

心臟電生理檢查及灼燒術

李應紹博士

- 置入導程導管(multipolar electrode catheters)於心臟以檢查心臟傳導系統(sinus node, atrioventricular node, His-Purkinje 功能)，及評估上心室及心室心律不整進行灼燒術(灼燒導致心律不整之心肌病灶以治療心律不整)。

心臟電生理檢查適應性

第一類適應性(確實需要、適當):

- 心電圖不明確但有症狀之心臟傳導障礙病人
- 窄QRS心跳博動而藥物治療無效，或病人無法適應藥物而選擇灼燒治療
- 持續寬QRS心跳博動病人
- 有症狀之附加路線心律不整病人
- 原因不明之昏厥及心悸

第二類適應性(可能需要)：

- 有症狀之心臟傳導障礙病人以評估藥物療效及預後
- 高風險之心律不整病人

第三類適應性(不需要、不適當)：

- 已知原因之心律不整，傳導障礙及昏厥病人

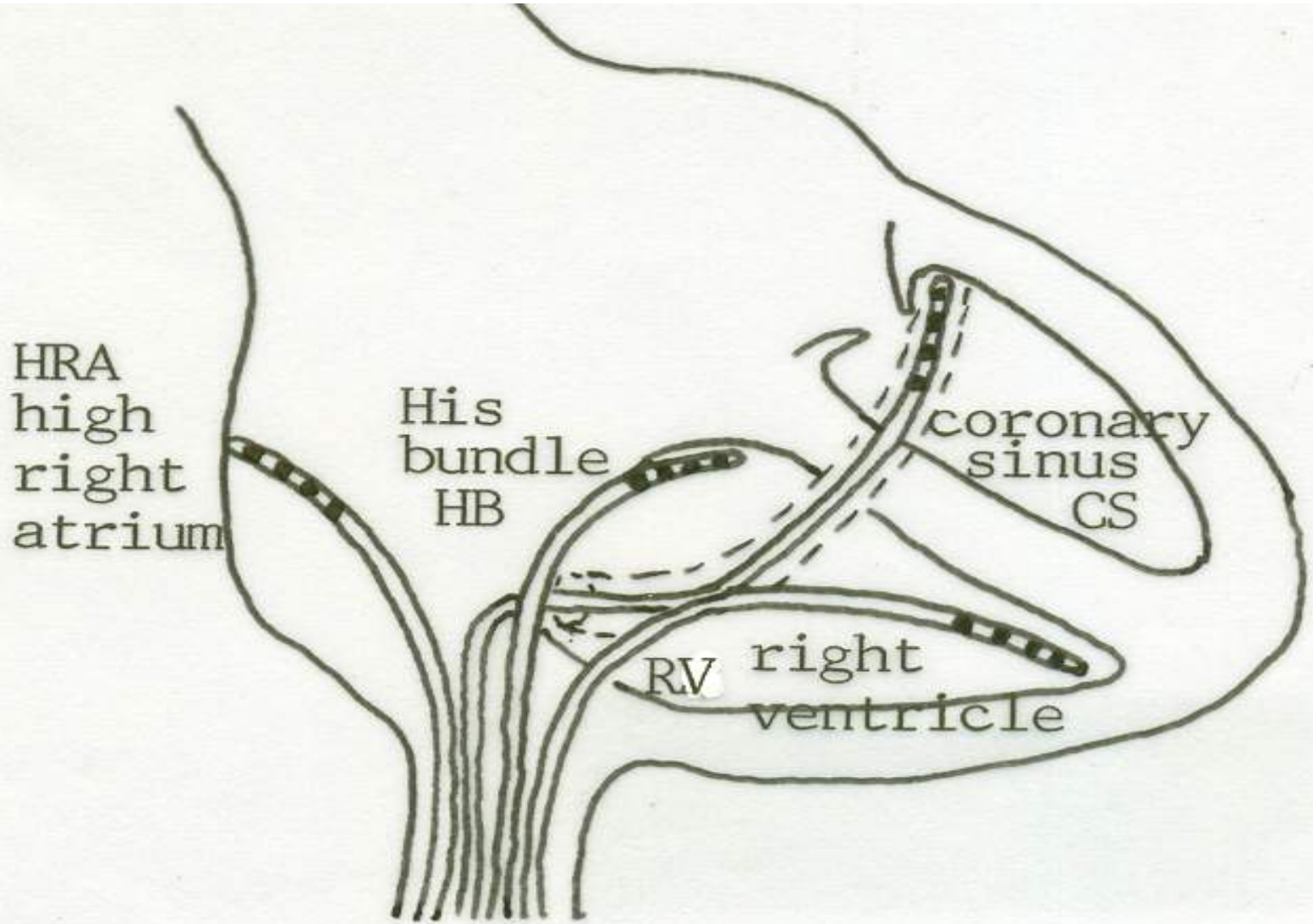
■ 心臟電生理檢查之風險及併發症：

低血壓，血腫，出血，血管損傷，血栓靜脈炎，系統性栓塞，心填塞，氣胸，死亡

■ 心臟電生理檢查之禁忌性：

出血性疾病，不穩定心絞痛，未受控制之心臟衰竭，嚴重週邊血管疾病，心瓣膜狹窄(導程導管需置入左心室者)，血栓靜脈炎，感染，不合作病人

導程導管置入位置



coronary sinus: 記錄左心房及心室電位

基本心臟電生理檢查

- 測量心臟傳導間距及評估電極刺激(programmed electrical stimulation)時反應
- 基本心臟電生理檢查記錄：

(1)竇房結傳導(sinus conduction)：

