



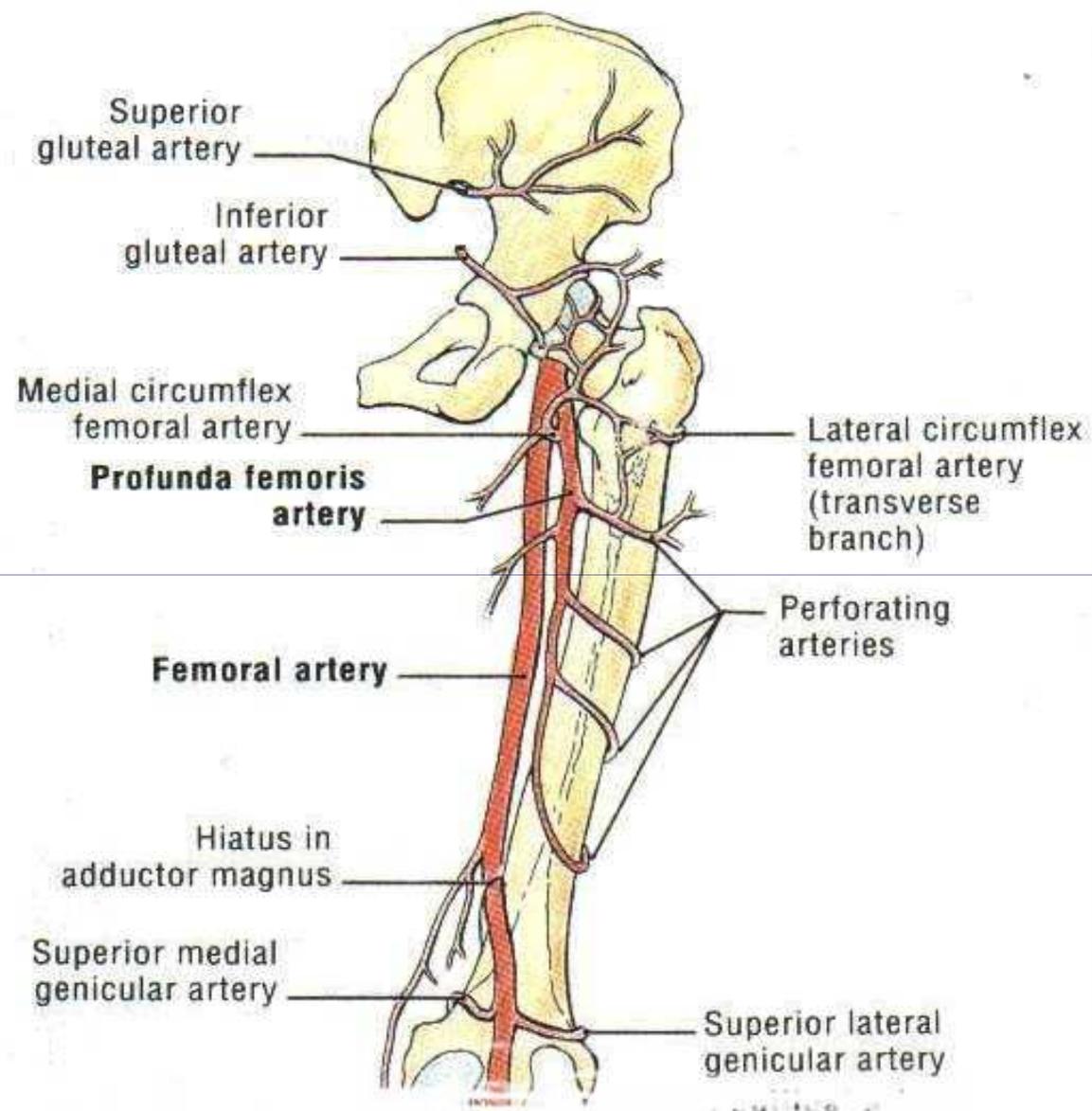
ASL 3 Genovese
PO Villa Scassi
S.C. Chirurgia Vascolare
Dir. Prof. G. Simoni

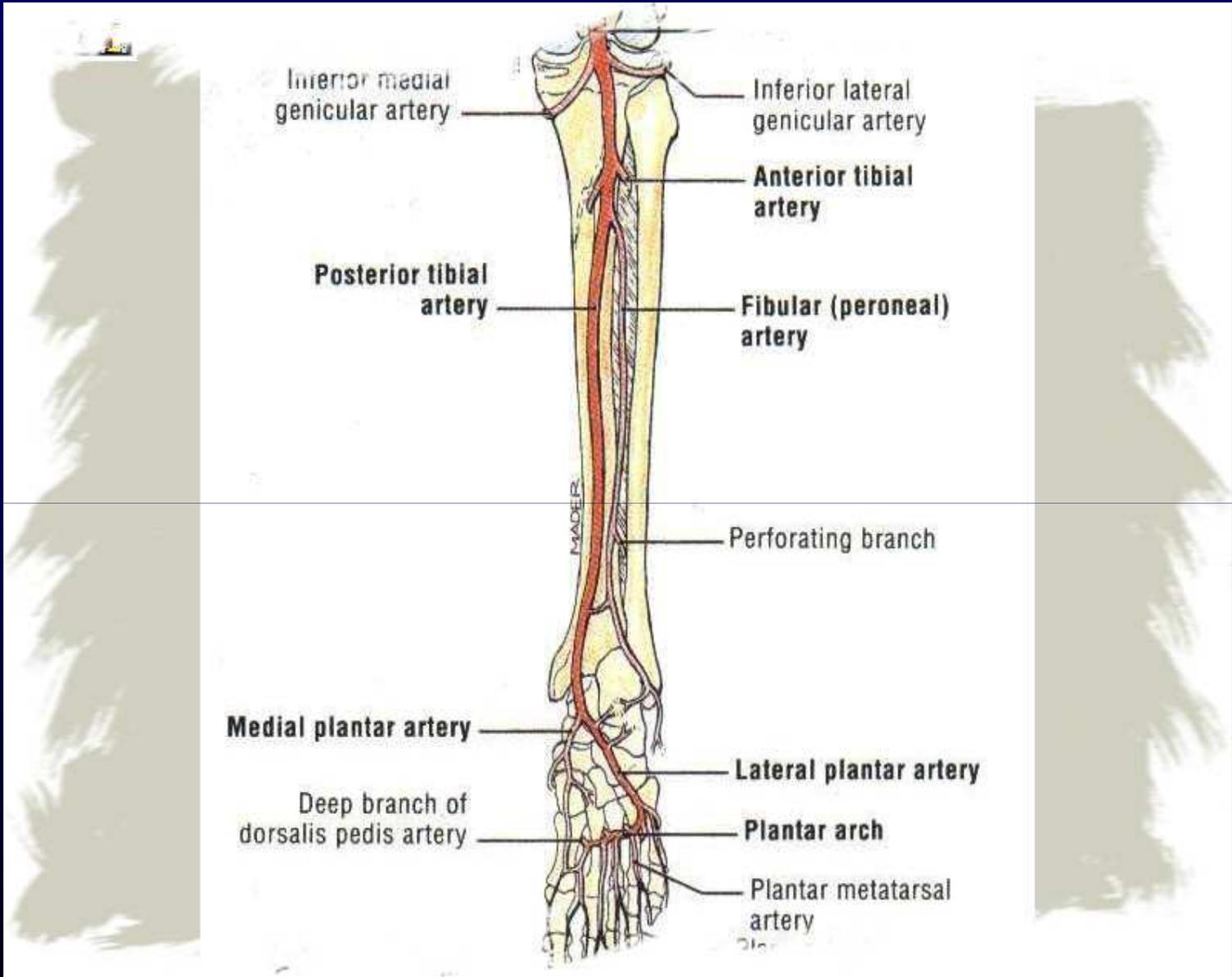


DIAGNOSTICA VASCOLARE
NON INVASIVA

ARTI INFERIORI: ANATOMIA E PATOLOGIA

G. Simoni – E. Santoro

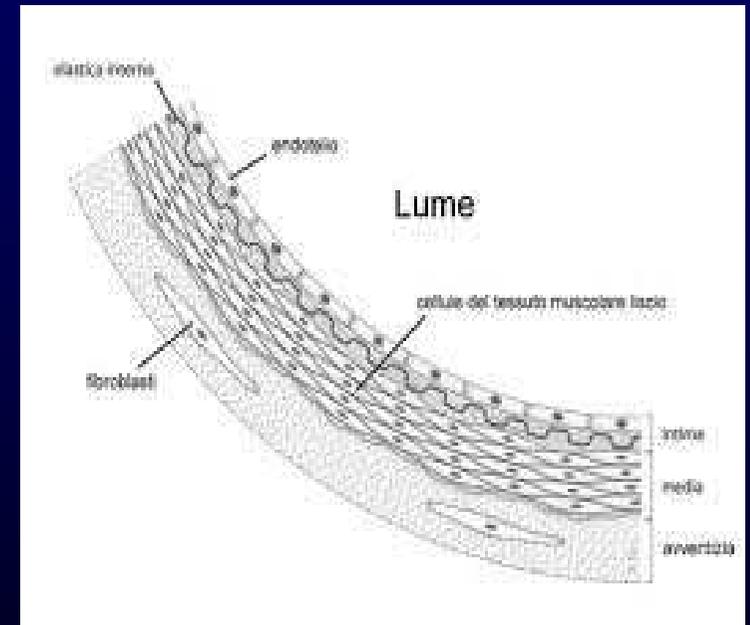




Anatomia parete

- Intima: endotelio
- Media: cellule muscolari lisce
- Avventizia: fibre collagene ed elastiche

