

# CONFRONTO TRA UN METODO GEOMETRICO ED UN METODO DOPPLER PER IL CALCOLO DELLA FRAZIONE DI EIEZIONE IN PAZIENTI CON CARDIOPATIA ISCHEMICA

Daniele Pontillo, Aldo Capezuto, Nicolino Patruno\*,

Alessandra Fiorentini, Enrico Vittorio Scabbia

Cardiologia, Ospedale Belcolle, Viterbo; \* Ospedale S.Giuseppe, Albano Laziale (RM)

## PREMESSA – Il calcolo più facile per la situazione più difficile.

La determinazione della frazione d'eiezione (FE), così importante per la stratificazione prognostica, è stata resa più semplice negli ultimi anni grazie al miglioramento della risoluzione spaziale e del software degli ecocardiografi. Vi sono però alcune situazioni ostiche a causa dell'elevata impedenza acustica del torace che impegnano il cardiologo, spesso con scarsi risultati.

In linea teorica, vi sono due metodi per la determinazione della FE, dipendenti o meno dalla geometria ventricolare. Tra i metodi geometrici il più conosciuto è quello di Simpson, monoplano o biplano, che è agevole in condizioni acustiche ottimali ma piuttosto impreciso quando l'endocardio è mal definito.

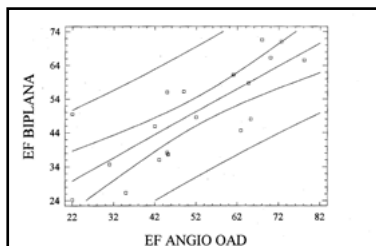
Il metodo di Wyatt, che sfrutta un assunto geometrico biplano, è stato utilizzato per la valutazione eco nel progetto GISSI 3 e riscuote ancora oggi molta fortuna per la sua "semplicità d'uso". I vantaggi del metodo sono ovvi: innanzi tutto, esso permette la determinazione della FE anche con macchine non dotate di un software modernissimo. Inoltre, non è necessario avere una perfetta e completa delineazione dell'endocardio per effettuare i calcoli.

Se però l'impedenza acustica è così elevata da impedire quasi del tutto la visualizzazione delle camere cardiache, è possibile utilizzare il **pattern Doppler** del ventricolo sinistro per ottenere informazioni sulla FE svincolandosi dalla geometria ventricolare. Il calcolo della FE con questo metodo è tanto semplice quanto efficace, ed è già stato confrontato con la angiografia nucleare, fornendo un'ottima correlazione tra i dati.

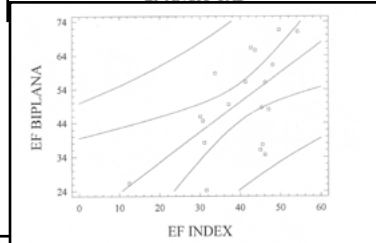
Ci è sembrato interessante confrontare tra loro e con la angiografia con contrasto questi approcci diversi per la valutazione della FE, soprattutto per identificare la procedura più rapida ed affidabile per le condizioni più difficili.

## RISULTATI

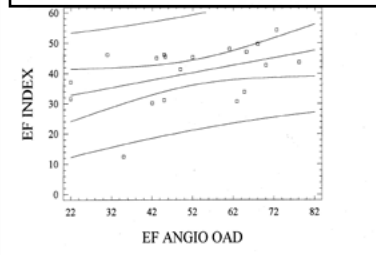
I valori medi di FE erano:



FE angiografica =  $52 \pm 16\%$   
FE Wyatt =  $50 \pm 14\%$   
**FE MPI =  $40 \pm 9\%$**   
( $p < .05$  vs FE Wyatt e angiografica).