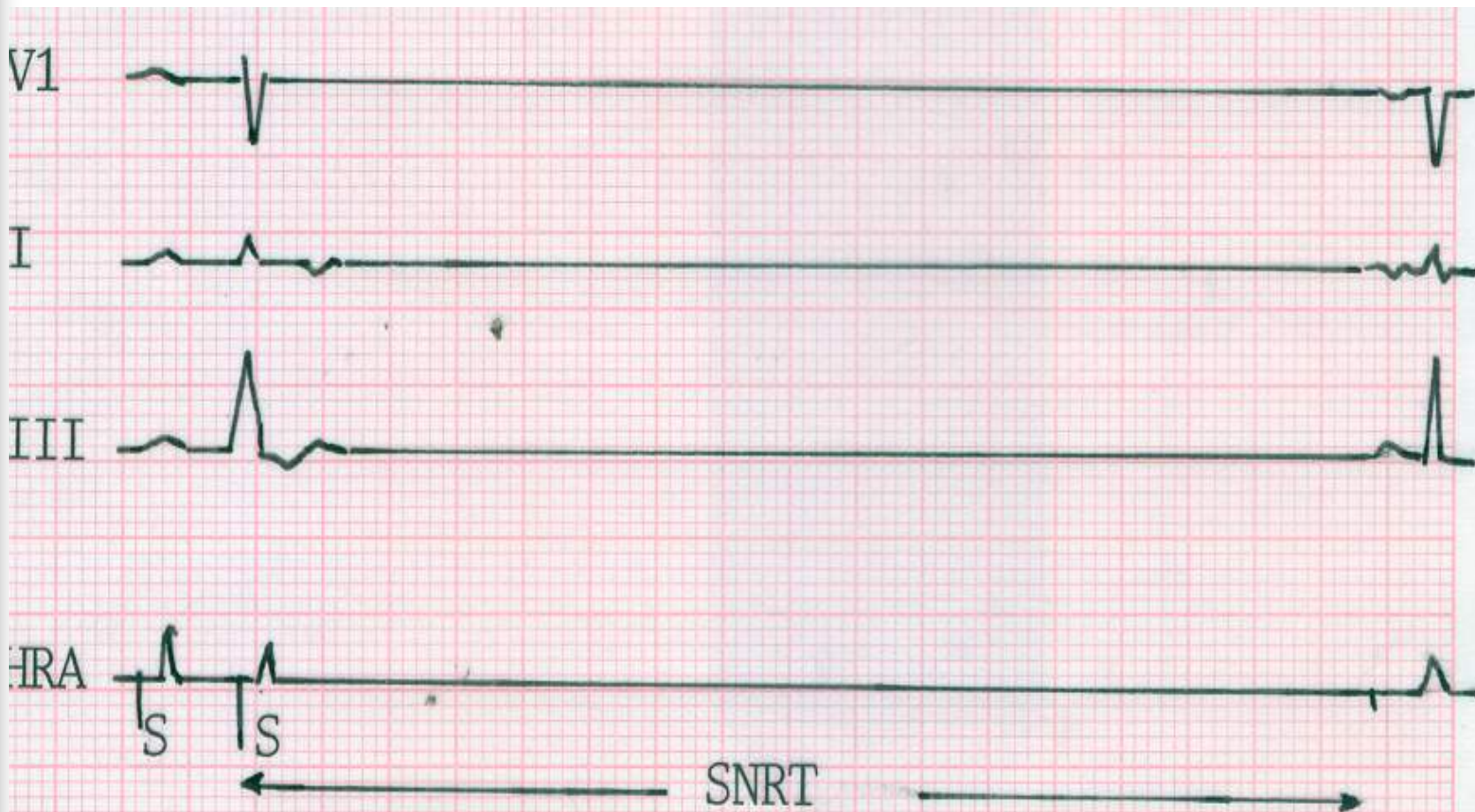


(2) 電極刺激(programmed electrical stimulation) :

- = 電極刺激心房或心室以評估心臟傳導系統
- 評估心臟不應期(心房，房室結及心室)，傳導功能，reentrant 路線

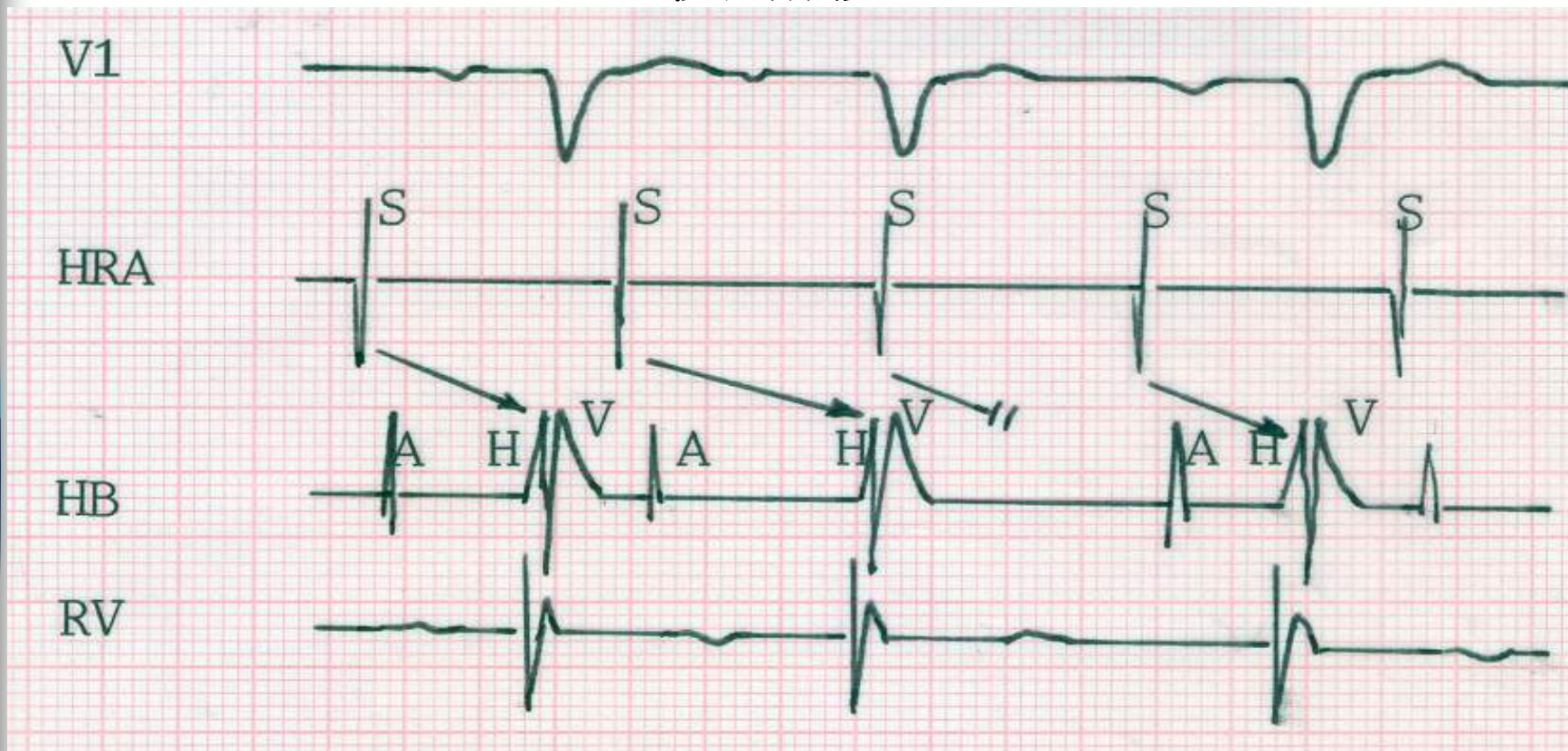
竇房結功能(*sinus node function*)

- 測量 **sinus node recovery time (SNRT)** = 持續電極刺激右心房突然停止後再出現心跳之時間(正常少於**1.5秒**或**550ms**)



房室結傳導 (atrioventricular conduction)

- 測量房室結功能=AH間距，wenckeback block 間距，房室結不應期=心房電極刺激A1-A2產生傳導阻塞間距。心房連續電極刺激(atrial overdrive pacing) → wenckeback block 前 PR 及 AH 間距漸進地延長而 wenckeback block 後則減少



- His-Purkinje 傳導測量：正常 HV 間距 = 35-55 ms

陣發性上心室心跳博動 (*paroxysmal supraventricular tachycardia*)

三大類：房室結 reentrant tachycardia (AVNRT)

房室 reentrant tachycardia (AVRT)

心房博動 (atrial tachycardia)

