Universitatea de Stat de Medicină şi Farmacie
„Nicolae Testemiţanu”

ECG în aritmii cardiace

Conf. univ., dr. şt. med
Alexandra Grejdieru

Componenetele sistemului de conducere nodo-hisian (fiziologic)

- **Nodul sinusal**

cu 3 fascicule internodale:

- Bachmann (anterior)
- Wenckebah (mijloc)
- Thorel (posterior)

- **Nodul atrio-ventricular**

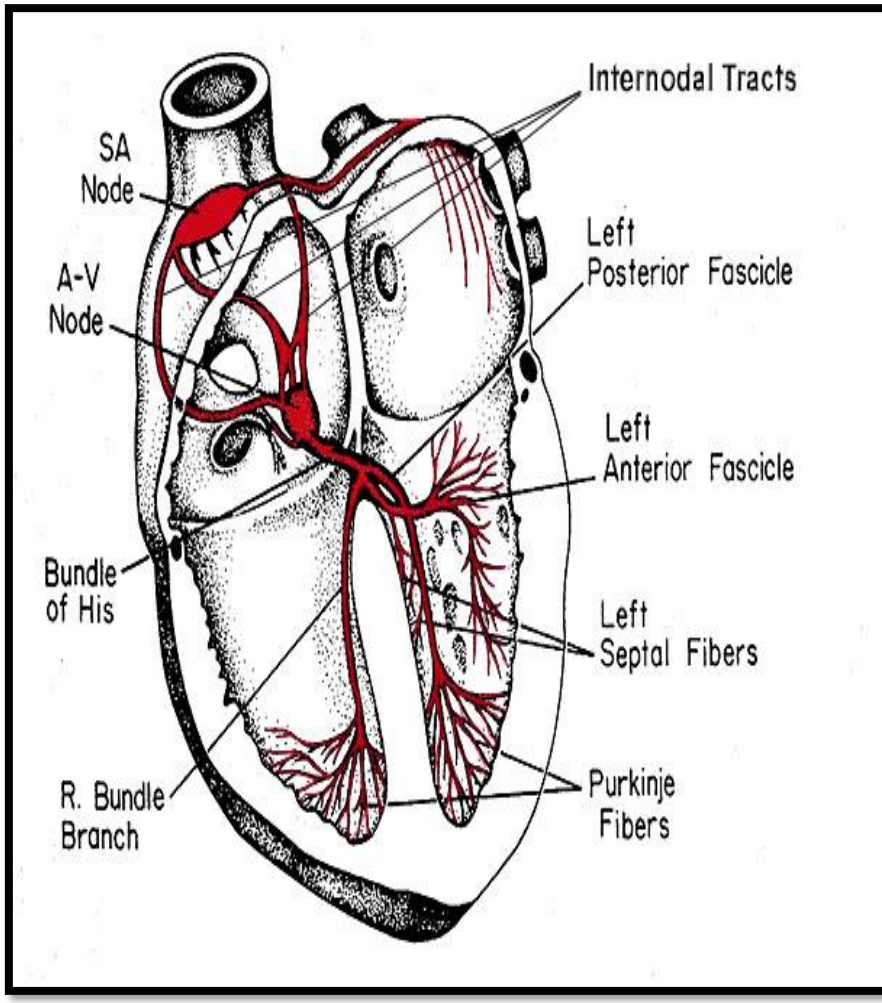
cu 3 zone:

- zona de tranziție cu miocardul atrial
- nodul compact sau corpul nodului
- zona de penetrație către ventricul ce se continuă cu fasciculul His

- **Fasciculul His**

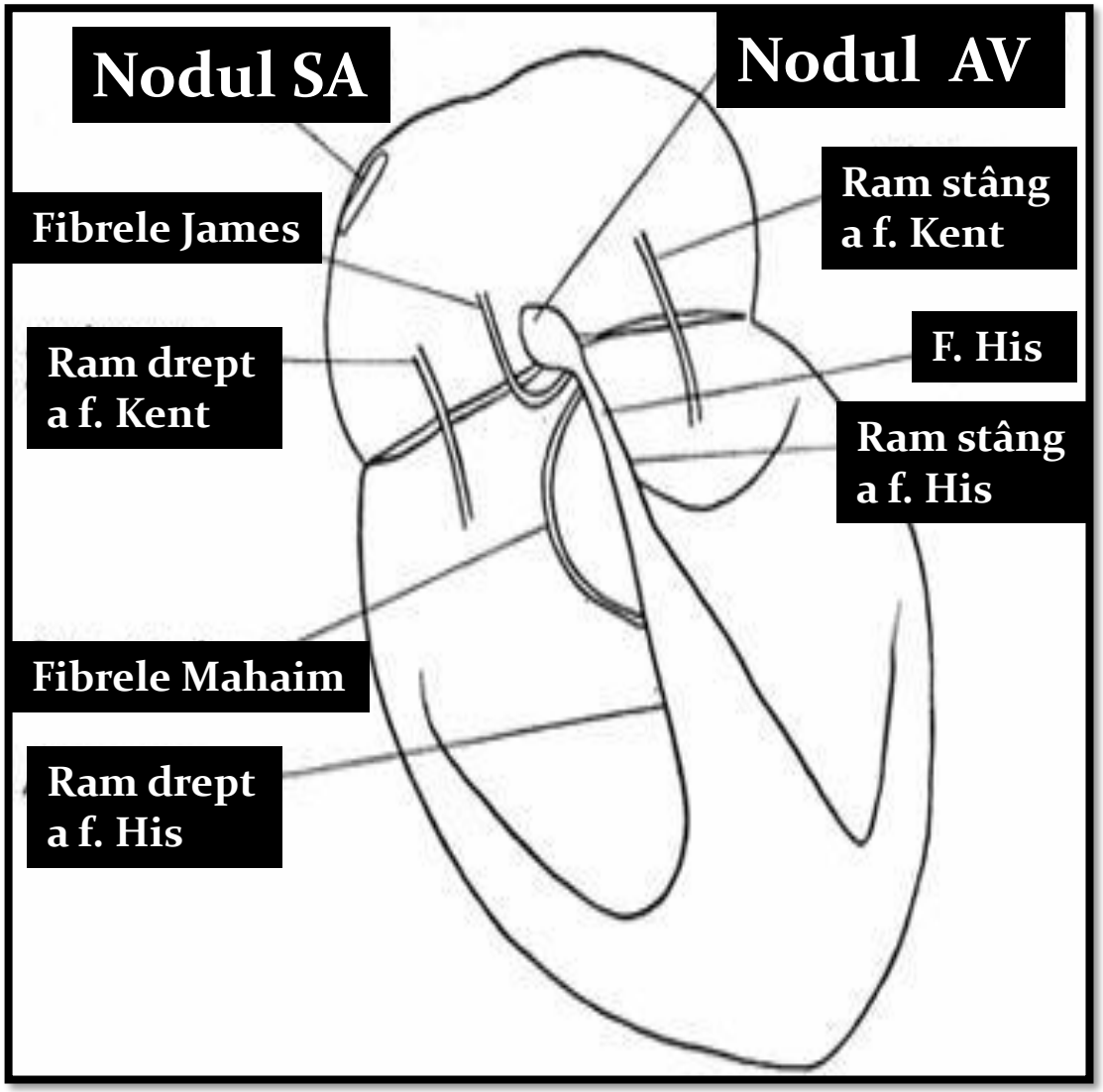
- ram dreapt
- ram stâng
  - anterior
  - posterior

- **Reteaua Purkinje (ventriculară)**



Căi de conducere patologice

- **fasciculul Kent** (conectează atriile direct cu ventriculii, scurtcircuitând astfel conducerea prin NAV și fasciculul His),
- **fibrele James** (leagă atriile de porțiunea inferioară a NAV)
- **fibrele Mahaim** (hissio-ventriculare).



RITM SINUSAL

- **Frecvenţă contracţiilor cardiace de 50-100/min.**
- **Distanţele RR = RR (egale)**
- **Prezenţa undei P pozitive în fiecare derivaţie**
- **Unda P negativă în AVR**
- **Unda P precede fiecăre complex QRS**

All complexes evenly spaced; rate 60 to 100/minute

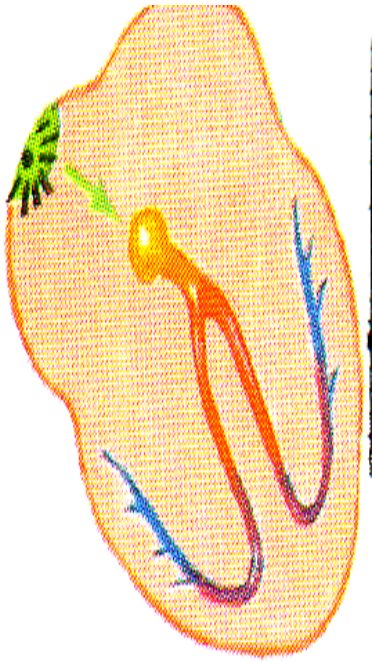
I
aVR
V1
V4
II
aVL
V2
V5
III
aVF
V3
V6

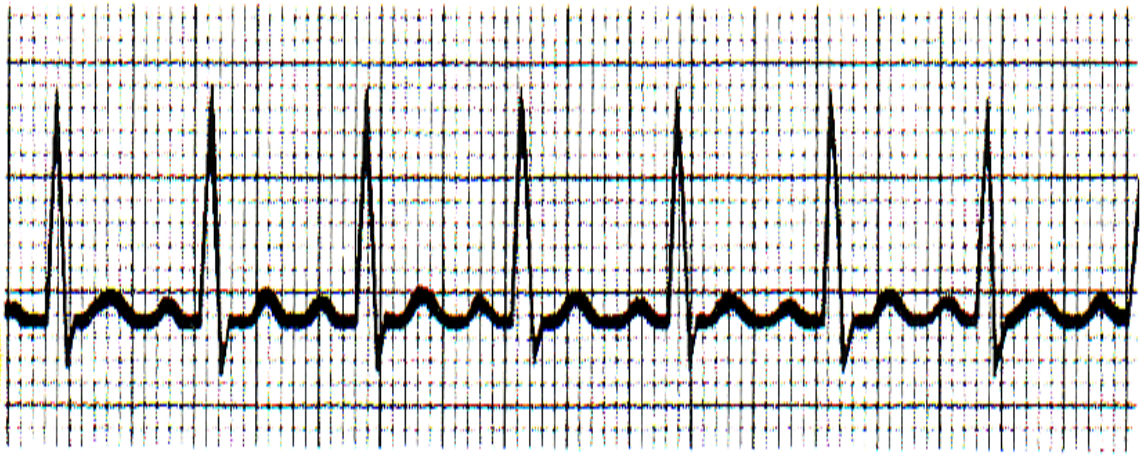
TAHICARDIE SINUSALĂ

- **Distanțele RR = RR**
- **Prezența undei P înaintea fiecărui complex ORS**
- **Frecvență atrială >100 b/min → 180 b/min (rar 200 b/min)**
- **Influența vagală ↓ frecvența, în timp ce stimularea simpatică o ↑.**

c) Sinus tachycardia

Impulses originate at SA node at rapid rate





All complexes normal, evenly spaced; rate >100/minute

TAHICARDIE SINUSALĂ

Etiologie

- Stres, efort fizic
- Anxietate, inflamație, infecție
- Hipovolemie, hipotensiune
- Patologii organice
  - anemie
  - tromboembolismul pulmonar
  - ischemia miocardică
  - șocul și ICC
  - hipertiroidism)
- Alcool, cofeină, nicotină
- medicamente:
  - Atropina
  - Catecolamine
  - Hormonii tiroidieni

TAHICARDIE SINUSALĂ

Tratament

- Abandonarea fumatului
- Sistarea consumului de alcool
- Micșorarea dozajului de cafea
- Evitarea stresului (calmante)
- Plimbări la aer liber
- Gimnastică
- Dietă echilibrată
- Tratamentul maladiilor, care au provocat tahicardia
- Sistarea medicamentelor sau micșorarea dozei (GCS, L-tiroxinei)
- Corectarea hipovolemiei, anemiei

TAHICARDIE SINUSALĂ

Tratament medicamentos:

- β-blocante
  - Propronalol 40 mg x 2-3 ori pe zi
  - Atenolol 50 mg x 2 ori pe zi
  - Metoprolol 50 mg x 2 ori pe zi
  - Bisoprolol 5 mg/zi
  - Nebivolol 5 mg/zi

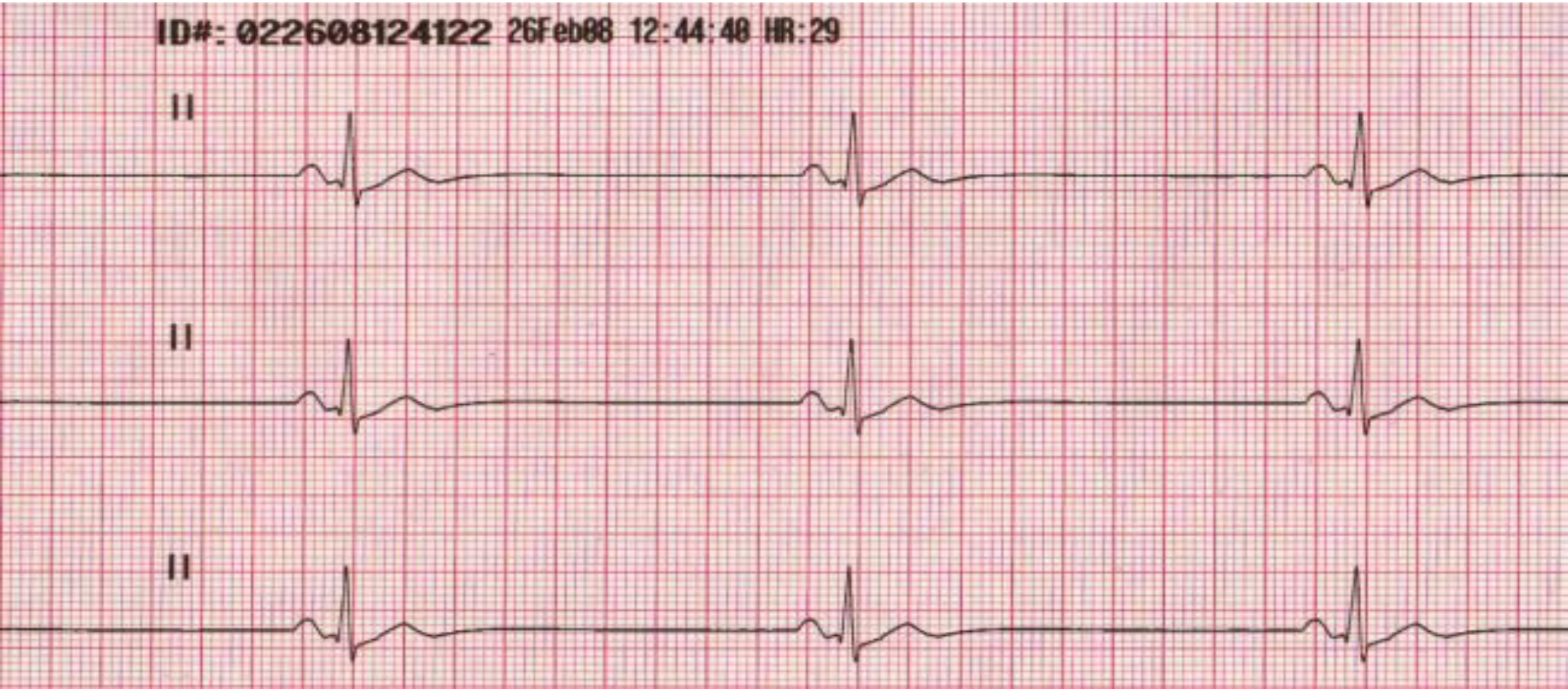
  Ivabradina
- Blocanții canalelor de Calciu
  - Verapamil 40 mg x 2 ori pe zi

  În cazuri severe
- Ablație chirurgicală
- Ligaturarea arterei centrale a NS

BRADICARDIA SINUSALĂ

- **Distanțele RR = RR**
- **Prezența undei P înaintea fiecărui complex ORS**
- **Frecvență atrială < 50 bătăi/min.**

Pacientul este de cele mai multe ori asimptomatic.



