



AMD  
ASSOCIAZIONE  
MEDICI  
DIABETOLOGI

**VADEMECUM DI  
DIAGNOSTICA  
VASCOLARE PER  
IL DIABETOLOGO**

**BOARD SCIENTIFICO**

*Antimo Aiello  
Maria Amitrano  
Giuseppe Armentano  
Vincenzo Armentano  
Raffaele De Filippo  
Nino Di Benedetto  
Iole Gaeta  
Sandro Gentile  
Marialuisa Zedde*



AMD  
ASSOCIAZIONE  
MEDICI  
DIABETOLOGI

**VADEMECUM DI  
DIAGNOSTICA  
VASCOLARE PER  
IL DIABETOLOGO**

***BOARD SCIENTIFICO***

*Antimo Aiello  
Maria Amitrano  
Giuseppe Armentano  
Vincenzo Armentano  
Raffaele De Filippo  
Nino Di Benedetto  
Iole Gaeta  
Sandro Gentile  
Marialuisa Zedde*



## Presentazione

Gli eventi cardio-vascolari rappresentano la principale causa di invalidità e di mortalità nelle persone con diabete. Tali eventi sono episodi acuti nell'abito della storia naturale della malattia cronica, che non si realizzano per mera probabilità statistica, come sembrerebbe risultare dalla ricerca epidemiologica. Sono altresì momenti di arrivo di un processo sistemico di più ampio respiro, quale l'aterosclerosi, che a sua volta ha una storia di decenni e che decorre per lungo tempo in modo subdolo ed asintomatico, verosimilmente con un inizio che precede il momento stesso della diagnosi clinica di diabete. Questa visione sistemica dell'aterosclerosi si esprime clinicamente a livello cerebrale, delle coronarie, dei vasi epiaortici, di ogni tratto dell'aorta e dei suoi rami principali e degli arti. Ad esempio, un coronaropatico ha elevata probabilità di avere contemporaneamente lesioni negli altri distretti dell'intero albero vascolare, indipendentemente dalla loro significatività emodinamica e, quindi dalla loro espressività clinica. In questo ambito il diabetologo spesso dimentica l'espressività sistemica della malattia vascolare e concentra la propria attenzione ora su l'uno ora sull'altro dei distretti vascolari, che invece meritano tutti la medesima considerazione. Esiste il rischio che il diabetologo si rivolga in modo spontaneo e spesso episodico ad altri specialisti e che tenda a "fare da sé", con il rischio di non considerare le linee guida.

Altro problema riguarda l'uso improprio e, forse, l'abuso della diagnostica vascolare o ancora la scarsa considerazione del fatto che i referti degli esami strumentali possano non rispondere al requisito di una buona qualità, mancando di dati di valutazione irrinunciabili ed incorrendo nel rischio di essere troppo descrittivi e carenti di parametri oggettivi, che invece consentirebbero un confronto longitudinale.

Si pongono quindi una serie di interrogativi.

Esistono metodiche BM predittive di patologie ancora asintomatiche? In quali pazienti vanno attuate? Quali sono gli esami obsoleti e quindi inutili? Quali esami richiedere e in quale tipologia di pazienti, sia nel paziente asintomatico che in presenza di quadri sintomatologici evidenti? Ed ancora, con quale periodicità vanno eseguiti? Quali esami sono esaustivi di una diagnosi che necessita di una strategia terapeutica medica o chirurgica, senza che si debba inondare i Servizi diagnostici di richieste ridondanti ed inutili? Tutti i diabetologi sono veramente in grado di dare il giusto significato ai referti degli esami strumentali? Sanno distinguere gli elementi che caratterizzano una refertazione corretta da una inadeguata? Conosciamo veramente le linee guida per una corretta diagnostica vascolare del paziente diabetico?

Sono questi gli interrogativi che questo libretto vorrebbe risolvere.

L'obiettivo è chiaro a questo punto: fornire al diabetologo uno strumento pratico, che sia utile per una buona cura globale della persona con diabete, a partire dalla prevenzione degli eventi acuti, senza dimenticare il follow-up in prevenzione secondaria e senza la pretesa di diventare un *Trattato*. Il diabetologo resta diabetologo e non deve trasformarsi in un angiologo, in un angioradiologo o in altre figure specialistiche ancora. Il diabetologo deve possedere la consapevolezza di che cosa va fatto, al momento giusto e nel modo più corretto, contribuendo così alla descrizione di un percorso diagnostico terapeutico integrato in cui ciascuno svolge il proprio ruolo e con l'umiltà di riconoscere quando uno specialista esaurisce il proprio compito e comincia quello di un'altra figura "esperta" con cui intrattenere uno stretto rapporto.

Se riusciremo in questo non facile compito, potremo diventare attori di una corretta pratica clinica ed in questo senso sicuramente contribuiremo più

efficacemente a ridurre mortalità e morbilità, si potranno ridurre esiti secondari, invalidità e potremo razionalizzare la spesa sanitaria e ridurre le liste di attesa ingolfate da esami inutili o obsoleti, consentendo di razionalizzare, forse anche economizzare e ricollocare risorse in modo appropriato.

Gli Autori





## **INDICE**

Metodiche diagnostiche strumentali nella patologia vascolare

breve introduzione con presentazione delle metodiche con successiva definizione schematica in tabelle di confronto con indicazioni e limiti suddivise per distretti

Patologia Cerebrovascolare

Integrazione clinico/strumentale

TSA \*IMT stenosi con grading

appropriatezza di indicazioni e refertazione

Transcranico

Arteriopatia obliterante

Integrazione clinico/strumentale con ABI

EcoColorDoppler arterie arti inferiori

Diagnostica microcircolatoria

Appropriatezza e refertazione

Appendice



## **Capitolo1**

### **Metodiche diagnostiche cliniche e strumentali nella patologia vascolare**

La patologia dei vasi, sia a carico del macrocircolo che del microcircolo, rappresenta una delle più importanti complicanze della malattia diabetica, sia a livello del circolo arterioso parenchimale dei vari organi che a livello del circolo arterioso compartimentale degli arti. La patologia vascolare può essere utilmente indagata con differenti metodiche diagnostiche, fra cui quelle ultrasonografiche presentano per la maggior parte dei distretti un profilo di sicurezza e di accuratezza diagnostica tali da renderle uno strumento di screening ideale.

Per gli scopi di questa trattazione si farà riferimento unicamente allo studio dei vasi cerebro afferenti e del circolo arterioso degli arti inferiori, con una descrizione separata del management clinico-strumentale del piede diabetico.

Di seguito saranno schematizzate le caratteristiche fondamentali delle singole metodiche radiologiche ed ultrasonografiche nei loro principi generali, mentre nei capitoli successivi esse saranno valutate in relazione al singolo distretto circolatorio e al loro ruolo nell'ambito del management clinico-strumentale del paziente diabetico.

In questa sede sarà inoltre illustrata la terminologia relativa alle varie metodiche, in modo da fornirne gli strumenti interpretativi e da omogeneizzare il riferimento alle varie tipologie diagnostiche che ciascuna tecnica sottende.

## **Valutazione non invasiva**

I reperti diagnostici non invasivi, a partire dall'esame clinico, rimangono fondamentali per la diagnosi di patologia arteriosa periferica. In alcune circostanze essi hanno la stessa accuratezza dell'imaging invasivo ed hanno il vantaggio di essere rapidi e poco costosi.

## **Esame fisico**

Nella maggior parte dei pazienti con arteriopatia periferica, in riferimento agli arti inferiori e superiori, la diagnosi può essere fatta sulla base dell'anamnesi e dell'esame obiettivo.

L'esame obiettivo dovrebbe includere:

- La palpazione dei polsi periferici
- La ricerca di soffi udibili
- Cambiamenti nel colore e nella temperatura cutanea
- La presenza di ulcere o gangrena

In caso di sospetto clinico di arteriopatia l'esame fisico dovrebbe essere completato anche con la misurazione dell'ABI.

## ULTRASONOGRAFIA VASCOLARE

L'ecografia è una metodica diagnostica che utilizza le proprietà degli ultrasuoni per ottenere immagini e segnali finalizzati a ricavare dati di ordine morfologico e funzionale dai vari organi.

L'organo studiato dall'ultrasonografia vascolare è l'apparato circolatorio e in particolare i grossi vasi dei singoli distretti corporei.

Le modalità di immagine ecografica utilizzate in ambito vascolare sono le seguenti:

- **B-mode** (brightness mode), che permette la visualizzazione in scala di grigi dei tessuti attraversati dal fascio ultrasonico, definendo così dei precisi reperi anatomici.
- **M-mode** (motion mode), permette di studiare il movimento nel tempo delle strutture localizzate lungo una singola linea di scansione (solitamente utilizzato in ambito cardiologico).
- **Color-mode**, che permette di visualizzare in scala cromatica le componenti in movimento, quali i globuli rossi all'interno dei vasi, in relazione alla loro velocità, sovrapposte all'immagine in B-mode
- **Power-mode**, che visualizza le stesse strutture del precedente ma con una codifica correlata con l'intensità del segnale e non con velocità e direzione del flusso, sempre sovrapposte all'immagine in B-mode

Queste modalità di imaging possono essere combinate con la valutazione del segnale doppler, cioè con il campionamento dello spettro di flusso dai singoli vasi, per cui comunemente l'esame ecografico vascolare che viene effettuato è detto ECO COLOR DOPPLER, in quanto prevede l'utilizzo delle tre modalità di imaging ecografico (B-mode, Color o Power-mode e Doppler-mode).

### **Vantaggi**

Non invasivo  
Assenza di radiazioni ionizzanti  
Eseguibile al letto del paziente  
Non necessita di collaborazione del paziente  
Sicuro  
Di basso costo  
Affidabile  
Ripetibile

### **Svantaggi**

Non è prevista la certificazione dell'operatore (operatore-dipendenza)  
Difficoltà di visualizzazione di strutture nei pressi di cavità ripiene di gas e di strutture ossee

L'imaging in color Doppler incorpora il B-mode in real time, il color-doppler e il Doppler pulsato.

L'ecografia Doppler fornisce la maggior parte delle informazioni anatomiche essenziali più alcune informazioni funzionali; per esempio i gradienti di velocità attraverso una stenosi.

L'asse arterioso degli arti inferiori può essere visualizzato, con l'estensione e il grado delle lesioni occlusive accuratamente valutato e le velocità arteriose misurate. Tale metodica può accuratamente caratterizzare lesioni specifiche in relazione alla loro esigibilità per il trattamento endovascolare e in alcuni casi anche l'approccio chirurgico vascolare tradizionale può essere pianificato sulla base del solo esame ecografico.

L'imaging in B-mode real-time è la modalità migliore per determinare il dettaglio anatomico di un vaso (caratterizzazione della placca, flap intimale, trombo murale, diametro).

## ANGIORMN

Tecnica che permette la generazione di immagini volumetriche sulla base delle proprietà fisico-chimiche degli atomi di idrogeno del corpo umano sottoposte ad un campo magnetico appositamente disegnato. Lo studio di risonanza magnetica nucleare con modalità angiografica trova spazio nell'analisi della patologia vascolare in tutti i distretti corporei. Presenta una risoluzione spaziale moderata ed una risoluzione temporale buona. Le tecniche di AngioRM (MRA) permettono di evidenziare, tramite apposite sequenze di eccitazione, la presenza di sostanze in movimento senza l'utilizzo di mezzi di contrasto estrinseci, come il sangue circolante nei vasi. Attraverso un algoritmo MIP si possono ottenere proiezioni delle strutture vascolari secondo vari orientamenti, con effetti di visualizzazione in 3D.

### Vantaggi

Non invasiva  
Assenza di radiazioni ionizzanti

### Svantaggi

Inutilizzabile su pazienti con pacemaker o altri corpi estranei ferromagnetici  
Necessità di collaborazione del paziente, che deve rimanere fermo per diversi minuti  
Circa il 20% dei pazienti con ictus acuto (entro le 6 ore) deve interrompere l'esame per desaturazione arteriosa di O<sub>2</sub>  
"Flow gap" in condizioni di stenosi serrata o rallentamento del flusso  
Bassa risoluzione di immagine vascolare rispetto alla AngioTC

Come con gli ultrasuoni le immagini di flusso possono essere acquisite senza l'uso di mezzo di contrasto, sebbene in casi selezionati il suo uso, con modalità CEMRA (Contrast Enhanced MRA) incrementi il contenuto informativo dell'esame, migliorando la risoluzione dell'immagine e riducendo gli artefatti. La sensibilità della metodica CEMRA è del 75-100% per la valutazione delle stenosi carotidee rispetto all'angiografia.

La MRA viene usata per la visualizzazione dei vasi degli arti inferiori, delle arterie viscerali (renali, mesenteriche), dei tronchi sovraaortici e dei vasi intracranici.

Per le arterie renali la tecnica CEMRA ha una sensibilità del 96%.



## ANGIOTC (CTA)

La tomografia computerizzata a detettori multipli, che sfrutta il recente miglioramento tecnologico degli scanner ad alta velocità di rotazione e del post-processing dell'immagine, può essere usata come strumento non invasivo per esplorare il sistema arterioso profondo, comprese l'aorta e le arterie viscerali, oltre che il sistema arterioso degli arti inferiori e del distretto cerebro afferente.

Pur essendo un sistema di imaging non invasive, essa richiede l'infusione di mezzo di contrasto, che, per un adeguato enhancement delle strutture vascolari può richiedere alti flussi (3–5 ml/s di contrasto iodato a 300–350 mg/ml per una quantità totale di 120–150 ml).

### Vantaggi

Di rapida esecuzione con tomografi a multidetettori di ultima generazione  
Buona accuratezza

### Svantaggi

Uso di radiazioni ionizzanti  
Uso di mezzo di contrasto  
Controindicazione in diatesi allergica (valutare protocollo preparatorio)  
Controindicazione relativa nell'insufficienza renale severa  
Limitazione di visualizzazione dei vasi che decorrono entro canali ossei (es. tratto intrapetroso e intracranico dell'a. carotide interna)  
Richiede comunque la collaborazione del paziente

### Aorta

Le applicazioni per la valutazione dell'aorta sono:

dissecazione, aneurismi, danno traumatico, patologia aterosclerotica, altre malattie infiammatorie o congenite.

Gli aneurismi dell'aorta addominale, compresi diagnosi e follow-up postoperatorio, possono essere adeguatamente esplorati con AngioTC, che fornisce informazioni sull'estensione della formazione aneurismatica e sulla restante patologia endoluminale. Per esempio l'esplorazione dell'aorta toraco-addominale con i nuovi scanner a detettori multipli, richiede circa 20 sec di scansione. A causa di queste caratteristiche, l'AngioTC è la metodica di scelta in urgenza per la diagnosi di dissecazione aortica e danno traumatico.

### **Arterie renali**

Per quanto riguarda le arterie renali l'AngioTC è routinariamente utilizzata per la valutazione delle stenosi e dei donatori di trapianto renale, con spessore delle sezioni di 0.625–1.25 mm).

### **Arti inferiori**

I nuovi multidetettori permettono lo studio del sistema arterioso degli arti inferiori con un'unica scansione. Le immagini native rimangono comunque, nonostante tutte le elaborazioni successive, quelle che possiedono tutte le informazioni diagnostiche.

Sia le ricostruzioni 3D che le immagini del post-processing sono altamente operatore-dipendenti, dato che manipolazioni erranee possono creare o ignorare condizioni patologiche.

## ANGIOGRAFIA DIGITALIZZATA

Si basa sulla sottrazione temporale di una o più immagini riprese dopo l'iniezione di un mezzo di contrasto, da una immagine di riferimento (maschera) ripresa prima dell'iniezione, che avviene direttamente in arteria a livello del vaso afferente della struttura di interesse.