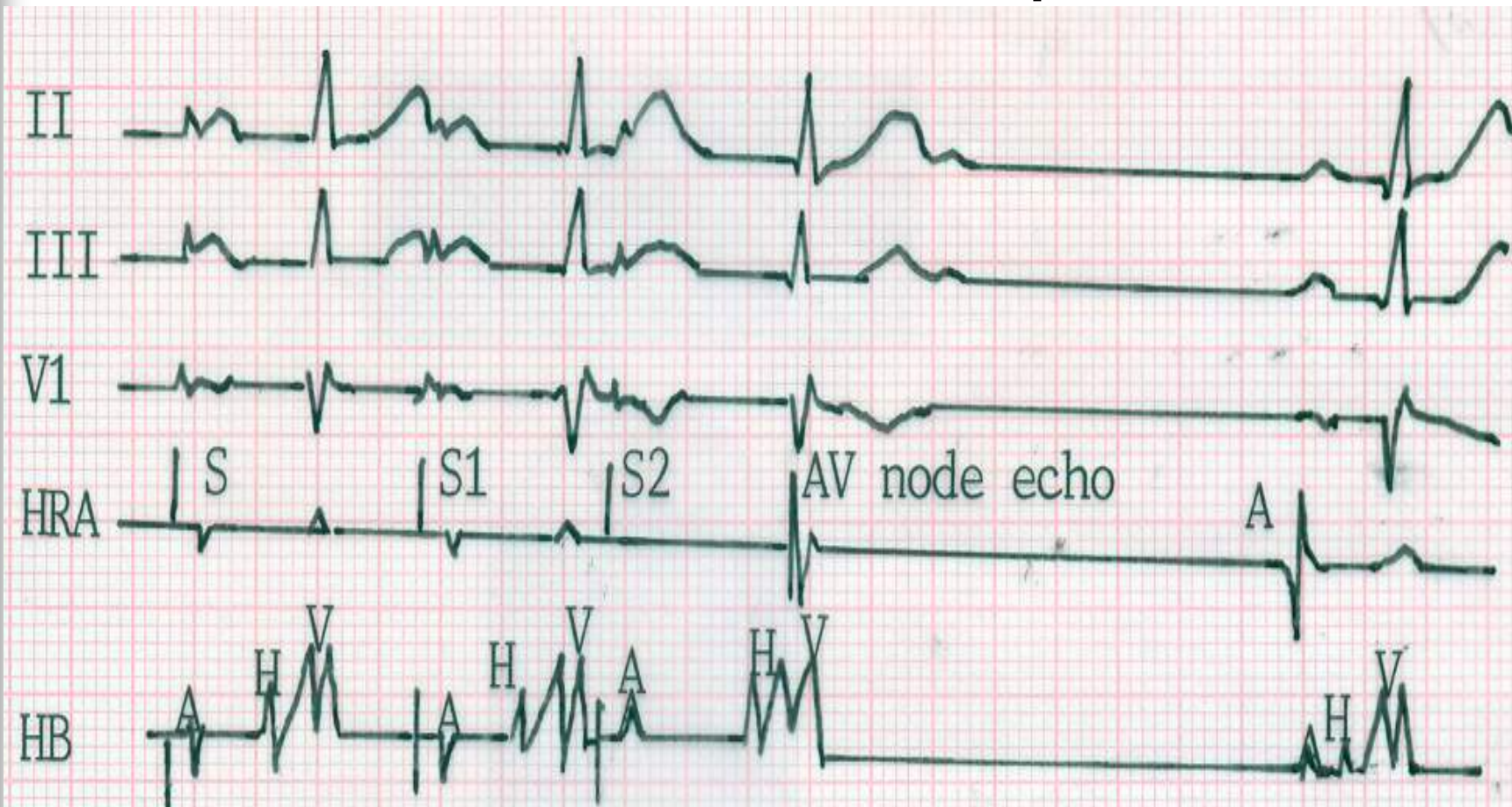
(1) Atrioventricular node reentrant tachycardia (AVNRT) :

- 最常見
- 房室結有 reentrant 路線
- 心房電極刺激 (atrial extrastimulus) → AH 間距延長 (=“AV nodal jump”)，便顯示房室結有 reentrant 路線

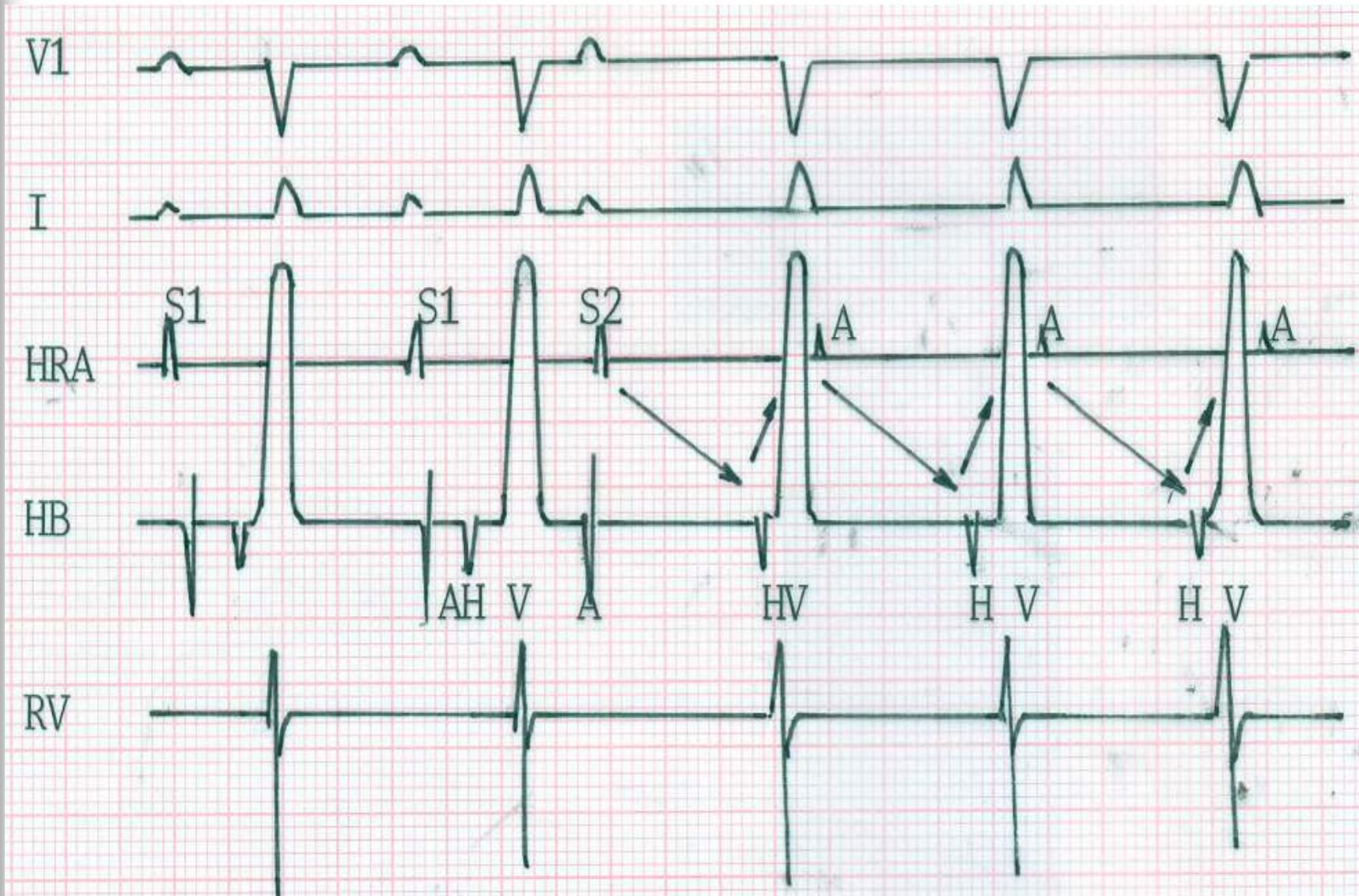


- 心房電極刺激或持續刺激 → 博動經過慢傳導路線 (B pathway) 後再逆行進入 (reenter) 傳導阻礙路線 (A pathway with block) →

