

心臟衰竭

李應紹博士

心臟週期(Cardiac cycle):-

1. 左心室收縮期(=isovolumic contraction; maximal ejection)

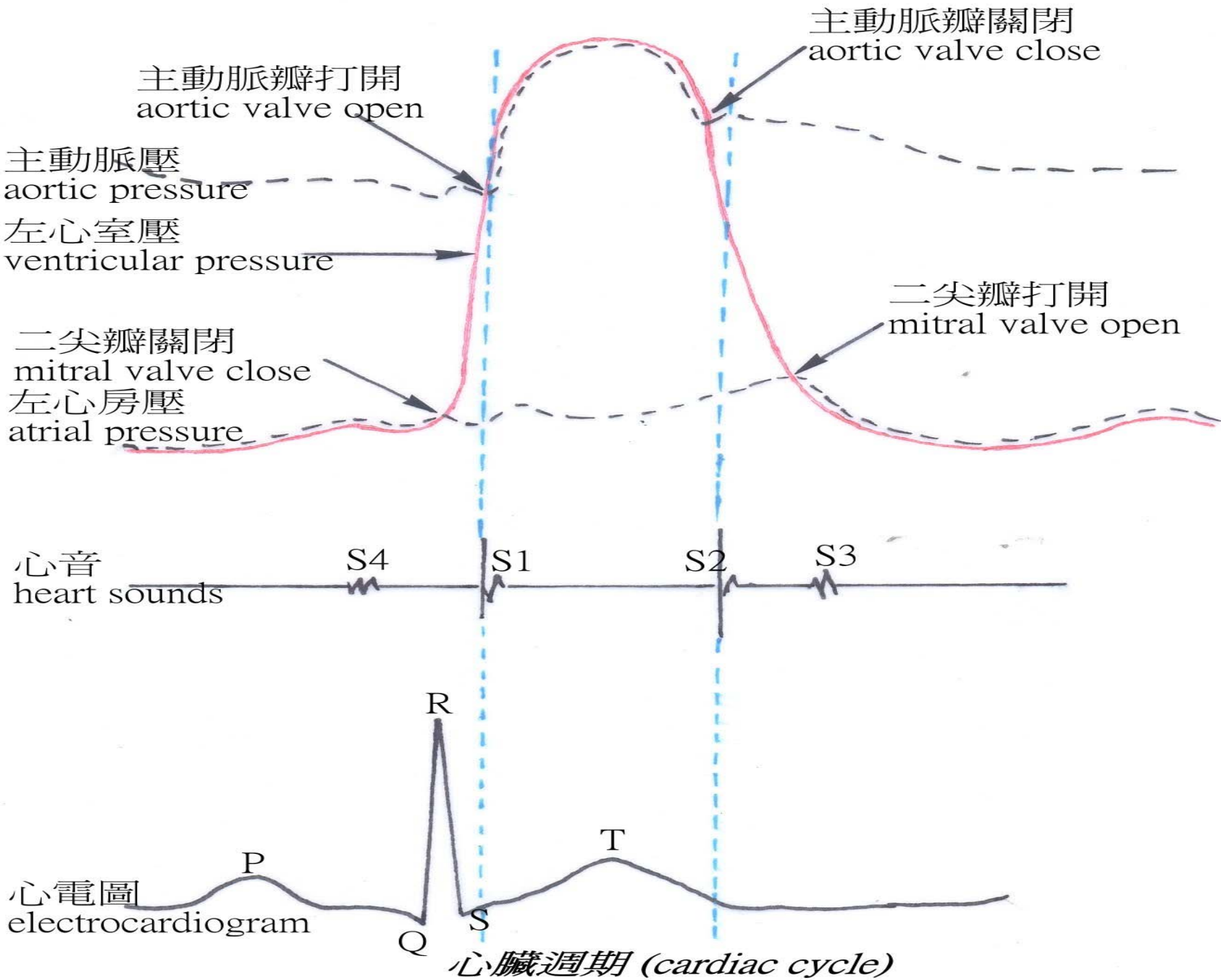
當二尖瓣關閉及主動脈瓣打開，
第一心音，R波時

2. 左心室舒張期(=reduced ejection; isovolumic relaxation)

當二尖瓣打開及主動脈瓣關閉，
第二心音，T波時

3. 左心室填充期：(=rapid filling; slow filling or diastasis;
atrial systole)

第三心音時



調整心臟功能因素

1. 心臟前負荷：以肺楔壓
(pulmonary capillary wedge pressure)評估
2. 心臟後負荷：以收縮血壓
(systolic arterial pressure)評估
3. 心收縮力：以左心室射出分數
(ejection fraction)評估
4. 心跳及心律