Rappresenta per la maggior parte delle condizioni vascolari il gold standard, con un'ottima risoluzione anatomica e spaziale ed una risoluzione temporale comunque adeguata.

Il suo uso al momento, data l'invasività della procedura, rimane limitato alle situazioni non chiaramente discriminabili con metodiche non invasive e alla pianificazione ed esecuzione di procedure endovascolari, coniugando la fase diagnostica con quella terapeutica.

### **Vantaggi**

Gold standard diagnostico

Consente anche l'esecuzione di sedute terapeutiche

### **Svantaggi**

Invasività

Uso di radiazioni ionizzanti

Uso di mezzo di contrasto

Controindicazione in diatesi allergica (valutare protocollo preparatorio)

Controindicazione relativa nell'insufficienza renale severa

La sua morbilità periprocedurale è, in mani esperte, dello 0.5% per eventi severi o fatali

Richiede comunque la collaborazione del paziente



## **SIGNIFICATO CLINICO DELLO SPESSORE MEDIO-INTIMALE CAROTIDEO**

L'aterosclerosi è un processo patologico cronico che risulta dall'interazione di vari fattori di rischio e che comincia anni prima dello sviluppo di eventi clinici. E' quindi importante individuare degli indicatori di malattia nel corso del lungo periodo asintomatico della patologia aterosclerotica al fine di intensificare il trattamento sin dallo stadio pre-clinico del danno aterosclerotico.

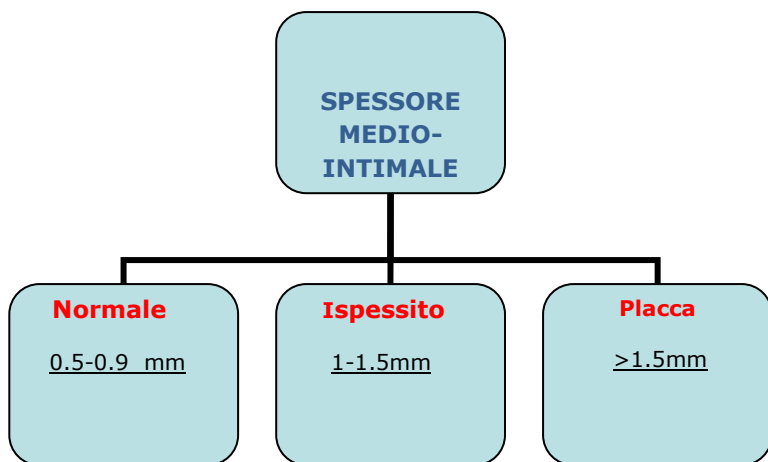
### **CHE COS'E'**

La misurazione dello Spessore Medio Intimale (IMT) delle arterie carotidi con l'ultrasonografia B-mode ad alta risoluzione, rappresenta una modalità non invasiva per misurare e monitorare l'aterosclerosi in soggetti asintomatici .

### **ASPETTO ECOGRAFICO**

Immagine ultrasonografica della parete arteriosa caratterizzata da due linee ecogene parallele (interfaccia lume-intima e media-avventizia) che delimitano uno spazio anecogeno.

La distanza tra le due linee ecogene rappresenta lo spessore medio-intimale dell'arteria.



### COME MISURARE

- Sonda lineare ad alta risoluzione con trasduttore 7 MHz
- Paziente in decubito supino con la testa ruotata in senso controlaterale
- collo partendo dalla clavicola, quindi procedendo in direzione craniale verso il bulbo carotideo. Visualizzare carotide comune, biforcazione, carotide interna ed esterna
- Sezione longitudinale, preferibilmente sulla parete lontana ( Far wall )
- Misurazione del diametro vasale

*(Consensus conference, ESC Mannheim, 2004 and Brussels, 2006) (Crouse, 2006).*

È possibile valutare l'IMT in 3 segmenti carotidei standardizzati in regione libera da placche:

- **il CM DISTALE della CC**
- **BIFORCAZIONE CAROTIDEA**
- **il CM PROSSIMALE della CI**

**DOVE  
MISURARE**

- Sonda lineare ad alta risoluzione con trasduttore 7 MHz
- Paziente in decubito supino con la testa ruotata in senso controlaterale
- collo partendo dalla clavicola, quindi procedendo in direzione craniale verso il bulbo carotideo. Visualizzare carotide comune, biforcazione, carotide interna ed esterna
- Sezione longitudinale, preferibilmente sulla parete lontana ( Far wall )
- Misurazione del diametro vasale

*(Consensus conference, ESC Mannheim, 2004 and Brussels, 2006) (Crouse, 2006).*

- Lo spessore M-I correla con i principali fattori di rischio cardiovascolare (The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study-1997- Cholesterol Lowering Atherosclerosis( CLAS) Study 1998)
- Lo spessore M-I correla con sviluppo futuro di infarto miocardico e ictus in soggetti senza e con danno cardiovascolare noto (Rotterdam Study-Circulation 1997)/The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC)

### Study-1997/Cholesterol Lowering Atherosclerosis (CLAS) Study-1998/O'Leary-1999

- Il rischio di infarto miocardio e ictus aumenta gradualmente con l'incremento numerico dello spessore M-I (Rotterdam Study-Circulation 1997)
- Lo spessore M-I correla con la glicemia post-prandiale in soggetti non diabetici (Hanefeld-Atherosclerosis 1999)
- Lo spessore M-I correla con la durata di malattia diabetica (Haffner-Stroke 1997)
- Lo spessore M-I è un indicatore di efficacia della riduzione dei lipidi plasmatici e dei valori di pressione arteriosa sull'albero coronarico (Plac II Study-1995; Cholesterol Lowering Atherosclerosis (CLAS) Study-1998- Lorenz et al 2007)

## CONCLUSIONI

La misurazione dello spessore medio-intimale carotideo, effettuato con ultrasonografia ad alta risoluzione, è un test non invasivo di comprovata affidabilità come marker surrogato di aterosclerosi. Le evidenze scientifiche dimostrano che esiste una correlazione tra ispessimento medio-intimale carotideo, fattori di rischio cardiovascolari e lo sviluppo di danno d'organo legato all'aterosclerosi. Ciononostante prima che tale test possa essere utilizzato come un fattore aggiuntivo nel tracciare il profilo di rischio cardiovascolare del singolo paziente, è necessario definire un protocollo di misurazione standardizzato per lo screening e il follow-up di soggetti ad alto rischio e realizzare un programma di training e controllo di qualità degli operatori (Consensus conference, ESC Mannheim, 2004 and Brussels, 2006).

Allo stato attuale, date queste limitazioni, non è ancora stata unanimemente accettata l'utilità clinica della misurazione dell'IMT carotideo come fattore di rischio predittivo di coronaropatia e di eventi cerebrovascolari



e che la misurazione dell'IMT rappresenti un beneficio aggiuntivo rispetto alla misurazione dei tradizionali fattori di rischio.

## Patologia Cerebrovascolare

L'ictus è attualmente la seconda causa di morte nel mondo occidentale e la prima causa di disabilità permanente. I suoi costi sociali sono elevatissimi e lo sforzo di una efficace prevenzione, primaria e secondaria, non può prescindere dalla identificazione del paziente ad alto rischio, sia di primo evento che di recidiva. In tale contesto la presenza di una condizione patologica come il diabete rappresenta senz'altro un determinante pressoché costante di rischio nelle diverse scale elaborate nell'ambito dei singoli studi e in maniera particolare, l'associazione dell'informazione sulla condizione vascolare cerebrale rappresenta un ulteriore elemento qualificante del rischio.

In definitiva non solo il paziente diabetico ha un maggiore rischio di ictus rispetto alla popolazione generale, ma l'ictus nel diabetico è tendenzialmente differente dal punto di vista eziopatogenetico e l'outcome del singolo evento è peggiore rispetto al non diabetico di pari gravità e pattern vascolare.

Pazienti affetti da diabete mellito hanno un rischio di ictus di 1.5 volte maggiore rispetto ai non diabetici e anche mortalità e morbilità associate sono maggiori rispetto ai pazienti non affetti da diabete (Kissela BM, Khoury J, Kleindorfer D et al. Epidemiology of ischemic stroke in patients with diabetes: the greater Cincinnati/Northern Kentucky Stroke Study. Diabetes Care 2005; 28:355-9; Folsom AR, Rasmussen ML, Chambless LE et al. Prospective associations of fasting insulin, body fat distribution, and diabetes with risk of ischemic stroke. The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study Investigators. Diabetes Care 1999; 22:1077-83; Mankovsky BN, Metzger BE, Molitch ME, Biller J. Cerebrovascular disorders in patients with diabetes mellitus. J Diabetes Complications 1996; 10:228-42; Jorgensen H, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Stroke in patients with diabetes. The Copenhagen Stroke Study.

Stroke 1994; 25:1977-84). Persino pazienti non diabetici ma con una sindrome metabolica hanno un aumento del rischio di 1.5 volte (Boden-Albala B, Sacco RL, Lee HS et al. Metabolic syndrome and ischemic stroke risk: Northern Manhattan Study. Stroke 2008; 39:30-5).

<b>Fattore di rischio</b>	<b>Rischio Relativo</b>	<b>Prevalenza</b>
Fibrillazione atriale	5.6-17.6	1%
Ipertensione	4.0-5.0	25-40%
Cardiopatía ischemica	2.0-4.0	10-20%
Diabete	1.5-3.0	4-8%
Fumo	1.5-2.9	20-40%
Abuso di alcool	1.0-4.0	5-30%
Dislipidemia	1.0-2.0	6-50%

Si ritiene che questo incremento del rischio sia dovuto principalmente ad un aumento della patologia aterosclerotica nelle arterie extra- ed intracraniche, in relazione al quadro lipidico plasmatico, all'ipertensione e all'iperglicemia. Anche altre caratteristiche patologiche associate con il diabete, come l'insulinorresistenza e l'iperinsulinemia, concorrono nel portare a mutamenti aterosclerotici in tali vasi (Arauz A, Murillo L, Cantu C, Barinagarrementeria F, Higuera J. Prospective study of single and multiple lacunar infarcts using magnetic resonance imaging: risk factors, recurrence, and outcome in 175 consecutive cases. Stroke 2003; 34:2453-8), in maniera indipendente rispetto sia all'iperglicemia che ad altri concomitanti fattori di rischio cardiovascolare. Questo appare particolarmente vero per quanto riguarda gli eventi di tipo lacunare, sia sintomatici che asintomatici, e che, come vedremo in seguito, potranno essere distinti dal punto di vista

eziologico in due categorie, la malattia dei piccoli vasi (small vessel disease) e la malattia dei grossi vasi afferenti (PAD, parent artery disease); quest'ultimo sottogruppo condivide la stessa prognosi della categoria "Large Artery Disease", peggiore rispetto alla tradizionale categoria lacunare (Eguchi K, Kario K, Shimada K. Greater impact of coexistence of hypertension and diabetes on silent cerebral infarcts. Stroke 2003; 34:2471-4; Adrià Arboix, Antoni Rivas, Luis García-Eroles, Lourdes de Marcos, Joan Massons and Montserrat Oliveres, Cerebral infarction in diabetes: Clinical pattern, stroke subtypes, and predictors of in-hospital mortality, BMC Neurology 2005, 5:9).

<b>Caratteristica Clinica</b>	<b>Diabetico</b>	<b>Non diabetico</b>
<b>Ischemico:emorragico</b>	10:1	5:1
<b>Rischio &lt; 55 aa</b>	Più alto	Più basso
<b>Rischio relativo per M/F</b>	F > M	F < M
<b>Infarti sottotentoriali</b>	Più comuni	Meno comuni
<b>Infarti lacunari</b>	Più comuni	Meno comuni
<b>Volume dell'infarto</b>	Nessuna differenza	

I pazienti diabetici inoltre hanno una prognosi peggiore, con un incremento di due volte della probabilità di una recidiva di ictus (Tuttolomondo A, Pinto A, Salemi G et al. Diabetic and non-diabetic subjects with ischemic stroke: differences, subtype distribution and outcome. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2008; 18:152-7; Hankey GJ, Jamrozik K, Broadhurst RJ et al. Long-term risk of first recurrent stroke in the Perth Community Stroke Study. Stroke 1998;29:2491-500).

La presenza di diabete è inoltre associate con un significativo aumento della disabilità funzionale e del danno neurologico permanente e con una più lunga degenza ospedaliera (Megherbi SE, Milan C, Minier D et

al. Association between diabetes and stroke subtype on survival and functional outcome 3 months after stroke: data from the European BIOMED Stroke Project. *Stroke* 2003;34:688-94). La mortalità fra chi sopravvive ad un primo evento è aumentata anch'essa e pressoché raddoppiata nel primo anno (Tuomilehto J, Rastenyte D, Jousilahti P, Sarti C, Vartiainen E. Diabetes mellitus as a risk factor for death from stroke. Prospective study of the middle-aged Finnish population. *Stroke* 1996; 27:210-15; Sprafka JM, Virnig BA, Shahar E, McGovern PG. Trends in diabetes prevalence among stroke patients and the effect of diabetes on stroke survival: the Minnesota Heart Survey. *Diabet Med* 1994; 11:678-84) e un tasso di sopravvivenza solo del 20% a 5 anni (Olsson T, Viitanen M, Asplund K, Eriksson S, Hagg E. Prognosis after stroke in diabetic patients. A controlled prospective study. *Diabetologia* 1990; 33:244-9). Legato in gran parte a tali componenti, il rischio di andare incontro a demenza vascolare è più che triplicate nei pazienti diabetici rispetto ai non diabetici (Luchsinger JA, Tang MX, Stern Y, Shea S, Mayeux R. Diabetes mellitus and risk of Alzheimer's disease and dementia with stroke in a multiethnic cohort. *Am J Epidemiol* 2001; 154:635-41).

### **Percorso diagnostico clinico-strumentale**

La diagnosi e il management del paziente con patologia cerebrovascolare acuta dal punto di vista del medico neuro vascolare dedicato si avvale delle conoscenze specifiche di tali patologie e si svolge parallelamente lungo due direttrici, una clinica ed una temporale neurosonologica-neuroradiologica. Tale processo è articolato nelle seguenti tappe lungo la direttrice clinica:

1. **DIAGNOSI DI PATOLOGIA:** comporta l'attribuzione della sintomatologia del paziente, valutato in fase acuta, all'ambito cerebrovascolare piuttosto che per esempio epilettico oppure sistemico non neurologico (es. crisi ipoglicemica, disturbi elettrolitici, ecc)
2. **DIAGNOSI DI SEDE:** comporta, sulla base della definizione stessa di ictus e TIA, l'attribuibilità dei sintomi del paziente alla disfunzione di una bene specifica area cerebrale in relazione al coinvolgimento del vaso afferente di tale area e deriva direttamente dalla focalità dei sintomi. La diagnosi di sede in ambito neurovascolare viene effettuata sulla base della Classificazione di Bamford.
3. **DIAGNOSI DI CAUSA:** comporta l'esecuzione di un percorso diagnostico che porti all'inserimento dell'evento verificatosi in una delle cinque categorie eziologiche della Classificazione TOAST.

