

Arteriopatia Cronica Ostruttiva degli Arti Inferiori

Cattedra di Chirurgia Vascolare S.U.N.

Prof. *Oreste Sassi*

DEFINIZIONE

Con il termine di arteriopatia cronica ostruttiva (ACO) degli arti inferiori s'intende l'insieme di condizioni morbose caratterizzate da lesioni ostruttive o steno-ostruttive localizzate nei distretti arteriosi a valle delle aa.renali, che comportano indipendentemente dalla loro natura, una riduzione della perfusione agli arti inferiori.

L'attualità dell'argomento, sebbene datato nel tempo, è dovuta a:

- Elevato numero di pazienti (500-1000/milione/anno)
- Importanza del quadro clinico complessivo
- Frequenza di patologie associate

ANATOMIA ARTERIE

Intima: endotelio
Cellule muscolari lisce frammiste a collagene
Fibre elastiche
Membrana elastica esterna

Media: cellule muscolari lisce
Fibre collagene
Fibre elastiche
Riforimento interno per diffusione
Riforimento esterno per vasa vasorum

Avventizia: fibre collagene ed elastiche

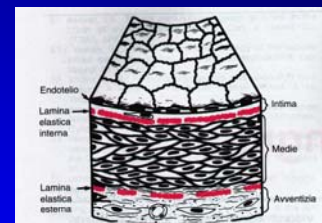
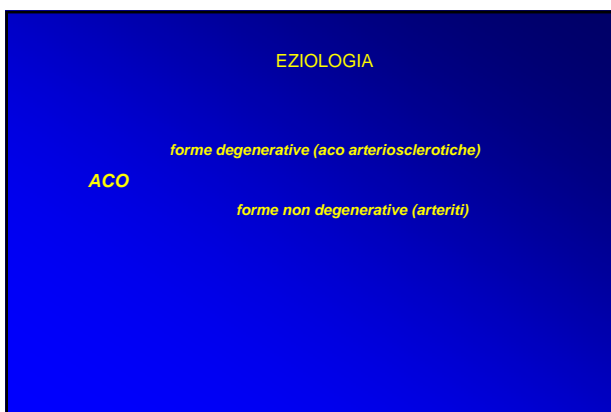
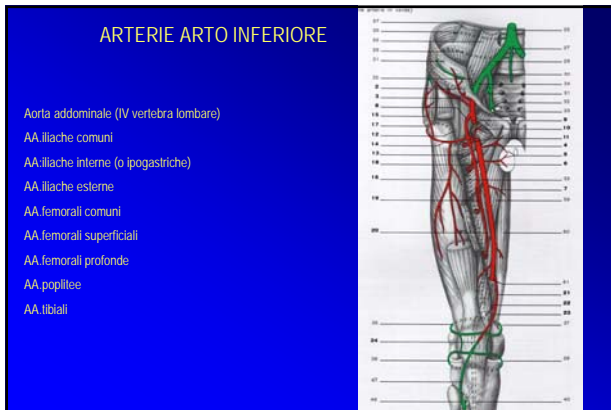


Figura 11-1. Rappresentazione schematica delle principali componenti della parete vascolare di un'arteria muscolare. (Riprodotta con l'autorizzazione di Ross, R., e Glomsset, S.A.: The pathogenesis of atherosclerosis. The New England Journal of Medicine, 295:369, 1976.)



EZIOLOGIA
ALTRE CAUSE

COMPRESSIONI : ENTRAPMENT POLITEO
SINDROME DELL'ADDUTTORE
SINDROME DEL SOLEO

ESITI DI TRAUMI

COARTAZIONE AORTICA: ISTMICA
ADDOMINALE

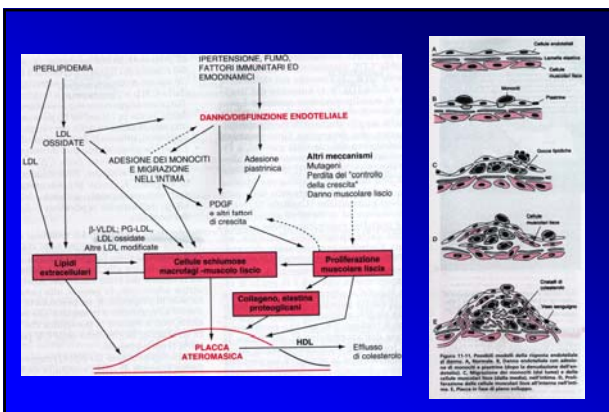
SINDROME DELLA PICCOLA AORTA

DISPLASIA : della T. Media
Sottoavventiziale
Intimale

DEGENERAZIONE CISTICA AVVENTIZIALE

ARTERIOSCLEROSI : FATTORI DI RISCHIO

Iperlipemia
Fumo
Obesità
Diabete
Iperensione
Ipercoagulabilità
Iperomocisteinemia



ANATOMIA PATOLOGICA

La lesione fondamentale è la placca ateromascica

The diagram shows a cross-section of an artery with an atherosclerotic plaque. The **CENTRO NECROTICO** (necrotic core) contains **debris cellulari, colesterolo, cristalli, cellule schiumose, (calcio)**. It is surrounded by the **CAPPA FIBROSA** (fibrous cap) composed of **cellule muscolari lisce, macrofagi, cellule schiumose, leucociti, collagene, elastina, proteoglicani**. The underlying **MEDIA** is also visible.

