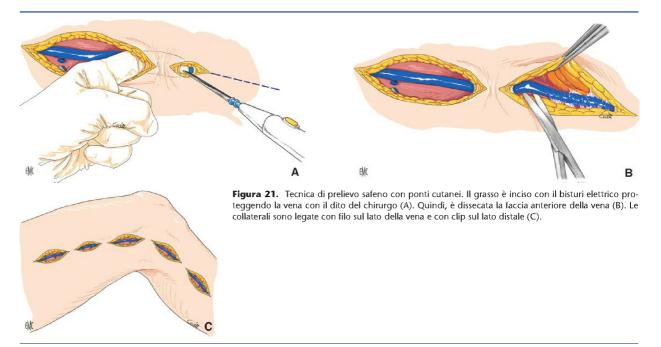
raddoppiati con una fila di clip vascolari soprattutto in ambiente settico (rottura dei fili). Le pinze sono, di solito, pinze TA® o GIA® con clip rosse e bianche. Viceversa, queste clip non sono indicate sulle arterie calcifiche a causa di un rischio di lacerazione del vaso.

sulle arterie calcifiche a causa di un rischio di lacerazione del vaso.

Le clip autobloccanti tipo Hem-o-lock® permettono una legatura efficace dei vasi non calcifici, in particolare in laparoscopia o in chirurgia aperta, quando il moncone del vaso è di difficile accesso per una sutura (moncone di arteria renale dietro la vena cava inferiore).

Prelievo della vena grande safena (Fig. 21)

Molto spesso è necessario prelevare la vena grande safena per realizzare un bypass. È essenziale realizzare il giorno prima dell'intervento un'ecomarcatura. È importante precisare se questa è stata eseguita in posizione ortostatica, clinostatica o clinostatica con laccio. È necessario un diametro di 2,5 mm (in ortostatismo o con laccio). Se la vena safena è di diametro troppo piccolo, si cerca un altro materiale di bypass. L'altro vantaggio dell'ecomarcatura è



quello di poter incidere la cute in corrispondenza della safena, evitando, così, degli scollamenti, fonti di ematomi e necrosi cutanea, e di poter marcare le principali collaterali per realizzare le incisioni a questo livello. La vena safena è abitualmente aggredita secondo un tragitto interno, a livello del triangolo di Scarpa o a livello dell'accesso popliteo o tibiale. È possibile realizzare un'incisione continua, ma è preferibile preservare dei ponti cutanei che aiuteranno la cicatrizzazione (Fig. 21C). Questi ponti possono essere di piccole dimensioni (circa 1 cm). Attraverso l'incisione, la vena safena è liberata sulla sua faccia anteriore sotto il ponte cutaneo, quindi il dito è passato sotto questo ponte cutaneo (Fig. 21A). Si realizza una nuova incisione cutanea. Il sottocute è sezionato con bisturi elettrico, mentre la vena sottostante è protetta da un dito fatto scivolare nell'incisione (le due paia di guanti necessarie in chirurgia vascolare evitano, qui, di essere bruciate). Questa tecnica permette di individuare rapidamente la vena safena attraverso la nuova incisione. Le collaterali sono legate. Il filo, riassorbibile o meno, è posizionato sulla parte prossimale delle collaterali, perché delle clip potrebbero essere distaccate al momento della tunnellizzazione della vena. Il filo non deve essere posizionato troppo vicino all'ostio della collaterale, perché occorre prevedere la successiva dilatazione dell'innesto venoso. Una clip può essere posizionata sul lato distale e le collaterali possono essere sezionate (se la vena viene lasciata in sede, non è necessario sezionare le collaterali e può essere posizionata solo una clip). La vena è aggirata con le forbici, poi un laccio in Silastic® è passato intorno ad essa in modo da poterla mobilizzare. Può anche essere mobilizzata con le dita. Non si deve pinzare la vena stessa con una pinza, per evitare di danneggiare l'endotelio (no-touch technique) e occorre dissecarla preservando il tessuto adiposo adiacente [8-10] (Fig. 21B). È anche possibile prelevare la vena mediante una tecnica videoassistita

Si pone del blu di metilene su una delle facce della vena (si può anche usare una matita dermografica) per limitare il rischio di twist della vena durante le manovre di tunnellizzazione. Quando la vena è sezionata, occorre incidere l'estremità a valle con forbici di Potts per segnare la direzione del flusso sanguigno. Si inietta della soluzione fisiologica eparinata nella vena. È preferibile non dilatare la vena prima dell'uso [8]. Una leggera pressione, con la vena clampata, permette di identificare eventuali brecce venose, che sono riparate con un filo di polipropilene 7/0. Non si deve iniettare ad alta pressione nella vena, perché ciò danneggia l'endotelio. Se la vena è utilizzata non invertita, occorre resecare le prime valvole ostiali dopo l'eversione della vena, con forbici di Potts.

Occorre, peraltro, ricordare che l'ultima valvola rischia di essere difficile da distruggere se si trova molto vicino all'estremità distale. Occorre, quindi, sempre prelevare un po' più di vena del necessario. Una volta prelevata la vena, questa è immersa in soluzione fisiologica o sangue [8] eparinato a 4° per bloccare il metabolismo cellulare. Se la vena è lasciata in sede, occorre aver cura di ricoprirla con compresse umide per evitare l'essiccamento.

Punto importante

- Importanza dell'eco-Doppler di marcatura preoperatorio per verificare la pervietà della vena e il suo diametro, contrassegnare il suo percorso per evitare gli scollamenti, fonti di ematoma e di necrosi cutanea, e contrassegnare le principali collaterali per guidare le incisioni cutanee.
- La vena deve essere manipolata in modo atraumatico per evitare di danneggiare l'endotelio, il che comprometterebbe la pervietà del bypass. Interesse della no-touch technique.
- Le collaterali devono essere legate con del filo dal lato dell'innesto, lasciando un piccolo spazio per consentire la crescita di quest'ultimo.
- La vena safena deve essere contrassegnata sulla sua faccia anteriore per evitare i *twist* al momento della tunnellizzazione.

Arteriotomia

Essa è iniziata con lama 11 (arterotomo, tenotomo) o con bisturi oftalmico, quindi è proseguita con le forbici di Potts. Occorre essere molto attenti, soprattutto per le arterie di piccolo calibro, a non trapassare la parete.

Arteriotomia trasversale

Essa è utilizzata essenzialmente per la realizzazione di una disostruzione arteriosa di origine embolica, con catetere di Fogarty.

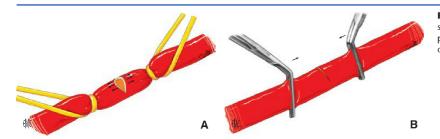


Figura 22. Chiusura di un'arteriotomia trasversale (A, B), Essa è realizzata tra due clamp ad angolo piuttosto che tra due lacci, in quanto ciò permette di avvicinare i due margini.

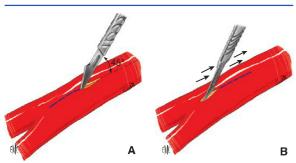


Figura 23. Tecniche di arteriotomia longitudinale.

A. Perforazione diretta dell'arteria con la lama tagliente in avanti e incli-

B. Apertura per strati con lama 11 tenuta per dritto.

Si tratta di un'arteriotomia trasversale realizzata su un'arteria sostanzialmente normale. Il rischio di stenosi al momento della chiusura dell'arteriotomia trasversale è trascurabile e non vi è, quindi, necessità di posizionare un patch. L'arteriotomia può essere chiusa a punti staccati partendo dalle due estremità o con due emisopraggitti, iniziando, anche in questo caso, alle estremità e terminando nella parte mediana dell'arteria. Se il clampaggio era stato realizzato con lacci in Silastic°, è preferibile posizionare secondariamente delle clamp in modo da evitare un'eccessiva tensione sui bordi della ferita (Fig. 22).