Tale percorso lungo la direttrice clinica viene guidato, assistito, completato e migliorato lungo tutte le tappe dall'impiego di uno strumento diagnostico di sede di lesione vascolare cerebrale. Le possibilità tecnologiche offrono le seguenti opzioni:

- AngioRMN
- AngioTC
- Angiografia selettiva cerebrale
- EcoColorDoppler TSA e Eco Color Doppler Transcranico (TCCD)

Fra queste le metodiche neurosonologiche sono senz'altro le più economiche, facili da usare, immediate, ripetibili, non invasive, ripetibili, effettuabili anche al letto del paziente. Esse hanno dimostrato, con

il loro utilizzo in fase acuta, di migliorare enormemente l'accuratezza del percorso diagnostico sopra esposto ed hanno avuto inoltre il merito di introdurre il parametro temporale come elemento discriminante fondamentale in tale tipologia di pazienti. Infatti la situazione vascolare cerebrale che ha determinato un evento acuto è caratterizzata da una notevole dinamicità nel volgere di ore con la possibilità di una ricanalizzazione anche spontanea del vaso precedentemente stenotico o occluso, che preclude una diagnosi eziologica se i tempi della valutazione superano quelli evolutivi del processo patologico. I reperti di un esame neurosonologico in ambito dedicato (comprensivo di valutazione dei vasi cerebro afferenti extracranici e dei vasi intracranici), sono confrontabili per accuratezza con le tradizionali metodiche neuro radiologiche e predittivi della prognosi del paziente, oltre che in grado di modificarne dinamicamente il trattamento. In particolare l'utilizzo del TCCD consente nel paziente acuto in un setting non solo ospedaliero, ma anche ambulatoriale, di migliorare l'accuratezza nei seguenti ambiti di applicazione:

- Definizione del pattern occlusivo nell'ictus acuto e nel TIA
- Identificazione e monitoraggio delle Stenosi Intracraniche
- Monitoraggio della presenza di segnali microembolici (MES o HITS)
- Identificazione di Patologia Vascolare non ischemica (es. malformazioni vascolari, ematomi subdurali, lesioni espansive)
- Definizione dell'emodinamica cerebrale e dei compensi di patologia stenoocclusiva a monte
- Definizione della reattività cerebrovascolare
- Definizione dell'emodinamica venosa cerebrale

(G. Malferrari - Editor- EcoColorDoppler Transcranico. Testo-Atlante. Mattioli 2006)

## Stenosi intracraniche e diabete

La patologia stenosante dei vasi intracranici rappresenta una causa sottostimata di eventi vascolari ischemici ed ha un elevato rischio di recidiva di ictus o TIA nel territorio dell'arteria interessata, che può raggiungere a due anni il 38% (Thijs VN, Albers GW. Symptomatic intracranial atherosclerosis: outcome of patients who fail antithrombotic therapy. *Neurology* 2000;55:490-497; Failure of extracranial-intracranial arterial bypass to reduce the risk of ischemic stroke. Results of an international randomized trial. The EC/IC Bypass Study Group. *N Engl J Med* 1985;313:1191-1200; Bogousslavsky J, Barnett HJ, Fox AJ, Hachinski VC, Taylor W. Atherosclerotic disease of the middle cerebral artery. *Stroke* 1986;17:1112-1120; Marzewski DJ, Furlan AJ, St Louis P, Little JR, Modic MT, Williams G. Intracranial internal carotid artery stenosis: longterm prognosis. *Stroke* 1982;13:821-824; Wechsler LR, Kistler JP, Davis KR, Kaminski MJ. The prognosis of carotid siphon stenosis. *Stroke* 1986;17:714-718; Craig DR, Meguro K, Watridge C, Robertson JT, Barnett HJ, Fox AJ. Intracranial internal carotid artery stenosis. *Stroke* 1982;13:825-828; Borozan PG, Schuler JJ, LaRosa MP, Ware MS, Flanigan DP. The natural history of isolated carotid siphon stenosis. *J Vasc Surg* 1984;1:744-749; Moufarrij NA, Little JR, Furlan AJ, Leatherman JR, Williams GW. Basilar and distal vertebral artery stenosis: long-term follow-up. *Stroke* 1986;17:938-942; Pessin MS, Kwan ES, DeWitt LD, Hedges TR, Gale D, Caplan LR. Posterior cerebral artery stenosis. *Ann Neurol* 1987;21:85-89; Pessin MS, Gorelick PB, Kwan ES, Caplan LR. Basilar artery stenosis: middle and distal segments. *Neurology* 1987;37:1742-1746; Design, progress and challenges of a double-blind trial of warfarin versus aspirin for symptomatic intracranial arterial stenosis. *Neuroepidemiology* 2003;22:106-117; Wong KS, Li H, Chan YL, et al. Use of transcranial Doppler ultrasound



to predict outcome in patients with intracranial large-artery occlusive disease. *Stroke* 2000;31:2641–2647; Chimowitz MI, Kokkinos J, Strong J, et al. The Warfarin–Aspirin Symptomatic Intracranial Disease Study. *Neurology* 1995;45:1488–1493; Qureshi AI, Ziai WC, Yahia AM, et al. Stroke-free survival and its determinants in patients with symptomatic vertebrobasilar stenosis: a multicenter study. *Neurosurgery* 2003;52:1033–1040; Wong KS, Li H. Long-term mortality and recurrent stroke risk among Chinese stroke patients with predominant intracranial atherosclerosis. *Stroke* 2003;34:2361–2366). La distinzione prognostica importante che può essere fatta è fra stenosi sintomatiche e asintomatiche, nel senso che le prime rappresentano un marcatore di aumentato rischio di recidiva anche sotto terapia ottimale, mentre le seconde sono considerate una condizione più stabile e prognosticamente meno caratterizzata. Una stenosi intracranica è una patologia altamente dinamica, potendo evolvere in tempi rapidi sia in senso migliorativo che peggiorativo e potendo dare dei sintomi con tre fondamentali meccanismi:

- a. Embolismo artero-arterioso, a partire da una atheroma complicato con la partecipazione anche di una componente trombotica potenzialmente almeno in parte ricanalizzabile
- b. Fattori emodinamici (con stenosi > 70% oppure in condizioni sistemiche emodinamicamente sfavorevoli)
- c. Una combinazione dei due precedenti meccanismi

La cause possono essere:

- Patologia ateromasica locale
- Esito di ricanalizzazione parziale di un vaso precedentemente occluso, sia spontanea che determinata farmacologicamente

- Patologia autoimmune sistemica e/o vasculitica
- Patologia neoplastica, specialmente linfoproliferativa, che talora ha come epifenomeno il cosiddetto "fenomeno di Moia Moia"
- Patologia infettiva (più rara)

Nell'ambito del diabete la patologia aterosclerotica intracranica è nota in letteratura e nella pratica clinica quotidiana per presentare una maggiore frequenza rispetto al paziente non diabetico (Risk Factors for Atherosclerosis of Cervicocerebral Arteries: Intracranial versus Extracranial, Nijasri C. Suwanwela, Auruma Chutinetr, Neuroepidemiology 2003;22:37-40), associata anche a comorbidità aterotombotiche polidistrettuali, come coronaropatia e arteriopatia periferica. In questo lavoro epidemiologico ben condotto sulla popolazione diabetica emerge peraltro anche una ulteriore caratteristica di tale patologia, cioè che, nella popolazione in studio, comunque rappresentativa del gruppo generale dei diabetici, la sede intracranica aveva pari dignità e numerosità rispetto a quella extracranica, rendendo pertanto ragione del dato di generale sottostima della patologia proveniente dalla pratica neurosonologica con TCCD (strumento ad elevata sensibilità e specificità per tale diagnosi) e, cosa ancora più rilevante, mentre il 98% con patologia stenooclusiva extracranica aveva anche associata una o più localizzazioni intracraniche, soprattutto in presenza di diabete mellito e coronaropatia, se si considera la popolazione dei pazienti con stenosi intracraniche solo una minoranza ha una patologia aterosclerotica extracranica emodinamica.

### **Dati Ematochimici**

Dal punto di vista laboratoristico la letteratura evidenzia come elevati livelli di Lp(a) e la presenza di diabete mellito sono marcatori di rischio indipendenti di una maggiore estensione della patologia dei grossi vasi

intracranici. Questi reperti supportano un ruolo per la Lp(a) nell'aterogenesi delle stenosi intracraniche e possono essere utili per la selezione dei pazienti ad alto rischio.

Inoltre pare esistere una relazione lineare fra il valore di Lp(a) plasmatica e il numero di stenosi intracraniche, così come la coesistenza di diabete e elevati livelli di Lp(a) costituisce un marcatore di rischio additivo di estensione dell'interessamento della patologia dei vasi intracranici.

La diagnosi può essere fatta con le stesse metodiche segnalate precedentemente a proposito della valutazione del paziente con patologia cerebrovascolare acuta, con ovvi vantaggi e paraticità della metodica neurosonologica sia nella diagnosi che nel follow-up.

## II TIA

Il TIA (Transient Ischemic Attack) rappresenta una categoria nosologica attualmente in via di revisione e che condivide la prognosi e il rischio di recidiva de minor stroke. In particolare negli ultimi tempi, con lo sviluppo delle tecniche di neuroimaging e il mutamento nosologico conseguente, si è cercato di identificare delle categorie di rischio differenziate in maniera da poter trattare più adeguatamente il paziente. La definizione classica del TIA è quella elaborata dalla World Health Organisation (WHO) nel 1978:

Improvvisa comparsa di segni o sintomi riferibili a deficit focale cerebrale o visivo per insufficiente apporto ematico, di durata inferiore alle 24 ore

*(Cerebrovascular disorders: a clinical and research classification. Geneva: World Health Organisation, Offset Publication 1978; No. 43)*

Recentemente è stata proposta di una ridefinizione da parte del TIA Working Group:

Sono definibili TIAs solo i deficit neurologici o retinici focali con durata in genere inferiore ad un'ora e senza evidenza di danno cerebrale permanente.

*(Albers GW, Caplan LR, Easton JD, Fayad PB, Mohr JP, Saver JL, Sherman DG; TIA Working Group. Transient ischemic attack—proposal for a new definition. N Engl J Med 2002;347: 1713-1716)*

Tutto ciò si basa su alcune considerazioni:

- il criterio temporale delle 24 ore è arbitrario
- la maggior parte dei TIA si risolve entro un'ora
- la definizione classica non pone la necessità per la diagnosi di alcuna conferma strumentale, il che da un lato incrementa l'incertezza della diagnosi stessa e dall'altro non tiene conto del fatto che la transitorietà delle manifestazioni cliniche non significa assenza di danno cerebrale permanente.

La seconda definizione è pertanto più adeguata alla fisiopatologia della patologia cerebrovascolare e al mutamento sia delle conoscenze che delle tecnologie. Sulla base di tali progressi sono stati proposte differenti misure del rischio di ictus dopo un TIA, dal momento che l'attenzione si è concentrata sul rischio a breve termine (2 -7 gg), con un notevole restringimento della finestra di tempo utile per la prevenzione. Fra gli scores di rischio elaborati quello attualmente più usato è lo score ABCD2 (Age, Blood pressure, Clinical features, Duration of symptoms and Diabetes), che ha subito un processo di validazione articolato in più contesti

(Johnston SC, Rothwell PM, Nguyen-Huynh MN, Giles MF, Elkins JS, Bernstein AL, Sidney S. Validation and refinement of scores to predict very early stroke risk after transient ischaemic attack. Lancet 2007; 369: 283-292). Esso è esposto di seguito:

	<b>Punteggio</b>		
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
• <b>età: ≥60 anni</b>	■	■	
• <b>p. arteriosa: ≥140/90 mm Hg</b>	■	■	
• <b>clinica:</b>			
- <b>deficit di linguaggio senza ipostenia</b>	■	■	
- <b>ipostenia unilaterale</b>			■
• <b>durata:</b>			
- <b>10-59 minuti</b>	■	■	
- <b>per durata ≥60 minuti</b>			■
• <b>diabete:</b>	■	■	
<b>TOTALE</b>			

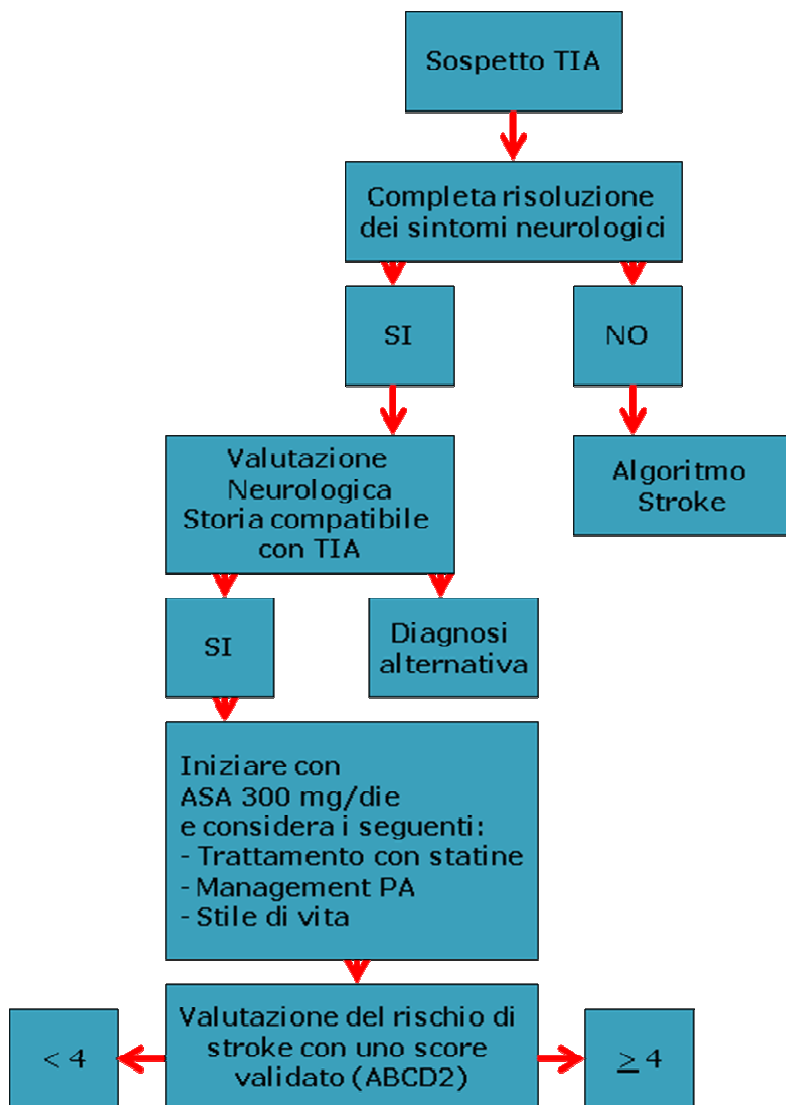
### Classi di rischio di ictus

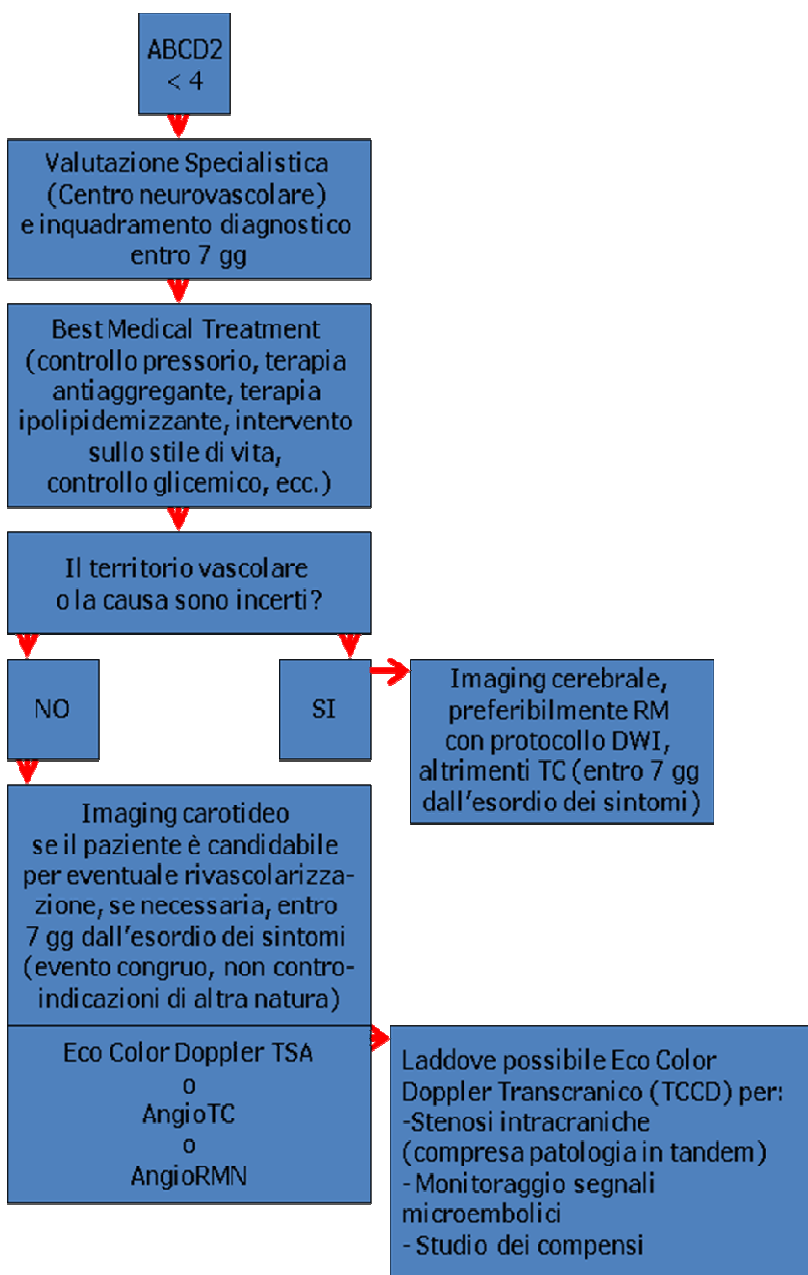
<b>RISCHIO</b>	<b>SCORE</b>	<b>2 gg</b>	<b>7 gg</b>	<b>90 gg</b>
<b>BASSO</b>	0-3	1%	1.2%	3.1%
<b>MODERATO</b>	4-5	4.1%	5.9%	9.8%
<b>ALTO</b>	6-7	8.1%	11.7%	17.8%

