

## **OBIETTIVI DEL TRATTAMENTO DELLO SCOMPENSO**

- **Eliminare la causa**
- **Prevenire l'insorgenza e la progressione**
- **Migliorare sintomi e qualità di vita**
- **Migliorare la sopravvivenza**

## **Trattamento dello scompenso cardiaco**

- **Ricerca di cause correggibili**
- **Trattamento farmacologico**
- **Devices meccanici/cuore artificiale**
- **Trapianto cardiaco**
- **Terapia di resincronizzazione ventricolare**
- **Riduzione chirurgica della dilatazione (intervento di Batista)?**
- **Cardiomioplastica?**
- **Cellule staminali?**

## **Ricerca di cause correggibili**

- **Miocardio ischemico/ibernato**
- **CMD non ischemica di recente insorgenza**
- **Cardiomiopatia alcolica**
- **Valvulopatia**
- **Flutter/fibrillazione atriale o altre forme di tachicardiomiopatia**
- **Disfunzioni endocrine (es. *ipotiroidismo*)**
- **Pericardite costrittiva**
- **Farmaci: antiaritmici ecc.**

## **Trattamento dello scompenso cardiaco**

- **Ricerca di cause correggibili**
- **Trattamento farmacologico**
- **Devices meccanici/cuore artificiale**
- **Trapianto cardiaco**
- **Terapia di resincronizzazione ventricolare**
- **Riduzione chirurgica della dilatazione (intervento di Batista)?**
- **Cardiomioplastica?**
- **Cellule staminali?**



**TERAPIA FARMACOLOGICA  
DELLO SCOMPENSO CARDIACO**

▪ Questa visione interpretativa ha spostato l'obiettivo della terapia dalla riduzione dei sintomi (diuretici) e dal potenziamento diretto della contrattilità (digitale)

**all'antagonismo  
dei meccanismi neuro-ormonali  
(beta-bloccanti e ACE inib.)**

responsabili in definitiva della progressione della  
malattia

**CARDINI ATTUALI DELLA TERAPIA  
FARMACOLOGICA DELLO  
SCOMPENSO CARDIACO**

- **BETA-BLOCCANTI**
- **DIURETICI**
- **ACE-INIBITORI**
- **INIBITORI DEI RECETTORI PER  
L'ANGIOTENSINA II (sartanici)**

## BETA-BLOCCANTI NELLO SCOMPENSO

- ↓ frequenza cardiaca ( *> FC si accompagna ,per riduzione della diastole ,a riduzione di gittata*)
- ↓ consumo di O<sub>2</sub> sia a riposo che da sforzo
- ↓ attività reninica plasmatica con ↓ angiotensina a livello vascolare ( < post-carico >vasodilatazione)
- ↓ liberazione della noradrenalina a livello delle fibre simpatiche post-gangliari ( < post.carico >vasodilatazione )
- riduzione nello scompensato della morte improvvisa aritmica