Figura 11-8. Principali componenti di una placca ateromascica in fase di pieno sviluppo: la cappa fibrosa è formata da cellule schiumose, cellule muscolari lisce in attiva proliferazione, macrofagi, linfociti e matrice extracellulare. Il centro è composto da detriti necrotici, lipidi extracellulari con cristalli di colesterolo e macrofagi schiumosi.

LOCALIZZAZIONI

Sedi preferenziali sono le biforcazioni e l'arteria femorale superficiale

FISIOPATOLOGIA

In presenza di stenosi emodinamicamente significative le resistenze al flusso opposte dal segmento leso sono superiori alla norma; allo stesso modo più elevate sono le resistenze opposte dal circolo collaterale formati nel tentativo di compensare la lesione.
Parallelamente e proporzionalmente diminuiscono le resistenze nel letto vasale a valle.
_diminuzione della pressione a valle dell'arteria lesa
distr vasodilatazione compensatoria del letto vasale di_ibuzione

Classificazione di Fontaine

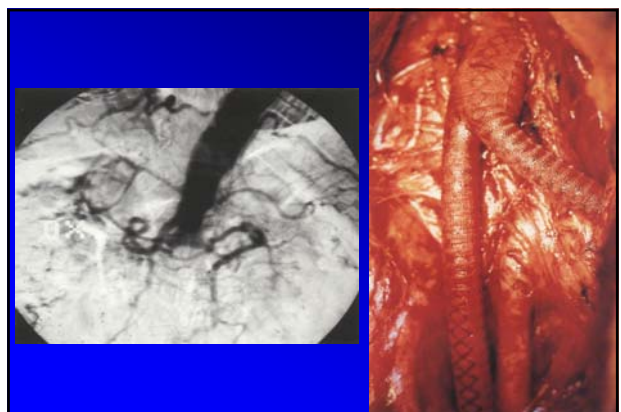
- I Stadio** Paucisintomatico
- II Stadio** Claudicazione intermittente
 - II A** c.f. > 200 mt
 - II B** c.f. < 200 mt
- III Stadio** Dolore a riposo
- IV Stadio** Lesioni distrofiche ischemiche
 - IV A** Necrosi superficiali
 - IV B** Gangrena

Gangrena secca Tessuti essiccati, induriti, mummificati.	Ritorno venoso efficiente Drenaggio linfatico conservato Assenza di fenomeni infettivi Effetti generali assenti o minimi
Gangrena umida Edema grossolano, cianosi, flittene.	Ritorno venoso insufficiente Drenaggio linfatico ostacolato Fenomeni infettivi-putrefattivi Possibili effetti generali anche gravi



SINDROME DI LERICHE

Ostruzione cronica biforcazione aortica di natura arteriosclerotica con claudicatio di coscia e polpaccio e con impotenza.



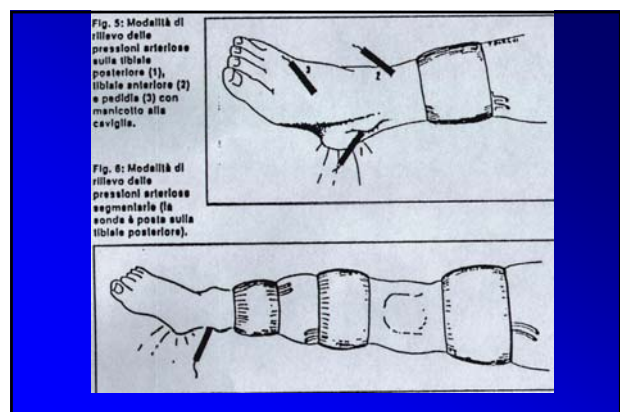
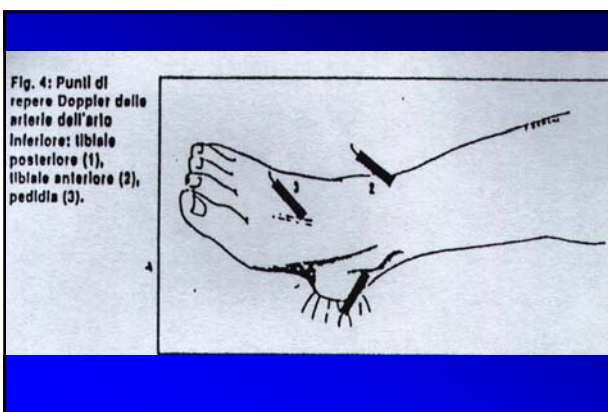
Semeiotica Clinica