Arteriotomia longitudinale (Fig. 23)

Ogni volta che vi è un dubbio sulla necessità di realizzare un bypass o un gesto più complesso di una disostruzione con catetere a palloncino, è opportuno realizzare un'arteriotomia longitudinale. L'arteria può essere perforata con la lama 11 tenuta con il tagliente in avanti e inclinato di 45° (Fig. 23A). L'arteria può essere aperta anche per strati con la lama 11 tenuta, questa volta, per dritto (Fig. 23B). Per realizzare un'anastomosi e dopo aver ingrandito l'arteriotomia con forbici di Potts, è abituale resecare una pastiglia arteriosa per aumentare la larghezza dell'anastomosi con le stesse forbici. Tuttavia, è più semplice utilizzare una pinza a stampo tipo *aortic punch* del diametro di 4 o 5 mm (Figg. 24A, B). Questi punch sono utilizzati per resecare una pastiglia arteriosa sull'aorta ascendente per l'impianto prossimale di bypass aortocoronarici. Questi punch possono essere utilizzati su delle protesi per realizzare un foro di diametro preciso per reimpiantare un ramo collaterale.

Se non si prevede un'anastomosi, esiste un rischio di stenosi in caso di chiusura con un sopraggitto diretto, tranne, a volte, quando l'arteria è stata sottoposta a endoarteriectomia. Occorre, quindi, chiudere questa arteriotomia longitudinale su un patch autologo o protesico. Il sopraggitto del patch è, di solito, avviato a una delle estremità (Fig. 25). Quando sono stati realizzati i primi punti d'angolo, è possibile tagliare il patch alla lunghezza corretta e continuare con un secondo sopraggitto ("sutura con 4/4 di $sopraggitto"). Se \ l'arteriotomia\ \grave{e}\ breve,\ \grave{e}\ anche\ semplice\ realizzare$ la chiusura con lo stesso filo ("due emisopraggitti").

Punto importante

- Non dissecare con il dissettore.
- Importanza della posizione dell'ago sul porta-aghi che deve essere adattata alla profondità del campo e alla flessibilità dell'arteria.
- La posizione rovesciata dell'ago non è simmetrica a quella dell'ago dritto. L'ago è nell'asse del porta-aghi.
- In caso di chirurgia d'urgenza, se è previsto eventualmente un bypass, l'arteriotomia deve essere longitudinale.
- In caso di arteriotomia longitudinale, è preferibile chiuderla con un patch per evitare una stenosi.
- Non dimenticare l'eparinizzazione generale prima del clampaggio.
- Privilegiare un clampaggio anteroposteriore in caso di arteria calcifica sulla sua faccia posteriore.
- In caso di clampaggio laterale, occorre verificare l'assenza di flusso prima di realizzare l'arteriotomia. Questo clampaggio è controindicato in caso di calcificazioni importanti.

Anastomosi

Le anastomosi sono quasi sempre realizzate con dei sopraggitti. Esse possono essere realizzate a punti staccati, nel bambino, per consentire la crescita del vaso e al momento della realizzazione di microanastomosi, perché il numero di punti da passare è molto basso. La realizzazione di un'endoarteriectomia a livello del sito di anastomosi fragilizza l'arteria e favorisce la comparsa di pseudoaneurismi [1]

Sono descritti i principali tipi di anastomosi: terminoterminale e terminolaterale.

Principi generali (Fig. 26)

L'arteria deve essere punta dall'interno all'esterno per appoggiare la placca di ateroma contro la parete, mentre pungere dall'esterno all'interno espone al rischio di scollare una placca (Fig. 26A). Questa regola non è, ovviamente, assoluta, soprattutto se l'arteria è poco ateromatosa. Occorre evitare di mobilizzare la parete dell'arteria pizzicandola con la pinza di Cushing. Occorre spostarla con la pinza chiusa per evitare danni alla parete.

Il corretto posizionamento dell'ago nel porta-aghi è essenziale. Occorre porre l'ago nella posizione che prenderà all'uscita dall'arteria e il porta-aghi nella posizione più o meno verticale che avrà in funzione della profondità del campo operatorio. Se il porta-aghi, a causa della profondità del campo operatorio, arriva a essere molto verticale rispetto all'arteria, l'ago può essere posizionato per eseguire una rotazione in un piano, non verticale come al solito, ma orizzontale, che si tratti di un punto di "dritto" o di "rovescio" (Fig. 26B).

L'ago deve attaccare l'arteria perpendicolarmente. Con una rotazione del polso, esso perfora l'arteria. Il movimento deve fermarsi qui. È, in seguito, la mano sinistra, armata con una pinza di Cushing, che completerà il movimento rotatorio (Fig. 26C).

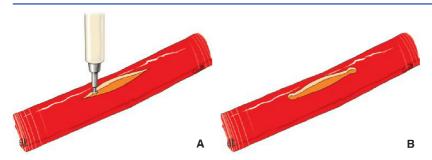


Figura 24. Allargamento dell'arteriotomia con un *aortic punch* (A, B).

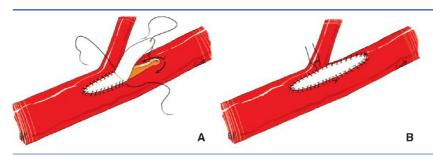


Figura 25. Chiusura di un'arteriotomia longitudinale su patch con 4/4 di sopraggitto (A, B).

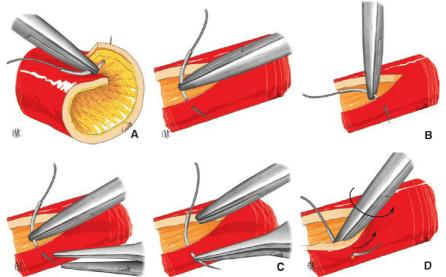


Figura 26. Principi generali di un'anastomosi vascolare.

- **A.** L'arteria deve essere punta dall'interno verso l'esterno per appoggiare la placca di ateroma.
- **B.** La posizione dell'ago sul porta-aghi varia in funzione della profondità del campo operatorio.
- C. Uso successivo delle due mani necessario per il passaggio dei punti. La mano destra esegue una rotazione, poi la mano sinistra viene a recuperare l'ago e completa la rotazione.
- **D.** Gesto di «tallonamento» da evitare. La mano destra non deve presentare l'ago alla mano sinistra eseguendo una rotazione sul posto.

Lo studio della forma dell'ago mostra che i suoi ultimi millimetri sono lineari. Il movimento ideale della mano sinistra è, quindi, un movimento di rotazione e, poi, di traslazione alla fine del movimento. Non si deve riprendere l'ago per la punta per non smussarlo. Può essere necessario spingere l'ago con il porta-aghi per farlo uscire per una lunghezza maggiore. Con la pratica, il movimento è concatenato, perforazione-rotazione con la mano destra, recupero dell'ago e termine della rotazione con la mano sinistra. Inizialmente, il movimento può essere scomposto in due fasi ben distinte: prima mano destra, stop, poi mano sinistra. Una volta che l'ago è recuperato con la pinza di Cushing, occorre "appoggiarsi" su una superficie pulita del campo operatorio, per riprenderlo con il porta-aghi. L'ago non è preso in mano. Occorre anche perdere l'abitudine di riprendere gli aghi in aria. Infatti, in caso di stress causato da una ferita vascolare, la scarica di adrenalina causerà un tremore. Occorre, quindi, obbligarsi a riprendere sempre l'ago bene immobilizzato su una superficie stabile. È importante non "tallonare", il che causerebbe, per un movimento di taglio, la lacerazione dell'arteria o della protesi e, quindi, porterebbe a un'emorragia dai fori dell'ago al momento del declampaggio. Tallonare consiste nell'eseguire una rotazione $dell'ago \ sul\ posto\ per\ presentare\ l'ago\ alla\ mano\ sinistra\ (Fig.\ 26D).$ Spetta, in realtà, alla mano sinistra andare a cercare l'ago, indipendentemente dalla sua posizione all'uscita dell'arteria. Il passaggio "dritto-rovescio" dell'ago si esegue con un leggero rilassamento della pressione sulla pinza di Cushing tenuta nella mano sinistra, appoggiando la coda o la punta dell'ago su una superficie dura. È anche possibile ruotare il polso sinistro per presentare l'ago alla mano destra nella giusta posizione, ma questo gesto è meno elegante. Il posizionamento dell'ago può essere anche fatto quando è tenuto dal porta-aghi o premendo delicatamente sulla punta o facendolo ruotare con una leggera trazione sul filo.

