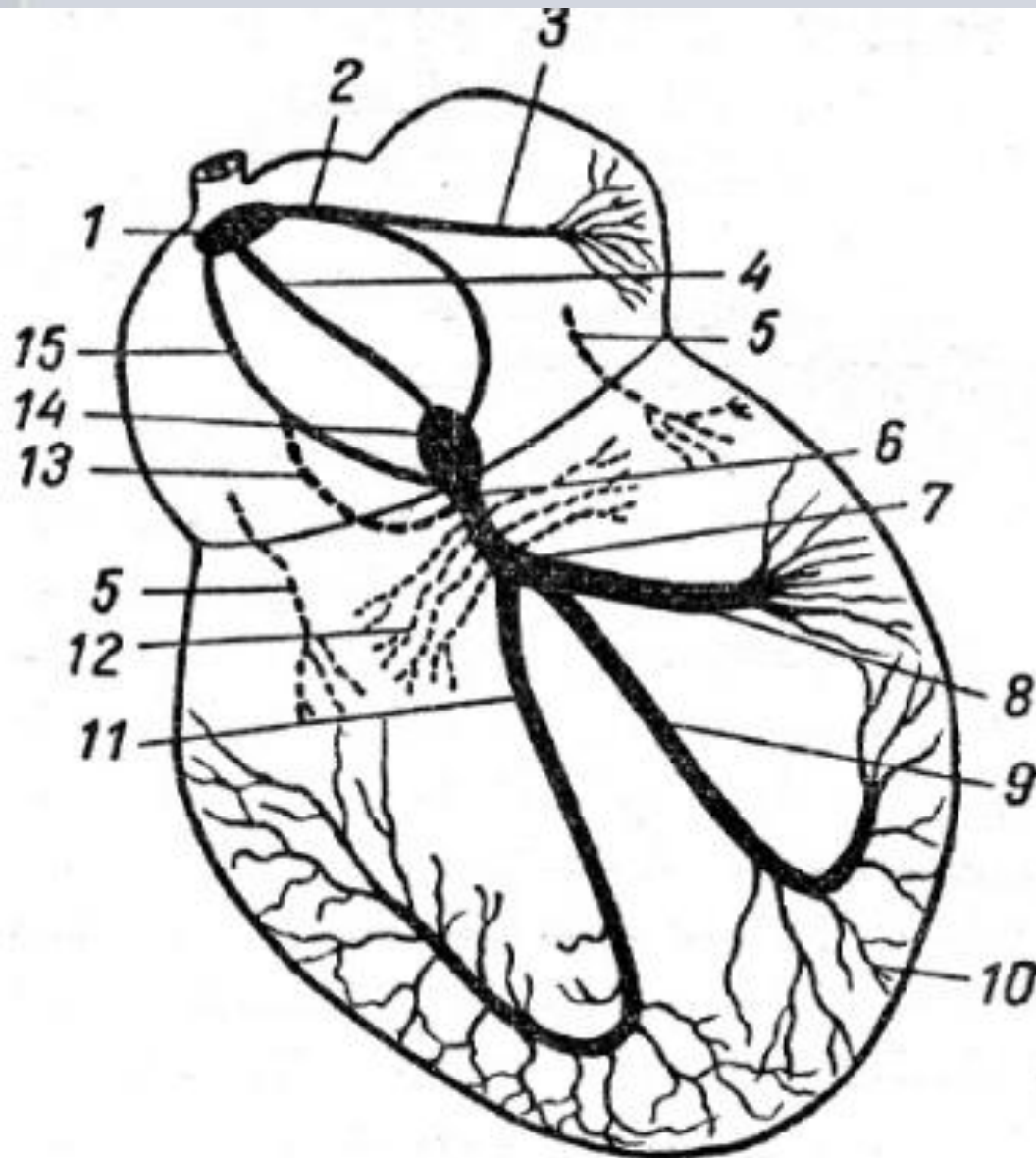


# Interpretarea tulburărilor de conducere pe EKG

***Prof.Dr.V.ISTRATI***

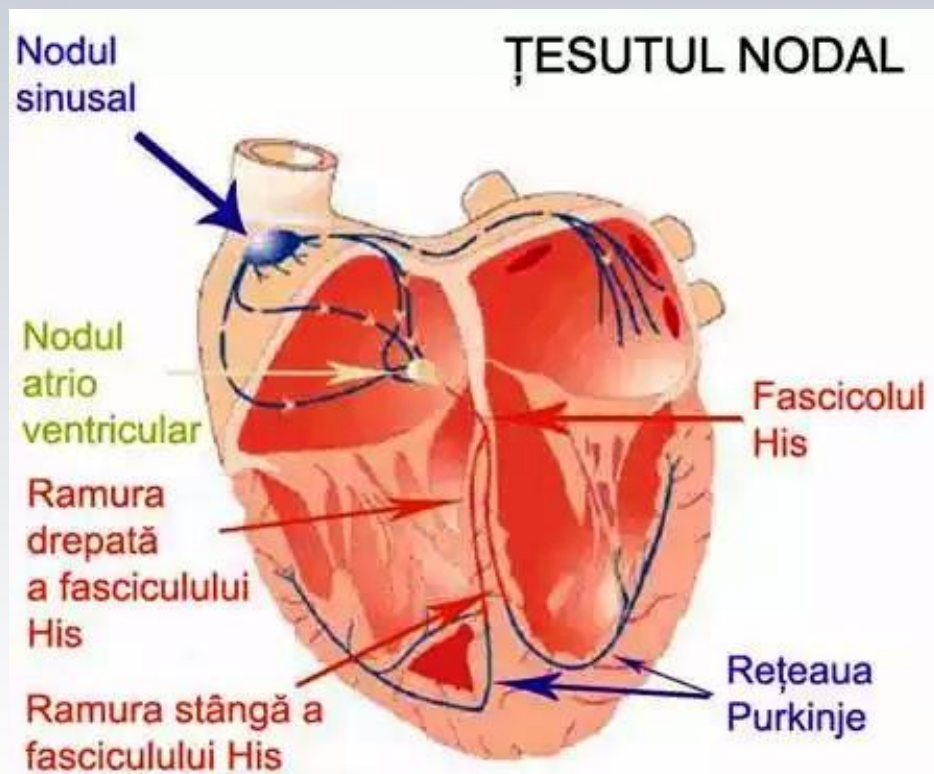


# Sistemul de conducere al inimii



- 1 – sinoatrial node;
- 2 – anterior internodal tract;
- 3 – Bachmann's bundle;
- 4 – medial internodal tracts;
- 5 – Kent's bundle;
- 6 – trunk of His' bundle;
- 7 – left bundle branch;
- 8 – posterior hemifascicle;
- 9 – anterior hemifascicle;
- 10 – Purkinje fibers;
- 11 – right bundle branch;
- 12 – Mahaim fibers;
- 13 – James tract;
- 14 – atrioventricular node;
- 15 – posterior internodal tract.

# Fasciculul His și rețeaua Purkinje:

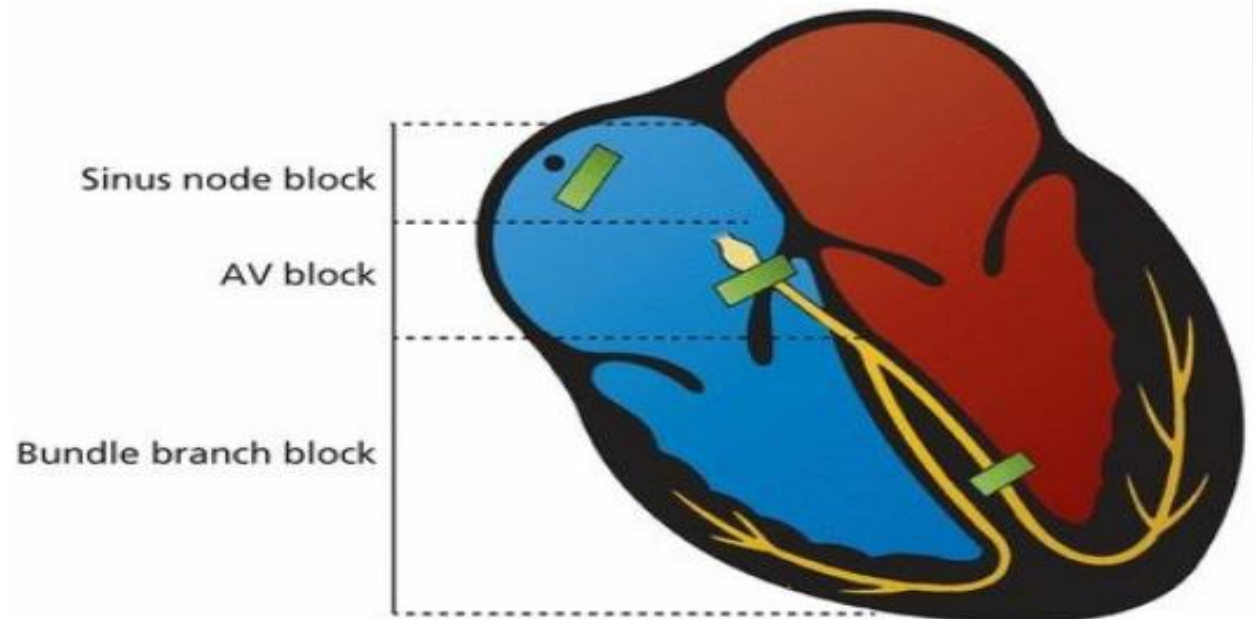


- Impulsul electric este generat de nodul sinusal (Pacemaker), urmând depolarizarea atriului drept, apoi prin căile internodale se propagă spre atriul stâng și nodul atrioventricular
- Ulterior, impulsul traversează Fasciculul His și prin ramurile acestuia ajunge la rețeaua Purkinje
- Ordinea activării ventriculare: septul interventricular, pereții laterali ai ventriculelor stâng și drept (endocard spre epicard), regiunile bazale ale inimii



# Ce este un bloc de conducere ?

Orice întrerupere (obstrucție) sau întârziere, intermitentă sau permanentă a impulsului electric



# Clasificarea tulburărilor de conducere

## 1. Blocul sino-atrial ( bloc SA)

- Gradul I
- Gradul II: tip I și tip II
- Gradul III

## 2. Blocul atrioventricular ( bloc AV)

- Gradul I bloc AV
- Gradul II bloc AV (Mobitz I sau Mobitz II)
- Gradul III bloc AV ( bloc AV complet)