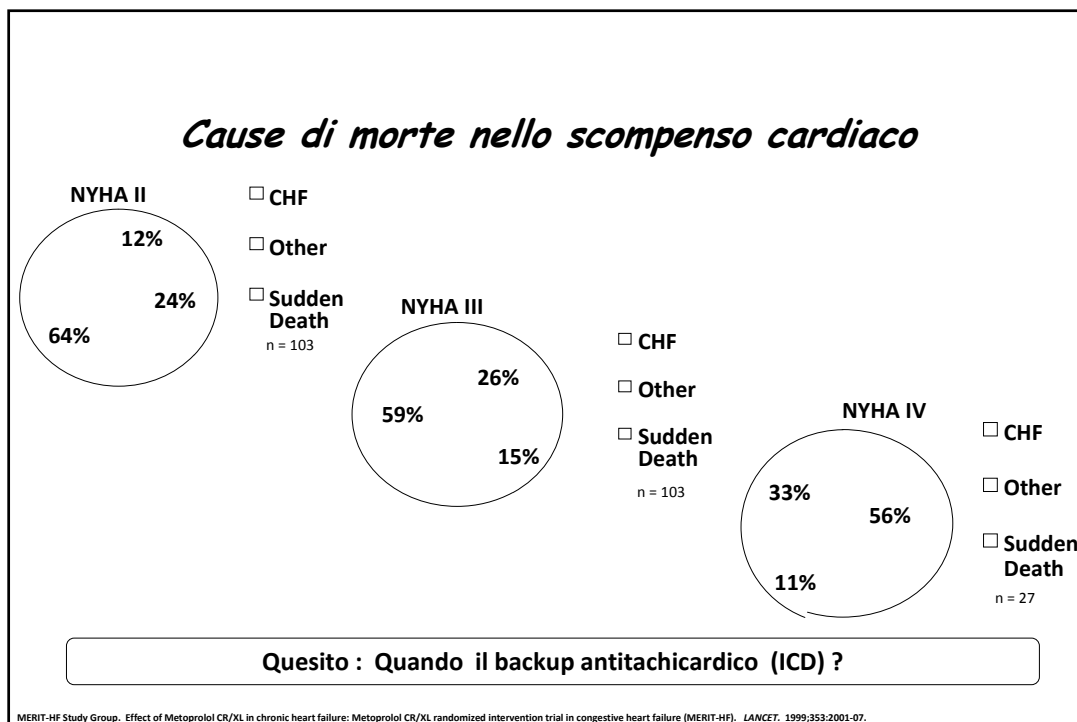
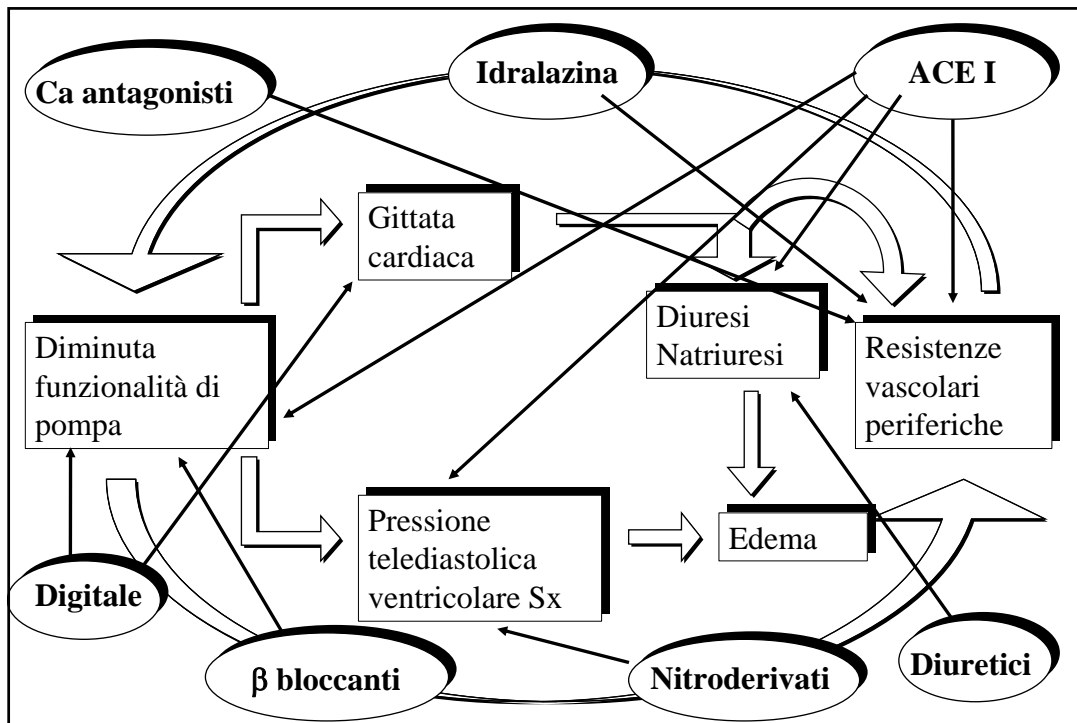
## ACE-INIBITORI

- Inibiscono l'enzima di conversione dell'angiotensina I in angiotensina II

( < resistenze periferiche, > flusso renale )

## DIURETICI

- + escrezione di Na e H<sub>2</sub>O
- < volemia e quindi < precarico.
- < postcarico per < resistenze periferiche,  
(deplezione di sodio della parete arteriosa con diminuzione della risposta agli stimoli vasocostrittori.)



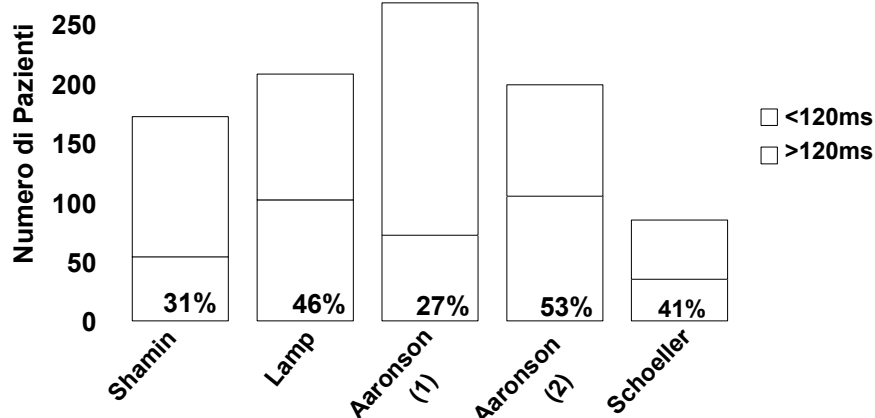


## Terapia dello scompenso cardiaco

- Ricerca di cause correggibili
- Trattamento farmacologico
- Devices meccanici/cuore artificiale
- Trapianto cardiaco
- Terapia di resincronizzazione ventricolare
- Riduzione chirurgica della dilatazione (intervento di Batista)?
- Cardiomioplastica?
- Cellule staminali?