Le rette di regressione della figura 3 (sinistra) dimostrano una correlazione significativa tra FE angiografica e FE Wyatt ( $r = .79$ ;  $p < .01$ ) e tra FE MPI e FE Wyatt ( $r = .58$ ;  $p < .01$ ), mentre i dati ottenuti con il confronto tra FE MPI e quella angiografica si avvicinavano debolmente alla significatività con una correlazione piuttosto scarso ( $r = .43$ ;  $p = .054$ ). Nel gruppo con cattiva finestra acustica i risultati della correlazione tra FE Wyatt e angiografica erano simili a quella della intera popolazione ( $r = .80$ ), mentre diveniva più consistente, pur non essendo significativa, la correlazione tra FE MPI e FE



## METODO

22 pazienti: 12 con IMA  
10 con angina instabile

Sottogruppo (A), di 10 pazienti, con cattiva finestra acustica

Gli esami eco sono stati eseguiti in ordine casuale rispetto alla ventricolografia di riferimento, entro le 24 ore dalla procedura invasiva, ed in assenza di modificazioni dello stato clinico o del regime terapeutico.

## Formule per il calcolo della FE

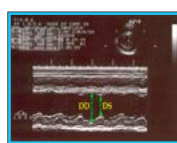


Figura 1 (alto, dx)

FE Wyatt

$$0.523 \times D1 \times D2 = VTD$$

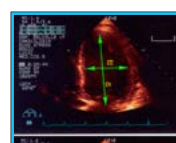
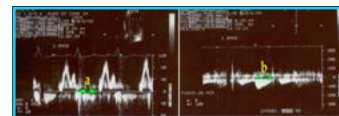


Figura 2 (basso): FE con MPI (myocardial performance index), che si ottiene dividendo la somma dei periodi di contrazione e rilassamento sovolumetrico (a-b) per l'eiezione ventricolare (b). La FE si ottiene con la formula  $FE = \frac{a-b}{b}$



La Frazione di eiezione angiografica (gold standard di riferimento) è stata determinata secondo il metodo di Dodge monoplano in OAD

## CONCLUSIONI

La valutazione della "funzione ventricolare" introdotta da Tei et al (J Cardiol 1995, 26:357-66) con il **myocardial performance index** si ottiene semplicemente con la somma dei periodi di contrazione e rilassamento isovolumetrico diviso il tempo di eiezione aortica (Figura 2). Questo indice mostra alcuni vantaggi peculiari: primo, è strettamente correlato con il dp/dt positivo e negativo; inoltre, non necessita di una correzione per la frequenza cardiaca o per la pressione arteriosa; in ultimo - punto cruciale - è un metodo clinico di facile applicabilità e riproducibilità.

L'MPI è stato confrontato con l'angiografia con radioisotopi per determinarne l'accuratezza nella valutazione della FE (Lax et al. JASE 2000; 13:116-23), con ottimi risultati ( $r = 0.76$ ); inoltre, l'indice ha mostrato significato prognostico sia nei pazienti con cardiomiopatia dilatativa che con infarto miocardico acuto (Poulsen et al. Am J Cardiol 2000; 85:19-25)

Il nostro studio ha messo a confronto tre metodi per il calcolo della frazione di eiezione, di cui due geometrici (Wyatt, Dodge) ed uno svincolato da assunti morfologici (MPI). L'intento era di identificare un metodo semplice, accurato e riproducibile per il calcolo della FE anche nelle situazioni più complesse o con macchine senza software sofisticato.

Come previsto, i risultati hanno dimostrato una FE mediamente più bassa ottenuta con il metodo MPI, ed una scarsa correlazione di questo valore con i dati ottenuti con i metodi geometrici.

Questi dati potrebbero far nascere dubbi sulla liceità del confronto dei metodi: in effetti, mentre la FE geometrica fornisce valori riguardanti la sola funzione sistolica, esaminando così la funzione ventricolare in maniera dicotomica, la FE con MPI unisce informazioni di entrambe le fasi del ciclo cardiaco, riflettendo così in maniera più fedele ed accurata l'efficienza globale del ventricolo sinistro. Una volta chiarita questa differenza, il dato MPI isolato o la FE da esso derivata potrebbero essere molto utili per una stratificazione del rischio nei pazienti con finestra acustica non ottimale grazie alla semplicità di calcolo ed alla sua riproducibilità.