

FIZIOPATOLOGIE
MEDICINĂ an III



LP_07

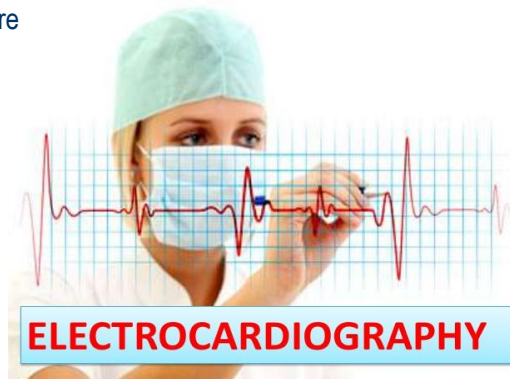
ECG în TULBURĂRILE DE RITM

2021

OBIECTIVE EDUCAȚIONALE

La sfârșitul acestei lucrări practice, studenții trebuie să:

- Recunoască elementele ritmului sinusal – Rapel fiziologic
- Recunoască modificările ECG induse de aritmiile:
 - sinusale
 - supraventriculare
 - ventriculare



I. RITMUL SINUSAL – Rapel fiziologic

□ **Definiție:** ritmul normal al inimii determinat de **automatismul normal** al nodului sinoatrial (SA)

□ **Criteriile ECG** de identificare ale **ritmului sinusal** sunt:

1. Unda P sinusală
 - pozitivă în DI, DII, aVF
 - negativă în aVR
2. Fiecare undă P este urmată de complex QRS
3. Intervalul PR este constant și cuprins între 0,12-0,20 sec
4. Intervalele P-P, respectiv R-R sunt constante
5. Frecvența cardiacă = 60-100/min



II. Tulburări de RITM – Definiție, Clasificare

□ **Definiție:** stări patologice în care inima NU este în ritm sinusal normal datorită unor anomalii de generare/conducere a excitației miocardice.

□ **Clasificare:**

a. După **SEDIUL PRODUCERII:**

- sinusale
- supraventriculare
- ventriculare

b. După **FRECVENȚA CARDIACĂ:**

- tahicardii (>100/min)
- bradicardii (< 60/min)

c. După **DURATĂ:**

- acute (vechime de câteva zile sau săptămâni)
- cronice (vechime luni sau ani)

e. După **SIMPTOME:**

- asimptomatice
- simptomatice
 - ușoare (palpitații)
 - moderate (angină, dispnee, amețeli)
 - severe (edem pulmonar acut, șoc cardiogen, lipotimie, sincopă)



d. După **MODUL DE INSTALARE:**

- paroxistice (debut și sfârșit brusc)
- neparoxistice (debut și sfârșit progresiv)

CLASIFICARE

A. Aritmii SINUSALE

1. Tahicardia SINUSALĂ
2. Bradicardia SINUSALĂ
3. Aritmia SINUSALĂ RESPIRATORIE
4. Boala SINUSALĂ

B. Aritmii SUPRAVENTRICULARE

C. Aritmiile VENTRICULARE

1. Tahicardia SINUSALĂ



□ **Definiție:** creșterea automatismului nodului SA

□ **Modificări ECG**

▪ **FC:** 100-150 b/min

▪ **Cauze:**

- **Acute:** efortul fizic, emoțiile, durerea, febra, infecțiile, insuficiența cardiacă acută, embolia pulmonară acută, hipovolemia
- **Cronice:** sarcina, anemia, hipertirodismul

▪ **Ritm:** sinusal, REGULAT

▪ **Unde P:** normale

▪ **Manevre vagale:** scăderea *treptată* a FC { 1. Compresiunea globilor oculari
2. Masajul sinusului carotidian

2. Bradicardia SINUSALĂ



□ **Definiție:** scăderea automatismului nodului SA

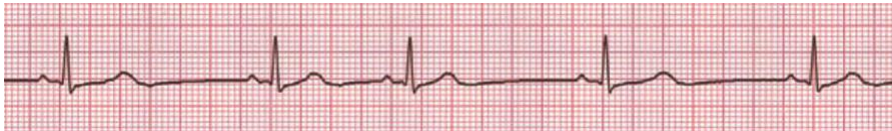
□ **Cauze:**

- **Extrinseci:** hipotermia, hipotiroidismul, tratamentul cu beta-blocante, digitală, medicamente antiaritmice
- **Intrinseci:** ischemia acută și infarctul nodului sinusal (complicație a IMA), modificări degenerative cronice, ex. fibroza nodului sinusal (boala nodului sinusal)

