

# Percorso diagnostico dei pazienti ipertesi. Ecocardiogramma ed eco-Doppler cardiaco

Giovanni de Simone, Maurizio Galderisi, Aldo Celentano

Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università degli Studi "Federico II", Napoli

(Ital Heart J 2000; 1 (Suppl 5): 42-44)

Per la corrispondenza:

Dr. Giovanni de Simone

Dipartimento di Medicina  
Clinica e Sperimentale  
Università degli Studi  
"Federico II"

Via S. Pansini, 5  
80131 Napoli

E-mail: simogi@unina.it

Numerosi studi epidemiologici e clinici hanno dimostrato, inequivocabilmente, la stretta relazione esistente tra ipertensione arteriosa e le variazioni morfologiche e funzionali del ventricolo sinistro, la struttura cardiaca che maggiormente sopporta le conseguenze del sovraccarico sistemico. L'ecocardiografia, esame relativamente semplice e di basso costo, può fornire informazioni importanti sulla geometria ventricolare sinistra e sui modelli emodinamico-funzionali dei pazienti ipertesi. Questi dati possono rappresentare un contributo importante alla precisa stratificazione del rischio cardiovascolare globale<sup>1</sup>, specialmente nei casi in cui l'osservazione clinica ed i *work-up* di base lascino dubbi irrisolti. Recenti studi di riproducibilità delle misure ne legittimano un uso prudente anche nella valutazione del singolo paziente<sup>2,3</sup>.

## Tipologia dell'esame ecocardiografico

L'esame ecocardiografico nei pazienti ipertesi può avere differenti obiettivi ed in relazione agli obiettivi andrebbe calibrata la sua estensione. Nei pazienti ipertesi, per i quali il quesito primario (od unico) è rappresentato dalla valutazione della geometria ventricolare e/o della funzione sistolica, l'esecuzione dello studio può essere limitata alle due sezioni ortogonali parasternali (ecocardiogramma limitato)<sup>4</sup>, benché questa scelta non sia unanimemente condivisa. L'esame limitato può essere utilmente completato da valutazione color Doppler delle valvole mitralica ed aortica nella sola sezione parasternale longitudinale, allo scopo di escludere la concomitanza di vizi valvolari emodinamicamente significativi,

che, se presenti, forzerebbero ad estendere l'osservazione anche nelle altre proiezioni. Le informazioni su geometria e funzione sistolica ventricolare sinistra ottenibili con un ecocardiogramma limitato hanno una valenza prognostica su cui la letteratura è concorde<sup>5-7</sup>, e questa procedura, rapida, consente anche una discreta valutazione di massima della cinesi parietale regionale.

L'estensione dell'ecocardiogramma alle regioni apicali ed eventualmente sottocostali a tutti i pazienti ipertesi, senza un'indicazione clinica, non aggiunge informazioni per le quali sia stato provato un evidente impatto clinico, quando la contrazione ventricolare è simmetrica. Queste considerazioni devono essere estese anche all'esplorazione Doppler dei flussi transvalvolari mitralico ed aortico, utili alla definizione del modello di riempimento diastolico ventricolare in alcuni casi nei quali dubbi di natura clinica e scelte terapeutiche suggeriscano questa valutazione. Manca tuttavia evidenza che tali informazioni aggiungono valore predittivo al modello di rischio generabile con la valutazione della geometria e della funzione sistolica. Vi sono altri parametri emodinamici che potrebbero essere valutati, ma che non rientrano nella presente trattazione<sup>8</sup>.

## Geometria ventricolare

Le misure lineari M-mode del ventricolo sinistro effettuate, secondo le raccomandazioni dell'American Society of Echocardiography<sup>9</sup> all'inizio del QRS, includono le misure del setto, del diametro telediastolico e telesistolico e della parete posteriore. Quando l'ecocardiogramma M-mode non è possibile a causa dell'orientamento obliquo

del fascio ultrasonico, una circostanza frequente nei pazienti anziani e nei fumatori, le stesse misure possono essere ottenute da una proiezione longitudinale parasternale bidimensionale. Dalle suddette misurazioni possono essere calcolate le seguenti variabili derivate:

- massa ventricolare sinistra (MVS), con la formula dell' American Society of Echocardiography corretta da Devereux et al.<sup>10</sup>:

$$MVS = 0.832 * [(DTd + SIVd + PPD)^3 - DTd^3] + 0.6 \text{ g}$$

dove DTd è il diametro telediastolico del ventricolo sinistro, SIVd è lo spessore del setto interventricolare e PPD quello della parete posteriore in diastole;