## 3. Blocul intraventricular (Blocul de ram drept și blocul de ram stâng, Hemiblocul)



# Blocul sino-atrial ( bloc SA)

- Într-un bloc sinoatrial de gradul I, există o întârziere între momentul declanșării impulsului electric și depolarizarea efectivă a atriilor
- Nu poate fi recunoscut pe banda ECG
- Poate fi detectat doar în timpul unui studiu electrofiziologic intraatrial prin intermediul unui fir mic amplasat contralateral de nodul SA, iar impulsurile electrice pot fi înregistrate când părăsesc celulele p din centrul nodului SA, urmate de o întârziere a debutului undei P pe ECG

Normal



1° SA Block



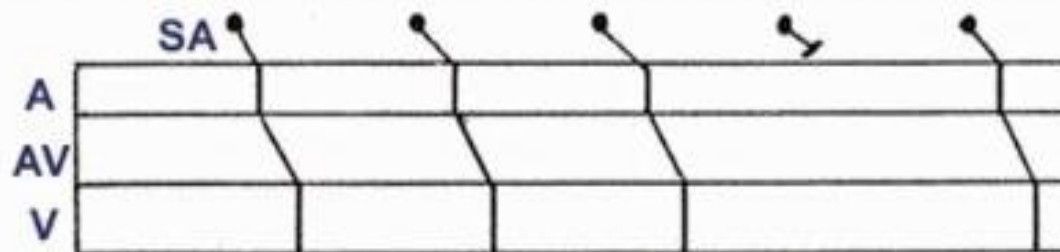
# Blocul SA gradul II

## Blocul SA gradul II, *Tip I (Wenckebach)*=

prelungirea progresivă a intervalului dintre generarea impulsurilor și transmisie, culminând cu lipsa transmisiei.

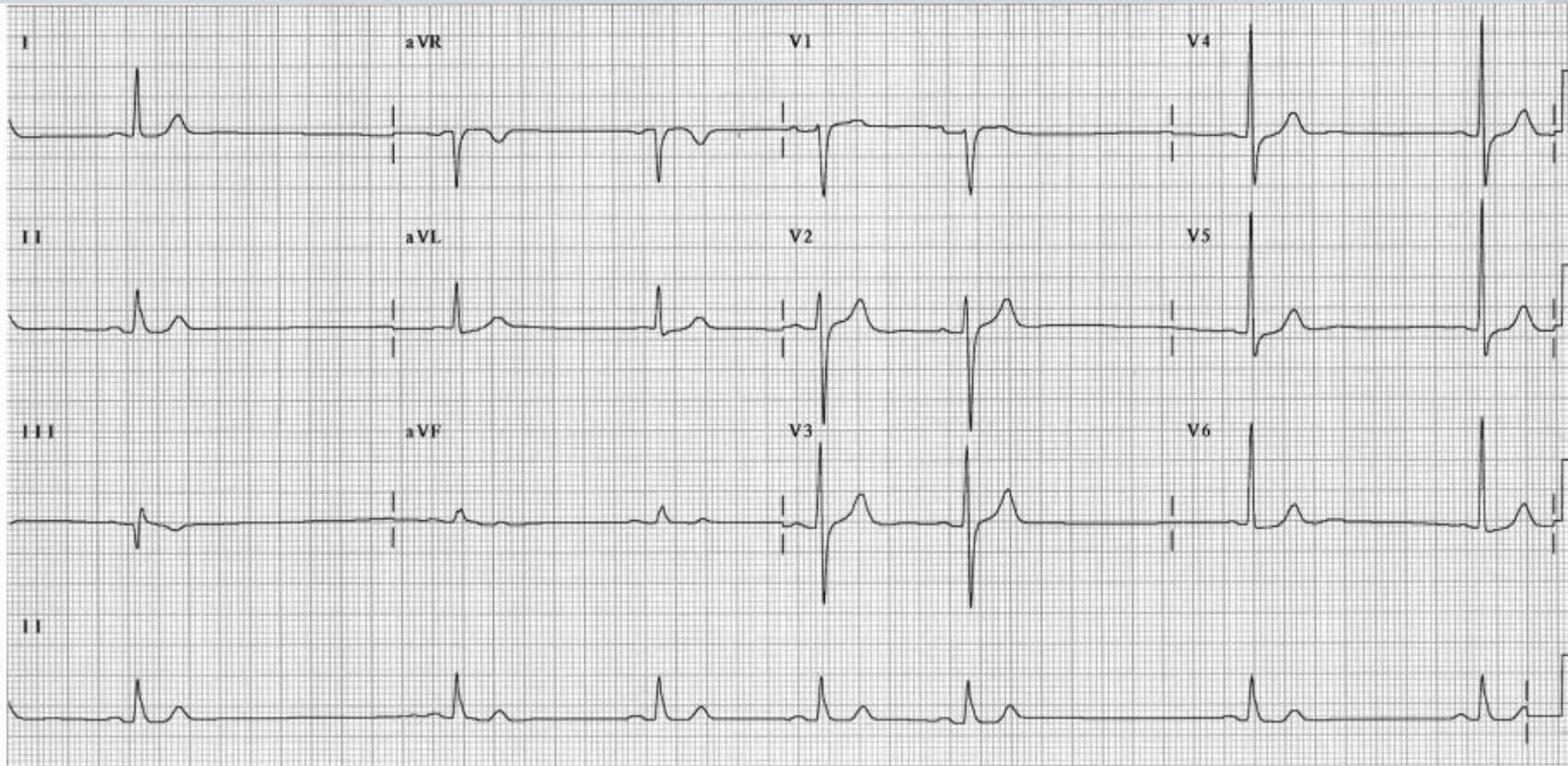
- Alungirea treptată a intervalul de transmitere apropie undele P succesive
- Intervalul P-P se scurtează progresiv înainte de unda P absentă
- Pauzele datorate absenței undelor P apar la sfârșitul fiecărui grup
- Acest model este ușor confundat cu aritmia sinusală

