



# ECOCARDIOGRAMMA

È un esame che utilizza gli ultrasuoni emessi da una sonda appoggiata sul torace del paziente per visualizzare il cuore. Evidenzia possibili anomalie di dimensioni delle camere cardiache, del movimento e degli spessori delle pareti del cuore e delle valvole cardiache. Con l'aiuto della tecnica Doppler e Color Doppler, è possibile uno studio approfondito delle valvole cardiache e del flusso di sangue attraverso queste. L'esame è totalmente indolore e può essere ripetuto quando necessario per valutare nel tempo l'andamento delle alterazioni riscontrate e l'efficacia della terapia intrapresa.

[Come funziona?](#)

[A cosa serve?](#)

[Quando si esegue?](#)

[Come si esegue?](#)

[Che valore ha?](#)

[Quali tipi di esami ci sono?](#)

[Ecocardiogramma M mode](#)

[Ecocardiogramma Bidimensionale](#)

[Ecodoppler](#)

[Ecodoppler a colori](#)

[altre applicazioni](#)

[usi clinici](#)

## Cos'è?

L'ecocardiogramma è l'esame del cuore basato sull'impiego degli ultrasuoni (suoni con frequenze elevatissime, non udibili dall'orecchio umano). Permette la visualizzazione dell'anatomia cardiaca e di studiare il cuore in azione.

## Come funziona?

Un fascio di ultrasuoni viene emesso da una sonda penetra nei tessuti del torace raggiunge le strutture cardiache. Sfruttando le leggi fisiche della riflessione e rifrazione gli ultrasuoni di ritorno dai tessuti vengono captate dalla stessa sonda e rielaborati in modo da fornire immagini dalle quali si possono trarre utilissime indicazioni sull'anatomia, sul funzionamento e sullo stato di salute del cuore in esame.

## A cosa serve?

Consente di esaminare la morfologia delle strutture cardiache (pareti, valvole, cavità) e di studiare il funzionamento del cuore in movimento (contrattilità, flussi, portata). Permette quindi di vedere l'interno del cuore e di valutare come funzionano le valvole e rilevare eventuali anomalie.

## Quando si esegue?

Le indicazioni per eseguire un ecocardiogramma si stanno estendendo notevolmente poiché fornisce informazioni preziose sia sulle strutture che sulla funzioni del cuore. Gran parte delle patologie cardiache trovano indicazione all'ecocardiografia, in particolar modo le malattie valvolari e parietali del cuore, la cardiopatia ischemica.

Si esegue quando serve una:

- valutazione qualitativa e quantitativa delle malattie delle valvole cardiache,
- valutazione del movimento delle pareti cardiache e sue anomalie,
- valutazione delle cardiopatie congenite,
- valutazione del danno miocardico in malattie ed elevato interesse sociale ed a notevole incidenza della popolazione: ipertensione arteriosa, infarto del miocardio, diabete, ecc...,
- valutazione degli esiti di un intervento operatorio correttivo nelle cardiopatie congenite o acquisite,

- valutazione delle protesi valvolari- misurazione semiquantitativa di gradienti e flussi in presenza di valvole stenotiche o insufficienti.
- diagnosi di tutte le malattie cardiache in gravidanza con possibilità anche di diagnosi intrauterina di gravi cardiopatie congenite fetali.

Con l'esame ecocardiografico si può

1. **valutare la funzione ventricolare** calcolando le dimensioni delle varie strutture, volume e massa del ventricolo sinistro, funzione sistolica globale (con il calcolo della frazione di eiezione), funzione sistolica dei vari segmenti della parete dei ventricoli; con il doppler è possibile ottenere anche notizie sullo stato emodinamico del cuore, sia nella fase sistolica che diastolica;
2. **ottenere valutazioni emodinamiche** (informazioni che prima dell'ecocardiografia erano fornite solo dallo studio invasivo con cateterismo cardiaco): volume di gittata e portata cardiaca, gradienti di pressione, aree valvolari, pressioni intracardiache, funzione sistolica e diastolica;
3. **valutare le funzioni valvolari** quantificando le alterazioni (stenosi, insufficienze) delle valvole cardiache e delle protesi valvolari, le pressioni all'interno di alcune strutture (arteria polmonare), la gittata cardiaca, l'entità dello shunt nelle comunicazioni patologiche tra strutture cardiache;
4. **valutare la situazione del miocardio in corso di malattia coronarica** mediante l'esame della motilità (cinesi), dello spessore e della qualità parietale. In questo campo, l'ecocardiografia gioca un ruolo importante nella diagnostica delle coronaropatia, nel riconoscimento e trattamento precoce dell'infarto del miocardio e delle sue complicanze, nella stratificazione prognostica dei pazienti postinfartuati, nel follow-up di pazienti sottoposti a procedure di rivascolarizzazione cardiaca chirurgica o con angioplastica.