Spessore medio intimale

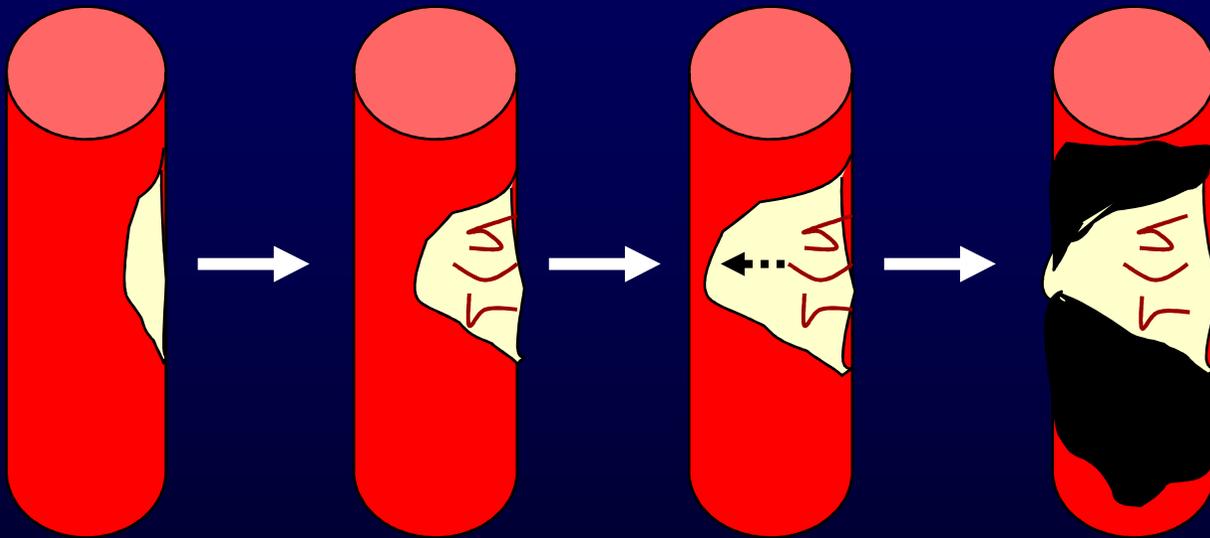


EZIOLOGIA

PAOD forme degenerative arteriosclerotiche

- Segmentaria
- Polisegmentaria
- Diffusa
- Aorto-iliaca
- Femoro-poplitea
- Distale

Arteriopatia ostruttiva cronica (AOCP)



Placca → Stenosi → Ostruzione

Arteriopatia ostruttiva cronica periferica (AOCP)

Lesioni steno-ostruttive



Riduzione perfusione periferica



Ischemia periferica

Asintomatica

Claudicatio

Dolore a riposo

Lesione trofica

Ischemia Critica

Razionale delle procedure di rivascolarizzazione del piede ischemico

CLASSIFICAZIONE DI LERICHE- FONTAINE

1° stadio: asintomatico

2° stadio: claudicatio → lieve (> 200 m)
→ severa (< 50 m)

3° stadio: dolore a riposo

4° stadio: ulcera o gangrena

TABELLA I.
Classificazioni, fisiopatologia, sintomi e segni dell'AOP.

Fontaine		Rutherford				
Stadio	Clinica	Segni e sintomi	Fisiopatologia	Clinica	Grado	Categoria
1°	Asintomatica (arteriopatia silente)	Riscontro occasionale di calcificazioni aorto-iliache	Placca aterosclerotica Placca a rischio Infiammazione della placca Aterotrombosi	Asintomatica (arteriopatia silente)	0	0
2°a	Claudicazione lieve	ACD > 200 m Tempo di recupero < 2 min	Discrepanza tra richiesta muscolare e apporto arterioso di ossigeno	Claudicazione lieve	I	1
2°b	Claudicazione moderata o severa	ACD < 200 m Tempo di recupero > 2 min	Elevata discrepanza tra richiesta muscolare e apporto arterioso di ossigeno	Claudicazione moderata	I	2
		ACD < 100-80 m Tempo di recupero > 2 min	Molto elevata discrepanza tra richiesta muscolare e apporto arterioso di ossigeno + acidosi	Claudicazione severa	I	3
3°	Dolore ischemico a riposo	Dolore a riposo	Severa ipossia cutanea e acidosi	Dolore ischemico a riposo	II	4
4°	Ulcere ischemiche o gangrena	Necrosi	Severa ipossia cutanea e acidosi Infezione	Perdita parcellare di tessuto	III	5
		Gangrena	Severa ipossia cutanea e acidosi Infezione	Estesa perdita di tessuto	III	6

Diabete ed arteriopatia periferica



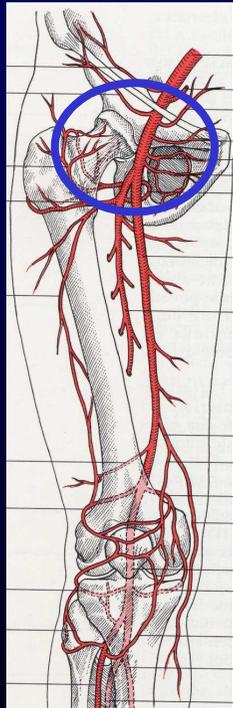
EZIOLOGIA (altre cause)

- Compressione: entrapment popliteo
- Traumi
- Coartazione aortica
- Displasia

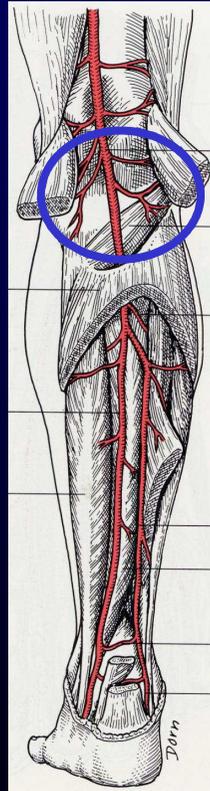
Diagnostica vascolare non invasiva

Polsi arteriosi

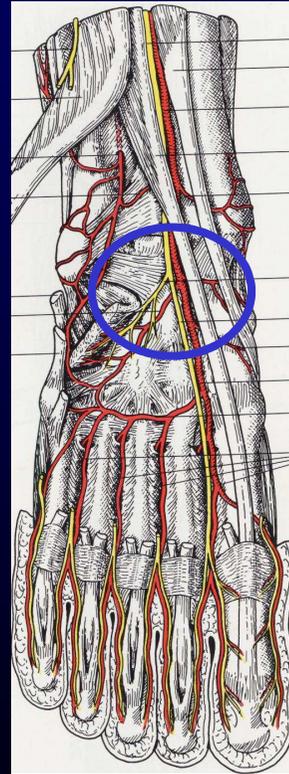
femorale



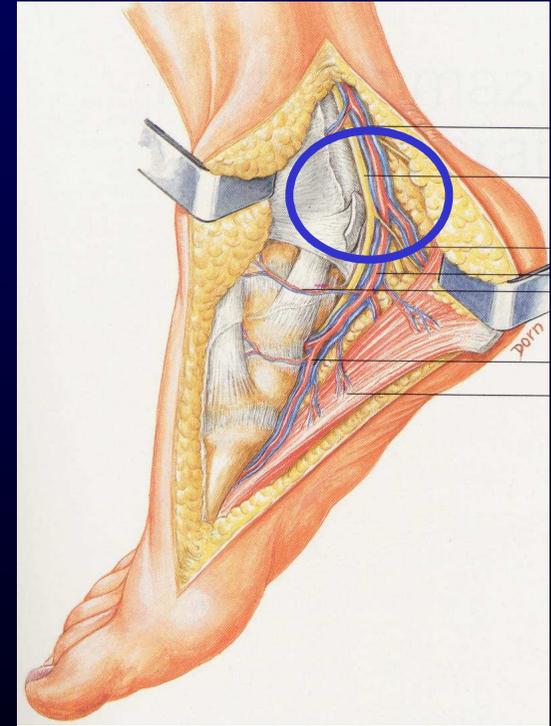
popliteo



tib. anteriore



tib. posteriore



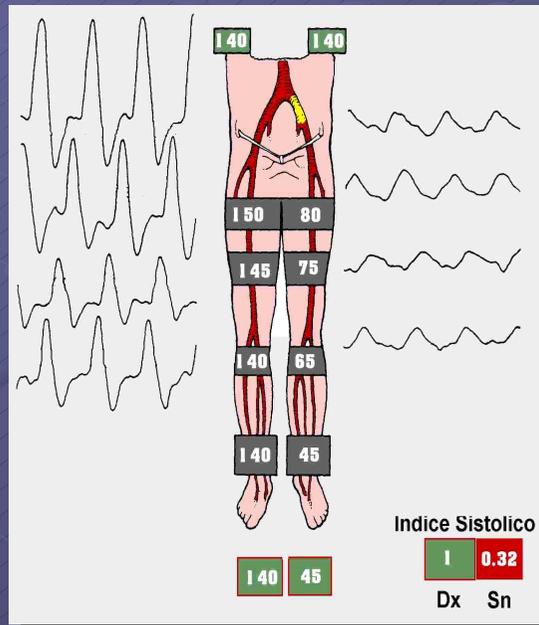
Diagnostica vascolare non invasiva

- **Metodi emodinamici**
 - *Doppler ad onda continua (C.W.)*
 - *Indice di Pressione Sistolica (ABI)*
 - Laser doppler
 - Test di Strandness
 - Doppler pulsato (P.W.)
 - TCPO₂
- **Metodi morfologici**
 - **ecocolorDoppler (ECD)**
 - **ecopowerDoppler**