Altra considerazione importante è che la presenza di danno cerebrale permanente è strettamente correlata con la durata dei sintomi anche all'interno di 1 ora e la sua identificazione precoce con risonanza magnetica cerebrale e studio in diffusione rappresenta un marker prognostico sfavorevole (Ann Neurol 2005;57:679-686; Ann Neurol 2005;57:848-854). Analogamente l'identificazione di un quadro stenooclusivo dei vasi intracranici rappresenta un fattore che determina un incremento del rischio di ictus di circa 4 volte nei pazienti che si presentano con TIA (Ann Neurol 2005;57:848-854).

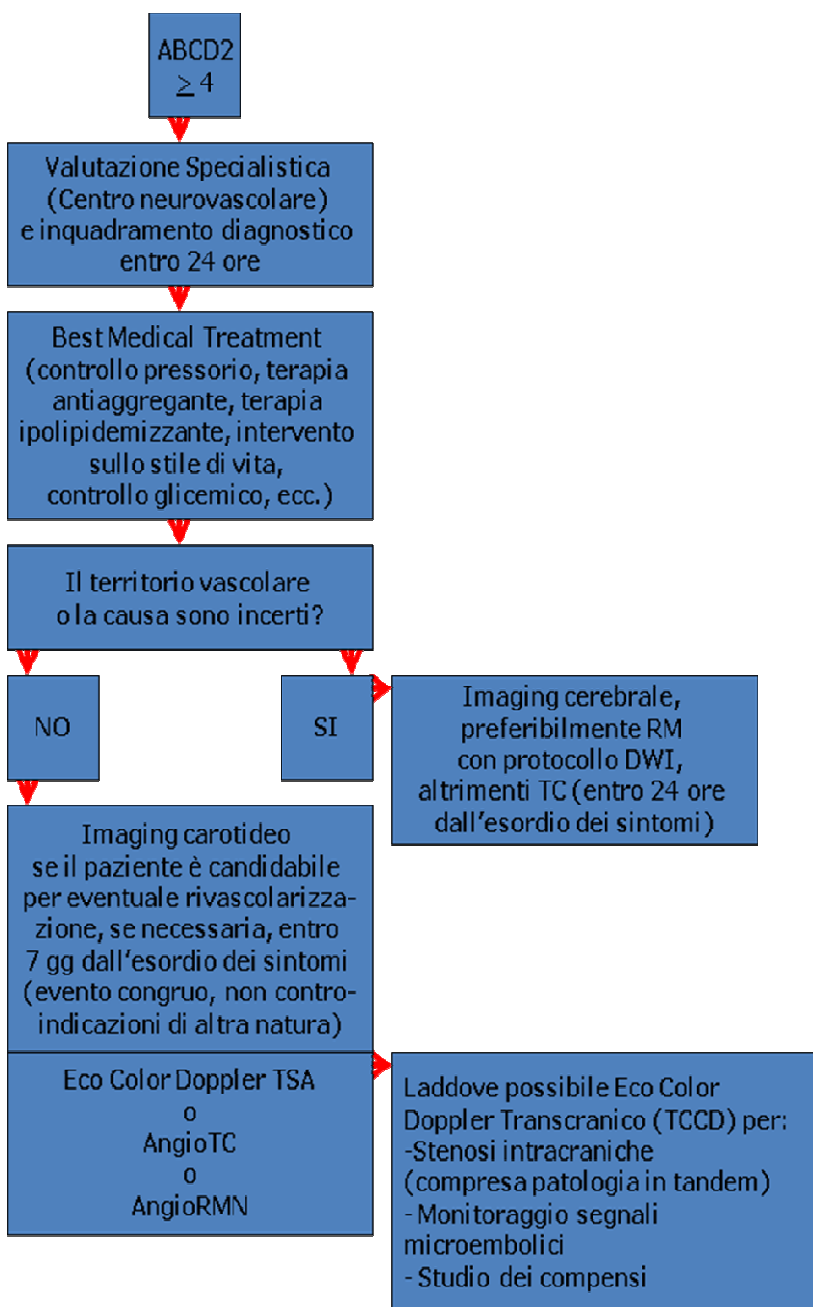
## Approccio clinico-strumentale integrato al paziente con TIA

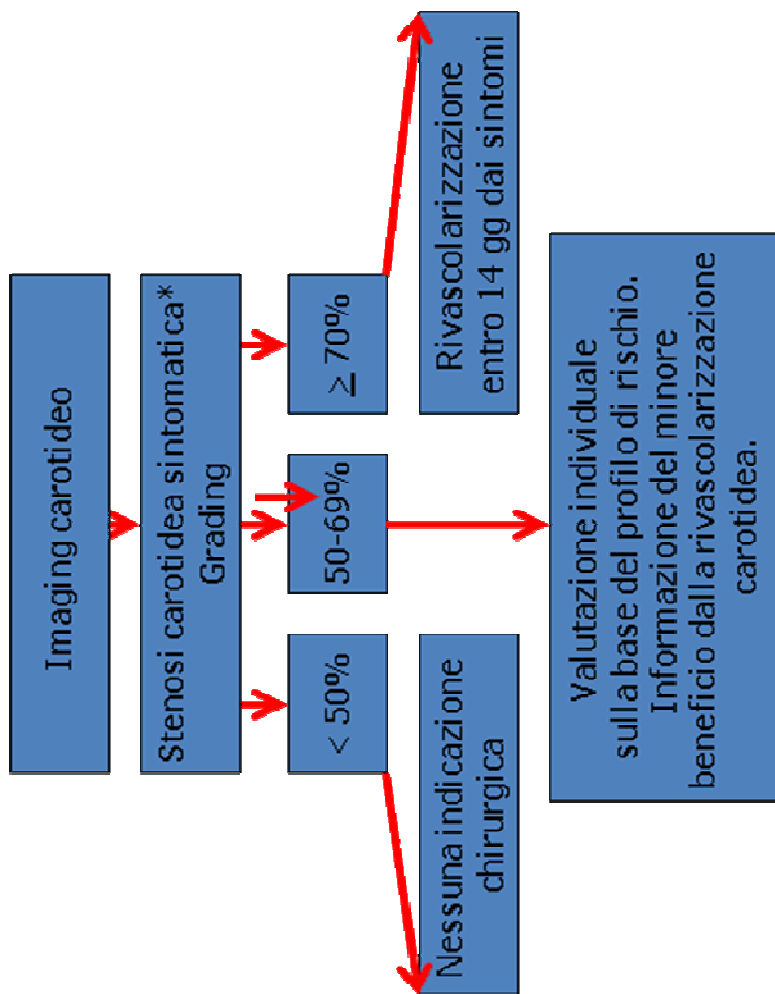
(modificato da "STROKE. National clinical guideline for diagnosis and initial management of acute stroke and transient ischaemic attack (TIA), 2008)











Evento cerebrovascolare ischemico attribuibile in termini eziopatogenetici a quella stenosi carotidea verificatosi entro tre mesi.

Per tale definizione, al di là della documentazione della stenosi e della definizione di TIA, occorre un inquadramento neurovascolare completo e congruente con tale conclusione (Bamford Classification, TOAST)

Scala di beneficio operatorio  
Scala di rischio operatorio

- 1 per evento cerebrale piuttosto che oculare,
- 1 per irregolarità di superficie della placca ateromastica carotidea,
- 1 per eventi negli ultimi due mesi,
- 1 per ogni decile di stenosi da 70% a 99%,
- 0,5 per sesso femminile,
- 0,5 per malattia vascolare periferica, e
- 0,5 per PA sistolica >180 mm Hg.

Si basa sui dati dell'ECST.

Se l'NNT globale per stenosi 70%-99% è 14, esso diviene 100 in caso di meno di 4 punti, mentre diviene 3 in caso di 4 o più punti.

Rothwell PM, Warlow CP. Prediction of benefit from carotid endarterectomy in individual patients: a risk-modelling study. *Lancet* 1999; 353: 2105-2110

NNT per prevenire un ictus ipsilaterale a 5 anni:

9 per gli uomini e 36 per le donne;

5 per i pazienti > 75 anni e 18 per i pazienti < 65 anni;

5 per i pazienti trattati entro 14 gg e 125 per i pazienti trattati dopo più di 12 settimane

## **Eco Color Doppler TRONCHI SOPRAAORTICI (TSA)**

Alcune considerazioni nel paziente diabetico.  
Occorre distinguere fra:

- paziente asintomatico per eventi vascolari
- paziente sintomatico per eventi vascolari
  - o a livello cerebrale
  - o a livello extracerebrale

### **Paziente asintomatico per eventi vascolari**

In questa categoria l'esame ultrasonografico dei TSA ha il ruolo di test di screening.

Non esistono delle indicazioni condivise internazionalmente in questa singola categoria di pazienti sulla necessità e sul timing specifico di tale indagine.

Alcune considerazioni pratiche, essendo la presenza stessa di diabete considerabile come equivalente di malattia coronarica nella carte del rischio cardiovascolare, inducono a formulare i seguenti suggerimenti:

- nel paziente senza ulteriori fattori di rischio è consigliabile una valutazione dei TSA entro 1 anno dalla presa in carico
- nel paziente con ulteriori fattori di rischio è ugualmente consigliabile una valutazione dei TSA entro 6 mesi dalla presa in carico, nell'ambito della stadiazione del danno d'organo silente
- nel paziente con alterazioni indicative di vasculopatia, sebbene asintomatica, ai test di screening annuali (ECG, ABI alterato) è indicata una valutazione dei TSA entro 3 mesi dall'identificazione del danno d'organo

### **Paziente sintomatico per eventi vascolari**

- o **a livello cerebrale**

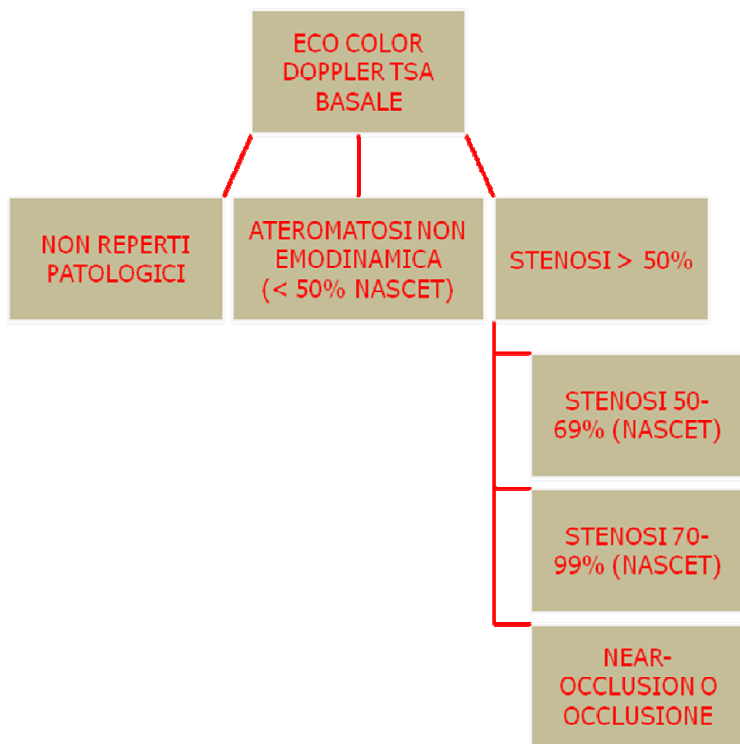
Ricade nell'algoritmo precedentemente proposto per il paziente con TIA (pagg. ).

Il timing del follow-up dipenderà dal reperto riscontrato.

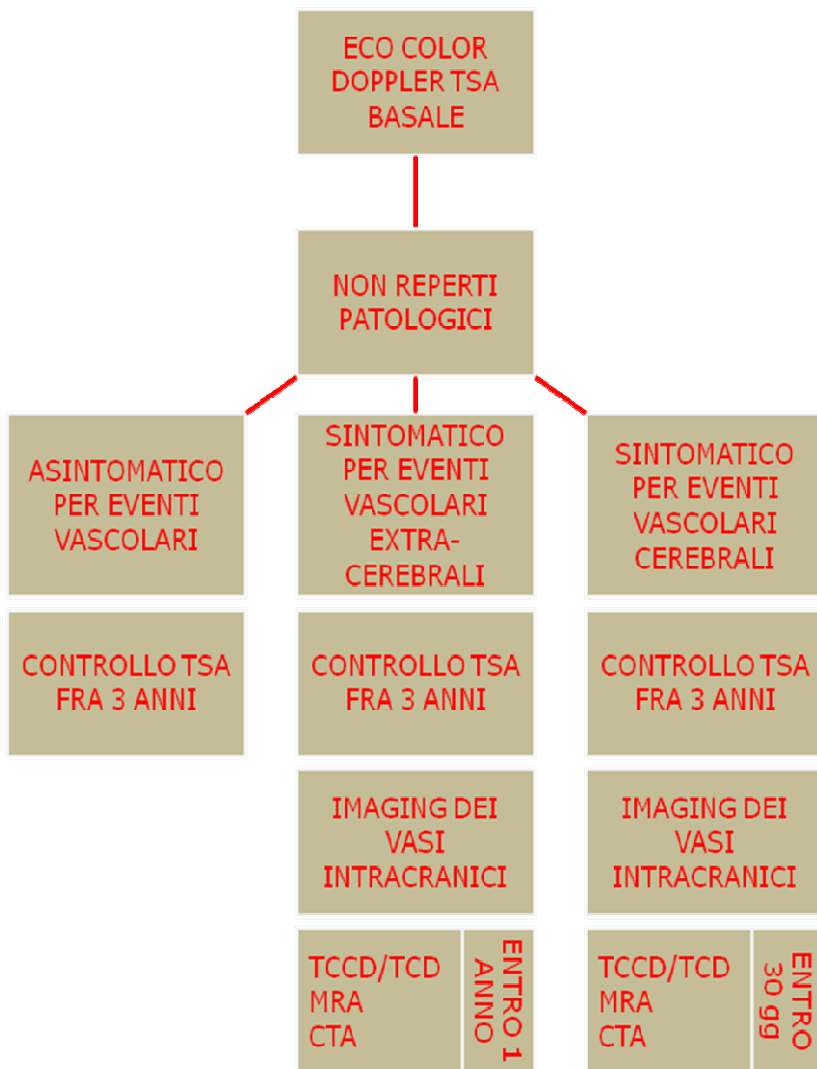
○ **a livello extracerebrale**

In tal caso si ritiene consigliabile, nell'ambito della valutazione del danno d'organo su base aterosclerotica, una valutazione ultrasonografica dei TSA entro 1 mese dall'identificazione dell'alterazione vascolare responsabile dell'evento indice extracerebrale (es. infarto miocardico acuto, stenosi dell'a. renale, aneurisma dell'aorta addominale, claudicatio da arteriopatia obliterante arti inferiori, ischemia acuta o cronica di un arto).