- **Ispezione**
 - Colorito
 - Trofismo cute e annessi
 - Volume dell'arto
- **Palpazione**
 - Ricerca dei polsi arteriosi ed eventuali fremiti
 - Gradiente termico
- **Ascoltazione**
 - Ricerca di eventuali soffi arteriosi

Indagini Strumentali

(invasive e non invasive)

- Ultrasonografica Doppler (Velocimetria - Tensiometria)
- Eco Color Doppler (Valutazione Morfologica e Funzionale)
- Pletismografia (Misure pressorie - Forma onde)
- Reografia luce riflessa (Misure Pressorie)
- Laser Doppler (Microcircolo)
- Capillaroscopia (Microcircolo)
- Angiografia (Valutazione Morfologica)
- Angio TC
- Angio RMN
- Misurazione Trans cutanea di PO_2 e PCO_2



Indice di Windsor

Indice di Windsor : Pressione Tibiale Posteriore

 * 100

 Pressione Omerale

Normale : = o > 100 %

Fig. 7: Normali
 Doppler
 segnali
 normali
 a) velocità
 sistolica
 b) velocità
 diastolica
 c) velocità
 media
 d) indice di Windsor

Fig. 8: Normali
 Doppler
 segnali
 normali
 a) velocità
 sistolica
 b) velocità
 diastolica
 c) velocità
 media
 d) indice di Windsor

Fig. 10: Doppler
 segnali
 normali
 a) velocità
 sistolica
 b) velocità
 diastolica
 c) velocità
 media
 d) indice di Windsor

Fig. 11: Doppler
 segnali
 normali
 a) velocità
 sistolica
 b) velocità
 diastolica
 c) velocità
 media
 d) indice di Windsor

Fig. 12: Doppler
 segnali
 normali
 a) velocità
 sistolica
 b) velocità
 diastolica
 c) velocità
 media
 d) indice di Windsor

Fig. 13: Doppler
 segnali
 normali
 a) velocità
 sistolica
 b) velocità
 diastolica
 c) velocità
 media
 d) indice di Windsor

Eco-Doppler ed Eco-color-Doppler

Ruolo preminente nell'iter diagnostico e nel follow-up del paziente arteriopatico:

Non invasività

Ripetibilità

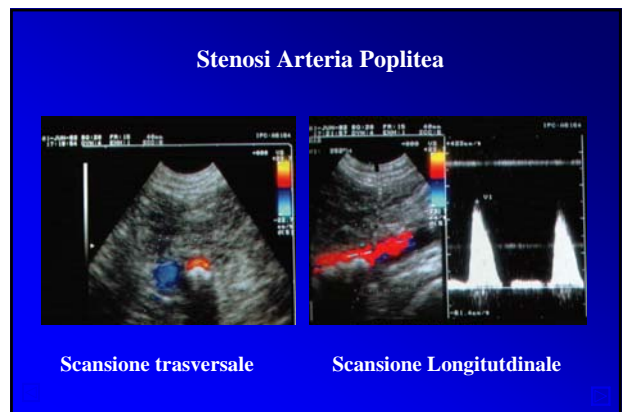
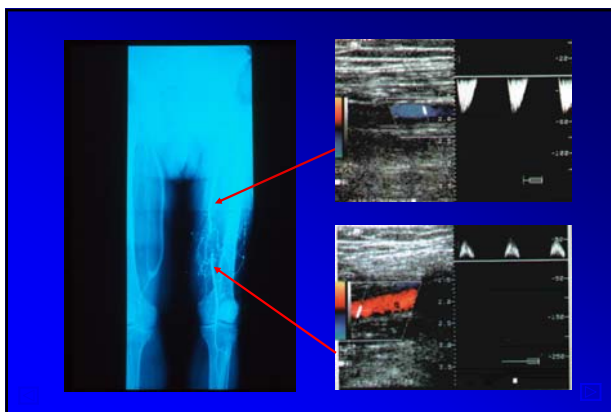
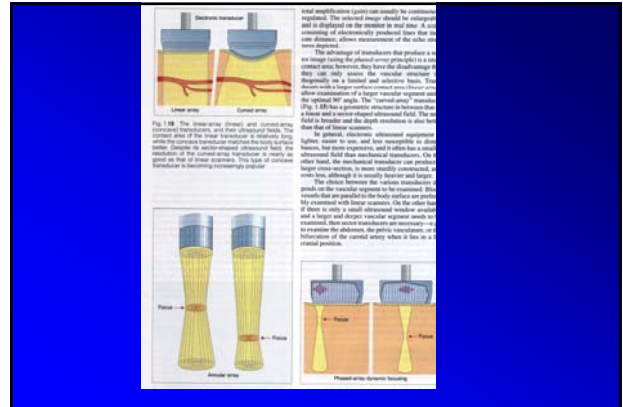
Facilità di esecuzione