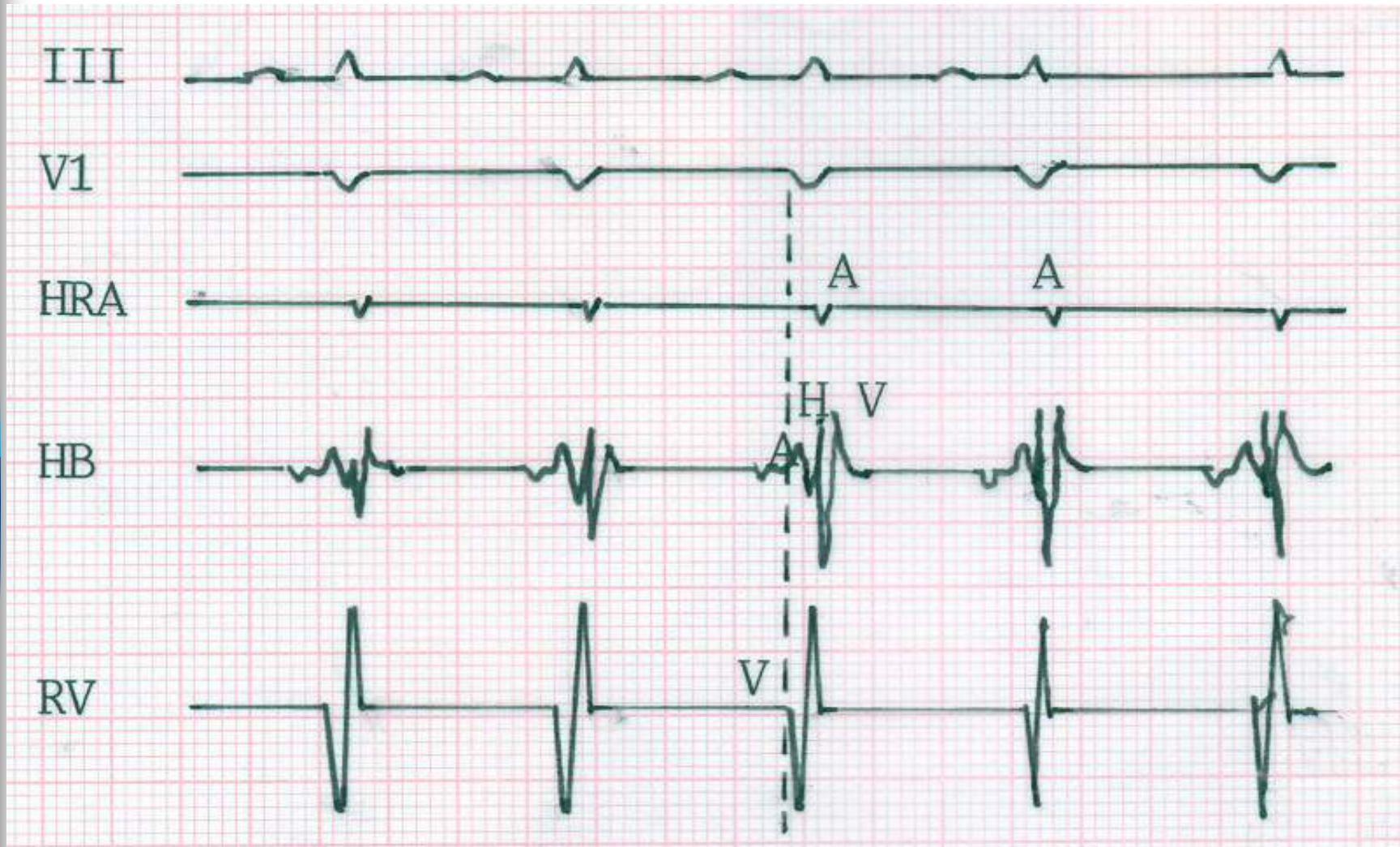
(a) 逆行的 atrial beat = “AV nodal echo beat”，便顯示房室結有 reentrant 路線。若加上 atropine → AVNRT



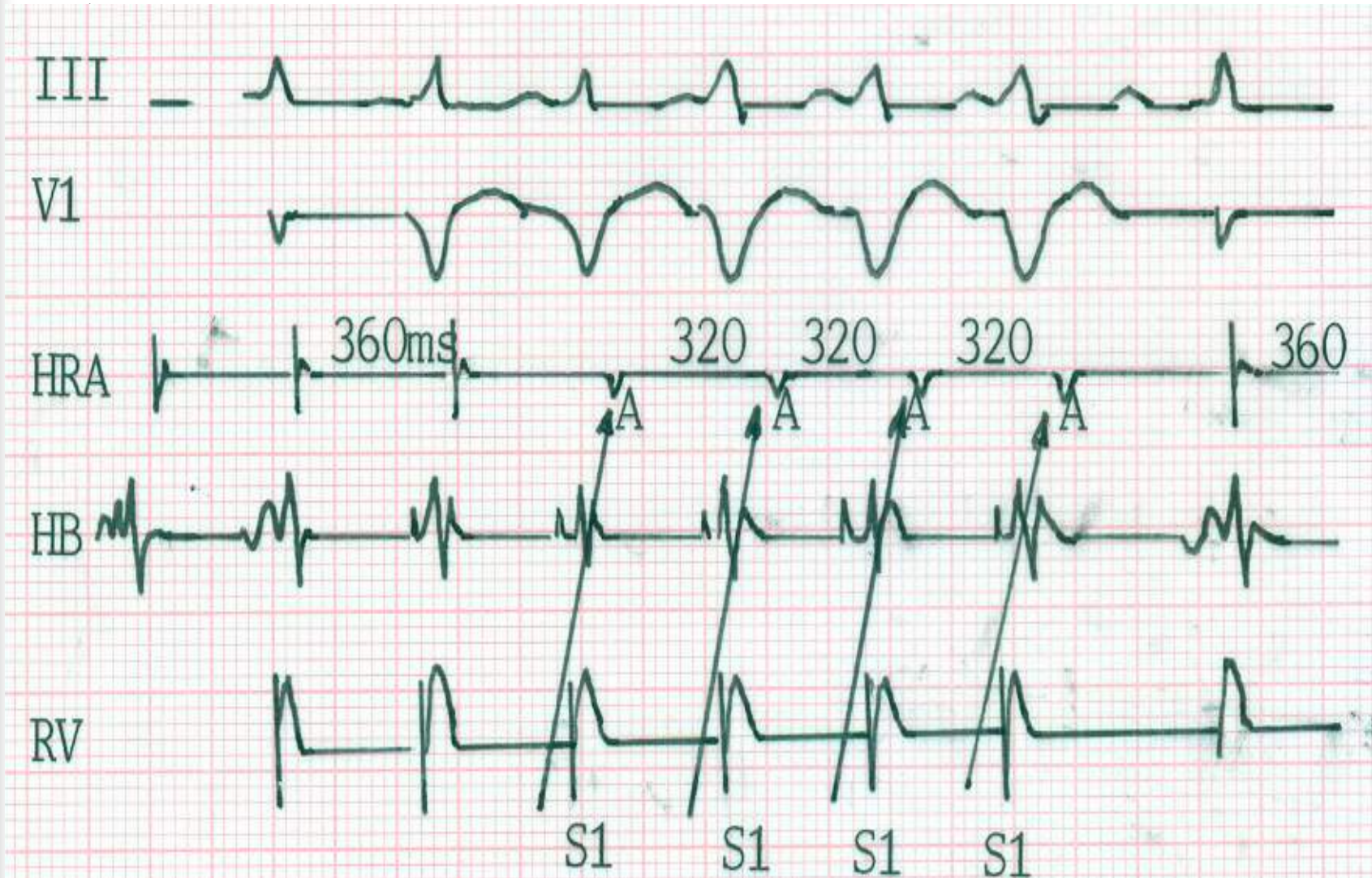
(b) 引發 AVNRT：心室 (V) 及心房 (A) 電位差不多同步發生 = AVNRT 特徵