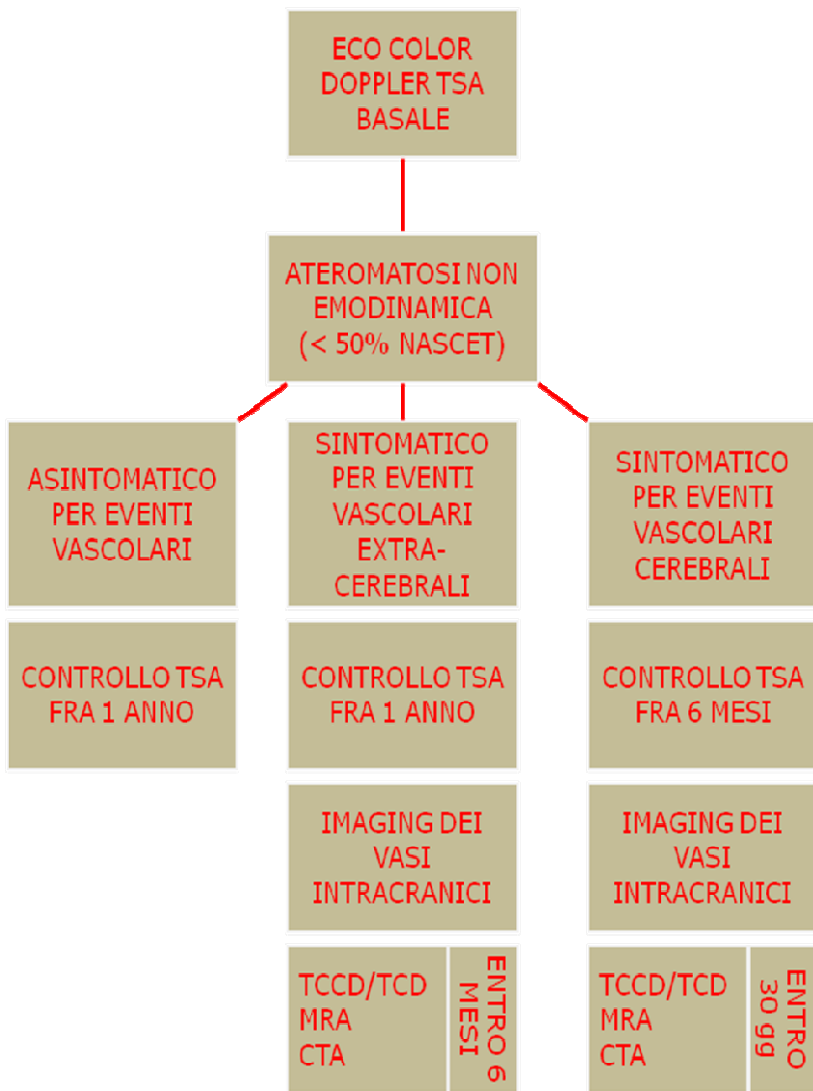
Le successive decisioni terapeutiche e il follow-up dipendono dai reperti dell'esame basale, che possono essere i seguenti:



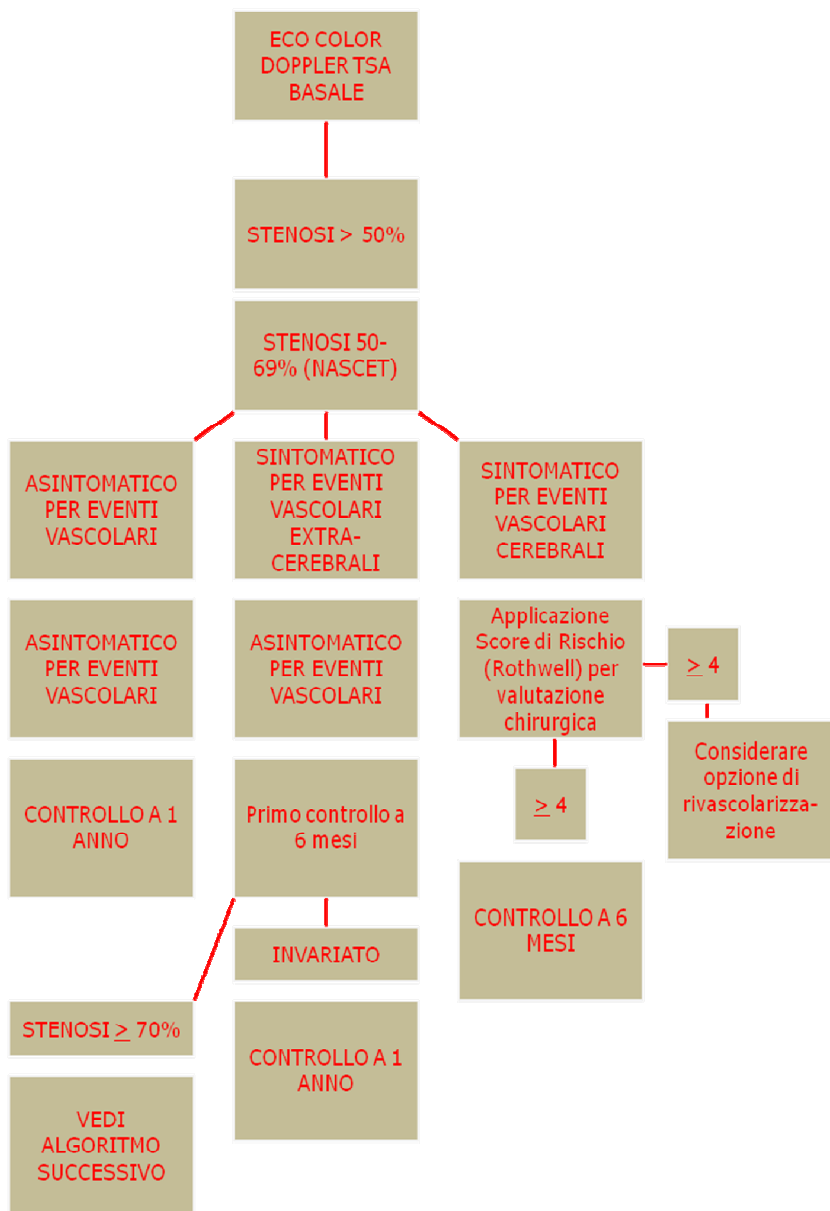
**In caso di esame privo di alterazioni parietali di rilievo:**



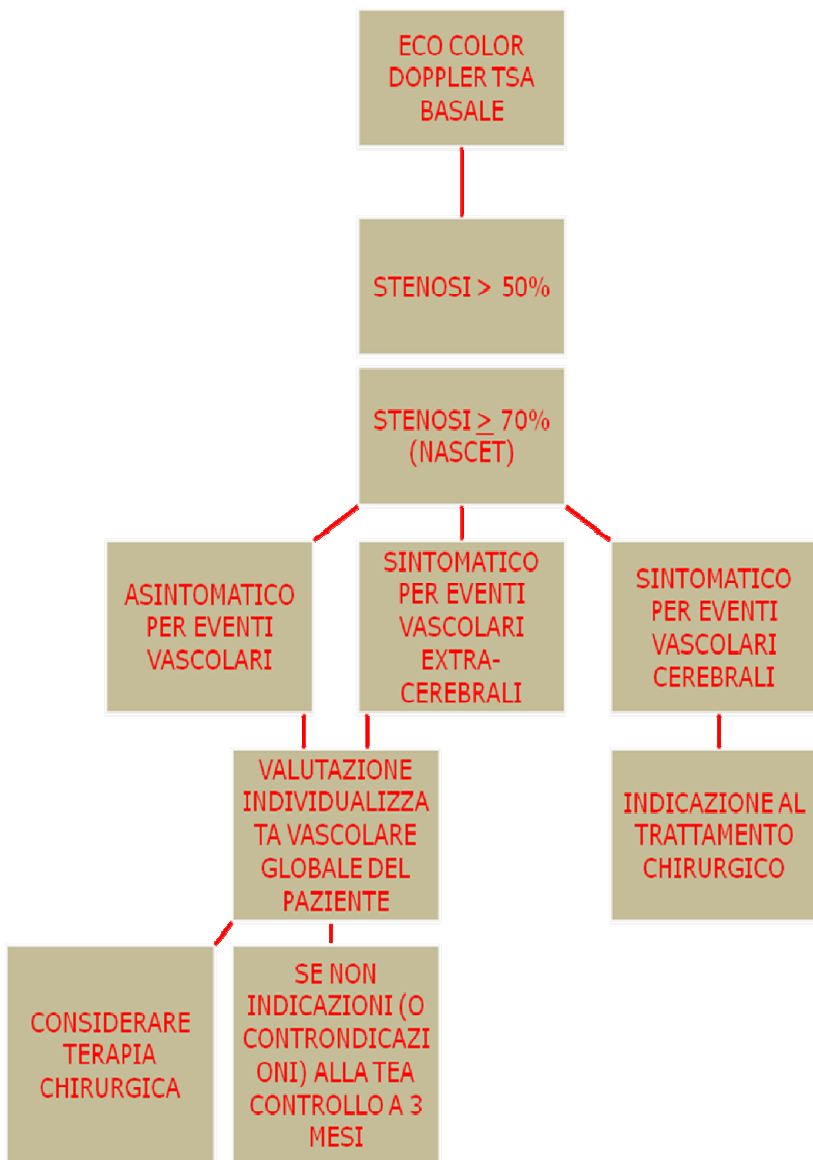
**In caso di ateromatosi non emodinamica dei TSA:**



**In caso di stenosi carotidea > 50%:**









## Eco Color Doppler TRONCHI SOPRAAORTICI (TSA)

### STENOSI CAROTIDEA ASINTOMATICA: INDICAZIONI TERAPEUTICHE OTTIMALI (ACAS)

Stenosi < 60%	Terapia medica
<b>Stenosi 60-79% (*)</b>	
Placca stabile	Terapia medica
Placca a rischio	Terapia chirurgica
<b>Stenosi 80-95% (**)</b>	Terapia chirurgica
<b>Stenosi 96-99%</b> (near occlusion)	Terapia chirurgica (?)

(\*) In assenza di altri fattori di rischio per ictus e con di rischio chirurgico basso

(\*\*) Risultati controversi con il ACST= uomini, <65aa, 60-80%

**STENOSI CAROTIDEA SINTOMATICA:  
INDICAZIONI TERAPEUTICHE OTTIMALI  
(NASCET)**

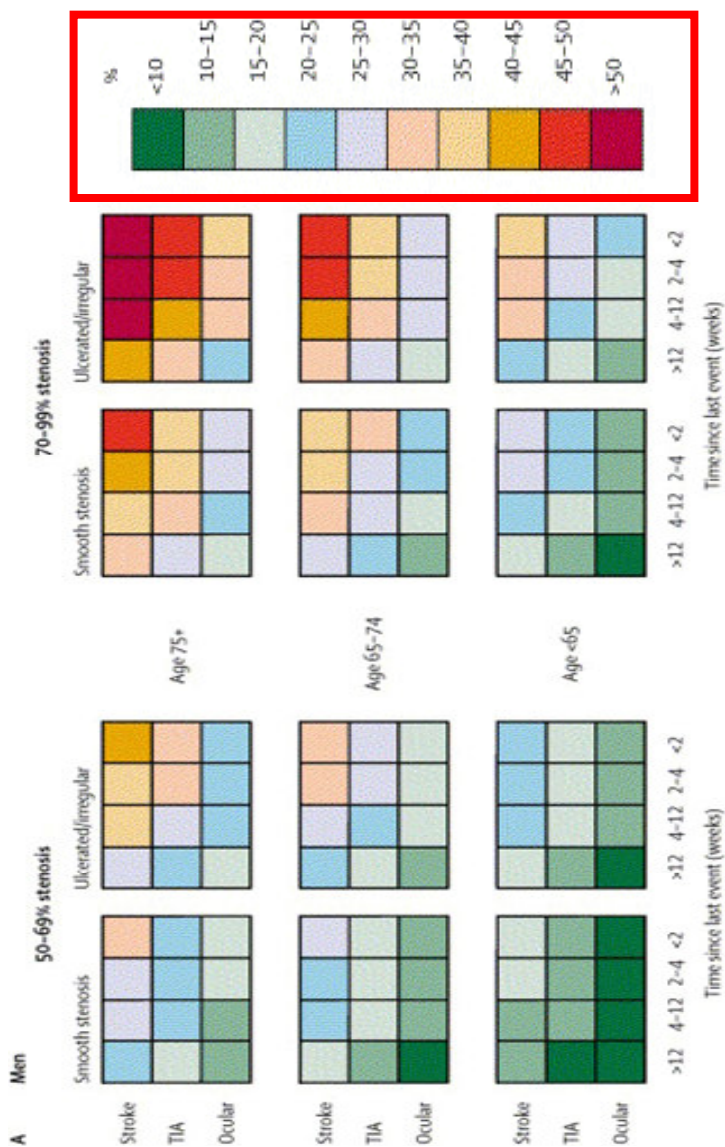
Stenosi < 50%	Terapia medica
Stenosi 50-69% (*)	
Placca stabile	Terapia medica
Placca instabile	Terapia chirurgica
Stenosi 70-95%	Terapia chirurgica
Stenosi 96-99% (near occlusion)	Terapia chirurgica (?)

