



**Cardiology Department
S. Anna Hospital
University of Ferrara, Italy**

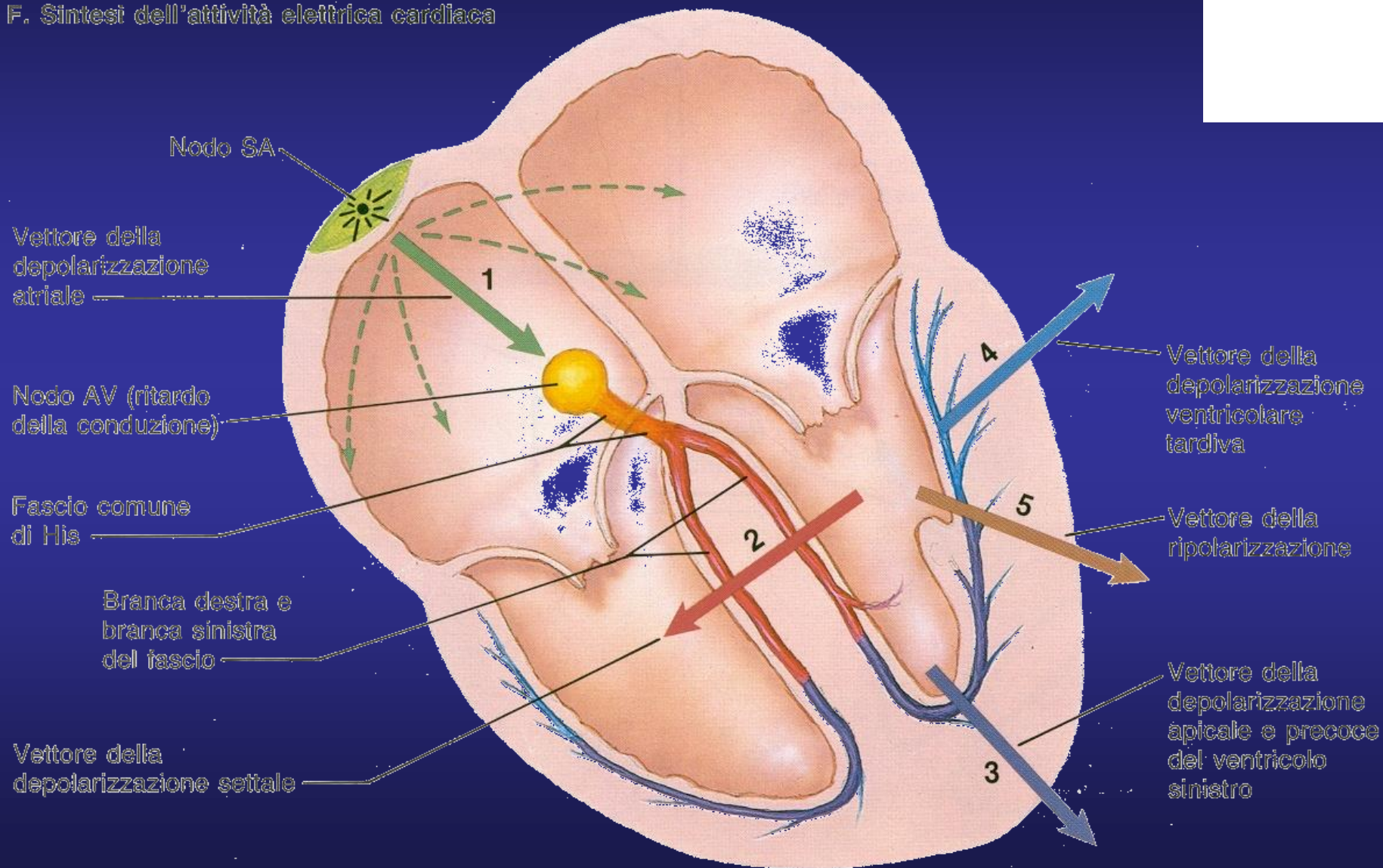
ECG 3

Matteo Bertini, MD, PhD

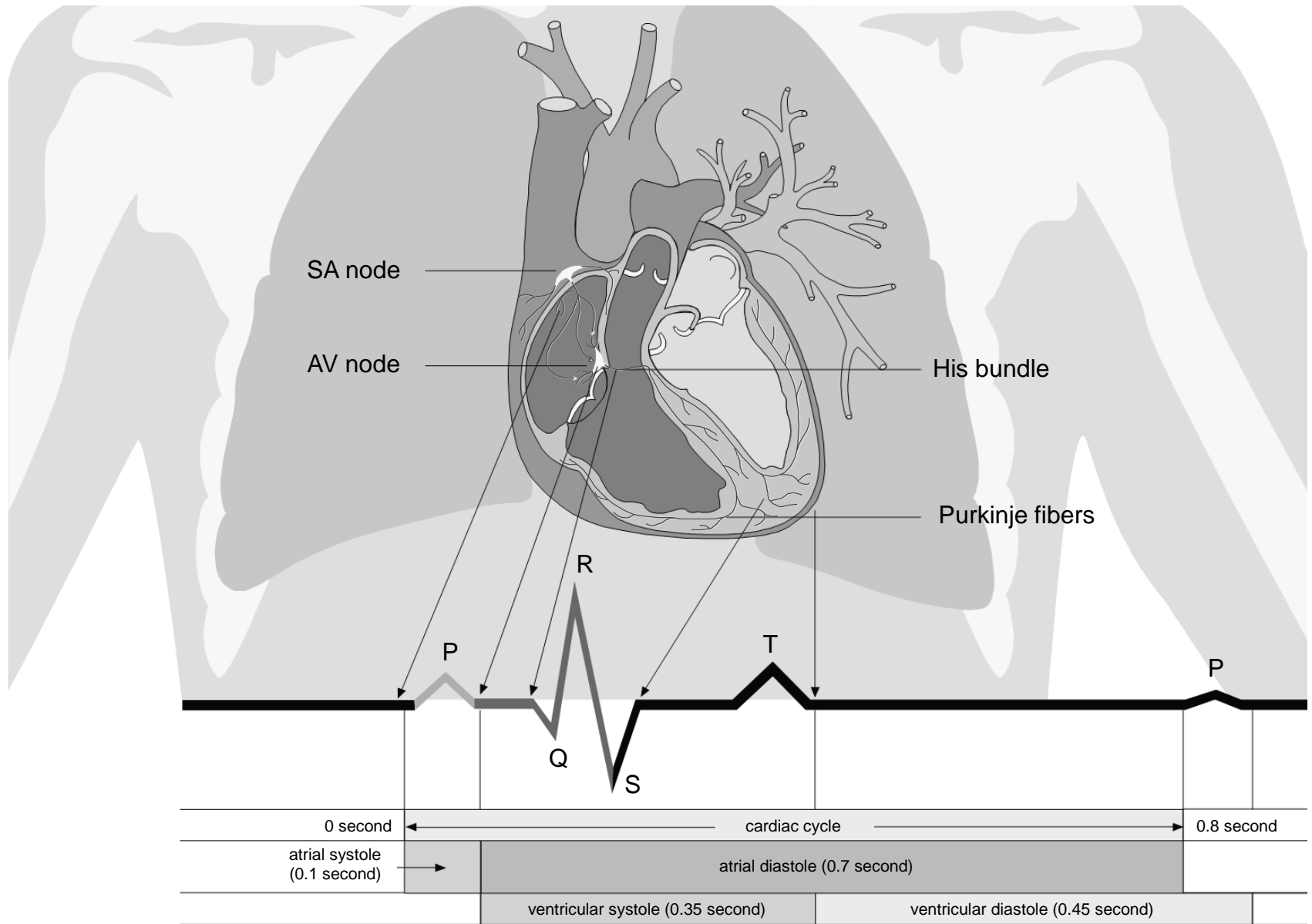
E-mail: [**m.bertini@ospfe.it**](mailto:m.bertini@ospfe.it)

Attività elettrica del cuore

F. Sintesi dell'attività elettrica cardiaca



Percorso di conduzione



Le aritmie cardiache

Che cos'è un'aritmia?

Ogni situazione non classificabile come ritmo cardiaco normale, inteso come ritmo ad origine nel nodo del seno, regolare e con normale frequenza e conduzione.

Le aritmie cardiache

Quando un ritmo è definito regolare, di normale frequenza e conduzione?

- Si definisce un ritmo come **regolare** quando sono presenti variazioni inferiori a 0.16 sec tra cicli consecutivi.
- Si definisce come **normale frequenza**, nell'adulto a riposo, una frequenza compresa tra 60 e 100 batt/min.
- Si definisce come **normale conduzione**, sempre nell'adulto, la presenza all'ECG di un'onda P sinusale di durata < 120 msec, un intervallo P-R di durata ≤ 200 msec ed un complesso QRS di durata ≤ 100 msec.

Analisi ECG deve comprendere:

- Misurazione della frequenza ventricolare
- Valutazione del ritmo ventricolare
- Identificazione delle onde P, F o f
- Misurazione della frequenza atriale
- Relazione tra onda P e complesso QRS (utilizzare ev. manovre vagali)

Criteria di classificazione delle Aritmie

- **Per Sede:**

- **Sopraventricolari (atrio, nodo A-V, giunzione A-V)**
- **Ventricolari (destre o sinistre)**

- **Per frequenza cardiaca:**

- **bradiaritmie o aritmie ipocinetiche**
- **tachiaritmie o aritmie ipercinetiche**

- **Per modalità di attivazione cardiaca:**

- **ritmiche**
- **aritmiche**

Classificazione delle aritmie

1. Bradiaritmie

2. Tachiaritmie:

- sopraventricolari

- ventricolari

3. Battiti ectopici

Le tachicardie

Concetti generali

Si definisce tachicardia una sequenza di 3 o più battiti a frequenza superiore a 100 batt/min. La frequenza deve essere valutata nella camera cardiaca in cui l'aritmia si origina.

Le tachicardie

Concetti generali

Una tachicardia può essere:

1. **non-sostenuta** (se ha una durata non superiore a 30 sec);
2. **sostenuta** (se la durata è superiore a 30 sec o se, per la compromissione emodinamica, si rende necessaria un'interruzione entro i 30 sec);
3. **permanente** (tachicardia costantemente presente per periodi molto prolungati);
4. **iterativa** (tachicardia caratterizzata da frequenti episodi, generalmente brevi, che si succedono continuamente, intercalati da periodi di ritmo sinusale);
5. **parossistica** (tachicardia con inizio e cessazione improvvisi).