□ **Modificări ECG**

- **FC:** < 60 b/min (sau sub 50 b/min, nocturn)
- **Ritm:** sinusal, REGULAT
- **Unde P:** normale

3. Aritmia SINUSALĂ RESPIRATORIE



□ **Definiție:** variația FC în raport cu fazele respirației (singura aritmie fiziologică) care apare frecvent la **tineri**

□ **Modificări ECG**

▪ **FC:**

- crește (R-R se scurtează) în inspir
 - scade (R-R se alungește) în expir
- prin mecanism vagal

▪ **Ritm:** sinusal, NEREGULAT

▪ **Unde P:** normale

4. Boala NODULUI SINUSAL

□ **Definiție:** disfuncție **intrinsecă** (ischemie, necroză, fibroză) a **nodului SA**

☞ apare frecvent la **vârstnici**

☞ determină o susceptibilitate ↑ pentru **aritmii supraventriculare** (tahicardie, flutter și fibrilație atrială)

Boala SINUSALĂ →

- Bradicardie sinusală persistentă
- Pauză sinusală
- Bloc sino-atrial
- Sindrom bradicardie-tahicardie**

→ Se manifestă
succesiv la
același pacient



CLASIFICARE

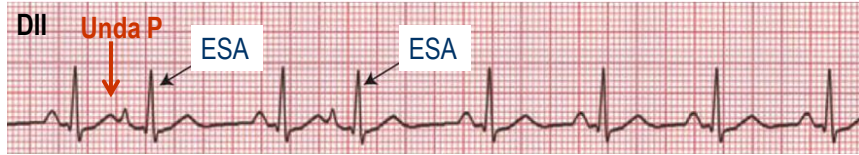
A. Aritmii SINUSALE

B. Aritmii SUPRAVENTRICULARE

1. Extrasistolele atriale
2. Extrasistolele joncționale
3. Tahicardia supraventriculară paroxistică
4. Flutterul atrial
5. Fibrilația atrială

C. Aritmiile VENTRICULARE

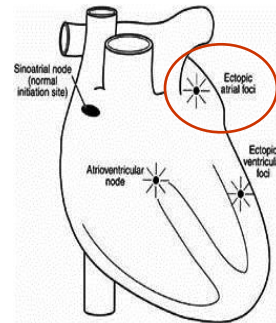
1. Extrasistolele ATRIALE (ESA)



□ **Definiție:** depolarizarea prematură a inimii produsă de un stimul generat de un **focar ectopic atrial** (pot fi prezente la 60% din adulții sănătoși)

□ **Cauze:**

- *pe cord indemn:* abuz de cafea, tutun, alcool, efort excesiv, stări febrile
- *pe cord patologic:* valvulopatii, cardiomiopatii, insuficiență cardiacă



1. Extrasistolele ATRIALE (ESA)



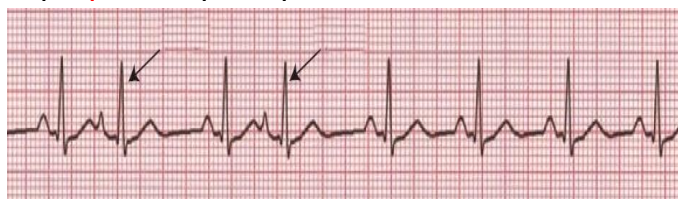
□ **Modificări ECG:**

- **Ritm:** NEREGULAT
- **Apariția precoce a unei unde P' (ectopice) cu morfologie diferită de unda P a ritmului de bază:**
 - este urmată de un complex QRS când impulsul ectopic găsește nodul A-V și fasciculul His în *perioada excitabilă* = **ESA condusă**
 - NU este urmată de un complex QRS când stimulul ectopic găsește nodul A-V sau fasciculul His în *perioada refractară* = **ESA blocată**

1. Extrasistolele ATRIALE (ESA)

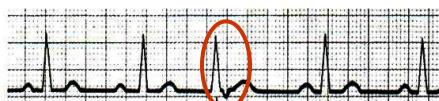
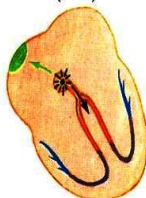
- **Complexul QRS al ESA conduse este:**
 - **subțire** când **conducerea este normală** (impulsul extrasistolic este condus la ventriculi simultan prin ramurile fasciculului His)
 - **lărgit** când **conducerea este aberantă** (impulsul extrasistolic se propagă prin nodul A-V, dar găsește o ramură a fasciculului His în perioada refractară)
- **Pauza post-extrasistolică** este, de regulă, **decalantă**:
 - distanța dintre unda P pre-extrasistolică și unda P post-extrasistolică este **mai mică** decât două intervale P-P ale ritmului de bază ($P-P' + P'-P < 2 P-P$)