心臟衰竭=心臟結構及功能異常(如心肌病，心膜病，心包膜病，心律不整等)損害心臟幫浦(降低心輸出量)，無法有效的循環血液以供應身體養分及新陳代謝上的需求，引致心臟衰竭症狀如氣喘，虛弱，納及水份滯留(充血及水腫)

=亦是所有心臟病進行的併發症，演變的「最後階段」(=末期心臟病)

心臟衰竭病生理

■ 代償機轉(短時期代償助益) :-

Frank-Starling機轉 → 增加心臟前負荷及心臟功能

交感神經系統激活 → 增加心跳及心收縮力，
激活renin-angiotensin-aldosterone (RAAS)系統

RAAS系統激活 → 恢復血流量以維持主要器官循環

釋出排納素 → 增加周邊血管擴張，排納及排尿，抑制交感神經及RAAS系統亢進

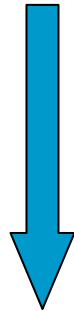
■ 失償機轉(長時期失償損害) :-

- 減弱Frank-Starling機轉→減弱心臟功能
- 失償性交感神經及RAAS系統激活→心臟擴大(心室重塑)→細胞程式毀滅 apoptosis 及壞死necrosis→心臟衰竭
- 心臟細胞外液膠原增加
- 神經荷爾蒙，胜， cytokines 釋出增加如 vasopressin，BNP， endothelin，TNF
- 循環異常(如血管阻力增加，血流分佈異常，心輸出量減少，循環反射不良)→多重器官衰竭

心臟衰竭分子機轉

心臟衰竭

(神經荷爾蒙, **cytokines**,
peptides, 生長因子, 自由基等)



心臟細胞生長及肥厚
增加,
心臟細胞表型改變
心肌收縮機轉改變
心臟細胞壞死
細胞外液改變



心臟結構(如心肌量增
心室擴大等)及功能(收縮
及舒張功能)異常



心臟重塑(*ventricular remodeling*)

- 心臟細胞生物改變如 **excitation contraction coupling**，基因改變，**B adrenergic desensitization**等
- 心臟改變如心臟細胞缺失(壞死或 **apoptosis**)，細胞外液改變，纖維化等
- 心室改變如擴張，微薄等

心臟衰竭病因

1. 疾病因素：高血壓，先天或後天週邊及冠狀動脈疾病，心包膜，心肌及心瓣膜疾病等
2. 功能性因素：生化及生理功能異常
3. 誘發因素：沒按時吃藥，心律不整，心肌缺氧或梗塞，感染，肺栓塞，身體，情緒及環境壓力，發炎，系統疾病，貧血，甲狀腺功能異常等

心臟衰竭臨床表徵

1. 呼吸困難：咳嗽，氣喘，活動時氣喘，端坐呼吸(**orthopnea**)，晚間陣發性氣喘，靜態時氣喘，急性肺水腫
2. 活動量降低
3. 其他症狀：衰弱，夜間頻尿，神智不清，焦慮，頭痛，失眠，發紺，脈博弱，低血壓，四肢冰冷，肺囉音，肝脾腫大，下肢水腫，肺肋膜積水，腹水，心臟擴大，心音異常等

Framingham心臟衰竭診斷標準

主要標準：晚間陣發性氣喘(**paroxysmal nocturnal dyspnea**)

頸靜脈擴張

肺囉音

心臟擴大

急性肺水腫

第三心音

次要標準：下肢水腫

晚間咳嗽(**nocturnal cough**)

活動時氣喘(**exertional dyspnea**)

肝脾腫大

肺肋膜積水

診斷心臟衰竭需二項主要標準，或一項主要標準加二項次要標準

European Society of Cardiology

心臟衰竭診斷標準

- 心臟衰竭症狀
- 心臟功能異常(如心臟超音波指出左心室射出分數 **EF**，心臟舒張指數等)
- 給予心臟衰竭藥物時可緩解症狀

New York Heart Association

心臟衰竭分類

- | | |
|-----|--------------------|
| 第一級 | 一般活動時無症狀 |
| 第二級 | 一般活動時引發虛弱，心悸，氣喘或胸痛 |
| 第三級 | 少於一般活動量時引發症狀 |
| 第四級 | 休息靜態時亦有症狀 |

American Heart Association

心臟衰竭分類

- A 類 無心臟病或心臟衰竭症狀，但有危險因子如高血壓，糖尿病等
- B 類 有心臟病史如陳舊性心肌梗塞，心臟肥厚，心瓣膜病等，但無心臟衰竭症狀
- C 類 有心臟病史亦曾有或現有心臟衰竭症狀
- D 類 心臟衰竭藥物治療無效需侵襲性治療

舒張性心臟衰竭

- 心臟衰竭症狀但左心室收縮功能正常(收縮性心臟衰竭=心收縮力下降；舒張性心臟衰竭=心臟舒張不良)
- 老年女性多見，佔心衰竭**50%**。死亡率與收縮性心臟衰竭相似
- 症狀及治療方法與收縮性心臟衰竭相似