Prima dell'avvento dell'ecografia, alcuni campi della patologia cardiaca erano difficilmente esplorabili mentre attualmente, in pochi minuti, è possibile fare diagnosi precise e intraprendere le terapie più adatte. L'ecocardiogramma infatti è un esame utile sia per una prima diagnosi di cardiopatia sia per controllare l'evoluzione delle alterazioni cardiache nel tempo. Per esempio nella cardiopatia ischemica l'esame ecocardiografico permette di fare diagnosi di ischemia o infarto attraverso il riscontro di alterazioni, rispettivamente transitorie o stabili, di definirne la sede e l'estensione e di seguirne l'evoluzione nel tempo. È utilissimo nelle diagnosi delle malattie di cuore congenite sia del bambino che dell'adulto. Con l'esame ecocardiografico si possono ottenere indicazioni decisive circa i tempi e le modalità per gli interventi chirurgici sulle valvole cardiache.

### Come si esegue?

Il cardiologo esamina il cuore del paziente, disteso sul fianco sinistro, mediante una sonda che gli appoggia sul torace (approccio transtoracico). L'operatore vede le immagini in tempo reale, valuta la situazione cardiaca e può registrare o stampare le immagini più significative. Anche il paziente può vedere il suo cuore "in diretta" nel monitor.

I vantaggi dell'ecocardiografia sono molteplici:

- è innocuo, non utilizza emissioni di raggi X o sostanze radioattive,
- è indolore,
- dura circa 30 minuti.

- è ripetibile,
- l'attrezzatura utilizzata per l'esame è mobile, facilmente trasportabile,
- fornisce informazioni dell'anatomia e della funzionalità del cuore,
- può essere utilizzato come screening

È ripetibile ed innocuo anche quando viene eseguito in gravidanza.

### In quale misura questo esame dipende dall'esperienza e dalla capacità dell'operatore?

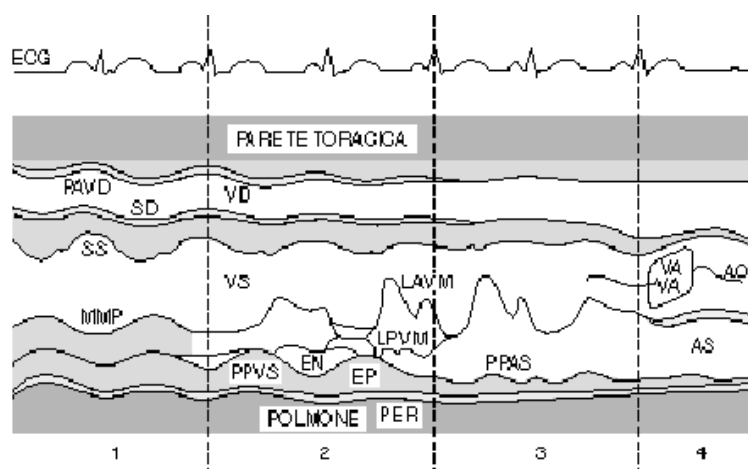
Molto. È un esame che richiede competenza per posizionare correttamente la sonda, per dirigere precisamente il fascio ultrasonoro esploratore, per produrre immagini chiare e corrispondenti alla realtà, per eseguire riproduzioni oggettive e produrre interpretazioni riflettute, sufficientemente fondate e chiaramente provate.