BRADICARDIA SINUSALĂ

Etiologie

- ***la adulți sănătoși***
- **la sportivi**
- **în timpul somnului**
- ***stimularea sinusului carotidian (cravata)***
- ***în stări patologice* :**
  - **hipertensiune intracraniană**
  - **tumori i/craniene, cervicale, mediastinale**
  - **Meningite, septicemie**
  - **LES**
  - **sincopele vaso-vagale, depresie**
  - **IMA inferior (se excită n. vagus)**
  - **vomă, denutriție, hipotermie, hipoxie severă**
  - **mixedem**
  - **sarcină**
  - **boala Addison**

BRADICARDIA SINUSALĂ

Tratament

- ***Sistarea și tratamentul stărilor care au adus la BS***
- **Medicamente:**
  - **Sol. Atropin sulfat 0,1% - 1 ml (max 4 ml în 24 ore)**
  - **Sol. Izoproterinol 5 mg**
  - **Sol. Eufillină (Teofillină) 2,4% - 5 ml**
  - **Tinctură de Belladona, Beloid, Belaspon**
  - **Amlodipin (Nisoldipin), Lercamen 5 -10 mg/zi**

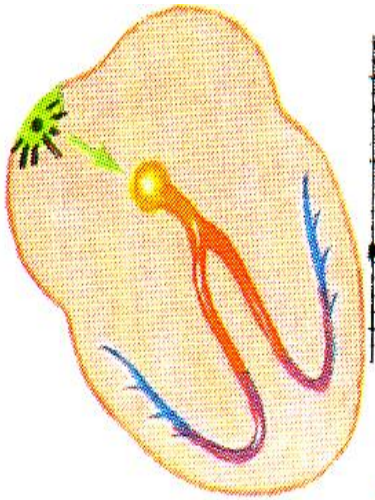
În bradicardii severe – implantare ECS

Aritmia sinusală

- Distanțele RR # RR
- Prezența undei P înaintea fiecărui complex ORS
- Frecvență atrială iregulată

d) Sinus arrhythmia

Impulses originate at SA node at varying rate

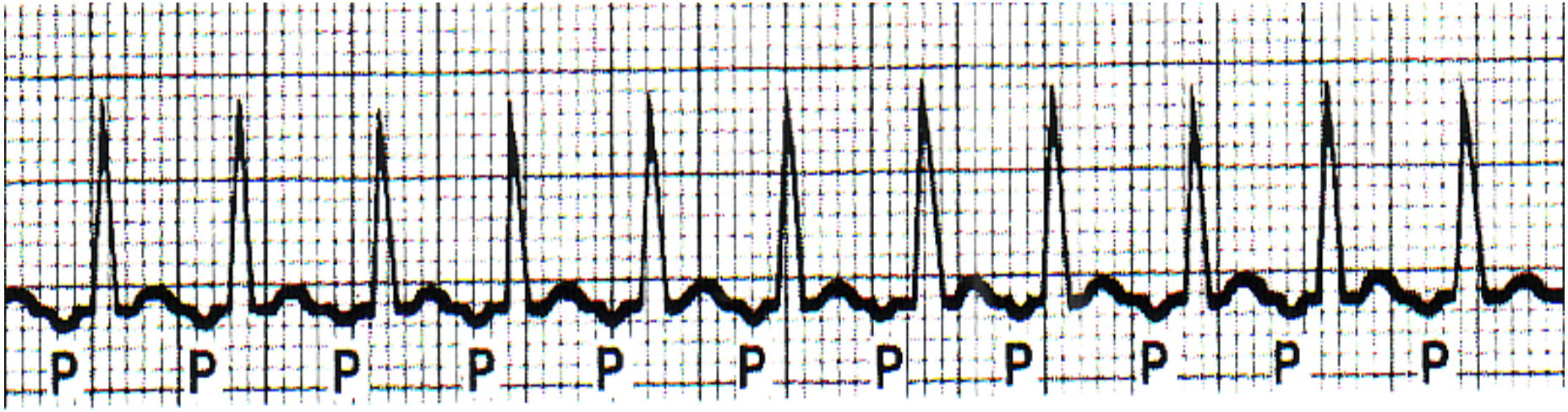


All complexes normal but rhythmically irregular. Longest PP or RR interval exceeds shortest by 0.16 seconds or more

TAHICARDIILE PAROXISTICE SUPRAVENTRICULARE

EKG:

* FCC 200(150-220) b/min.
* FCC regulată, neinfluențată de mișcări, emoții
* unda P precoce cu altă morfologie decât P normal
* P-R diferit de al ritmului de bază
* QRS cu morfologie constantă sau prezintă alternanță electrică
* distanțe PP și RR constante



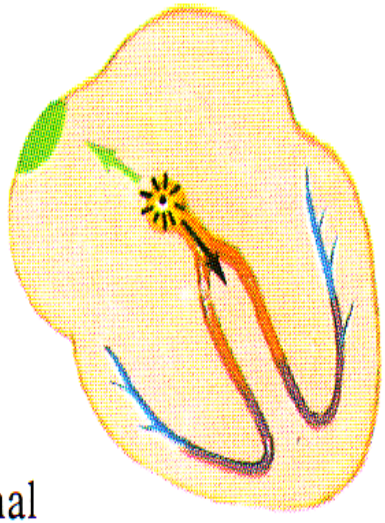
TAHICARDIILE PAROXISTICE SUPRAVENTRICULARE
Mecanismul de aritmogeneză

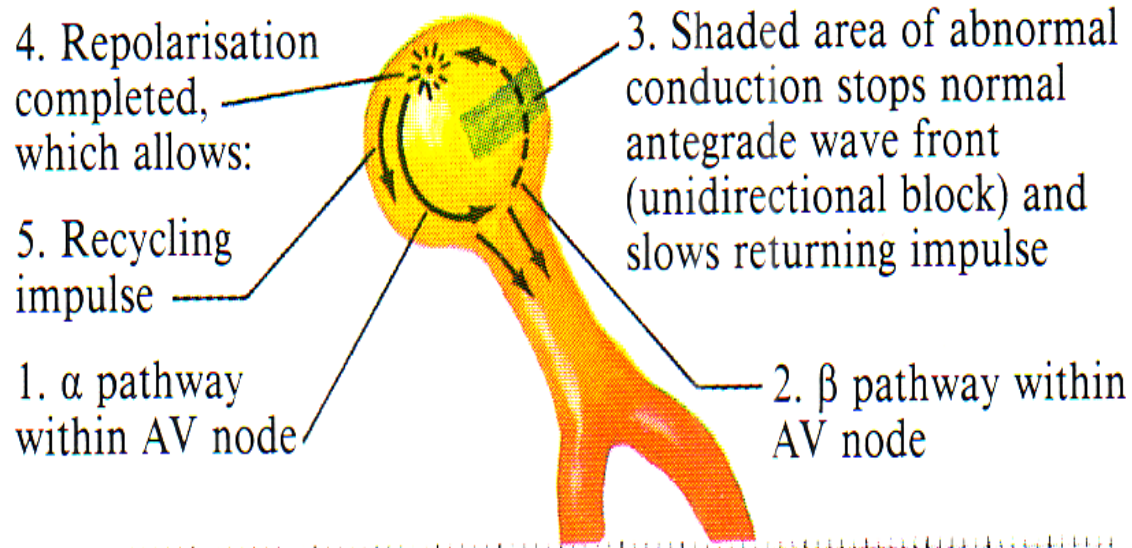
Focar ectopic

Mecanism de reintrare nodală prin bloc unidirecţional

h) Paroxysmal atrial tachycardia

Impulses recycle repeatedly in and near AV node due to slowing in area of unidirectional block





Atrial rate 160 to 220/minute.
P waves regular and often inverted.
QRS regular or irregular

TAHICARDIILE PAROXISTICE SUPRAVENTRICULARE

1. ***Simptomatologia clinică*: accesul debutează brusc prin:**
   - **Palpitații**
   - **Dispnee**
   - **Angor pectoral**
   - **Sincope, lipotimii**
   - **Șoc**
   - **Semne de insuficiență acută a VS**
   - **Semne de IC**
   - **Frecvență ventriculară de 160-260/ min.**
   - **Durata accesului este variabilă (minute, ore)**
   - **Se sfârșește brusc**

TAHICARDIILE PAROXISTICE SUPRAVENTRICULARE

Tratamentul :

- **Odihnă**
- **Sedare**
- **Oprirea accesului:**
  - **Manevrele vagale (masajul sinusului carotidian, Valsalva, Muller) produc**
    - **oprirea paroxismului de tahicardie**
    - **nu sunt urmate de nici un răspuns.**
- **Răriea frecvenței, dacă oprirea nu e posibilă prin măsuri terapeutice imediate**
  - **Sol. Adenozin trifosfat 6 -12 mg î/v cu Sol. NaCl 0.9% - 10 ml bolus în 2 – 3 sec.**
  - **Sol. Verapamil 5 -10 mg i/v cu Sol. NaCl 0.9% - 10 ml bolus în 2 – 3 sec.**
  - **Sol. Estmolol 50 – 100 mg/kg/min sau Sol. Propranolol (Obzidan) 0.25 -0.5 mg i/v sau Sol. Metoprolol 5 mg i/v la fiecare 5 min.**
- **La ineficiență șoc electric sincronizat pe unde P 50 -100J**
- **Prevenirea recidivei prin tratament cronic antiaritmic**

TAHICARDIILE PAROXISTICE SUPRAVENTRICULARE

Tratamentul :

- **Prevenirea recidivei prin tratament cronic antiaritmic**
  - **La accese rare, bine tolerate, scurte, scurte, care se cupeaza spontan sau la manevre vagale nu necesită tratament**
  - **În cazuri mai grave se administreaza programat:**
    - **Antagoniști de calciu:**
      - **Verapamil – retard 240 – 320 mg/zi**
      - **Diltiazem 160 – 240 mg/zi**
    - **Beta blocante**
      - **Propranolol retard**
      - **Atenolol**
      - **Metoprolol retard**
      - **Bisoprolol (în doze de saturare)**
    - **Amiodaronă - inițial doze de cumulare, apoi se trece la doza de menținere - 200 mg/zi**
  - **Pacienților cu episoade recurente, indiferent de tratamentul aplicat se indică ablația prin cateter**

Tahicardia ventriculară (TV)

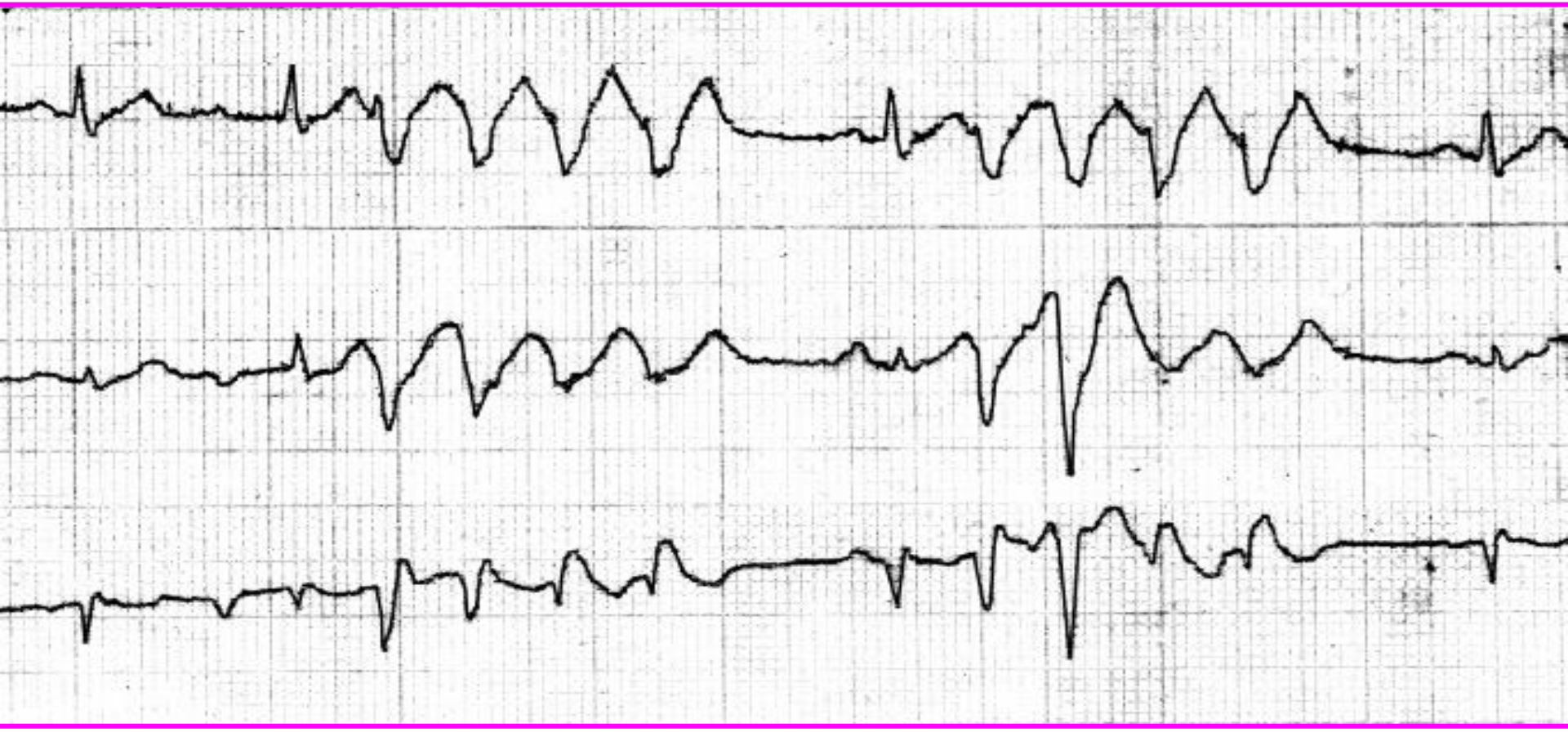
Tahicardia ventriculară (TV) reprezintă o succesiune de mai mult de 3 complexe originare distal de bifurcaţia fasciculului His în ţesutul specializat de conducere sau în miocardul ventricular, cu o frecvenţă de peste 100/minut, având drept mecanism fie dezordini în formarea impulsului fie reintrarea.