Diagnostica vascolare non invasiva

DOPPLER CW - INDICE SISTOLICO

$$\frac{\text{Pressione a. Tibiale Posteriore}}{\text{Pressione a. Omerale}} = V_n \cdot 1 \dots 1,2$$



Diagnostica vascolare non invasiva

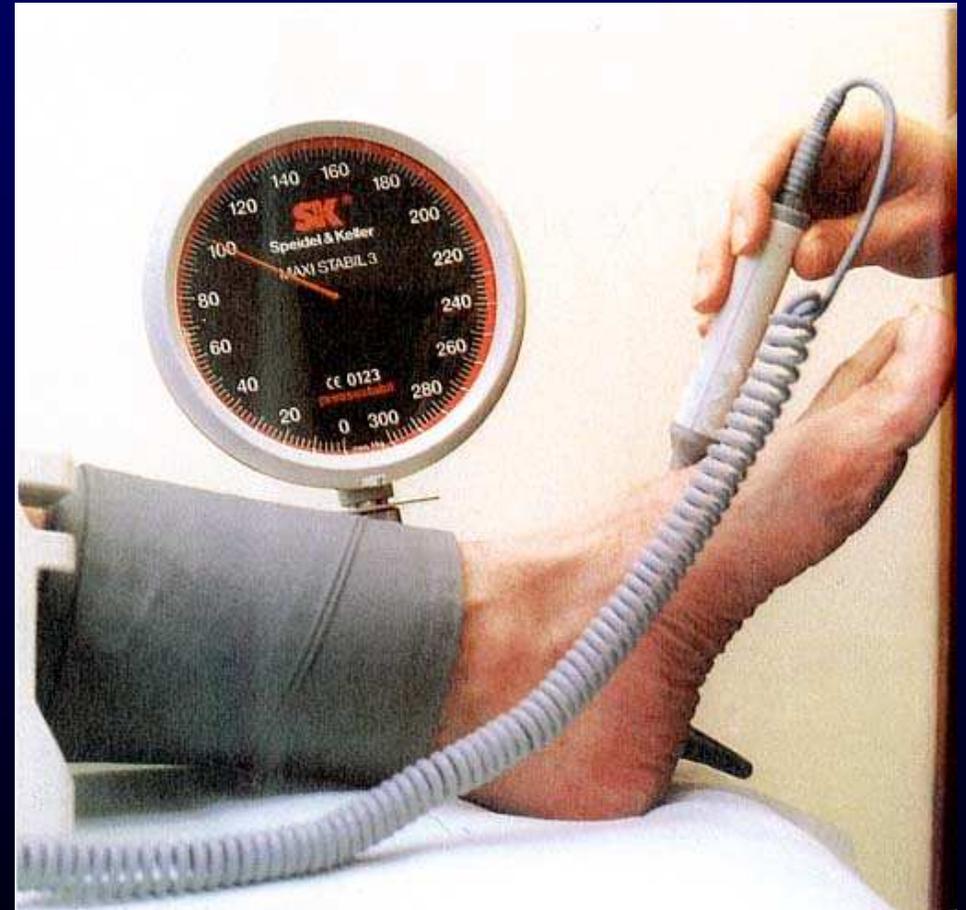
Doppler C.W.

La sonda va posta a contatto con la pelle mediante l'applicazione di un gel e va inclinata di 45° in corrispondenza del decorso di un vaso. La valutazione del flusso si può effettuare mediante :

Auscultazione: il suono arterioso in fase sistolica ha una intensità alta che aumenta fino a raggiungere un massimo, dopo di che si trasforma acquistando una tonalità più bassa corrispondente alla diastole (reperi che si perdono in presenza di stenosi per ottenere un segnale “ sfiatato ”).

Determinazione della pressione sistolica : I.W.
P arto inferiore / P arto superiore

Registrazione grafica: dell'andamento nel tempo della velocità del flusso ematico



Diagnostica vascolare non invasiva

Doppler C.W.

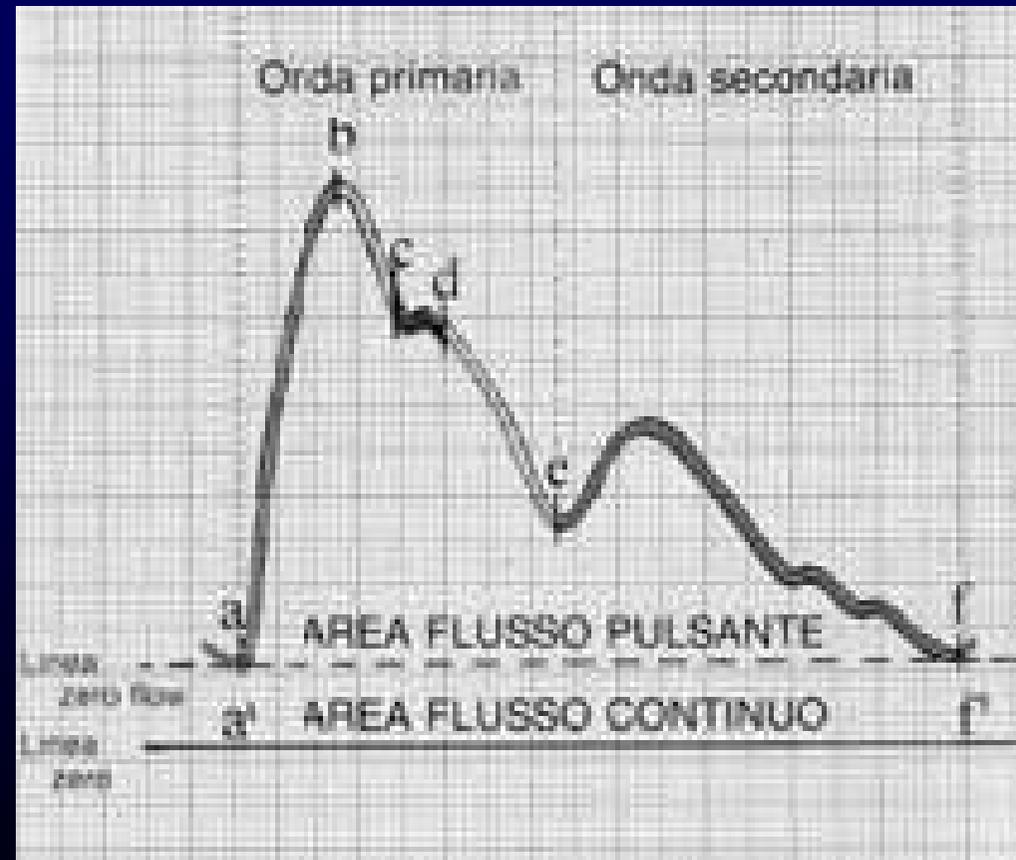
ONDA PRIMARIA a-e

Branca ascendente (eiezione cardiaca)
a-b

Apice arrotondato (esaurimento spinta
sistolica /massima dilatazione arteriosa)

Branca discendente (graduale deflusso
del sangue nelle arteriole) b-c

Incisura (“ ritorno ” tonico delle pareti
arteriose al loro stato di tensione
normale) c-d “onda dicrota”



Diagnostica vascolare non invasiva

Doppler C.W.

ONDA SECONDARIA e-f

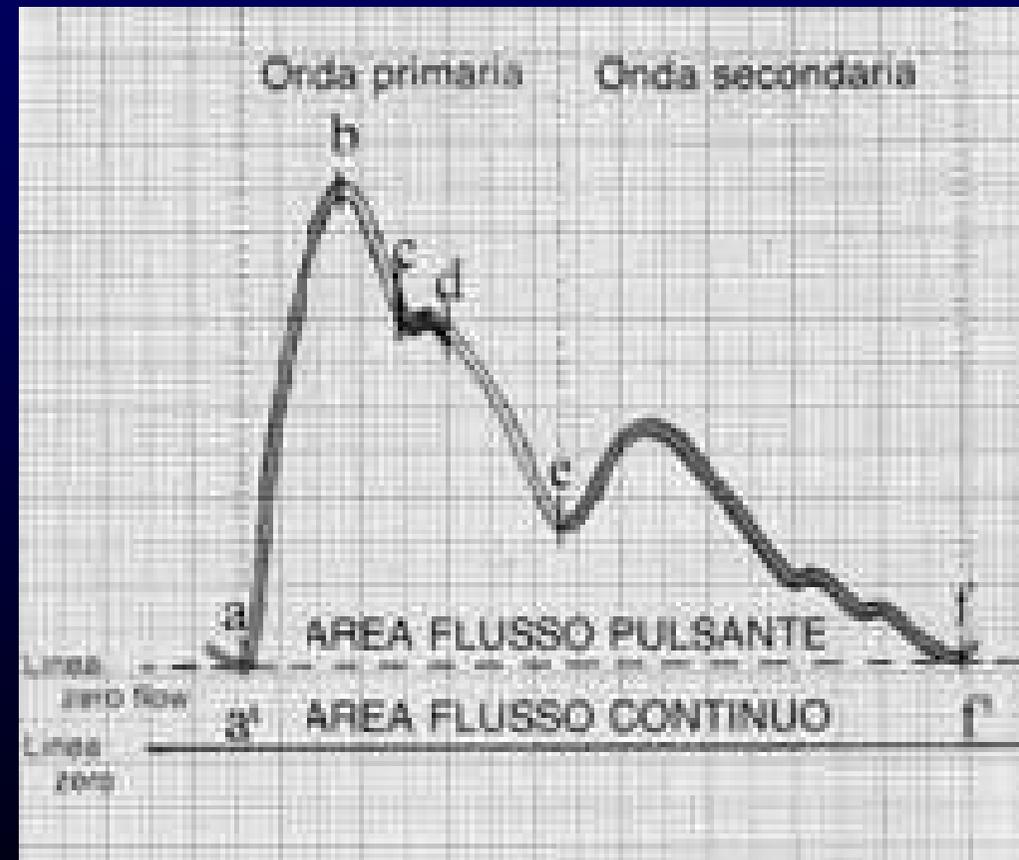
Branca ascendente meno ripida ed una discendente ancora più graduale interrotta da una o due incisure

Si tratta di una “onda di rimbalzo” dovuta al sangue che urta contro le valvole semilunari aortiche chiuse.

