



# 心電圖原理及常見心 電疾病簡介

# Contents

⇒ 基本觀念

⇒ 心電圖判讀

◇ 心臟肥厚和擴大

◇ 心肌梗塞

◇ 傳導阻斷

◇ 心律不整

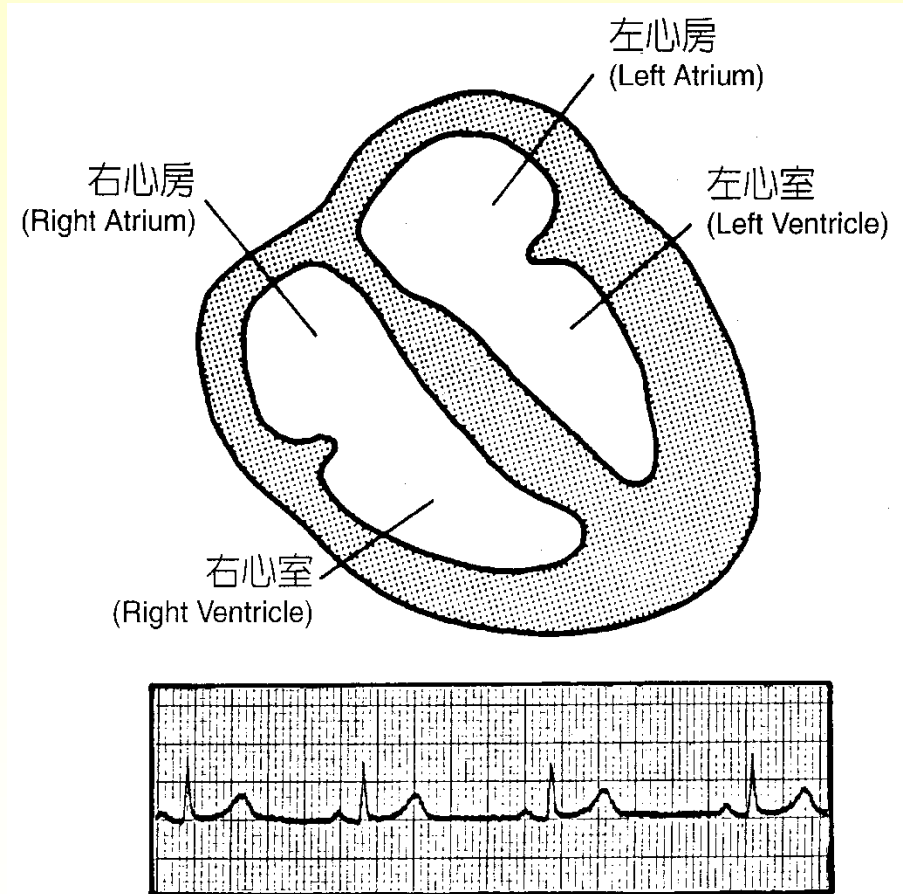


# 第一單元 基本觀念

了解正常的12導程心電圖

# 心電圖

- ➡ 心電圖是紀錄心臟的電流活動
- ➡ 標準的心電圖是紀錄12各方向的電流活動



# 去極化與再極化

++++++  
-----

心肌細胞

-----  
++++++

⇒ 靜止或極化狀態

-----++  
+++++--

心肌細胞

+++++--  
-----++

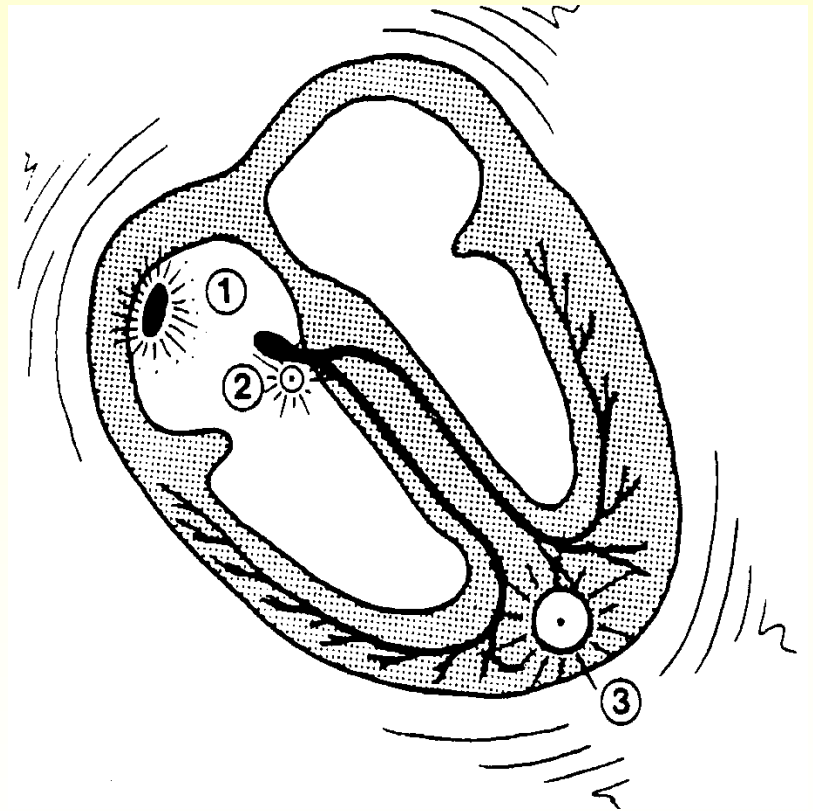
⇒ 去極化，幾近完成

# 心臟的電流傳導系統

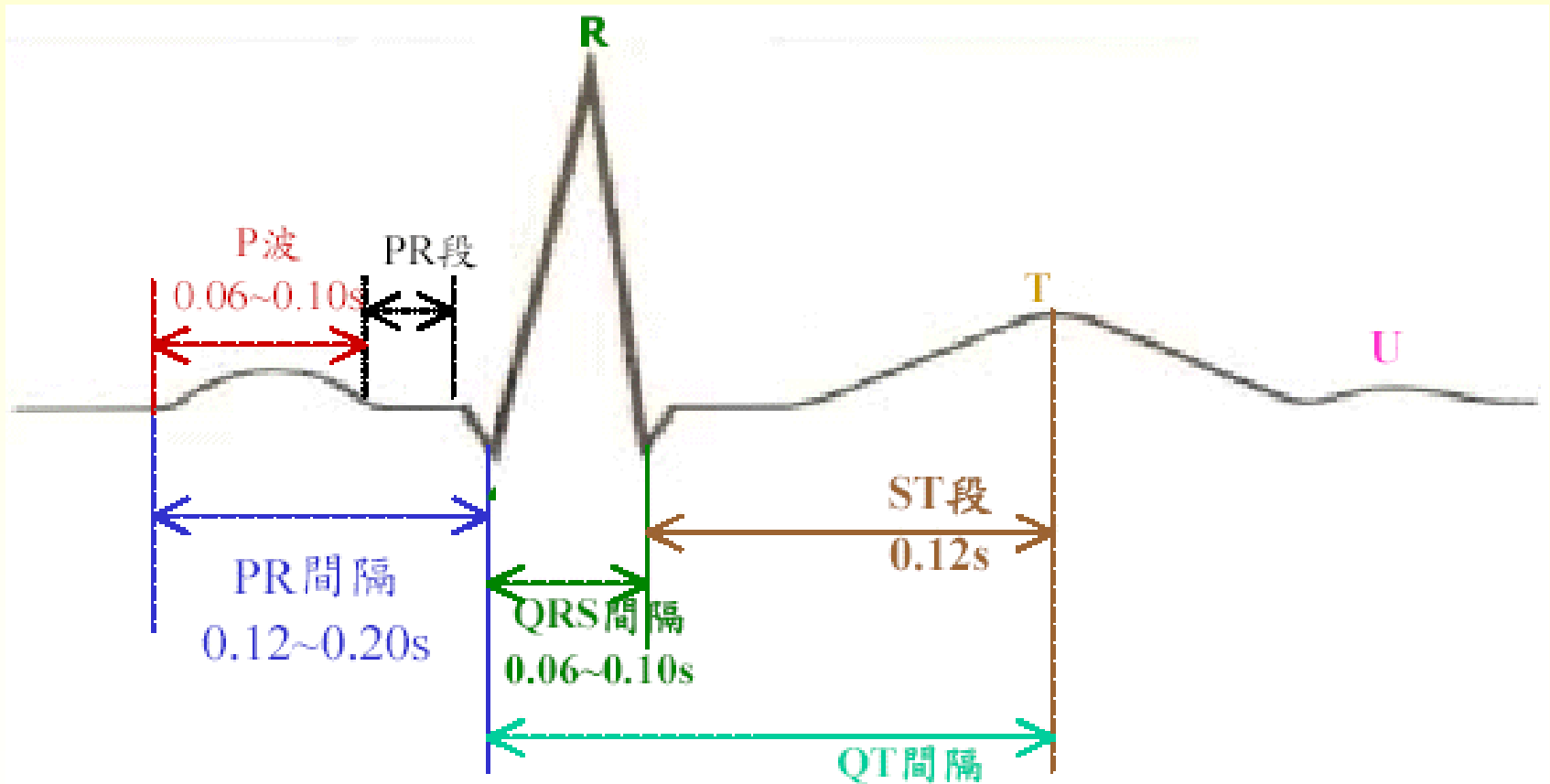
➡ 電流正常起始點是在竇房節

➡ 每個節律點都有他自己的固有速率

- ① 竇房節 60~100
- ② 房室交界區 40~60
- ③ 心室 20~40



# ECG 波形的名稱、間隔和節段



# Einthoven三角形及各導程的正負

➡ Einthoven三角形是由導程 I、II 和 III 所組成

