- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.2 Thu, 10 Jul 2025, 05:33:10

Percorso diagnostico dei pazienti ipertesi. Eco-Doppler dei vasi arteriosi

Fabrizio Pasanisi, Luigi Lusiani*

*Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università degli Studi "Federico II", Napoli, *Medicina Generale, ULSS 8, Castelfranco Veneto (TV)*

(Ital Heart J 2000; 1 (Suppl 5): 45-48)

Per la corrispondenza:

Dr. Fabrizio Pasanisi

Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale Università degli Studi "Federico II" Via S. Pansini, 5 80131 Napoli

L'eco-Doppler è una metodica di indagine non invasiva che consente la visualizzazione delle pareti e del lume dei vasi e lo studio del flusso ematico endoluminale. Grazie all'evoluzione tecnologica singole apparecchiature dotate di maneggevoli sonde multifrequenza consentono di studiare con accuratezza molte porzioni dell'albero arterioso.

È così possibile individuare precocemente le alterazioni di tipo aterosclerotico che possono presentarsi in varie sedi ed in particolare nelle arterie carotidi, renali, iliaco-femorali e nell'aorta addominale, per poterle misurare in termini di estensione e spessore e valutarne gli effetti sul flusso.

Le più recenti linee guida internazionali considerano l'ecografia vascolare tra gli esami aggiuntivi per il paziente iperteso da eseguire: sempre quando si sospetta la presenza di un'arteriopatia, oppure quando le attrezzature sono facilmente disponibili ed è quindi possibile acquisire ulteriori informazioni sulle condizioni cliniche del singolo paziente.

In genere il paziente a basso rischio, ancora giovane e con ipertensione lieve, e senza altri fattori di rischio cardiovascolare associati, non presenta placche aterosclerotiche all'esame eco-Doppler, ma sono tuttavia già evidenziabili alcune iniziali modificazioni vasali in particolari gruppi di ipertesi individuabili con il monitoraggio ambulatoriale della pressione arteriosa delle 24 ore[1]. L'appartenenza a gruppi a medio rischio, con uno o più fattori di rischio associati e l'età più avanzata, consigliano un approfondimento diagnostico con eco-Doppler arterioso sia per completare la valutazione del danno d'organo sia per una più accurata valutazione prognostica e di scelte terapeutiche[2]. Naturalmente questa indagine si impone nel caso del paziente ad alto rischio o che ha avuto un evento clinico maggiore che ha interessato un organo bersaglio (cervello, cuore, rene, retina).

Arterie carotidi e vertebrali

Le prime arterie da esaminare, e forse le più importanti, sono le carotidi. Esse sono rilevanti sia per la patologia cerebrovascolare, di cui le lesioni carotidee possono essere responsabili in quanto sede di origine di tromboembolismi, sia per la correlazione tra lesioni carotidee e lesioni coronariche, nel senso di un aumento di rischio di eventi coronarici per gradi crescenti di alterazioni carotidee.

È stato infatti dimostrato in studi prospettici che il semplice ispessimento medio-intimale rilevabile all'esame ultrasonografico indica un aumento di 2 volte del rischio di eventi acuti coronarici, la presenza di una placca è invece associata ad un incremento di 4 volte e la presenza di una vera e propria stenosi carotidea comporta un aumento del rischio coronarico di ben 6 volte rispetto ad una persona con parete arteriosa indenne[3]. Alla luce di questi dati, considerando la facilità di esecuzione e la relativa economicità dell'indagine, potrebbe essere utile, per una migliore valutazione del danno d'organo e del rischio di cardiopatia ischemica e/o cerebrale, anche ai fini della scelta terapeutica, sottoporre ad una valutazione sonografica quantitativa delle carotidi anche i pazienti ipertesi del gruppo cosiddetto a basso rischio. In alcuni di questi possono essere svelati i segni precoci di arteriosclerosi che per motivi sia genetici sia per maggiore suscettibilità in-

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.2 Thu, 10 Jul 2025, 05:33:10

dividuale a fattori di rischio "subclinici" associati o per altri fattori non ancora noti, possono già essere presenti.