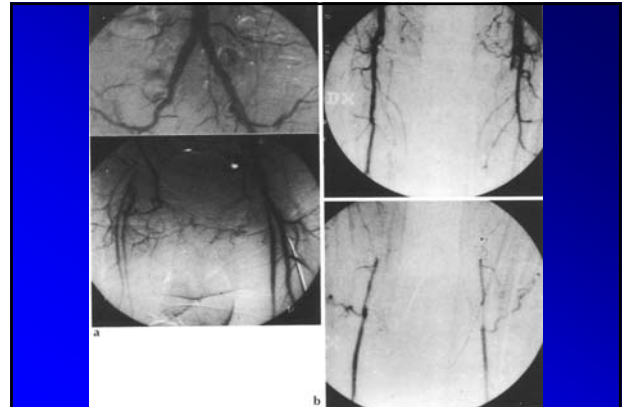
Accuratezza diagnostica

Basso costo

Monitoraggio post-terapia medica

Monitoraggio post-operatorio





- ### Conclusioni Diagnostiche
- **Indagini Sicuramente Appropriate**
 - Esame clinico
 - Indice pressorio caviglia/braccio
 - Eco(color)Doppler
 - Angiografia
 - **Indagini Accettabilmente Appropriate**
 - Angio TC - Angio RMN
 - Prova da Sforzo
 - Ossimetria Transcutanea
 - Studio delle pressioni segmentarie
 - Valutazione della pressione digitale
 - Laser Doppler
 - Capillaroscopia
 - **Indagini Sicuramente Inappropriate**
 - Oscillografia
 - Pletismografia
 - Morfo oscillografia

- ### DIAGNOSI DIFFERENZIALE
- Lombosciatalgia – lombalgia
 - Artrite – artrosi
 - Discopatia
 - Neuropatia

Terapia

- **Chirurgica**
- **Endovascolare**
- **Conservativa**

- **Correzione dei fattori di rischio**

Terapia Chirurgica

La terapia chirurgica costituisce un'indicazione assoluta negli stadi II b – III – IV .

- By-passes
- T.E.A. (TromboEndoArteriectomia)
- Profundoplastica
- Simpatiectomia Lombare

TERAPIA CHIRURGICA DELLE A.C.O.

- **Chirurgia Vascolare Tradizionale**

- **Trattamento Endovascolare**

By-passes

• **Indicazioni**

- Sede ed estensione delle lesioni
- Run in e Run off

MATERIALI PROTESICI UTILIZZATI

- **PROTESI BIOLOGICHE : VENA AUTOLOGA**
- **PROTESI SINTETICHE : DACRON**
PTFE
- **PROTESI BIOSINTETICHE : COLLAGENE OVINO SU**
TRAMA DI
POLIESTERE
- **PROTESI COMPOSITE**

VENA AUTOLOGA

Le proprietà fondamentali di tale protesi sono :

- presenza di rivestimento endoteliale
- caratteristiche elastiche della parete
- minore rischio di infezioni
- migliore compatibilità con le escursioni articolari del ginocchio
- basso costo

MATERIALI PROTESICI :DACRON

Costituito da tessuto sintetico lavorato a maglia (knitted) o a rete (Woven).

Al fine di ridurre la porosità e quindi il sanguinamento le protesi vengono rafforzate con una particolare lavorazione di microfilamenti ad ansa, che conferisce un'aspetto vellutato (velour).

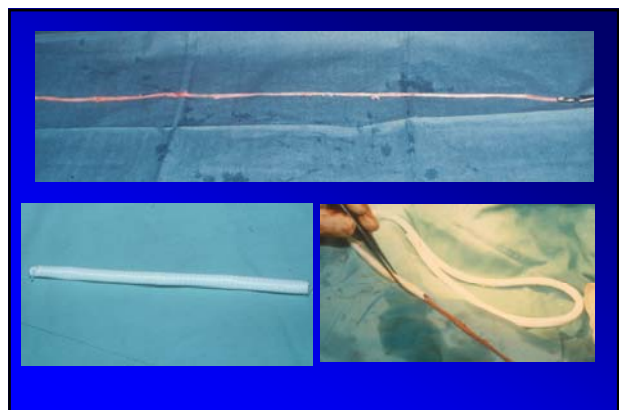
Per consentirne un'impiego immediato talora vengono impregnate con gelatina, albumina o collagene, che rendono la parete impermeabile.

MATERIALI PROTESICI : PTFE

Polimero del fluoro legato al carbonio, costituito da fibre orientate in senso longitudinale esternamente e da fibrille interne più sottili collegate da ponti.

Questo " tessuto non tessuto ", viene rivestito sulla superficie esterna da una pellicola di rinforzo dello stesso materiale che ne garantisce l'assoluta impermeabilità e la ridotta tendenza alla dilatazione.

