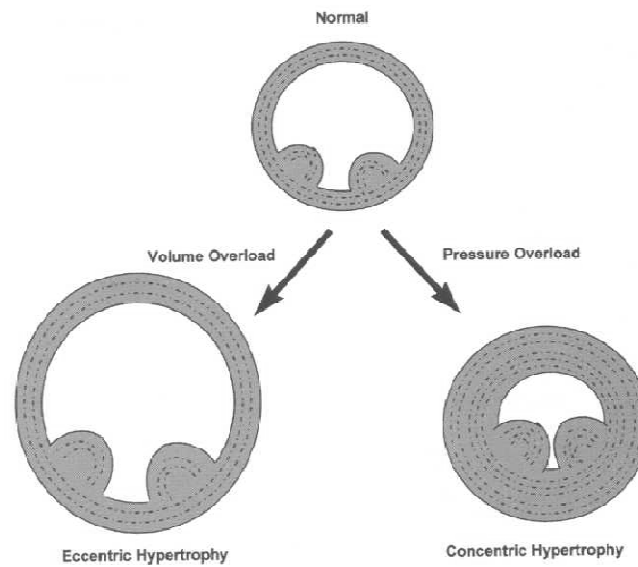


# INSUFFICIENZA CARDIACA



# INSUFFICIENZA CARDIACA

## Definizione

Incapacità del sistema cardiovascolare a far circolare una quantità di sangue sufficiente a soddisfare le necessità metaboliche corporee di sostanze nutritive (I.C. anterograda) e/o situazione in cui il sangue ristagna nel letto venoso (I.C. retrograda o congestizia)

Ne derivano segni clinici e sintomi più o meno manifesti che possono portare a riduzione della qualità e della durata della vita

# INSUFFICIENZA CARDIACA

## Definizione

Condizione fisiopatologica nella quale un' anomalia della funzione cardiaca è responsabile dell' insufficienza del cuore a pompare il sangue in quantità adeguata alle richieste metaboliche dei tessuti (deficit sistolico)

oppure ci riesce solo a pressioni di riempimento elevate

(deficit diastolico)

# INSUFFICIENZA CARDIACA CONGESTIZIA

Alterazione della funzione cardiaca che comporta:

- Innalzamento della pressione arteriosa, venosa e capillare
- Ritenzione di sodio e acqua (aumento del volume plasmatico)
- Congestione ed edemi

Quando c'è insufficienza cardiaca e' sempre presente una patologia cardiaca

Una patologia cardiaca non sempre si associa a  
insufficienza cardiaca clinicamente manifesta

# FISIOPATOLOGIA DELLA INSUFFICIENZA CARDIACA

PORTATA CARDIACA = Frequenza Cardiaca X Gittata

$$\text{GITTATA CARDIACA} = \frac{\text{Contrattilità x Precarico}}{\text{Postcarico}}$$

PRE-CARICO: volume di sangue presente nei ventricoli immediatamente prima che si contraggano (= volume telediastolico)

POST-CARICO: resistenza alla eiezione di sangue dal ventricolo sinistro (forze che contrastano l' accorciamento delle fibre miocardiche → resistenze vascolari sistemiche)

# CAUSE DI INSUFFICIENZA CARDIACA

- ALTERATA EIEZIONE O SOVRACCARICO VOLUMETRICO
  - Malattie del miocardio con alterata funzione sistolica
    - Cardiomiopatia dilatativa
    - Malattie miocardiche su base infettiva, nutrizionale, tossica, ischemica
  - Alterazioni di flusso associate a sovraccarico volumetrico
    - Insufficienze valvolari
    - Malattie cardiovascolari con shunt sinistra→destra
  - Condizioni di alta portata cronica
    - Tireotossicosi
    - Anemia cronica
  
- AUMENTATE RESISTENZE ALL' EIEZIONE (AUMENTATO POST-CARICO)
  - Stenosi polmonare e sub-aortica
  - Tromboembolismo dei grossi vasi
  - Ipertensione sistemica e polmonare
  