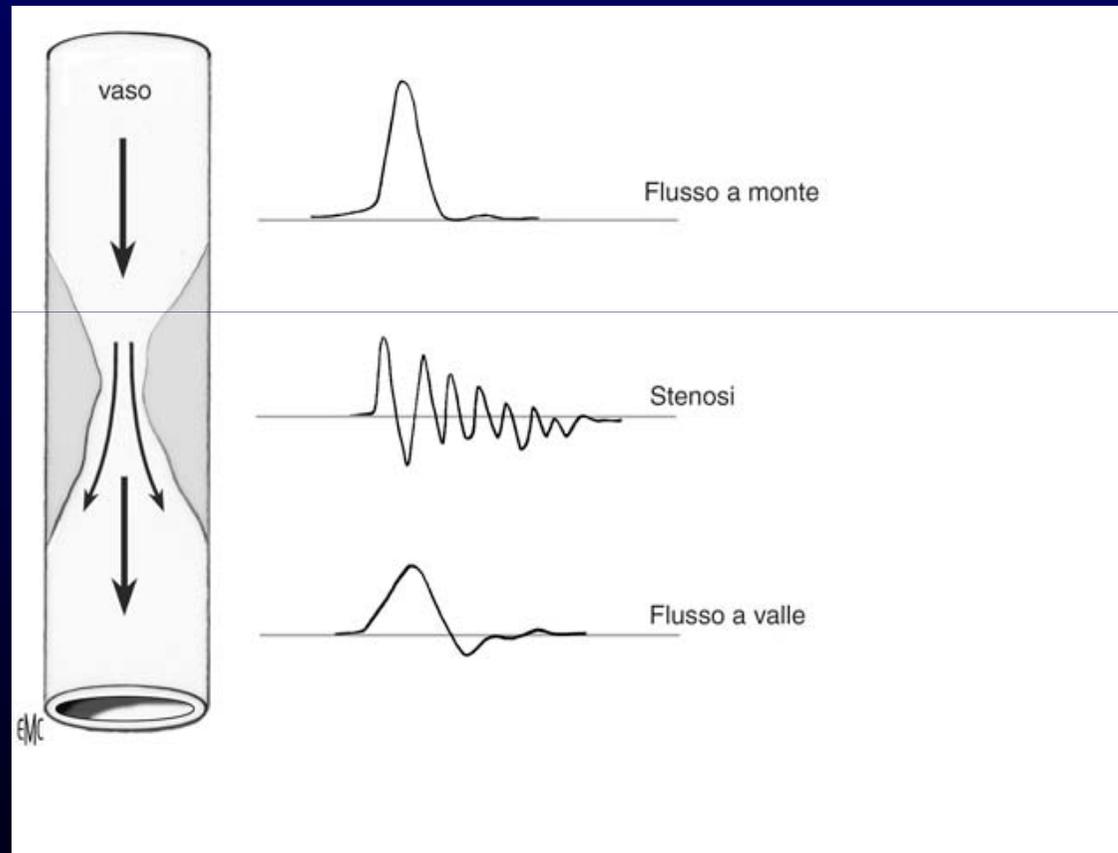
Linea zero flow (unisce i punti in cui iniziano e finiscono le varie onde)

Linea zero (velocità di flusso nulla)

La distanza tra queste due linee rappresenta il **flusso continuo** (scorrimento ematico di base tra due sistoli).



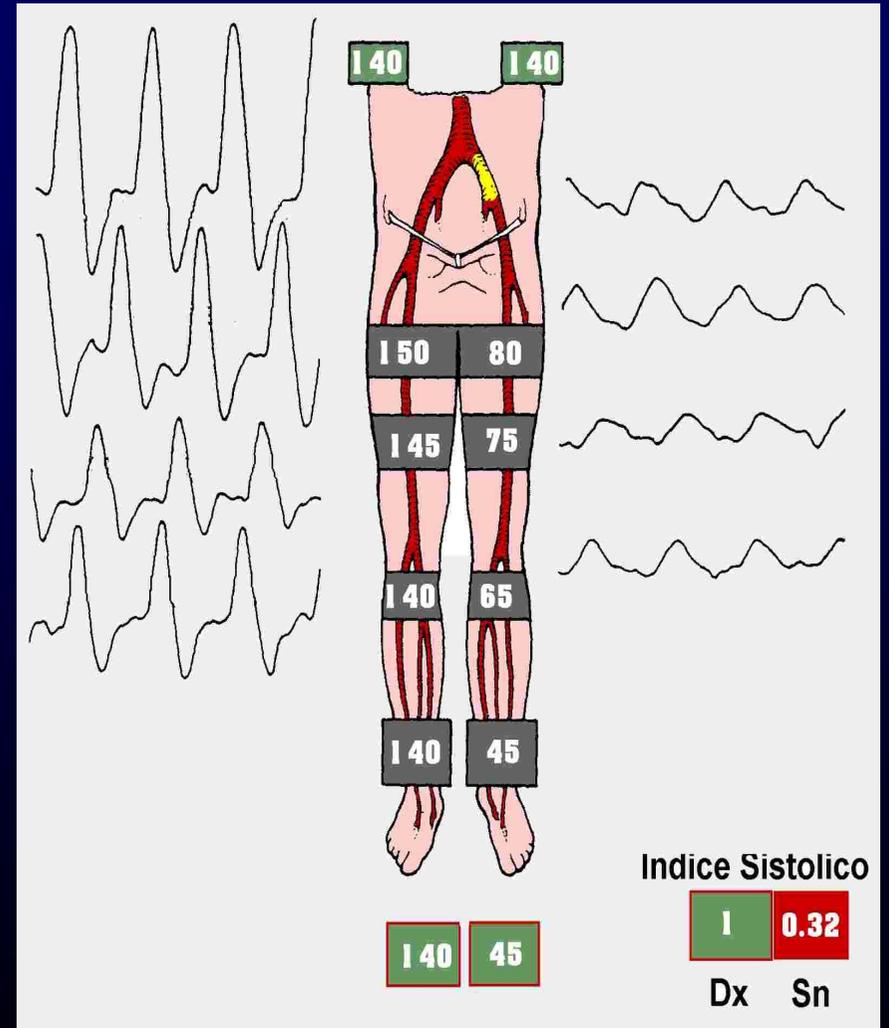
Diagnostica vascolare non invasiva



Diagnostica vascolare non invasiva

Doppler C.W.

In presenza di una **sclerosi parietale** la branca ascendente si verticalizza, l'apice si fa più arrotondato e l'onda dicrota meno marcata; l'onda secondaria è meno evidente. In presenza di **stenosi arteriose** si osserva un aumento della velocità di flusso e pertanto l'altezza dell'onda primaria diventa maggiore mentre a valle si osserva una discreta riduzione di ampiezza dell'onda con branca ascendente meno ripida, apice appiattito a "plateau" e onda dicrota poco evidente.



Diagnostica vascolare non invasiva : fisiopatologia

- In presenza di stenosi emodinamicamente significative le resistenze al flusso opposte dal segmento leso sono superiori alla norma; allo stesso modo più elevate le resistenze opposte dal circolo collaterale formati nel tentativo di compensare la lesione. Parallelamente diminuiscono in modo proporzionale le resistenze a valle con vasodilatazione compensatoria

Diagnostica vascolare non invasiva

Correlazione dei valori di Indice Caviglia Braccio (ABI) e clinica

Clinica	ABI
Normale	> 0.90
Claudicatio	0.50-0.90
Ischemia Critica	0.21-0.49
Gangrena digitale	< 0.20

Valori >1,25 falsamente elevati nei pz diabetici.

Am J Cardiol 2001; 87 (suppl): 3D-13D

NEJM 2001; 344: 1608-1621

Diagnostica vascolare non invasiva

Indice Pressorio (ABI):

rapporto tra la maggior pressione sistolica alla caviglia e la maggior pressione omerale

- sensibilità del 97%
- specificità del 100 % (Boccalon H. 1991)
- una riduzione superiore o uguale a 0,20 tra due esami indica un aggravamento

Diagnostica vascolare non invasiva

EcocolorDoppler (ECD)

Le apparecchiature ad emissione pulsata danno informazioni sulla presenza, direzione e caratteri del flusso all'interno di aree di valutazione limitate (volume campione) scelte nell'ambito di una sezione ecotomografica.