- indice di massa ventricolare sinistra: massa ventricolare sinistra/altezza<sup>2.7</sup>, da preferire all'indicizzazione per la superficie corporea quando sia richiesta maggiore sensibilità nella diagnosi di ipertrofia ventricolare sinistra, soprattutto in pazienti in sovrappeso (valore di partizione suggerito > 50 g/m<sup>2.7</sup>)<sup>11</sup>. La superficie corporea può essere utilmente impiegata quando si voglia eliminare l'effetto dell'obesità;
- lo spessore relativo parietale (SRP), l'indice di concentricità ventricolare sinistra, è calcolato secondo il tradizionale approccio:

$$SRP = 2PPd/DTd$$

### Funzione sistolica

Dalle misurazioni lineari primarie possono essere calcolate le seguenti variabili:

- la frazione di eiezione è calcolata dividendo la gittata sistolica per il volume telediastolico. I volumi telediastolico (Vd) e telesistolico (Vs) possono essere calcolati dal diametro ventricolare sinistro utilizzando due formule che possono essere impiegate anche in presenza di ventricoli dilatati<sup>12</sup>:

$$Vd = 4.5 * DTd^2$$

$$Vs = 3.72 * DTs^2$$

- frazione di accorciamento centroparietale (FAC): indice indiretto di contrattilità miocardica:

$$FAC = \frac{(D + 1/2H_d) - (D_s + 1/2H_s)}{(D + 1/2H_d)} * 100$$

dove  $1/2H_d = 1/2(SIVd + PPD)$  ed il valore di  $1/2H_s$  è:

$$1/2H_s = [(D + 1/2H_d)^3 - D^3 + D_s^3]^{1/3} - D_s$$

- stress telesistolico circonferenziale: è una misura del postcarico miocardio misurato al centro della parete ventricolare sinistra e rappresenta la forza che ferma l'accorciamento della fibra. È utile in laboratori specia-

lizzati per valutare l'accorciamento circonferenziale indipendentemente dal postcarico, che è una misura molto influenzata dalla contrattilità intrinseca del miocardio<sup>13</sup>.

### Proprietà diastoliche

La valutazione Doppler delle proprietà diastoliche del ventricolo sinistro può fornire utili indicazioni nella valutazione del paziente iperteso, specie nel caso in cui il paziente presenti sintomi e segni di congestione polmonare con frazione di eiezione normale. I parametri velocimetrici Doppler che forniscono indicazioni sulle proprietà diastoliche del ventricolo sinistro si sono dimostrati riproducibili in studi su popolazione<sup>14</sup>.

I modelli di riempimento ventricolare sinistro non sono diversi da quelli di altre patologie cardiovascolari che coinvolgono la diastole e sono caratterizzati da anomalie del rilasciamento e/o della compliance ventricolare sinistra. Negli ipertesi, le due condizioni spesso coesistono<sup>15</sup>:

- pattern da alterato rilasciamento: è caratterizzato dalla predominanza della velocità massima di riempimento tardivo (A) su quella di riempimento precoce (E), frazione atriale di riempimento a volte aumentata, tempi di decelerazione della velocità E e di rilasciamento isovolumetrico prolungati;
- pattern restrittivo: è caratterizzato dalla predominanza marcata della velocità E su quella A, associata a tempi di decelerazione e di rilasciamento isovolumetrico accorciati. È raro nei pazienti ipertesi in buon compenso emodinamico, mentre è frequente nello scompenso cardiaco congestizio;
- pattern pseudonormale: è caratterizzato da rapporto E/A normale associato però a riduzione del tempo di rilasciamento isovolumetrico. Rappresenta la transizione verso il pattern restrittivo e può essere confermato mediante manovra di Valsalva (inversione del rapporto E/A nel caso di pattern pseudonormale).

A causa dell'influenza di fattori fisiologici, quali l'età e la frequenza cardiaca, e delle oscillazioni anche occasionali del carico, le informazioni fornite dalla flussimetria Doppler sulle proprietà diastoliche del ventricolo sinistro vanno comunque interpretate con attenzione e cautela<sup>16,17</sup>, non essendo necessariamente dovute ad alterazioni primarie delle proprietà di rilasciamento o *stiffness* del miocardio.

### Procedure speciali

**Ecocardiogramma con stress farmacologico.** Questa procedura trova la sua indicazione nel paziente iperteso nei casi in cui sia presente dolore toracico anche atipico. Il dipiridamolo è da preferirsi in quanto non modifica la pressione arteriosa ed è altamente specifico, sebbene meno sensibile della dobutamina nei pazienti mo-

novasali. La sua elevata efficacia nello stratificare il rischio del paziente iperteso con dolore toracico e coronaropatia non nota è dimostrata<sup>18</sup>. La dobutamina modifica la pressione arteriosa e, soprattutto in pazienti con ipertrofia o rimodellamento concentrico, può provocare bradicardia riflessa o gradiente dinamico ventricolare quando utilizzata ad alte dosi; è più sensibile, ma meno specifica rispetto al dipiridamolo.