Criteri di classificazione delle Aritmie

- **Per Sede:**

- **Sopraventricolari (atrio, nodo A-V, giunzione A-V)**
- **Ventricolari (destre o sinistre)**

Tachicardie sopraventricolari

- ***Dagli atri o dal nodo seno-atriale***

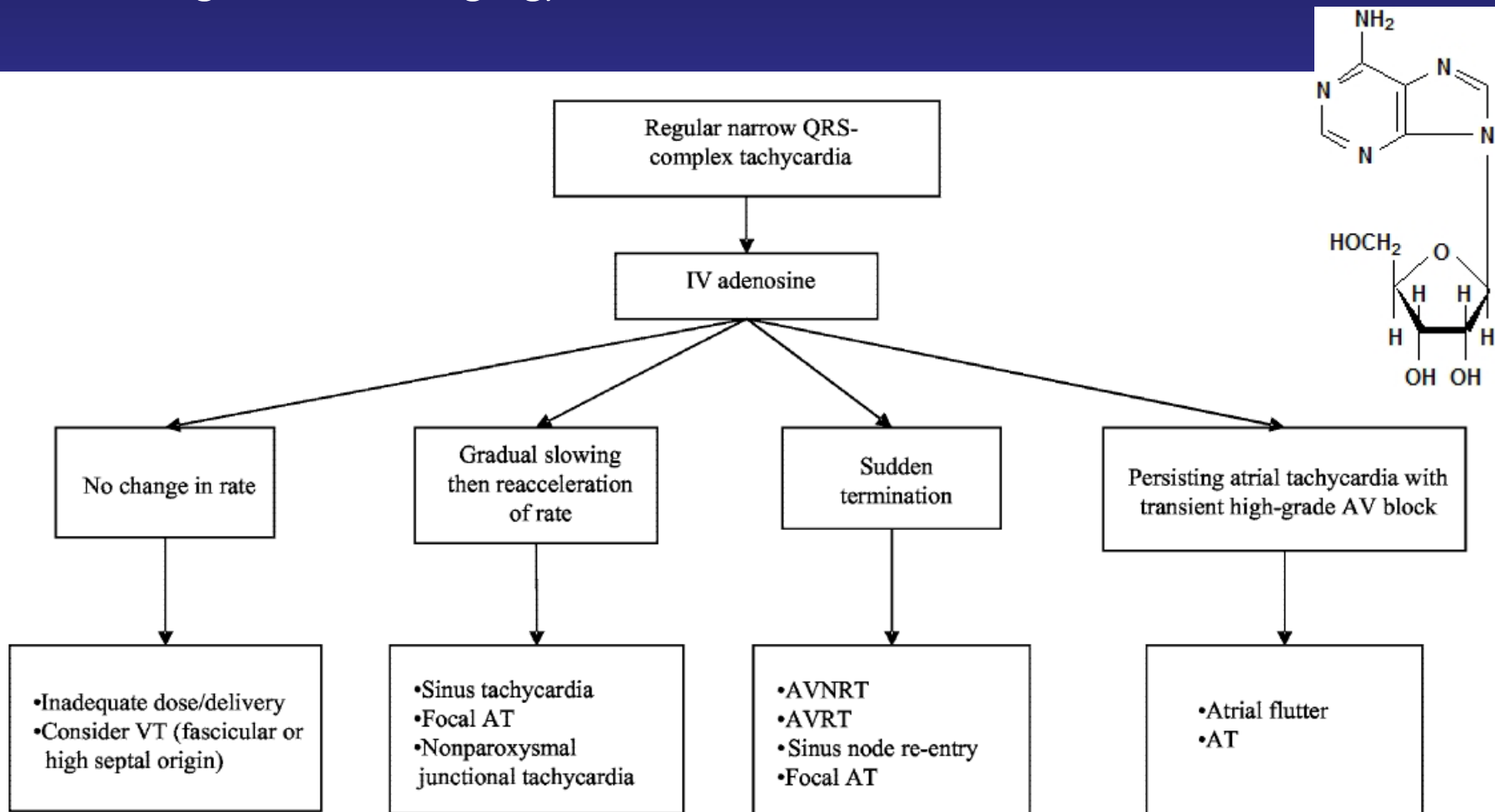
- Tachicardia sinusale (TS)
- Tachicardia atriale (TA)
- Flutter atriale (Fl.A)
- Fibrillazione atriale (FA)

- ***Dal nodo atrio-ventricolare***

- Tachicardia da rientro atrio-ventricolare
- Tachicardia da rientro nel nodo atrio-ventricolare

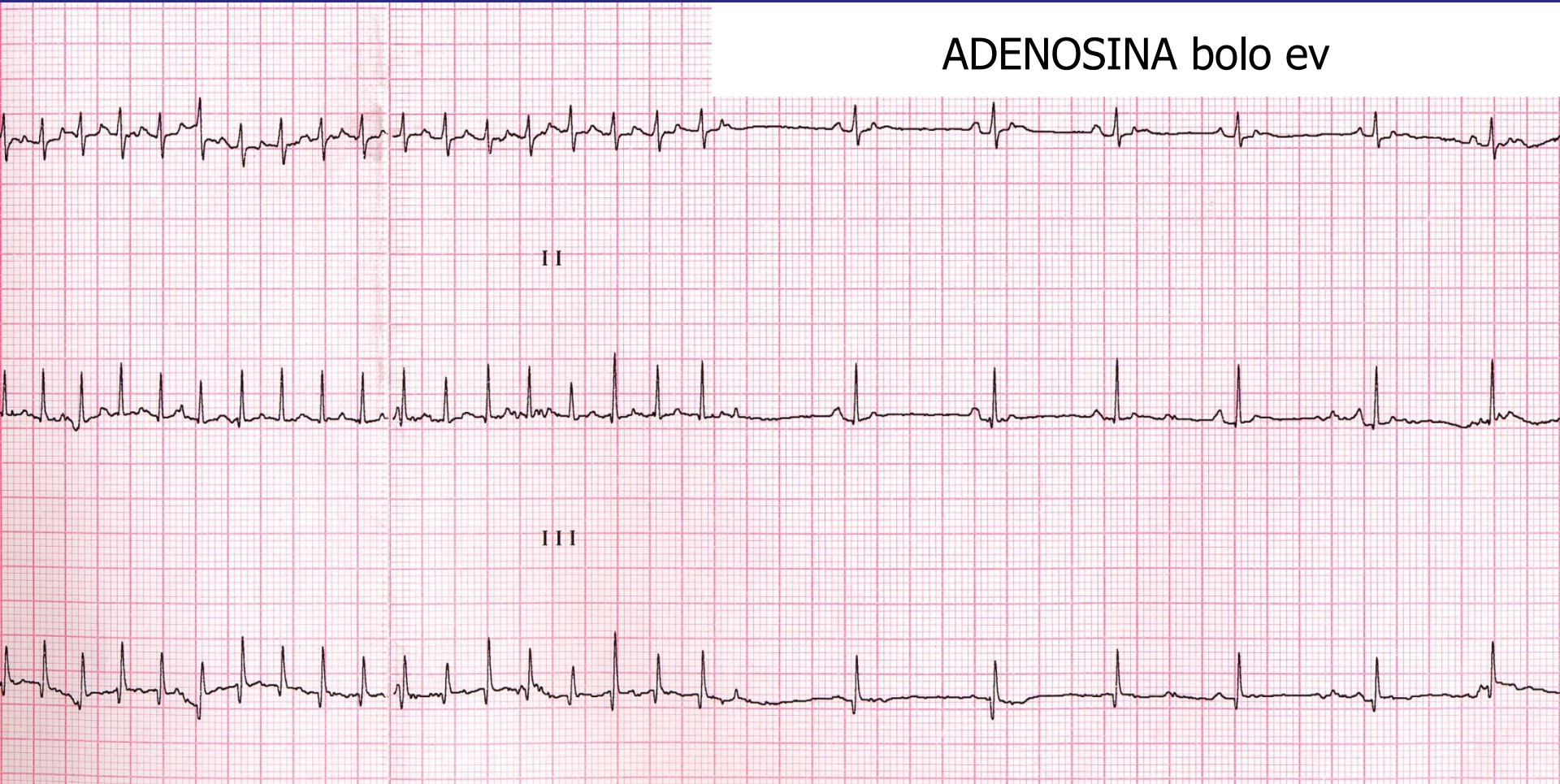
SVTs General Evaluation

Tachycardia response to Adenosine bolus infusion (Patients > 50 kg 6mg;
Infants < 50kg 0.05 to 0.1 mg/kg)

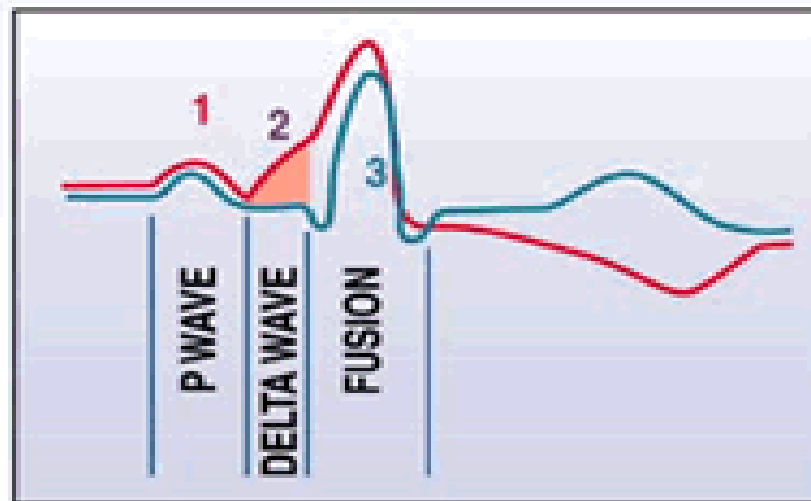
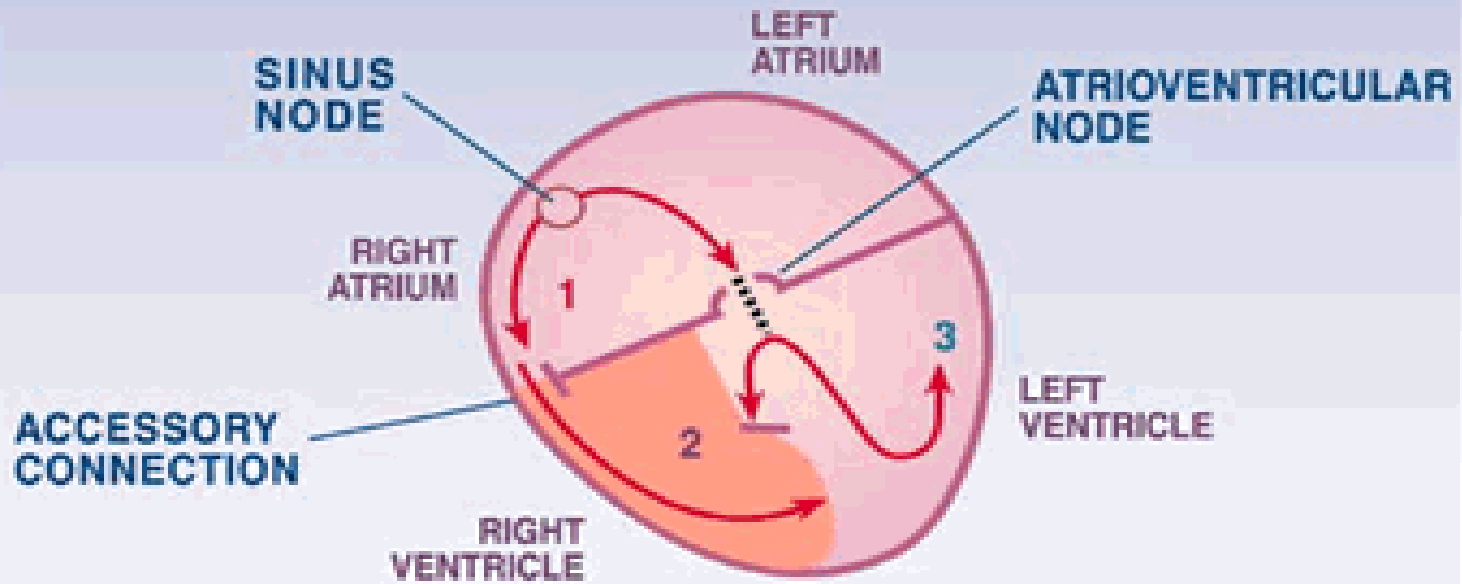