Etiologie

Îndiferent de mecanism, TV apare în o zonă patologică, mai mult sau mai puţin întinsă, prin:

- Ischemie
- Fibroză
- Displazie
- Hipertrofie
- Simplă întindere a fibrelor

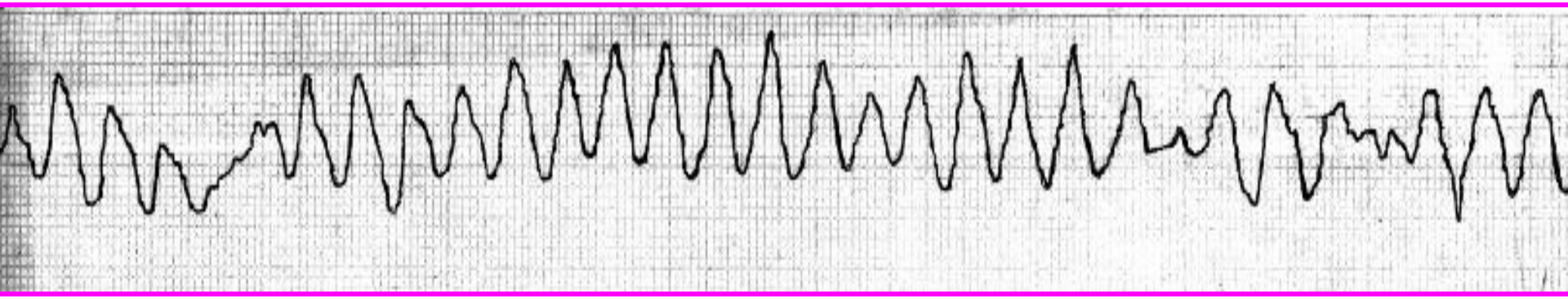
TV nesusținută repetitivă



TV nesuşţinută repetitivă
la limita diferenţierii de salvele de EV
Întrerupte de perioade de ritm sinusal normal

TV haotică

cu complexe de morfologie variabilă survenind la intervale neregulate. Diagnostic diferenţial cu FiV cu unde mari



Torsada vârfurilor

modificarea treptată a polarităţii complexelor: pozitiv - negativ - pozitiv

FIBRILAŢIA ATRIALĂ

- Fibrilatia atrială (FA) este cea mai frecvent întîlnită aritmie cardiacă, care se determină la 1-2% din populație. Peste 6 milioane de europeni suferă de această aritmie și se estimează că în următorii 50 de ani, odată cu îmbătrînirea populației prevalența va crește cel puțin de 2.5 ori.
- Complicațiile la pacienții cu FA survin frecvent și sunt foarte severe. Prevenirea lor este scopul terapeutic principal în managementul FA. Tabelul I evidențiază cele mai frecvente consecințe la pacienții ce suferă de FA.

Ghidul ESC ”Fibrilația atrială” 2012

FIBRILAŢIA ATRIALĂ

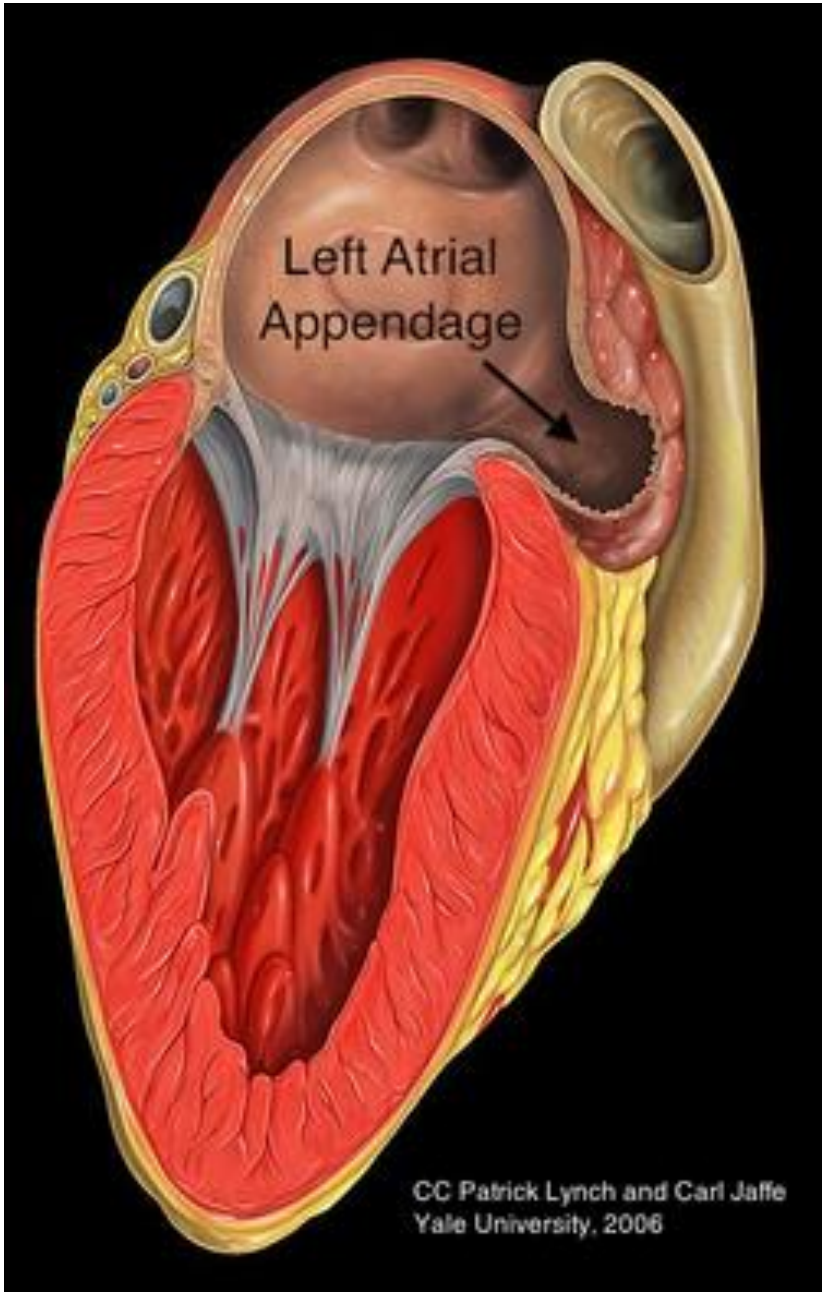
Consecințele clinice la pacienții cu FA	
Tipul consecinței	**Modificarea relativă la pacienții bolnavi cu FA**
1. Moartea	Rata morții se dublează
1. Ictusul (include infarctul hemoragic și hemoragii cerebrale)	Riscul de ictus este crescut. FA este asociată cu un ictus mai sever.
1. Spitalizări	Spitalizările sunt frecvente
1. Calitatea vieții și rezistența la efort	Variații largi de la absența efectului pînă la o diminuare marcată. FA poate cauza suferințe semnificative prin palpitații și alte simptome asociate cu FA
1. Funcția ventricolului stîng	Variații largi de la absența modificărilor pînă la tahicardiomiopatie cu insuficiență cardiacă acută.

Ghidul ESC ”Fibrilația atrială” 2012

Clasificarea FA

- **FA de novo -** FA depistată la un pacient care nu a fost oficial diagnosticat anterior cu FA, este considerată, indiferent de durata aritmiei sau de prezența și severitatea simptomelor asociate cu FA.
- **FA paroxismală -** se caracterizează prin revenirea la ritmul normal fără nici o intervenție sau tratament, deobicei în decurs de 48 de ore. Deși paroxismele pot dura pînă la 7 zile, importanța primelor 48 de ore este foarte mare, deoarece după depășirea limitei date probabilitatea de a face o conversie spontană este redusă și apare necesitatea de inițiere a terapiei de anticoagulare.

Ghidul ESC ”Fibrilația atrială” 2012


Left Atrial
Appendage
CC Patrick Lynch and Carl Jaffe
Yale University, 2006

Clasificarea FA

- **FA persistentă** se numește aritmia cu episoade de FA, care durează mai mult decît 7 zile și necesită obligatoriu cardioversie medicamentoasă sau cardioversie directă cu curent electric pentru a o întrerupe.
- **FA persistentă de durată lungă** durează un an sau mai mult pînă cînd se a adoptă o strategie de control a ritmului.
- **FA cronică (permanentă**) se numește aritmia, existența cărei este confirmată de pacient (și medic). Deci, intervențiile de control ale ritmului, prin definiție, nu sunt urmărite de pacienții cu FA permanentă. Cînd se adoptă o strategie de control a ritmului aritmia este clasificată ca FA persistentă de durată lungă

Ghidul ESC ”Fibrilația atrială” 2012

Management-ul de urgență

trebuie sa fie axat pe ameliorarea simptomelor și evaluarea riscurilor asociate cu FA.

Evaluarea clinică trebuie să includă determinarea scorului după EHRA
Managementul primar implică următoarele:

- Controlul frecvenței ventriculare
- Evaluarea imediată a necesității de anticoagulare
- Decizia primară de a adauga terapia de control al ritmulu la management-ul bazat pe simptome (poate fi reevaluată ulterior)
- Tratamentul patologiei cardiace de bază

Ghidul ESC ”Fibrilația atrială” 2012

FIBRILAŢIA ATRIALĂ

1. Simptomatologie clinică

A. Subiectiv:

palpitaţii
dureri precordiale
astenie
sincope
embolii periferice sau centrale.

***B. Obiectiv*:**

ritm cardiac neregulat
zgomote cardiace variabile ca intensitate
puls neregulat, de amplitudine variabilă
deficit de puls
TA sistolică variabilă.

Scorul EHRA a simptomelor asociate cu FA

Clasificarea Simptomelor FA (scorul EHRA)	
Clasa EHRA	**Explicația**
EHRA I	**Fără simptome**
EHRA II	**Simptome ușoare; activitatea zilnică nu este afectată**
EHRA III	**Simptome severe; activitatea zilnică normală este afectată**
EHRA IV	**Simptome invalidizante; activitatea zilnică normală este profund tulburată**

Ghidul ESC ”Fibrilația atrială” 2012

FIBRILAŢIA ATRIALĂ

I. *FA cu alură rapidă*,
cu o frecvenţă peste 150bătăi/min

- **este în general rău tolerată,**
- **necesitâ rărirea frecvenţei ventriculare**

***II. FA cu alură lentă*,**
cu o frecvenţă sub 50 bătăi/min

- **poate fi de asemenea rău tolerată,**
- **prin ↓debitului cardiac**
- **când este simptomatică (sincope) impune implant de pacemaker**

FIBRILAŢIA ATRIALĂ

EKG:

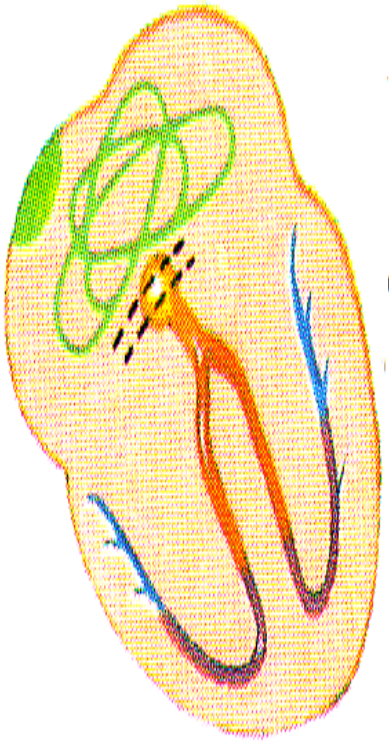
*** Distanțe RR iregulate**

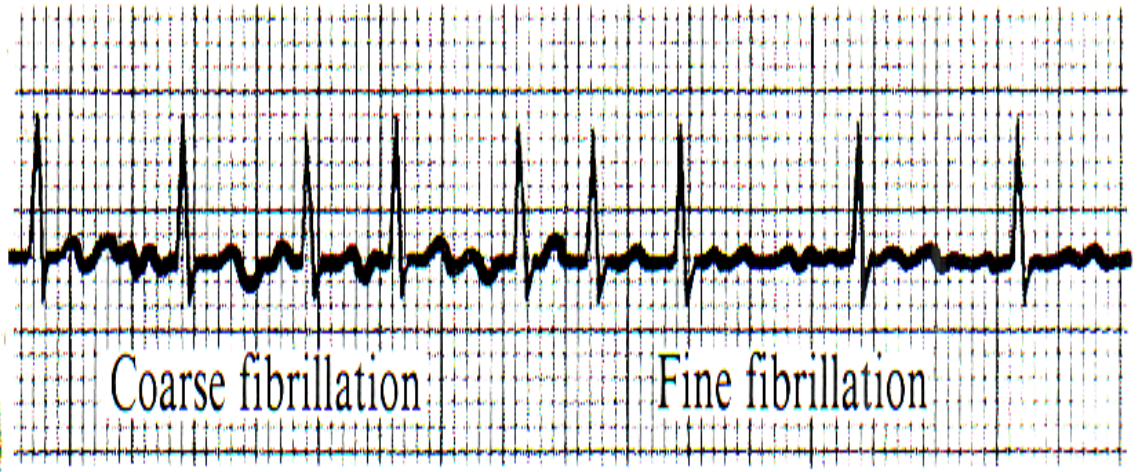
*** Lipsa undei P**

*** Unde ”f” mici**

j) Atrial fibrillation

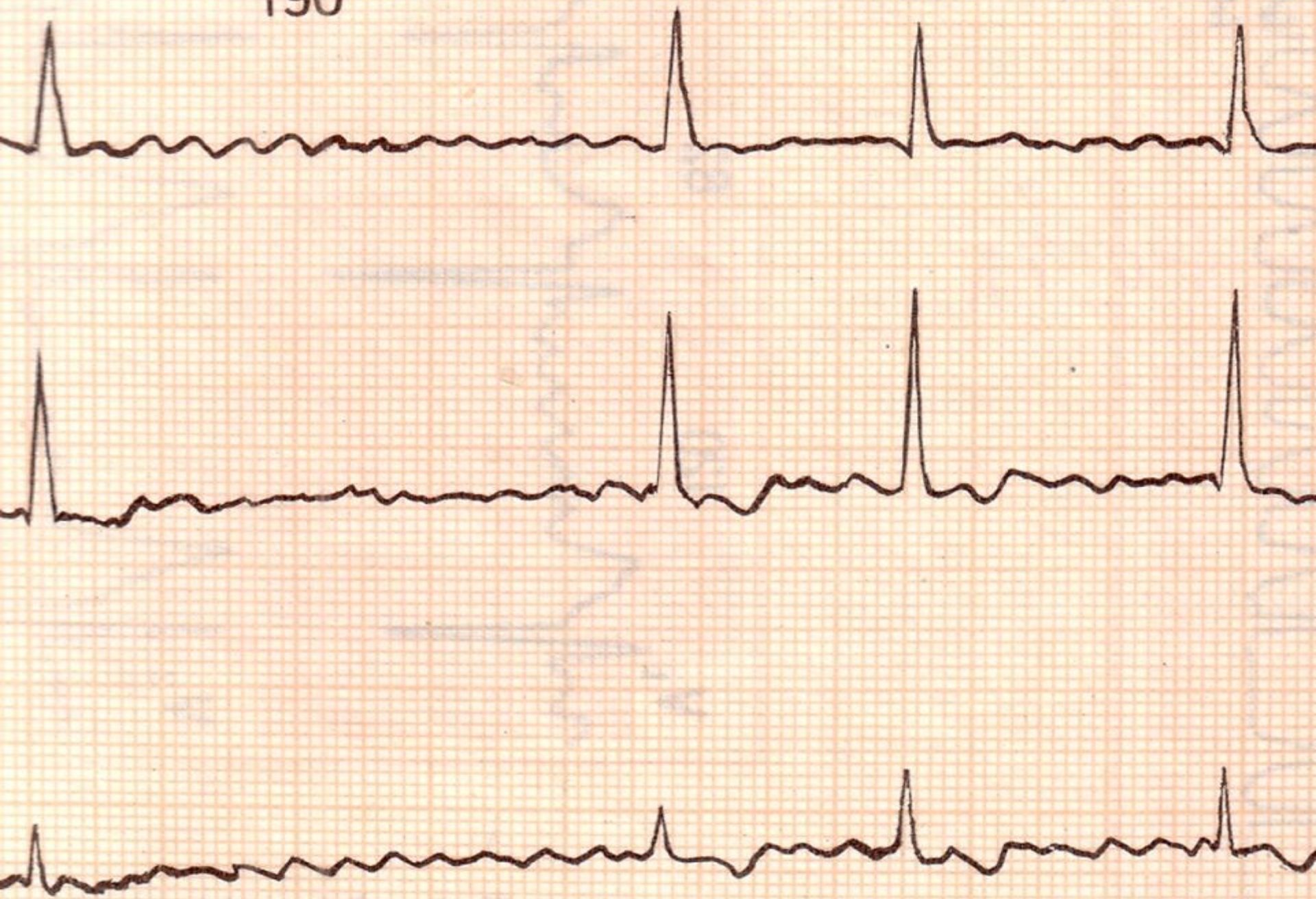
Impulses take chaotic, random pathways in atria





Baseline coarsely or finely irregular; P waves absent.
Ventricular response (QRS) irregular, slow or rapid

190



	CHA2DS2VASc	Scor
1.	Insuficiența cardiacă sau disfuncție ventriculară moderată sau gravă (FE VS 40%)	1
2.	Hipertensiune arterială	1
3.	Vârsta 75 ani	2
4.	Diabet zaharat	1
5.	AVC, AIT, embolie sistemică în antecedente	2
6.	Boală vasculară (IM vechi, afectarea aortei sau a vaselor periferice)	1
7.	Vârsta 65-74 ani	1
8.	Sexul feminin	1

Risc înalt	**>2**
Risc moderat	**1**
Risc mic	**0**

Scorul $CHADS_2$

este un instrument pentru estimarea riscului de ACV la pacienții cu FA, o formulă memotehnică pentru factorii care cresc riscul pentru ACV.

- C (congestive heart failure) – 1 punct pentru IC congestivă
- H (Hipertension) – 1 punct pentru hipertensiune arterială
- A (Age) – 1 punct pentru vârsta ≥ 65 ani
- D (Diabetes mellitus) – 1 punct pentru diabet zaharat
- S_2 (Stroke or TIA) – 2 puncte pentru antecedente de accident ischemic transitor (AIT) sau Stroke (ACV)

Scorul CHA_2DS_2-VAS_c

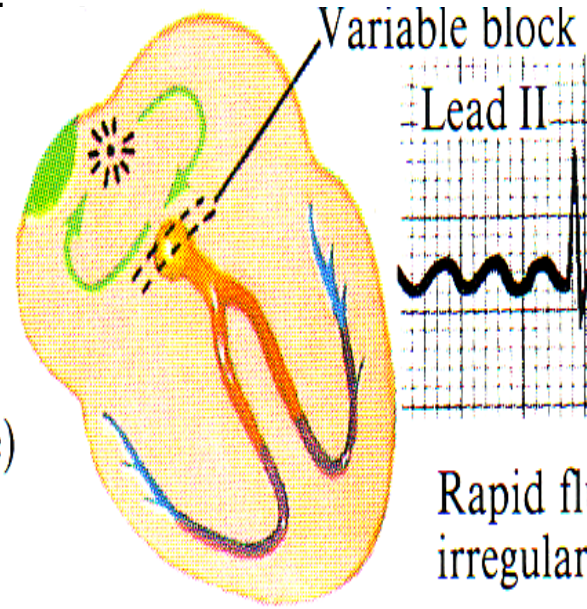
- **C (congestive heart failure/left ventricular dysfunction) – 1 punct pentru IC congestivă sau disfuncție ventriculară stângă**
- **H (Hipertension) – 1 punct pentru hipertensiune arterială**
- **A_2 (Age) – 2 puncte pentru vârsta ≥ 75 ani**
- **D (Diabetes mellitus) – 1 punct pentru diabet zaharat**
- **S_2 (Stroke or TIA or thrombembolism) – 2 puncte pentru antecedente de Stroke, AIT sau eveniment tromboembolic**
- **V (vascular disease) – 1 punct pentru boală coronariană, infarct miocardic, boală arterială periferică, ateromatoză aortică**
- **A (Age 65 - 74) – 1 punct pentru vârsta cuprinsă între 65 – 74 ani**
- **S_c (Sex category) – 1 punct pentru sexul feminin**

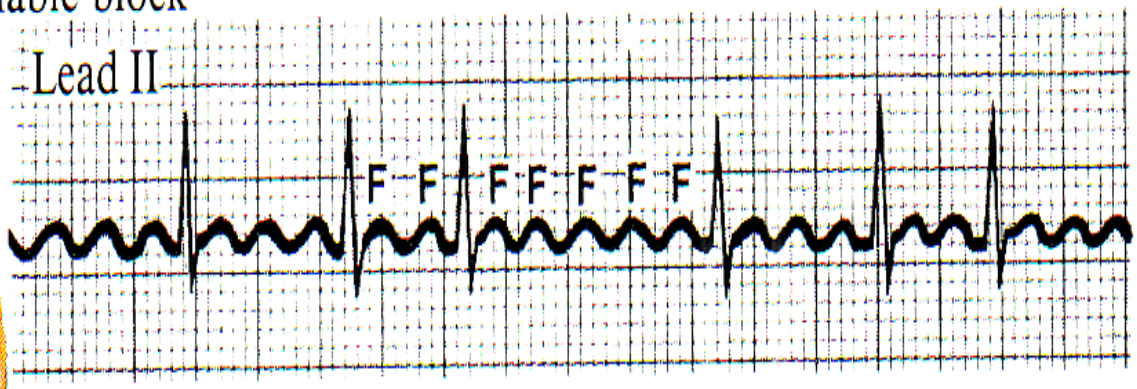
FLUTTERUL ATRIAL

Tulburare de ritm de înaltă frecvenţă
Activitate atrială permanentă cu frecvenţă în jur de 300/min. regulată, fixă, cu răspuns ventricular la un grad de bloc regulat sau neregulat şi complexe ventriculare

i) Atrial flutter

Impulses travel in circular course in atria, setting up regular, rapid (220 to 300/minute) flutter (F) waves without any isoelectric baseline

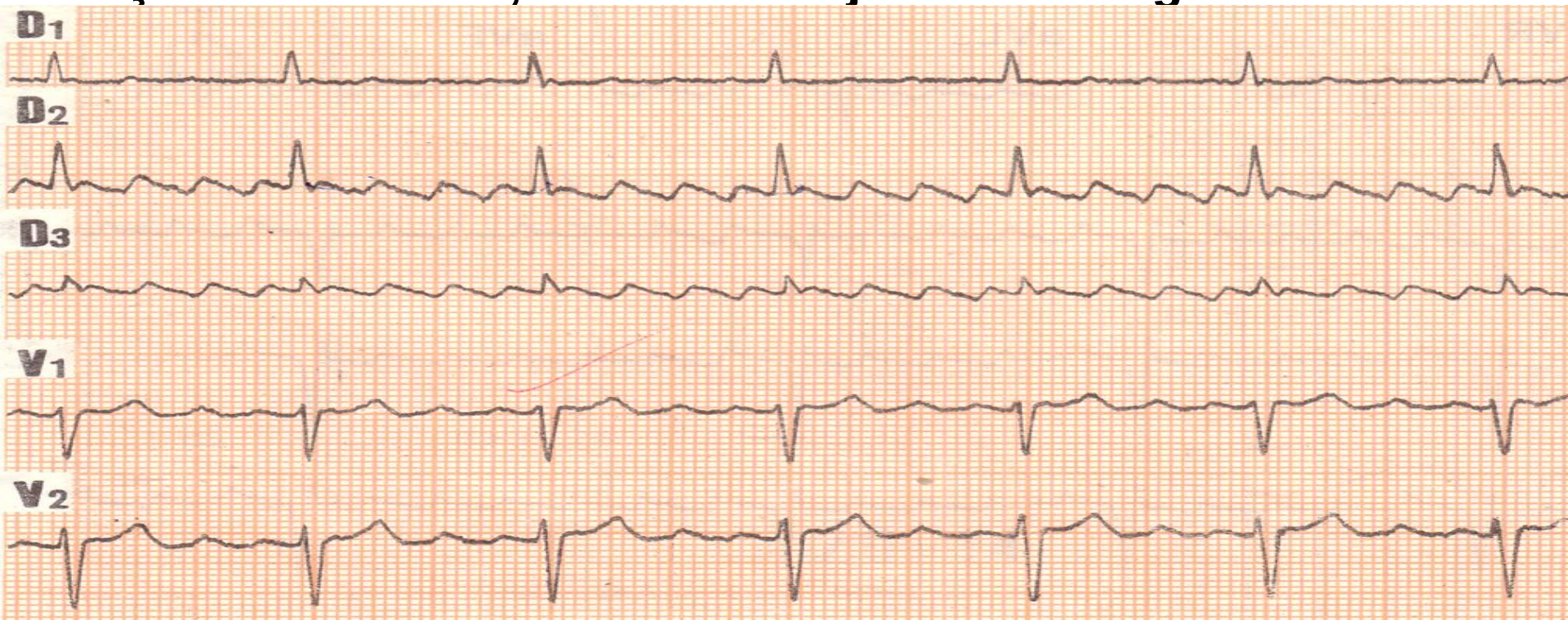




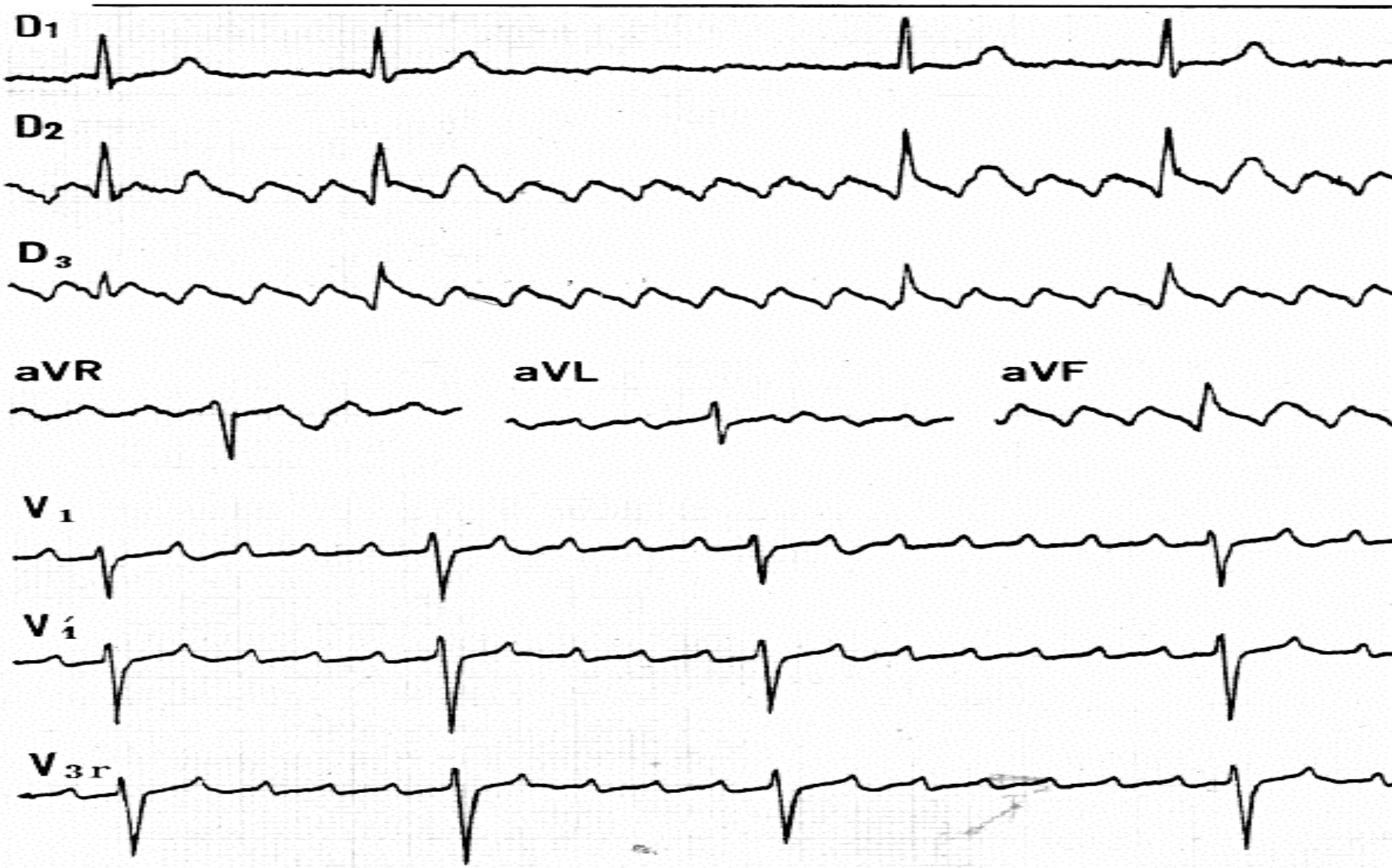
Rapid flutter (F) waves. Ventricular rate (QRS) regular or irregular and slower (depending on degree of block)