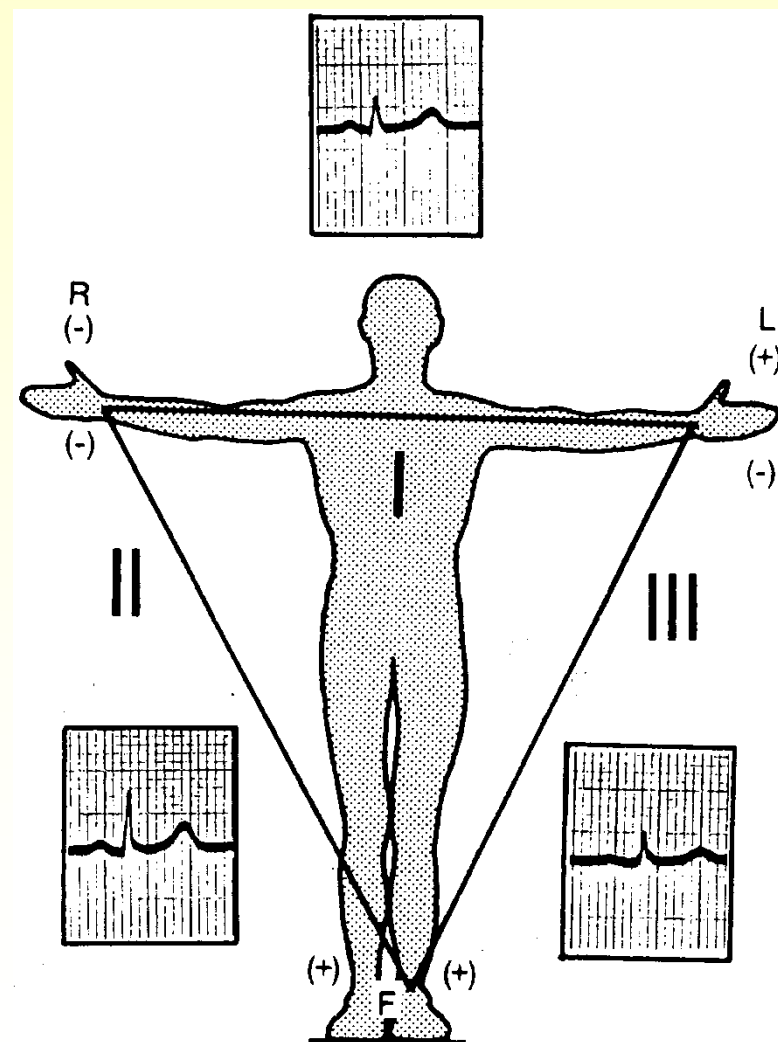
➡ 導程 I + 導程 III = 導程 II

導程：紀錄兩各肢導間的電位差

導程 I：左臂 (LA) 及右臂

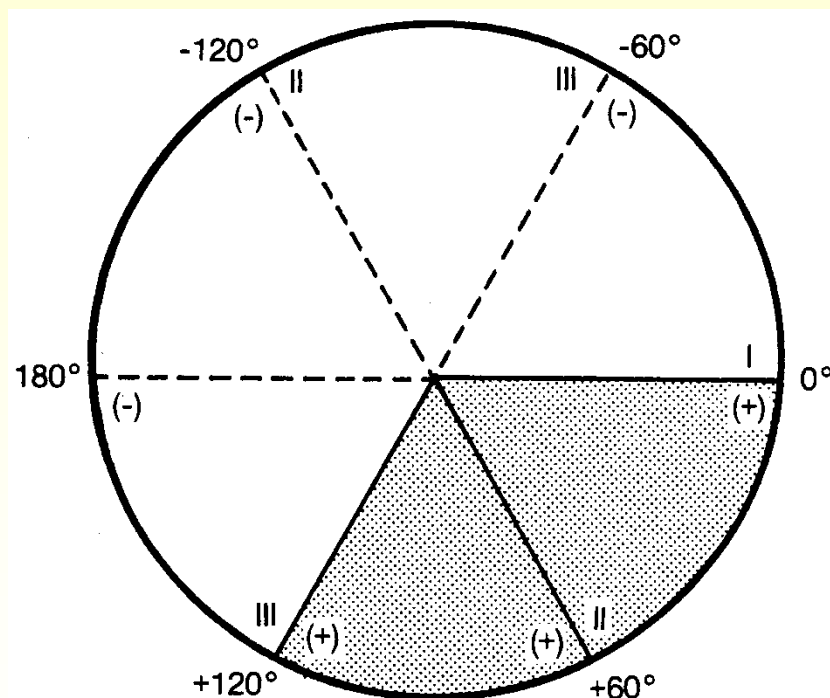
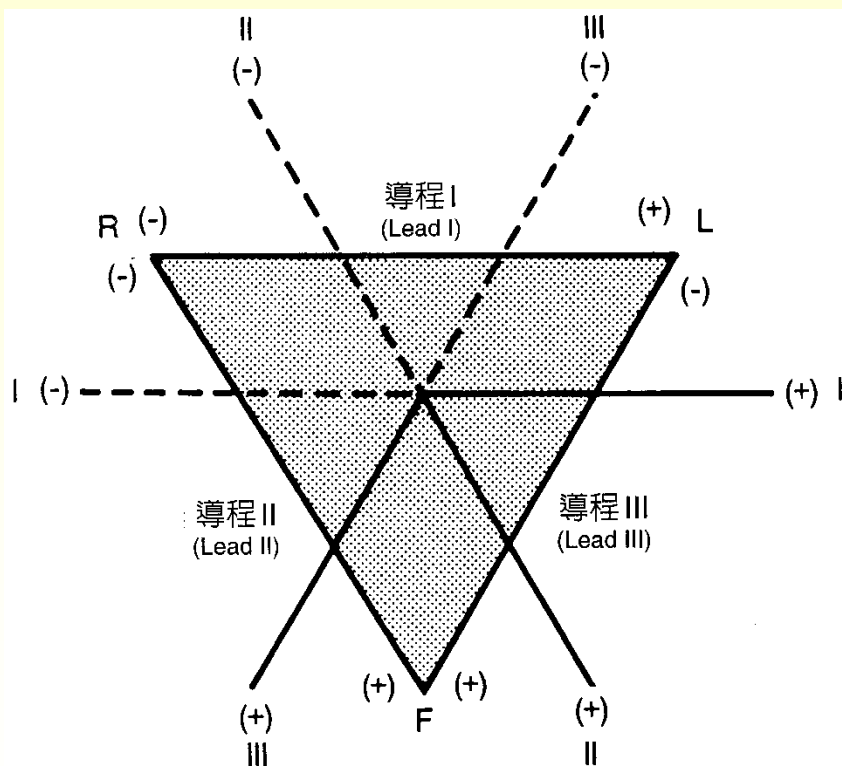
導程 II：右臂 (RA) 及左腿

導程 III：左臂及左腿 (LL)



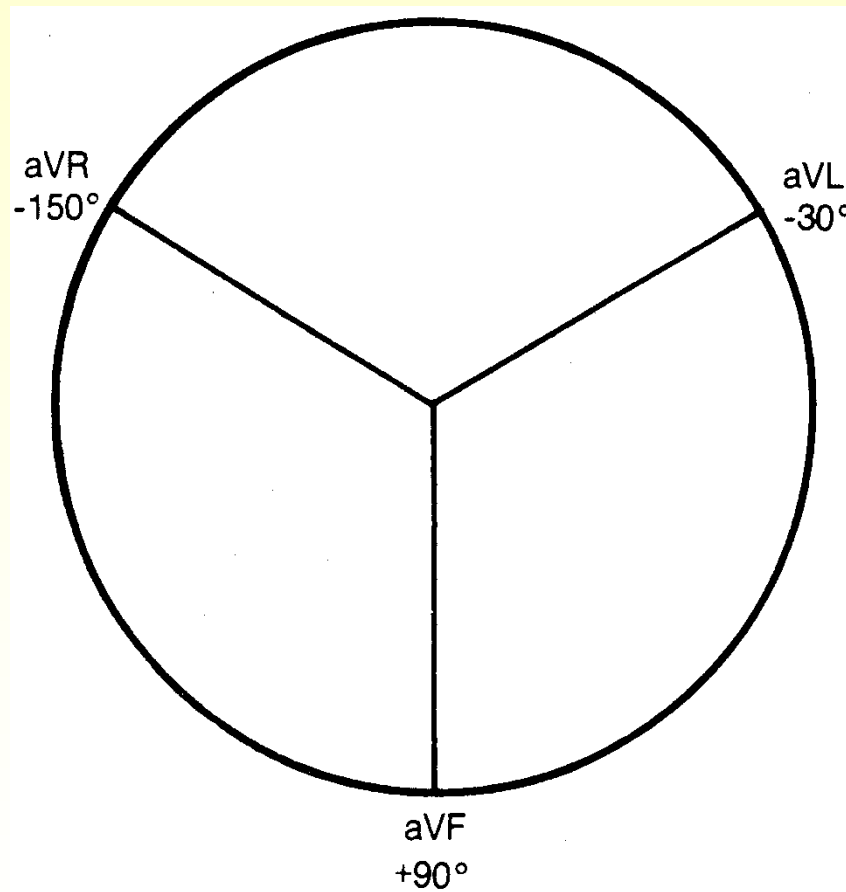


# 三軸系統及導程 I、II、III 的指定角度

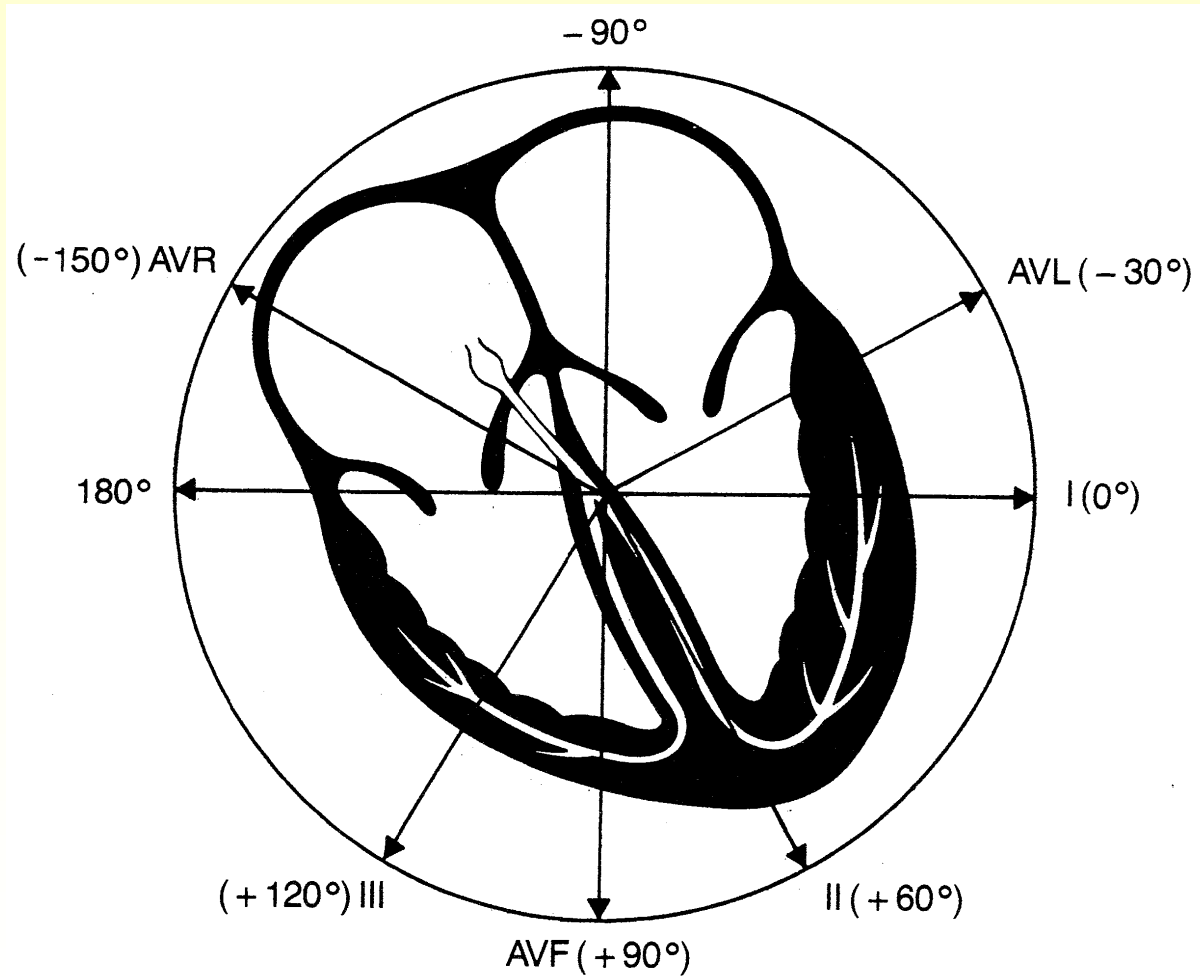


# 單極誘導

- ➡ 一各肢體與其他兩各肢體間的電位紀錄
- ➡ 電位振幅大50%，波形不變。  
( $aVR = 3/2VR$ )
- ➡  $aVR + aVL + aVF = 0$



# 六軸系統的組成



# 心臟的向量

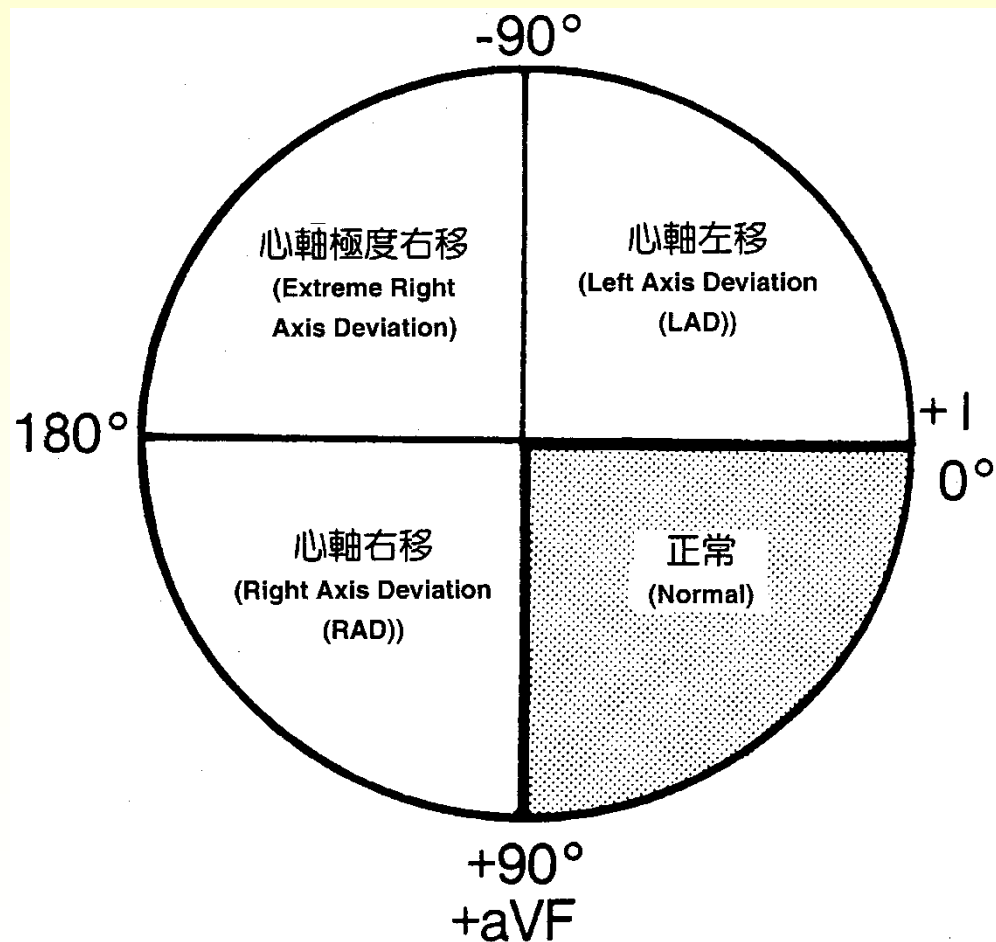
⇒ 平均 QRS 向量、平均 T 波向量及平均 P 波向量(心軸)