## Prevalenza QRS largo in pazienti con SC

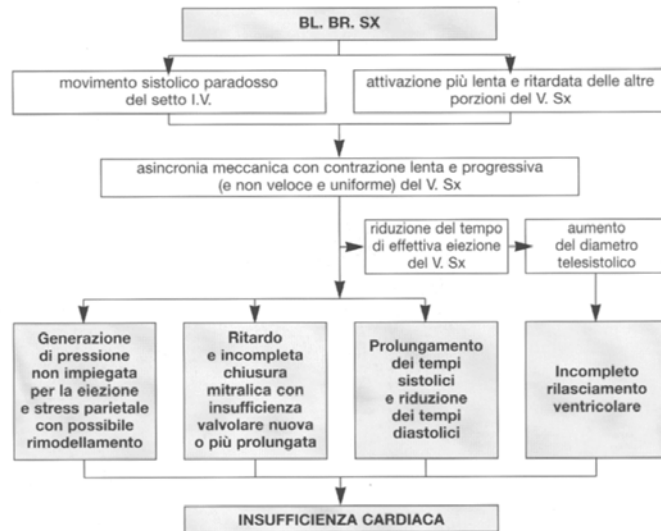
1/3 dei pazienti affetti da scompenso cardiaco avanzato presenta un complesso QRS largo  
300



Shamin et al. *Eur Heart J* 1998  
Lamp, et al. *PACE* 1998;2:II-975  
Aaronson et al. *Circulation* 1997  
Schoeller et al. *Am J Cardiol* 1993

# Conseguenze del BBS nella CMD

Fisiopatologia del deficit di pompa in presenza di disturbi di conduzione.