- 心室電極刺激 (ventricular pacing) → 心室房傳導 (ventriculoatrial conduction)。心房最早激活是在 HIS bundle (=‘concentric activation’)。若無心室房傳導便不是 AVNRT

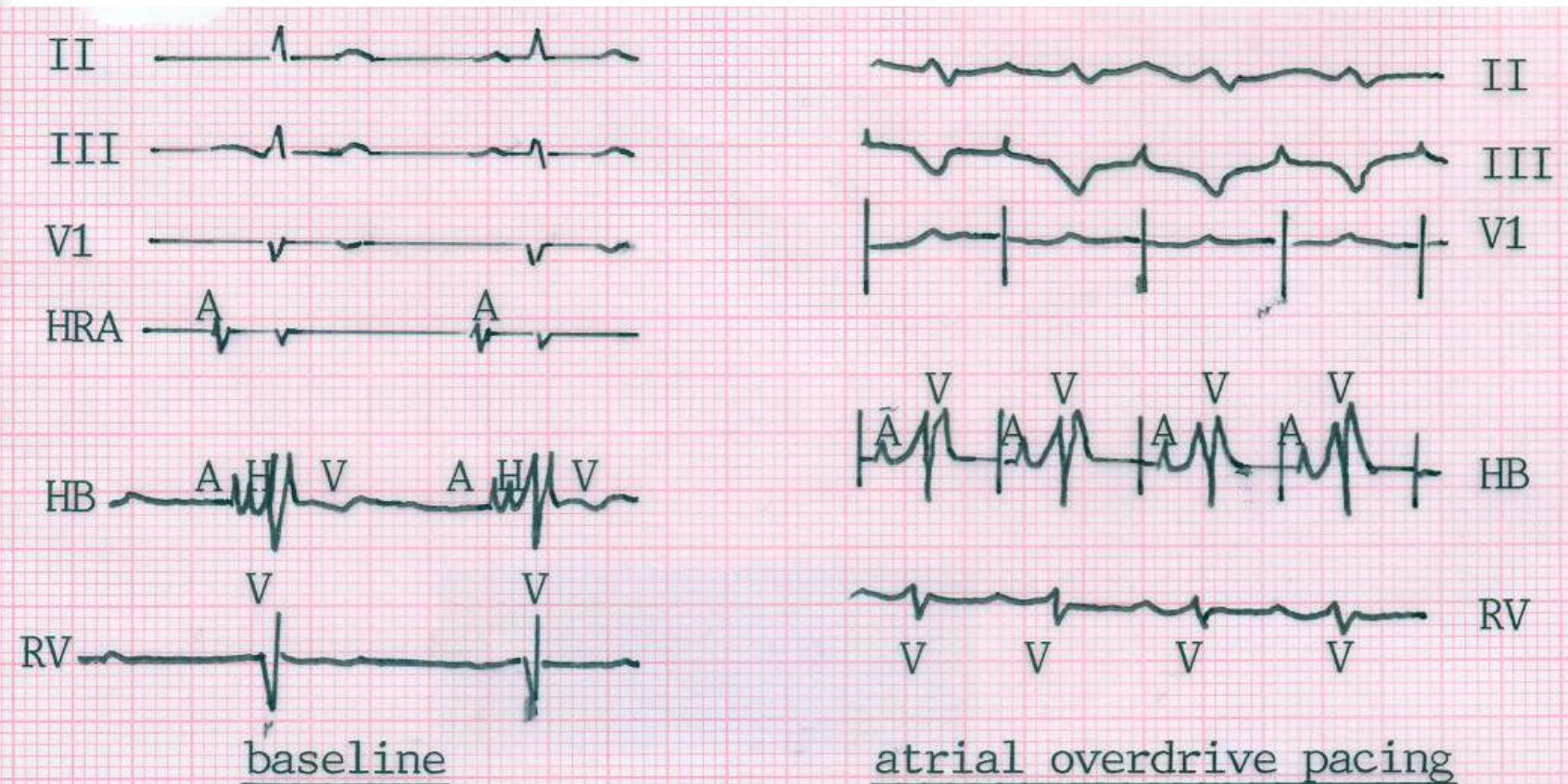


- 心室持續刺激(ventricular overdrive pacing) → “**entrainment of tachycardia**”(即 AVNRT 加速而停止持續刺激時則回復)。若有 **entrainment** 便不是心房博