$P \leftrightarrow P' \leftarrow \rightarrow P \leftrightarrow P$



2. Extrasistolele JONȚIONALE (ESJ)

2. Junctional (nodal)



Premature contraction

unda P' ectopică negativă succede QRS

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

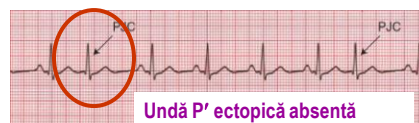
▪ Sediul ESJ:

- supranodal
- centronodal
- infranodal

□ **Definiție:** depolarizarea prematură a inimii produsă de un stimul generat de un focar ectopic nodal (joncțional)

□ Modificări ECG

- **Ritm:** NEREGULAT
- **Apariția prematură a unei unde P' (unda P ectopică) negativă în majoritatea derivațiilor** (activarea atriilor se face retrograd)

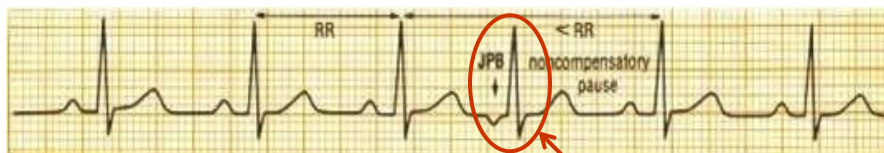


Undă P' ectopică absentă



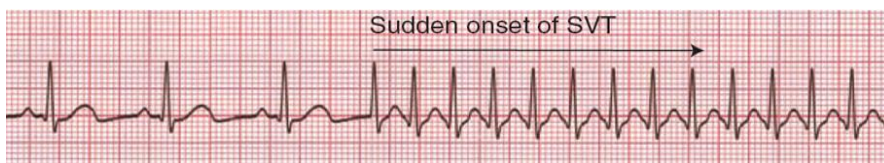
Unda P' ectopică negativă precede QRS

2. Extrasistolele JONȚIONALE



- **Focar supranodal** (nodal superior)
 - unda P' negativă **precede** complexul QRS
 - intervalul P'R < 0,12 s
 - **Focar centronodal** (nodal mediu)
 - unda P' negativă **coincide** cu complexul QRS (mascată de acesta)
 - interval P'R **nedeterminabil**
 - **Focar infranodal** (nodal inferior)
 - unda P' negativă **succede** complexul QRS
 - interval P'R **nedeterminabil**
- Unda P negativă precede QRS subțire la interval P'R = 0,10 sec, QRS = 0,08 sec

3. Tahicardia SUPRAVENTRICULARĂ (TSV)



□ **Definiție:** succesiunea regulată de cel puțin 6 ESA sau ESJ cu **debut și sfârșit:**

- brusc → TSV paroxistică
- gradat → TSV neparoxistică

□ **Modificări ECG**

- **FC:** 150-250 b/min (maxim 300 b/min)
- **Ritm:** REGULAT
- **Unde P':** absente la FC mari
 - ☞ coincident cu undele T ale complexului precedent = unda T+P
- **Complex QRS:** subțiri
 - ☞ activarea ventriculară este **sincronă**

• **Forme de TSV paroxistică:**

- atriale (tahicardia prin reintrare atrială)
- jonționale (tahicardia prin reintrare nodală și cea prin reintrare atrio-ventriculară din sindromul WPW)

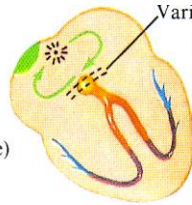
• **Forme de TSV neparoxistică:**

- atriale (tahicardia atrială multifocală)
- jonționale (tahicardia jonțională sau ritmul jonțional accelerat)

4. Flutter-ul ATRIAL

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



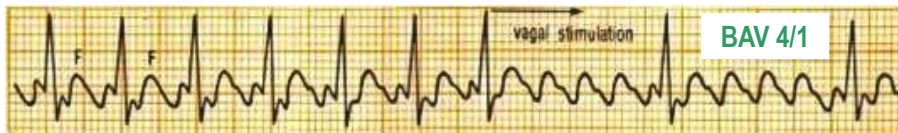
Rapid flutter (F) waves. Ventricular rate (QRS) regular or irregular and slower (depending on degree of block)

❑ **Definiție:** aritmie cu **frecvență atrială REGULATĂ + BAV funcțional sistematizat** (raport atrio-ventriculară 2/1, 3/1, 4/1)