### Che differenza c'è fra un tipo e l'altro di ecocardiogramma?

La qualità dell'immagine ottenuta sul monitor dipende dalla possibilità di penetrazione degli ultrasuoni all'interno del torace. Con gli ecografi moderni si possono eseguire ecocardiogrammi secondo quattro modalità:

1. Monodimensionale (**ECOCARDIOGRAFIA M-MODE**),
  2. Bidimensionale (**ECOCARDIOGRAFIA B-MODE**)
  3. Doppler (**ECOCARDIOGRAFIA DOPPLER**)
  4. Doppler con codifica di colore (**ECOCARDIOGRAFIA COLOR-DOPPLER**)
- Le prime due forniscono informazioni su dimensioni delle camere cardiache, spessore delle pareti, contrattilità miocardica, anomalie dei vasi venosi ed arteriosi e struttura delle valvole;
  - le ultime due, grazie alla tecnica doppler applicata durante l'esame ecocardiografico permettono di valutare il flusso di sangue (direzione e velocità) nelle cavità cardiache e attraverso le valvole e di quantificare le disfunzioni valvolari (stenosi e/o insufficienza).

a) **MODALITÀ M**: un cristallo trasmettitore-ricevitore genera impulsi di breve durata ad elevata frequenza, e la misurazione del tempo necessario perché il segnale venga riflesso consente di calcolare la distanza dai vari confini con tessuti aventi diverse densità acustiche attraversati dall'ultrasuono. Con l'uso di un sottile fascio di ultrasuoni si ottiene una sezione monodimensionale del cuore che permette di effettuare misurazioni e valutazioni dettagliate delle strutture cardiache. La figura seguente ne è una rappresentazione.



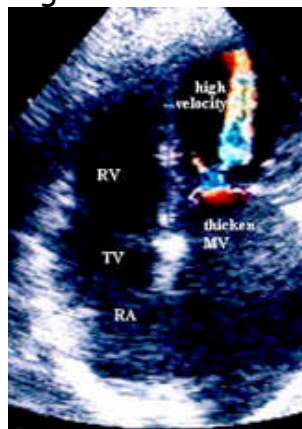
Rappresentazione schematica dell'ecocardiografia M-mode del cuore, dall'apice (1) alla base (4) del cuore.

PAVD = parete anteriore del ventricolo destro;  
 VD = cavità del ventricolo destro; SD = versante destro del setto interventricolare; SS = versante sinistro del setto interventricolare; VS = cavità ventricolare sinistra; MPP = muscolo papillare posteriore; PPVS = parete posteriore del ventricolo sinistro; EN = endocardio posteriore del ventricolo sinistro; EP = epicardio posteriore del ventricolo sinistro; PER = pericardio; LAVM = lembo anteriore della valvola mitrale; LPVM = lembo posteriore della valvola mitrale; PPAS = parete posteriore dell'atrio sinistro; VA = valvola aortica; Ao = aorta; AS = cavità dell'atrio sinistro.

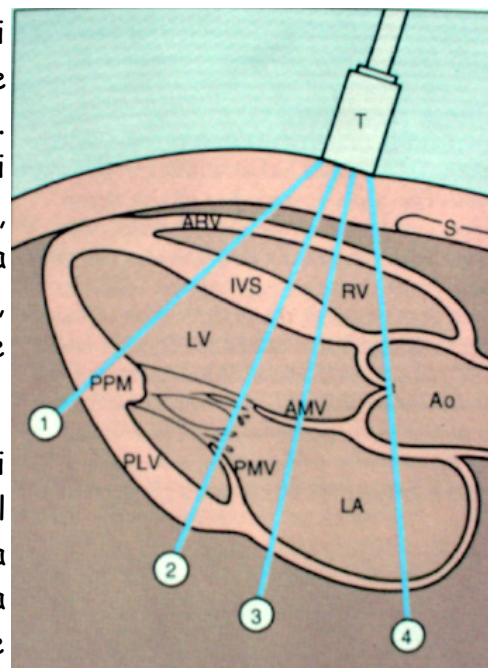
(Da Feigenbaum H: "Clinical applications of echocardiography," Progress in Cardiovascular Diseases 14:531-558, 1972).

b) **ECOGRAFIA BIDIMENSIONALE**: mediante l'emissione di raggi ultrasonori in varie direzioni questa metodica fornisce un'immagine del cuore a due dimensioni e in tempo reale. L'uso congiunto di queste tecniche fornisce utili informazioni per diagnosticare stenosi mitralica o aortica, dilatazione del ventricolo sinistro o destro, ipertrofia ventricolare sinistra, endocardite infettiva, mixoma atriale, cardiopatie congenite, versamento pericardico e tamponamento cardiaco.