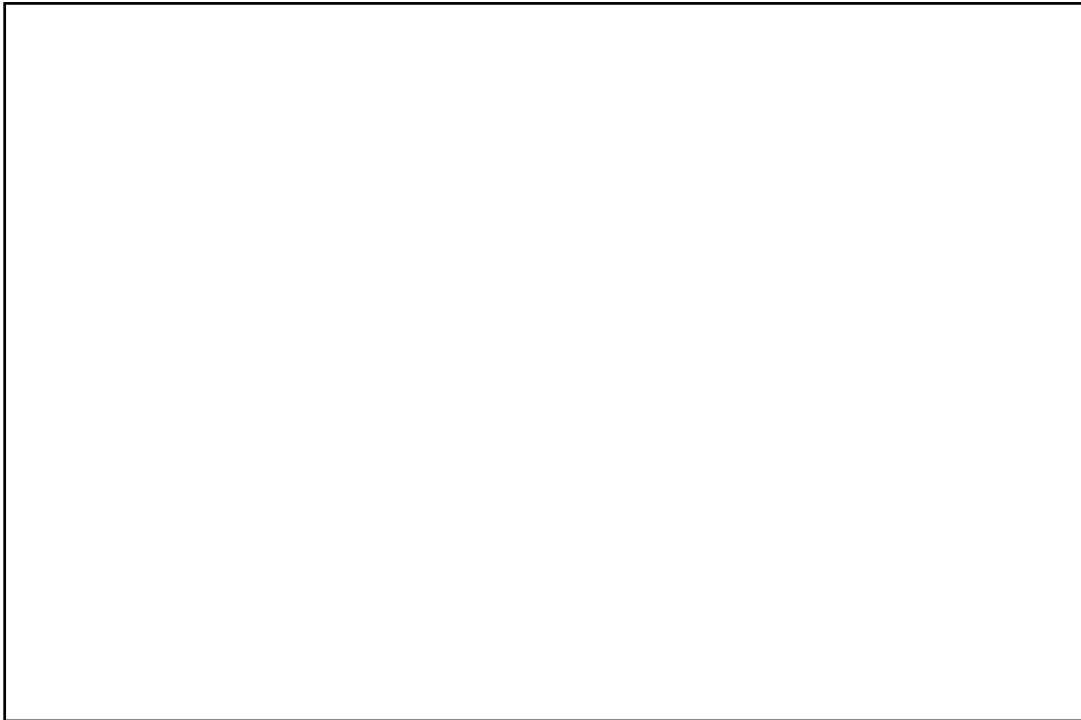


**ECG-PRE**

**ECG-POST**

**CRT**

The image displays four echocardiographic views (parasternal short-axis, parasternal long-axis, apical four-chamber, and apical two-chamber) and two ECG strips. The ECG strips are labeled 'ECG-PRE' and 'ECG-POST'. The 'ECG-POST' strip shows a significant improvement in the QRS complex compared to the 'ECG-PRE' strip, indicating a response to Cardiac Resynchronization Therapy (CRT). The echocardiographic images show the placement of the CRT leads in the left ventricle, with the 'CRT' label indicating the therapy.



## DIURETICI

- **+ escrezione di Na e H<sub>2</sub>O**
- **< volemia e quindi < precarico.**
- **< postcarico per < resistenze periferiche,**  
(deplezione di sodio della parete arteriosa con diminuzione della risposta agli stimoli vasocostrittori.)

## **DIURETICI**

**Dal punto di vista farmacologico vengono classificati in:**

- *Inibitori dell'anidraasi carbonica*
- *Tiazidici*
- *Diuretici dell'ansa*
- *Osmotici*
- *Risparmiatori di potassio*
- *Altri*

**Dal punto di vista dell'intensità diuretica vengono classificati in:**

- *ad alta intensità: diuretici dell'ansa*
- *di media intensità: tiazidici, altri*
- *a debole intensità: risparmiatori di potassio, inibitori dell'anidraasi carbonica, osmotici*

## **INIBITORI DEI RECETTORI PER ANGIOTENSINA II**

- **Riduzione della pressione arteriosa**
- **Riduzione dell'attività simpatica**
- **Riduzione dell'ipertrofia ventricolare sinistra**
- **Riduzione della produzione di aldosterone**
- **Miglioramento dell'emodinamica renale**

## **ALTRI FARMACI PER IL TRATTAMENTO DELLO SCOMPENSO CARDIACO**

- **DIGITALE**
  - , viene utilizzata per il controllo della frequenza ventricolare in p.z. con FA
- **AMIODARONE**
  - L'unico farmaco antiaritmico utilizzabile in pazienti con contrattilità compromessa
  
- **INOTROPI NON DIGITALICI**
  - Dobutamina
- **VASODILATATORI DIRETTI**
  - Nitroprussiato

## **SCOMPENSO CARDIACO**

### ***Indicazioni a consulenza cardiologica***

- **Diagnosi eziologica** in pazienti con scompenso lieve o moderato in caso di sospetto di
  - coronaropatia
  - patologia valvolare
  - miocardite/cardiomiopatia
  - endocardite, pericardite
  - aritmie significative
- **Approfondimento valutativo mediante indagini strumentali**

## **SCOMPENSO CARDIACO**

### ***Indicazioni a consulenza cardiologica***

- Ricerca di fattori concomitanti, potenzialmente precipitanti, di natura cardiologica (*es fibrillazione atriale “de novo”, angina aggravata, insufficienza mitralica*)
- Difficoltà nel trattamento
  - classi NYHA avanzate nonostante terapia massimale
  - PA < 90 mmHg
  - utilizzo di dosaggi di fuosemide > 75 mg/die
  - dubbi comportamentali

## **SCOMPENSO CARDIACO**

### ***Criteri per la valutazione di stabilità clinica***

#### **CRITERI CLINICI**

- Stabilità del bilancio idrico con la necessità di incrementare la dose di diuretico non più di una volta la settimana
- Assenza di sintomi di congestione
- PA stabile e > 80 mmHg (*può essere necessaria nel paziente anziano una pressione più alta*)
- Assenza di ipotensione posturale
- Adeguata pressione differenziale
- Frequenza cardiaca >50 b/min e <100 b/min
- Assenza di angina, o comunque stabilità della soglia ischemica
- Assenza di aritmie maggiori sintomatiche
- Libertà di camminare senza problemi

## **SCOMPENSO CARDIACO**

### ***Criteria per la valutazione di stabilità clinica***

#### **CRITERI DI LABORATORIO**

- **Funzione renale stabile, generalmente con creatinina <2,5 mg/dl e azotemia < 50 mg/dl (o maggiore in pazienti con nota malattia renale primitiva o con scompenso severo)**
- **Natriemia stabile, generalmente > 132 mEq/l**
- **Se controllato, picco di consumo di ossigeno > 10 ml/Kg/min**