ECG în FLUTTERUL ATRIAL

- Undele de Fl. au aspect de dinţi de ferăstrău, cu morfologie constantă, distanţă egală 0,18-0,20 sec., neinfluenţate de emoţii, mişcări, efortul îmbunătăţeşte conducerea av
- Absenţa liniei izoelectrice
- frecvenţă 300/min., cel mai frecvent negative în DII, DIII şi AVF.
- QRS este nemodificat, având raport de 1/2, 1/3, 1/4 sau 1/5 faţă de undele Fl., uneori blocajul este neregulat

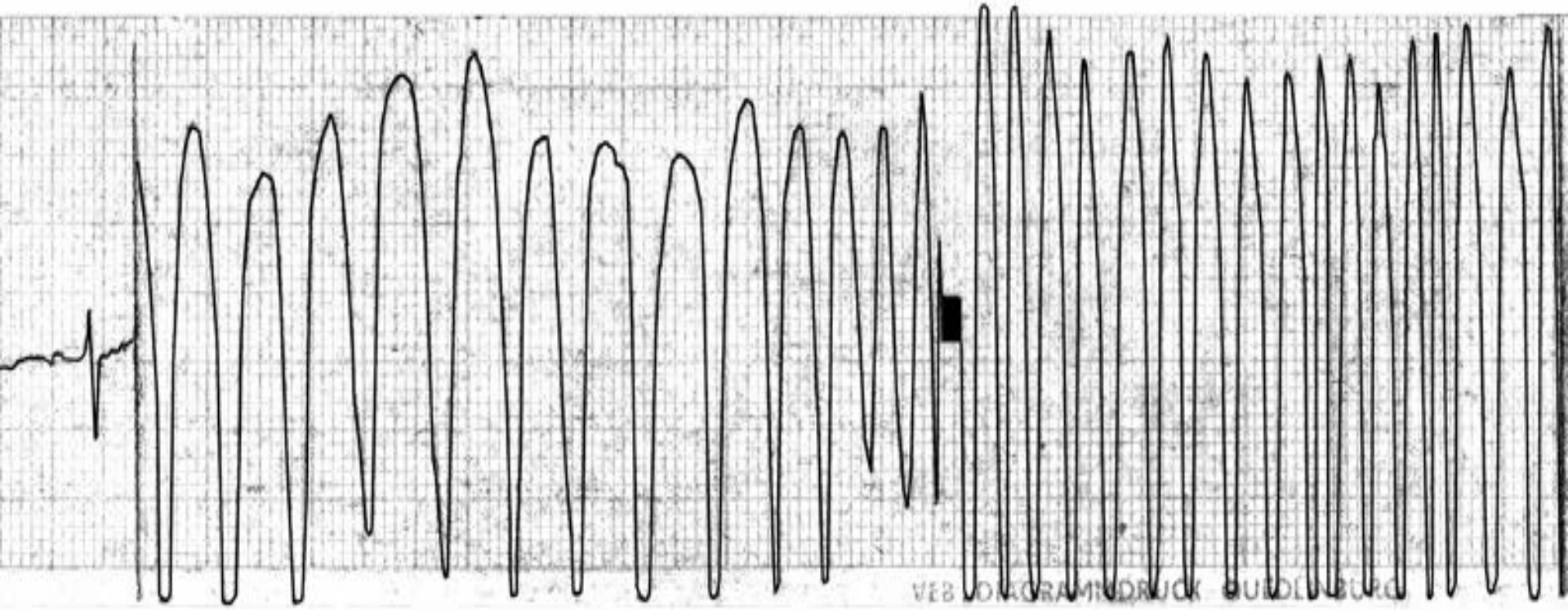


FLUTTERUL ATRIAL



Flutter-ul ventricular

reprezintă o tahicardie ventriculară rapidă (150-300/minut, de obicei 200/minut), care de obicei precede FV.



Fibrilaţia ventriculară (FV)

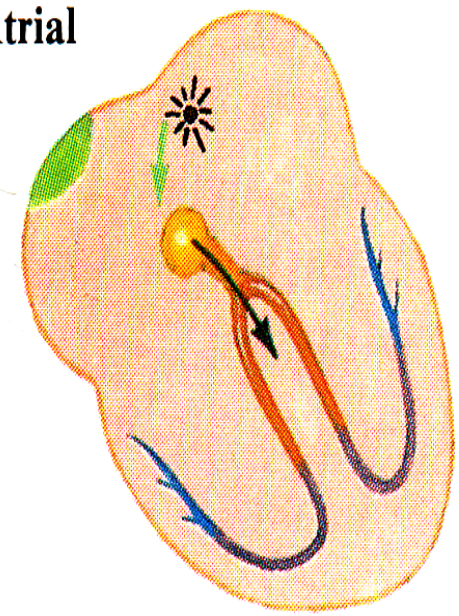
reprezintă pierderea activităţii electrice organizate a ventriculului, tradusă în plan clinic prin colaps hemodinamic şi deces în 3-5 minute de la debutul aritmiei, în absenţa tratamentului.

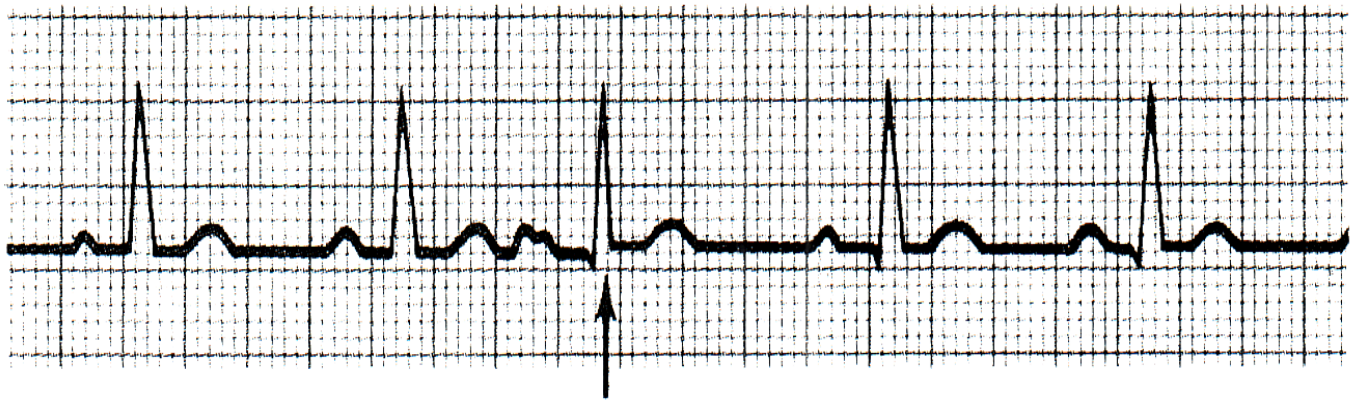
EXTRASISTOLIA ATRIALĂ

ECG

-Unde P precoce, diferite de ritmul de bază
-Morfologia P diferă de a ritmului de bază
-Intervalul PR normal, alungit sau scurtat
-Complexul QRS nemodificat
-Segmentul ST-T fără modificări
-Pauza postextrasistolică decalantă, aproximativ egală cu RR

1. Atrial

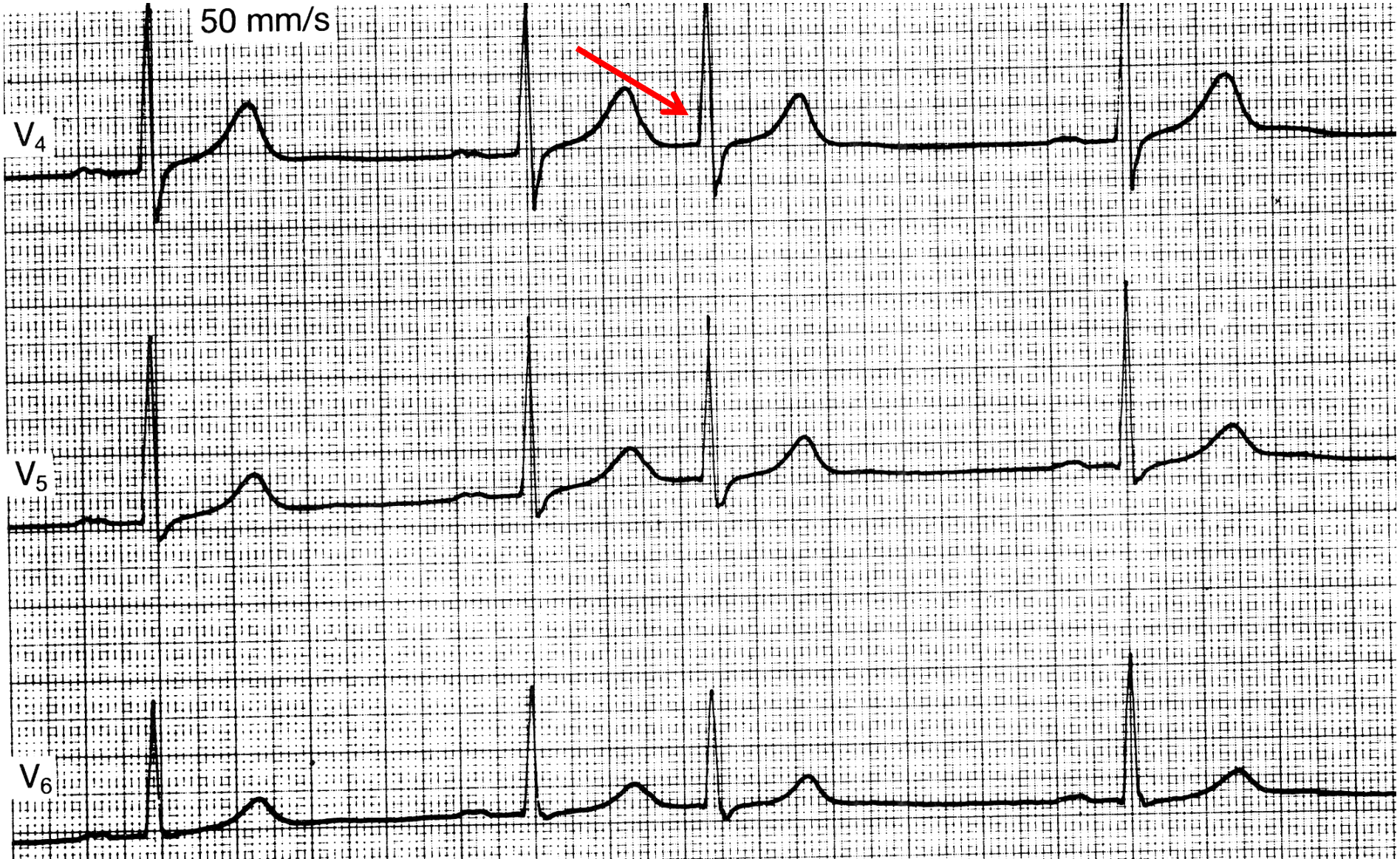




Premature contraction

P wave often has contour slightly different from sinus beats. PR interval often long. QRS narrow (<0.10 seconds), similar to normal beats except for timing

EXTRASISTOLIA A/V

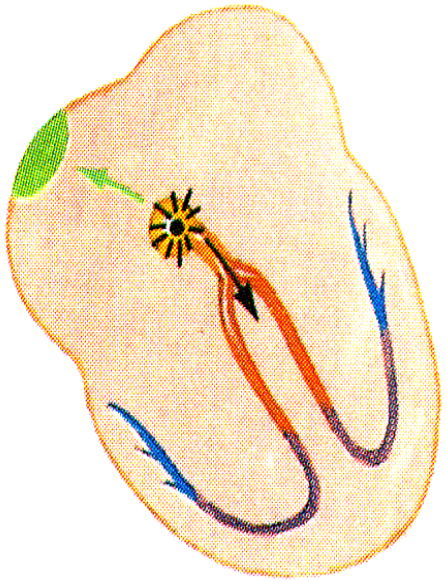


EXTRASISTOLIA NODALĂ

ECG:

superioare - undă P negativă, P- R<0,12 sec
medii - complex QRS precoce
inferioare - cu unde P negative după QRS