✧ 平均 QRS 向量：在單一 QRS 波期間內所有瞬間向量的總合

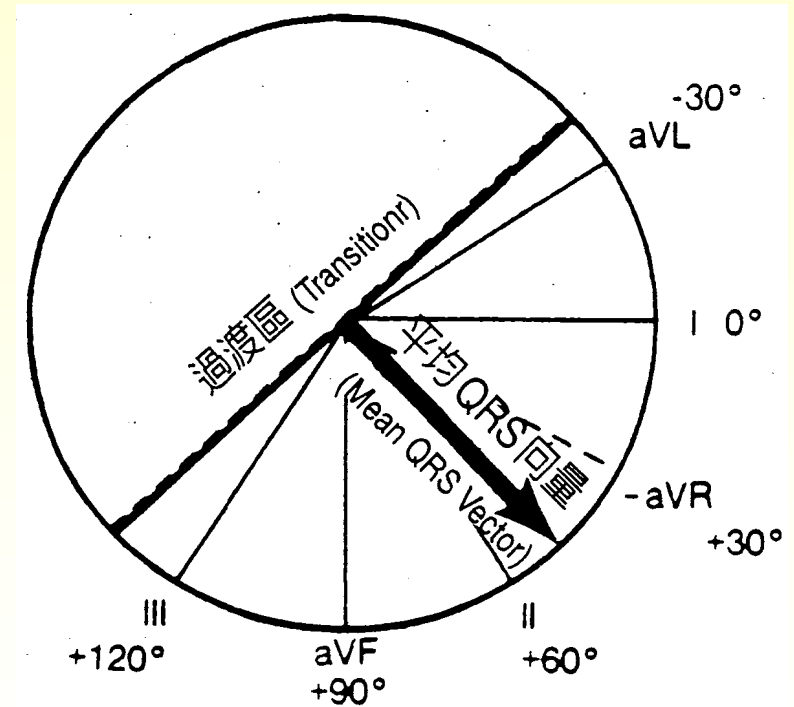
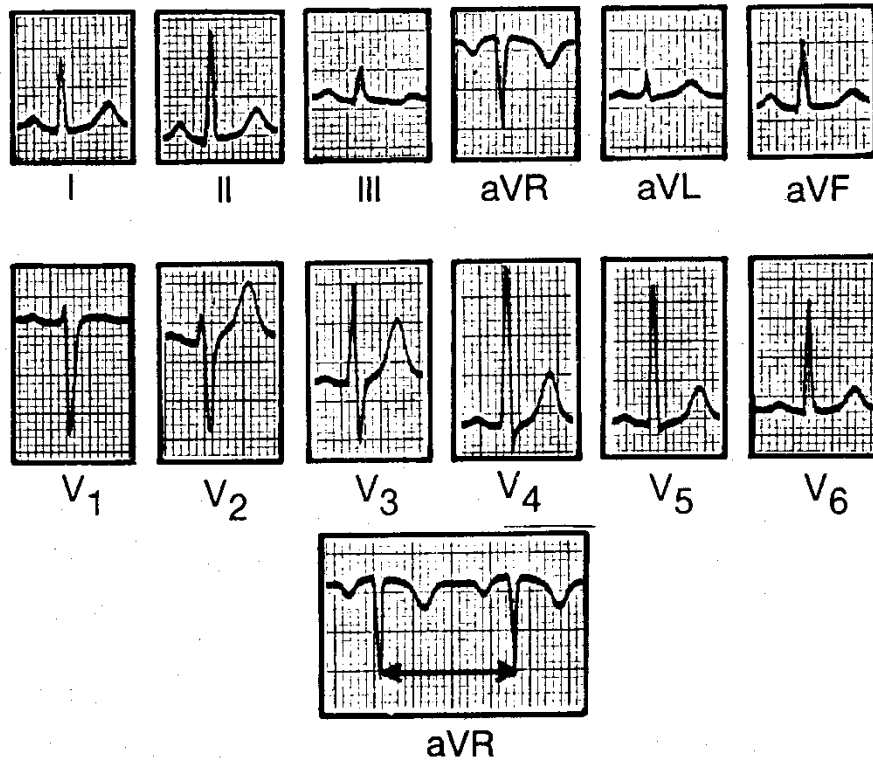
# 平均 QRS 向量的測量

1. 依據六個導程正負在六軸系統上排列
2. 畫出過度區，分成正負兩半
3. 平均 QRS 向量和過度區成直角而位於正半部

➡ 正常人的 QRS 向量範圍在0度到+90度

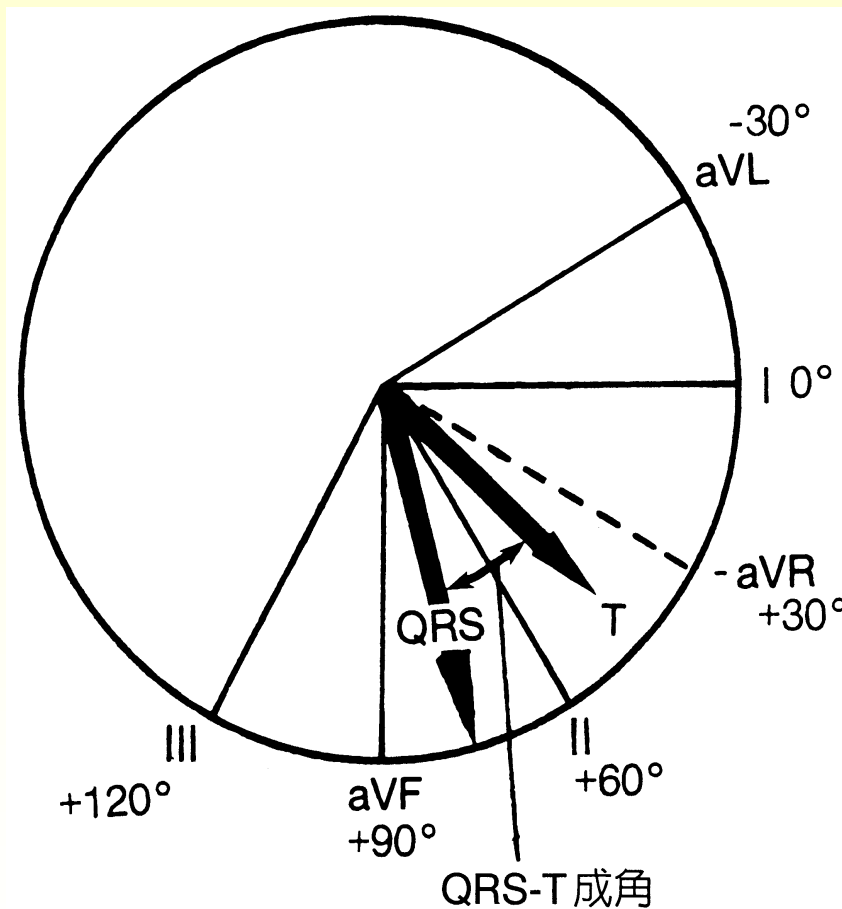


# 範例



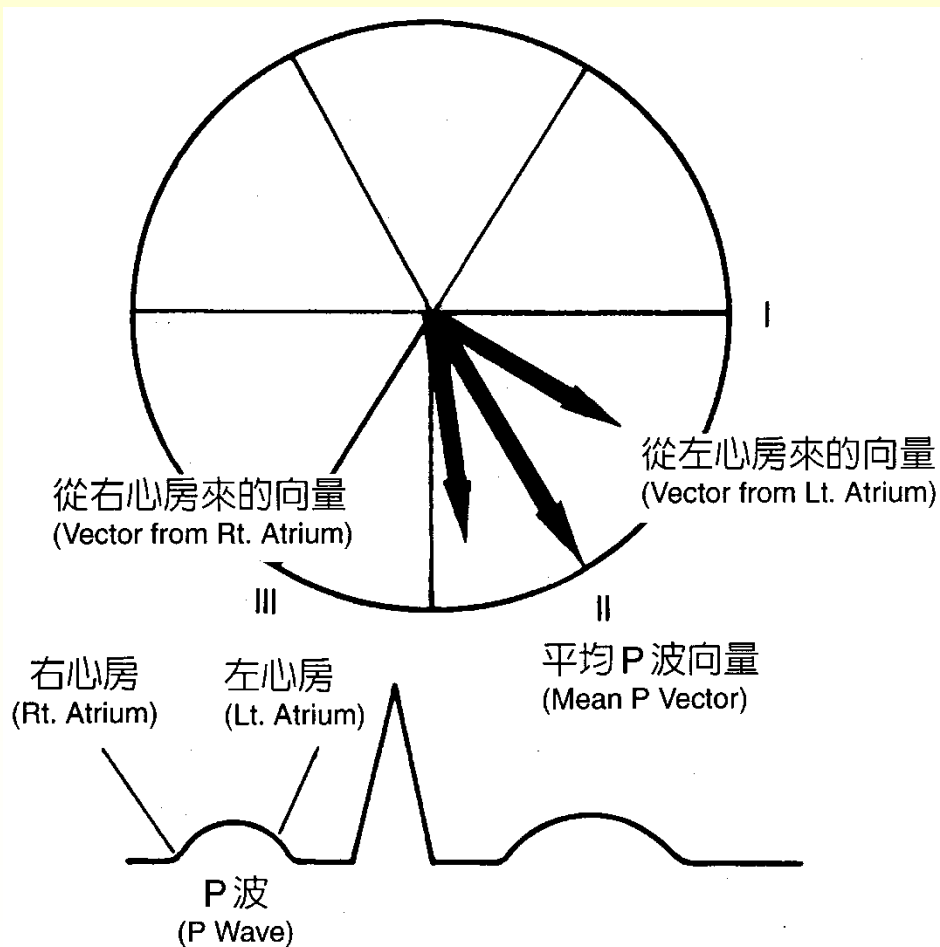
# QRS-T 成角

➡ 正常人 QRS-T 成角很少超過60度且通常小於45度



# 平均 P 波向量

- ➡ 平均 P 波向量表示兩各心房去極化狀況
- ➡ 正常位於15度到75度
- ➡ 正常時 P 波在導成 I II 和 aVF 是正波





# 心跳速率

⇒ 標準 ECG 紀錄紙走速是每秒 25 mm

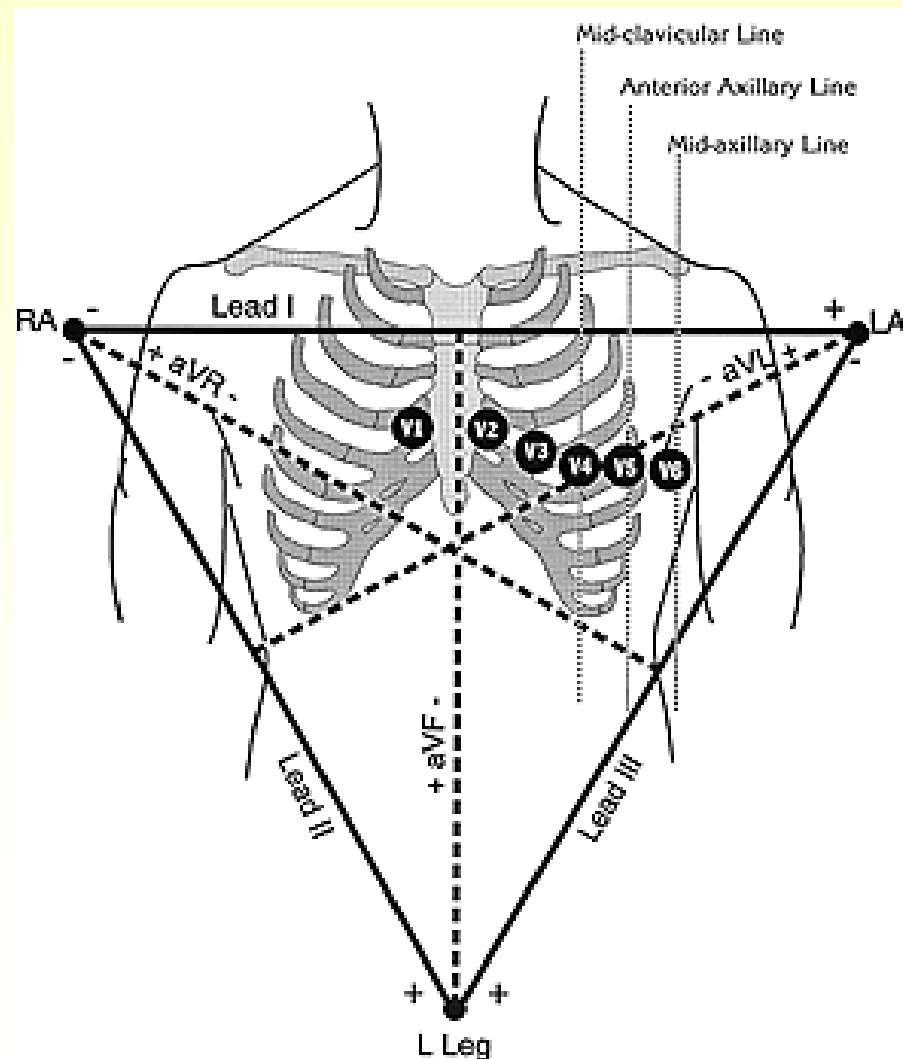
✧ 一小方格 : 1 mm : 0.04 sec

✧ 一大方格 : 5 mm : 0.2 sec (300次/分)