È importante essere appoggiati al momento della realizzazione dell'anastomosi per eliminare eventuali tremori. Il giovane chirurgo ha spesso fretta di realizzare il gesto di ricostruzione, vale a dire l'anastomosi, e non si prende sempre il tempo di prepararsi. Questo tempo di preparazione è indispensabile per ottenere un'anastomosi di qualità in buone condizioni. L'eparina è solitamente iniettata per via endovenosa dall'anestesista, ma può anche essere iniettata per via intrarteriosa dal chirurgo (di solito 50 UI/kg). Occorre passare un dissettore intorno all'arteria per realizzare una controspinta, in modo da palparla e da scegliere una zona di clampaggio. Se l'arteria è sana, il clampaggio può essere anteroposteriore, con una clamp tipo Satinsky, o trasverso, con una clamp angolata. Occorre scegliere e posizionare la clamp in modo che sia il meno ingombrante possibile e per presentare l'arteria in caso di sutura terminoterminale. Un clampaggio anteroposteriore espone la parete posteriore dell'arteria. L'arteria presenta spesso "una culla di ateroma posteriore", probabilmente perché passiamo una parte della nostra vita in posizione sdraiata. In questo caso, occorre scegliere un clampaggio anteroposteriore per evitare il rischio di frattura della placca (Fig. 27). Prima di clampare, occorre anche scegliere il sito dell'arteriotomia. La diagnostica per immagini preoperatoria permette di localizzare al meglio le zone non calcifiche. A volte, tuttavia, non c'è realmente una zona morbida e occorre scegliere, con la palpazione dell'arteria, la zona meno sfavorevole.

Anastomosi terminoterminale (Fig. 28)

Prendiamo per esempio, la sutura di una protesi sull'aorta sottorenale, con il chirurgo alla sinistra del paziente. Occorre cercare sempre di cucire "dall'aiuto verso di sé", in modo da non essere disturbati dalle anse del sopraggitto. La sutura inizia nel punto A, aorta dall'interno verso l'esterno, poi protesi dall'esterno verso l'interno (Fig. 28A).

Il primo punto può essere legato o la sutura può essere realizzata a distanza per alcuni punti (sutura "paracadute") e, poi, fatta scendere. In caso di anastomosi semplice, è più facile legare il filo (tre nodi sono sufficienti) per fissare la protesi all'arteria. In caso di anastomosi difficile, la sutura a distanza permette di esporre meglio. Una volta arrivati al punto B, si utilizzerà il secondo ago. Se non si è legato il filo, è possibile continuare il sopraggitto in "dritto", pungendo la protesi dall'interno verso l'esterno, quindi l'arteria a "rovescio", vale a dire dall'esterno all'interno. Si può anche eseguire un punto a U (se non si è fatto un nodo di partenza) per pungere l'arteria dall'interno verso l'esterno, ma questo obbliga a cucire al contrario. In caso di anastomosi difficile, cambiare il lato del malato può semplificare le cose.

In ogni caso, occorre terminare un'anastomosi su una zona morbida, in quanto gli ultimi punti sono passati alla cieca. Prima

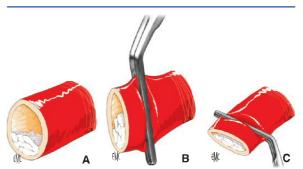


Figura 27. Il clampaggio anteroposteriore (C) è preferibile rispetto a un clampaggio trasversale (B), se l'arteria è calcifica sulla faccia posteriore (A).

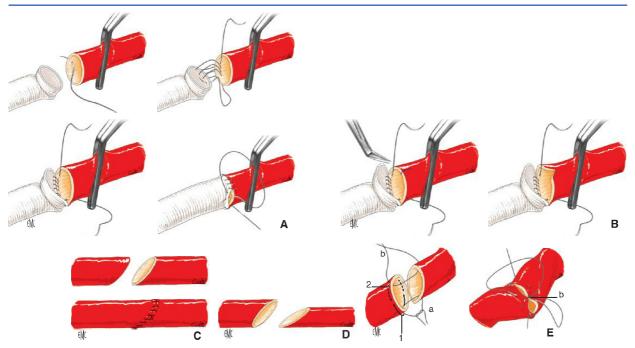


Figura 28. Principi di un'anastomosi terminoterminale

- A. Primo punto dell'anastomosi. arteria punta dall'interno verso l'esterno e protesi dall'esterno verso l'interno, lato dell'aiuto, per suturare, in seguito, verso di sé.
- B. Aumento artificiale del diametro dell'arteria attraverso un'incisione sulla sua faccia anteriore quando esiste una disparità di calibro tra arteria e protesi.
- C. Sezioni oblique dell'arteria e della protesi quando sono di piccolo diametro per ridurre il rischio di stenosi anastomotica.
- D. Sezioni oblique che permettono un aggiustamento dei diametri dei due condotti.
- E. Anastomosi terminoterminale con due emisopraggitti con posizionamento preliminare dei punti d'angolo.

di terminare l'anastomosi, occorre procedere alle manovre di spurgo, da una parte per eliminare i piccoli trombi che possono essersi formati a monte e a valle delle clamp, ma, soprattutto, per verificare che il flusso a monte sia pulsato e che vi sia reflusso. Ciò permette di verificare che non vi sia stata una lesione arteriosa causata dalla clamp. Questo è vero anche quando si utilizza una fascia di Esmarch. Alcuni chirurghi declampano l'arteria prima di realizzare i nodi per consentire al sopraggitto di distendersi ed evitare un effetto di borsa. Infatti, il filo di un sopraggitto che è terminato scivola solo assai poco sulla parete arteriosa. Questo spiega perché molti chirurghi eseguono dapprima i nodi, poi declampano. Fare i nodi richiede attenzione. Cosa c'è di più irritante, dopo un'anastomosi difficile, di rompere il filo dopo due nodi e di dover aggiungere dei punti per bloccare il sopraggitto? Prima di eseguire i nodi, lo strumentista deve raccogliere gli aghi e tagliarli. I fili di polipropilene, fino a 3/0, possono essere tagliati con forbici di Metzenbaum. I fili più grandi rovinano queste forbici e richiedono le forbici di Mayo. Lo strumentista recupera gli strumenti dalle mani del chirurgo e bagna le sue dita con della soluzione fisiologica. Se il filo scivola male, rischia di rompersi. Alcuni chirurghi strappano gli aghi, ma questo indebolisce il filo. Il primo nodo tende a rilassarsi e occorre, quindi, concentrarsi sul secondo, che sarà quello che stringerà realmente. Rilasciare il filo di trazione blocca il nodo. Si può, quindi, cambiare il filo di trazione. In caso di emorragia al declampaggio, perché la distanza tra due punti è troppo elevata o perché esiste un'"orecchia", vale a una disuguaglianza di lunghezza tra i due margini dell'anastomosi, è necessario aggiungere dei fili. Se l'emorragia è significativa, è preferibile clampare nuovamente, almeno a monte. Occorre scegliere un ago sufficientemente lungo per un passaggio in una volta e sottile per non lacerare l'arteria. È possibile passare un punto a X. Dopo il primo passaggio del filo, i capi sono posti in tensione per facilitare il secondo passaggio. È anche possibile aggiungere un punto a U pungendo con un ago l'arteria dall'esterno verso l'interno, per uscire dal lato della protesi, e poi, di nuovo, dall'esterno verso l'interno con il secondo ago per uscire ancora dal lato della protesi, in modo da posizionare il nodo sulla protesi. Se i punti sono spostati dalla protesi verso all'arteria, il nodo si posiziona sull'arteria e questa rischia di lacerarsi. È preferibile appoggiarlo su un tampone.