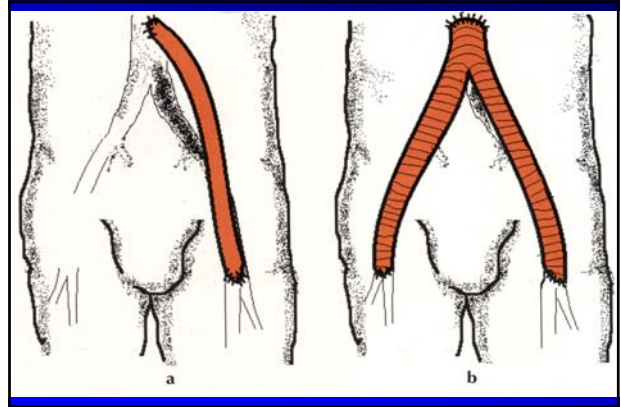
Presenta un rischio di trombogenicità inferiore rispetto al dacron.



BY-PASS AORTO BIFEMORALE

E' considerata la procedura di elezione delle lesioni stenostrotive del distretto aorto-iliaco, procedura in grado di assicurare i migliori risultati in termini di pervietà.

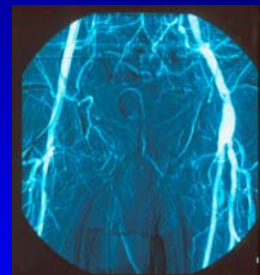
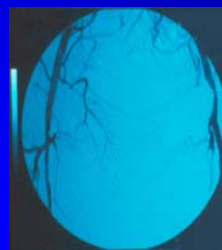
Una metaanalisi dei risultati riportati in letteratura, nel periodo 1978-1996 ha dimostrato una riduzione significativa della mortalità operatoria dal 4.6 % al 3.3 % ed una pervietà del 91 % e dell'86.8 % rispettivamente a 5 e 10 anni dall'impianto della protesi.



By-Pass Aorto Bi Femorale



By-Pass Iliaco-Femorale



BY-PASS FEMORO POPLITEO

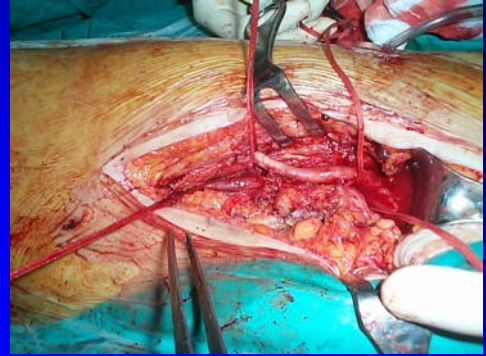
Indicazione elettiva nel trattamento delle ostruzioni dell'arteria femorale superficiale.

Consiste nell'interposizione di un innesto a ponte tra la a. femorale comune e l'arteria poplitea, che scavalchi il segmento dell'arteria ostruita.

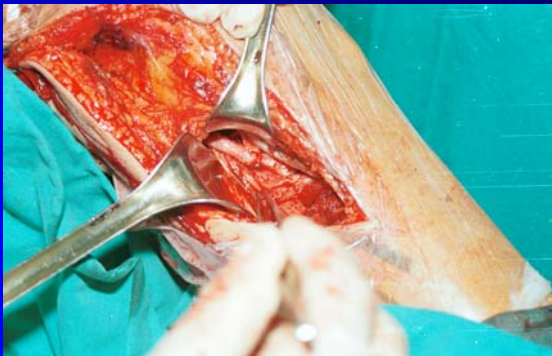
Si è discusso a lungo in letteratura sull'opportunità di impiegare una protesi biologica od una protesi sintetica : attualmente si è quasi universalmente d'accordo che nel tratto sovraarticolare le attuali protesi in PTFE diano risultati a distanza sovrapponibili alle protesi biologiche.

L'impiego della vena è raccomandato nella rivascularizzazione dell'a. poplitea sottoarticolare.