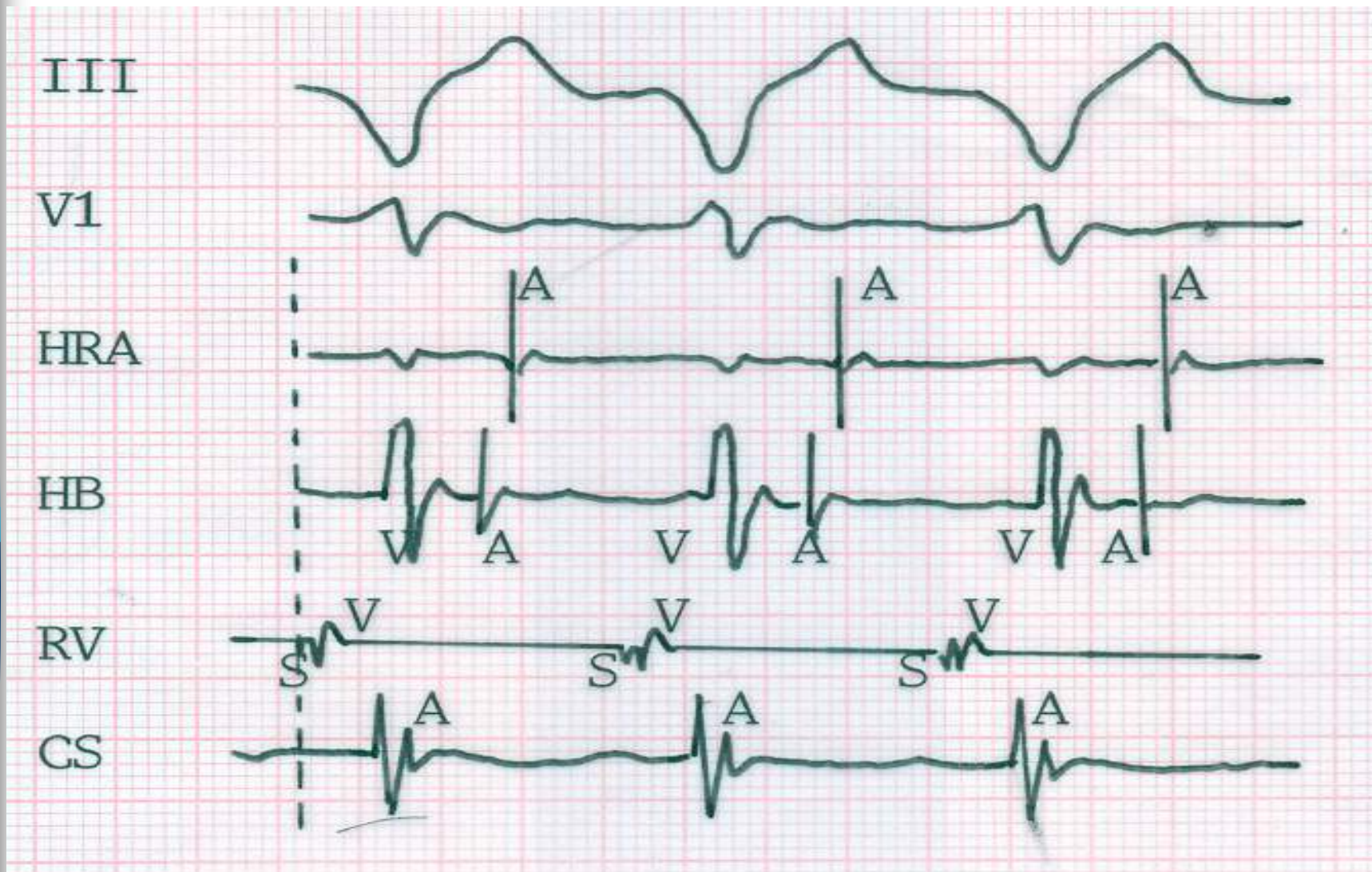


(2) Atrioventricular reentrant tachycardia (AVRT, accessory pathway tachycardia) :

- 附加路線 = 連接心房及心室之心肌束，通常位於三尖瓣或二尖瓣環
- 附加路線特徵 = 短 HV 間距 (<35 ms)，常併有 VA 間距延長 (> 100 ms)
- 心房持續刺激 → HV 間距持續縮短(甚而隱藏)(vs AVNRT 則是 AH 間距延長)及 QRS 波變寬



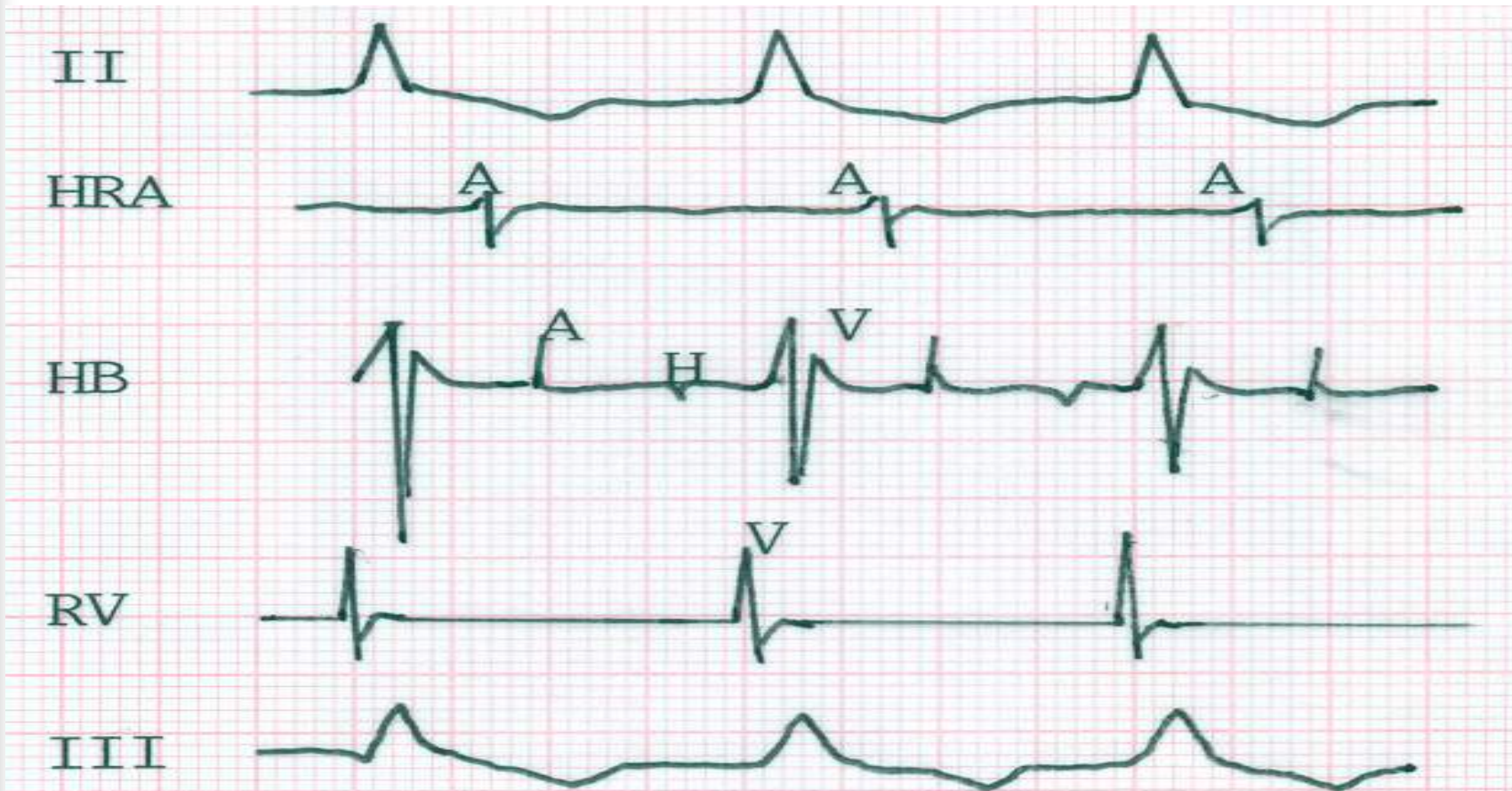
- 心室電極刺激 → “eccentric activation”(即心房最早激活不是在房室結，而是在 coronary sinus)，便顯示有附加路線



- 心室持續刺激 → entrainment of tachycardia

(3) 心房博動 (atrial tachycardia) :

- 不規則的 AV 及 VA 間距
- 沒有“**entrainment**”
- 心房最早激活不是在房室結(**AVNRT** 則是在房室結)而是在右心房(**high right atrium**)



心室博動(*ventricular tachycardia*)

(1) 異常的 *automaticity* :