Dopo la sutura della parete posteriore, può accadere che il diametro della protesi sia stato scelto troppo grande. La realizzazione di un'incisione con le forbici di Potts sulla faccia anteriore dell'arteria farà aumentare artificialmente il suo diametro (Fig. 28B).

In una sutura terminoterminale su vasi di piccolo diametro, il taglio obliquo riduce il rischio di stenosi anastomotica (Fig. 28C). Nell'anastomosi terminoterminale di condotti di diverso diametro, il taglio obliquo permette di adattare i due diametri (Fig. 28D).

L'anastomosi di due condotti liberi può essere realizzata con due emisopraggitti o 4/4 di sopraggitto. I punti d'angolo sono posizionati e annodati. Un piano è suturato. I vasi sono, allora, rivoltati, poi si realizza il secondo piano (Fig. 28E).

Anastomosi terminolaterale (Fig. 29)

È l'anastomosi più frequentemente realizzata in chirurgia vascolare

In un primo tempo, la protesi è sezionata per la misura corretta. Questa è facile da definire per una protesi non estensibile come quelle in PTFE. Per quanto riguarda il poliestere, le protesi sono elastiche in lunghezza a causa della loro corrugatura. Alcuni chirurghi tendono le protesi in maniera importante per eliminare praticamente questa corrugatura, mentre altri, al contrario, non le tendono affatto. Molti chirurghi, infine, le tendono a circa il 50%. Questo non è basato su studi.

Sul piano emodinamico e teorico, è preferibile avere un angolo di anastomosi il più piccolo possibile, e questo richiede di aumentare la lunghezza dell'arteriotomia [13]. La protesi può essere tagliata obliquamente con forme diverse, il che merita una riflessione per il giovane chirurgo (Fig. 29A). Si può, così, regolare l'effetto di patch alla coda, alla punta e alla porzione centrale dell'anastomosi, lasciando più o meno protesi al momento del suo

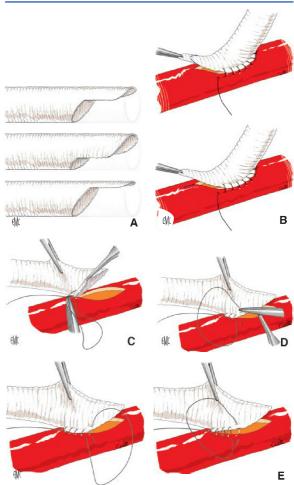


Figura 29. Principi di un'anastomosi terminolaterale.

A. Ritaglio della protesi che può essere adattato a seconda dell'effetto patch desiderato.

B. Ritaglio della protesi sempre più lunga dell'arteriotomia, che sarà riaggiustato secondo necessità.

C. Passaggio dei primi punti. L'aiuto "tallona" la protesi per aprire l'angolo e l'operatore traziona l'estremità della protesi per tenderla.

D. Prosecuzione dell'anastomosi con alternanza di "rovescio" e "dritto" in due tempi per i punti d'angolo, poi proseguita con l'ago nella stessa posizione in un solo tempo.

E. Rilascio del sopraggitto da parte dell'aiuto che permette di suturare correggendo una differenza di lunghezza. In caso contrario, il sopraggitto deve essere ben teso nell'asse di uscita del filo.

ritaglio. Le protesi in poliestere a maglia possono essere tagliate con le forbici. Le protesi tessute devono essere tagliate con un thermocutter per non sfilacciarsi. Ciò è, talvolta, delicato in un campo profondo (come una rottura dell'istmo). Le protesi in Gore-Tex°, che hanno un doppio strato di PTFE, devono essere tagliate con un bisturi, perché è difficile avere una sezione netta con le forbici. Una pinza di forma adatta (tipo Bengolea) è posizionata sulla protesi e quest'ultima è sezionata con un bisturi, prestando attenzione a sezionare la protesi sul lato a monte della pinza per eliminare la zona pinzata, che è indebolita.

È importante avere sempre una lunghezza maggiore della protesi che dell'arteria (quasi una volta e mezza). È, infatti, sempre possibile, se il margine protesico è molto più lungo del margine arterioso, ingrandire l'arteriotomia o ritagliare la protesi (Fig. 29B). Viceversa, se la lunghezza della protesi è inferiore a

quella dell'arteria, la tensione sarà forte sull'apice dell'anastomosi, il che è potenzialmente un fattore di iperplasia miointimale e, quindi, di stenosi anastomotica.

Noi descriviamo l'anastomosi terminolaterale di una protesi sull'aorta, con il chirurgo a sinistra. Questa anastomosi è caratterizzata da un lato "dritto" (lato operatore) e da un lato "rovescio" (lato ajuto).

Si punge dapprima la protesi dall'esterno verso l'interno, poi l'arteria dall'interno verso l'esterno. Si eseguono tre nodi per fissare la protesi all'arteria. Un filo è passato sul versante opposto ed è immobilizzato da una pinza ricoperta di Silastic[®]. Lo scopo di questa guaina è di evitare che la pinza scivoli. Questa pinza, malgrado tutto, fragilizzerà il filo e deve, quindi, essere posizionata a distanza, su una porzione del filo che non farà parte dell'anastomosi. Si utilizza inizialmente il capo che resta sul lato dell'operatore. I primi punti sulla coda sono realizzati in due tempi. Anche se si tratta del lato "dritto", il passaggio della protesi, dall'esterno all'interno, è a "rovescio", poi il passaggio dell'arteria dall'interno all'esterno è in "dritto". Questo è vero per i primi tre passaggi, poi tutti i punti vengono passati in "dritto" in un unico passaggio. Questo filo è usato fino alla metà dell'anastomosi e, poi, immobilizzato dalla pinza ricoperta. Durante il passaggio di questi primi punti, l'aiuto "tallonerà" la protesi, cioè la trazionerà con una pinza di De Bakey o di Resano, leggermente indietro e verso l'alto. Grazie a questa controspinta, l'operatore può tendere con la sua pinza il bordo libero della protesi (Fig. 29C). L'altro filo (lato aiuto) è utilizzato in "rovescio". Il primo passaggio della protesi si realizza dall'esterno verso l'interno, in "rovescio". Viceversa, il passaggio aortico si esegue in "dritto". Questo ritmo "rovescio-dritto" vale per i primi punti, che sono passati in due volte. Il resto della sutura continua in "rovescio", in un solo passaggio, verso la punta. Arrivati vicino alla punta, la protesi sarà cucita dall'esterno verso l'interno in "dritto", quindi l'arteria dall'interno verso l'esterno in "rovescio". Superata la punta, la protesi è cucita in "dritto", ma l'arteria, sui suoi primi due passaggi, in "rovescio". L'anastomosi prosegue poi, in un solo passaggio, in "dritto" (Fig. 29D). Occorre terminare l'anastomosi in una zona dove l'arteria è sana, perché gli ultimi punti sono alla cieca. Il passaggio del filo in un'arteria molto calcifica, in effetti, richiede diversi tentativi, sotto controllo visivo, per trovare una zona un po' meno calcifica. Alcuni chirurghi suturano sistematicamente in due tempi.