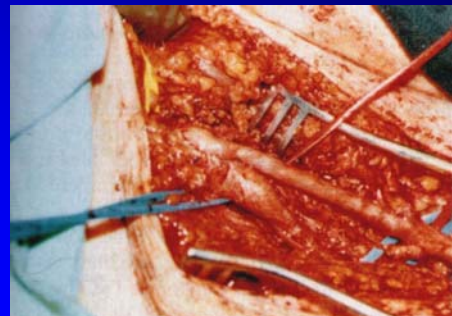
By-Pass Femoro Popliteo in vena



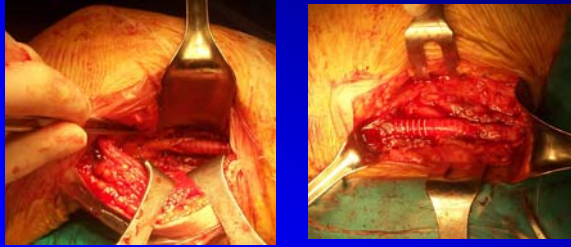
By-Pass Femoro Distale in vena



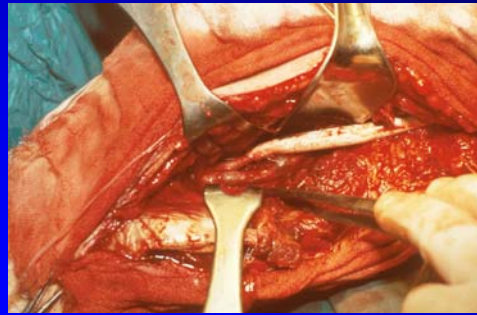
BY-PASS FEMORO POPLITEO



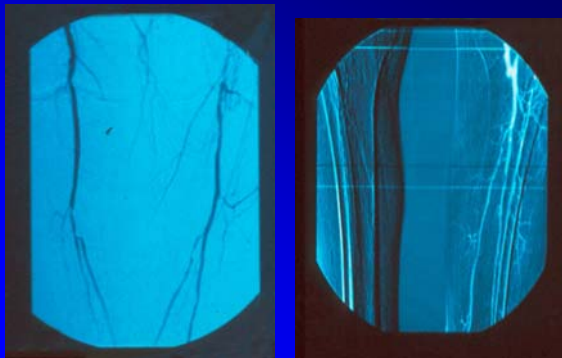
By-Pass Femoro Popliteo in PTFE



By-Pass Femoro Popliteo in PTFE



By-Pass Femoro Popliteo



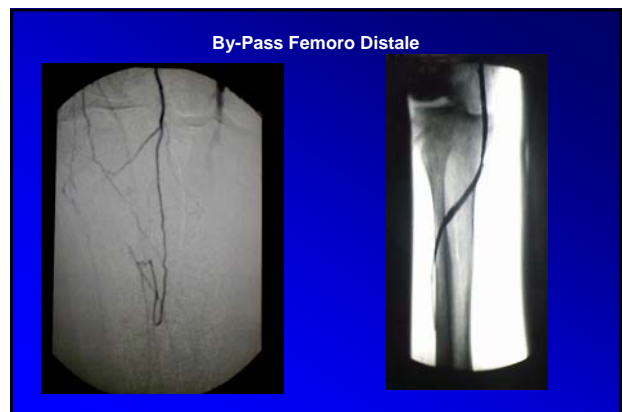
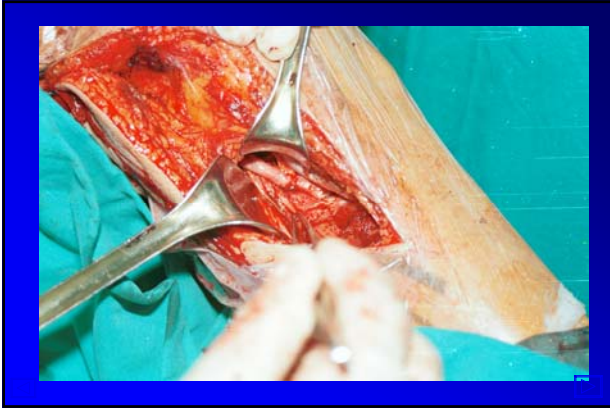
BY-PASS FEMORO DISTALI

L'impiego della vena (safena invertita o in situ) è considerato in letteratura insostituibile nelle anastomosi sul tronco tibio-peroniero o sui suoi rami di derivazione più distali.

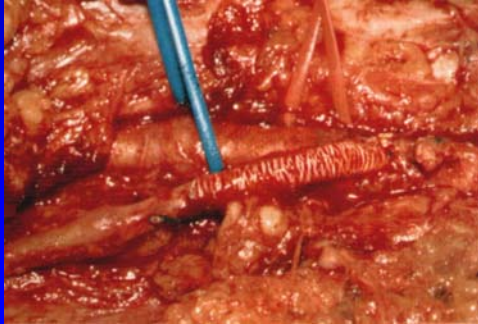
Qualora non fosse disponibile la vena per tutta la lunghezza necessaria, è possibile utilizzare by-pass compositi, derivanti dall'impiego combinato di protesi biologiche e vena.

In tal caso la vena può essere prelevata da altri distretti (piccola safena, vena femorale superficiale, vene arto superiore) e utilizzata nel tratto distale del by-pass o modellata per costruire un collare tra protesi e arteria ricevente (collare di Miller - Taylor -Wolfe).

Trials comparativi tra i by-pass infragenicolari con o senza collare hanno dimostrato un netto vantaggio a favore dei primi (57 % vs 29 % a 36 mesi).



