

# Misurazione del diametro dell'arteria coronarica discendente anteriore mediante ecocardiografia color Doppler transtoracica: correlazione con i dati angiografici

Pasquale Guarini (MD)\*, Giancarlo Scognamiglio (MD)\*, Luigi Ascione (MD) (F.E.S.C.)<sup>§</sup>, Manlio Coccozza (MD)<sup>°</sup>, Paolo Gallo (MD)\*, Celestino Sardu (MD)<sup>#</sup>, Ciro De Simone (MD)\*, Annalisa Spadacenta (MD)\*, Stefano Bardari (MD)\*, Carmela Saulino (MD)<sup>+</sup>, Silvio Perrotta (MD)<sup>+</sup>, Mario De Michele (MD) (F.E.S.C.)<sup>◇</sup>, Gennaro De Marco (MD)<sup>◇</sup>

\* Divisione di Cardiologia - Ospedale Villa dei Fiori - Acerra (NA)

<sup>§</sup> Divisione di Cardiologia - Ospedale S. Maria di Loreto - Napoli

<sup>°</sup> Divisione di Cardiologia - Clinica Sanatrix - Napoli

• Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale - Università Federico II - Napoli

<sup>#</sup> Dipartimento di Scienze Cardiovascolari - Università Federico II - Napoli

<sup>+</sup> Divisione di Cardiologia - Ospedale Ascalesi - Napoli

<sup>◇</sup> Divisione di Cardiologia (M.D.M, G.D.M.), Ospedale Moscati - Aversa (CE)

## Riassunto

**Premessa.** I notevoli progressi compiuti negli ultimi anni nel campo delle tecniche ultrasonografiche rendono possibile allo stato attuale una corretta visualizzazione del tratto medio-distale dell'arteria coronarica discendente anteriore (LAD) in circa il 95% dei casi. **Scopo.** Valutare l'accuratezza dell'ecocardiografia color Doppler transtoracica nella misurazione del diametro del tratto medio-distale della LAD. **Metodi.** Quarantuno pazienti (età media  $56 \pm 12$  anni, 58% maschi) ammessi in ospedale con sospetta cardiopatia ischemica sono stati sottoposti ad esame ecocardiografico transtoracico per visualizzare, mediante color Doppler e senza l'ausilio di mezzo di contrasto, il tratto medio distale della LAD. Dall'immagine color è stato quindi misurato il diametro vasale in corrispondenza della porzione più rettilinea. Per ogni paziente sono state eseguite tre misurazioni su altrettanti frames ed il diametro finale è rappresentato dalla media dei valori ottenuti. Un esame angiografico coronarico è stato eseguito in tutti i pazienti ed una analisi quantitativa semiautomatica è stata effettuata per ottenere i diametri della LAD a partire dalle immagini angiografiche. **Risultati.** All'esame ecocardiografico è stato possibile visualizzare in maniera soddisfacente il tratto medio-distale della LAD in 38 pazienti (93%). Il diametro medio ottenuto all'ecocardiografia è stato di  $1.95 \pm 0.39$  mm, mentre quello calcolato alla coronarografia è stato di  $1.84 \pm 0.44$  mm ( $p = ns$ ). Le due metodiche hanno mostrato una buona correlazione tra loro ( $r = 0.76$ ,  $p < 0.0001$ ).

**Conclusioni.** L'ecocardiografia transtoracica è in grado di valutare con buona accuratezza il diametro della LAD nel suo tratto medio-distale.