## **SCOMPENSO CARDIACO**

### ***Indicazioni al ricovero ospedaliero***

- **Rapida insorgenza di nuovi sintomi di scompenso**
- **Sintomi e segni di congestione e/o di ipoperfusione di recente insorgenza**
- **Instabilizzazione del compenso: edema polmonare acuto o importante dispnea in posizione seduta, frequenza cardiaca >120 b/min (se non in fibrillazione atriale), pressione arteriosa <75 mmHg, disturbi mentali da ipoperfusione cerebrale, concomitante acuto peggioramento di altre condizioni non cardiache (malattia renale o polmonare)**
- **Iponatriemia (Na <130 mmEq/l), aumento della creatinemia >2.5 mg/dl o due volte il suo valore usuale**

## **SCOMPENSO CARDIACO**

### ***Indicazioni al ricovero ospedaliero***

- **Persistente sintomatologia nonostante ripetuti controlli e aggiustamenti terapeutici ambulatoriali**
- **Sincope o pre-sincope**
- **Ripetute scariche di defibrillatore automatico impiantabile (ICD)**
- **Arresto cardiaco**
- **Aritmie sintomatiche**
- **Angina instabile, infarto miocardico acuto**
- **Necessità di avviare terapia (*ace-inibitore o  $\beta$ -bloccante*) in regime di ricovero ospedaliero**

## **SCOMPENSO CARDIACO REFRATTARIO**

- **Persistenza di sintomi gravi nonostante trattamento farmacologico ottimale.**
- **Una effettiva condizione di refrattarietà al trattamento medico massimale è un'evenienza rara e non raramente si tratta di un fenomeno transitorio, correlato ad eventi ischemici o ad eccessivo dosaggio dei farmaci (*ACE-inibitori, diuretici con conseguenti effetti sfavorevoli, quali disturbi elettrolitici, ipovolemia*) o infine alla coesistenza di altre patologie che possono aggravare la condizione di scompenso.**
- **Una volta individuati i possibili meccanismi responsabili dell'apparente refrattarietà alla terapia, bisogna intensificare il trattamento medico, con somministrazione parenterale di alcuni farmaci, e consigliare riposo e attento controllo dell'assunzione di liquidi e sale**

**FATTORI RESPONSABILI DI UNA APPARENTE  
REFRATTARIETÀ DELLO SCOMPENSO CARDIACO**

- **Inosservanza della restrizione dietetica idro-salina**
- **Inadeguata compliance alla terapia farmacologica**
- **Embolia polmonare**
- **Infezioni**
- **Endocardite**
- **Iper tiroidismo**
- **Assunzione di alcool**

**SCOMPENSO CARDIACO REFRATTARIO  
TRATTAMENTO FARMACOLOGICO**

***Ridurre il pre- e il post-carico e migliorare le pressioni di riempimento, favorendo un miglioramento della perfusione d'organo, in particolare coronarica. Essenziale il monitoraggio emodinamico per ottimizzare il trattamento con vasodilatatori e diuretici.***

**TERAPIA:**

- **diuretici (furosemide) e.v.;** l'impiego di dosaggi elevati di diuretici è peraltro relativamente controindicato e di scarsa efficacia se sono presenti: marcata ipotensione, pressione venosa centrale bassa (<3 cm H<sub>2</sub>O), iponatremia, indici di funzione renale in progressivo peggioramento
- **dopamina a dosi basse (<5 µg/Kg/min)** per migliorare l'emodinamica renale e favorire la risposta diuretica
- **In fase acuta nitrossido e nitroderivati, con cautela, per ridurre le resistenze vascolari sistemiche**
- **Inotropi non digitalici (*simpaticomimetici, inibitori delle fosfodiesterasi*)** nelle fasi acute dell'insufficienza cardiaca

## Terapia dello scompenso cardiaco

CORRELAZIONI TRA SINTOMI/SEGNI E QUADRO FISIOPATOLOGICO

	RIDUZIONE DELLA CONTRATTILITÀ	RIDUZIONE DEL FLUSSO EMATICO RENALE	ATTIVAZIONE DEL SISTEMA RA ARGININA-VASOPRESSINA	ATTIVAZIONE DEL SISTEMA SIMPATICO
SINTOMI & SEGNI	Aumento del volume telesi-stolico (VTS) e della pressione/volume telediastolico del VS (VTD e LVEDP)  Dispnea  Caduta dell'indice cardiaco (IC)  Caduta della FE	Edemi declivi  Epatomegalia	Vasocostrizione delle arteriole glomerulari efferenti  Aumento della FF (frazione di filtrazione GFR/RPF, Filtrato/Flusso renale)  Liberazione aldosterone; espansione della volemia	- Tachicardia - Vasocostrizione
EFFETTO COMPENSATORIO	Principio di Frank-Starling	Ritenzione di acqua e sale; aumento del precarico (pressione di incuneamento capillare polmonare)	Vasocostrizione; aumento del postcarico (impedenza aortica; resistenze sistemiche)	Aumento dei livelli di catecolamine; <i>down regulation</i> dei β-recettori; aumento del postcarico
INTERVENTO TERAPEUTICO	Agenti inotropi, digitale, β-agonisti; inibitori PDE (fosfodiesterasi); inodilatatori	Diuretici	ACE-Inibitori; inibitori dei recettori della angiotensina II	β-bloccanti (dosi piccole con aumenti graduali; non nella IV NYHA): carvedilolo e simili
EFFETTO DESIDERATO	Aumento della contrattilità; riduzione della pressione di riempimento del VS	Riduzione del volume intravascolare	Vasodilatazione; rimodellamento VS	Riduzione del tono simpatico