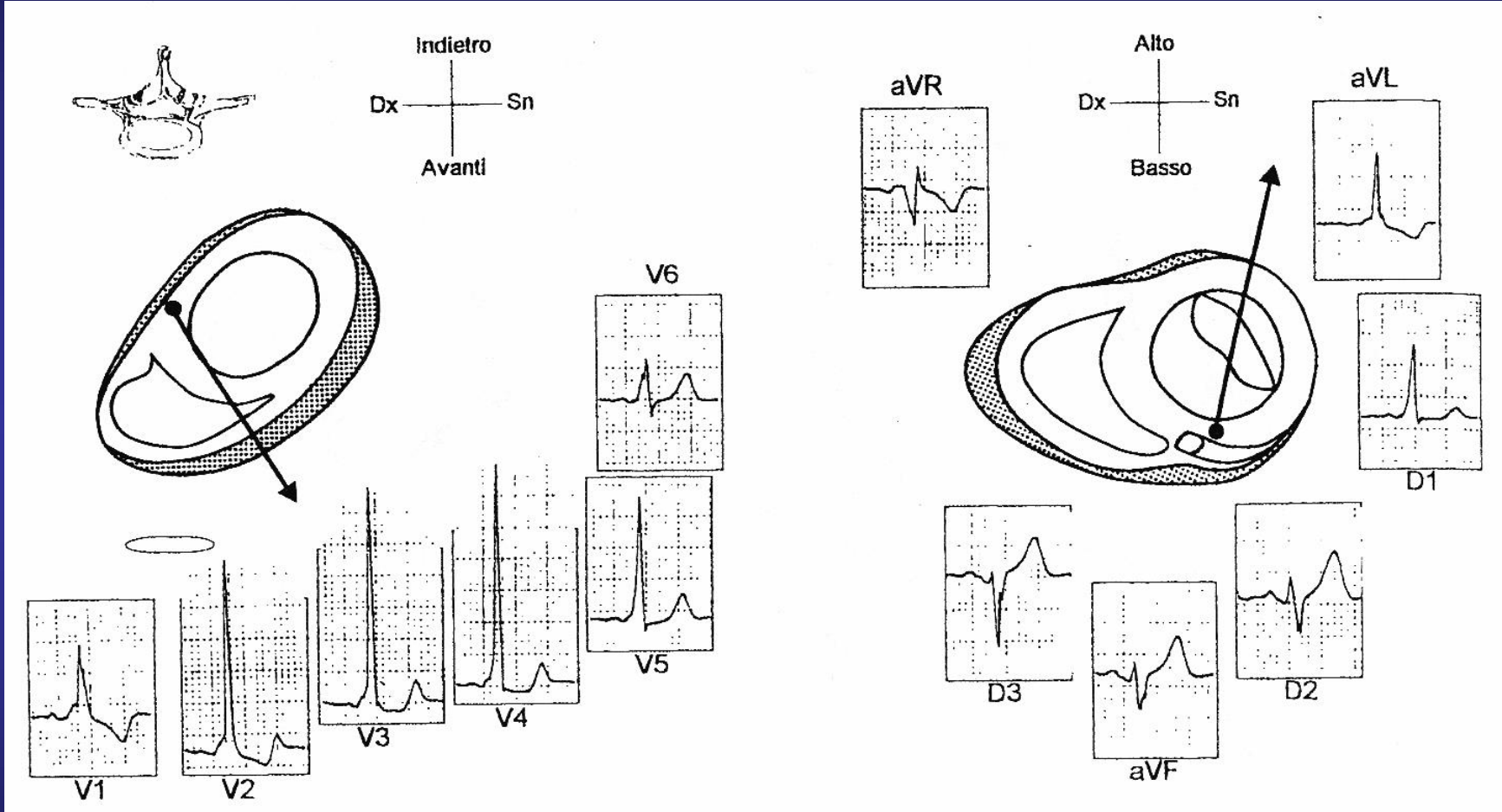
4 m ♂, ricovero al PS per episodio di tachicardia parossistica
(FC 250 bpm)