**BY-PASS COMPOSITO
PTFE - VENA SAFENA IN SITU**



BY-PASS AXILLO FEMORALE

L'impiego di vie extraanatomiche, è generalmenete limitato a pazienti con elevato rischio chirurgico per problemi locali quali pregressi interventi chirurgici addominali plurimi o infezioni addominali (addome ostile) o per gravi problemi generali (gravi cardiopatie o broncopneumopatie).Requisito indispensabile è un'accurata valutazione preoperatoria dell'asse succlavio e carotideo con indagini eco-doppler al fine di escludere lesioni steno-ostruttive degli assi donatori.L'impiego di protesi armata ha migliorato i tassi di pervietà riportati in un range compreso tra il 40 e l'80% .

BY-PASS FEMORO- FEMORALE CROSS-OVER

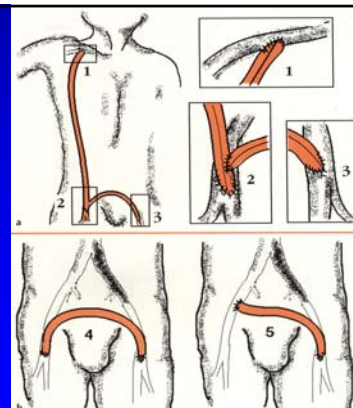
Requisito indispensabile all'esecuzione di un by-pass crossover è la buona qualità del run-off del lato donatore.

L'impiego di protesi ad anelli ha migliorato i risultati di pervietà.

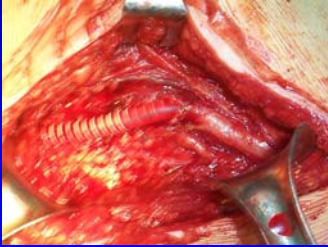
Massima cura deve essere rivolta alla corretta configurazione delle anastomosi sul lato donatore e su quello ricevente.

Praticabile in vena o in protesi non biologica.

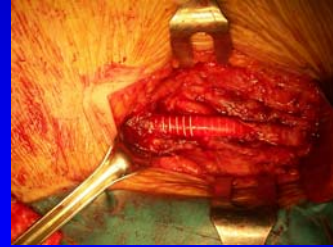
Anestesia locale con lieve sedazione alla tunnelizzazione.



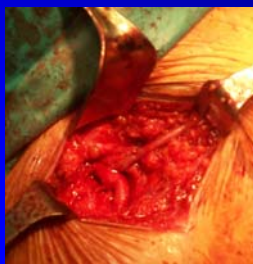
BY-PASS AXILLO FEMORALE
Anastomosi sull'a. ascellare



BY-PASS AXILLO FEMORALE IN PTFE ARMATO
Anastomosi distale



By-Pass Femoro Femorale in vena



TEA

Prevede la rimozione di materiale aterosclerotico occludente o stenosante il lume di un vaso.

La TEA può essere eseguita su 2 piani:

- rispettando le fibre circolari della media
- asportando tutta la media e lasciando solo l'avventizia coperta dalla limitante elastica interna
- la disostruzione mediante TEA prevede 2 possibilità :
 - disostruzione a cielo aperto mediante una o più arteriotomie
 - disostruzione a cielo semicoperto usando l'anello di taglio di Vollmar - Ullrich

TromboEndoArteriectomia

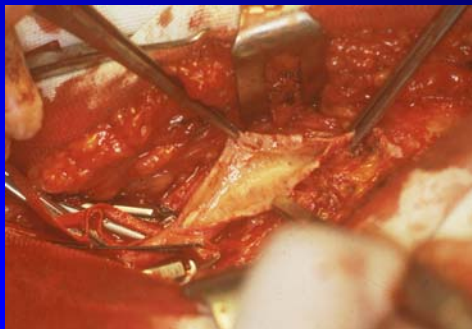
Indicazioni:

- In presenza di un'ostruzione arteriosa non superiore agli 8 cm.

Tecnica:

- Asportazione del trombo compresa l'intima utilizzando come piano di clivaggio lo spazio fra limitante interna ed esterna della tunica media.
- L'asportazione si esegue con tecniche a cielo aperto e semicoperto

TEA Femorale Comune



TEA Femorale Comune



Profundoplastica

Indicazioni:

- presenza di una stenosi dell'origine e del primo tratto della femorale profonda (>50%) associata a un'ostruzione della femorale superficiale là dove non sia possibile eseguire un by-pass femoro-popliteo/distale.
- Buon circolo collaterale di gamba

PLASTICA ARTERIOSA CON PATCH DI AMPLIAMENTO

Consiste in una particolare tecnica di chiusura dell'arteriotomia che prevede l'interposizione di un piccolo lembo protesico fra i 2 lembi dell'arteriotomia allo scopo di ripristinare il giusto lume di una parete che qualora fosse chiusa con sutura continua diretta esiterebbe in una stenosi.