## PRINCIPI DI TRATTAMENTO DELL'INSUFFICIENZA VENTRICOLARE SISTOLICA

- 1** Disfunzione sistolica ventricolare asintomatica (frazione di eiezione del 45% o meno):  
ACE-inibitori
- 2** Insufficienza cardiaca sintomatica da lieve a moderata:  
Diuretici  
ACE-inibitori  
Antagonisti del recettore dell'angiotensina II, in particolare se gli ACE-inibitori non sono tollerati a causa della tosse  
Idralazina-isosorbide di nitrato nei pazienti che non riescono a tollerare gli ACE-inibitori o gli antagonisti del recettore dell'angiotensina
- 3** Insufficienza cardiaca severa – trattamento medio:  
Diuretici  
ACE-inibitori  
Diossina  
Amiodarone a basso dosaggio in pazienti selezionati  
Beta-bloccanti in pazienti selezionati con miocardiopatia dilatativa idiopatica
- 4** Insufficienza cardiaca severa – trattamento chirurgico:  
Aneurismectomia per aneurisma ventricolare sinistro localizzato  
Rivascolarizzazione in pazienti selezionati con miocardio 'in ibernazione'
- 5** Insufficienza cardiaca refrattaria:  
Vasodilatatori in associazione  
Farmaci isotropi non glicosidici  
Pacemaker DDD  
Miocardioplastica  
Trapianto di cuore

## Trattamento dello scompenso cardiaco

- Ricerca di cause correggibili
- Trattamento farmacologico
- Devices meccanici/cuore artificiale
- Trapianto cardiaco
- Terapia di resincronizzazione ventricolare
- Riduzione chirurgica della dilatazione (intervento di Batista)?
- Cardiomioplastica?
- Cellule staminali?

### FATTORI RESPONSABILI DI UNA APPARENTE REFRATTARIETÀ DELLO SCOMPENSO CARDIACO

- Ipotensione e bassa gittata per la combinazione di ipovolemia da diuretici ed alte dosi di ACE-inibitore
- Disturbi del ritmo
- Assunzione di steroidi, estrogeni, FANS, o altri farmaci che possono favorire ritenzione idrosalina
- Condizioni cardiache suscettibili di correzione chirurgica

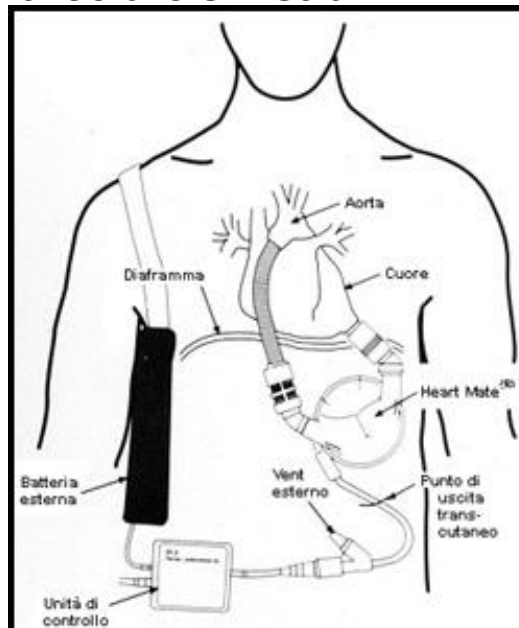
*I pazienti che non rispondono alla ottimizzazione della terapia e alla correzione dei fattori potenzialmente responsabili di un aggravamento delle condizioni di scompenso si trovano in una reale condizione di scompenso cardiaco refrattario*

### Pompa portatile per assistenza ventricolare sinistra

Alimentata da un motore elettrico (a batteria della durata di 8 ore) che mette in moto uno stantuffo, che spinge il sangue in aorta dopo averlo aspirato dal ventricolo sinistro.