## Summary

**Background.** Recent advances in transthoracic Doppler echocardiography allowed visualization of the middle-distal tract of the left anterior descending coronary artery (LAD) in almost 95% of cases. **Aim.** To evaluate the accuracy of transthoracic color Doppler echocardiography in the measurement of the middle-distal LAD diameter. **Methods.** Forty-one patients (mean age  $56 \pm 12$  years, 65% men), admitted to the hospital for assessment of coronary artery disease, underwent transthoracic echocardiography to visualize, using the color Doppler and without contrast agent, the middle-distal LAD. LAD diameter was measured in a straight portion and for each patient 3 measurements were obtained. Quantitative coronary angiography was performed in all patients and LAD diameter was measured. **Results.** Adequate echocardiographic LAD visualization was obtained in 38 patients (93%). The echocardiographic mean LAD diameter was  $1.95 \pm 0.39$  mm, whereas at coronary angiography was  $1.84 \pm 0.44$  mm ( $p = ns$ ). The two methods showed a good correlation ( $r = 0.76$ ,  $p < 0.0001$ ). **Conclusions.** Transthoracic Doppler echocardiography is an accurate technique for measurement of middle-distal LAD diameter.

**Parole chiave:** Ecocardiografia Doppler, Arteria discendente anteriore

**Key words:** Transthoracic Doppler echocardiography, Left anterior descending artery

## Introduzione

Recenti progressi nell'ecocardiografia Doppler transtoracica (seconda armonica, agenti di contrasto che migliorano l'intensità del segnale Doppler, trasduttori piccoli) hanno permesso la visualizzazione del tratto medio-distale dell'arteria coronarica discendente anteriore (LAD) in una alta percentuale di casi e la misurazione della riserva di flusso coronarico durante la somministrazione di vasodilatatori come dipiridamolo o adenosina<sup>1-4</sup>. Una riserva di flusso coronarico < 2 determinata nella LAD medio-distale con l'ecocardiografia Doppler transtoracica si è dimostrata predire accuratamente la presenza di una stenosi significativa (>70%) nella LAD prossimale<sup>1, 4</sup>. In un recente studio, inoltre, abbiamo dimostrato la possibilità di valutare direttamente con l'ecocardiografia transtoracica la presenza di stenosi emodinamicamente non-significative e significative del tratto medio-distale della LAD<sup>5</sup>.

Nella presente analisi, abbiamo utilizzato l'angiografia coronarica per valutare l'accuratezza dell'ecocardiografia transtoracica nella misurazione del diametro della LAD medio-distale.

## Metodi

Nel periodo Febbraio-Luglio 2003, 41 pazienti consecutivi (età media  $56 \pm 12$  anni, 58% maschi) ammessi in ospedale con sospetta cardiopatia ischemica sulla base della storia clinica e del dato elettrocardiografico, sono stati arruolati nello studio. Criteri di esclusione erano un'angina instabile o recente (< 1 mese) infarto miocardico acuto, instabilità emodinamica, aritmie e valvulopatie significative. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a studio ecocardiografico transtoracico, 48 ore prima che fosse eseguita l'angiografia coronarica.

### Ecocardiografia color Doppler

Un sistema ultrasonografico digitale ATL 5000 CV

HDI fornito di un trasduttore a larga banda con seconda armonica (4-2 MHz) è stato utilizzato per la valutazione della funzione ventricolare sinistra globale e regionale, mentre un trasduttore a larga banda ad alta frequenza (4-7 MHz) senza seconda armonica è stato utilizzato per visualizzare il tratto medio-distale della LAD.

L'approccio utilizzato per avere il miglior allineamento tra flusso nell'IVA medio-distale e fascio ultrasonoro è stato una sezione 2 camere apicale

modificata, ottenibile con uno slittamento della sonda superiormente e medialmente. È stata effettuata un'attenta ricerca del segnale "color coded" al di sopra della parte epicardica della parete anteriore, nel solco interventricolare anteriore, mediante una ulteriore lieve rotazione in senso antiorario ed una angolazione mediale del trasduttore (Fig. 1). È stata utilizzata una bassa frequenza di ripetizione degli impulsi del color Doppler (PRF 11-25

cm/sec), dimensione del gate aumentata al massimo, e guadagno aumentato fino a che il rumore diventava debole. In nessun paziente è stato utilizzato mezzo di contrasto. Dall'immagine color è stato quindi misurato il diametro vasale in corrispondenza della porzione più rettilinea. Per ogni paziente sono state eseguite tre misurazioni su altrettanti frames ed il diametro finale è rappresentato dalla media dei valori ottenuti.