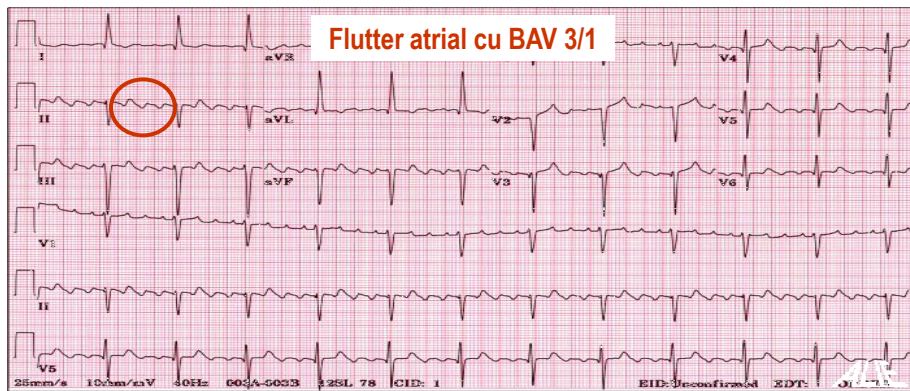
❑ **Modificări ECG:**

- **Frecvență atrială:** 250-350/min
- **Frecvență ventriculară (FC):** variabilă (invers proporțională cu gradul BAV)
- **Ritm:** REGULAT
- **Unde P:** absente, înlocuite cu unde F (în „diniți de fierăstrău”) vizibile cel mai bine în DII, DIII, aVF

4. Flutter-ul ATRIAL



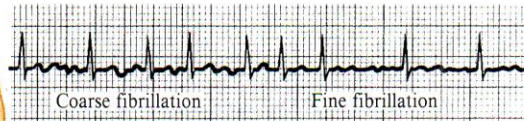
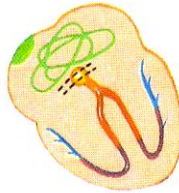
- **Stimularea simpatică (efort fizic):** ↓ gradul BAV cu ↑ FC
- **Manevre vagale:** ↑ gradul BAV cu ↓ FC



5. Fibrilația ATRIALĂ

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

❑ **Definiție:** aritmie cu **frecvență atrială NEREGULATĂ + BAV nesistematizat**

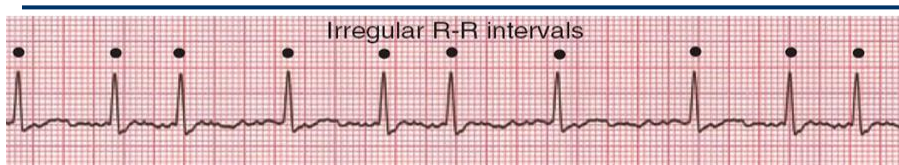
❑ **Cauze:**

- **Cardiace:** HTA, **insuficiența cardiacă** (congestivă), valvulopatii mitrale, cardiomiopatii, boală coronariană, post-chirurgie cardiacă
- **Extracardiace:** hipertiroidism (poate fi singura manifestare a bolii, testarea funcției tiroidiene fiind obligatorie), obezitate, diabet, BPOC

❑ **Modificări ECG:**

- **Frecvență atrială:** 400-600/min
- **Ritm:** NEREGULAT
- **Unde P:** absente, înlocuite cu unde „f” (ondulația neregulată a liniei izoelectrice) vizibile mai bine în **V1 și V2**