ADENOSINA bolo ev



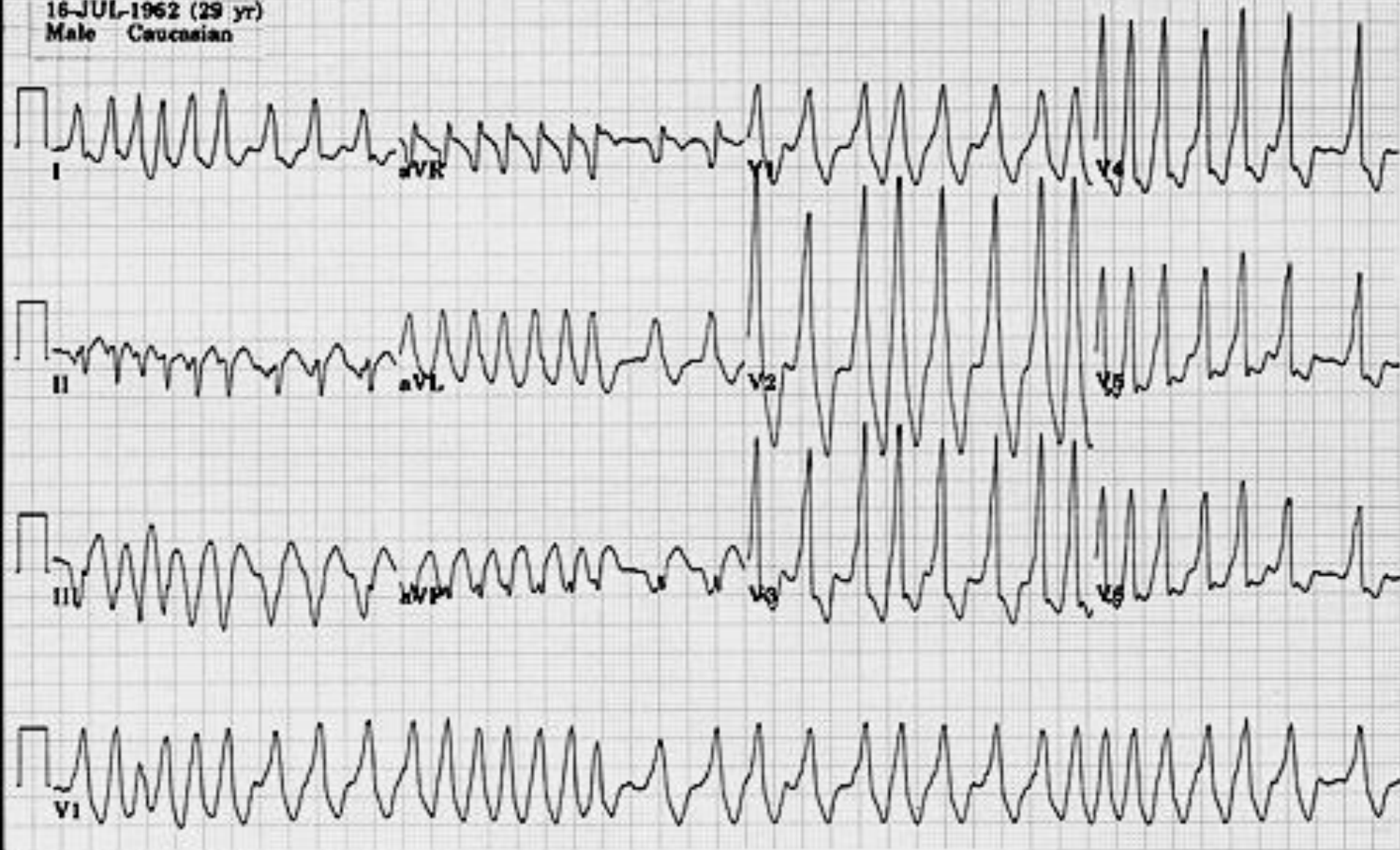
La Preeccitazione Ventricolare





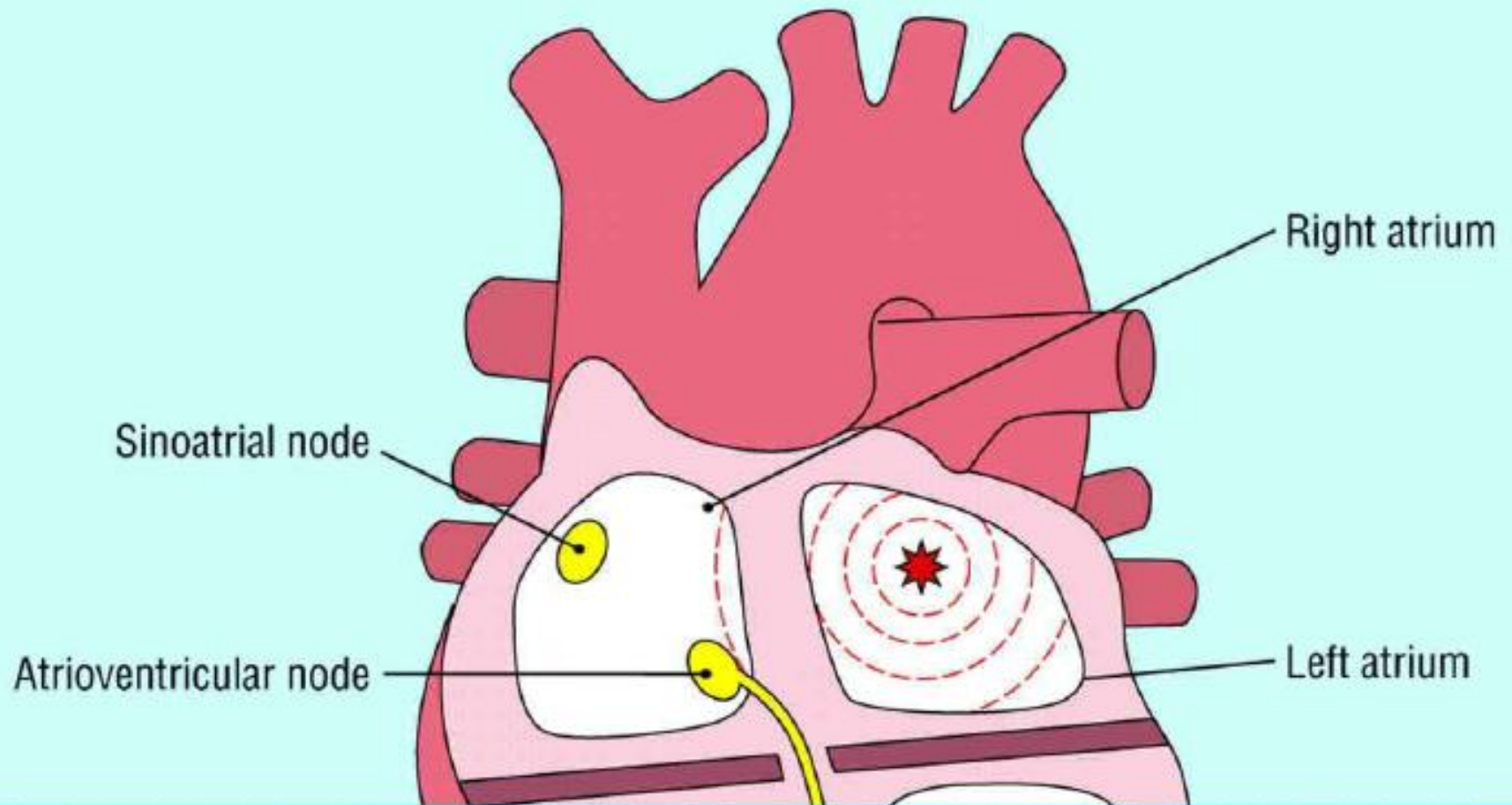
Via accessoria posteroseptale sinistra

16-JUL-1962 (29 yr)
Male Caucasian



09-APR-1992 17:09

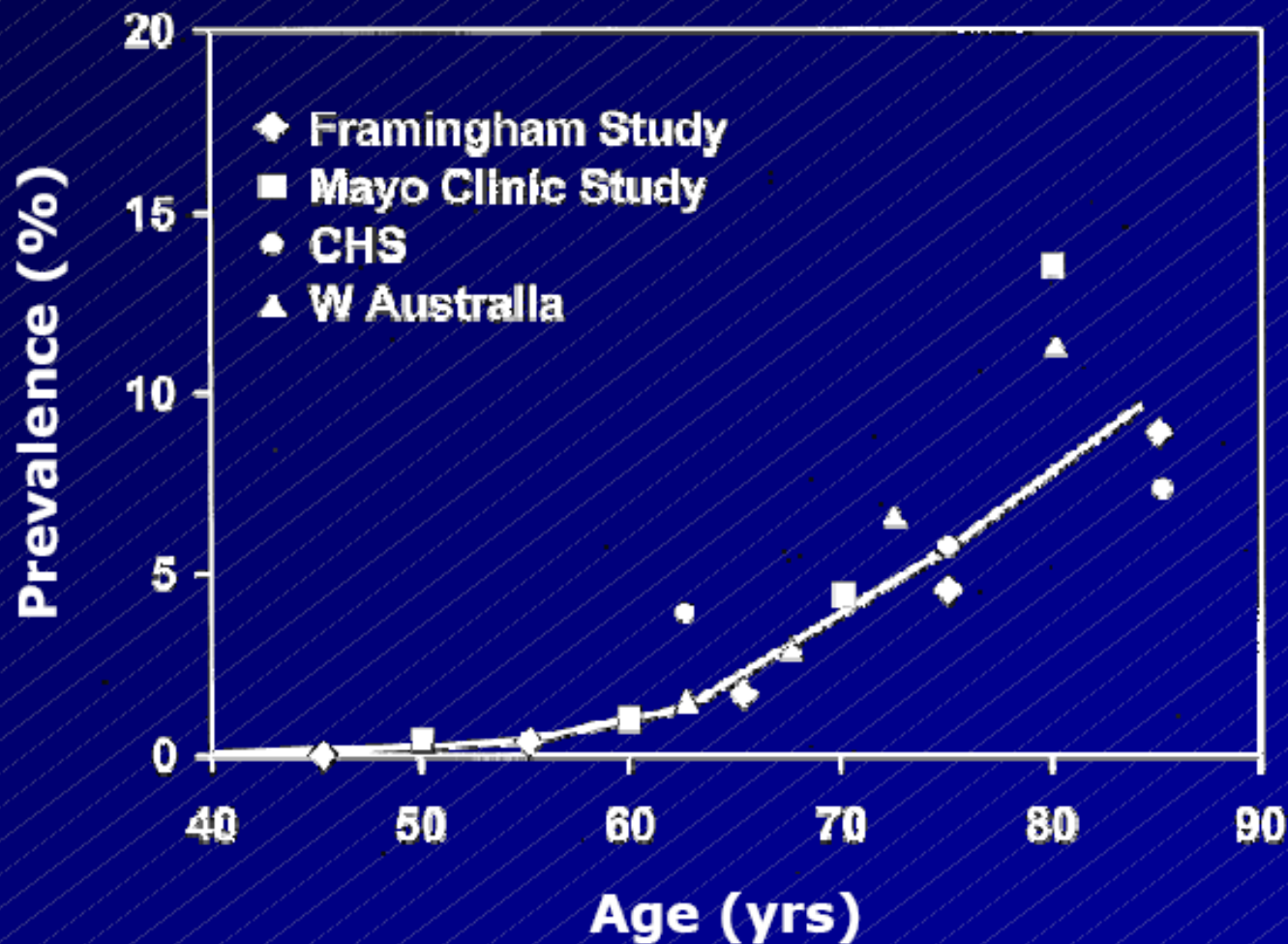
Tachicardia atriale



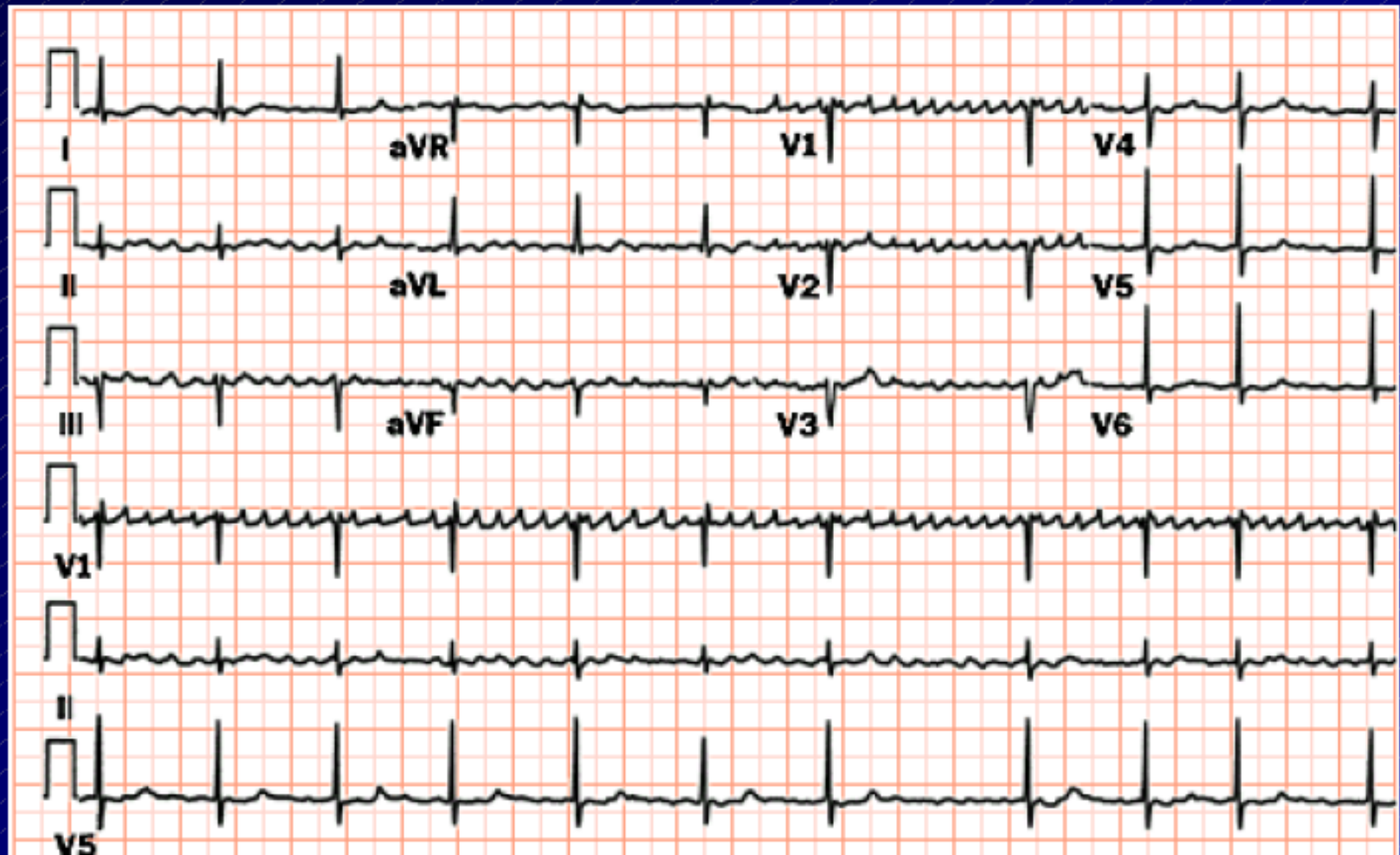
FIBRILLAZIONE ATRIALE

FLUTTER ATRIALE

Prevalence of atrial fibrillation in four natural history studies



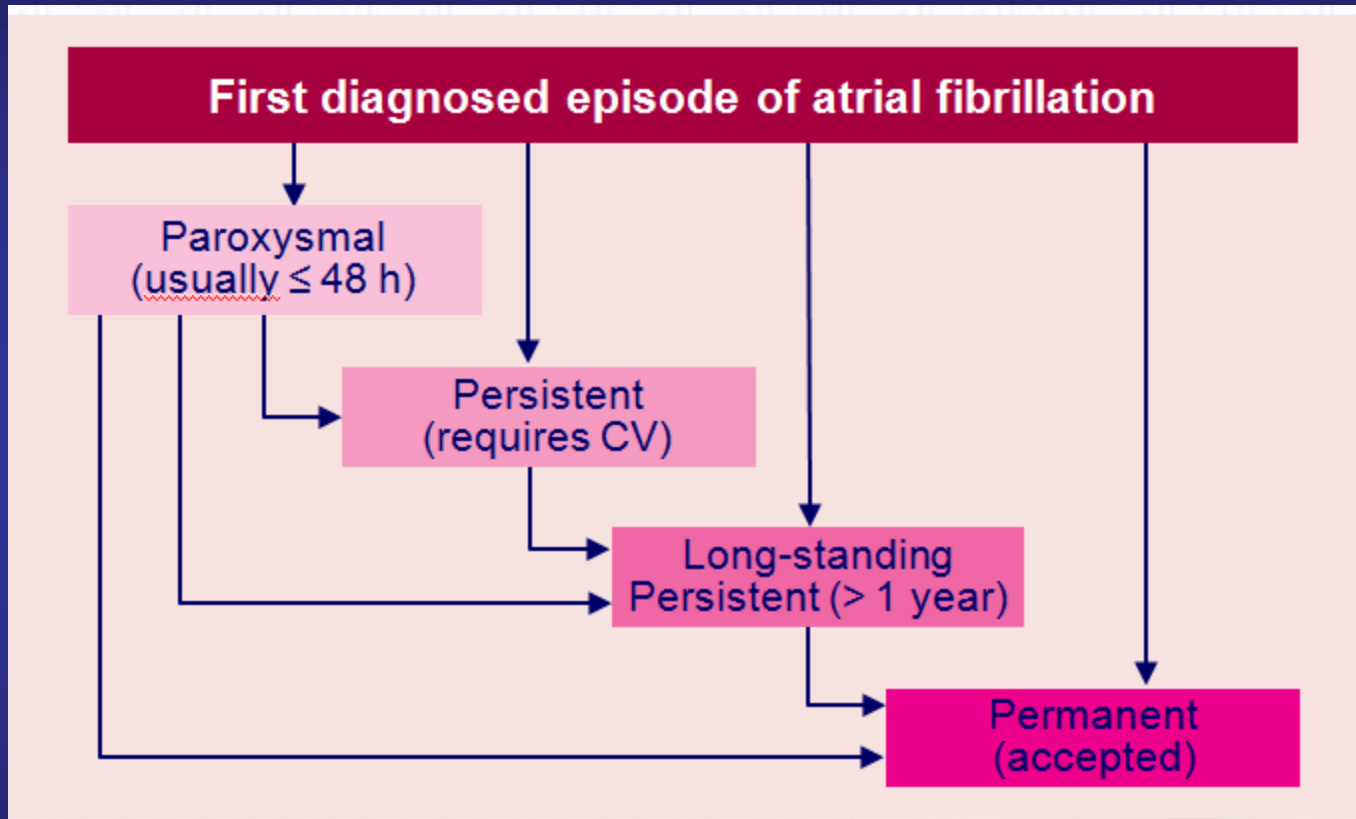
Fibrillazione atriale



Patologie che predispongono alla fibrillazione atriale

- Ipertensione
- Cardiopatia ischemica
- Cardiomiopatie
- Scompenso cardiaco
- Valvulopatie mitraliche
- Malattia del nodo del seno
- Cardiopatie congenite
- Cardiochirurgia
- Pericardite
- Idiopatica
- Diabete mellito
- Ipertiroidismo
- Valvulopatie mitraliche
- Tireotossicosi
- Pneumopatie
- Cause iatrogeniche
 - β agonisti
 - antiinfluenzali
 - anti-istaminici
 - anestetici locali
 - bevande con caffeina