(\*)In assenza di altri fattori di rischio per ictus e con rischio chirurgico basso

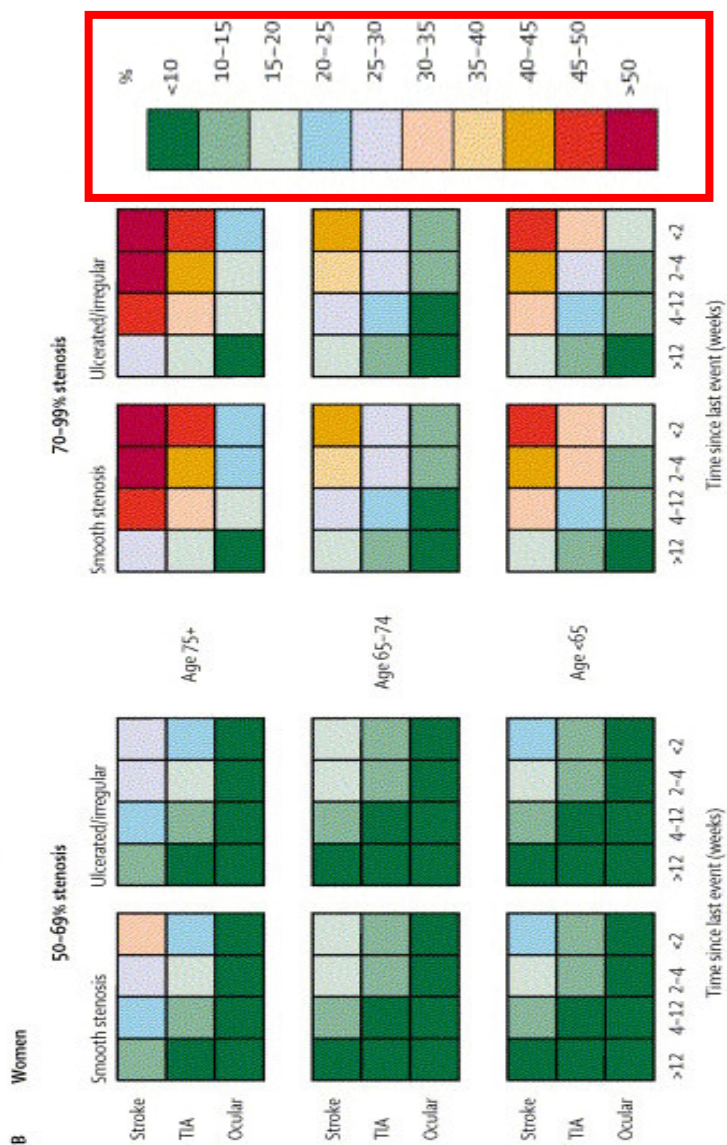
## FOLLOW-UP ULTRASONOGRAFICO DELLA STENOSI CAROTIDEA

<b>Grado di stenosi</b>	<b>Stenosi asintomatica</b>	<b>Stenosi sintomatica</b>
< 50%	Controllo a 1 anno	Controllo ogni 6 mesi
50-70%	Controllo a 6 mesi poi ogni anno	Controllo ogni 3 mesi
> 70% oppure placche ecoprive o ulcerate	Trattamento chirurgico Controllo a 3-6 mesi poi ogni anno	Chirurgia





*Carta di predizione del rischio assoluto di ictus ischemico ipsilaterale in terapia medica in pazienti con stenosi carotidea recentemente sintomatica*  
**Rothwell et al, Lancet 2005**



*Carta di predizione del rischio assoluto di ictus ischemico ipsilaterale in terapia medica in pazienti con stenosi carotidea recentemente sintomatica*  
**Rothwell et al, Lancet 2005**



## Eco Color Doppler Transcranico (TCCD)

### DEFINIZIONE

Metodica strumentale ecografica in real time che permette la visualizzazione contemporanea del parenchima cerebrale e del macrocircolo intracranico, sia arterioso (poligono del Willis) che venoso. L'identificazione, il riconoscimento e il campionamento dello spettro di flusso su ogni segmento vascolare sono guidati dalla visualizzazione di specifici punti di repere ossei e parenchimali.

### COME SI FA

Per l'esecuzione di una valutazione ottimale le peculiarità dell'esame richiedono l'utilizzo di un ecografo di ultima generazione con possibilità di imaging armonico.

L'esame viene eseguito con una sonda, preferibilmente multifrequenza, centrata su 2-2.5 MHz di frequenza. Vengono coinvolte le seguenti modalità di imaging ecografico:

*B-mode*

*Color-mode*

*Power-mode*

*Doppler mode*

L'esame viene effettuato posizionando la sonda su alcune finestre codificate in relazione ai singoli vasi da visualizzare (finestra temporale, occipitale, oftalmica, frontali). Da ogni finestra sono utilizzabili differenti piani di insonazione (assiale, coronale, obliqui).

### Vasi arteriosi visualizzabili

Arteria cerebrale media (segmento prossimale M1 e distale M2)

Arteria cerebrale anteriore (segmento precomunicante A1 e postcomunicante A2)

Arteria cerebrale posteriore (segmento precomunicante P1 e segmenti postcomunicanti P2 e P3)  
Arteria carotide interna intracranica tratto C5-C1  
Arteria comunicante anteriore  
Arteria comunicante posteriore  
Arteria basilare  
Arteria vertebrale tratto V3-V4  
Arteria cerebellare postero-inferiore  
Arteria cerebellare antero-inferiore  
Arteria oftalmica

### **SENSIBILITA' E SPECIFICITA'**

Lo studio ultrasonografico dei vasi intracranici con TCCD, presenta, rispetto alle metodiche di neuroimaging, una elevata accuratezza diagnostica per la patologia stenoocclusiva dell'a. cerebrale media:

- Sensibilità del 81% e Specificità del 98%, PPV 61% e NPV 99% rispetto all'AngioRMN (AJNR 2005;26:1012-1021)
- Sensibilità e Specificità del 100% rispetto all'Angiografia Cerebrale Selettiva (Assessment: Transcranial Doppler US Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology, NEUROLOGY 2004;62:1468-1481)

### **INDICAZIONI**

- Patologia cerebrovascolare acuta (ictus e TIA) per identificazione della sede di occlusione vascolare
- Follow-up della riperfusione dei vasi precedentemente occlusi
- Identificazione di patologia stenoocclusiva intracranica nel paziente pluripeduncolare, con multipli fattori di rischio vascolare, diabetico, con elevati valori di Lp(a)

- Studio dell'emodinamica venosa (trombosi venose cerebrali, amnesia globale transitoria, malformazioni artero-venose, ipertensione endocranica)
- Identificazione della presenza e grading di shunt destro → sinistro
- Valutazione dei compensi intracranici in caso di patologia steno-occlusiva dei vasi cerebro afferenti
- Valutazione della reattività cerebrovascolare con test di stimolo
- Monitoraggio della presenza di segnali microembolici (MES o HITS) in caso di patologia stenoocclusiva extra- ed intracranica e in caso di fonti emboliche sistemiche (esempio valvole cardiache protesiche)
- Monitoraggio intraoperatorio durante interventi di TEA e stenting carotidea
- Monitoraggio durante interventi cardiocirurgici maggiori
- Identificazione del vasospasmo in corso di emorragia subaracnoidea
- Prevenzione degli eventi cerebrovascolari ischemici sintomatici nel paziente con anemia falciforme
- Imaging parenchimale per la diagnostica delle malattie extrapiramidali, follow-up dello shift della linea mediana

### **LIMITI**

La finestra acustica temporale non consente una insinuazione adeguata nel 10% dei soggetti, soprattutto donne in età avanzata. Tale limite è valicabile con l'impiego di mezzo di contrasto ultrasonico.

La metodica non costituisce test di screening per escludere la presenza di aneurismi cerebrali, essendo 5 mm il di diametro la soglia di visualizzazione per tali formazioni, ed essendo la visualizzazione in tale ambito limitata alla porzione basale del poligono del Willis.

La porzione intrapetrosa dell'a. carotide interna non è visualizzabile, in relazione al decorso intraosseo, per cui è possibile avere solo informazioni indirette su tale segmento dalla valutazione dell'emodinamica a monte e a valle di esso.

Alcuni segmenti arteriosi presentano un decorso che conduce ad un angolo di insonazione sfavorevole e non si prestano all'esecuzione di una correzione d'angolo (ad esempio la porzione intracranica dell'a. carotide interna, il passaggio fra i segmenti M1 e M2 dell'a. cerebrale media, il passaggio P1-P2 dell'arteria cerebrale posteriore).

G. Malferrari - Editor- EcoColorDoppler Transcranico.

Testo-Atlante. Mattioli 2006

AJNR 2005;26:1012-1021

Assessment: Transcranial Doppler US Report of the Therapeutics and Technology Assessment

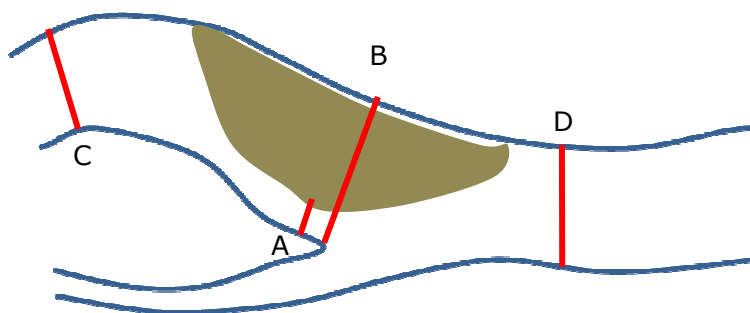
Subcommittee of the American Academy of Neurology, NEUROLOGY 2004;62:1468-1481



GRADO DI STENOSI	CRITERI PRIMARI		CRITERI SECONDARI	
	ICA PSV (cm/sec)	STIMA PLACCA (%)	ICA/CCA PSV ratio	ICA EDV (cm/sec)
Normale	<125	Nessuna	<2	<40
<50%	<125	<50	<2	<40
50-69%	125-230	≥50	2-4	40-100
≥70%	>230	≥50	>4	>100
Near occlusion	Elevato, basso o non rilevabile	Visibile	Variabile	Variabile
Occlusione	Non rilevabile	Visibile, non rilevabile il lume	Non applicabile	Non applicabile

Criteria ultrasonografici internazionali di grading della stenosi carotidea secondo l'American academy of Radiology (Consensus Conference del 2003), validati versus angiografia digitalizzata con metodo NASCET.

Per una stenosi nel range  $\geq 70\%$  tali criteri hanno una sensibilità del 92% ed una specificità del 97%.



$$\text{ECST: } \frac{C - A}{C} \times 100$$

$$\text{NASCET: } \frac{B - A}{B} \times 100$$

$$\text{CC: } \frac{D - A}{D} \times 100$$

**Sistemi di grading angiografico di riferimento della stenosi carotidea**

### **Angiografia intraarteriosa**

#### **Vantaggi**

Standard di riferimento per la correlazione del rischio di ictus alla percentuale di stenosi

#### **Svantaggi**

Rischio periprocedurale di ictus o morte

Necessità di ospedalizzazione per almeno 24 ore

Relativo ritardo della chirurgia

Notevole expertise e manualità

### **Eco Color Doppler**

#### **Vantaggi**

Ampiamente disponibile

Poco costoso

Non invasivo

Rischio non contemplato

#### **Svantaggi**

Operatore-dipendente (necessità di competenze specifiche)

Non valuta i vasi intracranici (ma può essere completato con Eco Color Doppler Transcranico)

### **Angio RM senza mdc**

#### **Vantaggi**

Non invasiva

Disponibilità delle immagini per il post-processing

#### **Svantaggi**

Sovrastima la percentuale di stenosi

Ha la stessa accuratezza delle metodiche ecografiche

Più costosa

Alcuni pazienti sono claustrofobici



## **Angio TC**

### **Vantaggi**

Solitamente più accessibile dell'angioRM  
Disponibilità delle immagini per il post-processing  
Può esplorare nella stessa seduta le arterie intracraniche

### **Svantaggi**

Richiede iniezione di mdc  
Tecnologia spirale  
Sottostima la stenosi  
Utilizza radiazioni ionizzanti

## **Angio RM con mdc (CEMRA)**

### **Vantaggi**

È la più accurata fra le tecniche non invasive  
Valuta anche le arterie intracraniche nella stessa seduta

### **Svantaggi**

Richiede iniezione di mezzo di contrasto  
Alcuni pazienti sono claustrofobici  
Costosa

## **ARTI INFERIORI**

**L'ECO COLOR DOPPLER** rappresenta sicuramente in'indagine di 2° livello dopo l'esame clinico-anamnestico e la valutazione dell'ABI.

### **Indicazioni all'esecuzione dell'esame**

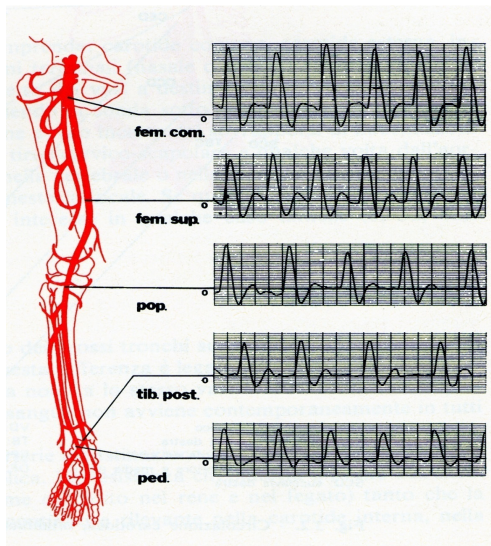
- Sospetto di un'arteriopatia periferica quando l'esame clinico e l'indice ABI non sono dirimenti nell'escludere la presenza di patologia
- Inquadramento dell'arteriopatia della sua gestione ed ogni qualvolta esiste un peggioramento clinico e/o dei parametri funzionali (ABI, treadmill-test ecc)
- Screening preinterventistico (indirizza sulla procedura di rivascularizzazione)
- Orientamento sulla natura dell'arteriopatia
- Follow-up postangioplastica e/o stenting
- Follow-up post by-pass
- Sorveglianza di aneurismi
- Controllo nelle arteriopatie estasianti
- Valutazione delle sindromi compressive e/o da intrappolamento
- Controllo nei trauma vascolari degli arti inferiori

## ANKLE-BRACHIAL PRESSURE INDEX (ABI) Le informazioni emodinamiche

Il metodo diagnostico fondamentale nell'ambito della valutazione strumentale, successiva alla valutazione clinica, nel paziente con sospetto di arteriopatia obliterante degli arti inferiori è la determinazione dell'indice caviglia-braccio o indice di Winsor o ABI (1). L'ABI è importante non solo per quantificare la gravità di una arteriopatia, ma anche come metodica di screening di arteriopatia organica (eseguibile anche da infermieri e tecnici, dopo adeguato training). Come tale è un marker di patologia vascolare e di mortalità cardiovascolare negli anziani (2).

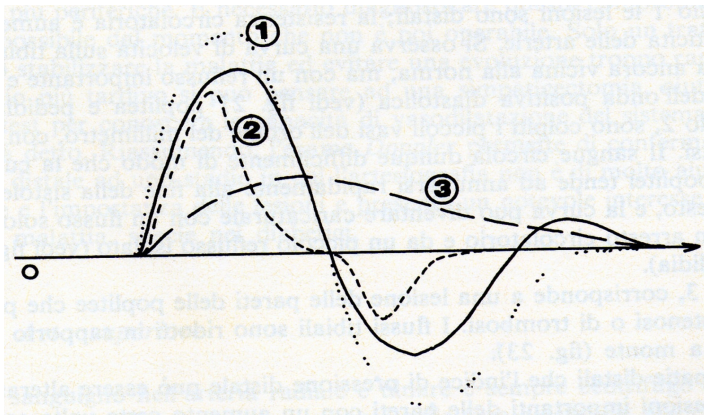
Tale indice è misurato come rapporto tra la pressione a livello dell'a. omerale terminale (braccio) e quella a livello dell'arteria tibiale posteriore e/o anteriore (caviglia), determinabili con il Doppler a onda continua (Doppler CW) o pulsata (PW).

La figura seguente mostra la normale morfologia dello spettro di flusso con doppler CW a livello degli arti inferiori, da cui si deriva l'ABI.



La curva di velocità normale, come si può vedere nella figura, ha una morfologia trifasica, caratteristica dei distretti ad elevate resistenze, quali quelli muscolo-cutanei senza sovrapposta vasodilatazione.

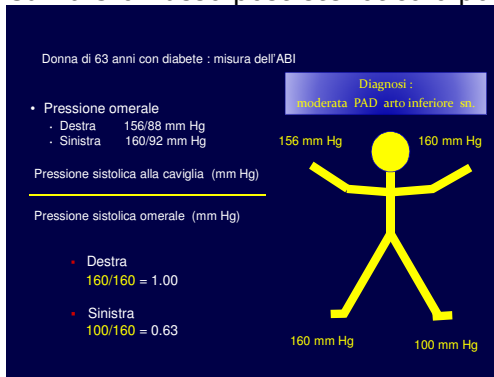
Le curve di velocità patologiche perdono gradualmente questa morfologia per assumerne una monobasica, con flusso presente anche per tutta la distole, caratteristica dei distretti a basse resistenze, come illustrato nella figura seguente.