排鈉素(*Natriuretic peptide*)

- 特別是brain natriuretic peptide (BNP)
- 於容積或壓力負荷時自心室釋出，與左心室注入(left ventricular filling pressure)及肺楔壓(pulmonary wedge pressure)相關
- 為重要心臟衰竭診斷及預後指標，亦可引導評估心臟衰竭治療療效

排納素

- 增加週邊血管擴張
- 排納及排尿
- 抑制交感神經及renin-angiotensin-aldosterone系統亢進

心臟衰竭預後

- 5年所有的死亡率50%
 - 重度心臟衰竭1年的死亡率35-40%
 - 死亡率
- | | 一年 | 五年 |
|--------------|-----|-----|
| Class II-III | 52% | 34% |
| Class IV | 66% | 82% |

心臟衰竭嚴重度及預後因素

臨床因素：年齡，男性，冠心病，New York Heart Association 分類，活動能力，靜態心跳，收縮血壓，惡病質 (cardiac cachexia)，住院病史等

血流力學因素：心射出分數，心輸出量

生化因素：血清norepinephrine, renin, vasopressin, atrial 及 brain natriuretic peptides, endothelin, interleukin, 鈉，鉀，鎂之濃度

電生理因素：LBBB, 寬QRS, 心律不整

心臟衰竭致死原因

- 猝死(心律不整)
- 心肌缺氧(心肌梗塞)
- 心臟衰竭失償

心臟衰竭之治療

- 避免誘發因素(如高血壓，糖尿病，高血脂，冠心病等)
- 病人及其家屬教育(如生活方式改變，適當運動，心理支持等)
- 診斷及治療引起心臟衰竭的原因

心臟衰竭之治療

- | | |
|--------------|------------------------|
| Class IV | 終生三合一療法(毛地黃，ACEI 及利尿劑) |
| Class II-III | 三合一療法 |
| Class I | ACEI (若心射出分數少於40%) |

利尿劑：減少心臟前負荷

改善心臟衰竭症狀及減少左
心室注入壓以緩慢心室重塑

血管擴張劑：如nitrate, amlodipine等

強心劑(inotropic agents)：

1. 毛地黃(digoxin)：

作用機轉：抑制 $\text{Na}^+, \text{K}^+ \text{-ATPase}$ 鈉
幫浦 \rightarrow 增加細胞內 Na^+ \rightarrow
增加細胞內 Ca^{++} \rightarrow 增加收
縮功能

副作用：當血清濃度高於2 ng/ml

- 妨礙心博產生或/及傳導(毛地黃中毒表徵)如：異位心跳 (ectopic beats)，傳導障礙，慢心跳等
- 胃腸症狀如厭食，嘔吐，腹瀉
- 神經症狀如虛弱，神智不清失眠，暈眩，色視覺(綠或黃色光輪)
- 血液：高毛地黃濃度，低血鉀

■ Adrenergic agonists(最強強心劑)

Dobutamine:

作用機轉：激活beta1及2 adrenergic 受體 → 增加心輸出量及減少系統循環阻力

副作用：心律不整，低血壓

Dopamine :

作用機轉：為 norepinephrine 前驅物(precursor), 激活 dopamine D1 及 D2 受體，及少量adrenergic 受體

副作用：心律不整

神經荷爾蒙抑制劑

(Neurohormonaal inhibitors):

- angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACEI)
- angiotensin II receptor blocking agents (ARB)
- aldosterone antagonists (eg. Spironolactone)
- 乙型阻斷劑(應用於所有穩定的輕、中及重度心臟衰竭病人)

抗心律不整劑：應用於導致症狀之心律不整或過速的心房震顫

抗凝血劑：應用於心房震顫併左心室血栓，或栓塞病史

降血脂藥物(statins)：

- 抗氧化(anti-oxidative)
- 增加血管及心臟內皮一氧化氮合成 enzyme → 增加血管形成 (angiogenesis)及心肌循環，減少心肌壞死，改善血管及心臟功能
- 改善缺血及非缺血性心臟衰竭病人存活率

侵襲性裝置治療(*Device Therapy*)

- **Intraaortic balloon counterpulsation**
- **血液透析(ultrafiltration):** 應用於重度心臟衰竭
經藥物治療無效
- **心臟起搏器(CRT, resynchronization,
biventricular pacing):** 應用於心臟衰竭併左
右心室不同步收縮(ventricular
dyssynchrony, $QRS \geq 120$
msec)經藥物治療無效
- **心臟去顫器(implantable defibrillator)**
- **心臟幫浦(ventricular assist devices)**
- **機械人工心臟(artificial heart)**
- **心臟移植**