Types of Atrial Fibrillation



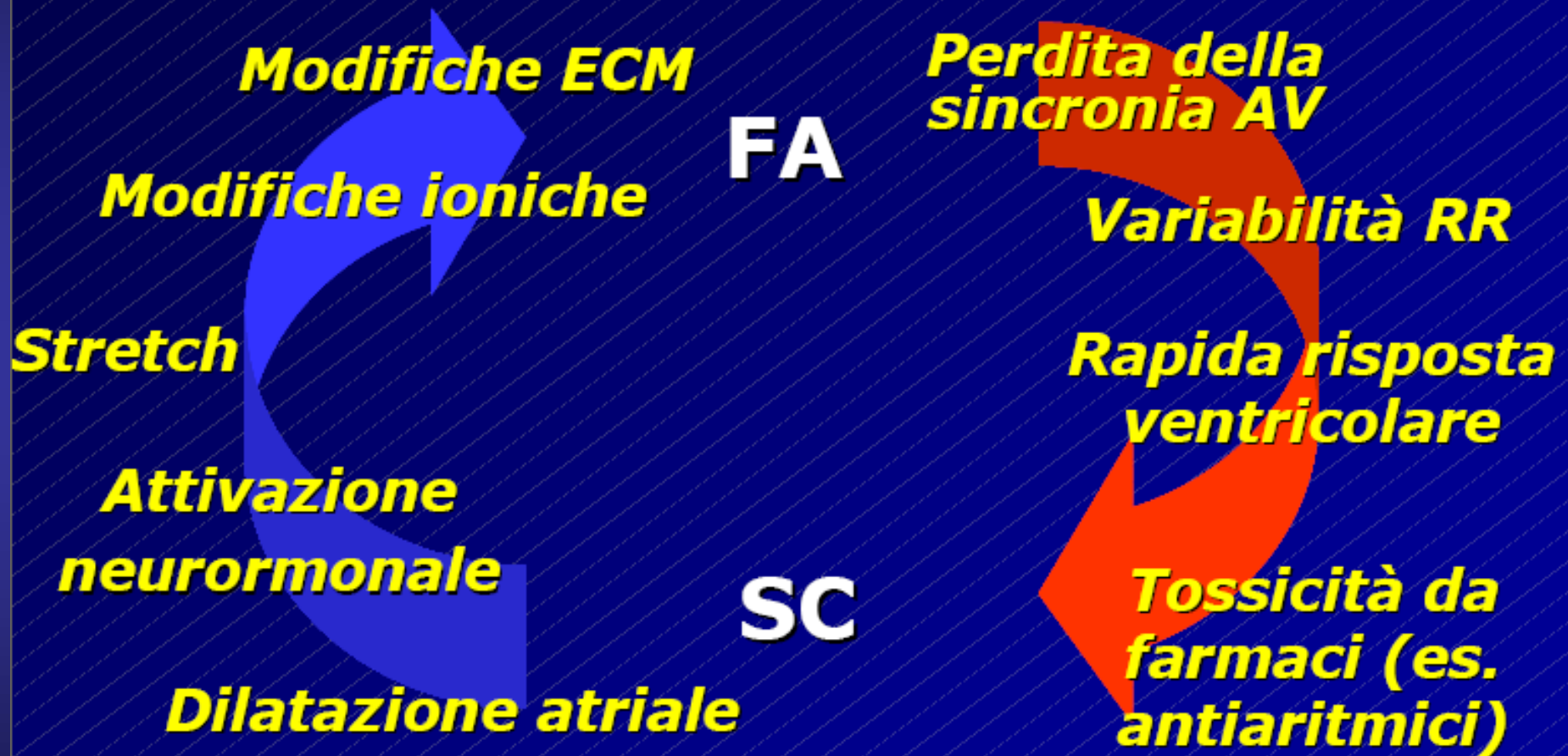
Conseguenze emodinamiche della fibrillazione atriale (I)

- Assenza della contrazione atriale
 - Riduzione del VTD
 - Aumento della pressione diastolica media
- Irregolarità dei cicli RR
 - Variazione del riempimento ventricolare
 - Riduzione della contrattilità

Meccanismi della cardiomiopatia tachicardia-indotta

- Perdita di tessuto contrattile
- Fibrosi interstiziale con rimodellamento ventricolare sfavorevole
- Ischemia miocardica
- Modificazioni neuromonali (\uparrow renina, aldosterone, catecolamine, ANP, endotelina)
- Riduzione delle riserve energetiche
- Riduzione del contenuto di miofibrilli e nei miociti
- Difetto nella gestione del calcio

Interazione tra fibrillazione atriale e scompenso cardiaco



Aprocci al trattamento della fibrillazione atriale

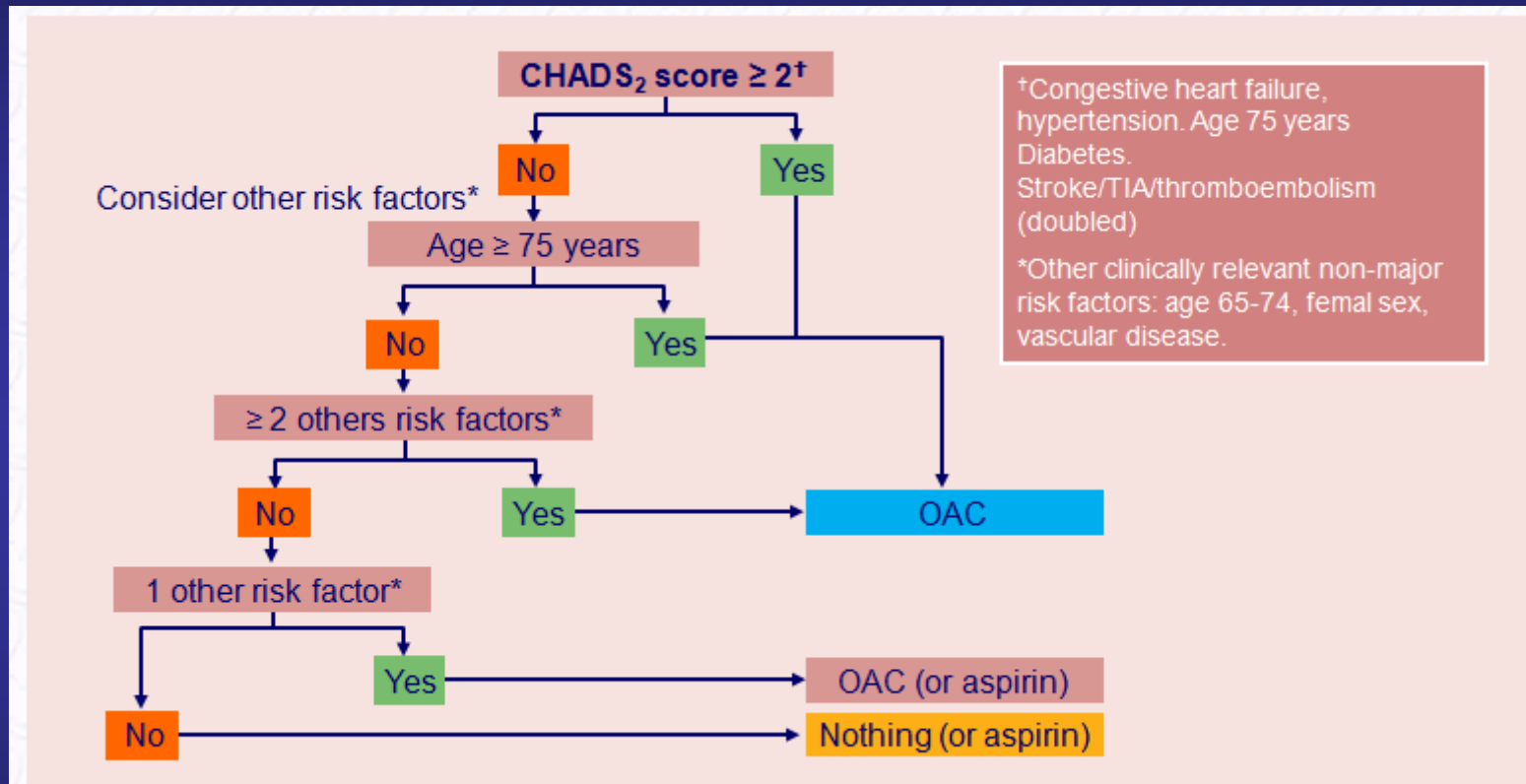
- Mantenere in pazienti in ritmo sinusale (**controllo del ritmo**)
 - Vantaggi
 - Migliore funzione cardiaca
 - Migliore qualità della vita
 - Migliore prevenzione degli eventi tromboembolici
- Lasciare i pazienti in fibrillazione atriale ma controllare la frequenza (**controllo della frequenza**)
 - Vantaggi
 - Assenza di effetti secondari da terapia farmacologica
 - Minore necessità di cardioversioni elettriche ripetute

Risk factors for stroke and thrombo-embolism in non-valvular AF

Major risk factors	Clinically relevant non-major risk factors
Previous stroke	CHF or moderate to severe LV systolic dysfunction [e.g. LV EF \leq 40%]
TIA or systemic embolism	Hypertension
Age \geq 75 years	Diabetes mellitus
	Age 65-74 years
	Female sex
	Vascular disease

AF= atrial fibrillation; EF = ejection fraction (as documented by echocardiography, radionuclide ventriculography, cardiac catheterization, cardiac magnetic resonance imaging, etc.); LV = left ventricular; TIA = transient ischaemic attack.

Use of oral anticoagulation for stroke prevention in AF



AF = atrial fibrillation; OAC = oral anticoagulant; TIA = transient ischaemic attack.

The HAS-BLED bleeding risk score

Letter	Clinical characteristic*	Points awarded
H	Hypertension	1
A	Abnormal renal and liver function (1 point each)	1 or 2
S	Stroke	1
B	Bleeding	1
L	Labile INRs	1
E	Elderly (e.g. age > 65 years)	1
D	Drugs or alcohol (1 point each)	1 or 2
		Maximum 9 points

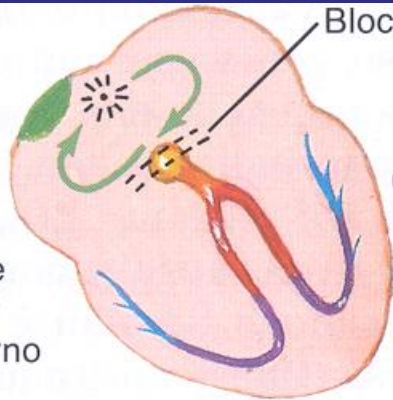
*Hypertension is defined as systolic blood pressure > 160 mmHg.

INR = international normalized ratio.

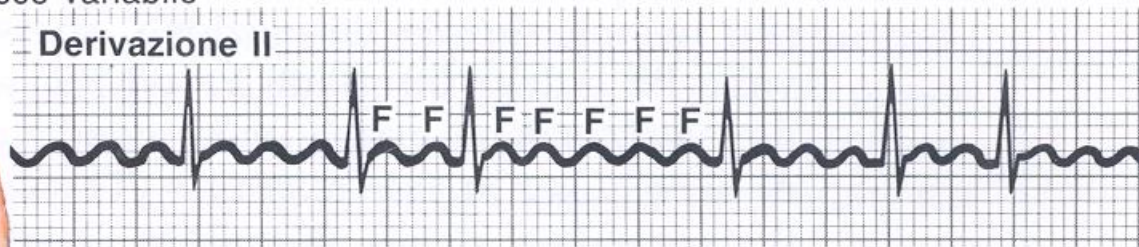
Flutter atriale

I. Flutter atriale

Gli impulsi si diffondono lungo un percorso circolare negli atri causando la formazione delle rapide e regolari onde di flutter (F) (220-300/ minuto) senza un ritorno sulla linea isoelettrica



Blocco variabile



Flutter rapido (F). Frequenza ventricolare (QRS) regolare o irregolare e più lenta (in rapporto al grado del blocco)

Sintomi:

- Nessuno
- Vertigini
- Dispnea
- Palpitazioni
- Scompenso
- Sincope

Flutter atriale

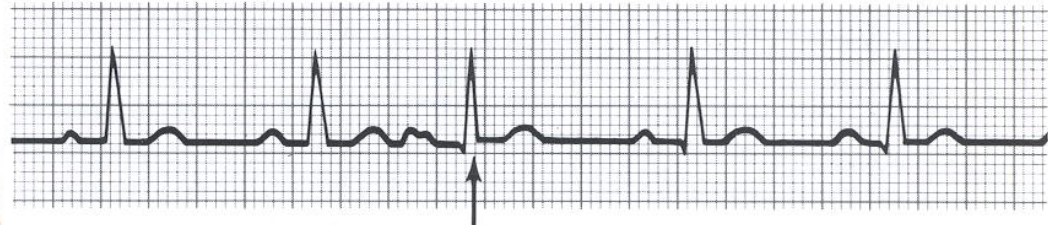
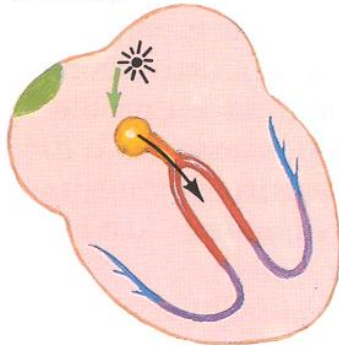
- ***Onde F (aspetto a dente di sega con deflessione lenta neg seguita da deflessione rapida in D2 D3 aVF nel cosiddetto flutter comune)***
- ***Frequenza atriale 240-360 /min***
- ***Frequenza variabile di risposta ventricolare (2:1; 3:2, 4:1, risposta AV variabile etc)***
- ***QRS invariato rispetto a RS, però possibile aberranza di conduzione***

ARITMIE VENTRICOLARI

BES e BEV

A. Battito prematuro (si verifica anticipatamente rispetto alla sistole sinusale)

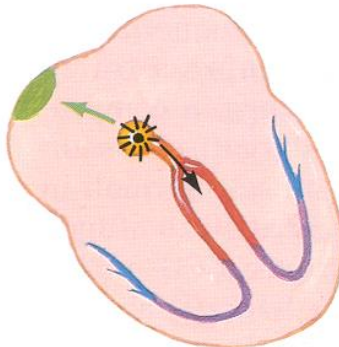
1. Atriale



Battito prematuro

L'onda P ha spesso una morfologia leggermente diversa dai battiti sinusali. L'intervallo PR è spesso lungo. Il QRS è stretto ($<0,10$ secondi), ma, ad eccezione del momento di comparsa, è simile ai battiti normali

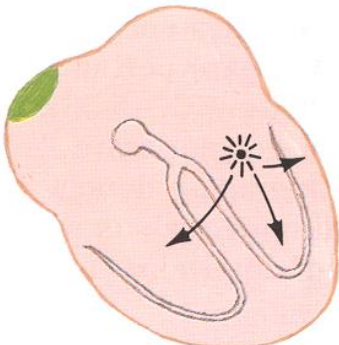
2. Giunzionale (nodale)



Battito prematuro

QRS stretto ($<0,10$ secondi). L'onda P è spesso invertita; può precedere il QRS, essere fusa nel QRS o seguire il QRS a seconda dell'origine nodale alta, media o bassa

3. Ventricolare



Battito prematuro

QRS più ampio e dalla morfologia distorta. Generalmente manca l'onda P

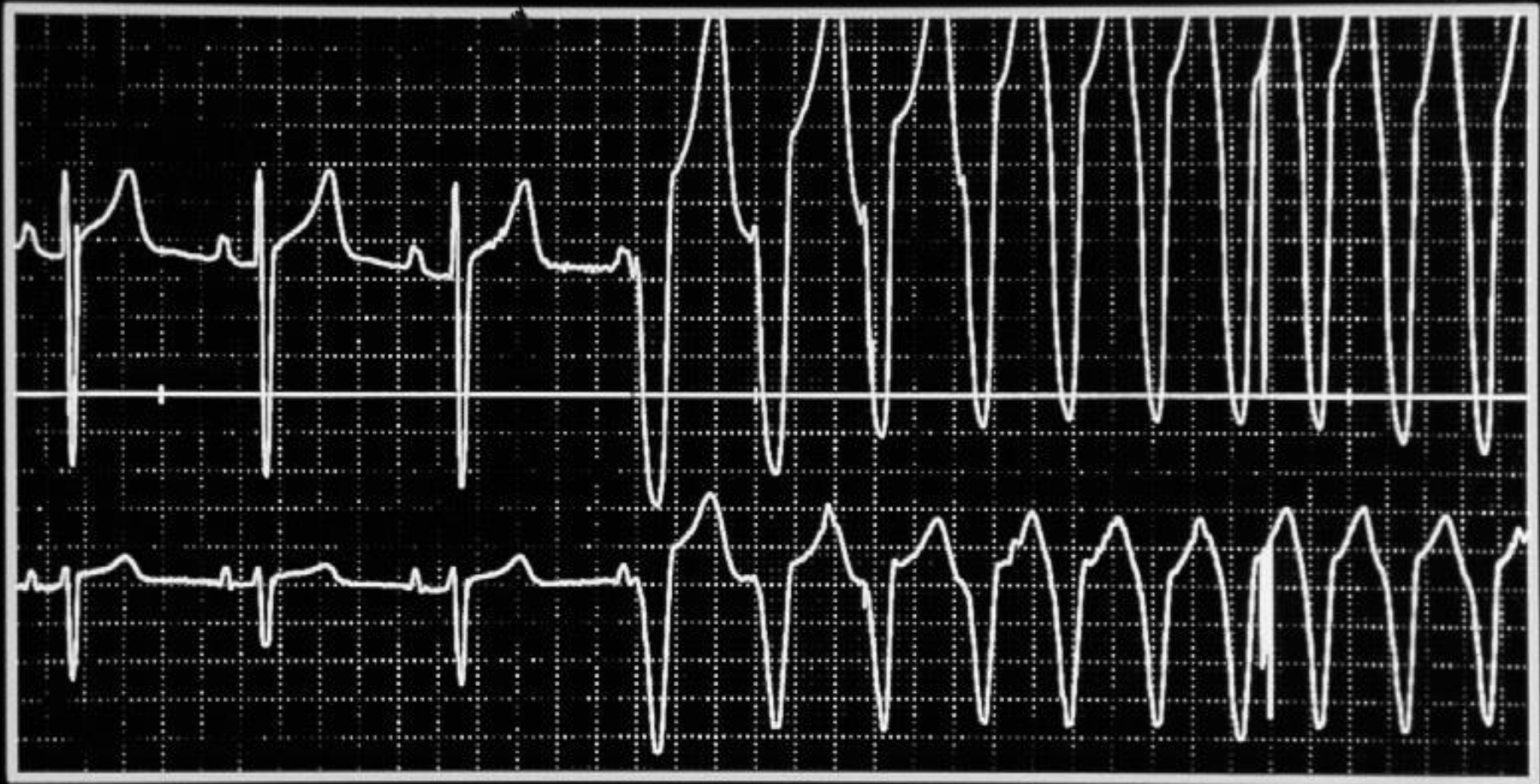
QRS > 0.10 secondi

Nessuna onda P (Origine ventricolare dell'impulso)

c) frequenza > 120: tachicardia ventricolare



Complessi QRS ampi, rapidi e bizzarri



TACHICARDIA VENTRICOLARE

Aritmia ipercinetica ventricolare sincronizzata

ECG 4 o piu' battiti ectopici ventricolari
a FC 150-250 bpm con QRS \geq 0.12 sec
e con possibile dissociazione AV

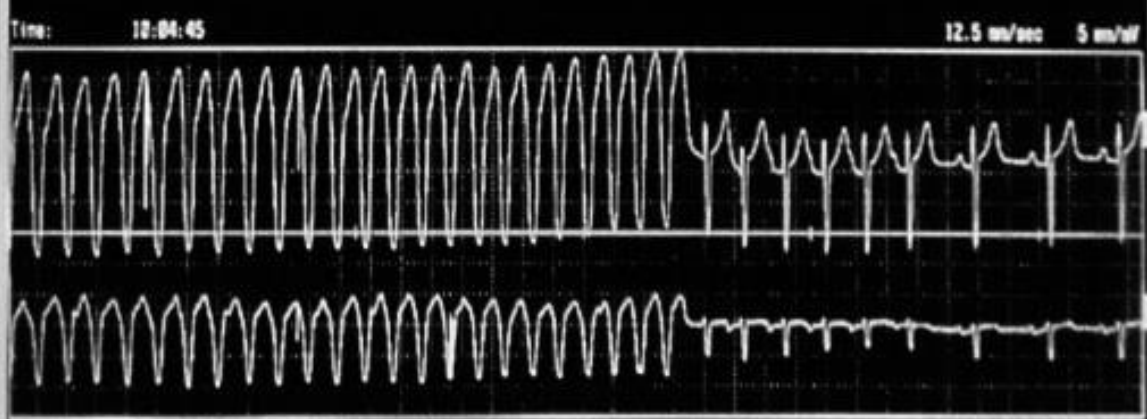
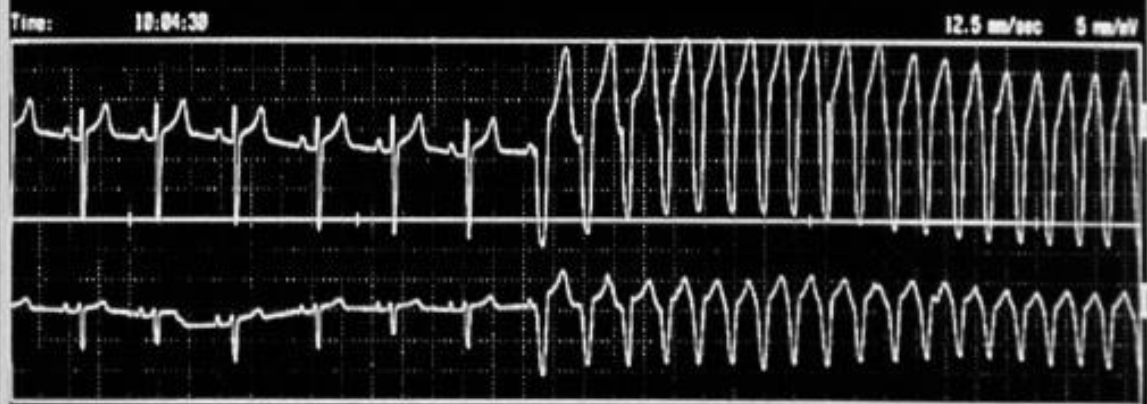
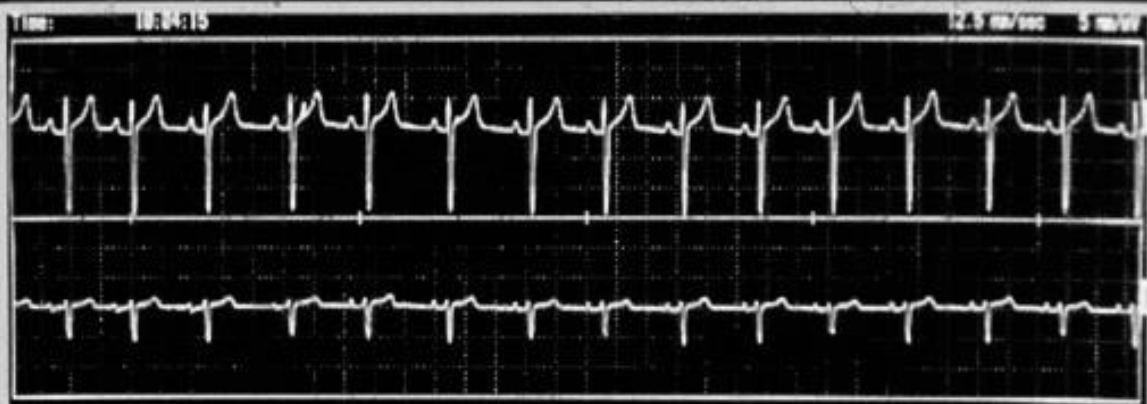
Classificazione