Della carotide si può visualizzare il lume ed il suo diametro nel tratto comune, alla biforcazione nei suoi rami (interno ed esterno) e con l'ecografia ad alta risoluzione è possibile valutare la presenza di alterazioni precoci della parete arteriosa. Nel paziente iperteso, rispetto all'individuo normoteso di pari età, si può osservare, particolarmente nella carotide comune, un aumento dello spessore intima-media, o complesso medio-intimale. Questo spessore si ricava misurando, con un calibratore automatico, la distanza tra la prima interfaccia ecogena, tra sangue e superficie intimale, e la seconda linea ecogena determinata dallo strato dell'avventizia a maggior contenuto di collagene, vicino all'interfaccia media-avventizia.

L'ulteriore aumento di spessore di questo strato, con prevalente infarcimento di lipidi, configura una lesione focale (> 1.5 mm). Oltre i 2 mm ci troviamo di fronte ad una placca aterosclerotica la cui estensione provoca la progressiva stenosi del vaso.

È molto importante conoscere le caratteristiche di ecogenicità della placca che forniscono informazioni sul contenuto in calcio che può determinare, per effetto dell'impedenza sugli echi, il cosiddetto cono d'ombra posteriore. Inoltre lo studio della superficie della placca, uniforme o irregolare, ci può indicare le sue potenzialità tromboemboligene e quindi aiutarci nella scelta terapeutica per l'eventuale uso di farmaci antiaggreganti.

Le varie scansioni longitudinali e trasversali ci consentono inoltre di valutare con precisione la percentuale di stenosi del lume del vaso. Queste varie possibilità di scansione forniscono un'informazione più accurata rispetto a quella fornita dalla sola analisi spettrale del flusso ematico arterioso. Quando si usa il Doppler l'immagine del vaso è fondamentale per poter posizionare il volume campione all'interno del lume e per conoscere l'angolo di incidenza degli ultrasuoni. Sulla base della morfologia dello spettro Doppler si può così determinare l'entità della stenosi del lume della carotide interna. Semplificando si possono definire quattro *categorie di stenosi* (Tab. I).

Naturalmente queste due modalità di indagine (eco ad alta risoluzione ed analisi spettrale) si integrano migliorando l'accuratezza diagnostica e possono essere ulteriormente migliorate dal color Doppler che fornisce la visualizzazione cromatica del flusso ematico con una fine definizione delle turbolenze. Il color inoltre consente di individuare meglio i residui di flusso in tratti subocclusi e le iniziali rivascolarizzazioni di tratti precedentemente occlusi, oltre a rendere più agevole ed accurata l'esplorazione di alcuni distretti (ad esempio vasi addominali, arterie vertebrali).

Relativamente alle arterie vertebrali, la sede anatomica non ne consente una completa visualizzazione e nel 30% dei casi l'arteria può non essere rilevata. Questo esame eco-Doppler non ha comunque particolari indicazioni nel paziente iperteso.

Un moderno laboratorio di diagnostica vascolare fornisce un archivio con la videoregistrazione delle immagini per la rivalutazione a medio-lungo termine dell'evoluzione delle lesioni e dell'efficacia delle misure terapeutiche. Un controllo ecografico annuale è sicuramente consigliabile quando sia stata evidenziata una placca; invece l'ispessimento medio-intimale, data la più lenta evoluzione, può essere controllato meno frequentemente, anche ogni 3 anni in assenza di eventi clinici.

Tabella I. Criteri Doppler di stenosi dell'arteria carotide interna.

1. Riduzione del diametro < 15%: slargamento dello spettro limitato alla fase di decremento della velocità sistolica
2. Stenosi del 16-50%: slargamento di tutta la sistole
3. Stenosi del 50-80%: slargamento della sistole e della diastole
4. Stenosi > 80%: slargamento sisto-diastolico con forte aumento di velocità

Arterie renali

Nel caso di ipertensione arteriosa, lo studio delle arterie renali è indicato solamente in pazienti selezionati, nei quali sia giustificato il sospetto di una stenosi, e cioè negli ipertesi ai quali si associ una delle seguenti condizioni:

- età < 30 o > 55 anni all'esordio (nell'intervallo di età intermedio è dominante l'ipertensione arteriosa essenziale);
- pressione diastolica > 115 mmHg o ipertensione ingravescente;
- iperreninemia;
- coronaropatia e/o arteriopatia periferica;
- refrattarietà a triplice terapia;
- insufficienza renale insorta o aggravata dopo istituzione di terapia con ACE-inibitori;
- retinopatia ipertensiva al III/IV stadio.

