

ECOCARDIO-COLOR-DOPPLER NEGLI ATLETI DI ENDURANCE

a cura di [Luigi Ferritto](#)

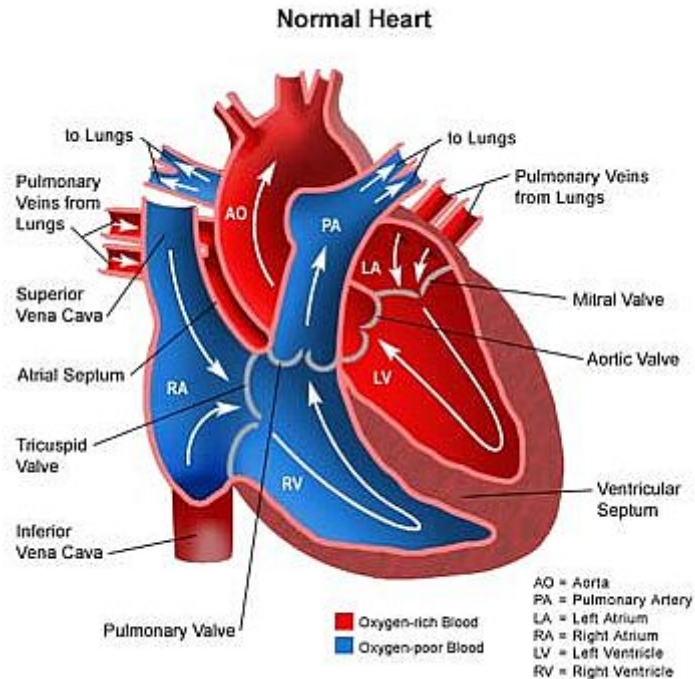


INTRODUZIONE

Gli intensi allenamenti, a cui si sottopongono gli atleti che praticano attività sportiva agonistica, portano a dei cambiamenti strutturali del cuore che, pur sconfinando verso i limiti della patologia, sono espressione dell'adattamento fisiologico dell'apparato cardiovascolare allo sforzo, e quindi lasciano sostanzialmente il cuore "normale" (1).

L'impegno nell'esercizio di tipo dinamico o isotonico determina un sovraccarico di volume e comporta un aumento della frequenza cardiaca, un aumentato ritorno venoso ed una caduta delle resistenze vascolari periferiche soprattutto nel distretto muscolare (2, 3).

Il modello di adattamento morfologico centrale comporta un aumento del volume telediastolico del ventricolo sinistro con lieve ipertrofia parietale (ipertrofia eccentrica). Infatti l'aumento dello stress di parete muscolare, che si avrebbe per la dilatazione della cavità ventricolare sinistra, viene normalizzato attraverso un moderato incremento dello spessore parietale in accordo alla legge di Laplace (4, 5).



MATERIALI E METODI

Presso l'ambulatorio di cardiologia dello sport della Clinica Athena "Villa dei Pini" abbiamo studiato la morfologia e la funzionalità cardiaca (mediante ecocardiocolordoppler "G E Vivid 3"), di un gruppo di 16 atleti master praticanti sport agonistico di endurance (ciclismo) e di un gruppo di 16 soggetti sedentari o per lo più dediti ad attività sportiva ludico-ricreativa.

Il gruppo degli atleti aveva un'età compresa tra i 24 e i 37 anni, una frequenza cardiaca a riposo compresa tra i 37 e i 48 b/min, valori pressori sistolici, a riposo, di 110 ± 10 mmHg e diastolici di 75 ± 5 mmHg, una SpO₂ del 99%; essi praticavano, settimanalmente, 12-20 ore di intensa attività sportiva e tutti erano risultati idonei all'attività agonistica.