Materiale utilizzato : vena - dacron - PTFE - pericardio bovino

TEA Femorale Comune (PATCH)



Simpaticectomia Lombare

Asportazione della catena del Simpatico Lombare al fine di ottenere una vasodilatazione distrettuale diminuendo il tono parietale e la componente vasocostrittiva

- Isolata
- Associata (By-pass e profundoplastica)

TRATTAMENTO CHIRURGICO DELLA PATOLOGIA SOTTOINGUINALE

RIVASCOLARIZZAZIONE INDIRECTA

• SIMPATICTECTOMIA LOMBARE

La SL continua ad avere una propria dignità anche se con indicazioni molto più selettive del passato in pazienti non suscettibili di ricostruzione chirurgica o in associazione alle procedure di rivascularizzazione.

IL TRATTAMENTO ENDOVASCOLARE

- Angioplastica Transluminale (PTA)
- Posizionamento di Stent

Chirurgia Endovascolare

- PTA – Stent
- Isolata o associata a chirurgia diretta

PTA

Tecnica basata sulla introduzione nel lume arterioso, per via percutanea, di un catetere a palloncino a doppio lume, che viene sospinto su filo guida fino a livello della lesione stenotizzante da trattare.

Gonfiando il palloncino, si ottiene una dilatazione della stenosi per frattura della placca ateromascia e dell'intima, distensione e frattura della media e distensione dell'avventizia.

Ne consegue : - aumento del lume interno del vaso
- depiattamento della placca
- allargamento del diametro esterno del vaso

Il calibro del palloncino prescelto deve essere idoneo al vaso da trattare:

- 8-10 mm per iliache comuni
- 6-8 mm per iliache esterne
- 4-6 mm per le arterie di gamba

(segue)

PTA

moderni cateteri a palloncino, resistono a pressioni 10-15 atmosfere.

Vengono in genere tenuti gonfi a livello della lesione per 20-30 secondi.

La dilatazione può essere ripetuta 2-3 volte.

Complicanze:

- Dissezione con flap intimale (2- 4 %)
- Embolizzazione distale (2- 5 %)
- Rottura arteria (< 2 %)

STENT

Protesi metalliche autoespandibili o premontate su catetere a palloncino che una volta rilasciate provvedono a mantenere un calibro adeguato.

Indicazioni:

- Risultato non soddisfacente della PTA (stenosi residua > 20 %)
- Complicanze della PTA (dissezione - flap intimale)
- Stenosi complesse (ulcerate- lunghe- eccentriche)
- Occlusione : primary stenting (posizionamento in prima istanza senza preventiva PTA).

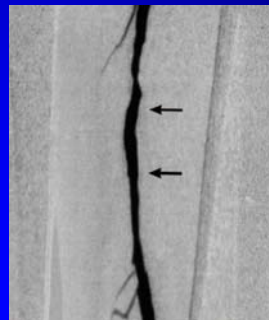
PTA Asse Iliaco + Stent



PTA Asse Iliaco + Stent



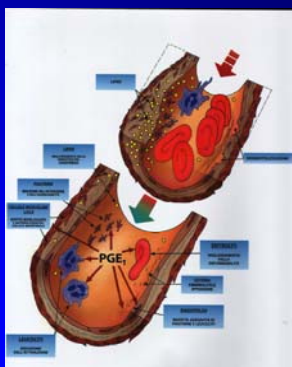
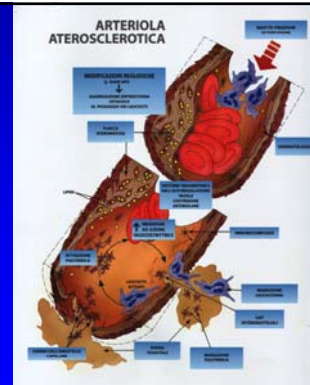
PTA + Stent Femorale Superficiale



Terapia Conservativa

Indicazioni: impossibilità, sostegno o fallimento della terapia chirurgica.

- Terapia Farmacologica
 - Infusione con PGE₁ PGI₂
 - Antiaggreganti piastrinici
 - Anticoagulanti
 - Emoreologici
- Blocco peridurale
- Neurostimolazione midollare (SCS)



SPINAL CORD STIMULATION

MECCANISMI D'AZIONE

- I meccanismi attraverso i quali la SCS esercita gli effetti analgico ed anti ischemico non sono stati del tutto chiariti; si è ipotizzato ad un effetto neuromodulatorio che possa influenzare il tono del microcircolo
- Tale meccanismo di azione si spiega con il fatto che la SCS distribuisce impulsi che attivano le fibre delle colonne dorsali, sia in senso centripeto che centrifugo. La trasmissione centrifuga è responsabile delle parestesie soggettivamente avvertite dal paziente, gli impulsi centripeti raggiungono le corna dorsali dove eccitano le fibre A nelle radici dorsali risultandone l'inibizione delle cellule T che non risponderanno più agli stimoli algici.(7)
- L'azione antiischemica della SCS sarebbe determinata da una azione modulante sul sistema nervoso simpatico con conseguente

Correzione dei fattori di rischio

- Abolizione dell'abitudine tabagica
- Controllo del Diabete Mellito
- Controllo delle Dislipidemie
- Controllo dell'Ipertensione