È preferibile suturare in due tempi la punta dell'anastomosi per non rischiare un punto stenosante, fonte di trombosi del bypass. Quando restano circa 5 mm di anastomosi, si realizzano le manovre di spurgo, quindi la camera di anastomosi è lavata con della soluzione fisiologica eparinata. L'anastomosi è terminata con passaggi in una singola presa. Al momento delle manovre di declampaggio, occorre immaginare che si può mobilizzare un coagulo e occorre declampare per prima l'arteria a valle, nella quale un'embolia sarebbe potenzialmente meno grave, e, poi, declampare quella a monte, quindi declampare l'arteria fisiologicamente più importante.

Lo spessore delle prese nella protesi e nell'arteria varia secondo i chirurghi. Alcuni suturano sempre con punti fini e ravvicinati. A noi sembra logico adattarsi ai tessuti. Su un'aorta spessa e di grande diametro, sono possibili delle prese relativamente larghe e spesse, perché, in questo caso, si mira alla solidità. Il rischio di stenosi è nullo. Al contrario, in un'arteria di piccolo diametro, il rischio non è quello di rottura, ma quello della stenosi. Occorre, quindi, realizzare dei punti più fini e ravvicinati con un filo sottile.

Il ruolo dell'aiuto è importante. Il sopraggitto deve essere mantenuto teso nel senso della fuoriuscita del filo. Una significativa trazione verso l'alto o, anche, sul lato opposto rischia di lacerare l'arteria. Il filo è tenuto tra pollice e indice, evitando di incrociare le mani. Un sopraggitto teso "obbliga" l'operatore ad avanzare in maniera regolare. L'operatore può chiedere di rilasciare il sopraggitto, il che gli permette di restare "sul posto" nell'arteria. Può, effettivamente, essere presente una differenza di lunghezza tra il margine arterioso e il margine protesico, che costringe a "barare", vale a dire, a cucire più serratamente su un margine che sull'altro (Fig. 29E). I fili di polipropilene tendono a creare delle anse. L'aiuto, facendo ruotare il filo tra le dita e afferrandolo più lontano, può eliminare tali anse.

Altri tipi di anastomosi (Fig. 30)

Sopraggitti a distanza (Fig. 30A)

Alcuni lo impiegano sistematicamente, mentre altri in condizioni difficili. È auspicabile conoscere tutte le tecniche di anastomosi. Occorre posizionare la protesi parallelamente all'arteriotomia. Un lato è più favorevole rispetto all'altro, perché permette di suturare in "dritto" pungendo l'arteria dall'interno verso l'esterno. Se la protesi è posizionata dal lato sfavorevole, è possibile suturare l'arteria dall'interno verso l'esterno, ma questo obbliga a suturare in "rovescio" o a suturare in "dritto", ma pungendo l'arteria dall'esterno verso l'interno (Fig. 30B). Îl rischio delle suture "paracadute" è di passare il filo in una delle anse precedenti. Quando il filo è posto in tensione, la presenza di un nodo all'interno del sopraggitto rischia di bloccare la discesa della protesi. Viceversa, ogni punto è posto sotto controllo visivo nell'arteria. La coda può essere anastomizzata in modo convenzionale, con solidarizzazione della protesi all'arteria con un nodo e la punta (dove esiste un rischio di stenosi) realizzata con un secondo filo con la tecnica del "paracadute". A volte, se la parte delicata è rappresentata dalla coda, è possibile iniziare l'anastomosi sulla punta, con la realizzazione del nodo, e suturare la coda a distanza con lo stesso filo o un secondo filo (Fig. 30C).

Patch delle arterie viscerali

Nel trattamento di un aneurisma toracoaddominale, è abituale reimpiantare il tronco celiaco, l'arteria mesenterica superiore e l'arteria renale destra, secondo un patch. La protesi è tagliata a "ellisse" in modo da avere approssimativamente la stessa superficie. L'anastomosi inizia nell'angolo più favorevole, in modo da poter suturare in "dritto", dall'interno verso l'esterno, il patch di arterie viscerali. Di solito, la cosa più favorevole è partire dall'arteria renale destra e andare in "dritto" verso il tronco celiaco (Fig. 31).

Sutura laterolaterale

Questo tipo di anastomosi è assai poco utilizzato. Può trattarsi, per esempio, di un bypass distale sequenziale con un'anastomosi di passaggio sull'arteria poplitea o di un'anastomosi portocavale. La sutura inizia con il piano posteriore che è cucito all'interno dei vasi e termina con il piano anteriore.

Tromboendoarteriectomia

Una volta realizzata l'arteriotomia longitudinale, il piano di endoarteriectomia compare, il più delle volte, spontaneamente. Se così non fosse, è possibile pizzicare la parete arteriosa con una pinza di Cushing e iniziare il piano di endoarteriectomia con una lama di bisturi 11 (Fig. 32), scegliendo un piano esterno. L'endoarteriectomia è, poi, proseguita con la punta smussa di una spatola di Robb. A monte, la placca può essere sezionata con le forbici di Potts ed eventualmente fissata, se contiene detriti ateromasici suscettibili di embolizzare. A valle, seguendo il vaso, il termine dell'endoarteriectomia può essere leggermente inclinato (endoarteriectomia carotidea) o senza arresto spontaneo della placca. Questa deve, allora, essere sezionata con forbici di Potts e, poi, fissata con punti di Kunlin (Fig. 33A). Un punto è passato da una parte e dall'altra del termine della placca dall'interno all'esterno e i nodi sono realizzati all'esterno dell'arteria. È anche possibile eseguire un sopraggitto per fissare la placca (Fig. 33B). L'arteriotomia può essere richiusa direttamente o su un patch autologo o protesico.

Reintervento al triangolo di Scarpa

Occorre tenere a mente che, nei reinterventi, "il pericolo è nella vena". In effetti, una ferita venosa all'interno di una sclerosi importante può essere difficile da controllare. La dissecazione all'interno del tessuto sclerotico può essere realizzata con le forbici di Metzenbaum o di Mayo. Alcuni chirurghi utilizzano il bisturi a lama fredda, tenuto un po' obliquamente. È anche possibile eseguire l'intera dissecazione con bisturi elettrico in modalità "taglio". Infatti, la sezione taglierà i tessuti, ma le arterie e la protesi sono più resistenti. Occorre prestare attenzione a regolare la sezione al suo valore più basso possibile.

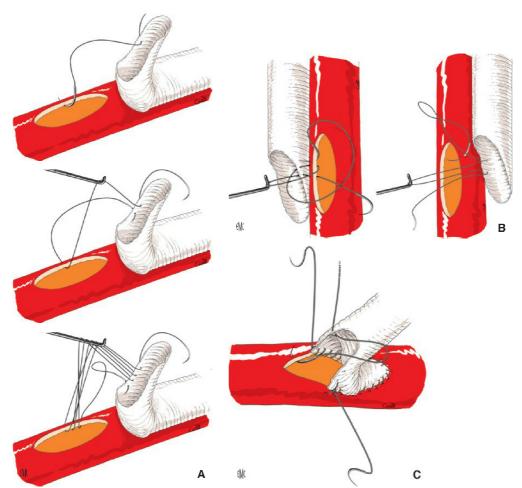


Figura 30. Realizzazione di un sopraggitto a "paracadute".

A. Sopraggitto "paracadute".

B. La protesi deve essere posizionata parallelamente all'arteriotomia. Esiste un lato più favorevole rispetto all'altro per la sutura.

C. Sutura più delicata alla coda. L'anastomosi è iniziata sulla punta con la realizzazione del nodo ed è proseguita a "paracadute" alla coda.

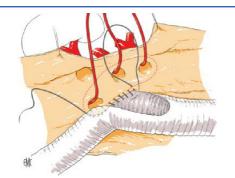


Figura 31. Sutura della paletta viscerale durante il trattamento di un aneurisma dell'aorta toracoaddominale, iniziando dalla renale destra e andando in "dritto" verso il tronco celiaco.