Lead II

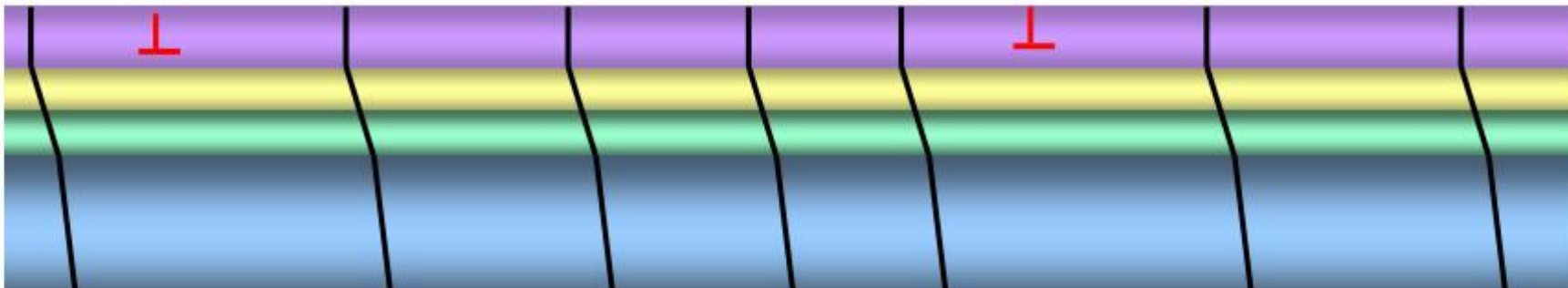


Sino-Atrial Exit Block (type I)

# Blocul SA gradul II, Tip I



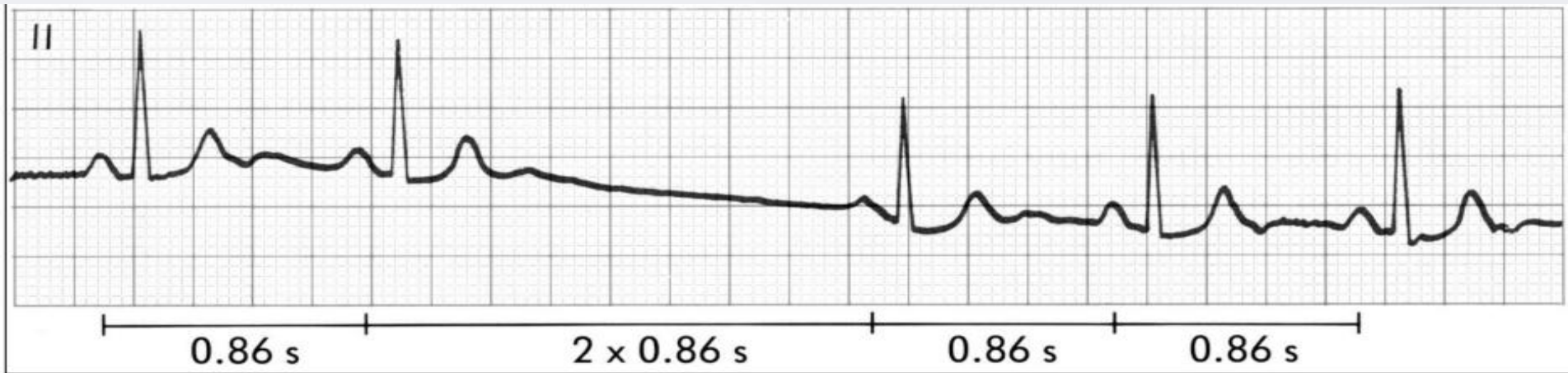
SA node  
Atrium  
AV node  
Ventricle





# Blocul SA gradul II

- = absența intermitentă a undele P cu un interval constant între generarea impulsului și depolarizarea atrială
- Impulsurile sunt blocate sporadic
- Pauza dintre bătăile vizibile este întotdeauna multiplicarea intervalelor normale P-P, de obicei pot exista 2 - 4 intervale P-P între bătăi
- Acest model este echivalentul lui Mobitz II



Normal or slow regular rhythm is followed by a pause that is a multiple of the P-P interval usually (2-4)