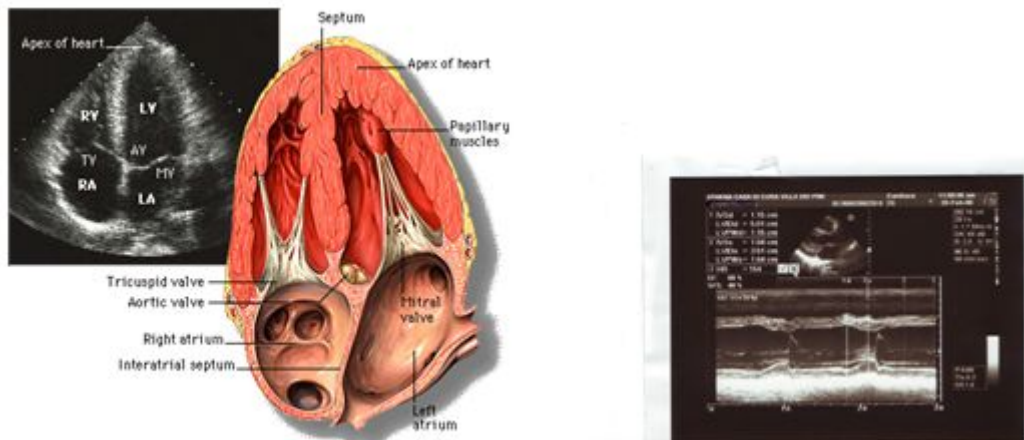
Il gruppo dei soggetti sedentari aveva un'età compresa tra i 26 ed i 37 anni, una frequenza cardiaca a riposo compresa tra i 60 e gli 80 b/min, valori pressori sistolici, a riposo, di 120 ± 10 mmHg e diastolici di 80 ± 5 mmHg, una SpO₂ del 98% e saltuariamente svolgevano (2-3 ore la settimana) attività fisica.

Abbiamo valutato per entrambi i gruppi il diametro ventricolare sinistro in diastole, lo spessore del setto interventricolare e della parete posteriore del ventricolo sinistro in diastole, la frazione di eiezione del ventricolo sinistro, il diametro atriale sinistro mediante metodica M-mode, e la funzionalità delle valvole, mediante Color-Doppler.

RISULTATI

Il ventricolo sinistro in diastole è risultato di dimensioni comprese tra 54 mm e 62 mm nel gruppo degli atleti mentre nel gruppo dei sedentari è risultato compreso tra 47 mm e 52 mm. Lo spessore del setto interventricolare in

diastole è risultato compreso tra 11 mm e 13 mm negli atleti mentre nel gruppo dei sedentari è risultato compreso tra 8 mm e 10 mm.



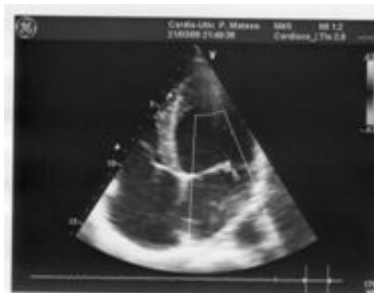
Lo spessore in diastole della parete posteriore del ventricolo sinistro è risultato compreso tra 11 mm e 13 mm nel gruppo degli atleti mentre nel gruppo dei sedentari è risultato compreso tra 9 mm e 10 mm.

La frazione di eiezione è risultata essere tra il 60% e il 70% nel gruppo degli atleti mentre nel gruppo dei sedentari tra il 70% e l'80%.

Il diametro atriale sinistro antero-posteriore in asse lungo parasternale sinistro è risultato compreso tra 37 mm e 41 mm nel gruppo degli atleti mentre nel gruppo dei sedentari è risultato compreso tra 24 mm e 35 mm.

Abbiamo, poi, valutato la funzionalità delle valvole, prestando particolare attenzione alla continenza, premettendo, che le strutture valvolari erano anatomicamente normali in tutti i soggetti.

Un rigurgito della valvola mitrale è stato riscontrato nel gruppo degli atleti in 11 soggetti (69%), mentre nel gruppo dei sedentari solo in 5 soggetti (31%).



Questo jet sistolico era caratterizzato, negli atleti, da colore blu omogeneo con poca componente di varianza, si estendeva in atrio sinistro per una lunghezza inferiore a 2 cm dall'anulus mitralico e con velocità massima registrabile intorno a 4.5 m/s, mentre, nei sedentari, la lunghezza non andava oltre 1 cm, con una velocità massima intorno a 2 m/s.