Esiste una differenza tra un reintervento su una protesi in PTFE o una protesi in poliestere. Per quanto riguarda le protesi in poliestere, esiste un guscio di sclerosi intorno alla protesi. Una volta inciso questo guscio con il bisturi freddo, esiste un piano netto

tra la protesi e il guscio stesso, il che permette di scollare progressivamente e ampiamente la protesi dal guscio e continuare la sezione del guscio (Fig. 34). Quando si tratta di una protesi in PTFE, vi sono aderenze serrate tra la protesi e i tessuti circostanti; non esiste, quindi, un reale piano di dissecazione.

Embolectomia con catetere di Fogarty

L'avvento delle tecniche endovascolari ha profondamente modificato il trattamento delle ischemie acute. Il tavolo deve essere radiotrasparente e l'equipe chirurgica deve indossare un camice piombato e un dosimetro. Nel caso di embolia su arterie sane, l'arteriotomia è trasversale. Occorre, innanzitutto, scegliere un catetere il cui diametro sia correlato all'arteria da disostruire (solitamente n. 5 per le iliache, n. 4 per la femorale comune e superficiale, n. 3 per la profonda e la poplitea e n. 2 per le arterie della gamba). La preparazione della sonda richiede tre tempi. La siringa è riempita di soluzione fisiologica e il palloncino è gonfiato e sgonfiato più volte. La siringa è, in seguito, riempita con la quantità esatta di siero specificata dal costruttore, eventualmente mescolata con un po' di mezzo di contrasto per localizzare con precisione la sonda rispetto a un'eventuale lesione. La sonda è, poi, collocata sul paziente e si misura la distanza tra il punto di ingresso e i punti anatomici chiave (distanza femorale-ombelico

Figura 32. Tromboendoarteriectomia con spatola di Robb (A, B). Se il piano di clivaggio non è chiaro, l'endoarteriectomia può essere iniziata con la lama 11

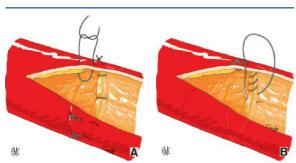


Figura 33. Durante una tromboendoarteriectomia, fissazione della sezione di placca di ateroma.

- A. Con punti di Kunlin.
- B. Con un sopraggitto.

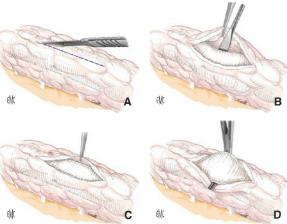


Figura 34. Reintervento al triangolo di Scarpa (A-D). Dissecazione di una protesi in poliestere. È presente un guscio sclerotico che circonda la protesi.

66 Punto importante

- L'arteria deve, per quanto possibile, essere punta dall'interno verso l'esterno, per evitare di distaccare la placca e di creare una dissecazione.
- La sutura e, soprattutto, gli ultimi punti dell'anastomosi devono essere realizzati in una zona flessibile.
- Non dimenticare le manovre di spurgo prima di terminare l'anastomosi.
- Per un'anastomosi terminolaterale, la protesi deve sempre essere tagliata più lunga dell'arteriotomia, che è riadattata secondo necessità.
- I punti alla coda e alla punta di un'anastomosi terminolaterale sono passati in due tempi alternando "dritto" e "rovescio" per essere molto precisi.
- Al momento del declampaggio, deve essere declampata per prima l'arteria in cui l'embolia sarebbe meno grave.
- Nel corso di una tromboendoarteriectomia, se il termine della placca non è netto o spontaneo, deve essere fissato con un sopraggitto o dei punti di Kunlin.
- Attenzione alle ferite venose durante i reinterventi.

per un'embolectomia iliaca e distanza femorale-interlinea poplitea e femorale-piede per le embolectomie infrainguinali) . La sonda è fatta scendere a valle del trombo. Essa è mobilizzata (per non realizzare una dilatazione arteriosa) e, poi, è gonfiata delicatamente per evitare di danneggiare l'endotelio. Sarà fatta passare fino a che non riporta più detriti di trombo per due volte consecutive. Si esegue un'angiografia di controllo posizionando un introduttore 5 o 6 F nell'arteria. L'esistenza di trombi nelle arterie delle gambe può richiedere un accesso tibiale o il posizionamento di una guida 0,018 in questa arteria, quindi l'utilizzo di un catetere di Fogarty che lavora su guida. Per la disostruzione delle arterie delle gambe, spesso è più facile realizzare una tromboaspirazione con un catetere-guida 6 F, 90 cm. Il risultato può essere completato con un'iniezione locale di 250 000 IU di urokinasi. L'arteriotomia è richiusa con due emisopraggitti o in punti staccati di polipropilene. I lacci in Silastic® creano una tensione sui margini dell'arteriotomia e sono, quindi, sostituiti da clamp e una leggera spinta su queste ultime permette di avvicinare i margini.

I cateteri di Fogarty su guida sono interessanti per scendere nelle arterie delle gambe, ma anche nelle embolectomie iliache o su protesi, perché la guida permette di irrigidire il catetere e superare più facilmente gli ostacoli.

Per quanto riguarda l'embolectomia dell'arto superiore, devono essere rispettate quattro regole. Un'incisione di 2 cm mediana all'avambraccio appena sotto la piega del gomito è sufficiente, in quanto permette di controllare l'arteria omerale e i suoi rami di divisione. Un'ecografia di repere può essere utile nel blocco all'inizio dell'intervento per centrare perfettamente l'incisione sulla biforcazione, che può essere a un'altezza variabile. Il catetere di Fogarty non deve andare a monte dell'arteria vertebrale, se la posizione del trombo lo permette, per limitare il rischio di embolia in questa arteria. Il catetere non deve essere fatto passare nelle arterie dell'avambraccio, se il riflusso è corretto, in quanto tali arterie sono molto spastiche e possono trombizzarsi nel postoperatorio. Infine, un ematoma postoperatorio è comune ed è prevenuto con la realizzazione di una medicazione leggermente compressiva non circolare.

Intervento

Il tempo più importante dell'intervento non avviene in sala operatoria, ma nello studio del chirurgo. Si tratta di definire la strategia operatoria, allo stesso modo in cui un pilota definisce un "piano di volo". Gli studi di diagnostica per immagini preoperatori sono necessari per cercare di evitare il verificarsi di brutte

66 Punto importante

Regole dell'embolectomia

- L'arteriotomia è piuttosto trasversale.
- Occorre sempre misurare la distanza tra l'arteriotomia e il punto anatomico chiave, prima di introdurre un catetere di Fogarty.
- Il catetere di Fogarty deve essere fatto passare finché non riporta più trombi per due volte consecutive.
- All'arto superiore, non si deve passare il catetere di Fogarty nelle arterie dell'avambraccio, se il riflusso è corretto, e non si deve passare il catetere davanti all'ostio dell'arteria vertebrale, se possibile.

sorprese intraoperatorie. In particolare, l'ecografia e la tomografia computerizzata permettono di studiare le calcificazioni arteriose. Occorre definire delle strategie alternative, se si pensa che alcuni tempi operatori possano porre dei problemi.

Preparazione del chirurgo

Se si confronta la chirurgia al salto con l'asta, alcuni interventi pongono l'asticella a 4 m. Così come guidare una macchina può avvenire in maniera quasi "automatica", lo stesso vale per questo intervento. Viceversa, quando l'asticella è a 6 m, ogni dettaglio conta e la concentrazione deve essere ottimale. Il chirurgo deve, allora, comportarsi come un atleta di alto livello. Occorre riflettere sull'installazione del paziente, ricordare i diversi tempi operatori e verificare se questi non richiedono strumenti particolari. La preparazione fisica è importante: numero sufficiente di ore di sonno e una colazione equilibrata. Chi vorrebbe essere operato da un chirurgo che è andato a letto alle 4 del mattino?

Se un intervento è molto lungo, occorre fare delle pause. Si avrà lo stesso coraggio di rifare un'anastomosi che non sembra perfetta dopo otto ore di intervento chirurgico senza interruzione? Occorre anche aver previsto di poter chiamare un secondo chirurgo.