Curva 1 o da arteriopatia distale

Curva 2 o da perdita dell'elasticità dei vasi

Curva 3 o flusso post-stenotico o post-occlusivo



ABI

Nel paziente diabetico , un valore di ABI superiore a 1.30 , non esclude la presenza di PAD .

In questi pazienti infatti e' molto frequente la presenza di calcificazioni della tonaca media delle arterie ( mediocalcinosi di Monckeberg) che le rende incomprimibili da parte del bracciale dello sfigmomanometro .

Hiatt WR . Medical treatment of peripheral arterial disease and claudication . N Engl J Med 2001 ; 344 : 1609-21

ABI

Nei casi dubbi si puo' effettuare la **misurazione dell'indice caviglia - braccio prima e subito dopo l'esercizio fisico\*** , e il calo di circa il 20% dei valori pressori dopo sforzo sono indicativi di una arteriopatia

\* Treadmill test su tapis roulant : 15% di pendenza – 3.5 Km/ora

William R . Hiatt , et al . Clinical Trials for Claudication : Assessment of Exercise Performance , Functional Status , and Clinical End Point . Circulation Aug 1995 ; 92 : 614 - 621

## SIGNIFICATO DELLA MISURA DELL'ABI

### In un soggetto sano l'ABI varia tra 0.9 e 1.3

> 1.3	Non affidabile (ad esempio per incomprimibilità vasale)
> 0.9	Arteriopatia improbabile
0.9-0.7	Arteriopatia lieve
0.7-0.5	Arteriopatia moderata con lesioni segmentarie steno-occlusive
< 0.5	Arteriopatia severa, verosimilmente con più lesioni lungo l'asse arterioso

Per arterie con calcificazione della media, l'uso delle pressioni digitali o la registrazione delle velocità di flusso nelle pedie è necessario per effettuare adeguatamente il test.

Specificità 100%  
Sensibilità 92-94%

Yao JS, Flinn WR, Bergan JJ (1984) Noninvasive vascular diagnostic testing: techniques and clinical applications. Prog Cardiovasc Dis 26:459-494

## Approccio clinico alla vasculopatia degli arti inferiori

L'arteriopatia periferica è conseguenza di una riduzione del flusso sanguigno a livello degli arti inferiori determinato da un processo occlusivo arterioso con conseguente ischemia

Il diabete tipo 2 è una malattia ad alto impatto macrovascolare e la vasculopatia periferica è tra le complicanze cliniche più comuni. Questa produce dei danni drammatici soprattutto se la diagnosi viene posta tardivamente con conseguente alta morbilità e mortalità legata alle amputazioni minori o maggiori degli arti inferiori.

*(RE, Reiber GE, Burges EM: Pathways to diabetic limb amputation: Basis for prevention. Diabetes Care 13: 513-21,1990)*

- L'aterosclerosi è la causa principale (Hirsch et al. ACC/AHA 2005-Circulation 2006)
- E' una manifestazione dell'aterosclerosi sistemica e quindi rappresenta un marker di coinvolgimento aterosclerotico anche in altri territori vascolari
- L'AP aumenta di circa 4-5 volte il RR di morte CV e di 2-3 volte il rischio di mortalità totale con riduzione di 10 anni di aspettativa di vita
- 75% dei pz con PAD muore per IMA o ICTUS cerebrale (The Framingham Study)

### CARATTERISTICHE CLINICHE DELL'AP NEL DIABETE

- Rapporto M/F 2:1 o 1:1
- esordio più precoce : età inferiore di 10 anni
- Localizzazione : prevalentemente distale e bilaterale
- La localizzazione prevalentemente distale riduce la possibilità di circoli collaterali

- Sintomi : prevalenza minore di CI con alta % di PAD asintomatica( 50-80%)
- Più insidiosa : deposizione di Sali di calcio nella parete delle arterie le rende incompressibili e quindi poco attendibile ABI e per la coesistente neuropatia
- 8% già documentabile alla diagnosi di diabete-24,25
- Maggiore gravità

## STADIAZIONE CLINICA DELL'ARTERIOPATIA PERIFERICA

### CLASSIFICAZIONE LERICHE-FONTAINE

<b><u>STADIO I</u></b>	Asintomatico
<b><u>STADIO II</u></b>	Claudicatio Intermittens ( <b>CI</b> )
Ia	dolore per distanze>200m
Iib	dolore per distanze<200m
<b><u>STADIO III</u></b>	Dolore a riposo o notturno
<b><u>STADIO IV</u></b>	Necrosi tissutale, gangrena

Le caratteristiche dell'AP nel diabete non consentono di applicare rigidamente la classificazione di **LERICHE-FONTAINE** che comunque è la classificazione clinica più comunemente utilizzata per questa patologia.

La valutazione ambulatoriale del paziente con sospetta arteriopatia periferica prevede le seguenti tappe sequenziali.

### 1.INDAGINE ANAMNESTICA

- Eventuale presenza misconosciuta di C I: riferita come stanchezza, fastidio, parestesie durante il cammino, che recede con il riposo ed è riproducibile
- Dolore ischemico a riposo
- Ritardo nella guarigione di ferite agli arti inferiori



## 2.ESAME OBIETTIVO

### **Ispezione**

- Trofismo cutaneo (cute e annessi cutanei) e muscolare
- Temperatura cutanea
- Pallore e cianosi alle dita dei piedi

### **Palpazione**

polsi femorali, poplitei, pedidi, confrontati con i controlaterali

- Stenosi femorale superficiale o poplitea: pulsazioni normali a livello femorale, ma ridotte o assenti a livello popliteo o delle tibiali.
- Stenosi femorale superficiale o poplitea: pulsazioni normali a livello femorale, ma ridotte o assenti a livello popliteo o delle tibiali.

### **Auscultazione**

a livello aortico, iliaco, femorale, popliteo

- Ricerca di segni o sintomi suggestivi di coronaropatia o malattia carotidea

## **Trattamento**

La patogenesi della macroangiopatia è plurifattoriale e pertanto la sua prevenzione e correzione impongono il trattamento di tutti i possibili fattori di rischio coinvolti . In particolare nel diabete di tipo 2 la prevenzione e la cura della vasculopatia periferica deve consistere non solo nel precoce raggiungimento e mantenimento nel tempo di un compenso glicemico ottimale , ma anche nella correzione contemporanea di tutti gli altri fattori principali di rischio, in particolare del fumo, dell'ipercolesterolemia, dell'ipertensione arteriosa e del sovrappeso.

## **NEL PAZIENTE ASINTOMATICO**

1 Adeguata correzione dei fattori di rischio :

Abolizione del fumo

Ottimizzazione del compenso glicemico(HbA1C<7%)

Trattamento della dislipidemia con statine (LDL<70)

Terapia antiipertensiva( PA<130/80)

2 Profilassi con ac acetilsalicilico (75-250 mg/die)

## **NEL PAZIENTE SINTOMATICO**

Escludere una pseudoclaudicatio (es. patologia scheletrica o stenosi midollare, artriti, miositi)

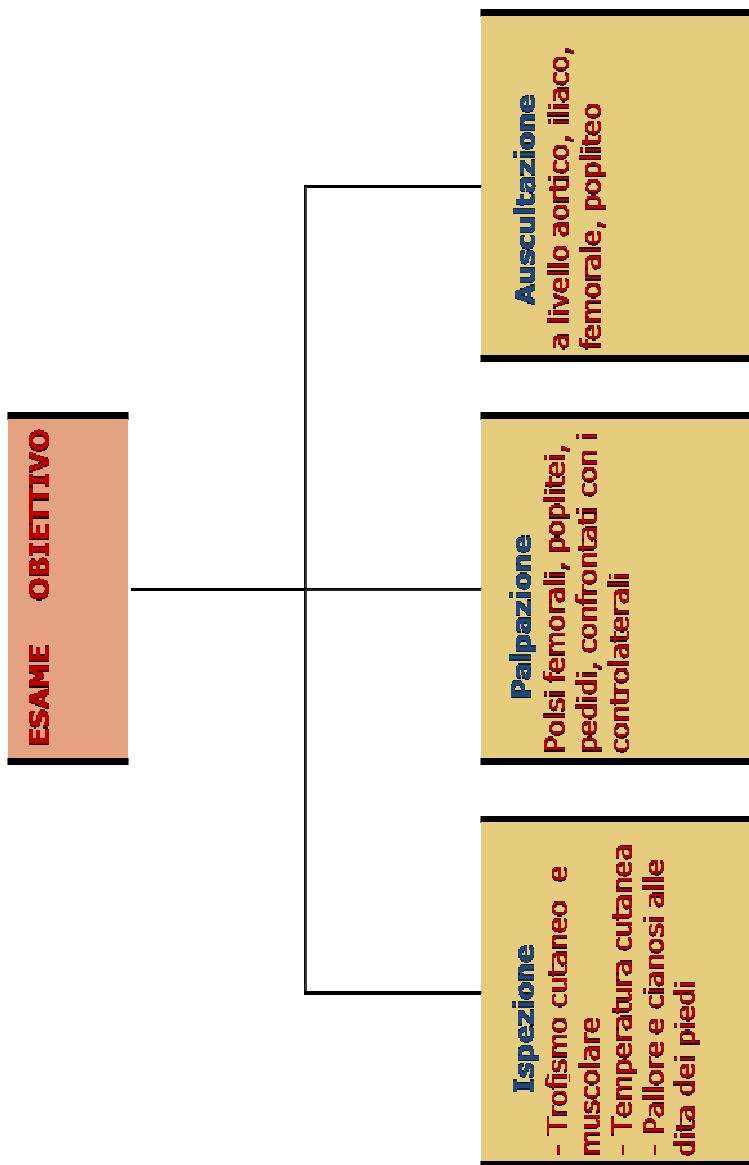
Adeguata correzione dei fattori di rischio

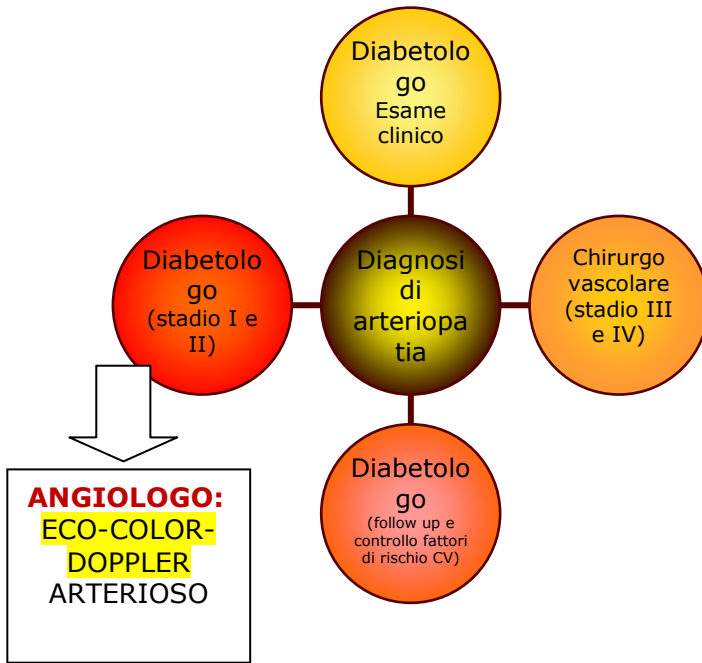
Metodiche diagnostiche per documentare la presenza di patologia steno-occlusiva

Sessioni di esercizi fisici di 30 minuti tre volte alla settimana, svolti con regolarità sotto la direzione di esperti, volti al miglioramento del dolore da claudicatio

Rivascolarizzazione

- ISCHEMIA CRITICA DEGLI ARTI (angioplastica transluminale percutanea o by pass)
- CI INVALIDANTE(DOLORE INTRATTABILE)
- LESIONE SU BASE VASCOLARE









## **Studio microcircolatorio**

### **Ossimetria Transcutanea (TcPO<sub>2</sub>)**

TcPO<sub>2</sub> fornisce dei validi dati metabolici che possono essere usati come adiuvanti dei dati emodinamici forniti da altri test non invasivi.

Essa determina una misura dell'adeguatezza dell'apporto arterioso di ossigeno ai tessuti. Si misura posizionando sulla cute un elettrodo ossigeno-sensibile, che contiene una piccola unità termica che riscalda la cute ad una temperatura di 44°C. La quantità di ossigeno disponibile per la diffusione alla cute è una funzione del flusso arterioso all'area cutanea interessata e della quota di ossigeno estratto dal sangue sulla base delle esigenze metaboliche dei tessuti.

In caso di arteriopatia ostruttiva severa, la perfusione tissutale diventa marginale e la perfusione capillare di ossigeno si riduce parallelamente all'incremento della frazione di estrazione dello stesso per le richieste metaboliche tissutali.

TcPO<sub>2</sub> viene solitamente misurata al dorso del piede, sul lato mediale del polpaccio e sulla coscia, con un elettrodo di riferimento in regione sottoclavicolare, con cui paragonare i dati agli arti inferiori. Le misurazioni dovrebbero essere fatte sia in posizione supina che seduta e la differenza fra i due parametri è indicativa della riserva microcircolatoria.

I risultati sono espressi in mmHg (con un range di errore ammesso di  $\pm 10$  mmHg).

Ci sono variazioni importanti, soprattutto in pazienti anziani con patologia cardiopolmonare.

In generale una TcPO<sub>2</sub> <30 mmHg suggerisce un'ischemia severa.

Valore predittivo positivo 77–87%

[Cassilas JM, Becker F, Roux J, Raup JC, Didier JP (1985) TCPO2 et viabilité du moignon d'amputation. *J Mal Vasc* 10:71-72; TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) (2000) Management of peripheral arterial disease (PAD), investigations for critical limb ischemia. *J Vasc Surg* 31(Part 2):S178-S183; Ubbink DT, Tulevski II, den Hartog D, Koelemay MJ, Legemate DA, Jacobs MJ (1997) The value of non-invasive techniques for the assessment of critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 13:296-300; Ubbink DT, Spincemaille GH, Reneman RS, Jacobs MJ (1999) Prediction of imminent amputation in patients with non-reconstructible leg ischemia by means of microcirculatory investigations. *J Vasc Surg* 30:114-121; Ubbink DT, Gersbach PA, Berg P, Amann W, Gamain J (2003) The best TcpO2 parameters to predict the efficacy of spinal cord stimulation to improve limb salvage in patients with inoperable critical limb ischemia. *Int Angiol* 22:356-363].

### **Flussimetria Laser Doppler Fluxmetry (LDF), Microscopia capillare (CM)**

La CM rende possibile la visualizzazione dei capillari del letto ungueale dell'alluce in posizione seduta e fornisce informazioni sulla morfologia, densità e velocità capillare.

Le misure di LDF a livello dell'alluce danno informazioni sulla perfusione cutanea globale, compresi capillari, vasi profondi e anastomosi artero-venose, che sono coinvolti nella termoregolazione.

La combinazione delle tre tecniche - TcpO2, LDF and CM - ha mostrato una elevata specificità (87%), ma una bassa sensibilità (46%).

Le misure di TcpO2 forniscono una classificazione microcircolatoria e sono le più facili da eseguire.