TV ITERATIVA

TV NON SOSTENUTA

TV SOSTENUTA o TV COMUNE

TV LENTA o RIVA



ECG durante tachicardia

QRS largo

Regolare

T sinusale
T atriale
Flutter atriale
T rientro NAV
T rientro AV
TV monomorfa

con aberranza o pre-eccitazione

Irregolare

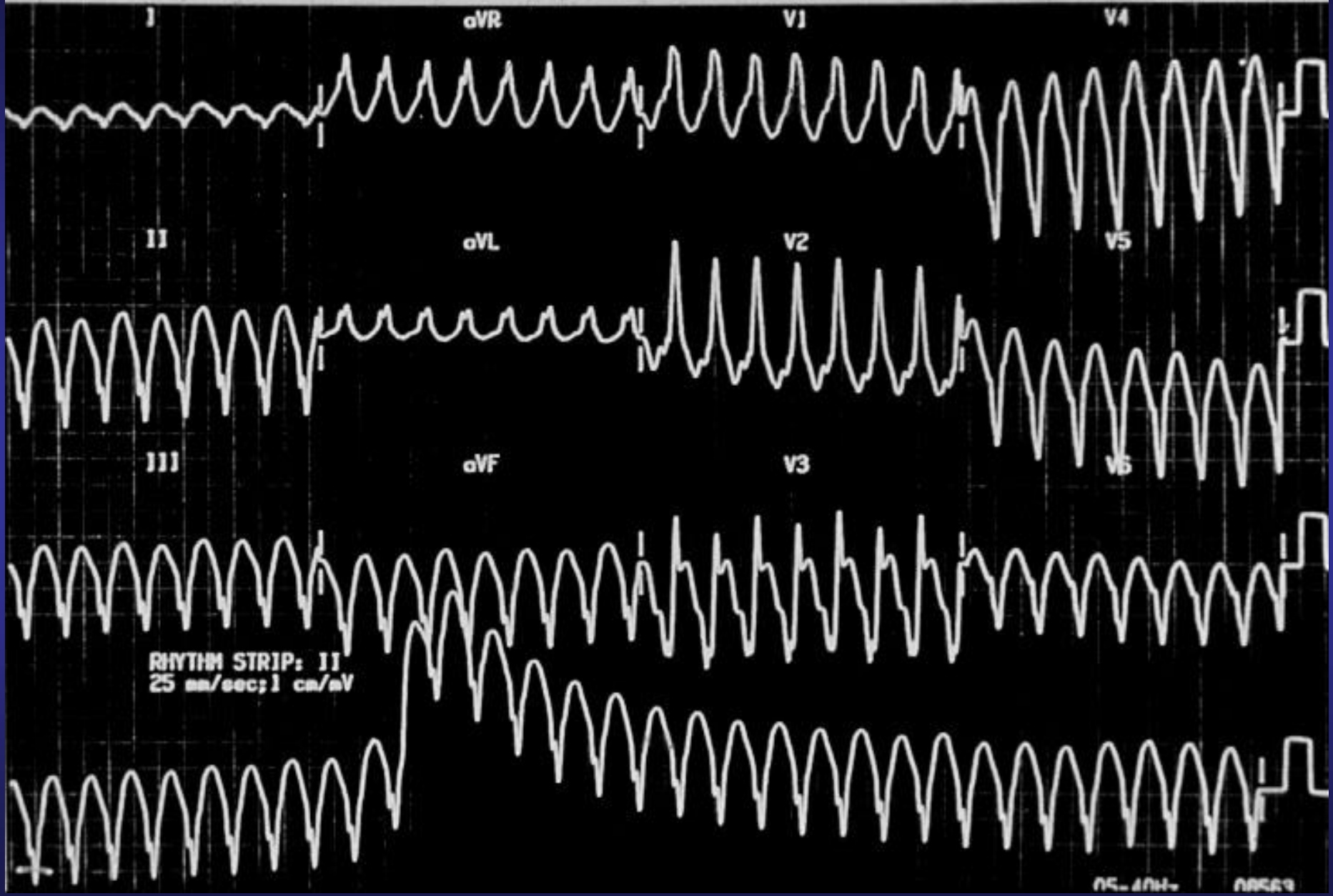
T atriale
Flutter atriale
Fibrillazione atriale con aberranza o pre-eccitazione
TV polimorfa
Torsade de pointe

con blocco AV e aberranza o pre-eccitazione

Diagnosi differenziale di una tachicardia regolare a complessi QRS larghi (≥ 0.12 sec)

- ***Tachicardia ventricolare (TV)***
- ***Tachicardia sopraventricolare (TSV) con blocco di
branca (BB) funzionale***
- ***Tachicardia sopraventricolare (TSV) con blocco di
branca preesistente***
- ***Tachicardia sopraventricolare (TSV) con conduzione
anterograda attraverso una via anomala***

D.G.A.



Elementi suggestivi di TV all' ECG 12 derivazioni

Manovre vagali

- ***In TV non interruzione, possibile modificazione conduzione retrograda ventricolo-atriale***
- ***In TSV da rientro giunzionale o associata a via anomala possibile interruzione, nelle altre TSV modificazione conduzione A-V***

Elementi suggestivi di TV all' ECG 12 derivazioni

Durata QRS > 0.14 sec

- ***eccezioni***

- ***possibile in TSV con BB preesistente e/o dilatazione ventricolare + antiaritmici gruppo I***
- ***possibile in TSV con conduzione anterograda tramite F. Kent***

A QRS sul piano frontale $\leq -30^\circ$

- ***eccezioni***

- ***possibili in TSV con BB preesistente***
- ***possibili in TSV con conduzione anterograda tramite F. Kent (settale o dx) o Mahaim***

Elementi suggestivi di TV all' ECG 12 derivazioni

Dissociazione atriventricolare

- ***eccezioni***

- ***possibile anche in TSV da rientro intranodale***
- ***possibile retroconduzione ventricolo-atriale 1:1 nelle TV***
- ***N.B. non sempre evidenziabile attività atriale***

Catture e/o fusioni

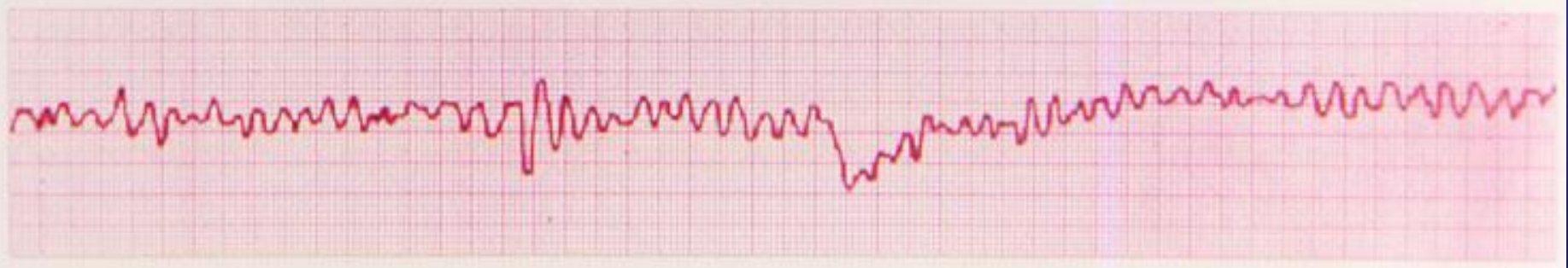
- ***eccezioni***

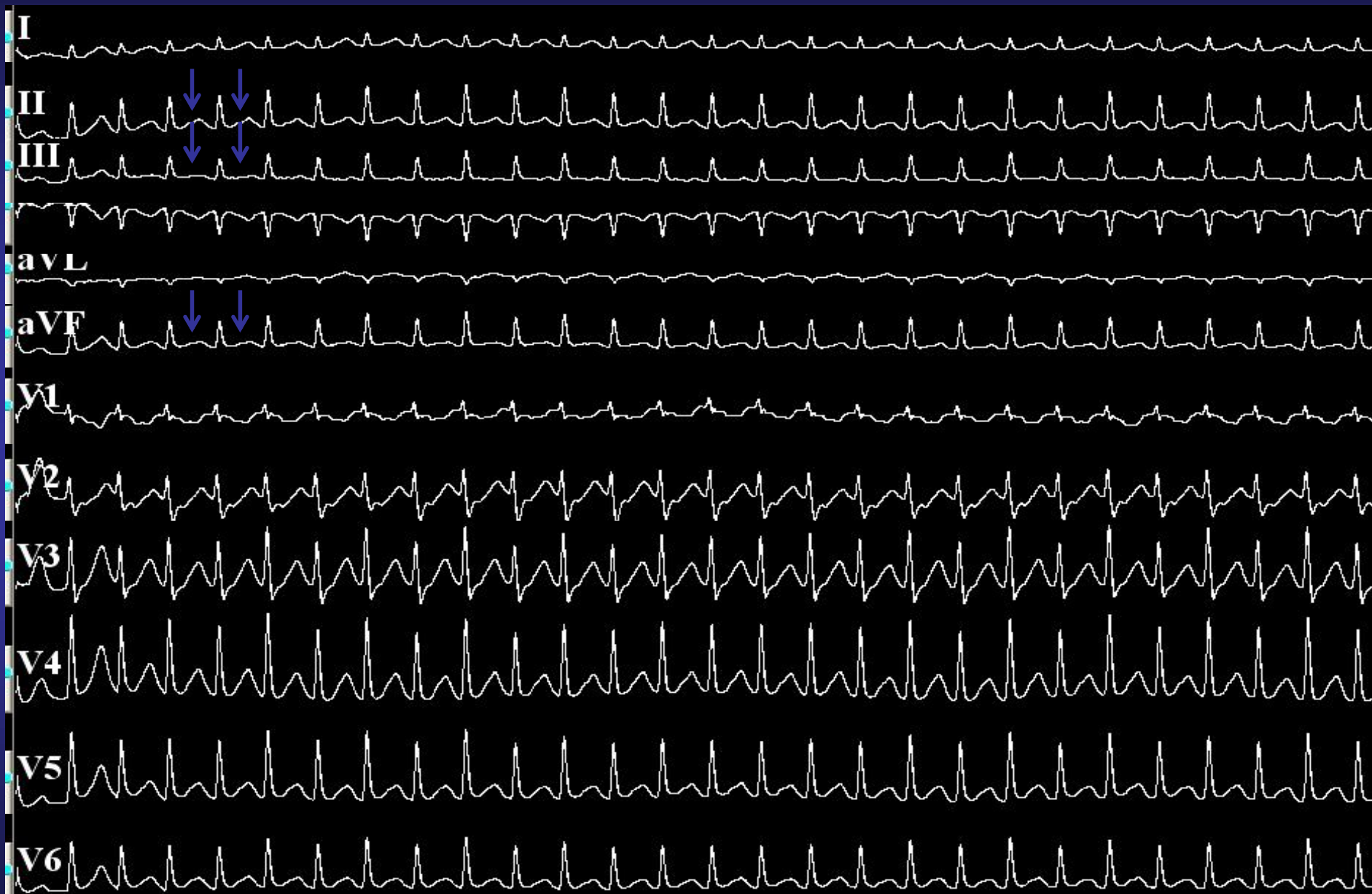
- ***possibili nelle TSV con BB pseudocatture da battiti ectopici ventricolari originanti da ventricolo sede di disturbo di conduzione***
- ***possibili in TSV con conduzione anterograda attraverso una via anomala fasi di normalizzazione del QRS per conduzione anterograda attraverso la via nodo-hissiana***