Si distinguono apparecchiature :

- *ecoDoppler (o Duplex)*

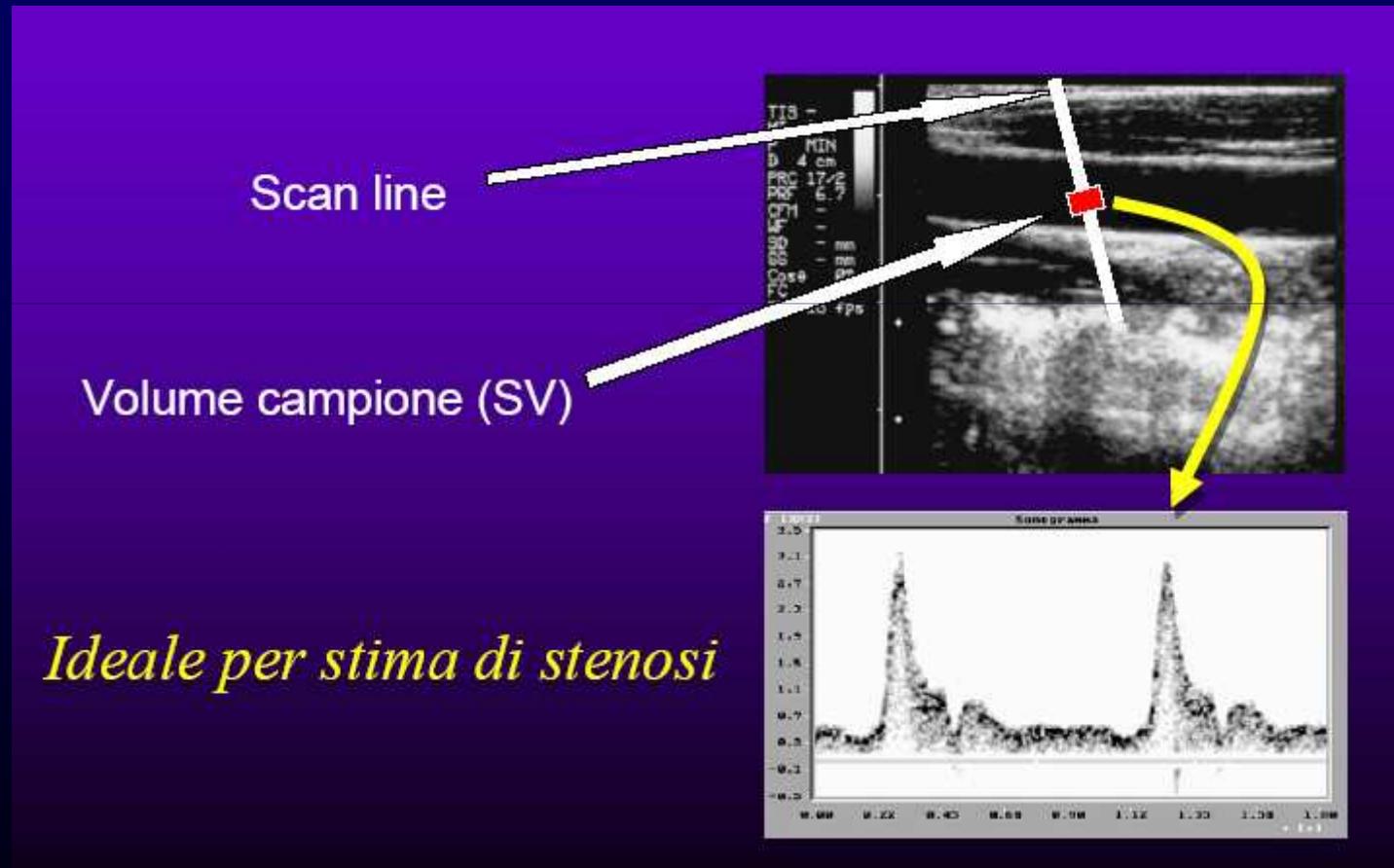
I diversi trasduttori di queste sonde elettroniche agiscono come i normali trasduttori per l'ecografia bidimensionale su tutte le linee di vista ad eccezione di una su cui, ad una certa profondità, si posiziona un volume campione a livello del quale si effettua l'analisi doppler come per l'emissione continua (analisi dei suoni e dello spettro)

- *colorDoppler*

Le informazioni di flusso si ottengono da numerosi volumi campione che sono disposti su tutta o parte dell'area esplorata; la raccolta dei segnali avviene a diversi intervalli di tempo e in tempi brevi; i dati raccolti con vengono correlati con il codice colore e sovrapposti alle immagini ecografiche bidimensionali sotto forma di multipli pixel colore.

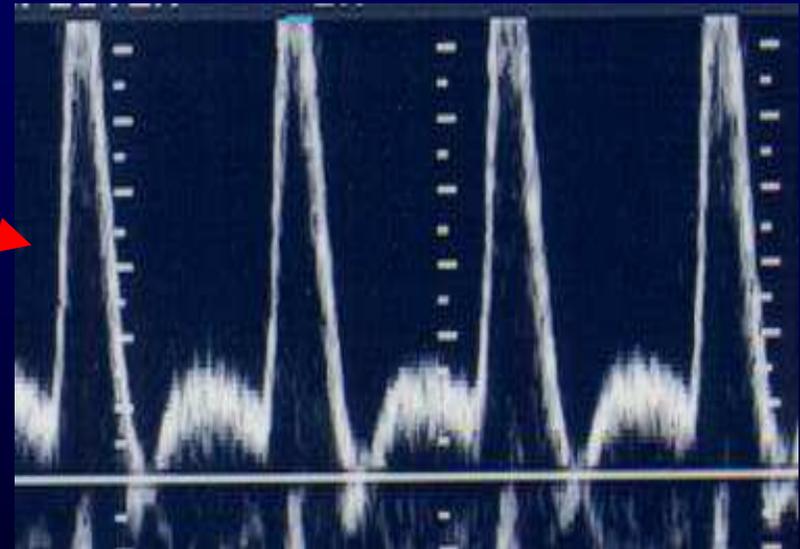
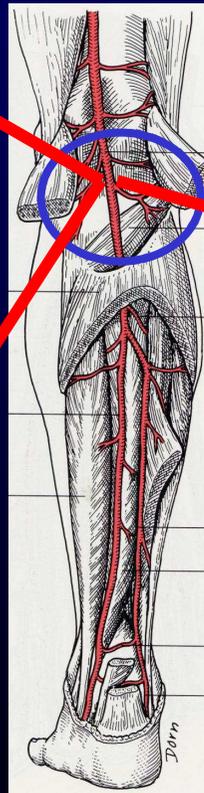
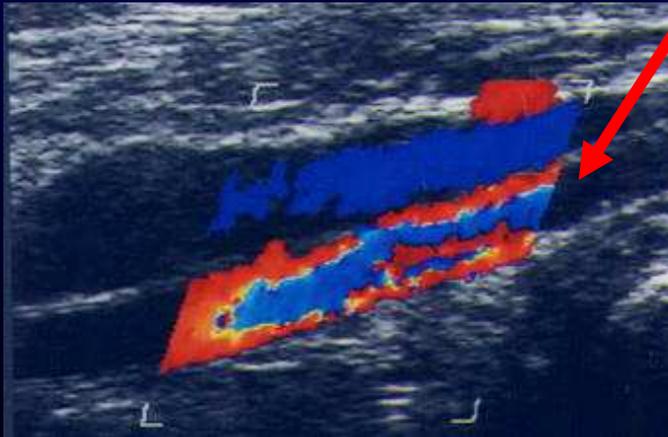
Diagnostica vascolare non invasiva

EcocolorDoppler (ECD)



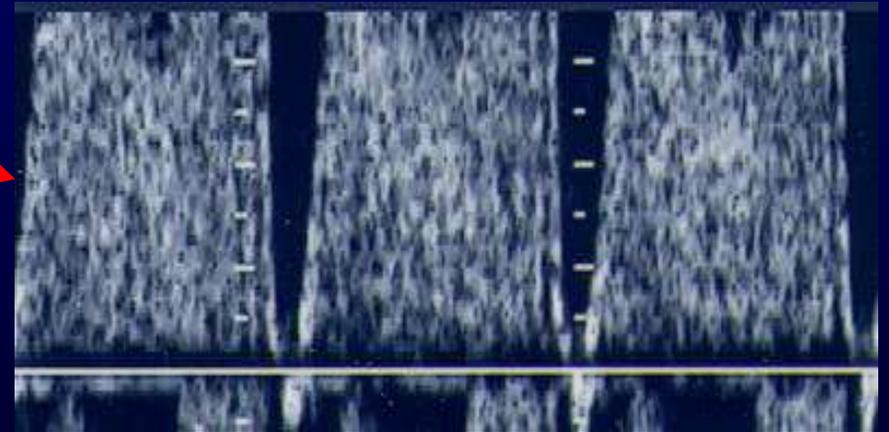
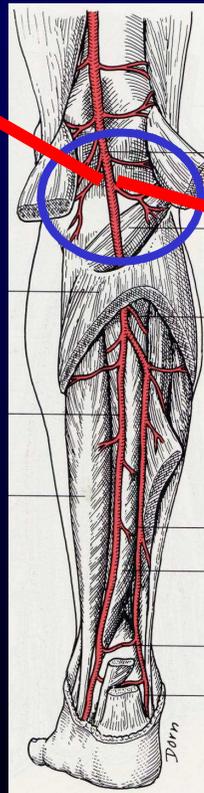
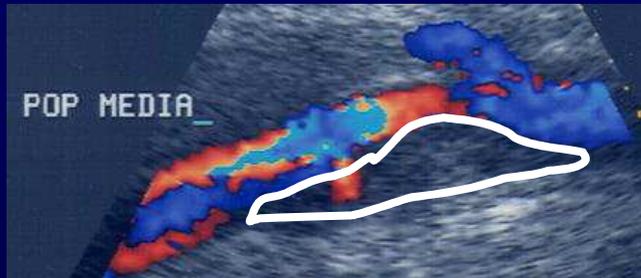
Diagnostica vascolare non invasiva