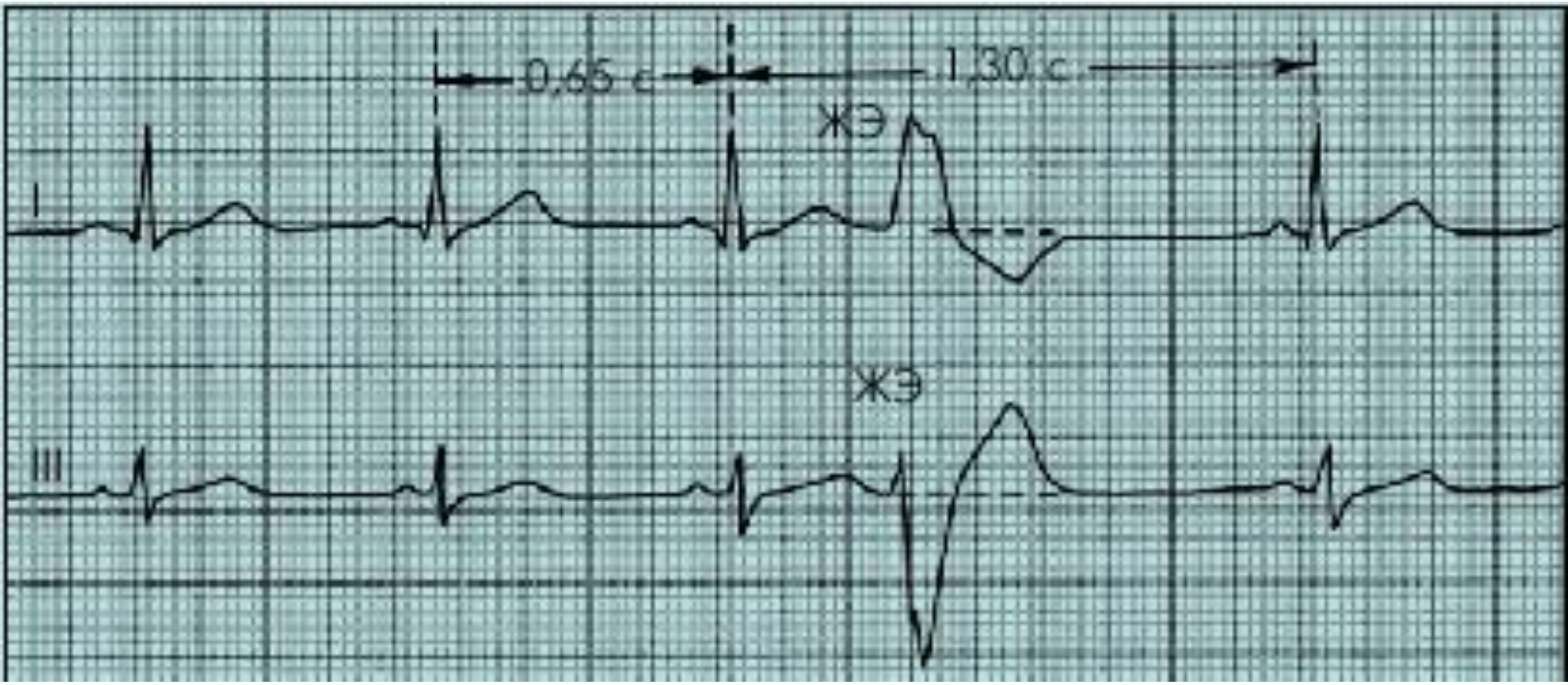
2. Junctional (nodal)



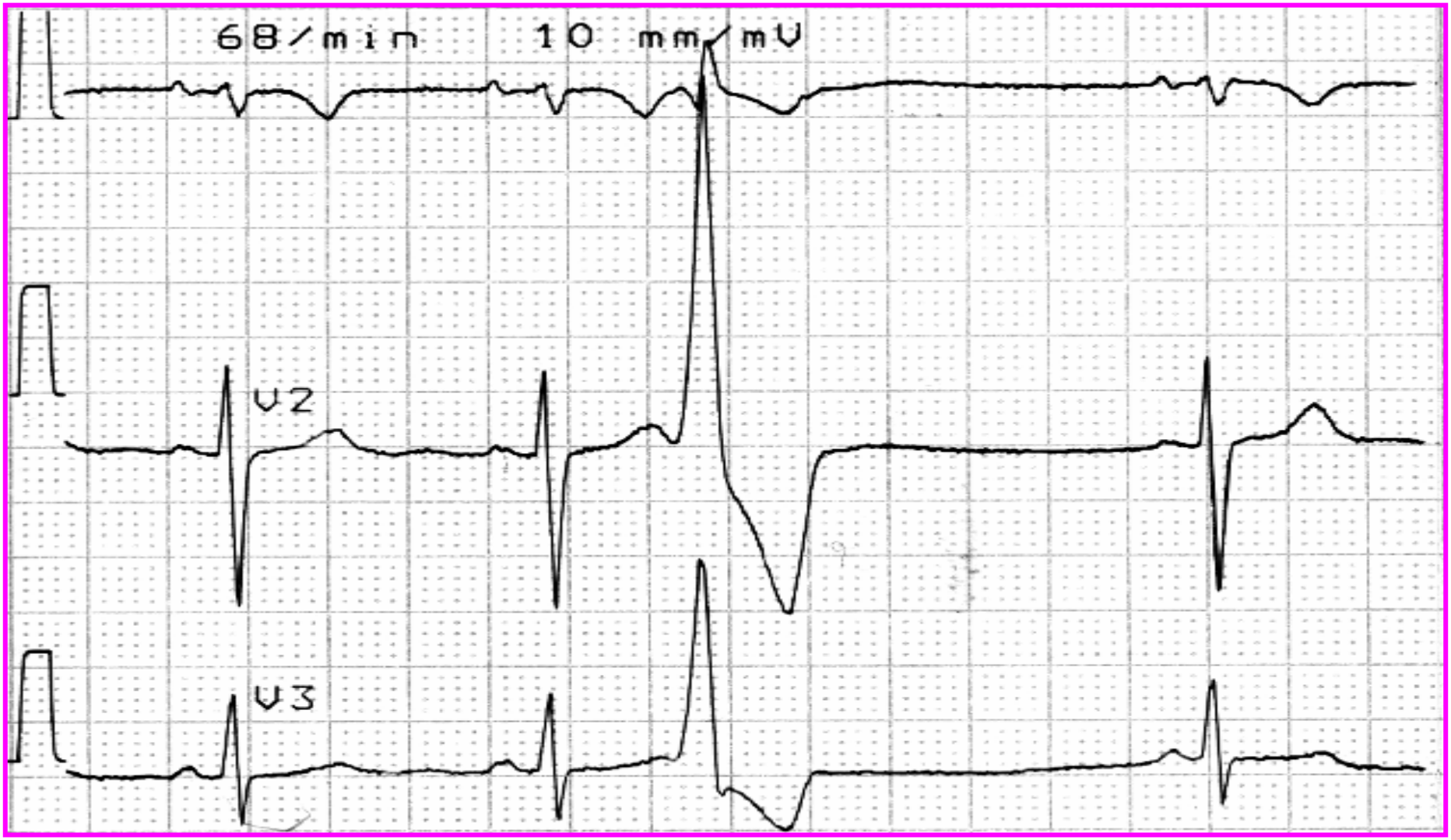
QRS narrow (<0.10 seconds). P wave often inverted; may precede, be incorporated in, or follow QRS, depending on whether of high, mid or low nodal origin

Extrasistola ventriculară

Extrasistola ventriculară (EV) reprezintă un complex de depolarizare ventriculară precoce, cu origine în orice punct al ventriculelor, care pe ECG are un aspect bizar, în general cu o durată >12 ms.



Extrasistolie Ventriculară

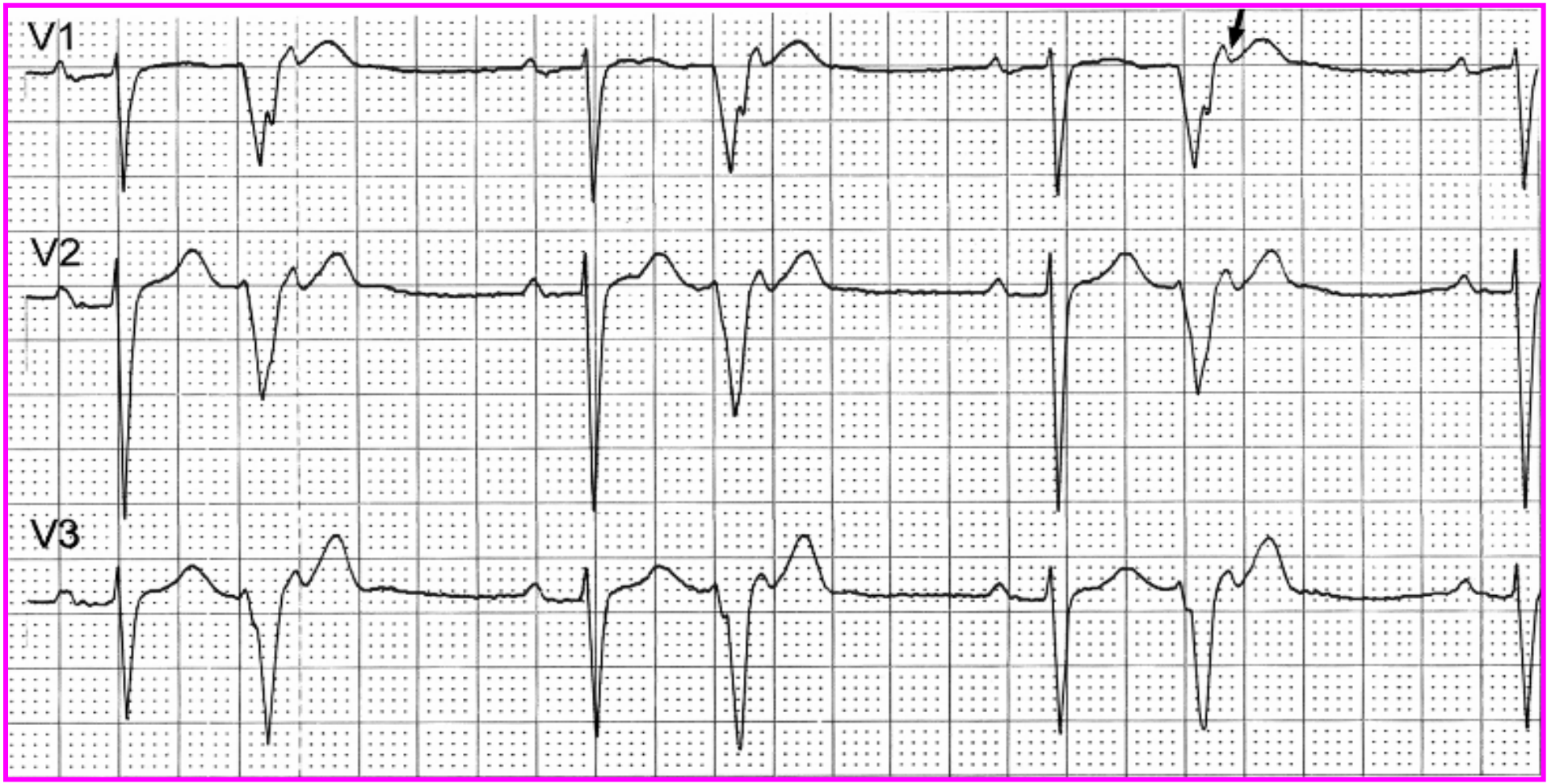


Pauză postextrasistolică compensatorie:
R pre EV-R post EV = 2 x R-R sinusal

Etiologie

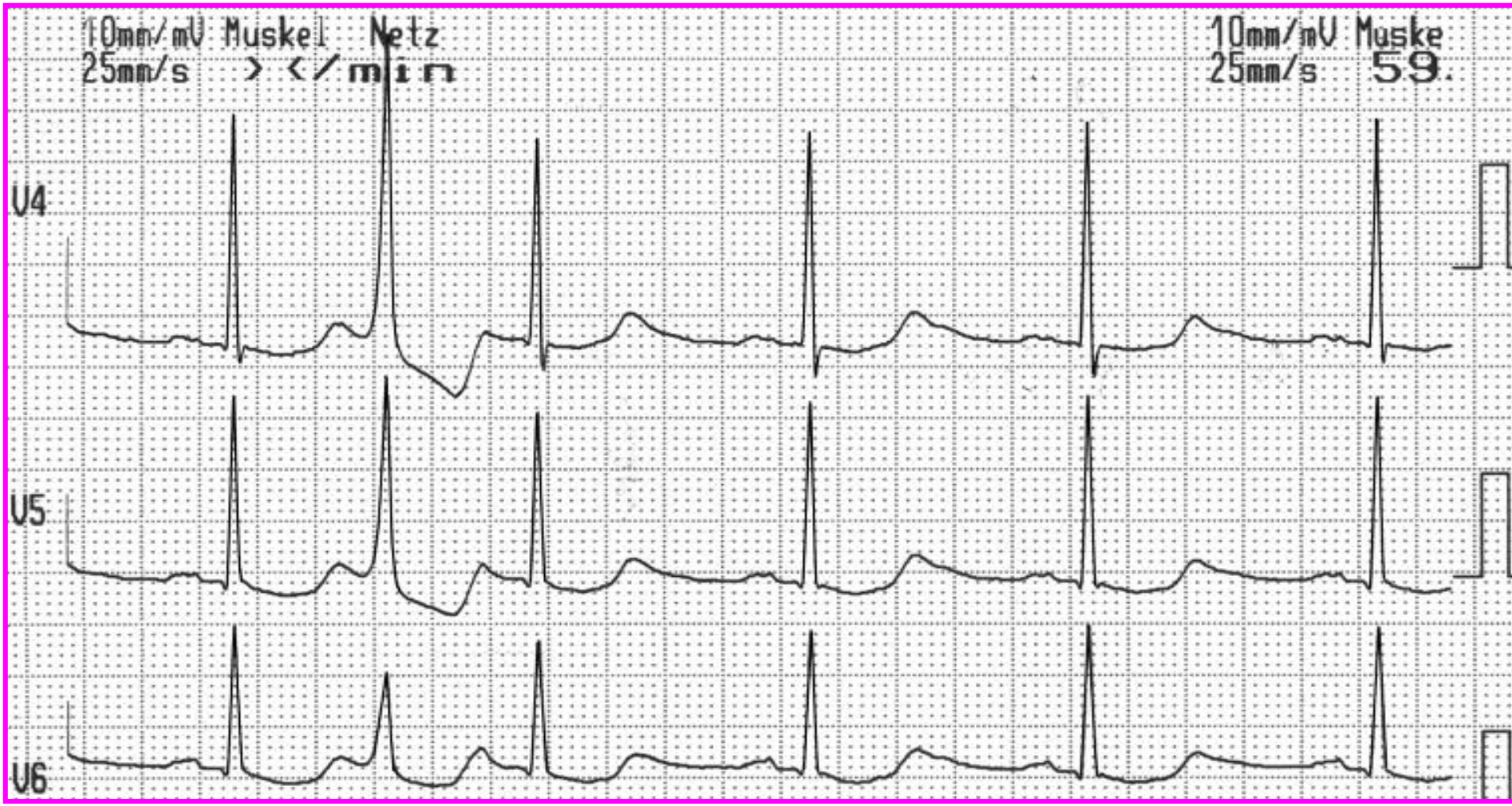
- Cardiopatie ischemică- infarctul de miocard acut sau cronic.
- Miocardiopatii
- Miocardite
- Prolapsul de valvă mitrală
- Displazia aritmogenă de VD.
- În orice boală cardiacă pot apare EV prin o varietate de stimuli (mecanici, electrici, chimici) care acţionează asupra miocardului în context de ischemie, inflamaţie,
- Hipoxie, tensiune atrerială, disbalanţă electrolitică, dereglări ale sistemului nervos autonom.
- Extrasistolelel ventriculare pot apare şi pe cord sănătos după consumul excesiv de alcool, cafea, tutun.