5. Fibrilația ATRIALĂ (FiA)



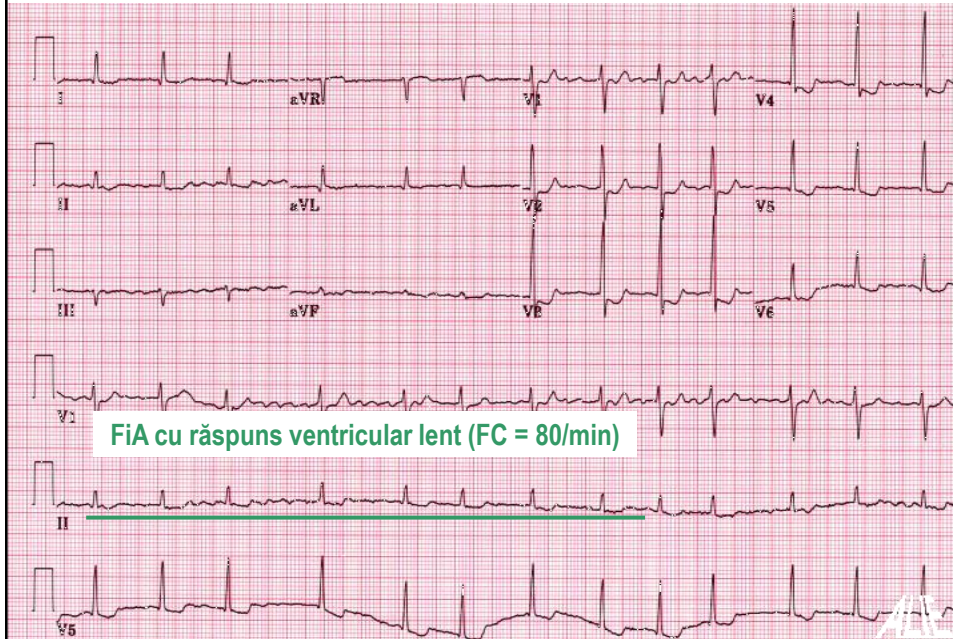
▪ **Frecvență ventriculară (FC):**

- FiA cu alură ventriculară **rapidă:** FC > 100 b/min (120-180/min)
- FiA cu alură ventriculară **lentă:** FC < 100 b/min (tratamentul cu digitală care crește gradul blocului AV)

▪ FiA determină **deficit de puls periferic:** **pulsul central > pulsul periferic**

- deficitului de umplere ventriculară, care determină intermitent contracții ineficiente (cu un volum sistolic mult redus pentru a putea fi detectat în periferie ca undă de puls), mai ales în formele cu răspuns ventricular rapid.

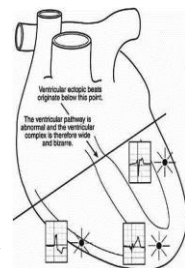
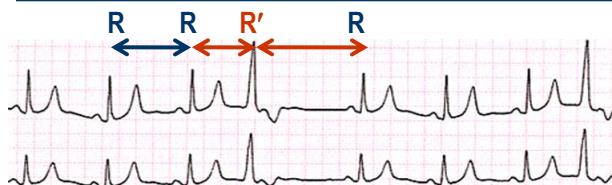
5. Fibrilația ATRIALĂ (FiA)



CLASIFICARE

- A. Aritmii SINUSALE
- B. Aritmii SUPRAVENTRICULARE
- C. Aritmiile VENTRICULARE**
 - 1. Extrasistolele VENTRICULARE
 - 2. Tahicardia ventriculară
 - 3. Flutterul și fibrilația VENTRICULARĂ

1. Extrasistolele VENTRICULARE (ESV)



❑ **Definiție:** depolarizări premature ale **ventriculilor** produsă de un stimul generat de un focar ectopic situat în **miocardul ventricular**

❑ Modificări ECG

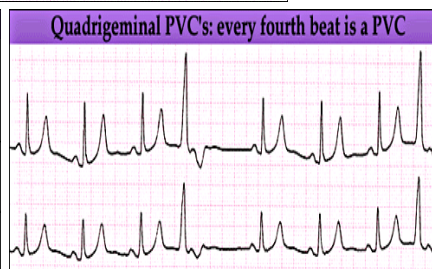
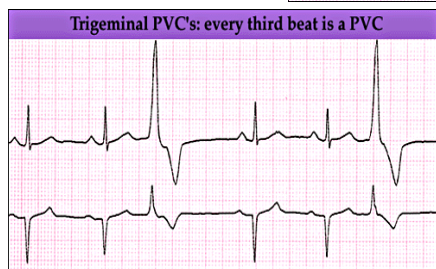
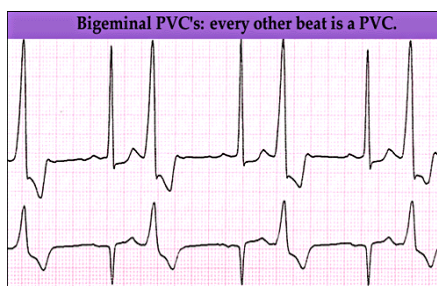
- **Ritm:** NEREGULAT
- **Apariția prematură a unui complex QRS lărgit > 0,12 sec** cu următoarele caracteristici:
 - **NU** este precedat de undă P
 - sunt prezente **modificările secundare de fază terminală (opозиția ST-T)**
 - **axul electric al ESV** deviat de partea opusă sediului focarului ectopic
 - **pauza post-extrasistolică**, de regulă, **compensatorie** ($R-R' + R'-R = 2 R-R$)

1. ESV – Clasificare: incidență/relația cu bătăile precedente

- **ESV izolate:** ExV benigne, pe cord indern

▪ **ESV sistematizate:**

- Bigeminism
- Trigeminism
- Cvadrigeminsm



1. ESV – Clasificare: morfologie

- **ESV monomorfe:** toate impulsurile generate provin din **același focar ectopic** și prezintă **aceeași morfologie**