⇒ 標準化的 ECG 其 1 mV 形成波幅佔兩大方格

# 胸導程

- ➡  $V_1$ ：將探測電極置於胸骨右緣第四肋間
- ➡  $V_2$ ：將探測電極置於胸骨左緣第四肋間
- ➡  $V_3$ ：將探測電極置於 $V_2$ 與 $V_4$ 連線之中點
- ➡  $V_4$ ：將探測電極置於鎖骨中線之第五肋間
- ➡  $V_5$ ：將探測電極置於 $V_4$ 與 $V_6$ 連線之中點
- ➡  $V_6$ ：將探測電極置於左腋窩中線上與 $V_4$ 同一水平

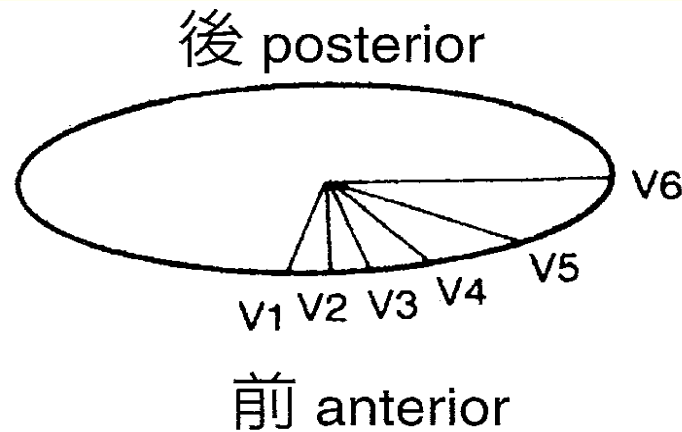


# 12導程

➡ 加入水平平面後才能以3D立體方式來指出心臟的向量

◆ 額平面：導程 I、II、III、aVR、aVL和aVF

◆ 水平平面：V1~V6



# 心電圖的分析項目

## 1. 節律和速率

- P-R 間隔、P 波異常、節律異常

## 2. QRS 波

- Duration、平均QRS向量、波形異常

## 3. S-T 節段、T 波

- QRS-T 成角、波形異常

## 4. Q-T 間隔



## 第二單元 心電圖判讀

心臟肥大：LVH、RVH、RAE、LAE

束枝傳導問題：RBBB、LBBB

冠狀動脈疾病(CAD)：心肌梗塞

心律不整(arrhythmia)：VPC、APC、Af、AF



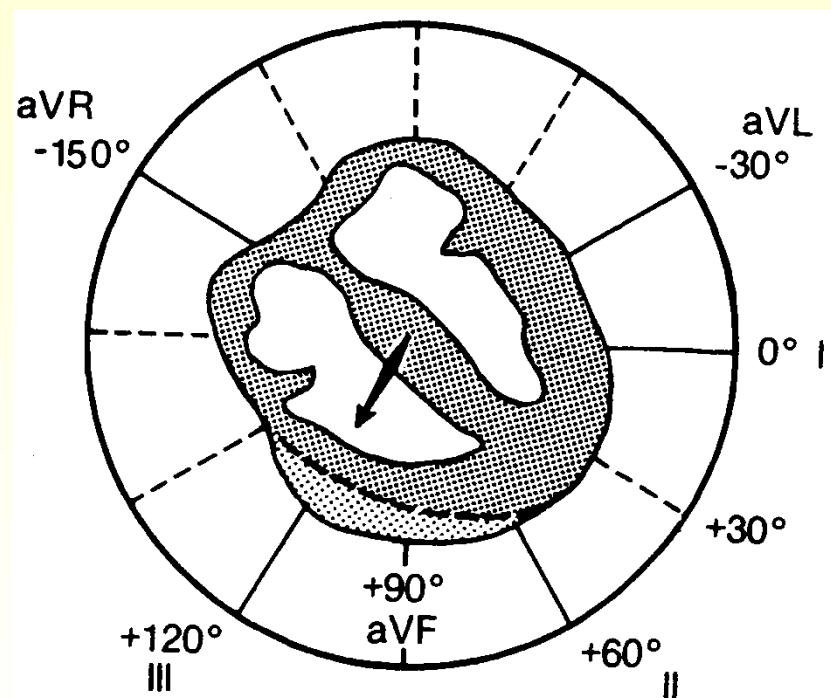
## 2-1 心臟肥厚和擴大

表示心臟在某個腔室肌肉壁的厚度增加

為壓力負荷過度造成（即心臟在阻力下工作）

# 右心室肥大 (RVH)

- ➡ 造成右心室肥大的原因包括肺部疾病和先天性心臟病
- ➡ 心軸右移是右心室肥大的主要 ECG 診斷標準
- ➡ 心軸右移在導程 I 會使 QRS 波主要為負波

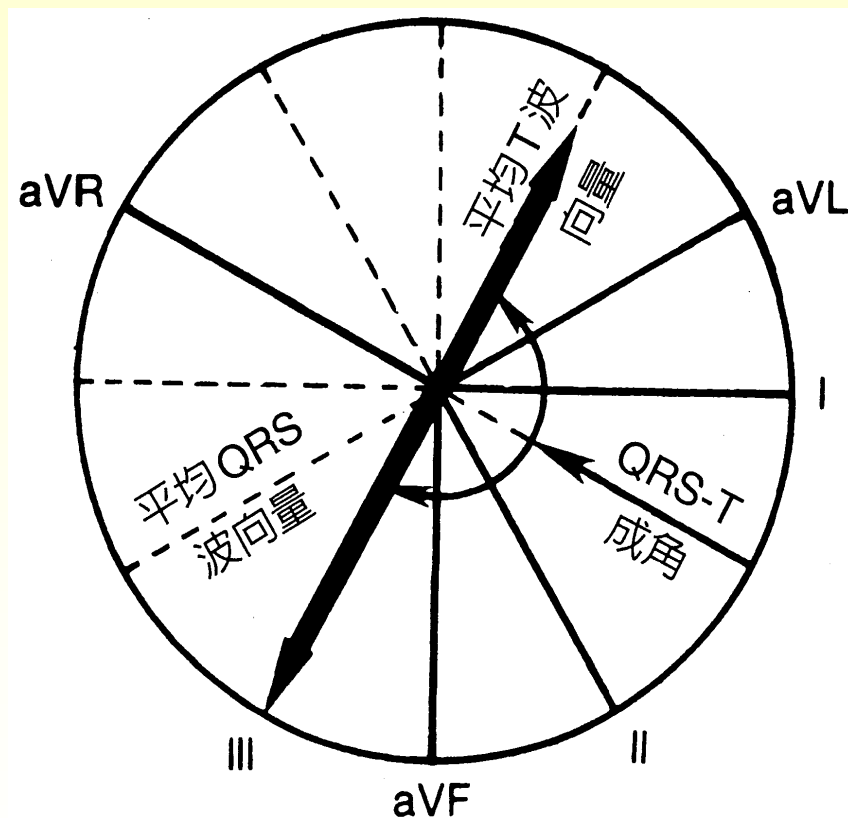


# 右心室肥大的主要診斷標準

➡ 平均QRS向量向右和朝前

✧ QRS波在導程 I 是負波

✧ QRS波在導程V1是正波

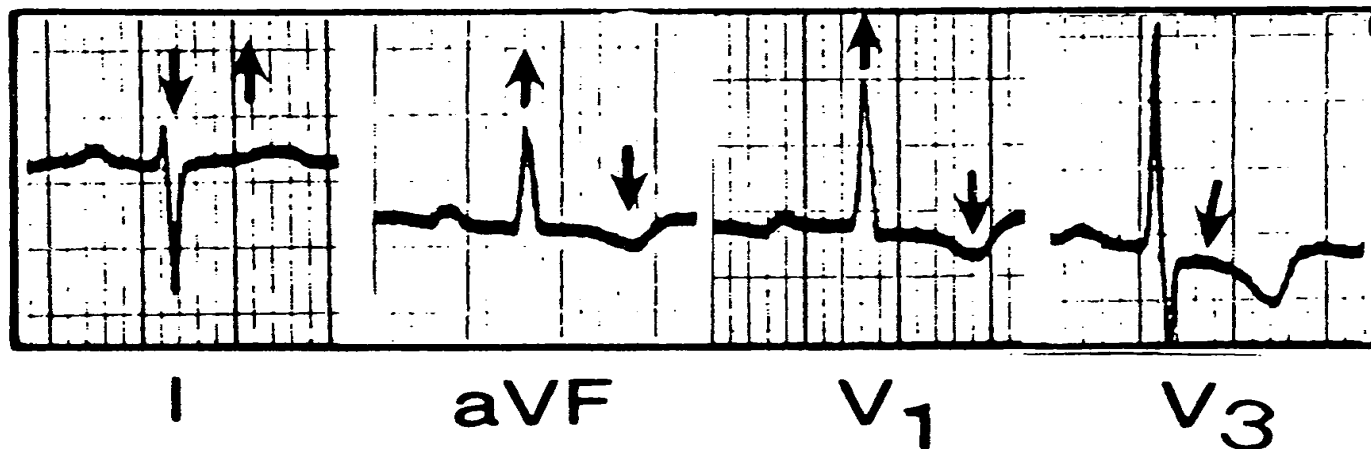




# 右心室肥大的主要診斷標準

## ⇒ ST-T 異常

- ✧ 右心室肥大常見到S-T節段異常和寬
- ✧ 異常的QRS-T成角

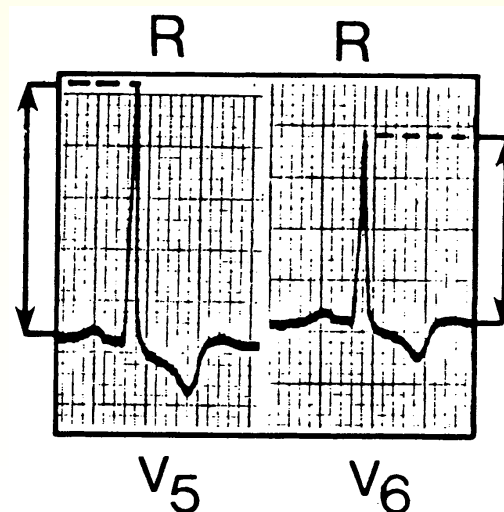
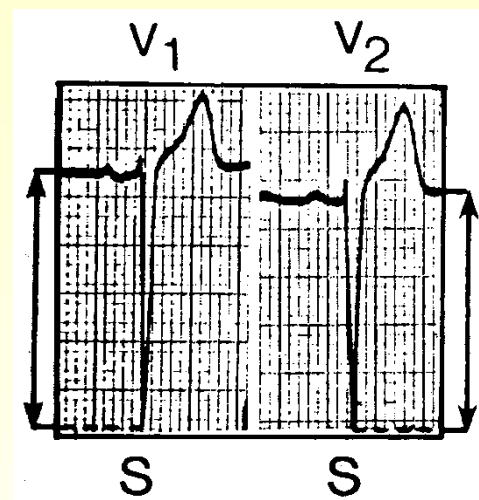