### Angiografia coronarica

Uno studio angiografico coronarico è stato realizzato in tutti i pazienti usando l'approccio femorale e gli angiogrammi sono stati analizzati off-line da un esperto operatore, non a conoscenza dei dati ecocardiografici. Un sistema di analisi computerizzato (EDIX II, Manta Medical) è stato utilizzato per ottenere i diametri della LAD a partire dalle immagini angiografiche.

### Analisi statistiche

Le analisi statistiche sono state realizzate con un software disponibile in commercio (SPSS, version 11.0). I dati descrittivi sono espressi come media e

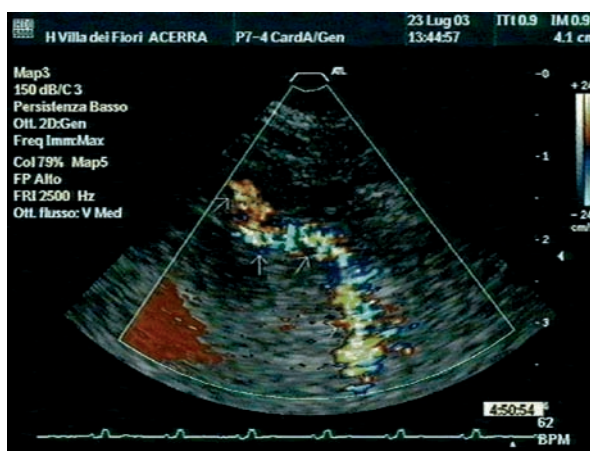


Fig. 1 - Visualizzazione dell'arteria discendente anteriore medio-distale mediante ecocardiografia color Doppler transtoracica.



deviazione standard o percentuale. La correlazione tra le misure ecocardiografiche ed angiografiche è stata valutata con il coefficiente di correlazione di Pearson.

## Risultati

Le caratteristiche cliniche dei pazienti studiati sono riassunte in Tab. 1. All'angiografia coronarica una malattia multivasale è stata riscontrata in 12 pazienti, mentre 7 pazienti mostravano coronarie angiograficamente normali. All'esame ecocardiografico è stato possibile visualizzare in maniera soddisfacente il tratto medio-distale della LAD in 38 pazienti (93%). Il diametro medio ottenuto all'ecocardiografia è stato di  $1.95 \pm 0.39$  mm, mentre quello calcolato alla coronarografia è stato di  $1.84 \pm 0.44$  mm ( $p = ns$ ). Le due metodiche hanno mostrato una buona correlazione tra loro ( $r = 0.76$ ,  $p < 0.0001$ ) (Fig. 2).

La variabilità intraosservatore, determinata attraverso la ripetizione delle misurazioni ecocardiografiche del diametro coronarico in 7 pazienti a distanza di 14 giorni, è stata del 3.4%.

	N = 41
Età (anni)	$56 \pm 12$
Sesso maschile (%)	58
Diabete mellito (%)	22
Iperensione (%)	33
Dislipidemia (%)	18
Fumatori (%)	25

Tab. 1 - Caratteristiche cliniche della popolazione studiata.