Un rigurgito della valvola tricuspide è stato riscontrato nel gruppo degli atleti in 12 soggetti (75%), mentre nel gruppo dei sedentari in 8 soggetti (50%).

Anche questo jet sistolico era visualizzato dal color doppler in blu, con una piccola componente di varianza, con un'estensione, in atrio destro, abbastanza

ampia, fino a 4 cm dall'anulus valvolare negli atleti e fino a 2 cm nei sedentari, massima in protosistole.



Un rigurgito della valvola polmonare è stato riscontrato nel gruppo degli atleti in 11 soggetti (69%), mentre nel gruppo dei sedentari in 7 soggetti (44%). Al Color-doppler il rigurgito era rappresentato da colore rosso omogeneo che si estendeva in ventricolo destro per non più di 2 cm, occupando quasi interamente la diastole.

In nessun soggetto, di entrambi i gruppi, si sono riscontrati rigurgiti aortici.

DISCUSSIONE

Dallo studio si evince che il diametro diastolico del ventricolo sinistro e lo spessore del setto interventricolare e della parete posteriore del ventricolo sinistro, nell'atleta di endurance sono aumentati. Questo rimodellamento, nell'atleta di resistenza è spiegabile dalla necessità di mantenere elevata, per un lungo periodo di tempo, la portata cardiaca (che durante lo sforzo supera i 30 l/min) e la pressione arteriosa sistolica (che durante lo sforzo supera i 200 mmHg): per far fronte a questa necessità, la risposta fisiologica dell'organismo è l'aumento del volume e della massa cardiaca (6).

La contrattilità del ventricolo sinistro è risultata normale negli atleti, malgrado la maggiore massa ventricolare, ma, così come già dimostrato in studi precedenti di altri autori, la dinamica ventricolare sinistra durante l'esercizio è differente nel gruppo degli atleti rispetto a quello dei sedentari. A riposo, infatti, i due gruppi, presentavano gli stessi principi di adattamento all'esercizio, mentre, all'acme dello sforzo, il cuore negli atleti, riusciva, mediante un più rapido rilasciamento ventricolare con conseguente diminuzione del tempo di riempimento, ad aumentare il volume sistolico. Proprio i parametri di una migliore funzionalità diastolica, sono associati, nell'atleta, ad un incremento delle dimensioni e della performance ventricolare: non è raro che durante l'esercizio la velocità del flusso transmitralico superi quella transvalvolare aortica (7).

Il ventricolo nell'atleta esprime un elevato coefficiente di distensibilità nella fase protodiastolica in cui sembra completarsi quasi interamente il riempimento ventricolare stesso (8). Tutti gli studi sulla funzione diastolica nel cuore fisiologicamente ipertrofico hanno dimostrato velocità massime d'incremento delle dimensioni del ventricolo sinistro e di assottigliamento parietale normali o superiori alla norma. Il miglioramento dei parametri di funzionalità diastolica si associa ad un aumento delle dimensioni e delle performance ventricolari. Il

rilasciamento isovolumetrico è prolungato nelle forme patologiche d'ipertrofia, mentre è sempre nell'ambito della normalità nell'ipertrofia fisiologica (9, 10). La prevalenza dei rigurgiti a carico delle valvole mitrale, tricuspide e polmonare è maggiore nel gruppo degli atleti rispetto al gruppo dei sedentari: ciò sembra associato all'aumento delle cavità cardiache, maggiore negli atleti di endurance rispetto a quelli praticanti sport di potenza, e a un conseguente allargamento dell'anulus valvolare, sempre in modo limitato, però, rispetto a ciò che avviene nella cardiomiopatia dilatativa. Utilizzando il mappaggio Color-Doppler, Douglas P.S. et al. (1989) hanno osservato che in 45 atleti, estremamente allenati, il 69% presentava un'insufficienza mitralica, il 76% un'insufficienza tricuspide e il 73% un'insufficienza alla valvola polmonare. In soggetti meno allenati il reperto di un'insufficienza valvolare era meno frequente, anche se il 27% presentava un'insufficienza mitralica e il 15% un'insufficienza tricuspide (11). In definitiva, il riscontro di rigurgiti di minima entità al Doppler in atleti, ma anche in soggetti normali (12), in assenza di alterazioni morfologiche valvolari e di elementi clinici, sono molto comuni e non deve essere fonte di allarme, essendo dovuti ad un incremento volumetrico, "fisiologico", delle cavità cardiache secondario all'allenamento (13).