# 左心室肥大 (LVH)

➡ 左心室肥大的主要 ECG 診斷標準是 QRS 波的振幅變大

◆ 平均 QRS 向量方向正常的朝左、朝下和朝後

◆ 電流明顯地加強



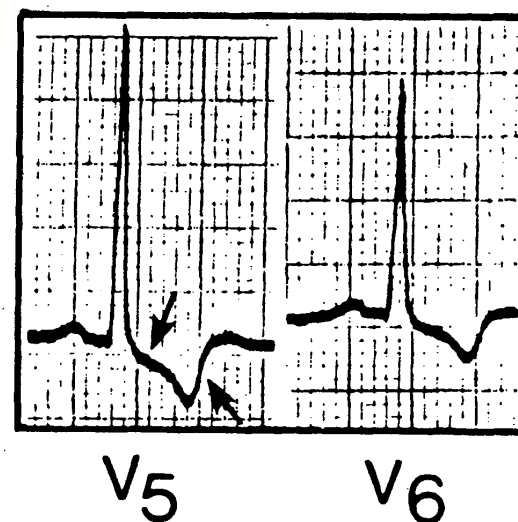
# 左心室肥大的主要診斷標準

## ⇒ 振幅的大小標準

✧  $S_{V1}$  或  $S_{V2} + R_{V5}$  或  $R_{V6} \geq 35 \text{ mm}$

✧ V1、V2、V5、V6  
有任一波幅  $\geq 25 \text{ mm}$

## ⇒ ST-T 異常

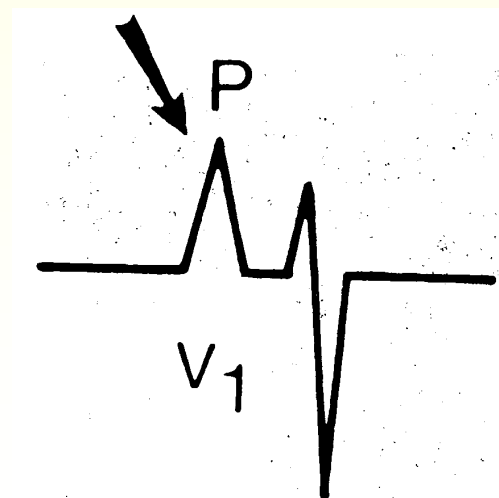
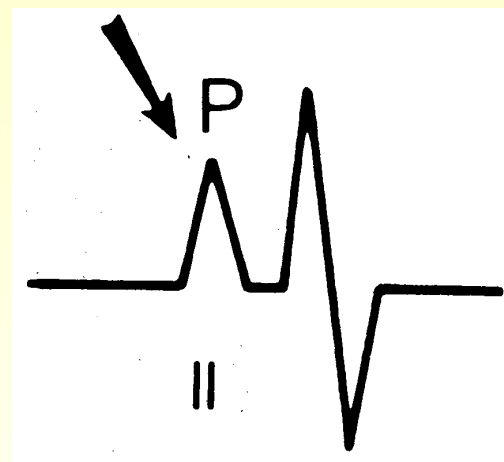


# 右心房擴大 (RAE)

- ⇒ RAE的兩個常見原因是先天性心臟病和肺部疾病
- ⇒ RAE 的 ECG 變化是在導程 II、III 和 aVF 出現高且尖的 P 波

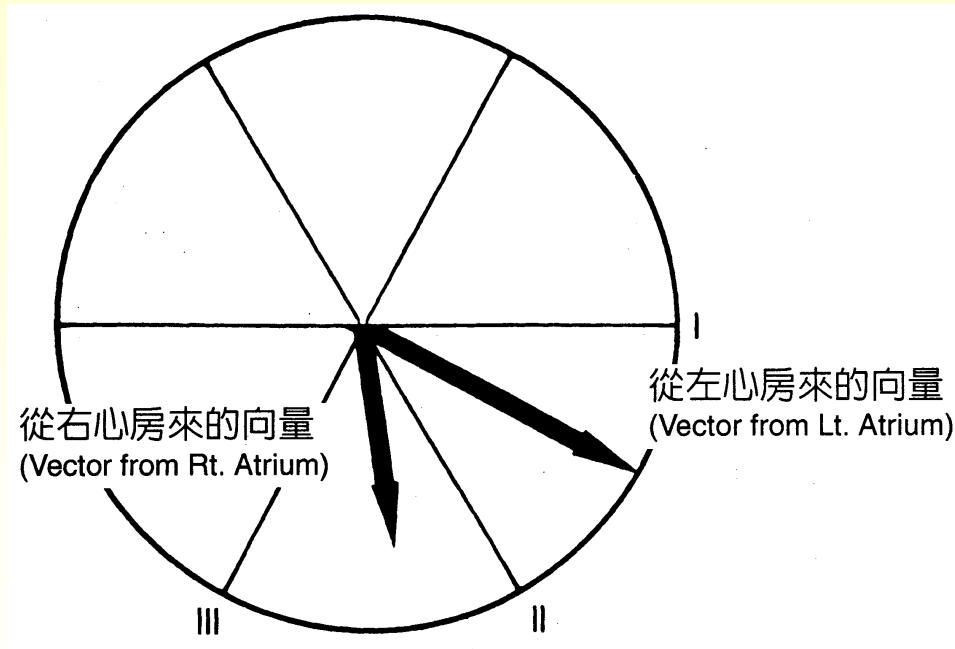
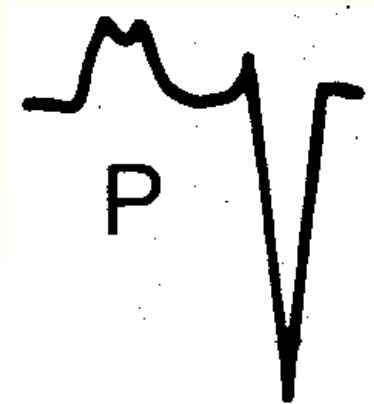
# 右心房擴大的主要診斷標準

- ➡ 在導程 II 出現高且尖的 P 波
- ➡ 在導程 V1 出現高且尖的 P 波



# 左心房擴大 (LAE)

- ➡ P 波在導程 I、II 會變寬和鋸齒狀
- ➡ 常在有二尖瓣疾病的病人見到

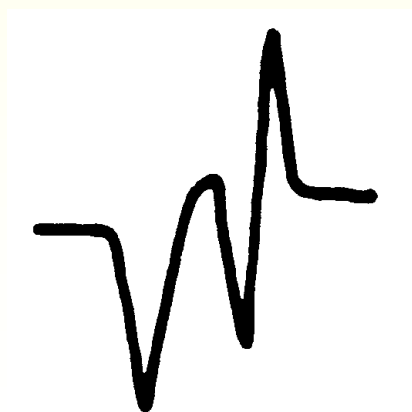


# 左心房擴大的主要診斷標準

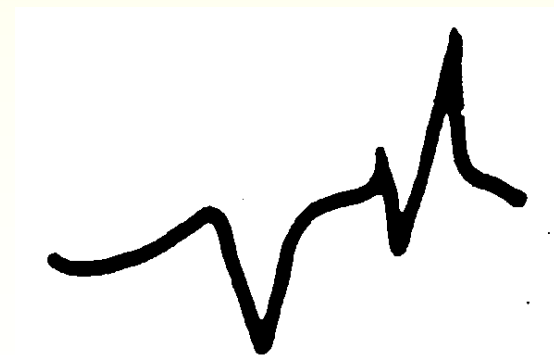
- ➡ 在導程 I 會出現寬且鋸齒狀的 P 波
- ➡ 在導程 V1 會出現負的鋸齒狀 P 波
- ➡ 導程 V1 的其他類型 P 波
  - ◆ 明顯負 P 波
  - ◆ 雙向 P 波



V1



V1



V1

# 雙心房擴大的主要診斷標準

## ➡ 導程 I、II 的 P 波

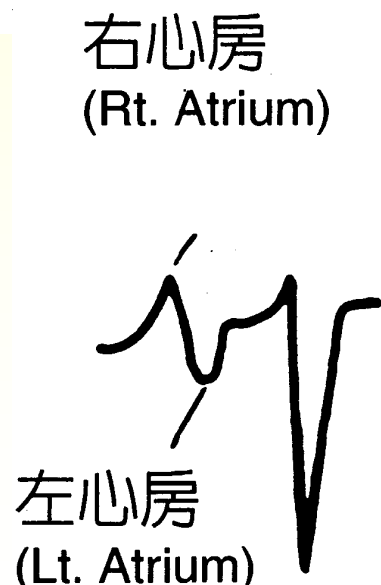
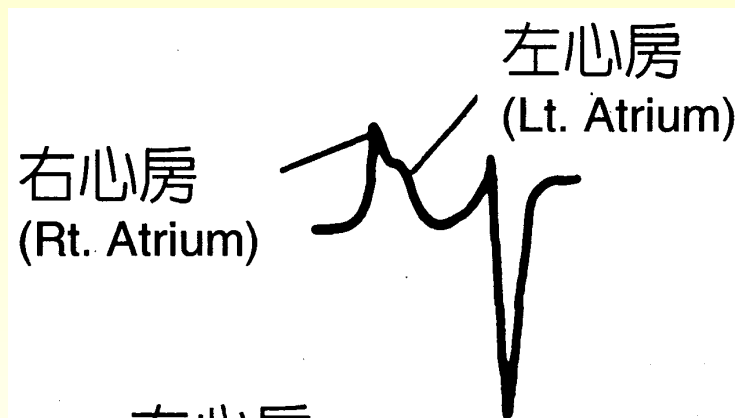
- ✧ RAE的高且尖

- ✧ LAE的鋸齒狀

## ➡ 導程 V1 看到雙向 P 波

- ✧ RAE的前半段正波

- ✧ LAE的後半段負波







## 2-2 傳導障礙

心臟傳導系統

S-A node → A-V node → Bundle of His → LBB and RBB → Purkinje system

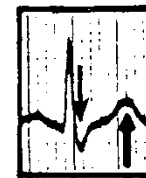
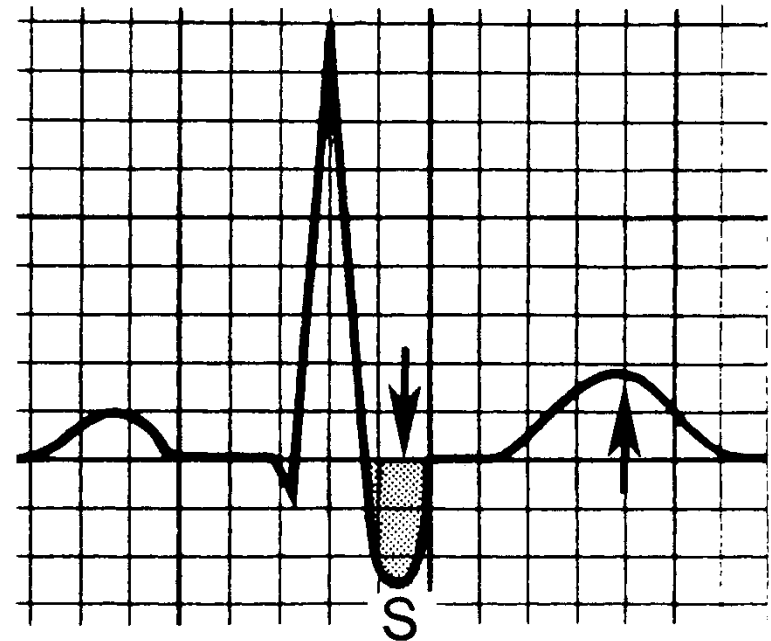
# 束枝阻滯

- ⇒ 阻滯：衝動的中斷或延遲
- ⇒ 右束枝阻滯 (RBBB)
  - ◇ 去極化延遲造成 QRS 波期間延長
- ⇒ 左束枝阻滯 (LBBB)
  - ◇ 整個心室再極化都受到影響