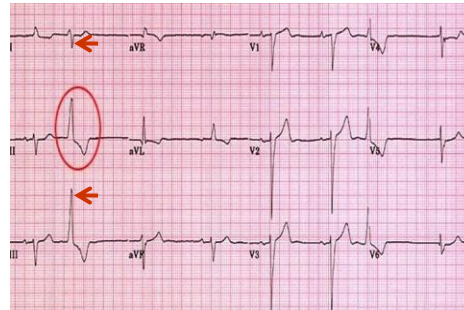
- **ECV polimorfe:** impulsurile provin din mai **multe focare ectopice** și prezintă **morfologii diferite**



1. ESV – Clasificare: origine

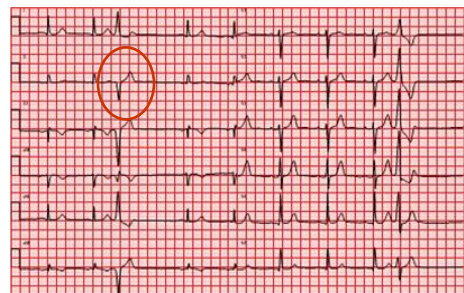
- **ESV cu originea în ventriculul STÂNG**

– deviație axială dreaptă
(aspect S'I R'III)



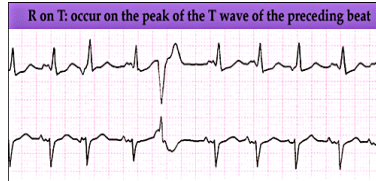
- **ESV cu originea în ventriculul DREPT**

– deviație axială stângă
(aspect R'I S'III)

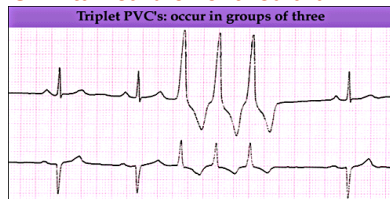


Caracteristicile ESV potențial maligne

- **ESV frecvente:** nr. ESV > 10/oră
- **ESV sistematizate:** bigeminism, trigeminism, cvadrigeminism
- **ESV precoce** → **fenomen R/T**

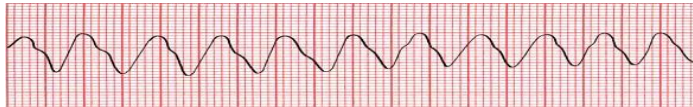


- **ESV cuplate** → **≥ 3 ESV = tahicardie ventriculară**



☞ **Accesele de tahicardie sau fibrilație ventriculară determină RISC de MOARTE SUBITĂ mai ales la pacienții cu insuficiență cardiacă !**

2. Tahicardia VENTRICULARĂ (TV)



❑ **Definiție:** succesiune de cel puțin 3 ESV

❑ **Cauze:**

- pe *cord patologic* (ischemie, fibroză, hipertrofie, displazie):
 - cardiomiopatii
 - boala coronariană
 - prolapsul de valvă mitrală
 - displazia aritmogenă de ventricul drept
- *tulburări electrolitice*:
 - hipoK
 - hipoMg
 - hipoCa

2. Tahicardia VENTRICULARĂ (TV)



Complex
QRS de captură

Complex QRS
de fuziune

❑ Modificări ECG:

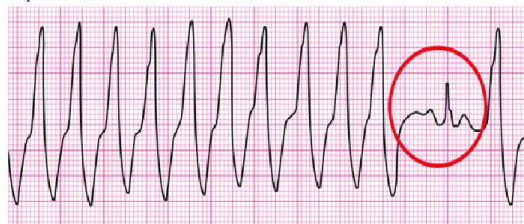
- FC: 120-220 b/min
- Ritm: REGULAT
- **Complexe QRS largi** > 0,14 sec, cu aceeași polaritate în V1-V6
- **Disociație atrioventriculară**
- **Prezența complexelor QRS de captură și fuziune**

2. Tahicardia VENTRICULARĂ (TV)

❑ Complexul QRS de captură

- activitatea atrială se transmite în totalitate la ventriculi
- morfologie QRS similară cu cea a ritmului sinusal

Capture beat:



❑ Complexul QRS de fuziune

- este rezultatul activării ventriculului din 2 focare
 - supraventricular ectopic
 - ventricular
- morfologie QRS intermediară între aspectul sinusal și cel din TV

Fusion beat:

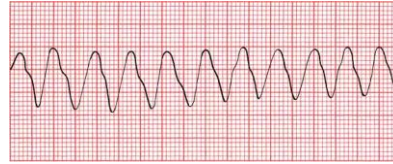


2. Tahicardia VENTRICULARĂ (TV)

□ Clasificare:

① După APARIȚIE

- paroxistică (FC > 100 b/min)
- neparoxistică (ritm idio-ventricular accelerat cu FC = 60-100 b/min)



QRS cu aspect MONOMORF

② După PERSISTENȚĂ

- susținută (minim 30 sec)
- nesusținută (< 30 sec)



QRS cu aspect POLIMORF

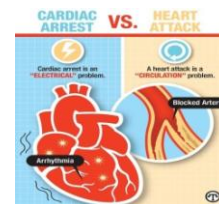
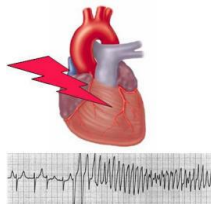
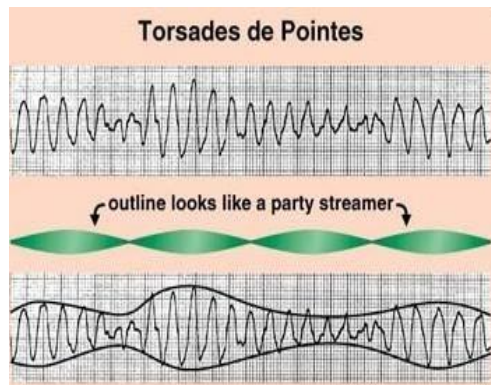
③ După MORFOLOGIE

- monomorfă
- polimorfă

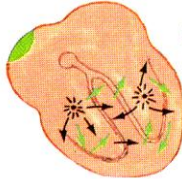
3. TORSADA VÂRFURILOR ("Torsade de pointes")

□ **Definiție:** formă particulară de TV polimorfă asociată intervalului **QT alungit**

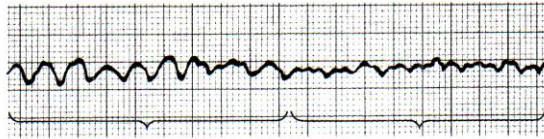
□ **Modificări ECG:** succesiune rapidă de complexe QRS aberante care își inversează secvențial polaritatea și dau un aspect de "panglică răsucită" în jurul liniei izoelectrice



4. Flutterul și Fibrilația VENTRICULARĂ



Chaotic ventricular depolarisation



Coarse fibrillation

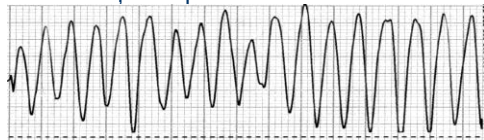
Fine fibrillation

❑ **Definiție:** tahiaritmii **MALIGNE** în care frecvența ventriculară este 130-300 b/min = sunt principala cauză a **morții subite cardiace**

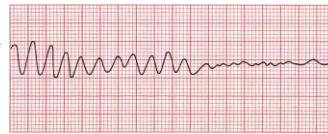
❑ **Modificări ECG:** dispariția complexelor QRS care sunt înlocuite cu:

- unde *sinusoidale* cu frecvență *constantă* și *mare* → **flutter ventricular**
- unde *neregulate* cu frecvență *variabilă* și *mare* → **fibrilație ventriculară**

❑ aceste aritmii induc stop cardiorespirator prin lipsa contracției ventriculare și/sau contracții complet ineficiente