## Blocul SA gradul II

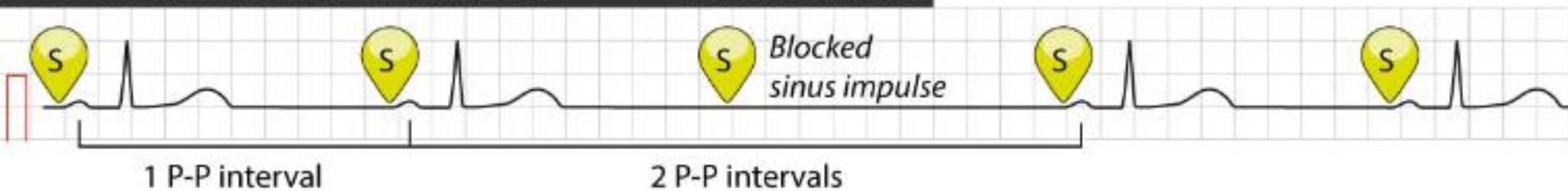


- Săgețile indică momentul presupus al fiecărui impuls sinusal
- Săgețile albastre reprezintă impulsurile propagate în mod normal, adică culminând cu undele P
- Săgețile negre reprezintă impulsuri sinusale blocate (unde P picate, absente)
- Pauzele din jurul undelor P absente (2,1 secunde) sunt exact dublul intervalului P-P precedent (1,05 secunde)

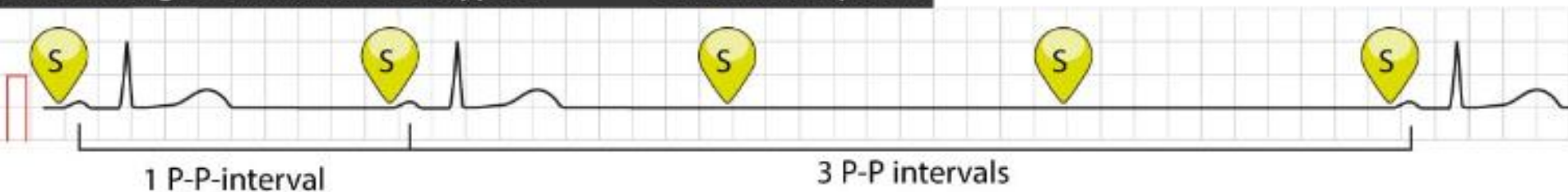


# Exemple de bloc SA gradul II, de tip II

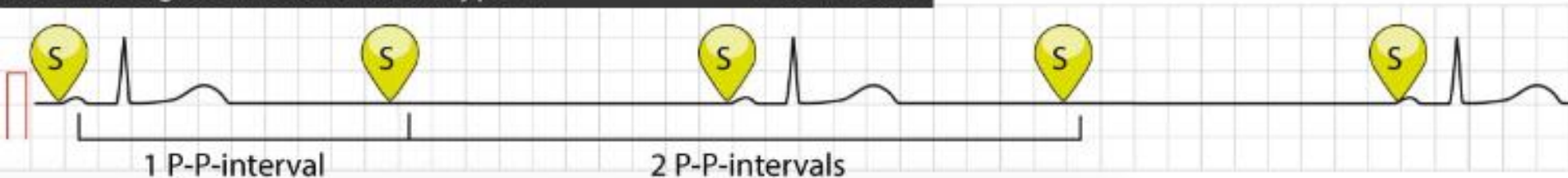
Second-degree sinoatrial block, type 2: 1 blocked impulse