# 右束支阻滯的主要診斷標準

➡ QRS 波期間  $\geq 0.12$  sec

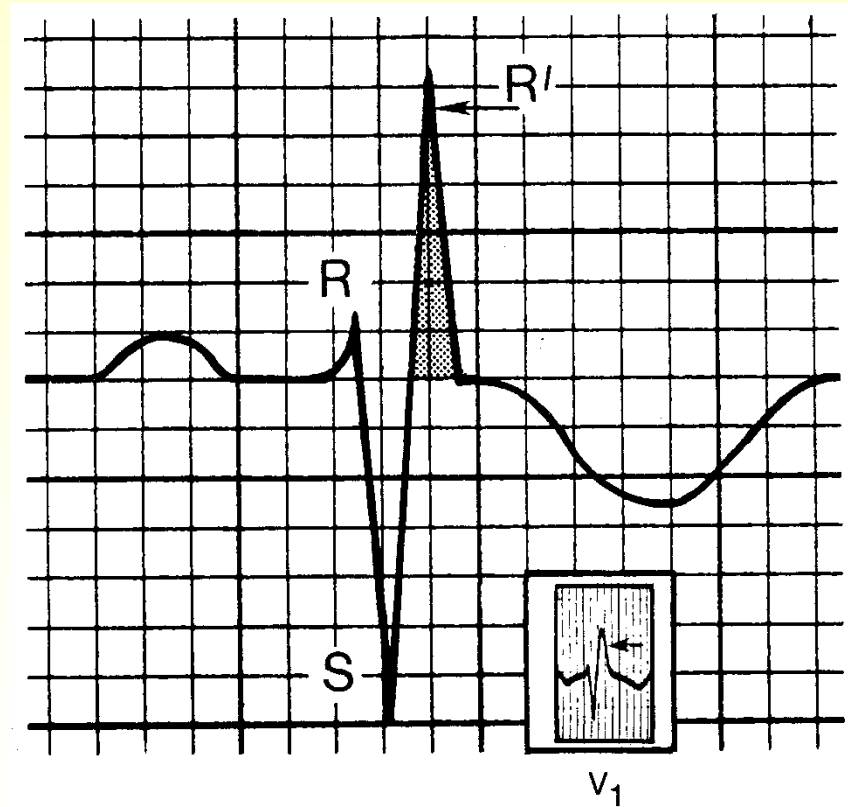
➡ 導程 I 出現 S 波



I

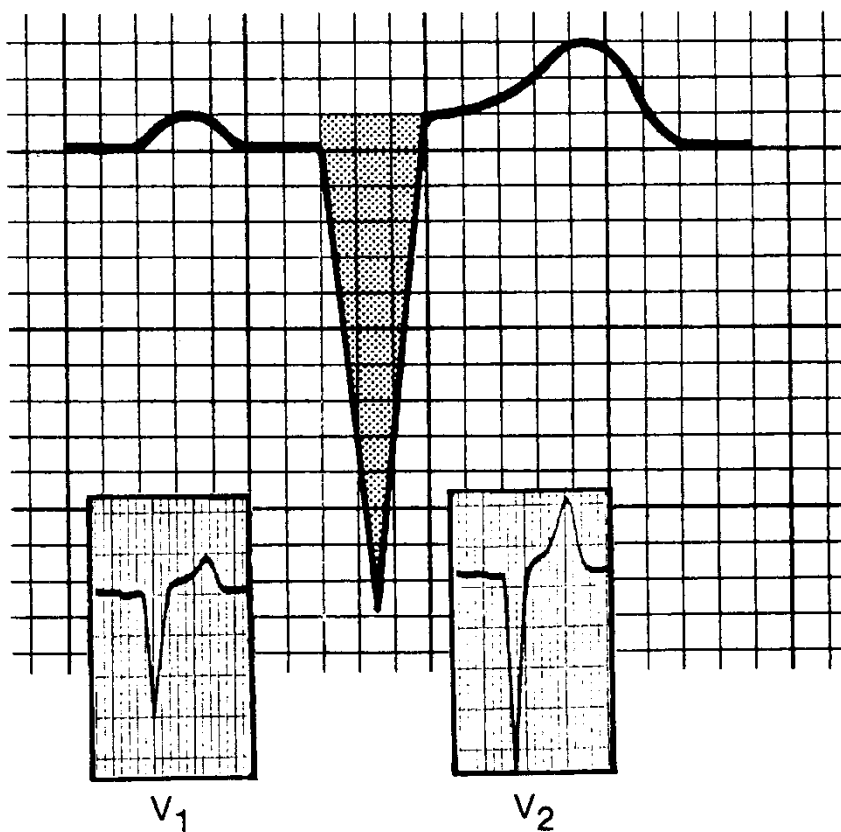
# 右束支阻滯的主要診斷標準

- ➡ 導程 V1 有 R' 波
- ➡ 再極化異常



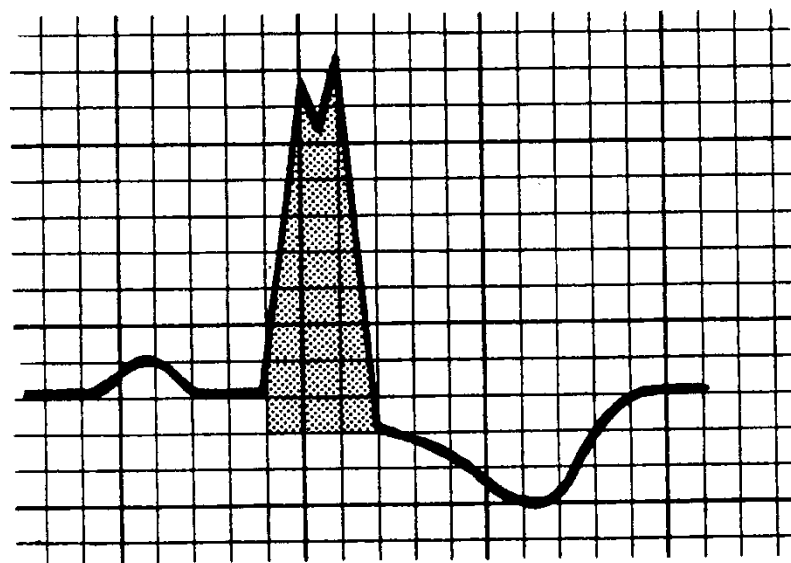
# 左束支阻滯的主要診斷標準

- ➡ QRS 波期間  $\geq 0.12$  sec
- ➡ 在導程 V1 和 V2 的 QRS 波主要是負波



# 左束支阻滯的主要診斷標準

➡ 在導程 V5 和 V6 的 QRS 波主要是正波且通常呈鉅齒狀



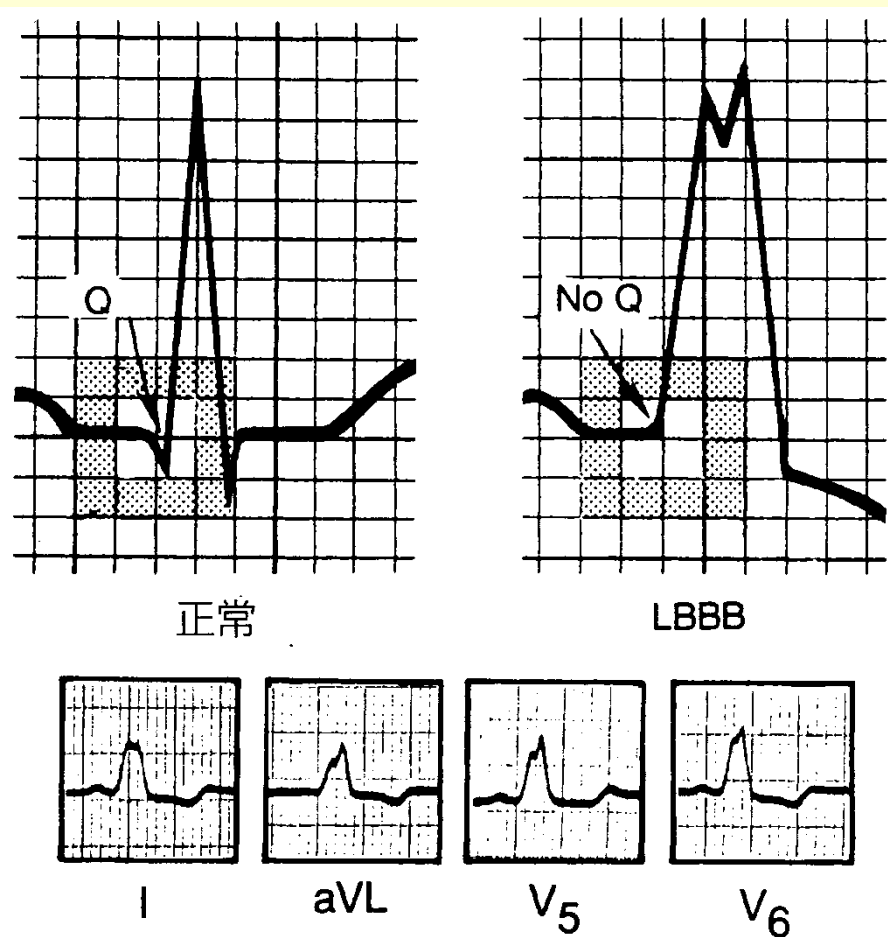
V5



V6

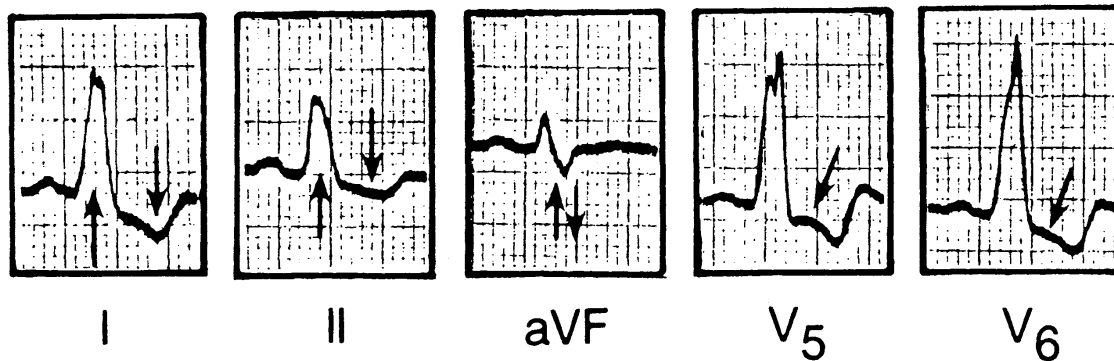
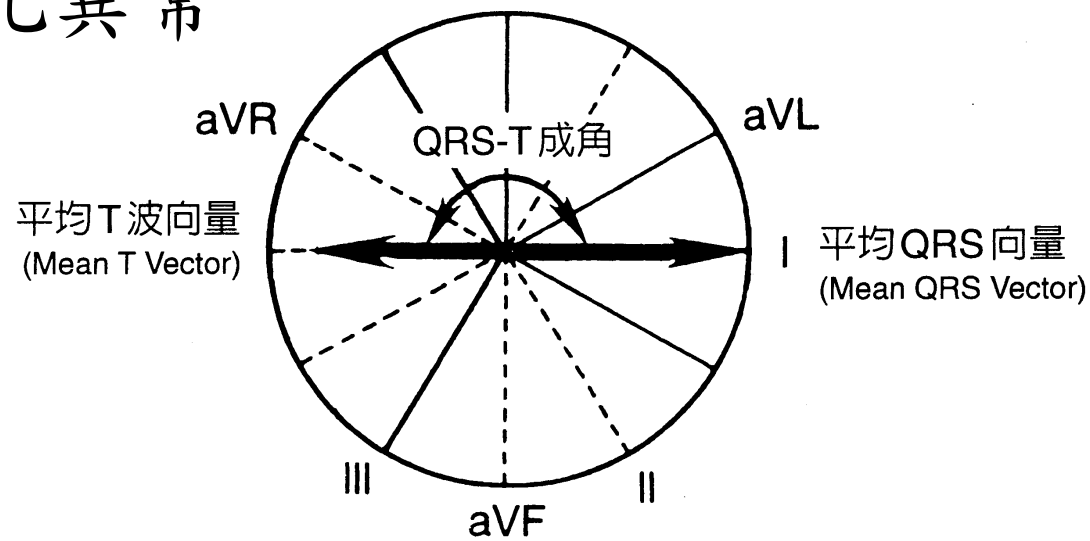
# 左束支阻滯的主要診斷標準