c) **ECODOPPLER**: il cambiamento di frequenza negli ultrasuoni di ritorno fornisce informazioni su velocità e direzione del flusso sanguigno nel cuore. Il Doppler può essere pulsato o a onda continua: quest'ultima variante consente la registrazione di velocità elevate ed è particolarmente utile per individuare le stenosi valvolari.



d) **ECODOPPLER A COLORI**: sovrappone molteplici segnali Doppler ad un'immagine bidimensionale, evidenziando il flusso sanguigno con una codifica a colori: il sangue che fluisce verso il trasduttore è riportato in rosso, e quello che se ne allontana in blu; le alte velocità appaiono come "piume" bianche o verdi. Consente di meglio individuare rigurgiti mitralici o aortici, difetti del setto interventricolare o altre anomalie congenite, difetti delle protesi valvolari. L'ecocardiografia color-doppler è particolarmente idonea allo studio dei flussi di sangue nelle cavità cardiache e attraverso le valvole.



### Ci sono altre applicazioni dell'ecocardiografia?

1. Per approfondimenti ulteriori, soprattutto nello studio delle aree ischemiche o infartuate della muscolatura cardiaca si associa l'ecocardiogramma a sforzo fisico (**ECOCARDIOGRAMMA DA SFORZO**) o all'infusione di farmaci particolari come dipiridamolo o dobutamina che producono uno stress cardiaco guidato e monitorizzabile (**ECOSTRESS**) e così evidenziare patologie non presenti in condizioni basali, ma solamente durante situazioni di impegno cardiaco, permettendo di valutare meglio la funzionalità delle arterie coronariche.

2. Quando l'esame ecocardiografico eseguito all'esterno del torace (approccio transtoracico) non offre immagini soddisfacenti o risultati definitivi si può eseguire l'ecocardiogramma con una piccola sonda montata su un gastroscopio introdotta nell'esofago (**ECOCARDIOGRAMMA TRANSESOFAGEO**). Questa tecnica permette di visualizzare l'auricola sinistra e l'aorta toracica che sono scarsamente valutabili con l'esplorazione transtoracica. Inoltre in soggetti obesi, con deformità toraciche, con traumi recenti permette di ottenere immagini di qualità non altrimenti possibili. È particolarmente utile quando c'è il sospetto di masse atriali, difetti settali, dissecazione aortica; serve per esaminare con maggior dettaglio la valvola mitrale, per individuare le complicanze dell'endocardite infettiva, per il monitoraggio intraoperatorio della chirurgia cardiaca, per escludere con certezza la presenza di trombi intracardiaci (soprattutto in vista di una procedura di cardioversione).

3. Utilizzando particolari sostanze che vengono introdotte nel sangue mediante iniezioni

endovenose producono contrasti di immagine (**ECOCONTRASTOGRAFIA**) che permettono di ottenere informazioni sul flusso sanguigno nel cuore (e così svelare la presenza di flussi anomali per la presenza di difetti congeniti) e nelle coronarie per lo studio della vascolarizzazione del cuore e della malattia coronarica. È una tecnica ancora per molti versi in fase sperimentale.

4. L'effettuazione di ecocardiogramma al feto (**ECOGRAFIA FETALE**) permette di individuare eventuali malformazioni fin dalle prime settimane della sua vita, consentendo diagnosi precocissime e rendendo possibili i provvedimenti terapeutici tempestivi subito dopo la nascita.