- ALTERATO RIEMPIMENTO CARDIACO (DEFICIT DIASTOLICO)
  - Malattie pericardiche
    - Versamento pericardico con tamponamento cardiaco
    - Pericardite restrittiva
  - Ostruzione dell' afflusso trans-valvolare
    - Stenosi valvole AV
    - Altre ostruzioni anatomiche (cor triatriatum, neoplasie, granulomi)
  
- ARITMIE CARDIACHE
  - Tachiaritmie sostenute
    - Tachicardia sopraventricolare
    - Fibrillazione atriale
  - Bradiaritmie croniche
    - Blocco cardiaco completo

# CAUSE DI INSUFFICIENZA CARDIACA

- ALTERATA EIEZIONE O SOVRACCARICO VOLUMETRICO
  - Malattie del miocardio con alterata funzione sistolica
    - Cardiomiopatia dilatativa
    - Malattie miocardiche su base infettiva, nutrizionale, tossica, ischemica
  - Alterazioni di flusso associate a sovraccarico volumetrico
    - Insufficienze valvolari
    - Malattie cardiovascolari con shunt sinistra→destra
  - Condizioni di alta portata cronica
    - Tireotossicosi
    - Anemia cronica
  
- AUMENTATE RESISTENZE ALL' EIEZIONE (AUMENTATO POST-CARICO)
  - Stenosi polmonare e subaortica
  - Tromboembolismo dei grossi vasi
  - Ipertensione sistemica e polmonare
  
- ALTERATO RIEMPIMENTO CARDIACO (DEFICIT DIASTOLICO)
  - Malattie pericardiche
    - Versamento pericardico con tamponamento cardiaco
    - Pericardite restrittiva
  - Ostruzione dell' afflusso trans-valvolare
    - Stenosi valvole AV
    - Altre ostruzioni anatomiche (cor triatriatum, neoplasie, granulomi)
  
- ARITMIE CARDIACHE
  - Tachiaritmie sostenute
    - Tachicardia sopraventricolare
    - Fibrillazione atriale
  - Bradiaritmie croniche
    - Blocco cardiaco completo

# CAUSE DI INSUFFICIENZA CARDIACA

- ALTERATA EIEZIONE O SOVRACCARICO VOLUMETRICO
  - Malattie del miocardio con alterata funzione sistolica
    - Cardiomiopatia dilatativa
    - Malattie miocardiche su base infettiva, nutrizionale, tossica, ischemica
  - Alterazioni di flusso associate a sovraccarico volumetrico
    - Insufficienze valvolari
    - Malattie cardiovascolari con shunt sinistra→destra
  - Condizioni di alta portata cronica
    - Tireotossicosi
    - Anemia cronica
  
- AUMENTATE RESISTENZE ALL' EIEZIONE (AUMENTATO POST-CARICO)
  - Stenosi polmonare e sub-aortica
  - Tromboembolismo dei grossi vasi
  - Ipertensione sistemica e polmonare
  
- ALTERATO RIEMPIMENTO CARDIACO (DEFICIT DIASTOLICO)
  - Malattie pericardiche
    - Versamento pericardico con tamponamento cardiaco
    - Pericardite restrittiva
  - Ostruzione dell' afflusso trans-valvolare
    - Stenosi valvole AV
    - Altre ostruzioni anatomiche (cor triatriatum, neoplasie, granulomi)
  
- ARITMIE CARDIACHE
  - Tachiaritmie sostenute
    - Tachicardia sopraventricolare
    - Fibrillazione atriale
  - Bradiaritmie croniche
    - Blocco cardiaco completo