"Self control"

Alcuni chirurghi, gradevolissimi in una riunione, diventano aggressivi entrando in sala operatoria. Questo è abitualmente una conseguenza dello stress normale che coglie ogni essere umano al momento della preparazione all'azione. Inveire con gli aiuti e lo strumentista è un atteggiamento poco professionale, che non migliora in alcun caso le cose. È, quindi, essenziale che il chirurgo impari a controllarsi fin dalla sua formazione. Alcuni chirurghi sono naturalmente calmi. Altri, che mantengono la calma e il sangue freddo in circostanze difficili, hanno lavorato su loro stessi. Una buona preparazione dell'intervento riduce il rischio di trovarsi in una situazione difficile e permette di immaginare le difficoltà a cui si rischia di trovarsi di fronte e di anticipare le soluzioni.

Installazione

Per gli interventi realizzati regolarmente, l'installazione deve essere oggetto di un protocollo scritto accompagnato da fotografie o da schemi per gli infermieri di sala operatoria. Altrimenti, è preferibile che il chirurgo sia presente fin da questa fase. Ciò permette, per esempio, di verificare che una gamba del tavolo non impedisca la realizzazione di un'angioplastica associata a un bypass. Inoltre, è il chirurgo che è legalmente responsabile di questa installazione e delle preoccupazioni che ne possono derivare.

Il paziente deve essere sempre posizionato sul tavolo in modo da essere il più vicino possibile al chirurgo, in modo che quest'ultimo non debba operare con le braccia estese. Per esempio, in caso di chirurgia aortica, con il chirurgo a sinistra, il paziente deve essere sul bordo sinistro del tavolo. Se sono necessari dei decubiti laterali importanti, occorre verificare, prima della preparazione del campo, la posizione corretta dei supporti. Una compressione intraoperatoria prolungata non individuata causa delle complicanze neurologiche e/o delle necrosi muscolari. È utile contrassegnare la via d'accesso con un pennarello disegnando i punti di repere anatomici. La sutura è facilitata se sono state tracciate delle linee perpendicolari alla via d'accesso, il che evita dei disallineamenti, fonti di ritardo di cicatrizzazione o di deiscenza.

Il campo operatorio deve essere ampio, in modo da permettere, in caso di difficoltà impreviste, l'allargamento della via d'accesso verso l'alto o verso il basso, l'accesso ad altri siti donatori per un bypass (per esempio, arteria femorale controlaterale) o il prelievo di una vena safena (per esempio, due arti nel campo in traumatologia vascolare).

Incisione

Il chirurgo deve imparare a operare seduto, di solito su una sella chirurgica la cui altezza è regolabile con un pedale. Questo richiede una certa pratica. Al contrario, è difficile operare in piedi, quando si è abituati a stare seduti. Il detto "grande chirurgo: grande cicatrice" dovrebbe essere sostituito da "grande chirurgo: cicatrice adeguata". Spesso è possibile ridurre la dimensione delle incisioni, il che avviene, abitualmente, a scapito del comfort operatorio. È importante, quando si decide di realizzare una piccola incisione, potersi allargare in caso di difficoltà operatorie. La presenza ormai quasi costante di un ecografo in sala operatoria può contribuire a centrare e a ridurre le dimensioni delle incisioni.

Dissecazione

I chirurghi in formazione tendono a sezionare a velocità costante. La conoscenza dell'anatomia chirurgica permette di distinguere dei tempi di dissecazione senza rischio che possono essere rapidi (per esempio, la faccia anteriore dell'arteria femorale comune) e dei tempi in cui l'arteria incrocia degli elementi nobili e dove occorre, quindi, rallentare (per esempio, individuazione del XII durante l'accesso alla carotide interna e individuazione dell'uretere durante l'accesso all'asse iliaco).

Esistono due principali tecniche di dissecazione: la sezione e la discissione. La sezione consiste nel tagliare i tessuti, per aprire il piano. Il piano di dissecazione dell'arteria si situa a contatto di quest'ultima, permettendo di visualizzare i vasa vasorum dell'avventizia. I chirurghi inesperti tendono a restare a distanza dal vaso. Ora, non vi è alcun piano di dissecazione a questo livello. È essenziale che il chirurgo eserciti una trazione sull'arteria mentre l'aiuto esercita una trazione sui tessuti circostanti, permettendo all'aria di entrare nel piano periavventiziale (spesso chiamato camicia dell'arteria). I tessuti sono spostati con le forbici chiuse. La curvatura della forbice segue la curvatura dell'arteria. Questa tecnica è riproducibile. In caso di dissecazione di una zona pericolosa, le forbici sono tenute immobili e la sezione è limitata. În caso di sezione di una collaterale o di lesione di un vaso, queste sono limitate e riparate immediatamente con un filo sottile. Quando si spostano i tessuti, a forbici chiuse, il gesto è perfettamente controllato. Spostare i tessuti con le forbici semiaperte è, viceversa,

La discissione consiste nell'aprire le lame delle forbici. Spesso, i chirurghi in formazione hanno paura di tagliare e preferiscono questa tecnica, che rischia di portare, con un gesto ancora scarsamente controllato, a grandi lacerazioni sui vasi, soprattutto venosi, difficili da riparare. Più si ha paura e più bisogna avere il coraggio di tagliare.

Il vaso bersaglio del bypass è, talvolta, difficile da individuare perché non pulsa, soprattutto se è profondo (accesso mediocrurale all'arteria femorale profonda) o di piccolo diametro (arteria peroneale) o se i punti di repere anatomici sono modificati (reintervento). L'utilizzo di una sonda Doppler sterile permette di scoprire rapidamente il vaso, evitando scollamenti inutili.

L'accesso all'arteria si esegue attraverso questa tecnica di sezione e spostamento dei tessuti a forbici chiuse. In tal modo, si raggiunge la faccia posteriore dell'arteria che si disseca, facendo attenzione a non disinserire una collaterale posteriore. Quando il giro dell'arteria è completato, è possibile caricarla su un laccio con un dissettore. In nessun caso, il dissettore è utilizzato per dissecare.

Principi del bypass

Il chirurgo deve rispondere a diverse domande prima di andare in sala operatoria: localizzazione e tecniche di clampaggio, localizzazione dell'anastomosi prossimale, localizzazione dell'anastomosi distale, tragitto della tunnellizzazione e condotto utilizzato. Le indagini preoperatorie permettono lo studio delle calcificazioni arteriose e del diametro di un materiale venoso. Può essere necessario richiedere del materiale e ciò deve essere previsto.

Controllo

La pervietà del bypass può essere controllata con una sonda Doppler sterile. Un buon polso nel bypass non significa che esso sia pervio. Si può, in effetti, trattare di un polso di arresto. È possibile realizzare un'arteriografia con un intensificatore di immagini digitalizzato. Il bypass può essere punto, dopo la realizzazione di una borsa, con una cannula 18 G, un ago emicranico o un introduttore 4 o 5 F collegato a un tubo lungo, in modo che il chirurgo possa porsi dietro uno schermo piombato.

Chiusura e drenaggio

La chiusura è eseguita per piani, con sopraggitto in filo riassorbibile. È importante non spostare i margini della ferita, il che è facilmente evitato se l'incisione è stata contrassegnata con linee perpendicolari. La cute può essere chiusa indifferentemente con un sopraggitto intradermico, dei punti staccati o delle graffette. I punti staccati sono preferibili nelle aree con molti accessi o in caso di sutura sotto tensione. Per la chiusura addominale, non vi è alcun interesse a tirare violentemente sui sopraggitti aponeurotici. Le aponeurosi possono essere trattate con la stessa delicatezza della parete arteriosa! L'uso di un ago rotondo riduce il danno tissutale. Gli studi randomizzati non hanno dimostrato l'interesse del drenaggio in aspirazione [14.15]. Occorre, quindi, concentrarsi sull'emostasi e sulla linfostasi.