**INDICAZIONI** (solo in Centri leader mondiali, adeguatamente finanziati)

- Shock cardiogeno
- I.C.  $< 2\text{L}/\text{min}/\text{m}^2$
- P.A  $< 80\text{ mmHg}$  nonostante terapia inotropica massimale
- superficie corporea sufficiente ad accogliere tutto l'occorrente meccanico  $> 1,5\text{ m}^2$
- lista d'attesa per trapianto cardiaco



## **Trattamento dello scompenso cardiaco**

- Ricerca di cause correggibili
- Trattamento farmacologico
- Devices meccanici/cuore artificiale
- Trapianto cardiaco
- Terapia di resincronizzazione ventricolare
- Riduzione chirurgica della dilatazione (intervento di Batista)?
- Cardiomioplastica?
- Cellule staminali?

## **Trapianto cardiaco** ***Indicazioni***

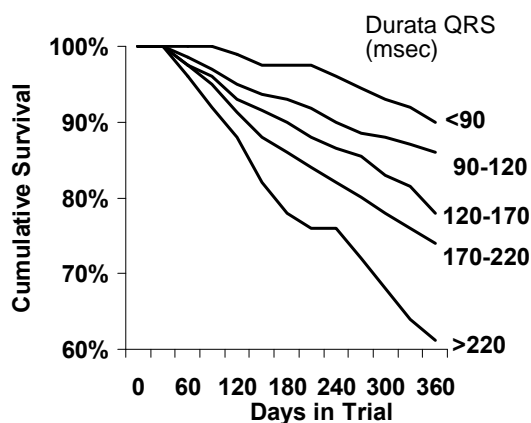
- Refrattarietà alla terapia medica
- Progressione dello scompenso nel tempo nonostante terapia medica
- Impossibilità di miglioramento con altre procedure (*angioplastica, bypass aortocoronarico, resincronizzazione ventricolare*)

## Trapianto cardiaco *Controindicazioni*

- Età >65 aa, considerando non solo l'età "cronologica" ma anche quella "biologica" (*integrità di organi e apparati*)
- Segni di scarsa capacità di adattamento psicologico e scarsa disponibilità ad aderire al piano di trattamento
- Anamnesi positiva per neoplasia non radicalmente curata
- Ulcera peptica in fase attiva e sanguinante
- Infezioni significative in atto, da agente eziologico sconosciuto
- Positività HIV
- Ipertensione polmonare strutturata (*indicato il trapianto cuore-polmone*)

## Il QRS largo in pazienti con SC è un fattore di rischio

- **Analisi studio VEST**
- **Pazienti Classe NYHA II-IV**
- **3,654 ECGs digitalmente scannerizzati**
- **E' stata trovata che età, creatinina, LVEF, frequenza, e durata QRS sono predittori indipendenti di mortalità**
- **Il rischio relativo dei pazienti con QRS + largo è 5 volte superiore al rischio dei pazienti con QRS + stretto**



Adapted from Gottipaty et al. JACC 1999; 33(2):145A (abstract 847-4)

## Dissincronia di contrazione ventricolare

### ■ Intraventricolare

- *Attivazione ritardata delle porzioni laterali del VS rispetto al SIV*

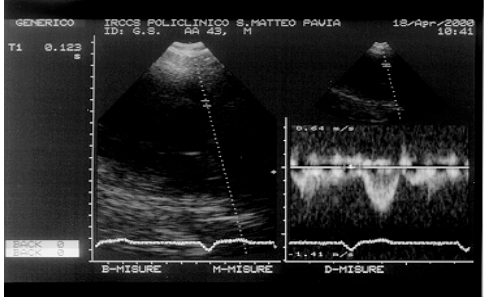
### ■ Interventricolare

- *Attivazione ritardata del VS rispetto al VD*

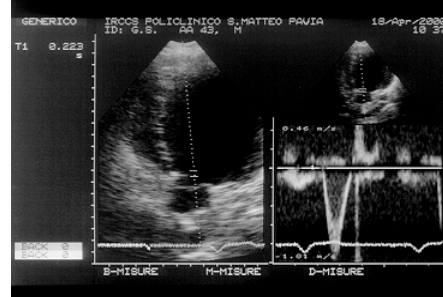
## Dissincronia intraventricolare

- Massimo movimento verso l'interno di un segmento della parete del VS, che si verifica dopo l'inizio del segnale Doppler transmitralico
  - *Si riscontra di solito a carico della parete PL*
  - *Importante distinguere un movimento passivo da una contrazione attiva locale*
- Conseguenze emodinamiche:
  1. *Deterioramento della funzione sistolica a causa della contrazione segmentale del VS non coordinata*
  2. *Riduzione del riempimento del VS per il ritardato rilascio del segmento interessato*
  3. *Contrazione ritardata del m. papillare → ↑ I.M.*