# CAUSE DI INSUFFICIENZA CARDIACA

- ALTERATA EIEZIONE O SOVRACCARICO VOLUMETRICO
  - Malattie del miocardio con alterata funzione sistolica
    - Cardiomiopatia dilatativa
    - Malattie miocardiche su base infettiva, nutrizionale, tossica, ischemica
  - Alterazioni di flusso associate a sovraccarico volumetrico
    - Insufficienze valvolari
    - Malattie cardiovascolari con shunt sinistra→destra
  - Condizioni di alta portata cronica
    - Tireotossicosi
    - Anemia cronica
  
- AUMENTATE RESISTENZE ALL' EIEZIONE (AUMENTATO POST-CARICO)
  - Stenosi polmonare e sub-aortica
  - Tromboembolismo dei grossi vasi
  - Ipertensione sistemica e polmonare
  
- ALTERATO RIEMPIMENTO CARDIACO (DEFICIT DIASTOLICO)
  - Malattie pericardiche
    - Versamento pericardico con tamponamento cardiaco
    - Pericardite restrittiva
  - Ostruzione dell' afflusso trans-valvolare
    - Stenosi valvole AV
    - Altre ostruzioni anatomiche (cor triatriatum, neoplasie, granulomi)
  
- ARITMIE CARDIACHE
  - Tachiaritmie sostenute
    - Tachicardia sopraventricolare
    - Fibrillazione atriale
  - Bradiaritmie croniche
    - Blocco cardiaco completo

# CAUSE DI INSUFFICIENZA CARDIACA

- ALTERATA EIEZIONE O SOVRACCARICO VOLUMETRICO
  - Malattie del miocardio con alterata funzione sistolica
    - Cardiomiopatia dilatativa
    - Malattie miocardiche su base infettiva, nutrizionale, tossica, ischemica
  - Alterazioni di flusso associate a sovraccarico volumetrico
    - Insufficienze valvolari
    - Malattie cardiovascolari con shunt sinistra→destra
  - Condizioni di alta portata cronica
    - Tireotossicosi
    - Anemia cronica
  
- AUMENTATE RESISTENZE ALL' EIEZIONE (AUMENTATO POST-CARICO)
  - Stenosi polmonare e sub-aortica
  - Tromboembolismo dei grossi vasi
  - Ipertensione sistemica e polmonare
  
- ALTERATO RIEMPIMENTO CARDIACO (DEFICIT DIASTOLICO)
  - Malattie pericardiche
    - Versamento pericardico con tamponamento cardiaco
    - Pericardite restrittiva
  - Ostruzione dell' afflusso trans-valvolare
    - Stenosi valvole AV
    - Altre ostruzioni anatomiche (cor triatriatum, neoplasie, granulomi)
  
- ARITMIE CARDIACHE
  - Tachiaritmie sostenute
    - Tachicardia sopraventricolare
    - Fibrillazione atriale
  - Bradiaritmie croniche
    - Blocco cardiaco completo

# FISIOPATOLOGIA DELLA INSUFFICIENZA CARDIACA

In corso di insufficienza cardiaca il sistema cardio-vascolare non riesce a mantenere:

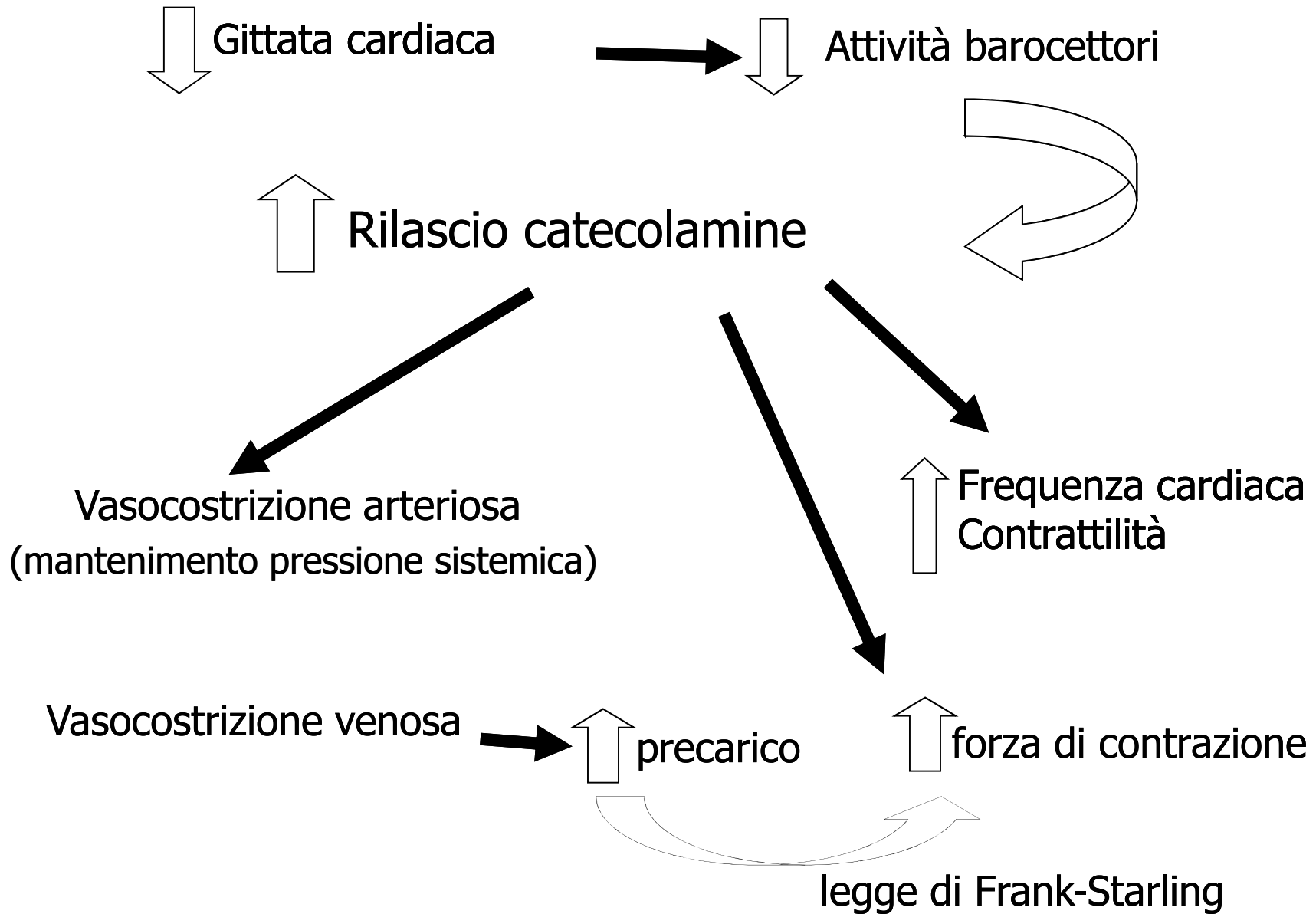
- ◆ Una normale pressione arteriosa sistemica (↓)
- ◆ Un normale flusso ematico tissutale (↓ portata cardiaca)
- ◆ Una normale pressione nei capillari sistemici e polmonari (↑)

# MECCANISMI DI COMPENSO CARDIACO

- ◆ Rilascio di catecolamine
  - fibre nervose cardiache e midollare surrenalica
- ◆ Fenomeno di Frank-Starling
  - maggiore è il volume telediastolico, maggiore è la forza di contrazione dei ventricoli
- ◆ Ipertrofia cardiaca
- ◆ Attivazione di sistemi neuro-endocrini
  - sistema renina-angiotensina-aldosterone (SRAA)
  - ADH
  - Endotelina 1
  - Peptidi natriuretici (ANP, BNP)