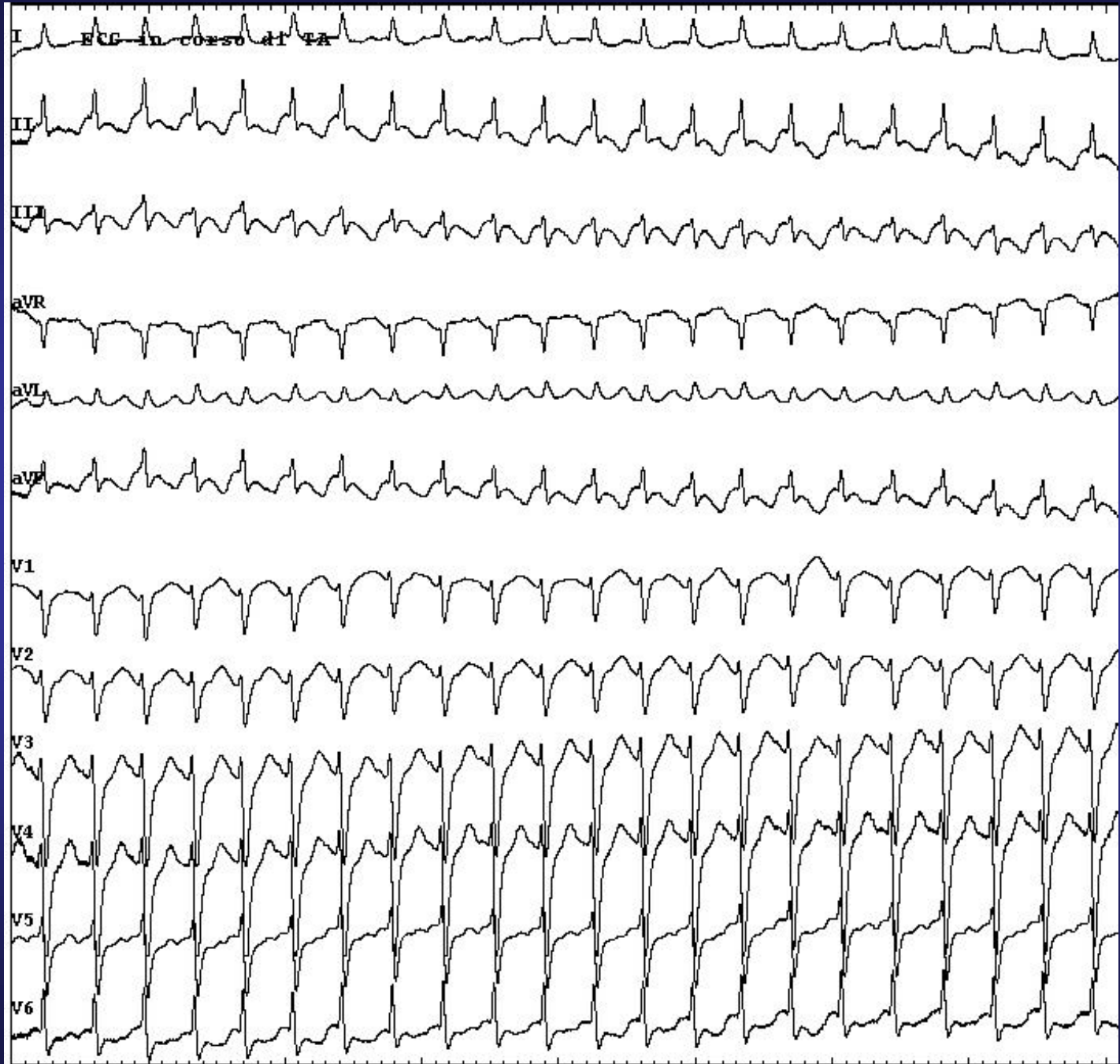
Elementi suggestivi di TV all' ECG 12 derivazioni

- ***Se morfologia a tipo BBD:***
 - *in V₁ QRS monofasico (R) o bifasico (qR, QR, RS)*
 - *in V₆ R/S < 1*
- ***Se morfologia QRS a tipo BBS:***
 - *in V₁ onda R della tachicardia più ampia e di maggior durata (> 0.04 sec) della onda R in ritmo sinusale*
 - *in V₆ qR o QS*
- ***Pattern concordante sulle precordiali: complessi QRS interamente positivi o interamente negativi da V₁ a V₆***
- ***Rilievo di extrasistoli con uguale morfologia del QRS prima e dopo la tachicardia***

Tachicardia ventricolare sostenuta e fibrillazione ventricolare









ECG BASALE

FLUTTER ATRIALE 2:1

I

II

aVR

aVL

aVF

V1

V2

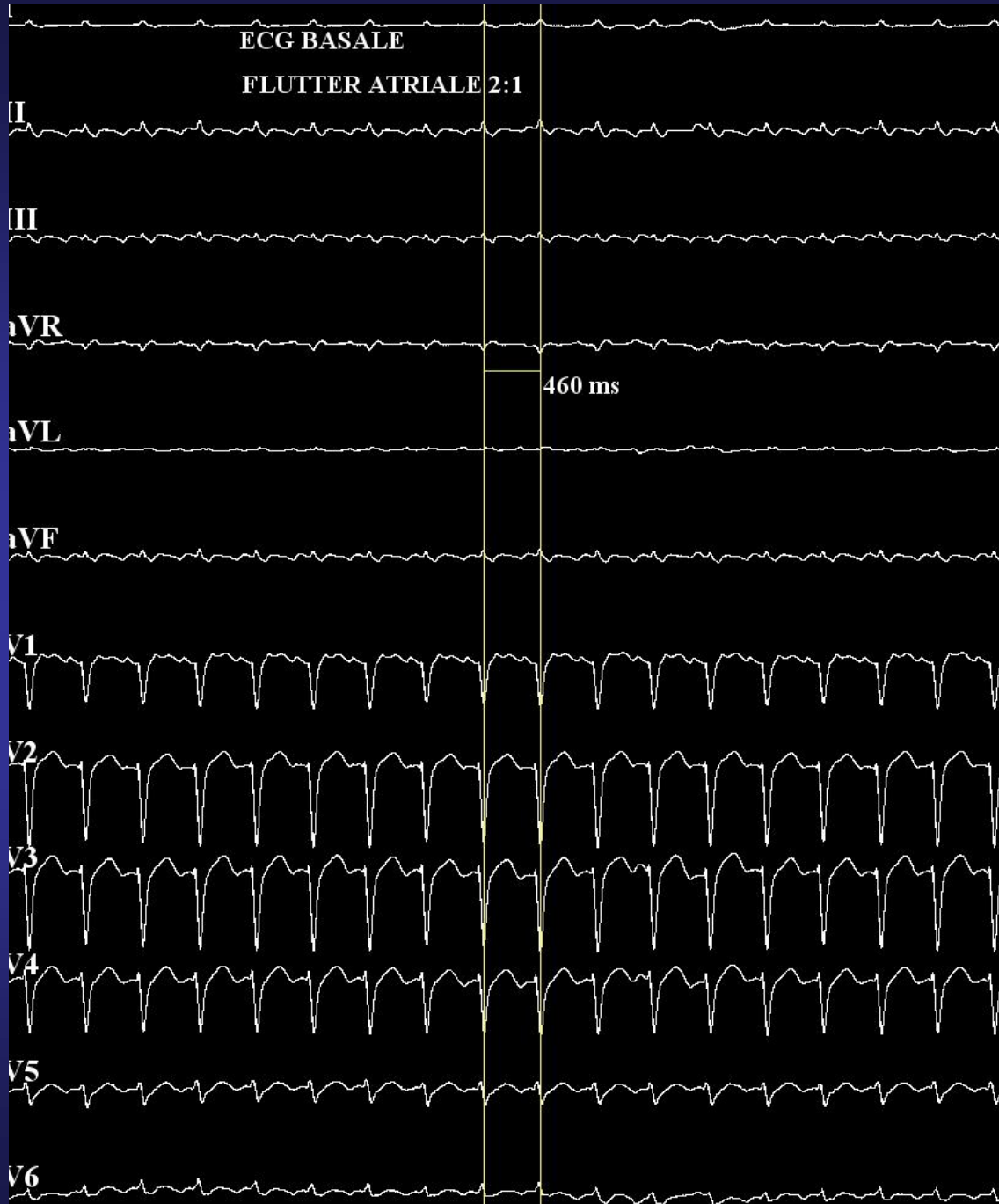
V3

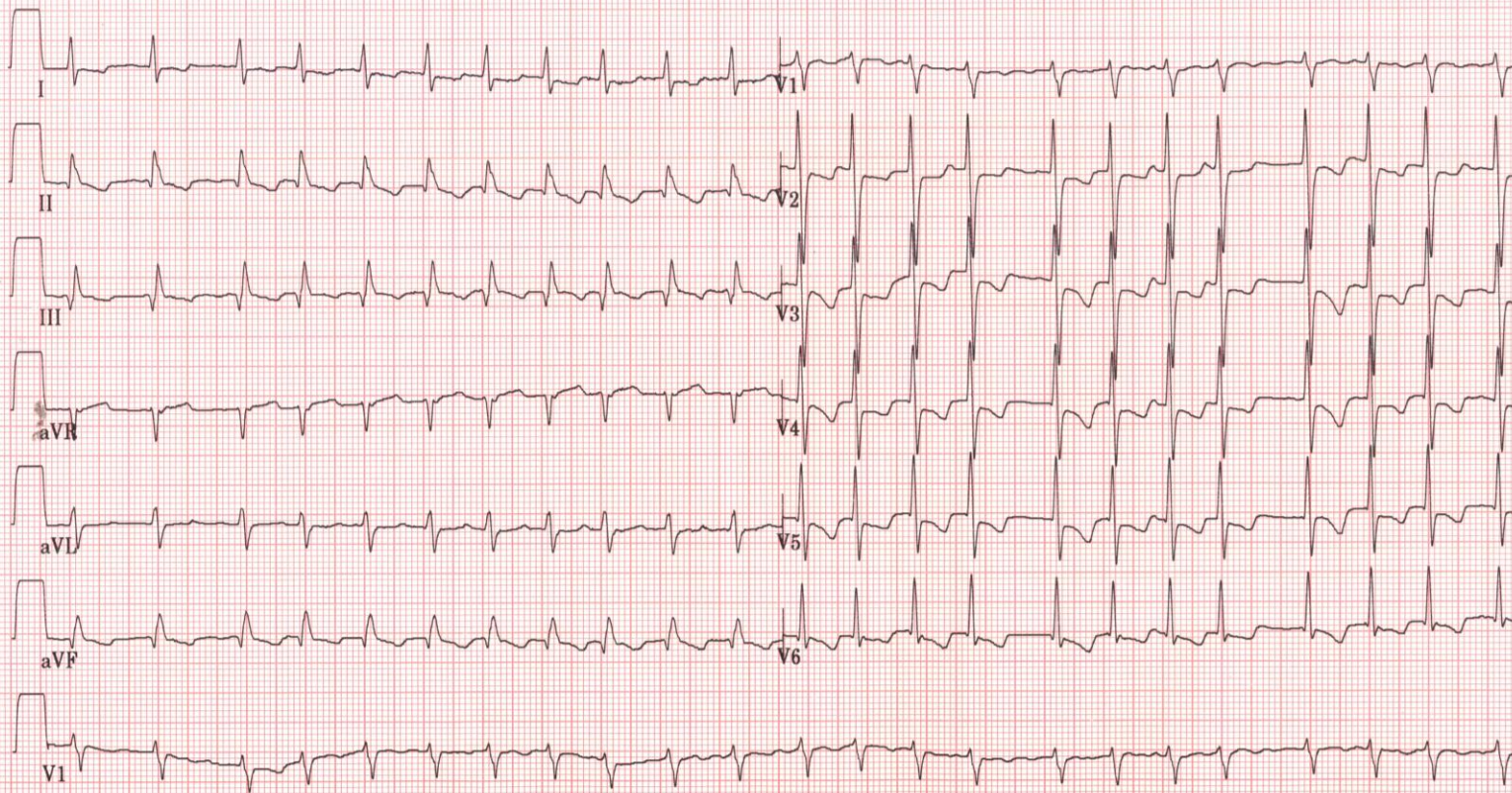
V4

V5

V6

460 ms





40Hz 25.0mm/s 10.0mm/mV

2 x 5s : 1 dcr. ritmo

MAC5K 005A.1

12SL™ v231