■ Formazione

Da lungo tempo è stata imparata la chirurgia mediante affiancamento. L'ora della sala operatoria, come l'ora di volo su un aereo, è molto costosa. Vale a dire che i chirurghi, come i piloti, devono imparare il loro mestiere su simulatori. Fortunatamente, in chirurgia vascolare aperta, la formazione non richiede mezzi sofisticati, perché si tratta innanzitutto dell'allenamento all'anastomosi. Per fare questo, è sufficiente fissare con un cerotto una protesi sulla scrivania e anastomizzare in terminoterminale o terminolaterale un altro segmento di protesi. Quando la gestualità è acquisita, occorre cronometrarsi per realizzare un'anastomosi in cui i punti sono fini e regolari, senza "orecchie", in meno di dieci minuti. I punti su cui esercitarsi sono: non riprendere l'ago a mano, non eseguire il passaggio dell'ago dalla pinza da dissecazione al porta-aghi in aria, ma appoggiati su una superficie dura, e non "tallonare". Spetta alla mano sinistra che tiene la pinza di Cushing recuperare l'ago che ha perforato l'arteria ed eseguire il passaggio "drittorovescio" dell'ago.

Per simulare un'anastomosi in profondità, il che modificherà l'angolo d'attacco del porta-aghi e la posizione dell'ago sul porta-aghi, è sufficiente circondare la protesi con file di altezza crescente di libri.

Esistono, ormai, eccellenti manichini che permettono questo addestramento. Esistono anche alcuni simulatori, ma sono meno accessibili (diploma interuniversitario, scuola di chirurgia, ecc.).

Le tecniche di dissecazione e le vie d'accesso devono, dal canto loro, essere esercitate su cadavere.

Punto importante

- Domande da porsi prima della realizzazione di un bypass:
 - dove clampare e come?
 - qual è il sito donatore?
 - qual è il sito ricevente?
 - quale sarà il tragitto della tunnellizzazione?
- quale sarà il materiale utilizzato (vena, protesi, ecc.)?
 Il "piano di volo" deve essere definito prima del tempo
- Il "piano di volo" deve essere definito prima del tempo operatorio per evitare sorprese.
- Importanza degli esami morfologici e, in particolare, della TC per l'analisi delle calcificazioni e l'individuazione delle zone accessibili al clampaggio e alla sutura.
- Importanza dell'installazione del paziente sul tavolo operatorio, che è sotto la responsabilità del chirurgo.
- La dissecazione deve avvenire per sezione, piuttosto che per discissione.
- Il drenaggio in aspirazione non ha dimostrato alcun interesse.
- L'addestramento all'anastomosi è essenziale e semplice da realizzare.

■ Conclusioni

Tutti i chirurghi, indipendentemente dalla loro specialità, rischiano, nel corso della loro carriera, di essere portati a gestire una ferita vascolare e a dissecare dei vasi. La conoscenza delle tecniche di base in chirurgia vascolare deve, quindi, far parte della formazione iniziale di ogni chirurgo.

Al di là della conoscenza della tecnica, è essenziale aver compreso l'immenso interesse della strategia operatoria e delle strategie alternative che devono essere previste a monte del gesto.

L'addestramento alla sutura, possibile a casa, è indispensabile per acquisire rapidamente la destrezza e la rapidità necessarie per avere postumi operatori quanto più semplici possibile.

📕 Riferimenti bibliografici

- Manship LL, Moore WM, Bynoe R, Bunt TJ. Differential endothelial injury caused by vascular clamps and vessel loops. II. Atherosclerotic vessels. Am Surg 1985;51:401-6.
- [2] Margovsky Al, Chambers AJ, Lord RS. The effect of increasing clamping forces on endothelial and arterial wall damage: an experimental study in the sheep. *Cardiovasc Surg* 1999;7:457–63.
- [3] Riepe G, Meincke J, Nassutt R. Injury of polyester grafts by vascular clamps. Zentralbl Chir 2002;127:89–94.
- [4] Dang MC, Thacker JG, Hwang JC, Rodeheaver GT, Melton SM, Edlich RF. Some biomechanical considerations of polytetrafluoroethylene sutures. Arch Surg 1990;125:647–50.
- [5] Fischer L, Bruckner T, Müller-Stich BP. Variability of surgical knot tying techniques: do we need to standardize? *Langenbecks Arch Surg* 2010;395:445–50.
- [6] Dobrin PB. Surgical manipulation and the tensile strength of polypropylene sutures. Arch Surg 1989;124:665–8.
- [7] Aanning HL, Haas T, Jorgensen DR, Wulf CA. Square not a running knot. J Am Coll Surg 2007;204:422–5.
- [8] Tsui JC, Dashwood MR. Recent strategies to reduce vein graft occlusion: a need to limit the effect of vascular damage. Eur J Vasc Endovasc Surg 2002;23:202–8.
- [9] Souza DS, Johansson B, Bojö L. Harvesting the saphenous vein with surrounding tissue for CABG provides long-term graft patency comparable to the left internal thoracic artery: results of a randomized longitudinal trial. J Thorac Cardiovasc Surg 2006;132:373–8.
- [10] Souza D, Samano N. Long-term patency versus leg wound healing in coronary artery bypass surgery: surgical aspects of the "no-touch" harvesting technique. J Thorac Cardiovasc Surg 2016;151:276.

- [11] Kopjar T, Dashwood MR. Endoscopic versus "no-touch" saphenous vein harvesting for coronary artery bypass grafting: a trade-off between
- wound healing and graft patency. *Angiology* 2016;**67**:121–32.

 [12] McCabe CJ, Moncure AC, Malt RA. Host-artery weakness in the etiology of femoral anastomotic false aneurysms. Surgery 1984;95:150-3.
- [13] Pousset Y, Lermusiaux P, Berton G, Le Gouez JM, Leroy R. Numerical model study of flow dynamics through an end-to-side anastomosis: choice of anastomosis angle and prosthesis diameter. Ann Vasc Surg 2006:20:773-9.
- [14] Youssef F, Jenkins MP, Dawson KJ, Berger L, Myint F, Hamilton G. The value of suction wound drain after carotid and femoral artery surgery: a randomised trial using duplex assessment of the volume of post-operative haematoma. Eur J Vasc Endovasc Surg 2005;29:
- [15] Karthikesalingam A, Walsh SR, Sadat U, Tang TY, Koraen L, Varty K. Efficacy of closed suction drainage in lower limb arterial surgery: a meta-analysis of published clinical trials. Vasc Endovasc Surg 2008:42:243-8.

N. Della Schiava, Praticien hospitalier (dellaschiava.nellie@neuf.fr).

I. Naudin, Interne des Hôpitaux.

Hospices civils de Lyon, 3, quai des Célestins, BP 2251, 69229 Lyon cedex 2, France.

Faculté de médecine Laennec, Université Claude-Bernard Lyon 1, 7, rue Guillaume-Paradin, 69372 Lyon cedex 8, France.

P. Lermusiaux, Professeur des Universités, chirurgien des Hôpitaux.

Hospices civils de Lyon, 3, quai des Célestins, BP 2251, 69229 Lyon cedex 2, France.

Faculté de médecine Laennec, Université Claude-Bernard Lyon 1, 7, rue Guillaume-Paradin, 69372 Lyon cedex 8, France.

Service de chirurgie vasculaire, Pavillon M, Hôpital Édouard-Herriot, 5, place d'Arsonval, 69437 Lyon cedex 3, France.

Ogni riferimento a questo articolo deve portare la menzione: Della Schiava N, Naudin I, Lermusiaux P. Tecniche di base in chirurgia vascolare. EMC - Tecniche chirurgiche - Chirurgia vascolare 2017;22(1):1-21 [Articolo I – 43-004].







supplementare













Caso

clinico