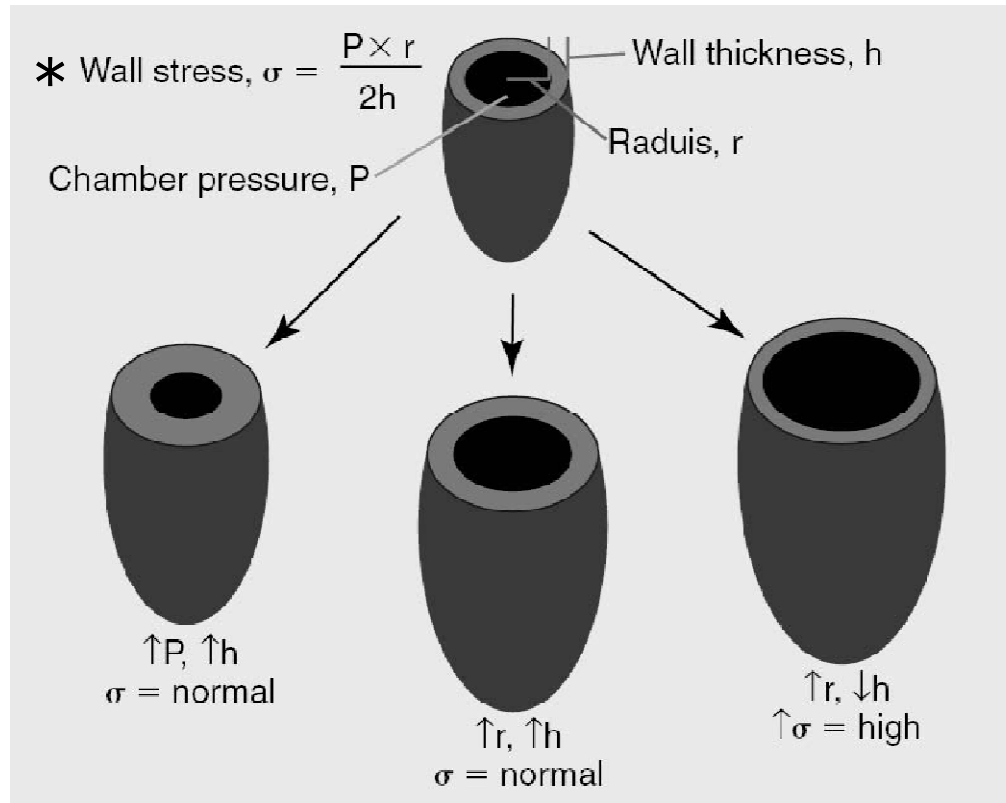
# Meccanismi di compenso

## Rilascio catecolamine e Fenomeno di Frank-Starling



# Meccanismi di compenso: Ipertrofia cardiaca

L'ipertrofia cardiaca serve a mantenere costante lo stress parietale ( $\sigma$ )  
che è regolato dalla legge di Laplace\*