## **Il piede diabetico**

### **A componente prevalentemente neuropatica**

- Dita ad artiglio
- Dita a martello
- Alluce valgo
- Teste metatarsali prominenti
- Atrofia dei muscoli interossei
- Turgore delle vene
- Sovrapposizione delle dita
- Arco plantare accentuato
- Ipercheratosi plantare

### **Screening per la neuropatia**

- ispezione del piede
- monofilamento (sensibilità tattile)
- diapason (sensibilità vibratoria)
- riflesso achilleo

**A componente  
prevalentemente  
ischemica**

- claudicatio intermittens
- estremità fredde
- modificazioni in senso atrofico della cute
  - pelle secca e squamosa
  - assenza dei peli e unghie distrofiche
  - fissurazioni sui talloni e sui punti sporgenti
- atrofia dei tessuti molli sottocutanei
- assenza dei polsi tibiale post. e/o pedidio
- pallore del piede quando viene innalzato
- aumento del tempo di riempimento venoso

**Semeiotica del piede vascolare**

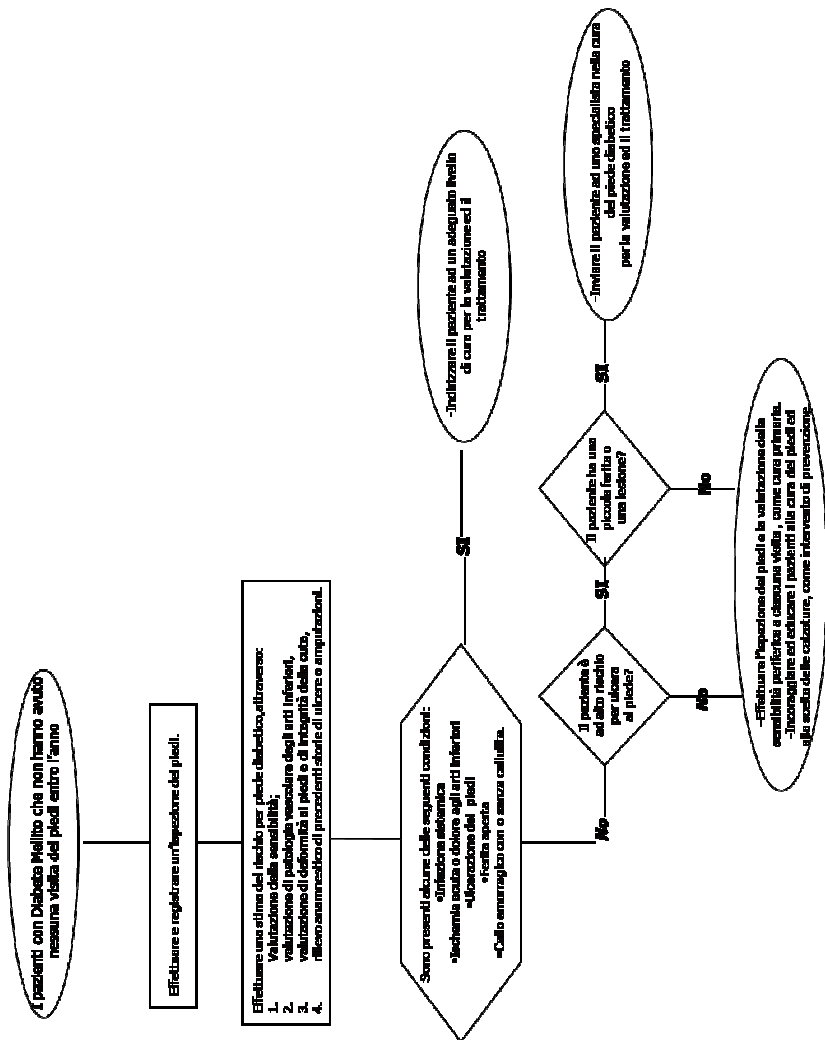
- palpazione polsi
- indice ABI
- pressione alla caviglia e al dito
- TcPO<sub>2</sub>

Per informazioni sulle ortesi:

**Decreto Ministeriale - Ministero della Sanità - 27 agosto 1999, n. 332**

"Regolamento recante norme per le prestazioni di assistenza protesica erogabili nell'ambito del Servizio sanitario nazionale: modalità di erogazione e tariffe."

[www.handylex.org/stato/d270899.shtml#a1](http://www.handylex.org/stato/d270899.shtml#a1)



## Ulcera

### **Ulcera neuropatica**



- si sviluppa in aree di elevate pressioni plantari
- è circondata ed a volte sovrastata da uno strato di ipercheratosi
- i bordi si presentano spesso frastagliati
- il fondo è rosso vivo tendente alla granulazione con una buona tendenza al sanguinamento.

### **Ulcera ischemica**



- si sviluppa nelle aree più distali o marginali del piede
- presenta aree di necrosi,
- i bordi sono ben delimitati,
- l'orletto di riepitizzazione è assente
- manca lo strato ipercheratosico perilesionale
- spesso è scarsamente essudante a meno che non si sovrapponga una condizione infettiva
- Il fondo è pallido con scarsa tendenza al sanguinamento.

**Ulcere o gangrene infette  
(Piede Diabetico Acuto)**



**UNA INFEZIONE ACUTA  
SISTEMICA NECESSITA DI  
UN INTERVENTO CHIRURGICO  
URGENTE  
INDIPENDENTEMENTE  
DALLO STATO VASCOLARE**

## Ischemia Cronica Critica (CLI)

(alta probabilità di amputazione maggiore entro 6-12 mesi dalla diagnosi)

<b>Definizione</b>	<p><b>Presenza di dolore a riposo o ulcera o gangrena più</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>pressione alla caviglia &lt; 50-70 mmHg (alluce &lt; 30-50 mmHg)</b></li> <li>• <b>TcPO<sub>2</sub> &lt; 30-50 mmHg</b></li> </ul>
<b>Sintomi più gravi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. il dolore a riposo</b></li> <li><b>2. l'ulcera</b></li> <li><b>3. la gangrena</b></li> </ol>
<b>TASC</b>	<p><b>19: Critical Limb Ischemia (CLI) è una diagnosi clinica ma deve essere confermata da tests oggettivi [C]</b></p> <p><b>20: Tutti i pazienti con dolore cronico a riposo o ulcere del piede devono essere valutati per CLI [B]</b></p>
<b>Diagnosi</b>	<p><b>POLSI DEL PIEDE ASSENTI DOLORE TcPO<sub>2</sub> &lt; 50 mmHg (ABI &lt; 0.9, PA &lt; 70 mmHg)</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><b>ECOCOLORDOPPLER</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><b>ARTERIOGRAFIA</b></p>

## Rivascolarizzazione

<b>Scopo</b>	<b>Assicurare un sufficiente apporto di sangue in modo da evitare il dolore all'arto a riposo e permettere la guarigione delle lesioni cutanee</b>
<b>Procedure</b>	<p><b>Endoluminale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- angioplastica</li> <li>- stent</li> <li>- endoprotesi</li> </ul> <p><b>Chirurgica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- by-pass distale</li> <li>- femoro - popliteo</li> <li>- femoro - femorale</li> <li>- aorto - femorale</li> </ul>
<b>BY-PASS</b>	<p><b><u>CRITERI DI OPERABILITA':</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pervietà dell'arteria pedidia</li> <li>- pervietà del circolo pedale</li> <li>- infezione al piede controllata</li> <li>- disponibilità di un tronco venoso</li> </ul> <p><b><u>SVANTAGGI</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- necessita di anestesia generale</li> <li>- difficilmente ripetibile</li> <li>- provoca lesioni cutanee</li> <li>- molto dipendente dalla safena</li> </ul> <p><b><u>CRITERI DI ESCLUSIONE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- insufficienza cardiaca</li> <li>- cardiopatia ischemica</li> <li>- insufficienza renale</li> <li>- prognosi infausta a breve</li> </ul>

**PTA**

**VANTAGGI:**

Semplice, senza anestesia generale, ripetibile



## Norme di corretta refertazione di un esame ultrasonografico vascolare.

### Eco Color Doppler TSA Elementi irrinunciabili

- Profilo di parete (IMT)
- Localizzazione della placca
- Caratterizzazione della placca (Ecogenicità, Superficie)
- Valutazione della stenosi e metodo di valutazione (NASCET, ECST)
- Angolo di incidenza
- Indicazione del PSV – PDV

### Proposta di refertazione

	Carotide dx	Carotide Sx
IMT max CCA distale		
Ecogenicità		
Superficie		
Diametro dell'ulcera		
Localizzazione		
Percentuale Stenosi Sez. Long.		
Percentuale Stenosi Sez. Trasv.		
PSV sulla stenosi (cm/sec)		
EDV sulla stenosi (cm/sec)		
Valore dell'angolo		
ICA valutabile per cm		
Inversione anat. ICA / ECA		

Per i criteri di grading della stenosi carotidea vedi tabella a pag.

## **ECO COLOR DOPPLER ARTERIOSO ARTI INFERIORI**

### **Elementi irrinunciabili**

- Pervietà dell'asse arterioso
- Presenza di ateromi e localizzazione
- Stenosi emodinamiche
- Occlusione (sede ed estensione)
- Attivazione dei compensi
- Ricanalizzazione
- Aneurismi (sede, dimensione, trombosi parietale)

### **Proposta di refertazione**

	<b>Asse femoro-popliteo-tibiale dx</b>	<b>Asse femoro-popliteo-tibiale Sx</b>
Pervietà		
Ateromatosi (sede)		
Ateromatosi (ecogenicità)		
Stenosi emodinamiche		
Occlusione (sede)		
Occlusione (lunghezza)		
Attivazione dei compensi		
Ricanalizzazione (sede)		
Aneurisma (sede e dimensioni)		
Aneurisma (parete)		

## **STANDARD ITALIANI PER LA CURA DEL DIABETE MELLITO 2007**

### **SCREENING**

Tutte le persone con diabete, indipendentemente dal livello di rischio, devono eseguire annualmente:

- esame dei polsi periferici e ricerca di soffi vascolari;
- ECG basale;

### **RACCOMANDAZIONI**

- determinazione dell'indice di Winsor (se normale può essere rivalutato a distanza di 3-5 anni).

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

Nei diabetici con rischio cardiovascolare elevato è utile eseguire anche i seguenti esami strumentali (da ripetersi ogni 1-3 anni, a seconda dei risultati ottenuti):

- ecocolordoppler carotideo;
- ecocolordoppler degli arti inferiori (se indice di Winsor <0,9 o arterie incompressibili);
- test provocativi di ischemia (ECG da sforzo o scintigrafia/ecografia da stress)

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

## **CURA DEL PIEDE**

### **Screening e prevenzione**

Tutti i pazienti con diabete mellito devono essere sottoposti a un esame completo del piede almeno una volta all'anno. L'ispezione dei piedi nei pazienti a elevato rischio, invece, deve essere effettuata a ogni visita.

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

Al momento dello screening devono essere individuati i fattori di rischio per il piede diabetico. Il controllo successivo può essere programmato in base al rischio o alla presenza di lesioni.

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

A tutti i diabetici deve essere garantito un programma educativo sul piede diabetico.

**(Livello della prova I, Forza della raccomandazione A)**

Un team per la cura del piede diabetico dovrebbe includere medici specializzati nella cura del piede diabetico, personale con competenze in campo educativo e personale addestrato per la cura del piede diabetico (podologi e/o infermieri addestrati).

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

È necessario prestare particolare attenzione ai soggetti anziani (età >70 anni), specialmente se vivono soli, se hanno una lunga durata di malattia, problemi visivi ed economici, in quanto a maggior rischio di lesioni al piede.

**(Livello della prova III, Forza della raccomandazione B)**

È necessario organizzare percorsi assistenziali specifici per la gestione del piede diabetico nei diabetici che vivono in strutture di cura particolari (lungodegenze) o che seguono un programma di cure domiciliari.

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

Ai pazienti con piede a rischio di lesioni devono essere prescritte calzature di qualità e plantari per ridurre i picchi di pressione a livello della superficie plantare del piede.

**(Livello della prova II, Forza della raccomandazione B)**

**Modalità della visita**

L'esame del piede deve includere la valutazione anamnestica di pregresse ulcere e amputazioni, l'ispezione, la palpazione, la valutazione della percezione della pressione (con il monofilamento di Semmes-Weinstein da 10 g) e della vibrazione (con diapason 128-Hz o con il biotesiometro).

**(Livello della prova I, Forza della raccomandazione A)**

Lo screening per l'arteriopatia periferica dovrebbe prevedere la valutazione della presenza di claudicatio,

la rilevazione dei polsi pedii e la misurazione dell'indice caviglia/braccio (ABI).

**(Livello della prova III, Forza della raccomandazione B)**

**Trattamento**

Nei diabetici ad alto rischio, specie se con ulcere in atto o pregresse, è necessario un approccio multidisciplinare.

**(Livello della prova I, Forza della raccomandazione A)**

L'organizzazione dell'assistenza ai pazienti con una lesione del piede dovrebbe essere strutturata su tre livelli:

- 1° livello (screening e diagnosi);
- 2° livello (medicazioni, piccola chirurgia, scarico delle lesioni neuropatiche plantari);
- 3° livello (procedure di rivascolarizzazione distali, chirurgiche ed endoluminali, interventi di chirurgia ortopedica, sia di urgenza che di elezione).

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

È indicato il ricorso al ricovero ospedaliero urgente in tutti i pazienti che presentino uno dei seguenti quadri clinici:

- ischemia critica;
- infezione grave.

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

Entro 24 ore dalla evidenza di ulcera o infezione a carico del piede è utile richiedere la consulenza di un team multidisciplinare esperto nella cura del piede, al fine di mettere in atto le seguenti azioni:

- trattamento in urgenza delle infezioni severe (flemmone, gangrena, fascite necrotizzante)
- appropriata gestione dell'ulcera, sbrigliamento, trattamento chirurgico dell'osteomielite, medicazione;
- avvio della terapia antibiotica sistemica (spesso di lunga durata) per le celluliti o le infezioni ossee;
- scarico delle lesioni;

- studio e trattamento dell'insufficienza arteriosa;
- studio radiologico (tradizionale e RMN), eventuale biopsia ossea in caso di sospetta osteomielite,
- ottimizzazione del compenso glicemico.

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

Il paziente vasculopatico con ulcera deve essere indirizzato a procedure di rivascolarizzazione distali chirurgiche ed endoluminali, sia di urgenza, sia di elezione.

**(Livello della prova III, Forza della raccomandazione B)**

Nel trattamento dell'ulcera neuropatica plantare, in assenza di ischemia (TcPO<sub>2</sub> >30 mmHg), è indicato l'uso di un apparecchio deambulatorio di scarico in gesso o fibra di vetro.

**(Livello della prova II, Forza della raccomandazione B)**

Nella fase acuta del piede di Charcot, in attesa della sua risoluzione e al fine di evitare le deformità, è indicato l'impiego di un tutore rigido associato allo scarico assoluto del piede per un periodo variabile da tre a sei mesi.

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

Non ricorrere all'amputazione maggiore sino a che non sia stata effettuata una dettagliata valutazione vascolare e sia presente una o più delle seguenti condizioni:

- un dolore ischemico a riposo che non possa essere gestito con analgesici o ricorrendo alla rivascolarizzazione;
- un'infezione che metta in pericolo di vita e che non possa essere trattata in altro modo;
- un'ulcera che non tenda a guarire e che sia accompagnata da un disagio più grave di quello conseguente ad un'amputazione.

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

L'ossigenoterapia iperbarica sistemica è indicata per il salvataggio d'arto nel trattamento delle gravi infezioni.

**(Livello della prova III, Forza della raccomandazione C)**

La VAC (vacuum-assisted closure) terapia è indicata nel trattamento delle ulcere diabetiche non vascolari.

**(Livello della prova II, Forza della raccomandazione B)**

Gli innesti autologhi di colture cellulari riducono i tempi di guarigione delle ulcere neuropatiche, specie se localizzate in sede dorsale.

**(Livello della prova II, Forza della raccomandazione B)**

Nei pazienti con pregressa ulcera è indicata la prescrizione di ortesi (calzature idonee e plantari su misura) per la prevenzione delle recidive.

**(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)**