Il nesso causale fra stenosi dell'arteria renale e ipertensione arteriosa (modello Goldblatt) è di difficile dimostrazione in un singolo paziente, e l'efficacia reale della dilatazione con angioplastica di stenosi di natura aterosclerotica (non fibrodisplastica) nel normalizzare la pressione arteriosa è tuttora in discussione[4]. Ciò nondimeno, l'importanza di riconoscere una stenosi renale permane, ai fini di una sua possibile correzione per la preservazione della funzionalità renale.

In questo ambito, lo sviluppo e l'applicazione della tecnologia eco color Doppler è risultata essenziale; grazie a questa tecnica è diventato agevole studiare le arterie renali lungo tutto il loro decorso, e valutare il flusso intraparenchimale renale. Si tratta di un tipo di indagine che richiede una certa perizia, ma da considerare affidabile in mani di persone dedicate.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.2 Thu, 10 Jul 2025, 05:33:10

Il criterio diagnostico fondamentale di stenosi dell'arteria renale è basato sull'evidenziazione di un'accelerazione di flusso focale, al di sopra di valori soglia definiti[5]; si valorizza sia il valore assoluto di picco sistolico di velocità, che il rapporto fra il valore di picco massimo dell'arteria renale e il picco sistolico aortico (Tab. II).

La possibilità di indagare in maniera non invasiva le arterie renali si è oggi allargata, grazie alla tomografia spirale (angio-tomografia) e all'angio-risonanza. Si tratta di tecniche più indaginose e costose, ma sicuramente superiori alla tecnica ecografica sul piano della resa di immagini. Tuttavia l'ecografia, pur limitata dal fatto di essere considerata strettamente operatore-dipendente, conserva un ruolo preminente, potendo essere liberamente usata in maniera allargata (quindi su ampi strati di pazienti) e sequenziale (quindi come esame di controllo dopo procedure interventistiche, o per seguire l'evoluzione naturale delle stenosi).

Tabella II. Criteri eco color Doppler di stenosi dell'arteria renale.

PSV renale (cm/s)	RAR	Diagnosi
< 180	< 3.5	Normale
> 180	< 3.5	Stenosi < 60%
> 180	> 3.5	Stenosi > 60%

PSV = picco sistolico di velocità; RAR = rapporto fra il valore di picco massimo dell'arteria renale e il picco sistolico aortico.

Arterie periferiche (con approfondimento su arteriopatia periferica)

Nei soggetti ipertesi, la ricerca e l'identificazione di un'arteriopatia periferica risultano molto importanti, non solo ai fini del riconoscimento tempestivo e del trattamento di una patologia che può evolvere verso condizioni estremamente invalidanti (ischemia critica o gangrena), ma anche – e soprattutto – per il valore di marker di altre localizzazioni dell'aterosclerosi, che è proprio di questa condizione morbosa.

La claudicatio intermittens è risultata una variabile indipendente di rischio per mortalità cardiovascolare[6], che è 2-3 volte superiore rispetto ai soggetti esenti da tale sintomo, a parità di sesso ed età. In questo tipo di pazienti, i decessi sono dovuti nel 10-20% dei casi a ictus, nel 40-60% a coronaropatia. Circa il 50% di questi pazienti ha una carotidopatia associata, molti hanno un interessamento aterosclerotico delle arterie renali (con o senza ipertensione arteriosa)[7]. Per converso, un indice pressorio alla caviglia (*vide infra*) decurtato (< 0.9) è presente nella maggioranza dei pazienti coronaropatici e in quelli con attacco ischemico transitorio/ictus[8].

Tutte queste stime, che riguardano la popolazione generale, possono ovviamente essere ragionevolmente estrapolate anche alla coorte dei soggetti ipertesi.

La diagnosi clinica di insufficienza arteriosa periferica non richiede usualmente indagini strumentali, dal momento che la presenza di sintomi tipici è virtualmente patognomonica. Tuttavia, di fronte ad un soggetto sintomatico, si pone la necessità di obiettivare e quantificare tale condizione. A questo proposito le indagini fondamentali sono costituite dalla misurazione della pressione sistolica alla caviglia e dalla *claudicometria su treadmill*.