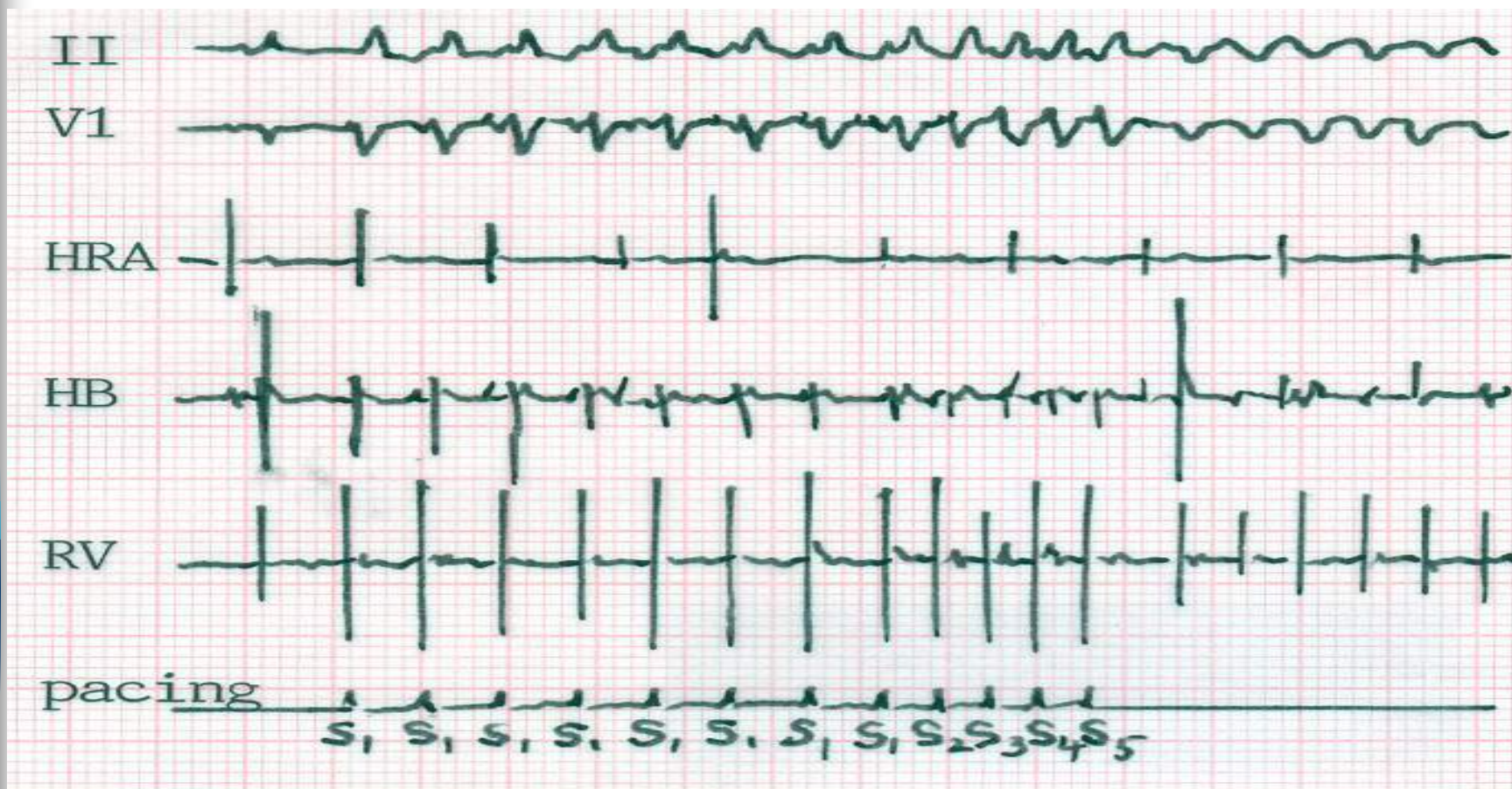
- 多型的 **QRS** 波 (**polymorphic**)
- **VT** 前後心跳漸進加速及緩慢
- 常因缺氧，電解質失衡，新陳代謝疾病引發
- 心室電極刺激通常不引發 **VT**

(2) *Triggered activity* :

- 單型的 **QRS** 波 (**monomorphic**)
- **VT** 前後心跳漸進加速及緩慢
- 常因交感神經活化引發
- 心室電極刺激可引發 **VT**

(3) Reentry:-

- 單型的 QRS 波
- VT 是突然發生及停止
- 心室電極刺激可引發VT



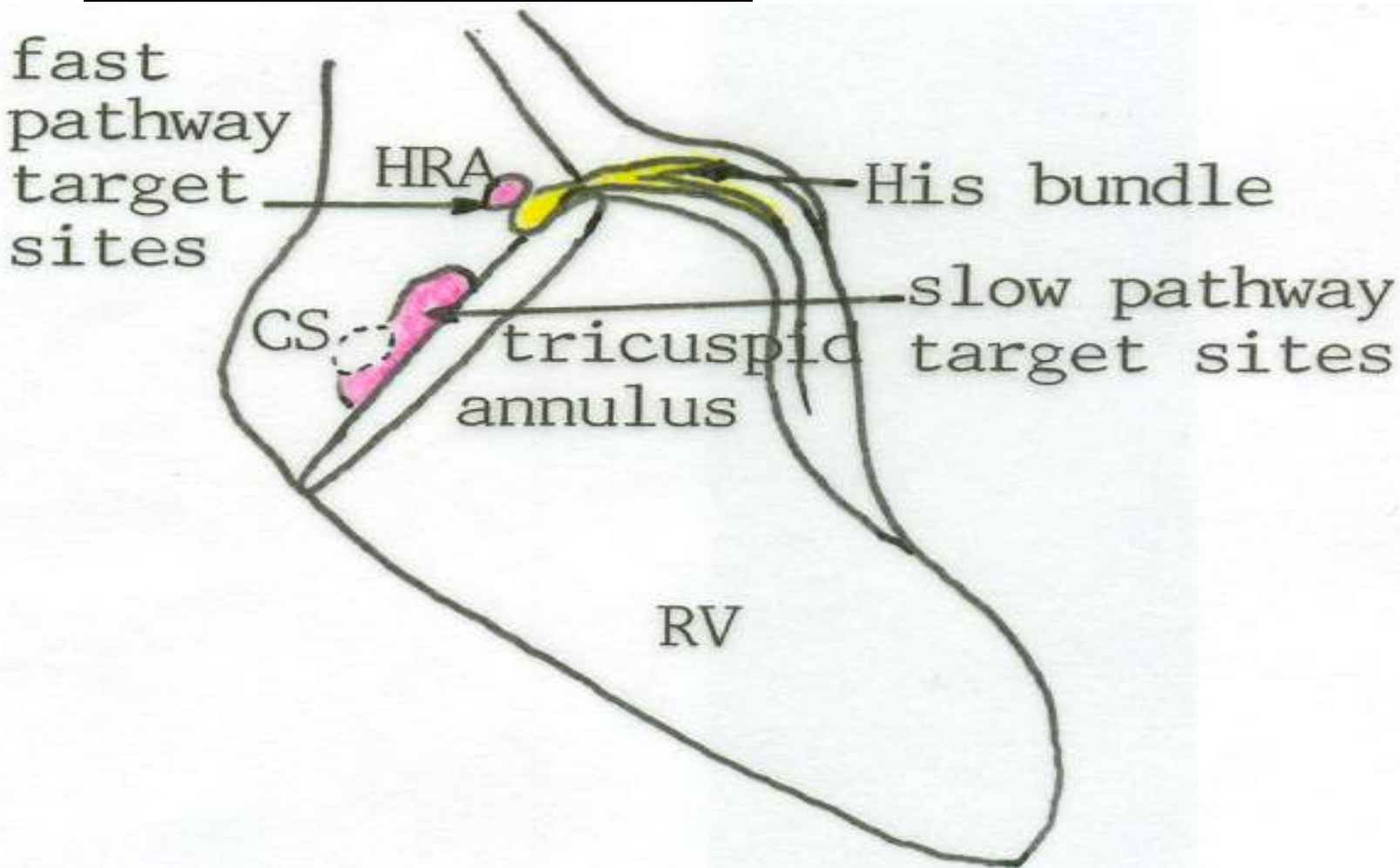
- 心室連續8次刺激(S1)加上4次 extrastimuli (S2,S3,S4,S5) 引發持續單型的心室博動