➡ 在導程 I、aVL、V5、V6 沒有出現正常的小Q波



# 左束支阻滯的主要診斷標準

## ⇒ 再極化異常





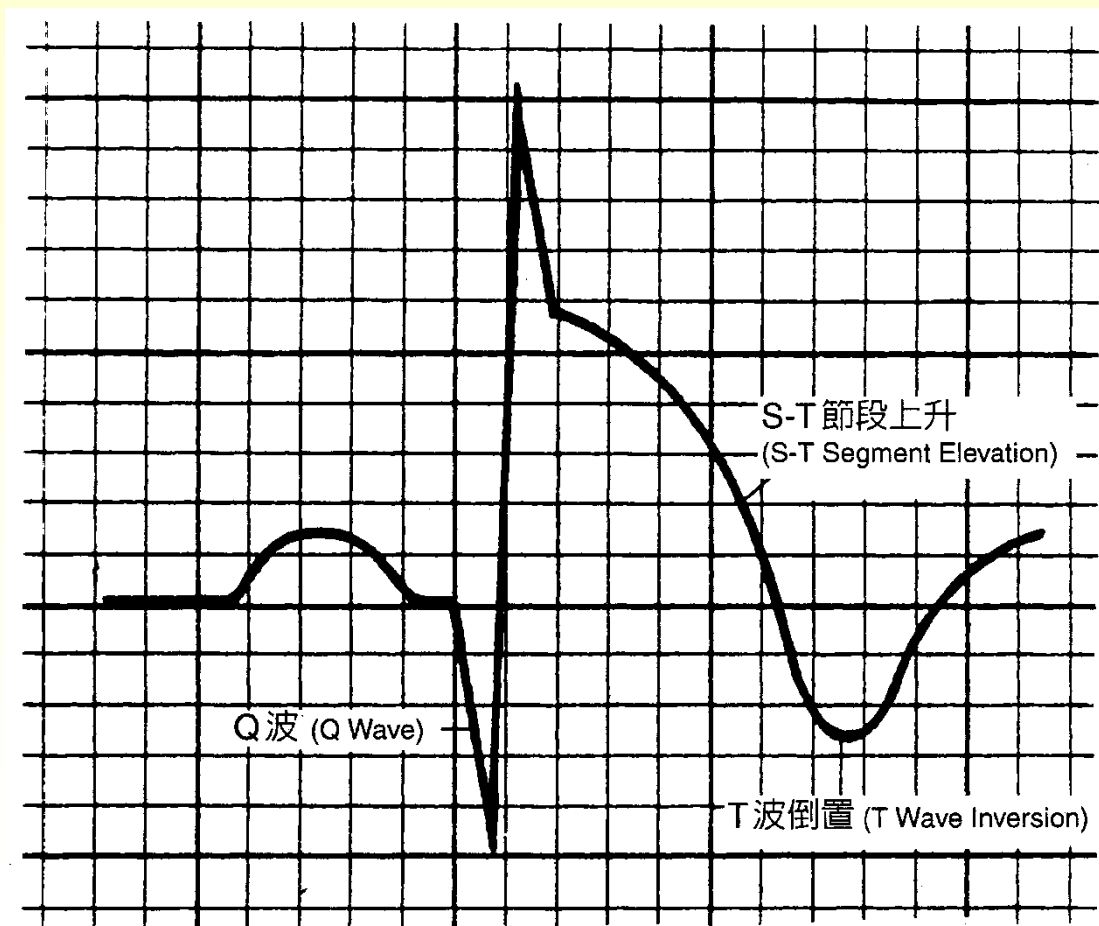


## 2-3 心肌梗塞

當心臟某區域的血管阻塞導致  
心肌死亡

# 急性梗塞的主要診斷標準

- ➡ 特殊 Q 波
- ➡ S-T 節段上升
- ➡ T 波倒置





## 2-4 心律不整

# 正常的竇性節律

- ⇒ 正常的 P 波向量
- ⇒ 每個 P 波後面都有一個 QRS 波
- ⇒ P-R 間隔 0.12 sec ~ 0.2 sec
- ⇒ 規則的心跳速率 60- 100 次/分