EcocolorDoppler (ECD)



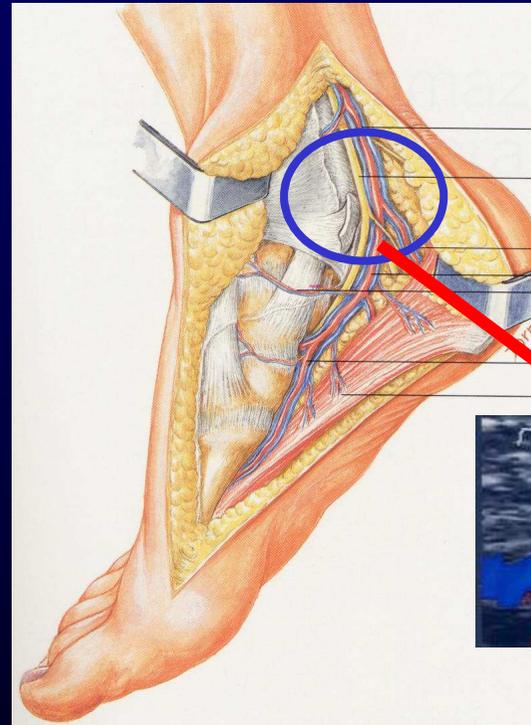
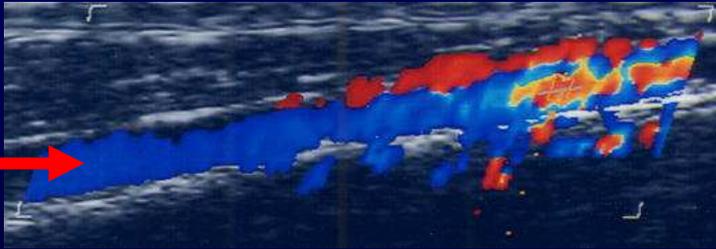
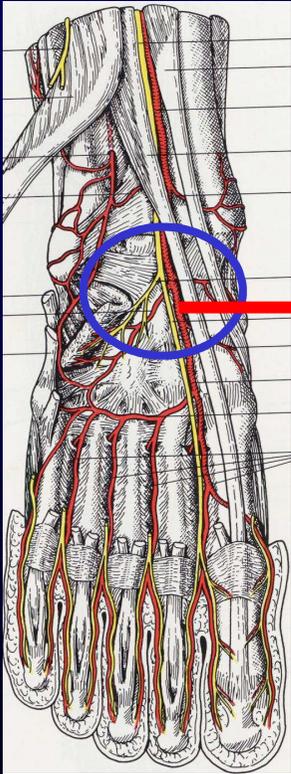
Diagnostica vascolare non invasiva

EcocolorDoppler (ECD)



Diagnostica vascolare non invasiva

EcocolorDoppler (ECD)



Diagnostica vascolare non invasiva

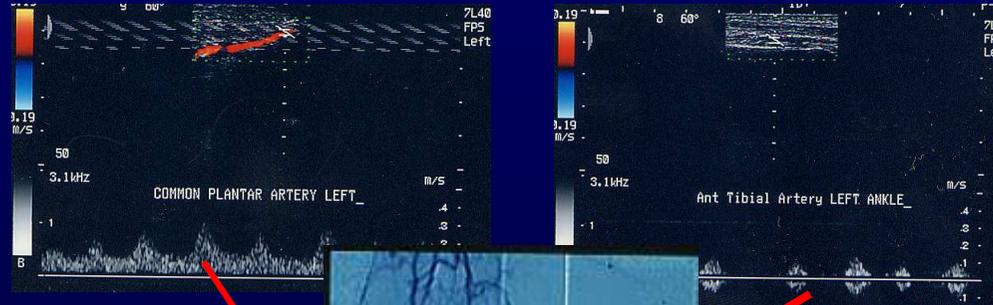
- PRE-OPERATORIA
- INTRA-OPERATORIA
- POST-OPERATORIA
- FOLLOW-UP

Diagnostica vascolare non invasiva

1. Valutazione morfologica

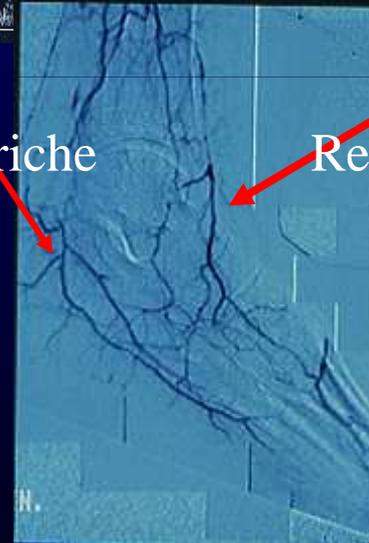


2. Valutazione emodinamica



Resistenze periferiche
BASSE

Resistenze periferiche
ALTE



RUN OFF

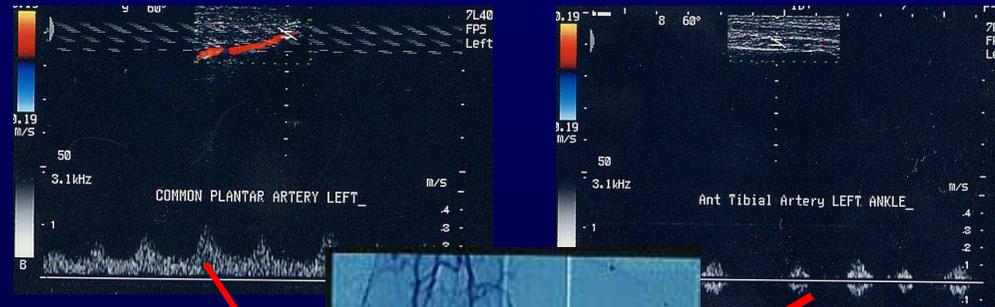
BUONO

SCARSO

Diagnostica vascolare non invasiva

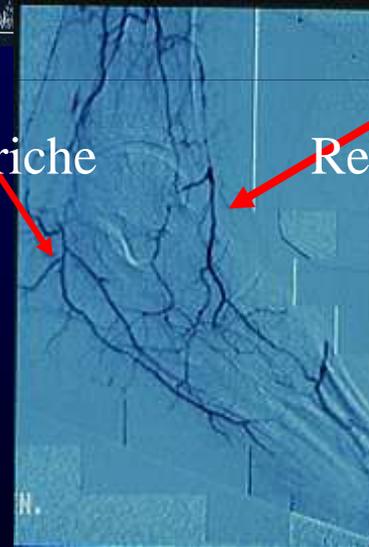
2. Valutazione emodinamica

Il run off modifica significativamente il risultato a distanza. Se è scarso, si riduce drasticamente la pervietà.



Resistenze periferiche
BASSE

Resistenze periferiche
ALTE



RUN OFF

BUONO

SCARSO

“Arteriopatia tibiale nei pazienti diabetici: la mappatura ecocolordoppler delle arterie della caviglia e del piede può migliorare il programma vascolare?”

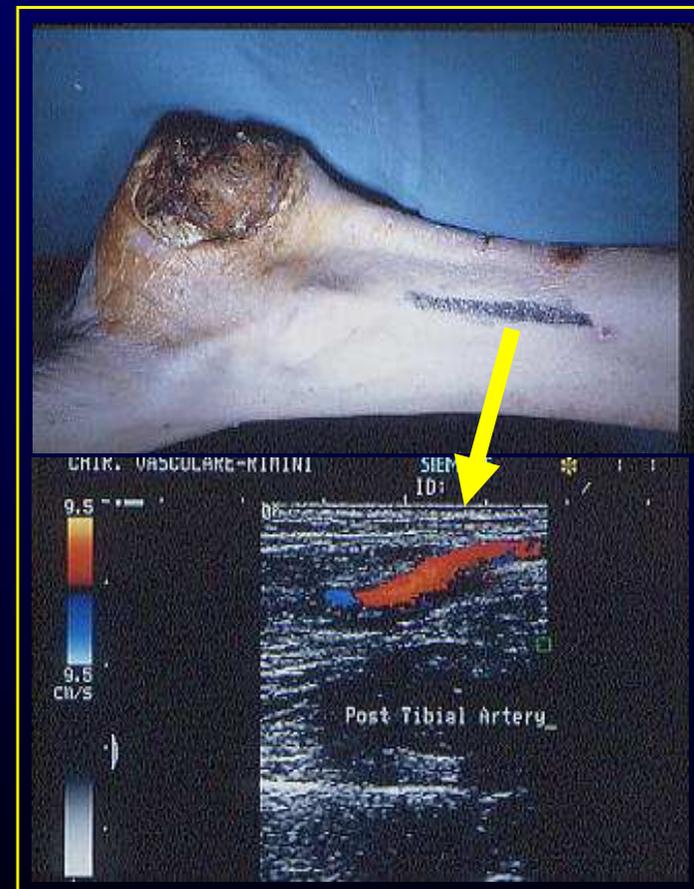
M Gargiulo, A Stella, S Tarantini et al EJVS 2000