Extrasistolie Ventriculară



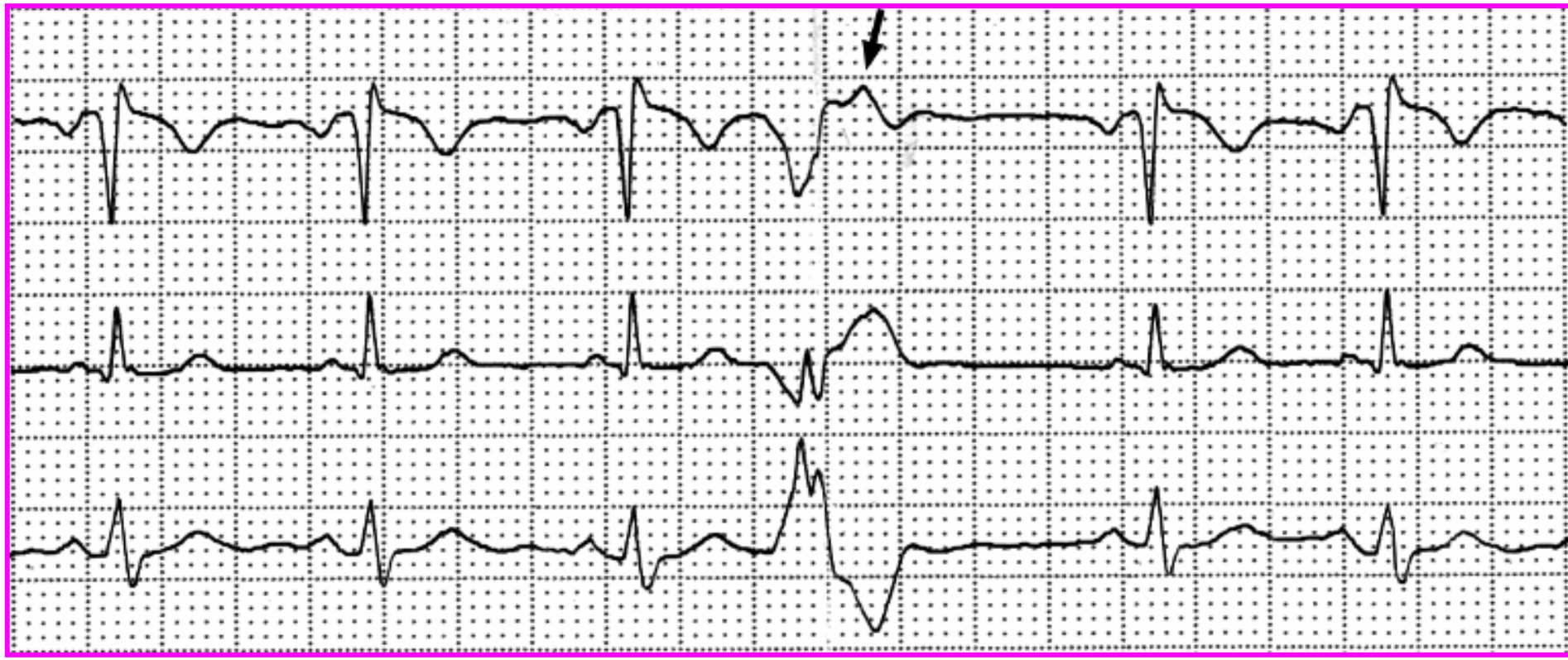
Unda P disociată se evidenţiază pe unda T a EV

Extrasistolie Ventriculară



EV interpolată între două complexe QRS succesive
(fără pauză postextrasistolică)

Extrasistolie Ventriculară



***EV cu activare atrială retrogradă (P') şi pauză post EV decal**antă*

Clasificarea extrasistolelor ventriculare

Frecvenţa

- sporadice, izolate
- repetitive:
  - bigeminate: fieacare a 2-a bătaie este o EV
  - trigeminate: fiecare a 3-a bătaie este o EV
  - cvadrigeminate: fiecare a 4-a bătaie este o EV

Forma

- Monomorfă
- Polimorfă (EV au forme diferite, sugerând multiple focare sau o conducere prin ventricul diferită)

Clasificarea extrasistolelor ventriculare

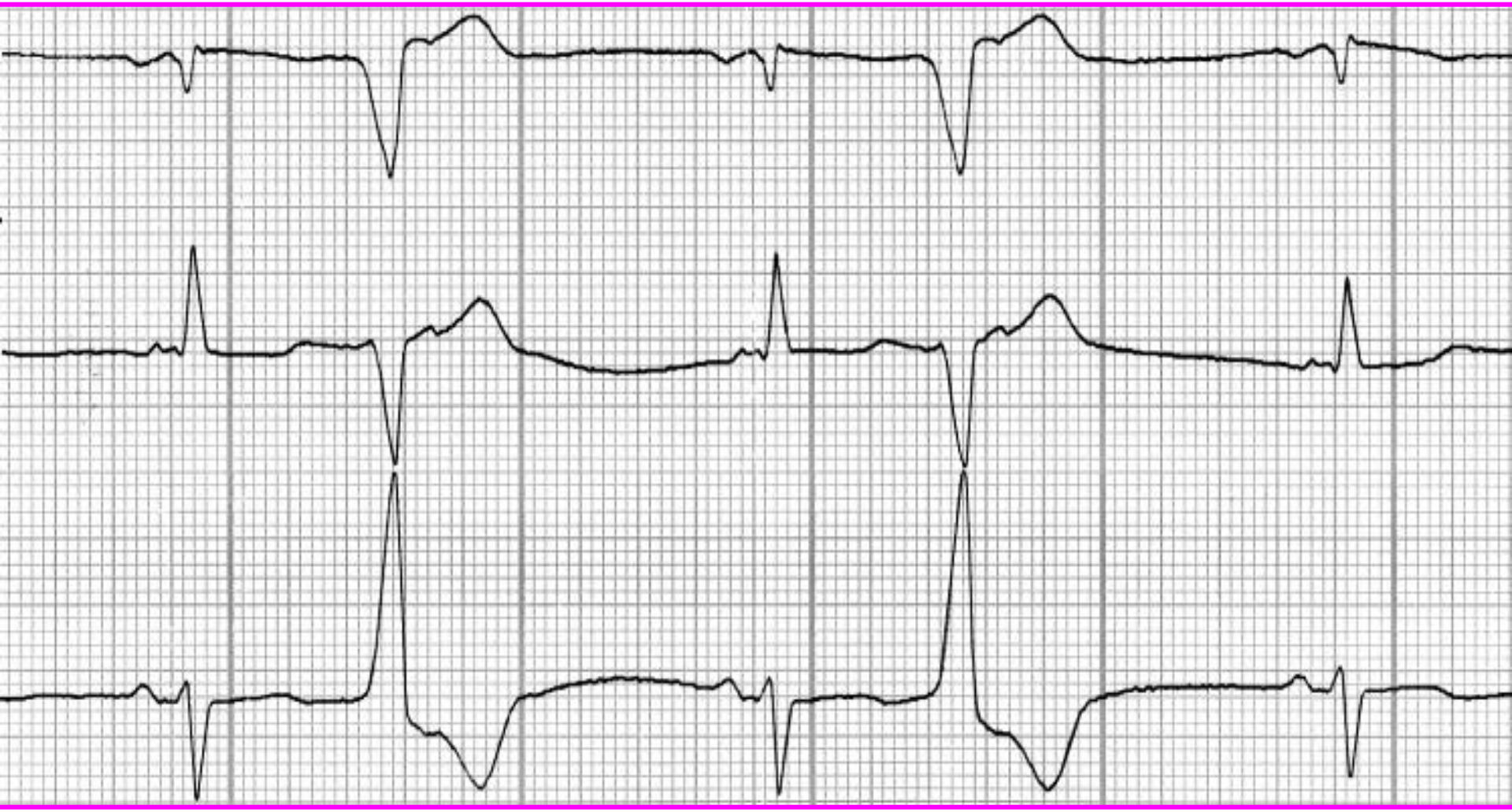
Gruparea

- Unice
- Dublete
- Triplete :
- Salve (trei sau mai multe EV succesive definesc o tahicardie ventriculară)

Intervalul de cuplare

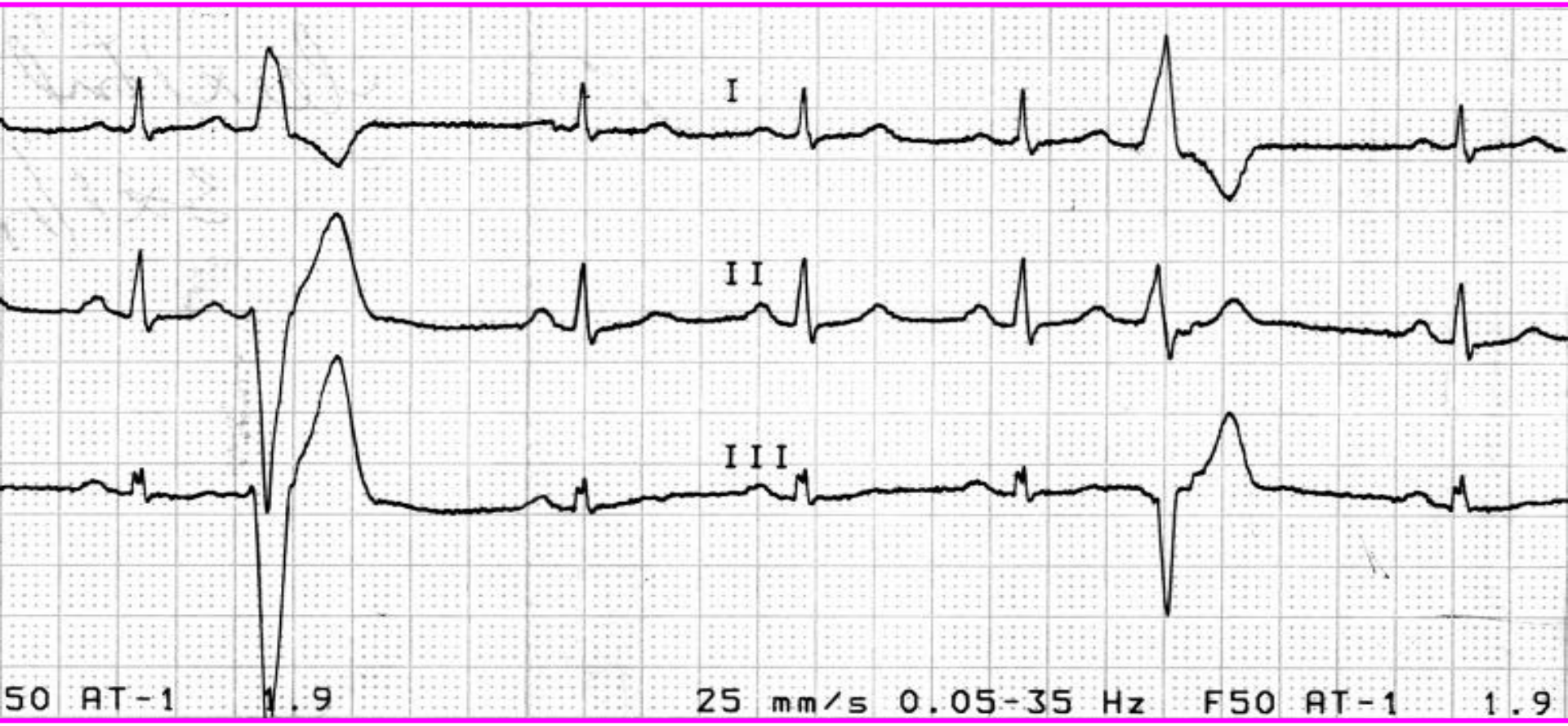
- Fix
- Variabil

Extrasistolie Ventriculară



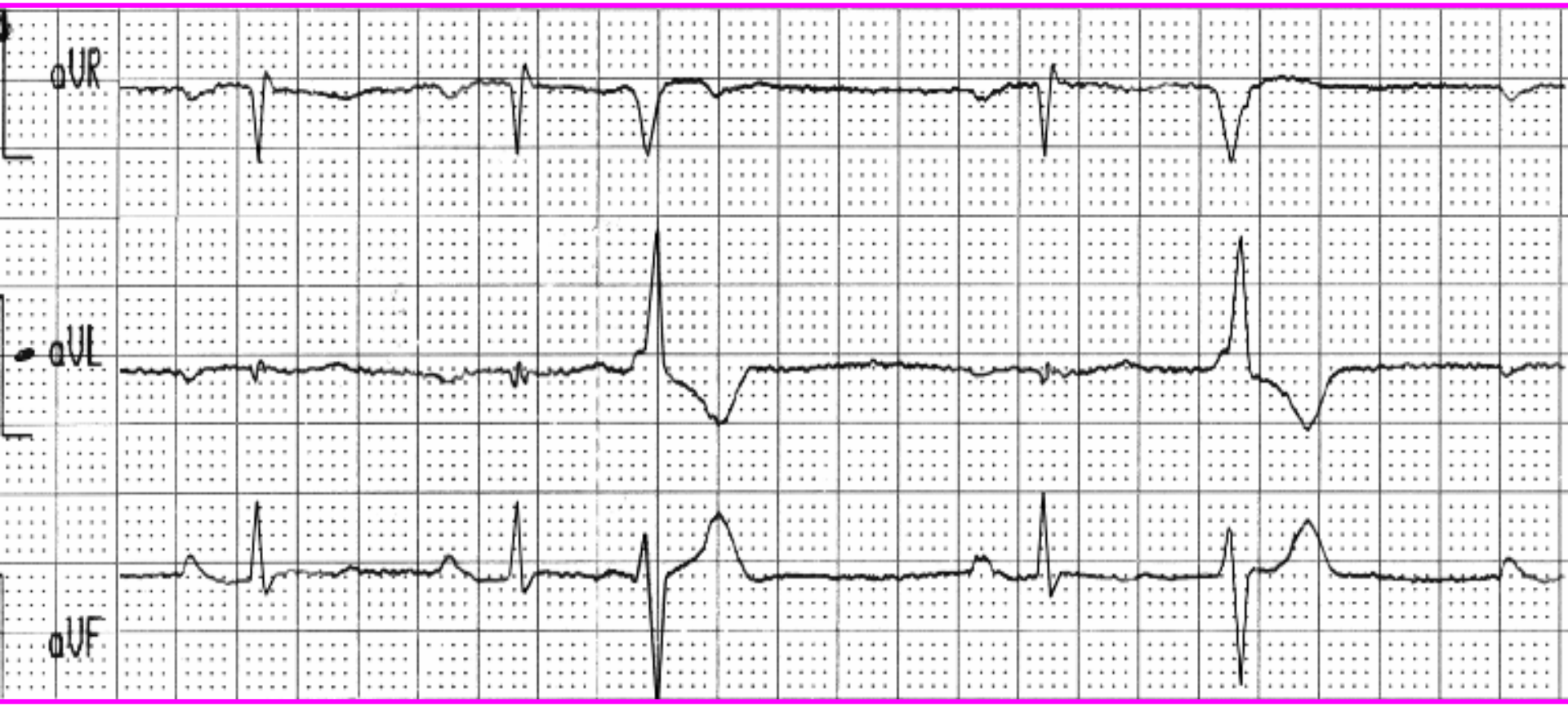
EV monotope - cu aceeaşi morfologie şi interval de cuplaj