Second-degree sinoatrial block, type 2: 2 blocked impulses



Second-degree sinoatrial block, type 2: 2-to-1 block



## 2<sup>nd</sup> Degree SA Nodal Exit Block, Type 1

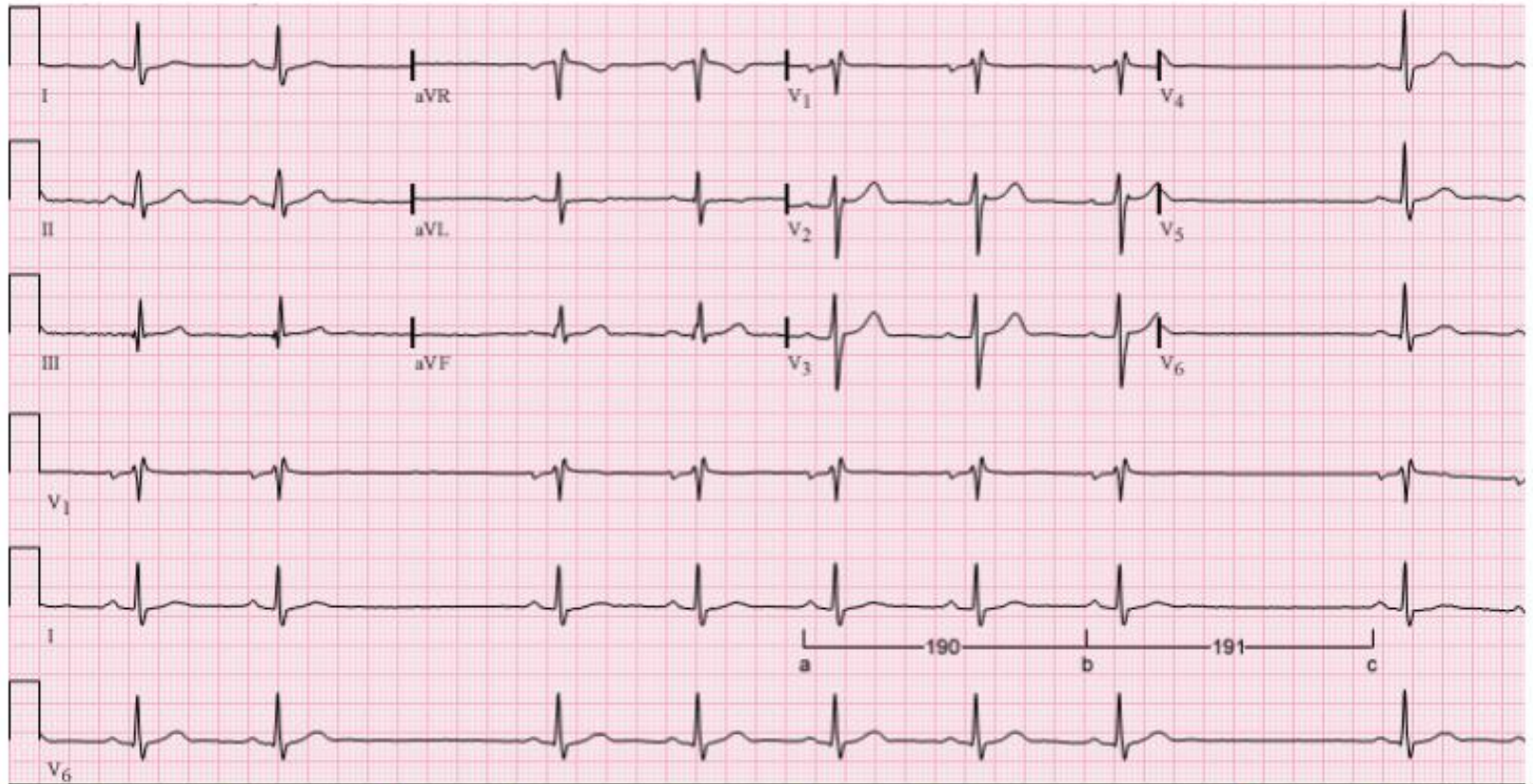


Typical Pause Duration < Sum of two previous P-P intervals

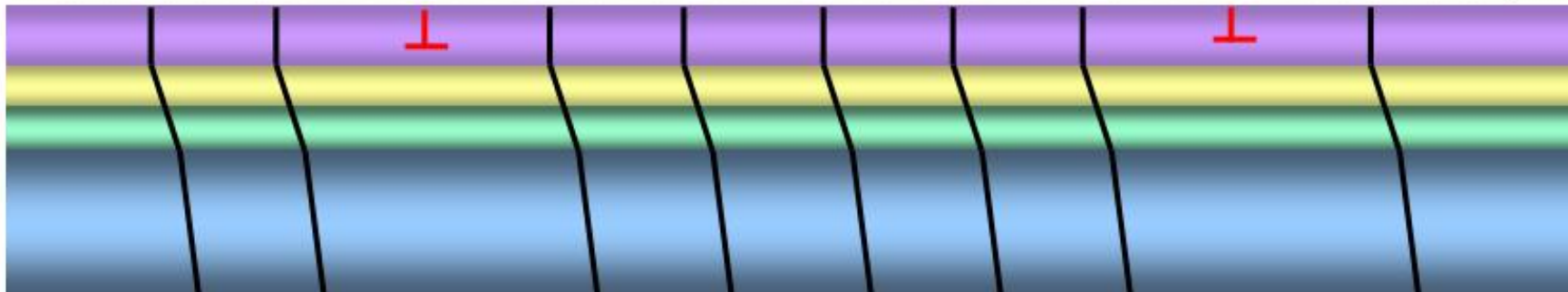
## 2<sup>nd</sup> Degree SA Nodal Exit Block, Type 2