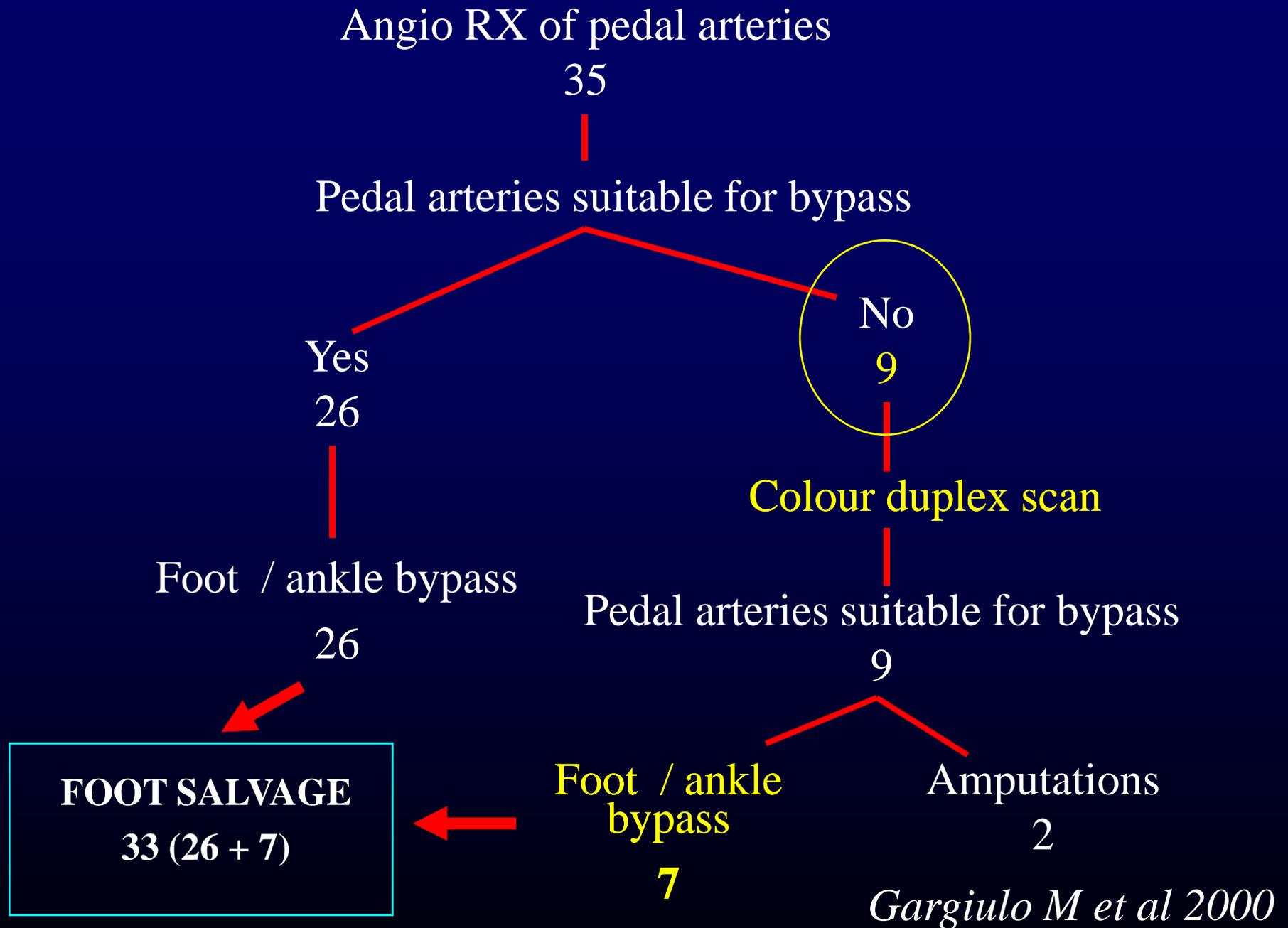
EcocolorDoppler

- Accuratezza 94 %
- Falsi positivi 6 %

Angiografia

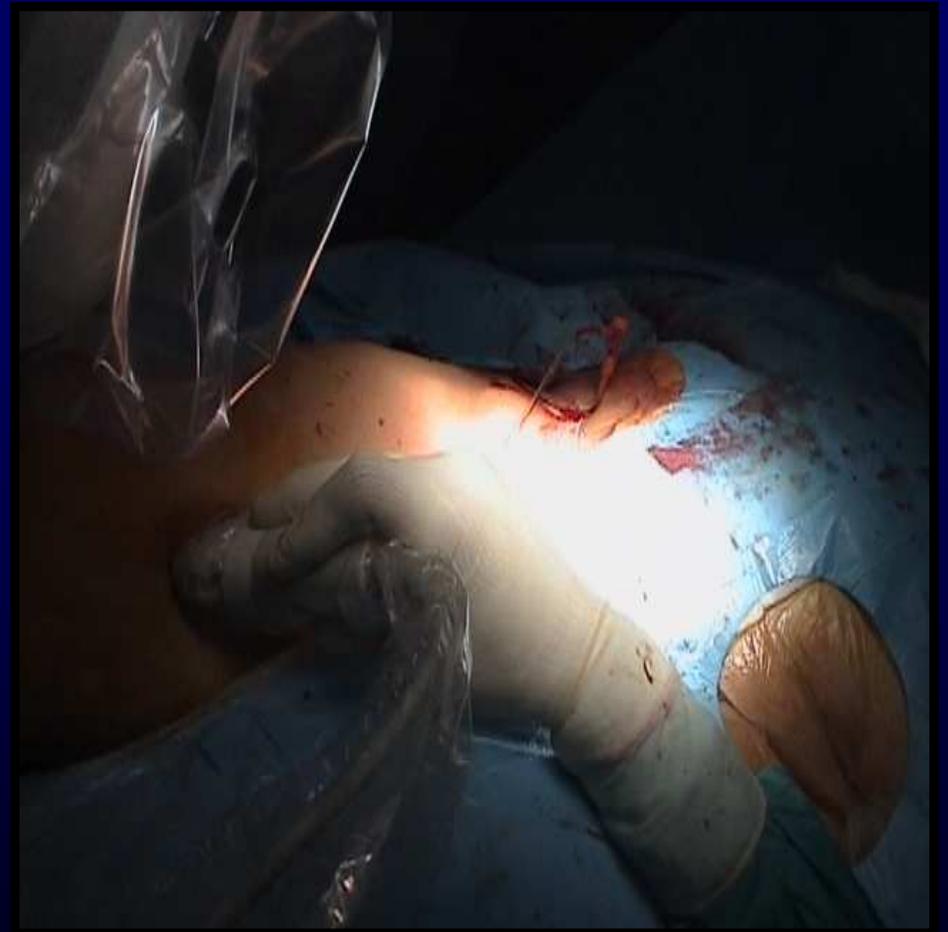
- Accuratezza 79%
- Falsi negativi 21%





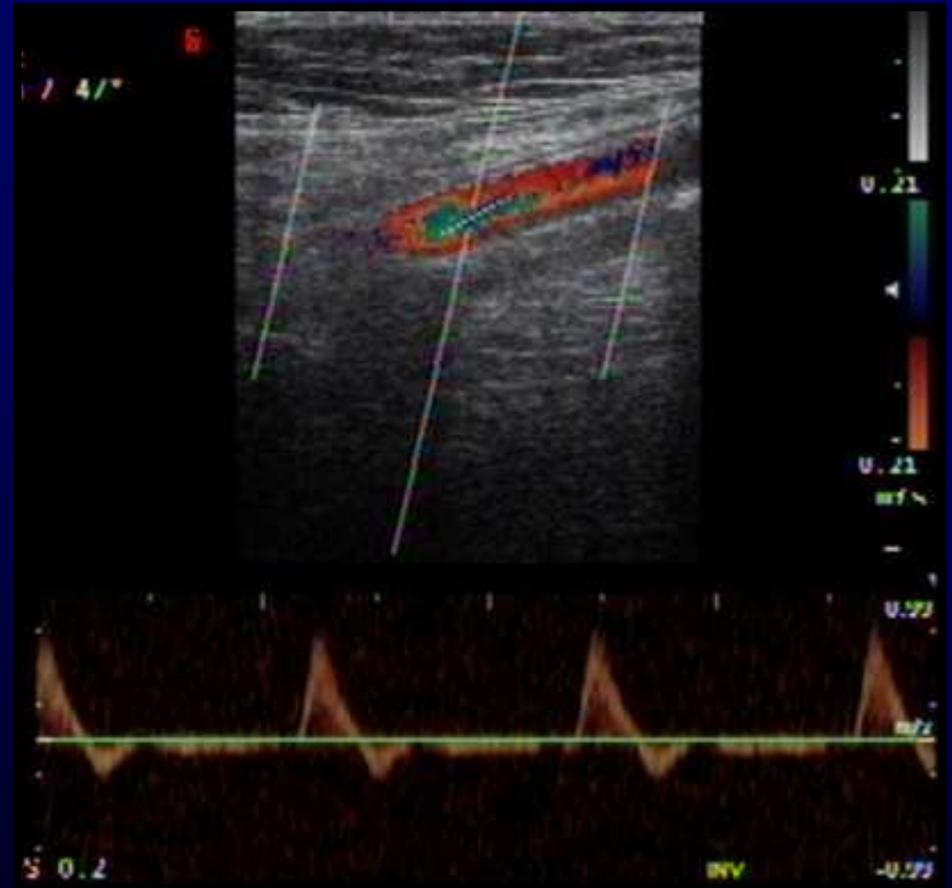
Diagnostica vascolare non invasiva intra-operatoria

L'EcocolorDoppler intraoperatorio consente una valutazione morfologica ed emodinamica del bypass, con riduzione dell'utilizzo di radiazioni e di mezzo di contrasto.