Extrasistolie Ventriculară



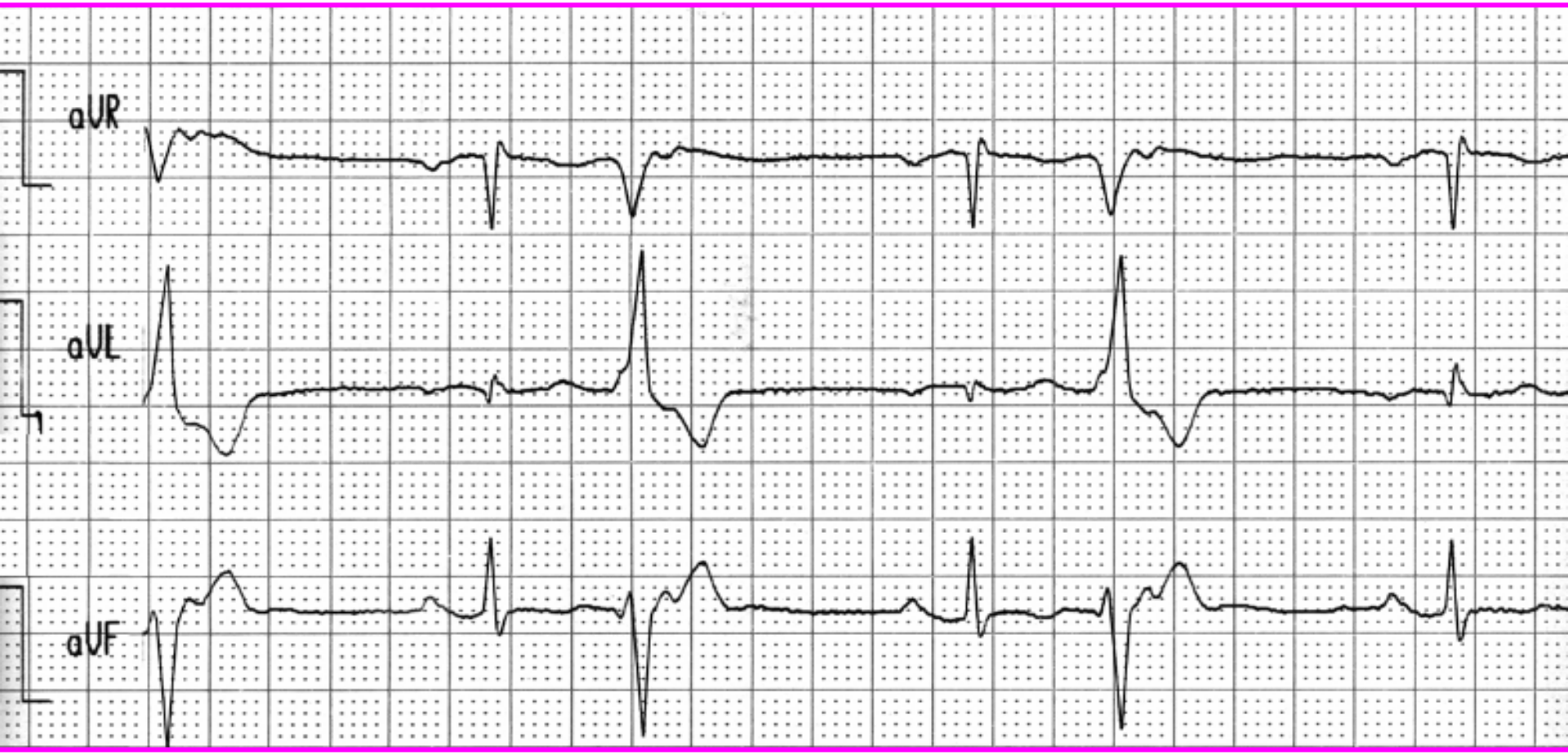
EV politope (din două focare) cu cuplaj şi morfologie diferite.

Extrasistolie Ventriculară



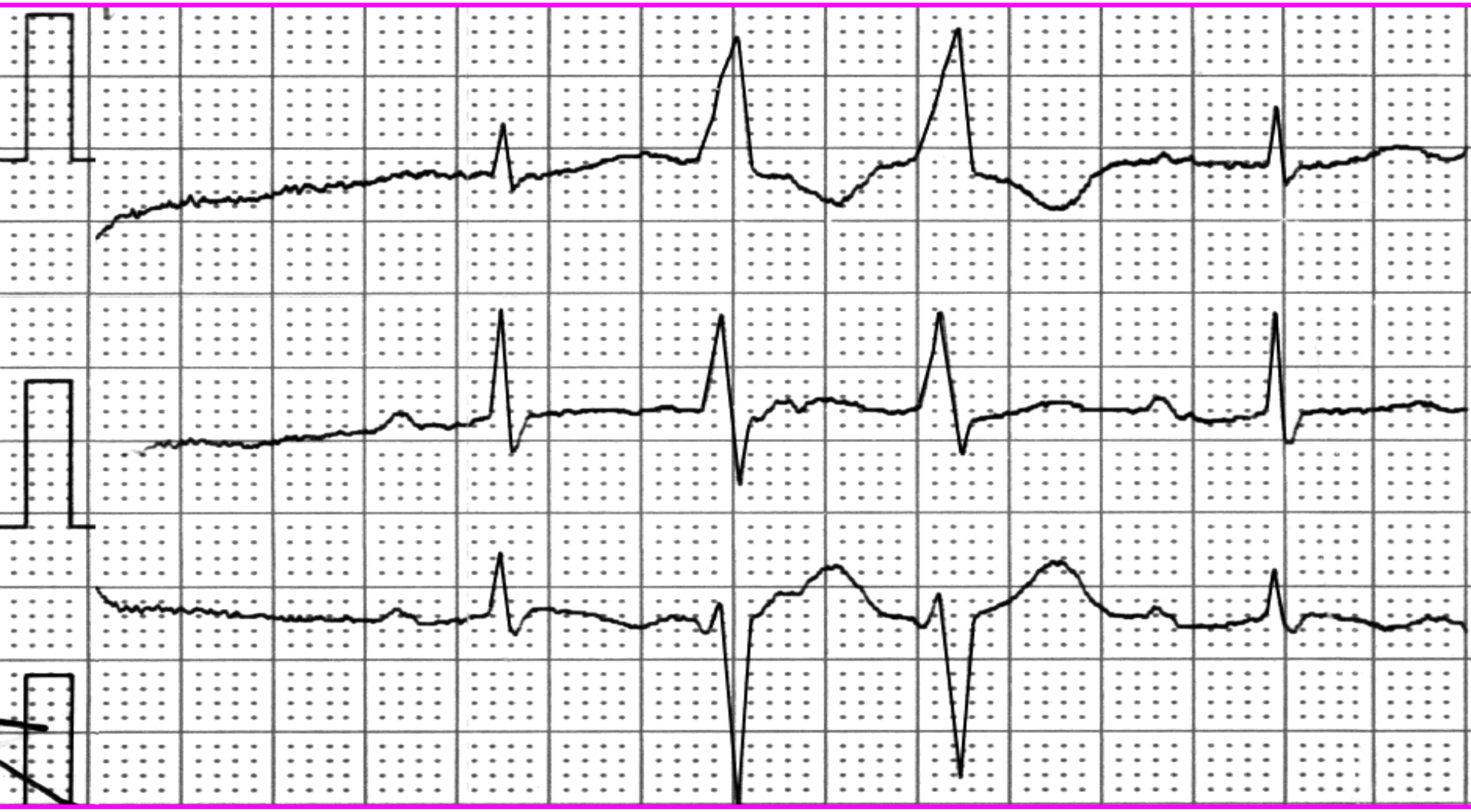
EV au morfologie identică,
dar intervale de cuplaj diferite pledând pentru natura lor parasistolică

Extrasistolie Ventriculară



EV bigeminate. Fiecare complex QRS sinusal este succedat de un complex QRS extrasistolic

Extrasistolie Ventriculară



EV cuplate - două EV în succesiune

Extrasistolie Ventriculară

EV în salve - 3 EV în succesiune

CLASIFICAREA PREPARATELOR ANTIARITMICE

- **Clasa IA**: blocarea medie a canidelor de sodiu şi prelungirea repolarizării (chinidină, procainamidă)
- •**Clasa IB**: blocarea slabă a canalelor de sodiu şi scurtarea repolarizării (lidocaină, mexiletin,)
- **Clasa IC**: blocarea puternică, a canalelor de sodiu fară afectarea repolarizării (propafenonă, flecainidă)
- **Clasa a Il**: blocare beta-adrenergică, a canalelor lf şi, indirect, a canalelor de Ca^{2+} (propranolol, metoprolol, bisoprolol)
- **Clasa a III**: repolarizarea curenţilor de K^{+} şi prelungirea marcată a repolarizării; cuprinde agenţi cu acţiune mixtă, inclusiv beta-blocantă (amiodaronă, sotalol)
- **Clasa a IV**: blocarea canalelor de Ca^{2+} fără afectarea repolarizării (verapamil, diltiazem).
- **Clasa V** Cele vechi (Digoxina, Adenozin trifosfat, $MaSO_4$), cele noi (Ivabradina, Levosimendan, Nicorandil)

UTILIZAREA PREPARATELOR ANTIARITMICE

- **Antiaritmice administrate uzual pentru tratamentul tahiaritmiilor supraventriculare**
- *Adenozina trifrosfat*, *Verapamil*, *Diltiazemâ*, *Esmolol* ,*Digoxină*
- **Antiaritmice administrate uzual pentru tratamentul** arit**miilor ventriculare**
- Lidocaina, *Mexiletin*, *Disopiramida*, *Procainamida*
- **Antiaritmice administrate atât în tratamentul tahiarit miilor supraventriculare cât şi a celor ventriculare**
- *Chinidina*, *Propafenona*,*Flecainida*, *Sotalol*, *Amiodarona*

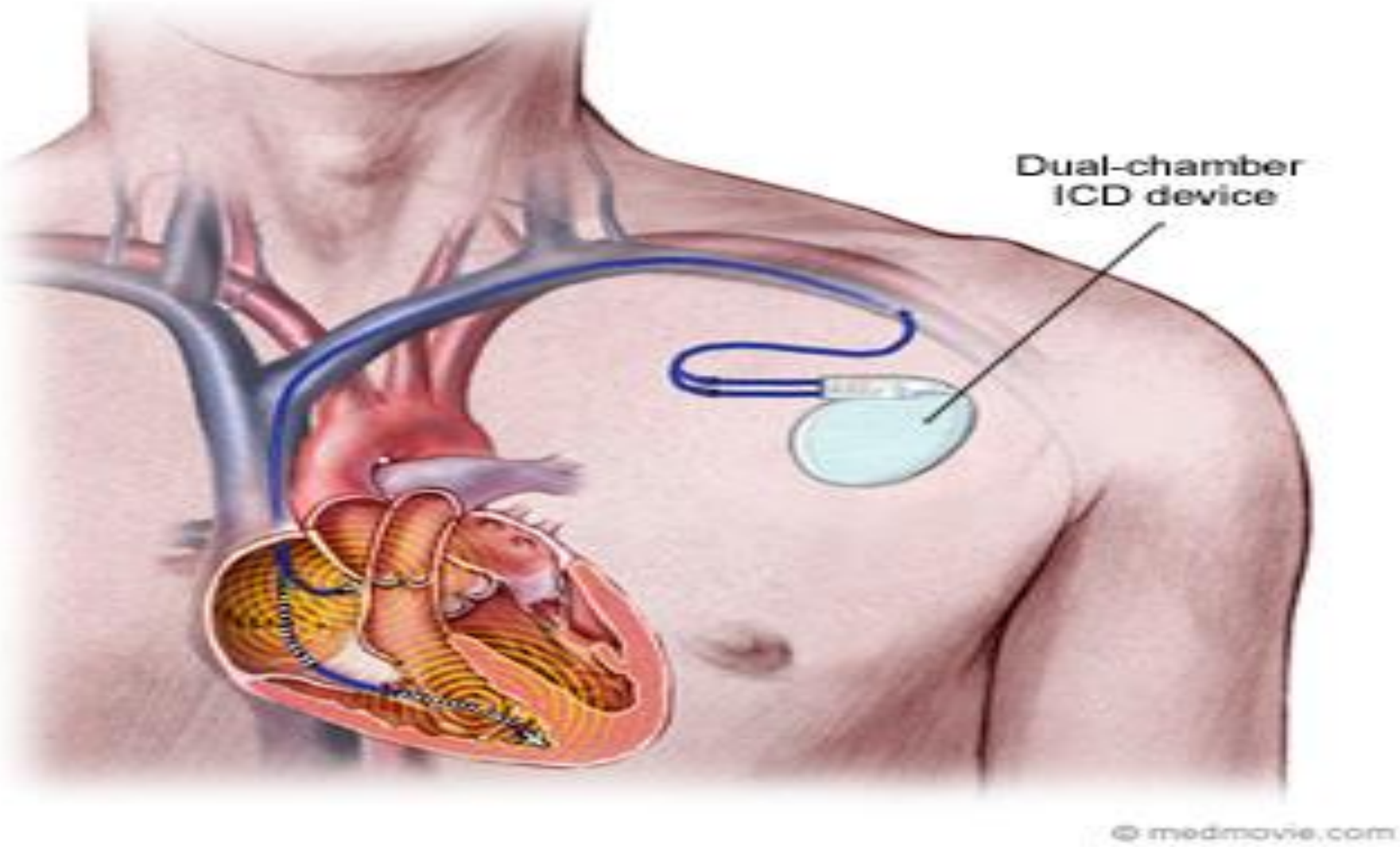
DISPOZITIVELE ANTIARITMICE IMPLANTABILE

- **Cardiostimularea şi implantul de pacemaker**
- **Cardiodefibrilatorul implantabil (ICD) bicameral**

  stimulare cardiacă

  - **biventriculară**
  - **tricamerală**

Defibrilator - Cardiovertel



DISPOZITIVELE ANTIARITMICE IMPLANTABILE

AbControl
BIOTRONIK
UHS 20
BIOTRONIK
EPControl
HIGH
RATE

MULȚUMESC PENTRU
ATENȚIE!

Mulțumesc

„Păzeșteți inima mai mult decât orice,
căci din ea ies izvoarele vieții”
Proverbe 4:23