**Ecocardiogramma transesofageo.** Non si riconoscono indicazioni diverse da quelle generali. Va tuttavia tenuto presente che l'ipertensione arteriosa è il principale fattore di rischio per patologia aortica. Nell'80% dei pazienti con dissezione aortica si riscontra, infatti, storia di ipertensione arteriosa, e nel 50% ipertensione arteriosa al ricovero<sup>19,20</sup>. È suggeribile pertanto che l'indicazione all'utilizzo della procedura transesofagea vada estesa anche ai casi dubbi, specie quando all'ipertensione arteriosa stabilizzata, soprattutto se di vecchia data, si associa dilatazione della radice aortica.

## Bibliografia

1. Agabiti-Rosei E, Giovannini E, Mancia G, et al. Ipertensione arteriosa e patologia cardiaca. Linee guida diagnostico-terapeutiche a cura della Commissione congiunta ANMCO-SIC-SIIA. *G Ital Cardiol* 1999; 29: 341-56.
2. de Simone G, Muiesan ML, Ganau A, et al, on behalf of the Working Group on Heart and Hypertension of the Italian Society of Hypertension. Reliability and limitations of echocardiographic measurement of left ventricular mass for risk stratification and follow-up in single patients: the RES trial. *J Hypertens* 1999; 17: 1955-63.
3. Palmieri V, Dahlof B, DeQuattro V, et al. Reliability of echocardiographic assessment of left ventricular structure and function. The PRESERVE study. Prospective Randomized Study Evaluating Regression of Ventricular Enlargement. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 1625-32.
4. Sheps SG, Frohlich ED. Limited echocardiography for hypertensive left ventricular hypertrophy. *Hypertension* 1997; 29: 560-3.
5. Koren MJ, Devereux RB, Casale PN, Savage DD, Laragh JH. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Ann Intern Med* 1991; 114: 345-52.
6. Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med* 1990; 322: 1561-6.
7. de Simone G, Devereux RB, Koren MH, Casale PN, Laragh JH. Midwall left ventricular mechanics: an independent predictor of cardiovascular risk in arterial hypertension. *Circulation* 1996; 93: 259-65.
8. de Simone G, Roman MJ, Koren MJ, Mensah GA, Ganau A, Devereux RB. Stroke volume/pulse pressure ratio and cardiovascular risk in arterial hypertension. *Hypertension* 1999; 33: 800-5.
9. Sahn D, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. The Committee on M-mode standardization of the American Society of Echocardiography. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978; 58: 1072-83.
10. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol* 1986; 56: 450-8.
11. de Simone G, Daniels SR, Devereux RB, et al. Left ventricular mass and body size in normotensive children and adults: assessment of allometric relations and of the impact of overweight. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 1251-60.
12. de Simone G, Devereux RB, Ganau A, et al. Estimation of left ventricular chamber and stroke volume by limited M-mode echocardiography: validation by two-dimensional and Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 1996; 78: 801-7.
13. de Simone G, Kimball TR, Roman MJ, et al. Relation of left ventricular chamber and midwall function to age in normal children, adolescents and adults. *Ital Heart J* 2000; 1: 295-300.
14. Galderisi M, Benjamin EJ, Evans JC, et al. Intra and inter-observer reproducibility of Doppler-assessed indexes of left ventricular diastolic function in a population-based study (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol* 1992; 70: 1341-6.
15. de Simone G, Palmieri V. Diastolic dysfunction in arterial hypertension. *J Clin Hypertens* 2000, in press.
16. Mureddu GF, de Simone G, Greco R, Rosato GF, Contaldo F. Left ventricular filling in arterial hypertension: influence of obesity, hemodynamic and structural confounders. *Hypertension* 1997; 29: 544-50.
17. de Simone G, Greco R, Mureddu GF, et al. Relation of left ventricular diastolic properties to systolic function in arterial hypertension. *Circulation* 2000; 101: 152-7.
18. Cortigiani L, Paolini A, Nannini E. Dipyridamole stress echocardiography for risk stratification in hypertensive patients with chest pain. *Circulation* 1998; 98: 2855-9.
19. Roberts WC. The hypertensive diseases. Evidence that systemic hypertension is a greater risk factor to the development of other cardiovascular diseases than previously suspected. *Am J Med* 1975; 59: 523-32.
20. Spittell PC, Spittell JA Jr, Joyce JW, et al. Clinical features and differential diagnosis of aortic dissection: experience of 236 cases (1980 through 1990). *Mayo Clin Proc* 1993; 68: 642-51.