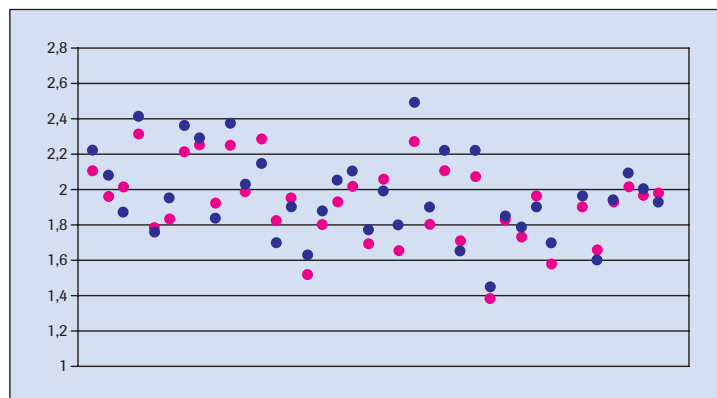


Fig. 2 - Diametro della LAD medio-distale: misurazioni ecocardiografiche (●) ed angiografiche (●).

## Discussione

Nel presente studio, l'ecocardiografia color Doppler transtoracica si è dimostrata in grado di fornire misurazioni accurate del diametro della LAD

medio-distale, in una popolazione non selezionata riferita per la coronarografia.

Diversi studi hanno utilizzato l'ecocardiografia per misurare il diametro coronarico e valutare l'influenza di variabili emodinamiche e farmacologiche<sup>6-9</sup>, ma solo Hildick-Smith et al. hanno validato le misure ecocardiografiche contro l'accettato gold standard, i.e. l'angiografia coronarica<sup>10</sup>.

Tuttavia in quello studio, solo nel 63% (41/65) dei pazienti fu possibile

ottenere immagini ecocardiografiche della LAD distale adeguate per l'analisi, una percentuale significativamente inferiore a quella ottenuta nella presente analisi.

La conoscenza del diametro vasale può risultare importante per un calcolo accurato della riserva di flusso coronarico, la cui

stima alcuni autori ritengono non possa essere ritenuta attendibile sulla base dei soli dati velocimetrici<sup>11</sup>.

## Bibliografia

- Hozumi T, Yoshida K, Ogata Y, et al. Noninvasive assessment of significant left anterior descending coronary artery stenosis by coronary flow velocity reserve with transthoracic color-Doppler echocardiography. *Circulation* 1998;97:1557-1562.
- Voci P, Testa G, Plaustro G. Imaging of the distal left anterior descending coronary artery by transthoracic color-Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 1998;81:74G-78G.
- Caiati C, Montaldo C, Zedda N, et al. Validation of a new noninvasive method (contrast-enhanced transthoracic second harmonic echo Doppler) for the evaluation of coronary flow reserve. Comparison with intracoronary Doppler flow wire. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1193-1200.
- De Simone L, Caso P, Severino S, et al. Reduction of coronary flow reserve non invasively determined by transthoracic Doppler echocardiography as a predictor of left anterior descending coronary artery stenosis. *Ital Heart J* 2000;1:234-239.
- Scognamiglio G, De Michele M, Damiano M, et al. Usefulness of transthoracic color Doppler echocardiography for the identification of left anterior descending coronary artery stenosis. *Ital Heart J* 2005;6:154-156.
- Oberhoffer R, Lang D, Feilen K. The diameter of coronary arteries in infants and children without heart disease. *Eur J Pediatr* 1989;148:389-392.
- Pelliccia A, Spataro A, Granata M, et al. Coronary arteries in physiological hypertrophy: echocardiographic evidence of increased proximal size in elite athletes. *Int J Sports Med* 1990;11:120-126.
- Galanti G, Comeglio M, Toncelli L, et al. The diameter of the common trunk of the left coronary artery and left ventricular mass in athletes: an echocardiographic study. *Cardiologia* 1990;35:665-669.
- Crowley JJ, Shapiro LM. Transthoracic echocardiographic measurement of coronary blood flow and reserve. *J Am Soc Echocardiogr* 1997;10:337-343.
- Hildick-Smith DJR, Shapiro LM. Transthoracic echocardiographic measurement of coronary artery diameter: validation against quantitative coronary angiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1998;11:893-897.
- Kaufmann PA, Jenni R. Coronary flow reserve assessment from average peak velocity profiles alone must be judged with caution. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1363-1364.