5. La metodica eco-color-doppler si applica per lo studio vascolare di vari distretti circolatori. In particolare va ricordato il **ECOCOLOR-DOPPLER DEI VASI EPIAORTICI o ECOCOLORDOPPLER DEI TRONCHI SOPRAORTICI (T.S.A.)** È lo studio ecocolor Doppler dei vasi che nascono dall'aorta (per questo si chiamano vasi epiaortici) rappresentati da due coppie di arterie: le carotidi e le vertebrali. Sono vasi 'strategici' perché portano il sangue al cervello (tronchi sopraortici), per cui un loro restringimento (come nell'aterosclerosi) può comportare un deficit cerebrale. Con tale esame si possono evidenziare le alterazioni di parete (ispessimenti, depositi aterosclerotici) o la presenza di placche fibrocalcifiche endoluminali in grado di determinare, o meno, fenomeno di stenosi e/o occlusioni con manifestazioni cliniche più o meno gravi che vanno dall'attacco ischemico transitorio (T.I.A.) al vero e proprio ictus cerebrale. La localizzazione preferenziale delle placche è al livello della biforcazione carotidea perché in tale sede si verificano delle condizioni emodinamiche favorevoli al formarsi di tali lesioni. L'ecocolor Doppler dei T.S.A. è indicato sia per lo studio di tutte le malattie correlate a disturbi della funzionalità del Sistema Nervoso Centrale (sindromi vertiginose, disturbi della motilità, del linguaggio ecc...), sia per la prevenzione di tali patologie in soggetti a rischio (diabetici, ipertesi, forti fumatori, dislipidemici)

### USI CLINICI DELL'ECOCARDIOGRAFIA dal manuale Merk

Indicazione	Metodo ecocardiografico	Scopo
Valvulopatie	M-mode e bidimensionale	Visualizzano direttamente le valvole patologiche (l'ecocardiografia bidimensionale permette la misurazione diretta dell'orifizio di una valvola mitrale stenotica)
	Doppler (spettrale e color-Doppler))	Consente la valutazione delle insufficienze valvolari e dei gradienti pressori attraverso valvole stenotiche, particolarmente nella stenosi aortica
	Transesofageo	Permette la visualizzazione delle protesi valvolari, specialmente in sede mitralica, e rileva eventuali vegetazioni dovute a endocardite batterica e trombi all'interno dell'atrio sinistro
Anomalie delle camere cardiache	M-mode e bidimensionale	Consentono di misurare gli spessori parietali, le dimensioni endocavitarie, la massa e i volumi ventricolari e la funzione sistolica globale e segmentaria; permettono anche di valutare le dimensioni delle altre camere cardiache
	Doppler	Fornisce informazioni emodinamiche (p. es., gittata cardiaca, pressioni endocavitarie, funzione diastolica del ventricolo sinistro)
Cardiopatie congenite	Bidimensionale Doppler Contrasto	Fornisce un'eccellente definizione delle anomalie anatomiche Fornisce informazioni circa shunt intracardiaci ed emodinamica È molto sensibile per gli shunt destro-sinistro
Coronaropatia	Bidimensionale, eco- stress, M-mode e Doppler	Permettono di stabilire la cinesi regionale dei ventricoli sinistro e destro e la presenza e gravità della coronaropatia; possono essere associati con vari tipi di stress per identificare una coronaropatia latente; valutano l'evoluzione dell'IMA e qualunque sua complicanza

Cardiomiopatie	Bidimensionale, M-mode e Doppler M-mode o bidimensionale Doppler e M-mode	Permettono di stabilire la presenza e la gravità della cardiomiopatia dilatativa congestizia e delle miopatie infiltrative Rilevano la presenza di una cardiomiopatia ipertrofica, con o senza ostruzione Permettono di stabilire le caratteristiche anatomiche ed emodinamiche dell'ostruzione del tratto d'efflusso della cardiomiopatia ipertrofica
Masse cardiache	Bidimensionale (transtoracico e transesofageo)	È la procedura migliore per la valutazione delle masse cardiache (infiammatorie, neoplastiche o di natura trombotica), la maggior parte delle quali è endocavitaria; può rilevare masse extracardiache
Malattie pericardiche	M-mode, bidimensionale e Doppler	Rilevano la presenza di versamento pericardico e l'eventuale presenza di tamponamento cardiaco; sono utili, ma meno affidabili, per il rilievo di pericardite costrittiva
Malattie dell'aorta	Bidimensionale Color-Doppler e transesofageo	Può esaminare l'aorta per intero e permette di rilevare diverse patologie (p. es. dissezione aortica, aneurismi dei seni di Valsalva, coartazione) Migliorano moltissimo la visualizzazione dell'aorta
Pericardiocentesi	Bidimensionale contrasto	con Permette di individuare la posizione dell'ago e rende più sicura tale procedura



indice del capitolo