La misurazione della pressione sistolica alla caviglia può essere ottenuta con un comune sfigmomanometro, usando il Doppler a onda continua come registratore di polso su un'arteria del piede (tibiale posteriore retromalleolare o pedidia). Il rapporto pressione sistolica caviglia/braccio (indice di Winsor, o *ankle-brachial index*) a riposo è normalmente > 1.0; un valore < 0.9 è patologico; la sua riduzione è misura delle resistenze segmentarie delle arterie di conduttanza degli arti inferiori (l'asse iliaco-femorale e le arterie sottopoplitee), e quindi della gravità globale del loro grado di interessamento ostruttivo. Anche una pressione sistolica alla caviglia normale a riposo, ma che si riduce dopo sforzo, è indicativa di malattia.

La misurazione è di per sé estremamente semplice (e quindi da raccomandare come pratica routinaria e bagaglio semeiologico non specialistico), ma la sua interpretazione va condotta con cautela, tenendo conto in particolare di possibili falsi negativi dovuti a calcificazioni arteriose (problema particolarmente avvertito nei soggetti diabetici).

La *claudicometria su treadmill* non è strettamente necessaria per la diagnosi, ma è molto preziosa per quantificare l'insufficienza arteriosa. Si deve tener conto del fatto che il dato anamnestico (distanza di marcia libera da dolori) è estremamente dipendente dal senso soggettivo delle distanze, molto variabile da paziente a paziente. Se a ciò si aggiunge una variabilità intrinseca della soglia della percezione del dolore (anche in uno stesso soggetto), a seconda delle condizioni ambientali, si capisce come il puro dato riferito dai pazienti possa essere fuorviante.

In maniera canonica, la claudicatio viene valutata eseguendo un esercizio di marcia su treadmill a 3.5 km/ora costanti e con pendenza del 12% fissa, per un massimo di 5 min (tale sforzo non richiede monitoraggio elettrocardiografico, fatti salvi i casi di coronaropatia sintomatica e/o instabile). I parametri considerati sono la distanza percorsa in condizioni di assoluta libertà dal sintomo claudicatio e la massima distanza percorribile.

Sulla base di questi dati è possibile classificare l'insufficienza arteriosa periferica secondo la classica stadiazione di Leriche-Fontaine (Tab. III), ovvero secondo una più recente stadiazione raccomandata dalle società nordamericane (Tab. IV)[9].

Lo studio routinario delle arterie periferiche (assi iliaco-femorali, arterie poplitee e sottopoplitee) attraverso ecografia (sistemi duplex o color Doppler) o al-

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.2 Thu, 10 Jul 2025, 05:33:10

Tabella III. Stadiazione secondo Leriche-Fontaine.

Stadio	Sintomi e segni
1	Asintomatico
2a	Claudicatio non invalidante (> 250)
2b	Claudicatio invalidante (< 250)
3	Dolore a riposo
4	Lesioni trofiche

fica dell'aorta addominale. In assenza di segni di evoluzione clinica, è ragionevole ripetere una valutazione ogni 5 anni. Nei soggetti sintomatici, si impone un iter diagnostico mirato, comprendente una claudicometria e una più approfondita valutazione angiologica con indagini strumentali secondo la gravità clinica, con una frequenza dettata dall'andamento dei sintomi, ma almeno annuale nei pazienti stabili.

Tabella IV. Classificazione dell'ischemia cronica degli arti inferiori secondo Rutherford e Becker[9].