Radiofrequency 導管灼燒術

- 灼燒導致心律不整之心肌病灶(=目標組織)
- 治療上心室及心室心律不整

Atrioventricular node reentrant tachycardia (AVNRT) 灼燒術

■ 灼燒目標組織位置：



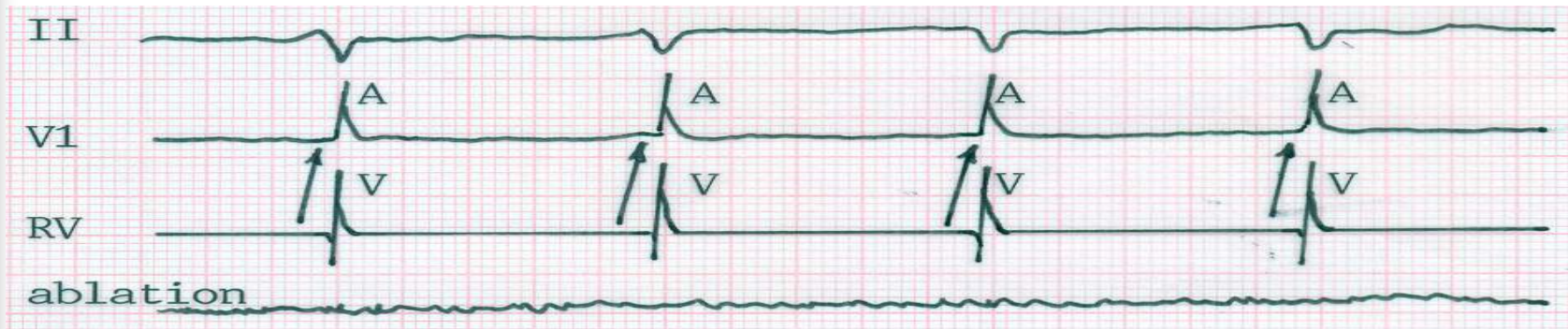
- **定位(mapping) : 灼燒導管(ablation catheter)置放於三尖瓣環接近 coronary sinus 開口處，心房/心室電位比 ≤ 0.5 及無 HIS 電位(以避免灼燒 His bundle 而引發心臟傳導完全阻塞)**



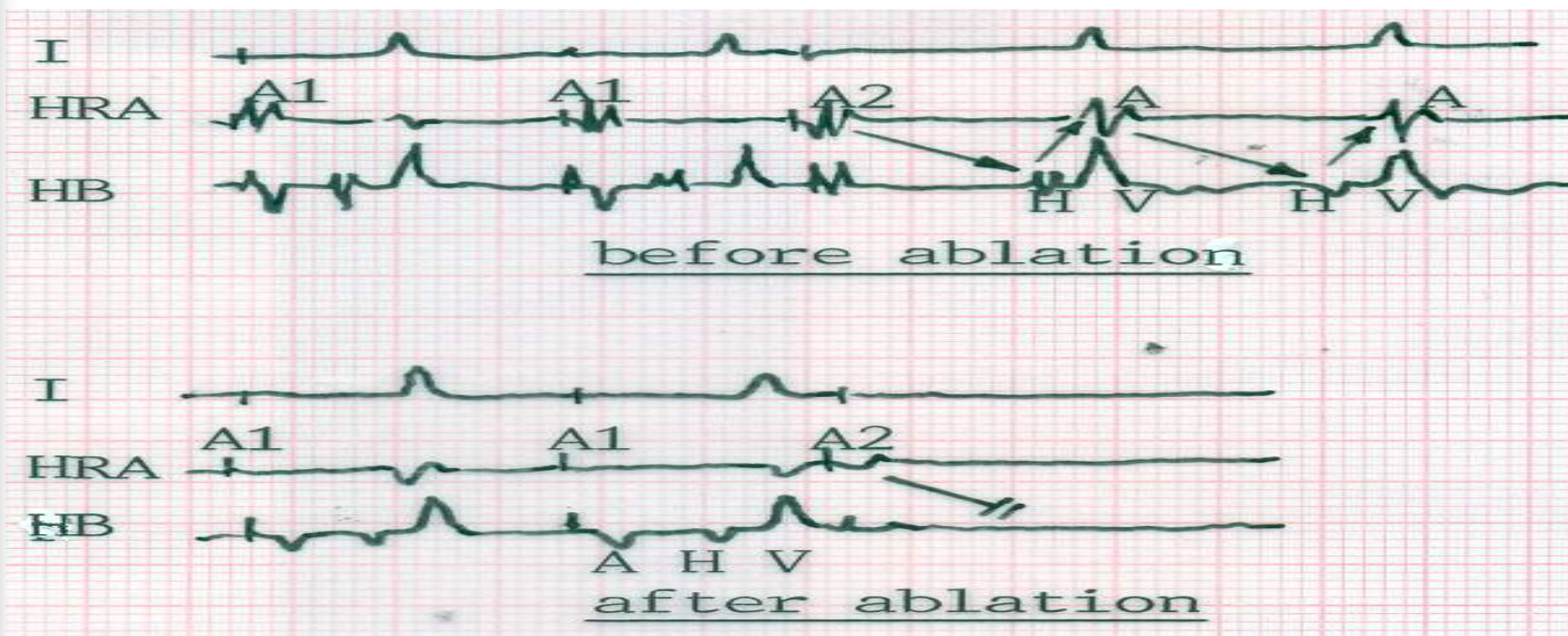
- **Radiofrequency 應用 : 25-40 watts。成功 slow pathway 灼燒 → 房室結心跳(junctional rhythm)及心房電極刺激不再引發 AV nodal jump 及 AVNRT。灼燒時若有 VA block 應馬上停止以避免引發心臟傳導完全阻塞。**

灼燒術成功：

- RF 應用 → 房室結心跳



- RF 應用 → 心房電極刺激不再引發 AVNRT



- 併發症：心臟傳導完全阻塞(1%)

附加路線灼燒術

- 定位：灼燒導管置放於三尖瓣(右附加路線)或二尖瓣(左附加路線)環而心電圖 **QRS** 波後 **V** 電位最早出現處



- RF 應用：25-35 watts 30-60秒
- 灼燒術成功：preexcitation 消失

■ 心房博動(atrial tachycardia)灼燒術：

灼燒導管置放於心房電位最早激活處，RF應用20-35 watts 30-60秒，成功灼燒時心房博動會消失。

■ 心房撲動(atrial flutter)灼燒術：

灼燒導管置放於 inferior vena cava – tricuspid valve isthmus 處，RF 應用 25-50 watts 60-90 秒，成功灼燒時心房撲動會消失。

■ 心房震顫(atrial fibrillation)灼燒術 :-

灼燒心房心室連接處，RF 應用25-35 watts 30-60秒 → 心臟傳導完全阻塞而需永久性節律器

■ 心室博動(ventricular tachycardia)灼燒術

灼燒導管置放於右或左心室(視VT起源處而定)而心室電極刺激時 QRS 形狀與心電圖的 QRS 形狀相同。RF 應用 25-35 watts 30-60秒，成功灼燒時電極刺激不再引發心室博動