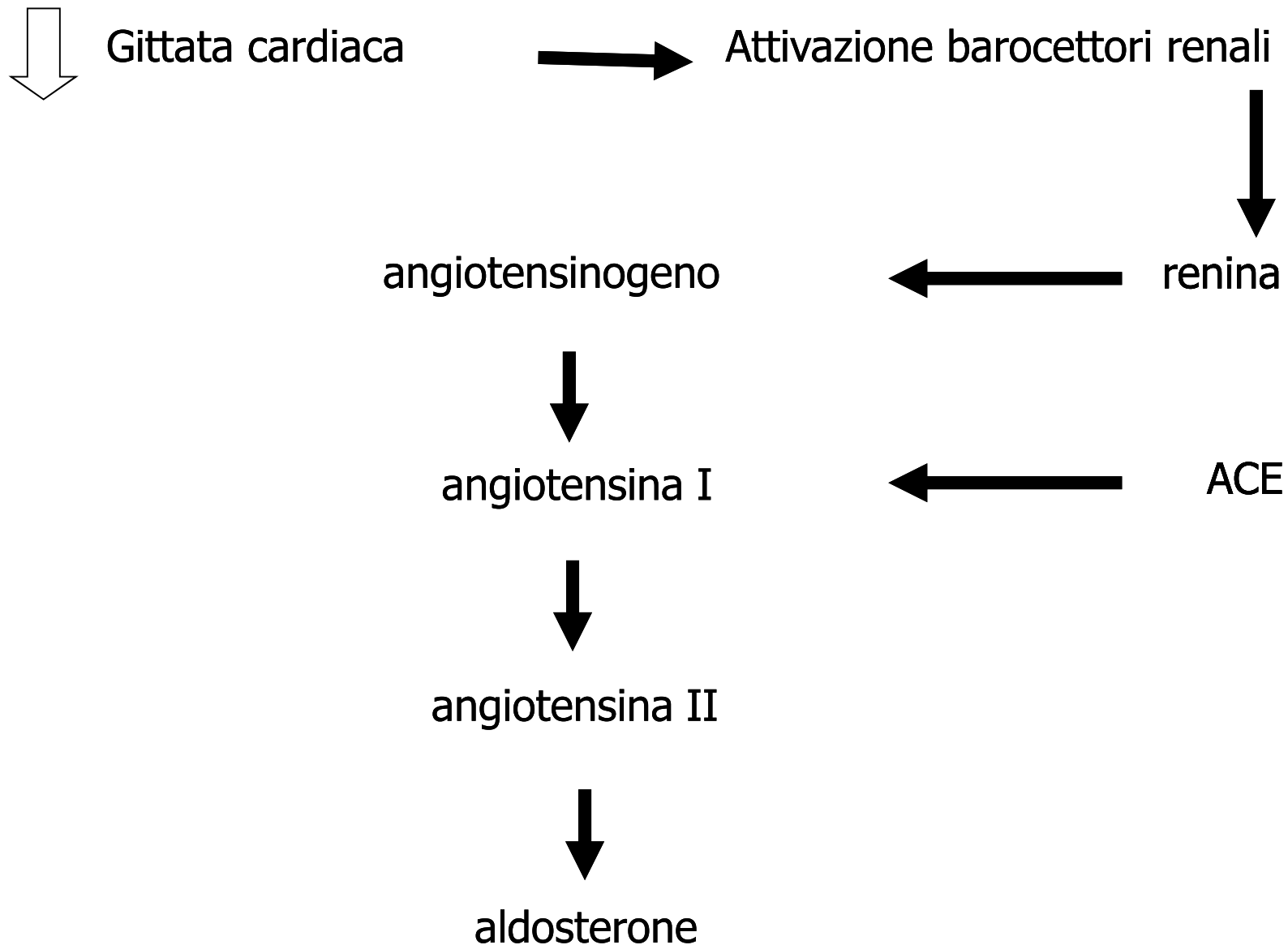


Sovraccarico pressorio  
↓  
Ipertrofia concentrica

Sovraccarico volumetrico  
patologico  
↓  
Ipertrofia eccentrica  
inappropriata

Sovraccarico volumetrico fisiologico  
↓  
Ipertrofia eccentrica appropriata

# Meccanismi di compenso: sistema RAA



# Meccanismi di compenso: sistema RAA

## Effetti dell' angiotensina II

- ◆ vasocostrizione
- ◆ liberazione ADH
- ◆ liberazione aldosterone
- ◆ rimodellamento muscolatura liscia ventricolare e vasale
- ◆ aumento noradrenalina circolante

Gli effetti positivi dell' angiotensina II nella regolazione della pressione sanguigna e nel mantenimento del volume ematico, nel lungo periodo provocano:

- aumento della pressione capillare
- trattenimento di liquidi
- formazione di edemi



# TIPI D' INSUFFICIENZA CARDIACA

- ◆ I.C. destra, sinistra, generalizzata
- ◆ I.C. acuta e cronica
- ◆ I.C. compensata (relativa) e scompensata (assoluta)