Grado	Categoria	Descrizione clinica	Criteri obiettivi
0	0	Asintomatico	Treadmill test completato (5 min), PS caviglia normale
	1	Claudicatio lieve	Treadmill test completato (5 min), PS caviglia dopo sforzo < 50 mmHg ma non < 25 mmHg rispetto alla PS omerale
I	2	Claudicatio moderata	Intermedi fra categorie 1 e 3
	3	Claudicatio grave	Treadmill test incompleto, PS caviglia < 50 mmHg dopo sforzo
II	4	Dolore a riposo	PS caviglia a riposo < 40 mmHg
	5	Lesioni trofiche minori	PS caviglia < 60 mmHg
III	6	Lesioni trofiche maggiori	Cfr. categoria 5

PS = pressione sistolica.

tri sistemi angiografici (arteriografia tradizionale, angio-tomografia, angio-risonanza) non è giustificato, in quanto non comporta informazioni aggiuntive di significato clinico o prognostico superiori a quelle ottenibili con le metodiche più semplici. Lo studio eco color Doppler di tali arterie (di per sé mai controindicato, e assolutamente ricco di dettagli) presenta una certa indaginosità e dispendiosità in termini di tempo, richiede una perizia specifica, e trova senso solo come studio mirato su specifici segmenti, per pianificare e monitorare interventi terapeutici (angioplastica o chirurgia). La localizzazione e la quantificazione delle stenosi arteriose si basa sulla visualizzazione e misurazione di accelerazioni focali di flusso con il Doppler pulsato (non sulla semplice ispezione delle arterie e delle lesioni aterosclerotiche), secondo criteri definiti[10].

Siccome circa il 10% dei pazienti con arteriopatia periferica presenta un aneurisma dell'aorta addominale, l'ecografia addominale va raccomandata a tutti i pazienti arteriopatici, almeno all'atto della prima diagnosi, esclusi quelli nei quali sia possibile escludere clinicamente questa condizione.

In definitiva, nei soggetti ipertesi asintomatici, una valutazione iniziale dello stato delle arterie periferiche è raccomandabile in maniera estensiva, soprattutto per il valore semeiologico generico e il contenuto prognostico che assume il riscontro di una decurtazione dell'indice pressorio alla caviglia. Una volta diagnosticata un'arteriopatia periferica asintomatica, nei soggetti anziani appare raccomandabile una esplorazione ecografica dell'aorta addominale. In assenza di segni di evoluzione clinica, è ragionevole ripetere una valutazione ogni 5 anni. Nei soggetti sintomatici, si impone un iter diagnostico mirato, comprendente una claudicometria e una più approfondita valutazione angiologica con indagini strumentali secondo la gravità clinica, con una frequenza dettata dall'andamento dei sintomi, ma almeno annuale nei pazienti stabili.

Bibliografia

1. Ferrara LA, Pasanisi F, Crivaro M, et al. Cardiovascular abnormalities in never-treated hypertensives according to nondipper status. Am J Hypertens 1998; 11: 1352-7.
2. Zanchetti A, Bond G, Hennig M, et al. Risk factors associated with alterations in carotid intima-media thickness in hypertension: baseline data from the European Lacidipine Study on Atherosclerosis. J Hypertens 1998; 16: 949-61.
3. Salonen JT, Salonen R. Ultrasonographically assessed carotid morphology and the risk of coronary heart disease. Arterioscler Thromb 1991; 11: 1245-9.
4. Van Jaarsvekd BC, Frijnen P, Pieterman H, et al. The effect of balloon angioplasty on hypertension in atherosclerotic renal artery stenosis. N Engl J Med 2000; 342: 1007-14.
5. Taylor KJW, Kettler MD, Moneta GL, et al. Duplex ultrasound scanning in the diagnosis of renal artery stenosis: a prospective evaluation. J Vasc Surg 1988; 7: 363-9.
6. Davey Smoth G, Shipley MJ, Rose G. Intermittent claudication, heart disease risk factors and mortality. The Whitehall study. Circulation 1990; 82: 1925-30.
7. Lusiani L, Miserocchi L, Visonà A, et al. Prevalence and clinical meaning of renal artery stenosis in patients with peripheral vascular disease. High Blood Pressure 1995; 4: 231-5.
8. Dormandy J, Mahir M, Ascadt G, et al. Fate of the patient with chronic leg ischemia – a review article. J Cardiovasc Surg 1989; 30: 50-7.
9. Rutherford RB, Becker GJ. Standards for evaluation and reporting the results of surgical percutaneous therapy for peripheral arterial disease. J Vasc Interv Radiol 1991; 2: 169-78.
10. Jager KA, Phillips DJ, Martin RL, et al. Noninvasive mapping of lower limbs arterial lesions. Ultrasound Med Biol 1995; 11: 515-21.