CONCLUSIONI

Il cuore, essendo un muscolo, subisce delle variazioni come risposta funzionale alle sollecitazioni dell'allenamento. Grazie ai meccanismi dell'anabolismo proteico, in seguito ad un allenamento costante si ha una prevalenza dell'anabolismo sul catabolismo, con un conseguente aumento delle strutture fondamentali del cuore, le miofibrille, e quindi, indipendentemente dall'età e dal sesso, l'allenamento induce un ingrandimento delle dimensioni cardiache ed un aumento della massa cardiaca.

Il nostro studio ha messo in evidenza che la differenza, tra il gruppo degli atleti e quello dei sedentari, raggiunge anche il 25%, per quanto riguarda la massa cardiaca, con un conseguente miglioramento delle performance aerobiche.

BIBLIOGRAFIA

1. Ferritto L., De Risi L.: **Il Cuore d'Atleta, oltre i limiti della natura ...** - www.ambrosiafitness.it, sezione medicina dello sport - articoli scientifici, cardiologia (2008)
2. Bevegard B., Shephard J.: **Regulation of the circulation during exercise in man** (1967)
3. Venerando A.: **Aggiustamenti cardiocircolatori nell'esercizio fisico** - in "Cardiologia dello sport", Venerando A., Zeppilli P.
4. Colon G.D., Sanders G.P.: **Left ventricular structure and function in elite athletes with physiologic cardiac hypertrophy** - JAACC6 (1985).
5. Pelliccia A., Maron B.J., Spataro A., Proschan M.A., Spirito P.: **The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes** - New Engl J Med, 1991, 324: 295-301

6. Pelliccia A., Di Paolo F., Maron B.J.: **Physiologic Left Ventricular Cavity Dilatation in Elite Athletes** - Ann Intern Med, 1999.
 7. Iliceto S., Roelandt J.R.T.C., Sutherland G.R., Linker D.T.: **Ecocardiografia nello studio del "cuore d'atleta"** - in "Cardiac Ultrasound" cap. 89, Shapiro L.M.
 8. Spirito P., Maron B.J. et al.: **Non invasive assessment of left ventricular diastolic function: comparative analysis of pulsed Doppler ultrasound and digitized M-Mode echocardiography** (1986)
 9. Spirito P., Vecchio C.: **Ruolo dell'ecocardiografia Doppler nella valutazione della funzione diastolica ventricolare**(1987)
 10. Sciomer S. et al.: **Left ventricular diastolic function and myocardial Hypertrophy in athletes** (1987)
 11. Douglas P.S., Reichek N.: **Prevalence of multivalvular regurgitation in athletes** (1989)
 12. Choong C.Y., Abascal W.M., Weyman A.E.: **Prevalence of valvular regurgitation by Doppler echocardiography in patients with structurally normal hearts by two-dimensional echocardiography**
 13. Wrzosek K.M., Brasator W., Dluzniewski M.: **Echocardiographic evaluation of valve function in athlete's hearts - 24 months of follow-up** (2002)
-

(Un ringraziamento speciale al particolare al **Dott. Francesco Vitale**, responsabile dell'ambulatorio di Cardiologia dello Sport della Clinica "Athena" Villa dei Pini)

Dott. Luigi Ferritto
Dipartimento di Medicina Interna - Ambulatorio di Fisiopatologia dello Sport
Clinica "Athena" Villa dei Pini - Piedimonte Matese (CE)

Immagine tratte da **Atlas of echocardiography**