## Ritardo interventricolare nel BBS



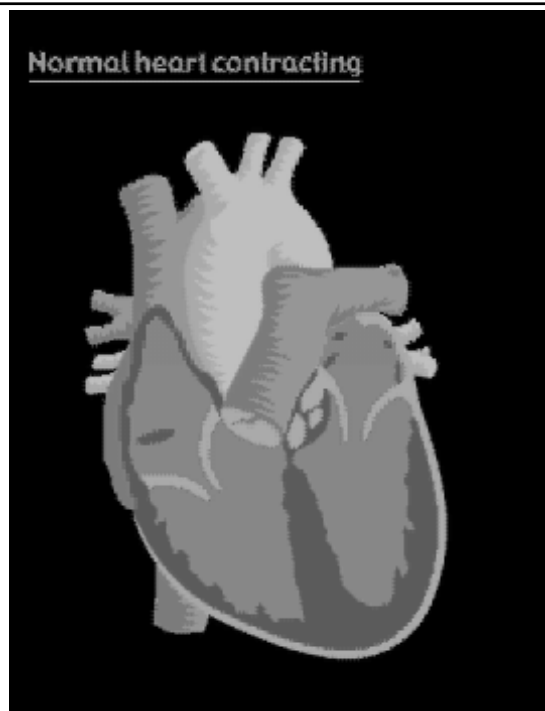
(Q to pulmonary ejection=123 ms)



(Q to aortic ejection=223 ms)

**Inter Ventricular Mechanical Delay = 100 ms ( $\geq 40$  ms)**

**Risultato meccanico  
della  
resincronizzazione  
ventricolare**



## Meccanismo d'azione della TRV

- Riduzione della durata del QRS
- Riduzione del movimento paradossoso del setto interventricolare
- Miglioramento del movimento parietale del ventricolo sinistro
- Riduzione del diametro telediastolico del ventricolo sinistro
- Riduzione del rigurgito mitralico
- Incremento del riempimento ventricolare

- Tipi di trattamento nello scompenso cardiaco cronico.

### 1. Misure generali

- a. Consigli di educazione sanitaria
- b. Consigli dietologici e abitudini sociali
- c. Riposo ed esercizio fisico

### 2. Trattamento farmacologico

- a. Diuretici
- b. ACE-inibitori
- c. Beta-bloccanti
- d. Antagonisti recettoriali dell'Aldosterone
- e. Antagonisti recettoriali dell'Angiotensina
- f. Glicosidi digitalici
- g. Vasodilatatori
- h. Agenti dopaminergici
- i. Agenti beta-agonisti
- l. Inibitori della fosfodiesterasi
- m. Altri inotropi
- n. Antiaritmici
- o. Anticoagulanti e antiaggreganti
- p. Ossigeno

### 3. Trattamento non farmacologico

- a. Ultrafiltrazione e dialisi
- b. Pace-maker
- c. Cardiovertitore/defibrillatore impiantabile (e procedure antiaritmiche di ablazione elettrica)

### 4. Trattamento chirurgico

- a. Rivascolarizzazione miocardica
- b. Cardiomioplastica
- c. Remodelling
- d. Assistenza circolatoria meccanica
- e. Trapianto cardiaco

## Indicazioni alla terapia di resincronizzazione ventricolare

- Classe NYHA III-IV in terapia medica ottimizzata
- F.E.  $\leq 35\%$
- LVEDD  $\geq 30$  mm
- QRS  $\geq 120$  msec
- QRS 120-149 msec
- Parametri ecocardiografici:
  - Ritardo di preeiezione aortica  $\geq 140$  msec
  - Ritardo interventricolare  $\geq 40$  msec
  - Attivazione ritardata della parete posterolaterale del VS

## Trattamento dello scompenso cardiaco

- Ricerca di cause correggibili
- Trattamento farmacologico
- Devices meccanici/cuore artificiale
- Trapianto cardiaco
- Terapia di resincronizzazione ventricolare
- Riduzione chirurgica della dilatazione (intervento di Batista)?
- Cardiomioplastica?
- Cellule staminali?

## Cardiomioplastica

- Disinserzione del muscolo gran dorsale (*in genere sinistro*) dalla gabbia toracica e dall'omero, lasciandolo attaccato solo per il peduncolo neurovascolare.
- Attraverso toracotomia anteriore viene avvolto intorno al cuore e fissato alla superficie ventricolare
- “Condizionamento” delle miocellule muscolari, a contrazione veloce, per trasformarsi in miocellule a contrazione lenta e sostenuta, attraverso stimolatore impiantato al momento dell'intervento