Flutter VENTRICULAR



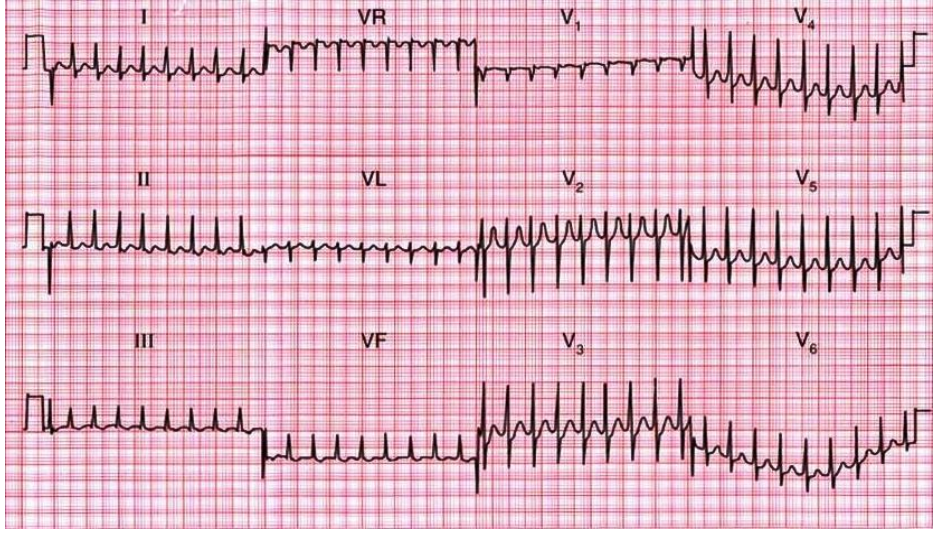
Fibrilație VENTRICULARĂ

Studii de CAZ



CAZ CLINIC 1

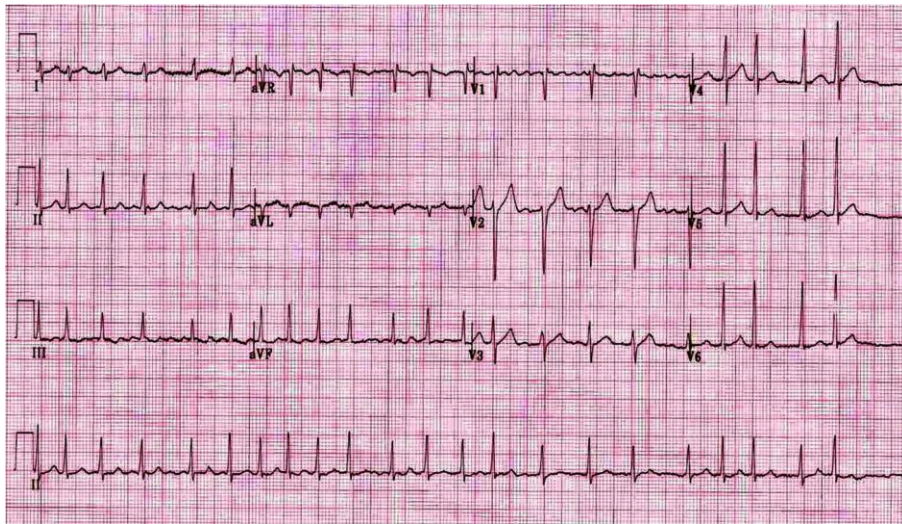
O femeie de 26 de ani se prezintă la spital acuzând palpitații. Afirmativ pacienta a prezentat și în trecut astfel de episoade. **Ce diagnostic suspicionați?**



CAZ CLINIC 2

Un bărbat în vârstă de 67 de ani, cunoscut cu hipertensiune arterială, acuză palpitații, dispnee de repaus.

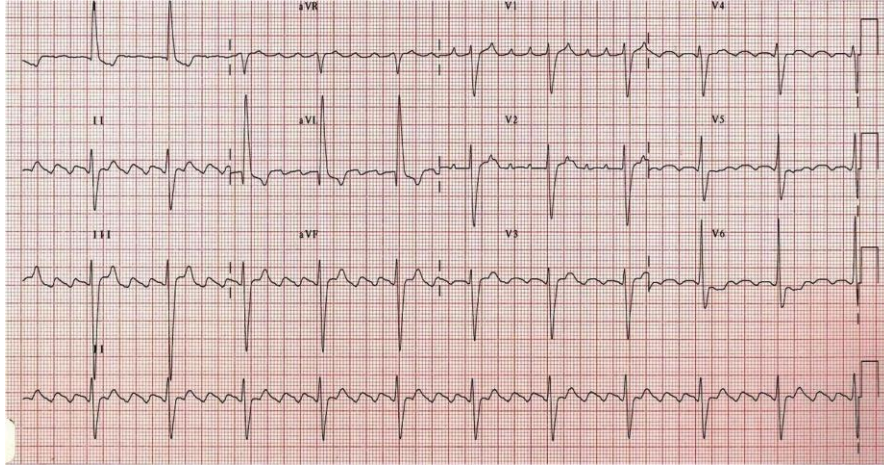
Analizați traseul ECG. Ce diagnostic suspiconați? Argumentați răspunsul



CAZ CLINIC 3

O pacientă în vârstă de 55, se prezintă la control cardiologic acuzând palpitații, fatigabilitate.

Analizați traseul ECG. Ce diagnostic suspionați? Argumentați răspunsul



CAZ CLINIC 4

Un pacient în vârstă de 70 ani, cunoscut cu diabet zaharat tip 2 și boală coronariană, acuză palpitații, fatigabilitate, dispnee și un episod de sincopă.

Analizați traseul ECG. Ce diagnostic suspionați? Argumentați răspunsul