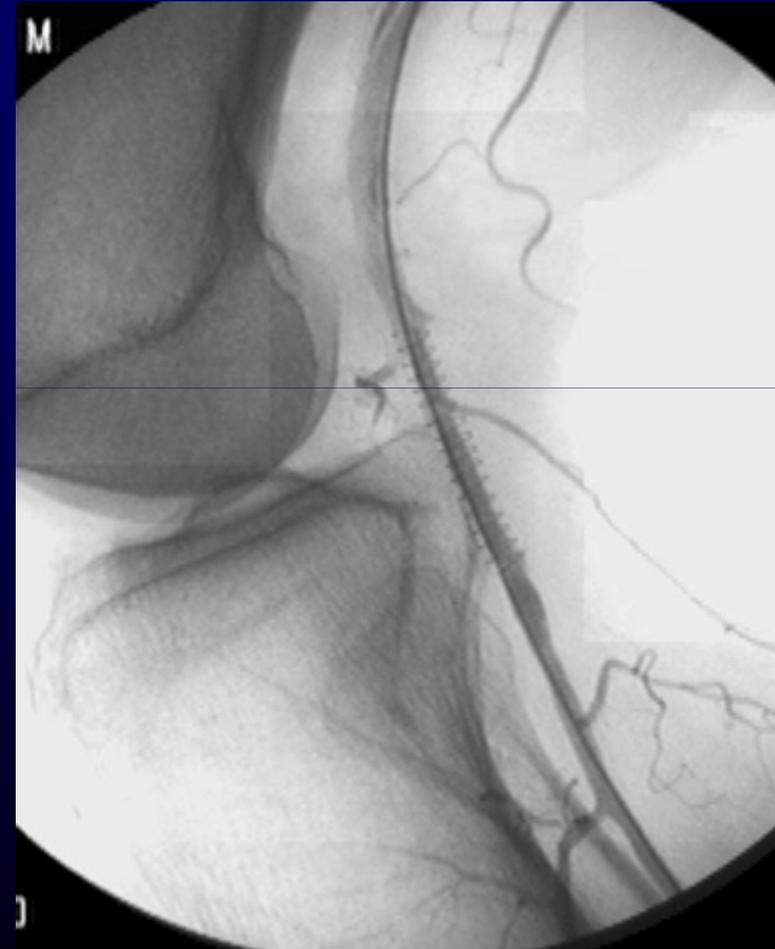
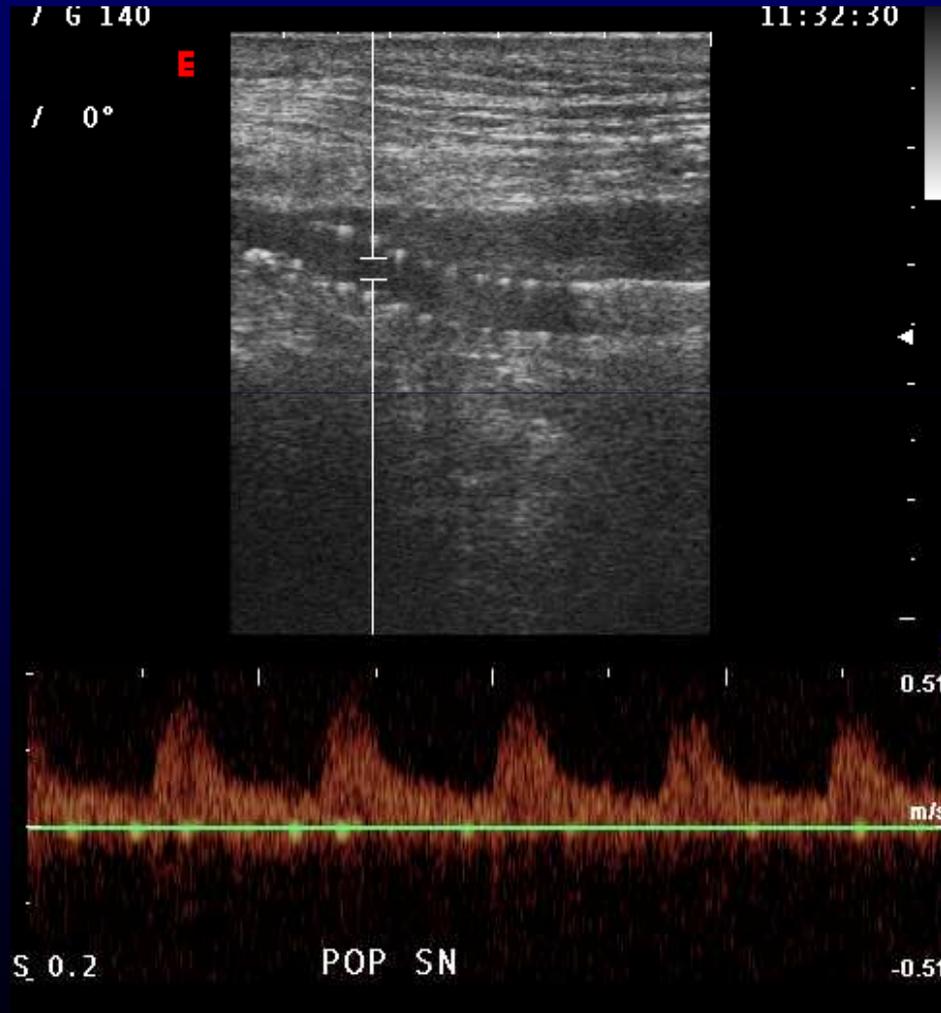
Diagnostica vascolare non invasiva intra-operatoria

- L'ECD verifica le anastomosi, il decorso e la qualità della rivascularizzazione del letto a valle;
- nei BP con safena “in situ” le turbolenze con accelerazione corrispondono a residuo valvolare o flap intimale;
- un flusso sisto-diastolico a monte, indica una fistola a valle;
- l'eco mostrerà una dilatazione di una collaterale o una perforante;
- l'eco riconosce, inoltre, la frattura di una placca, una dissecazione, o un ematoma parietale.



Diagnostica vascolare non invasiva post-operatoria

Stent Intracoil 5 x 40



Diagnostica vascolare non invasiva post-operatoria

Rilievi pre-dimissioni

- Stato delle anastomosi
- Angolazioni
- Compressioni
- Raccolte periprotesiche

Diagnostica vascolare non invasiva post-operatoria

Timing del Follow-up

- Entro un mese in regime di post-ricovero
- A tre mesi nei BP “a rischio”
- A sei mesi
- Ad un anno

Diagnostica vascolare non invasiva

CONCLUSIONI

- L'accuratezza dell'ECD nell'identificare le stenosi, la non invasività e la facilità d'uso lo rendono la metodica di scelta nel monitoraggio dei bypass femoro-distali.
- Il follow-up identifica i bypass a rischio, chiarisce i meccanismi di trombosi e riduce le trombosi inaspettate (<2%/aa).
- Pervietà primaria assistita superiore a pervietà secondaria di BP revisionati dopo trombosi.
- Aspettare che il pz diventi sintomatico non rappresenta un criterio valido per revisionare un BP.
- Poiché il tipo di vena, il suo diametro, la configurazione e il *run-off* sono variabili, i protocolli di sorveglianza non si basano su criteri rigidi, ma registrano i cambiamenti emodinamici.

Diagnostica vascolare non invasiva

EcocolorDoppler (ECD)

- Dà informazioni di natura e di topografia lesionale
- Ha significato di preliminare all'angiografia quando è ipotizzabile una rivascolarizzazione
- Consente precisazioni tecniche preliminari all'intervento chirurgico o endovascolare
- Non deve essere usato routinariamente nello studio della patologia ostruttiva o come test di screening o come monitoraggio della terapia medica

EcoColorDoppler arterioso aaii

PROCEDURA

A PZ SUPINO CON SONDA LINEARE 7,5 MHz SI ESPLORANO LE ARTERIE PARTENDO DALLE AA FEMORALI COMUNI, IN TRASVERSALE E LONGITUDINALE PROCEDENDO CRANIOCAUDALMENTE FINO AL TRIPODE FEMORALE. PRIMA DUPLEX, POI CFM, MISURAZIONI VELOCITA' DI FLUSSO (VPS ED EDV IN cm/sec).

SI PROCEDE IN MODO ANALOGO PER SFA.

PZ SUPINO, ARTO INFERIORE LIEVEMENTE FLESSO ED ABDOTTO SI ESPLORA IL CAVO POPLITEO: A. POPLITEA, TRONCO TIBIO-PERONIERO; EVENTUALI MANOVRE DI ATTIVAZIONE DISTALE (FLESSO-ESTENSIONE DEL PIEDE). MISURAZIONI DUPLEX E CFM IN LONGITUDINALE E TRASVERSALE. STENOSI ED ECTASIE, EVENTUALI ANEURISMI, EVENTUALE ESAME IN POSIZIONE PRONA DEL PZ.

Grazie per l'attenzione

Correre da soli →



Collaborare →