# 不正常的竇性節律

⇒ 竇性頻脈

⇒ 竇性緩慢

⇒ 竇性心律不整

✧ P-R 間隔不變

✧ R-R 間隔改變

⇒ 竇性阻滯

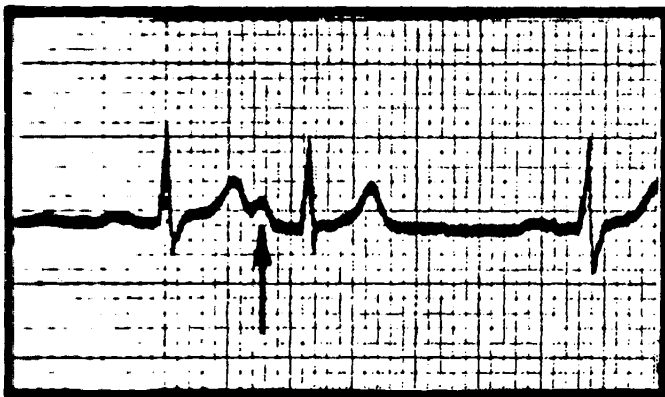
✧ 沒有 P 波

✧ ECG 上暫停的長度是正常P-P間隔的倍數

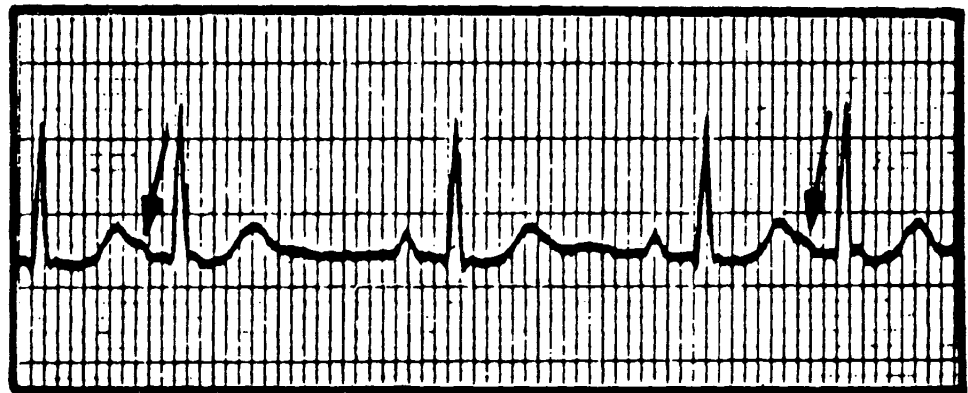
⇒ 竇性休止

# 心房過早收縮 (PAC)

⇒ PAC 是從異位的心房節律點所發出



A



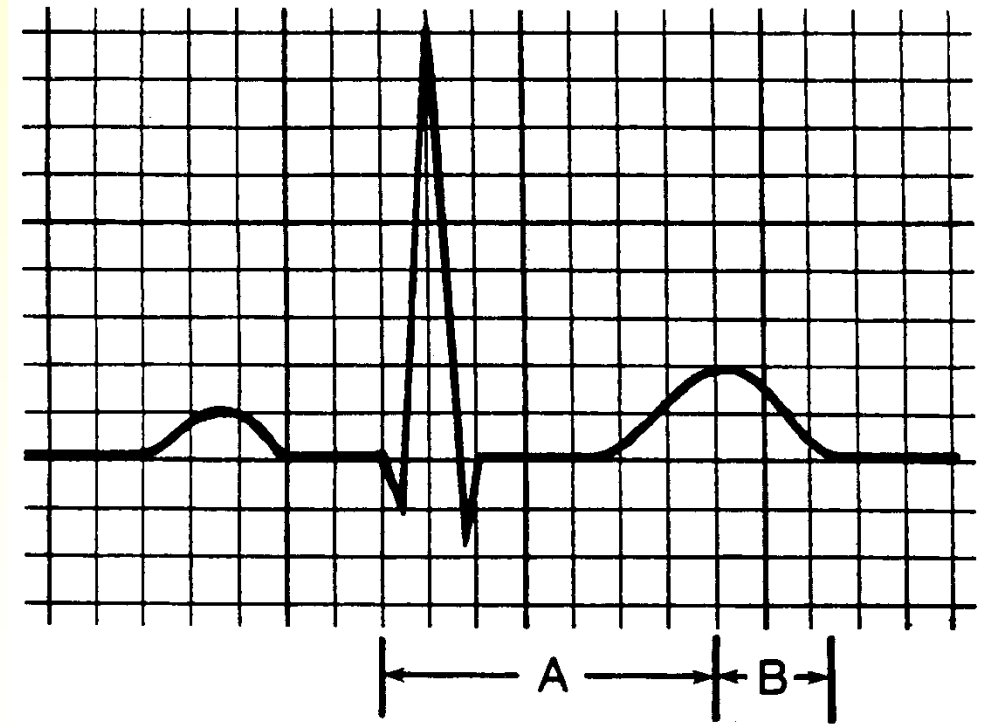
B

# 心房過早收縮

## ➡ 不反應期

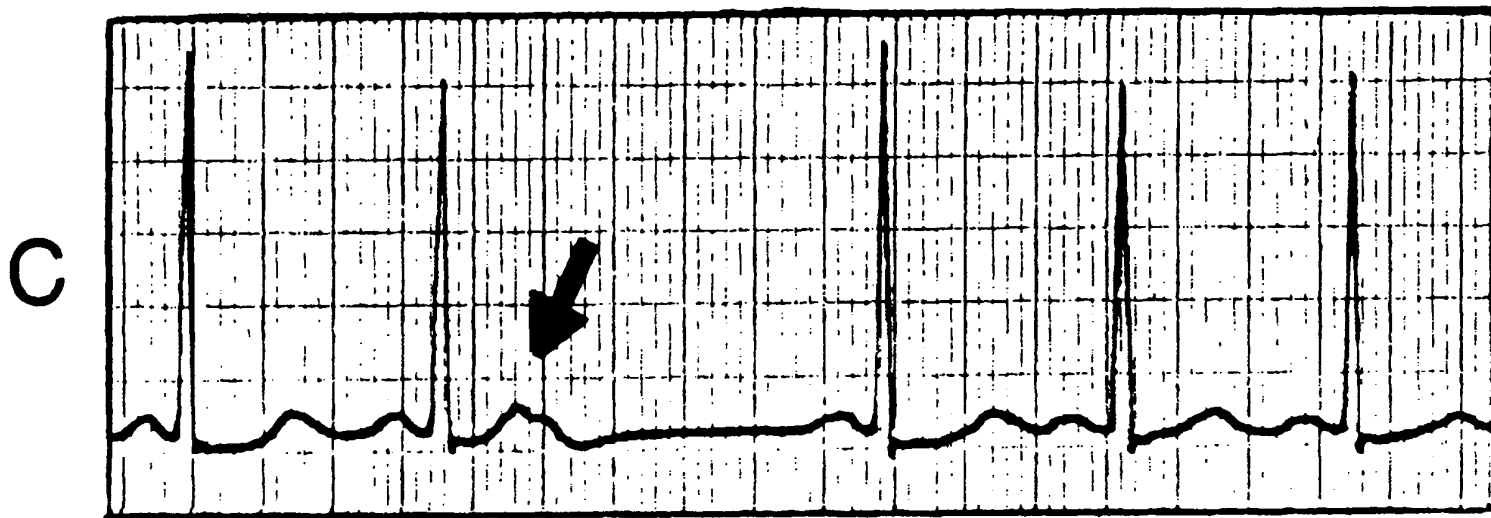
◇ 絕對不反應期

◇ 相對不反應期



# 心房過早收縮

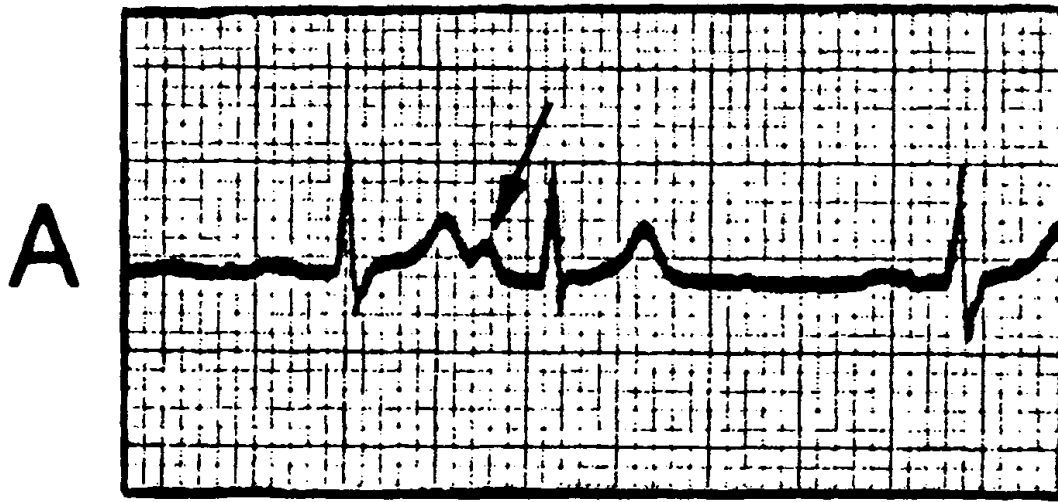
⇒ 被阻滯的 PAC





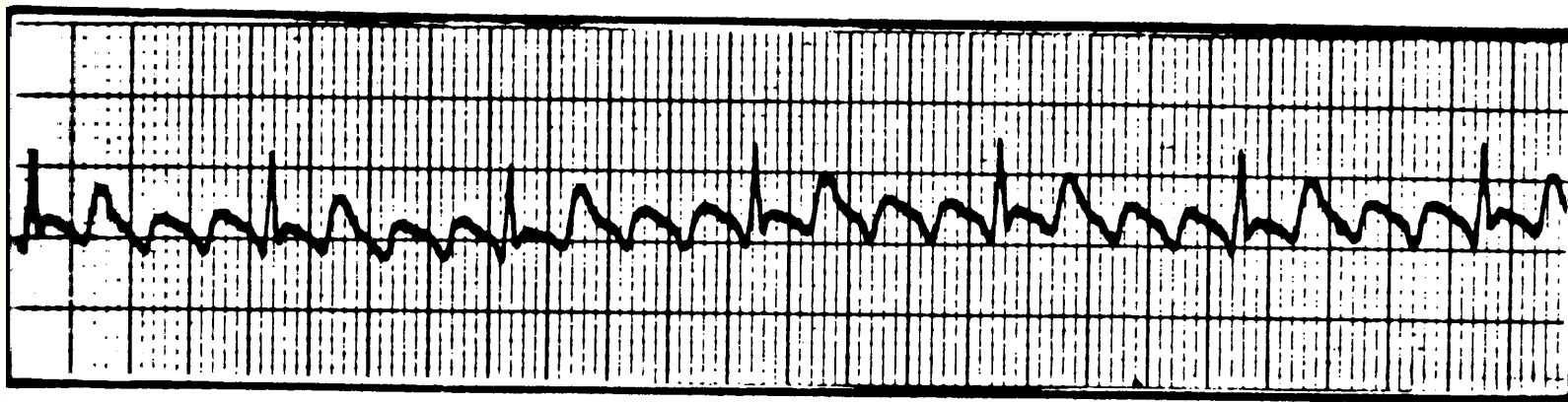
# 心房過早收縮的主要診斷標準

- ⇒ 相鄰的心率呈現不規則
- ⇒ P 波提早出現



# 心房撲動 (Af)

- ⇒ 心房速率 250~350 次/分
- ⇒ 波形呈鋸齒外觀

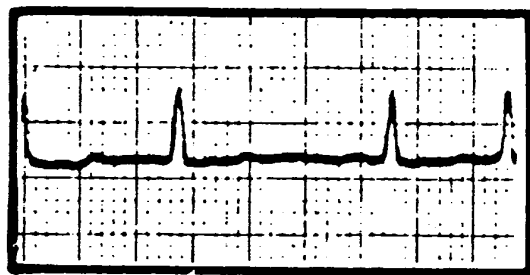


# 心房纖維顫動 (AF)

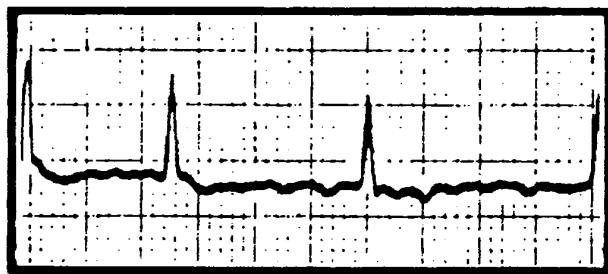
⇒ 心房的收縮節律毫無秩序

◇ 350 ~ 600 次/分

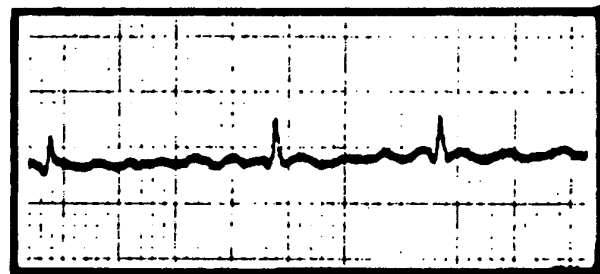
⇒ 沒有 P 波



I



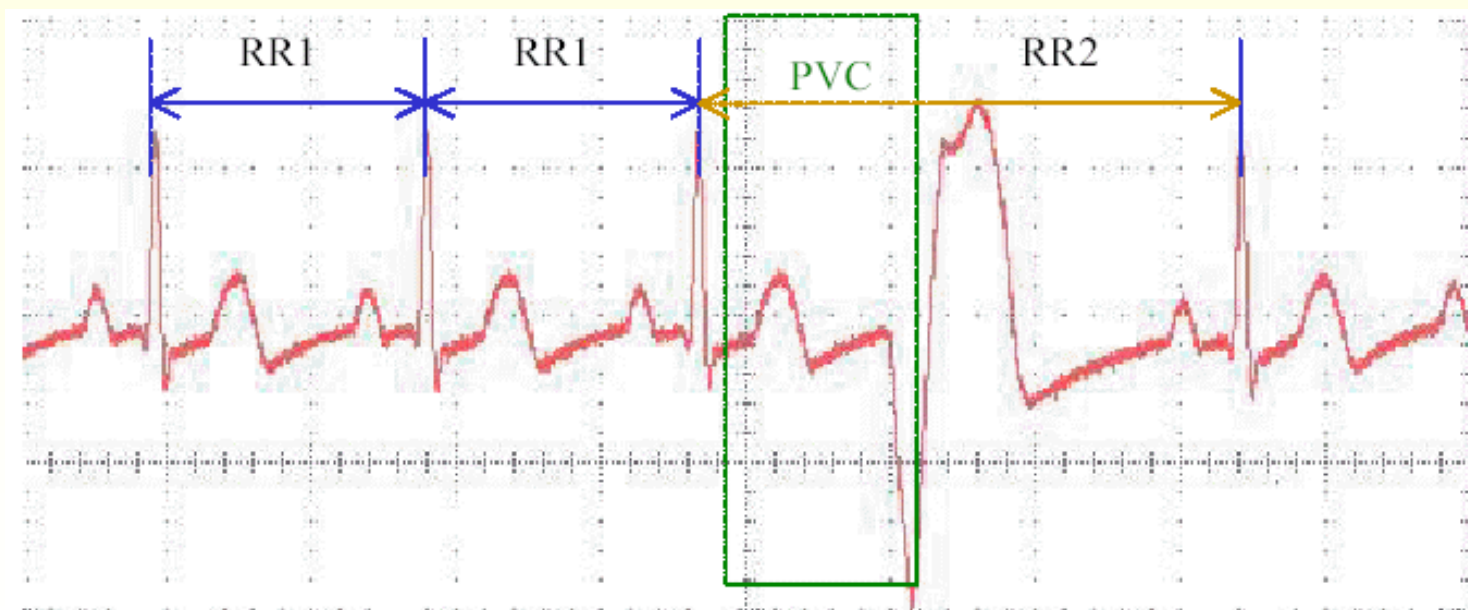
II



III

# 心室過早收縮 (PVC)

- ⇒ 下一個正常心跳完成前從心室節律點發出的衝動使心室去極化而收縮



# 心室過早收縮的主要診斷標準

➡ 沒有 P 波

➡ QRS 波變形且異常

➡ Pause

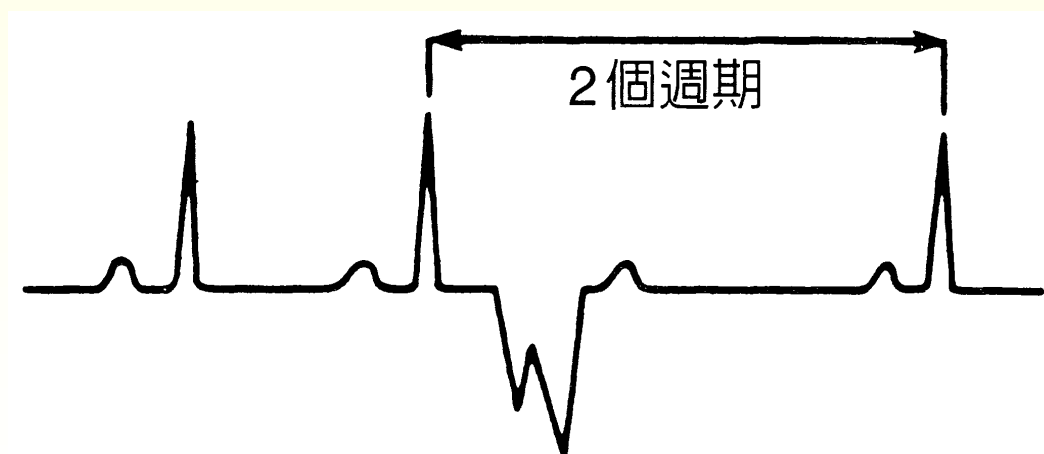
◆ 完全代償性暫停

◆ 部分代償性暫停

◆ 沒有暫停

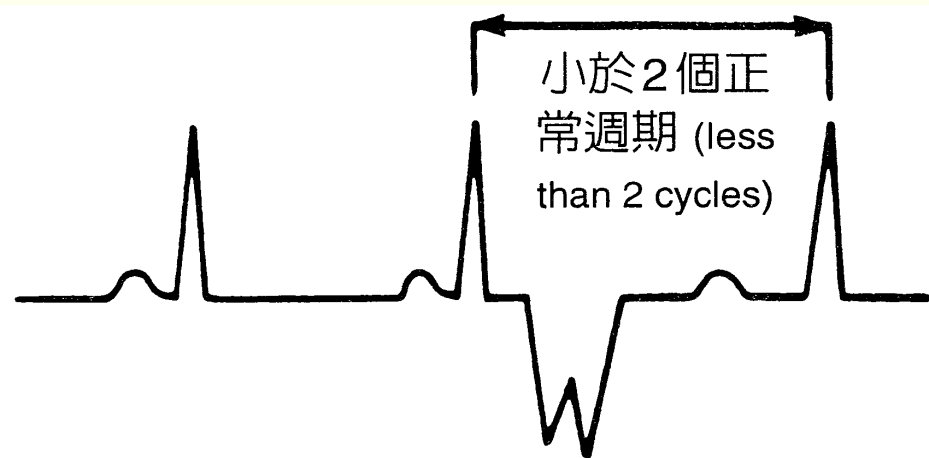
# 完全代償性暫停

⇒ PVC 發生時有逆向傳導進入傳導系統



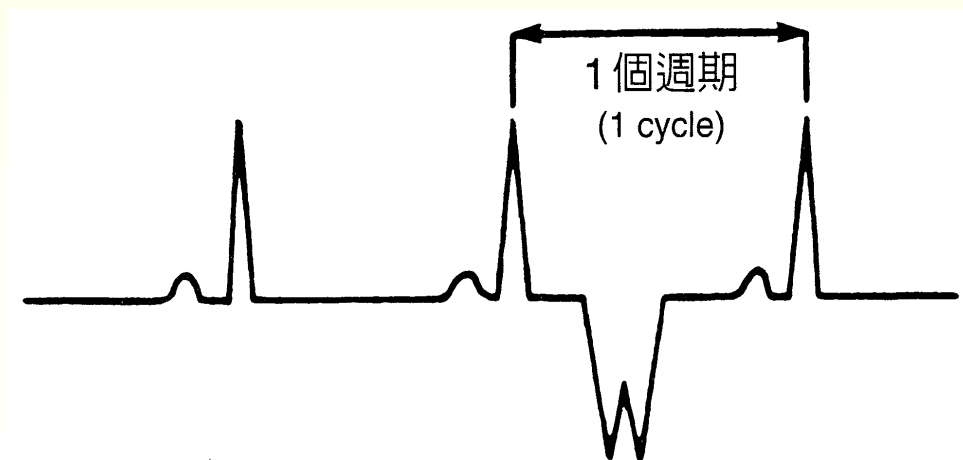
# 部分代償性暫停

- ➡ 發生 PVC 時逆向傳導進入部分已恢復的傳導系統
- ✧ P-R 間隔延長



# 沒有代償性暫停

➡ 當 PVC 的逆向傳導勉強進入 A-V 傳導系統時竇性 P 波並無遭遇延遲





# 參考文獻

- [1] 牟悌銘, 心電圖快速判讀, 1<sup>nd</sup>, 合記圖書出版社, 2002
- [2] 呂嘉陞, 心電圖學必備, 3<sup>nd</sup>, 合記圖書出版社, 2003



The End  
Thanks