## SINTOMI CLINICI D' INSUFFICIENZA CARDIACA

- ◆ I.C. SINISTRA:
  - Rantoli (edema polmonare alveolare)
  - Espettorato schiumoso e rosato
  - Tachipnea
  - Dispnea notturna
  - Tosse
  
- ◆ I.C. DESTRA:
  - Stasi venosa generalizzata
  - Epatomegalia
  - Effusione liquida in cavità corporee (ascite, idrotorace, idropericardio)
  - Edema sottocutaneo periferico
  - Aumento di peso (ritenzione idrica)
  
- ◆ SINTOMI COMUNI:
  - Intolleranza allo sforzo
  - Dispnea sotto sforzo
  - Ritmo di galoppo (III tono)
  - Ipoperfusione periferica (pallore mucose, aumento TRC, lieve cianosi)
  - Tachicardia

# Classificazione in stadi di gravità dell' insufficienza cardiaca (IC)

New York Heart Association (NYHA) anni '60 del secolo scorso

Classificazione in 4 stadi di gravità utilizzata in medicina umana (con modifiche anche in medicina veterinaria)

International Small Animal Cardiac Health Council (ISACHC)

Classificazione in 3 stadi principali di gravità specificatamente definiti per i piccoli animali (cane e gatto)

ACC/AHA 2001 (American College of Cardiology/American Heart Association)  
adattata al cane = classificazione ACVIM 2009

Classificazione in 4 stadi principali di gravità

# Classificazione NYHA modificata

- ◆ Grado I Soggetti con malattia cardiaca senza segni clinici di IC, nemmeno durante esercizio
- ◆ Grado II Soggetti con malattia e dilatazione cardiaca ma senza segni clinici e radiografici di IC (congestione e/o edema polmonare)
- ◆ Grado III Soggetti con malattia e dilatazione cardiaca e segni clinici e radiografici lievi-moderati di IC (dispnea, tachicardia, pattern polmonare interstiziale)
- ◆ Grado IV Soggetti con malattia e dilatazione cardiaca e segni clinici e radiografici di grave IC (grave dispnea, edema polmonare alveolare)

# Classificazione ISACHC

- ◆ **Stadio I (paziente asintomatico):** è presente un' alterazione cardiaca (soffio o aritmia cardiaca) ma il paziente non mostra segni di insufficienza cardiaca
  - Stadio Ia: non sono riconoscibili segni d' ipertrofia cardiaca
  - Stadio Ib: sono riconoscibili segni radiografici e/o ecocardiografici d' ipertrofia compensatoria (eccentrica o concentrica)
- ◆ **Stadio II (IC lieve-moderata):** i segni clinici di IC (tosse, intolleranza all' esercizio, lieve dispnea e ascite) evidenti sotto sforzo e, eventualmente anche a riposo. Non è presente ipoperfusione periferica
- ◆ **Stadio III (IC grave):** segni d' IC sono immediatamente evidenti (dispnea, ascite marcata, grave intolleranza all' esercizio e ipoperfusione a riposo).
  - Stadio IIIa: possibile una terapia a casa
  - Stadio IIIb: indispensabile ospedalizzare il paziente

# Classificazione ACVIM 2009 (ACC/AHA)

- ◆ Stadio A: soggetti a alto rischio di malattia cardiaca ma che al momento non hanno segni clinici evidenziabili (es. CKCS senza soffio cardiaco)
- ◆ Stadio B: pazienti con malattia cardiaca che non hanno mai sviluppato segni di scompenso
  - Stadio B1: non sono riconoscibili segni di rimodellamento cardiaco con Rx o Eco
  - Stadio B2: sono riconoscibili segni radiografici e/o ecocardiografici d'ingrandimento cardiaco
- ◆ Stadio C: pazienti che presentano al momento o hanno avuto in passato segni d' IC
- ◆ Stadio D: pazienti in stadio molto avanzato (end-stage) con IC refrattaria alla terapia standard