# Bloc SA de gradul II, de tip II

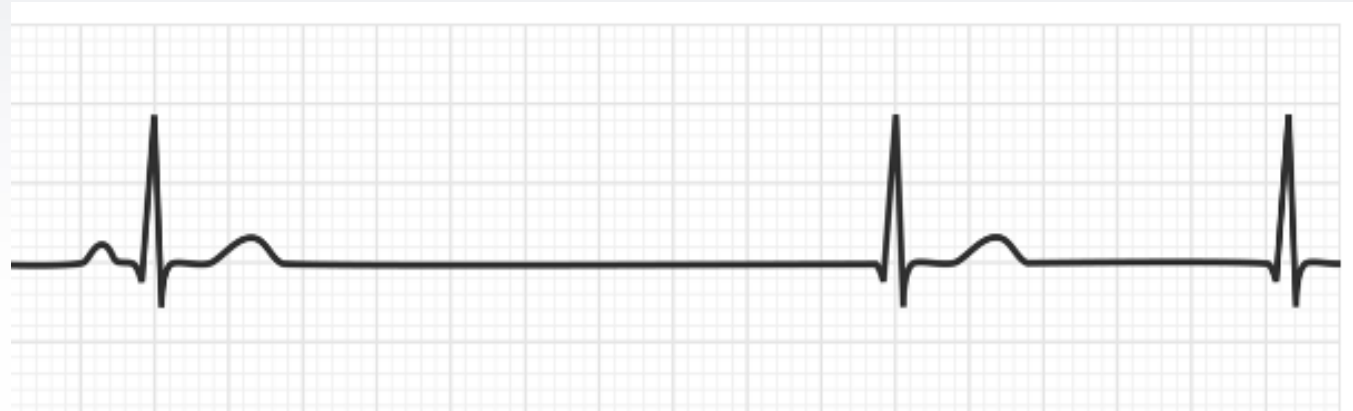


SA node  
Atrium  
AV node  
Ventricle



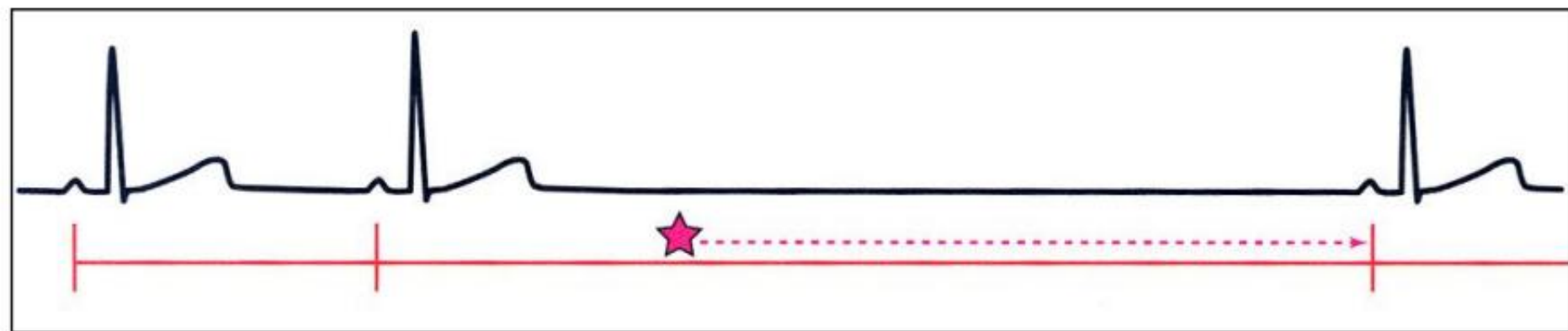
## Blocul SA gradul III

- *Niciunul dintre impulsurile sinusului nu este condus către atri*
- Există o absență completă a undelor P
- Debutul blocului SA de gradul III poate produce pauze sinusale lungi sau sistarea impulsurilor sinusale (poate duce la asistolie fatală)
- Apare ritmul joncțional de scăpare, cu P retrograd





Sinus pause is not a multiple of the PP interval



Sinus arrest is longer than a sinus pause  
and is not a multiple of the PP interval

# Sinus arrest with junctional escape beat



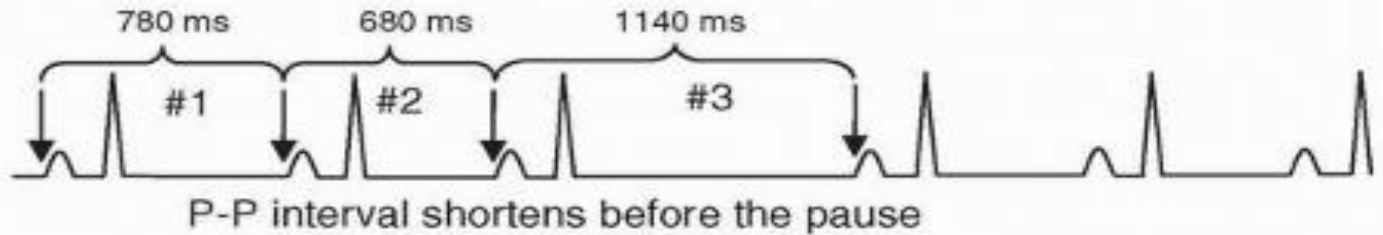


# Blocul sino-atrial (SA bloc)

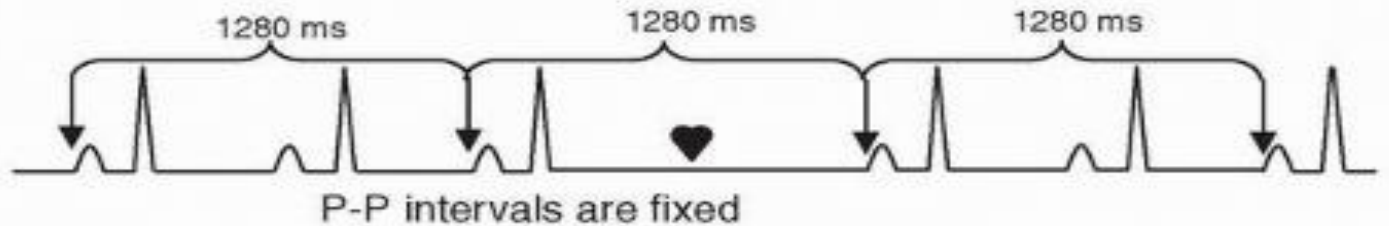
A. Normal Baseline:



B. 2° Type I or SA Wenckebach



C. 2° Type II SA Exit Block

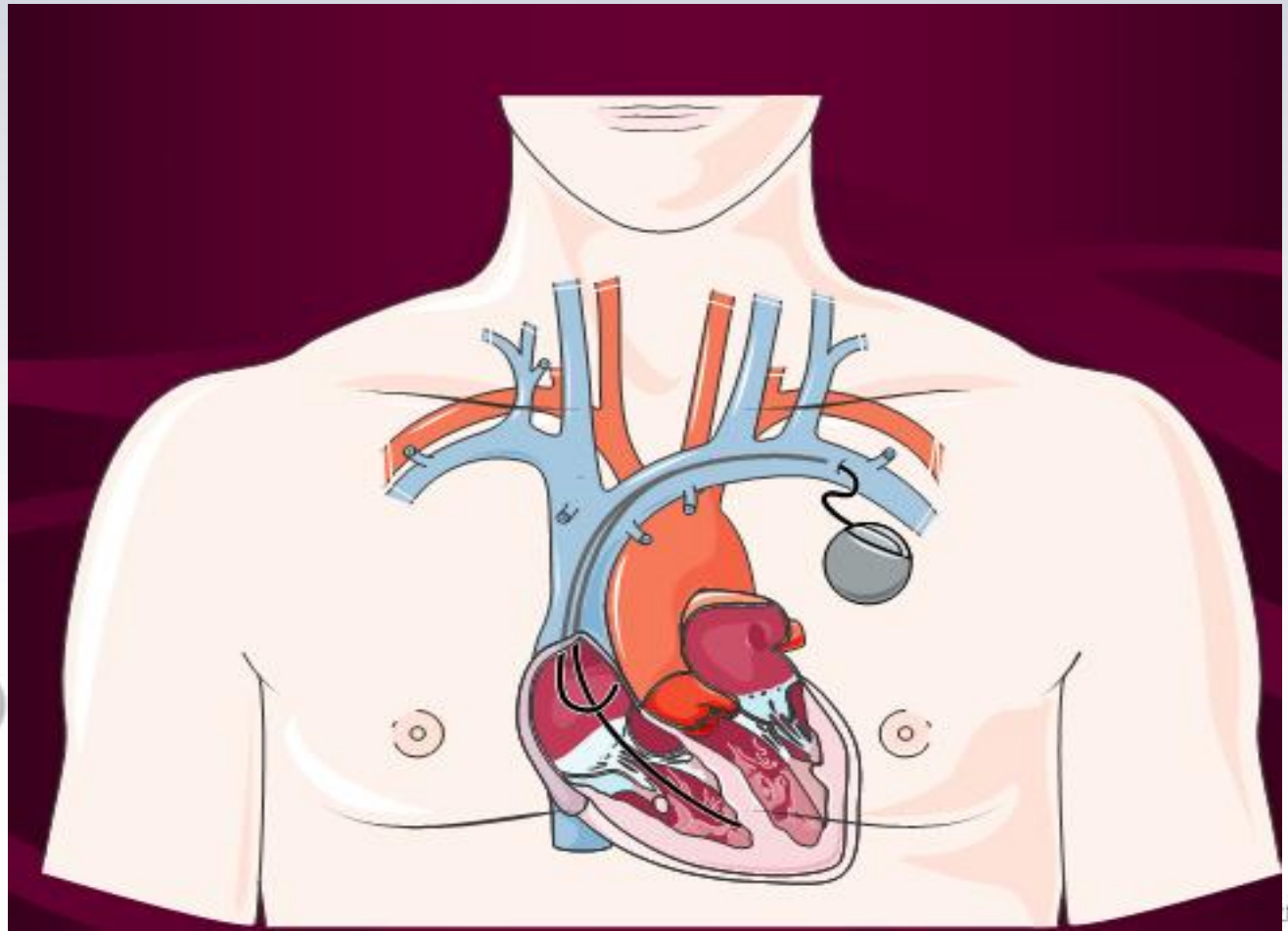


D. Probable 3° SA Exit Block or Sinus Arrest



# TRATAMENT

Pacemaker-ul permanent este elementul crucial al terapiei pentru pacienții cu disfuncție simptomatică a nodului SA.



# Blocul atrioventricular (AV)

**= este o întrerupere parțială sau completă a propagării impulsului de la atri la ventricule**

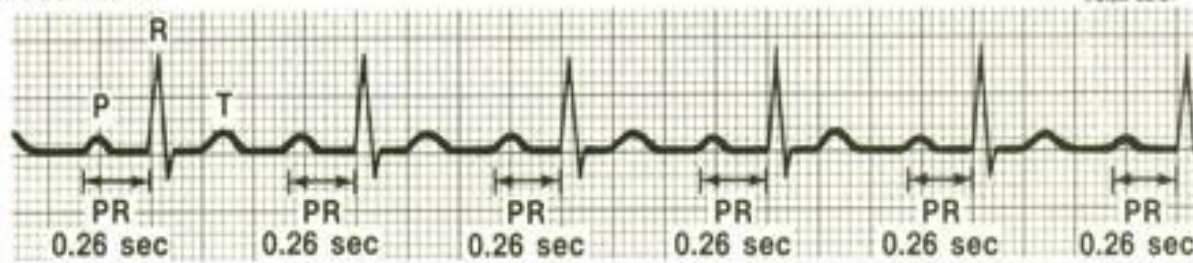
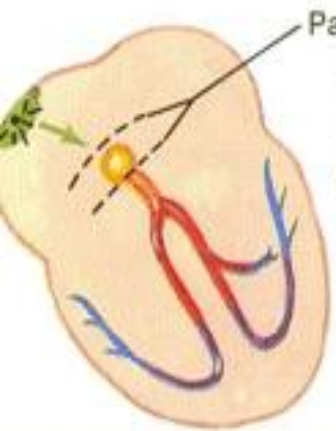
*cele mai frecvente cauze sunt:*

- Fibroza idiopatică și sclerozarea sistemului conductil (aproximativ 50% din pacienți)
- Cardiopatia ischemică (40%)
- Medicamente (beta-blocante, blocante ale canalelor de calciu, digoxină, amiodaronă)
- Creșterea tonusului vagal
- Valvulopatii
- Tulburări cardiace congenitale, genetice sau de altă natură



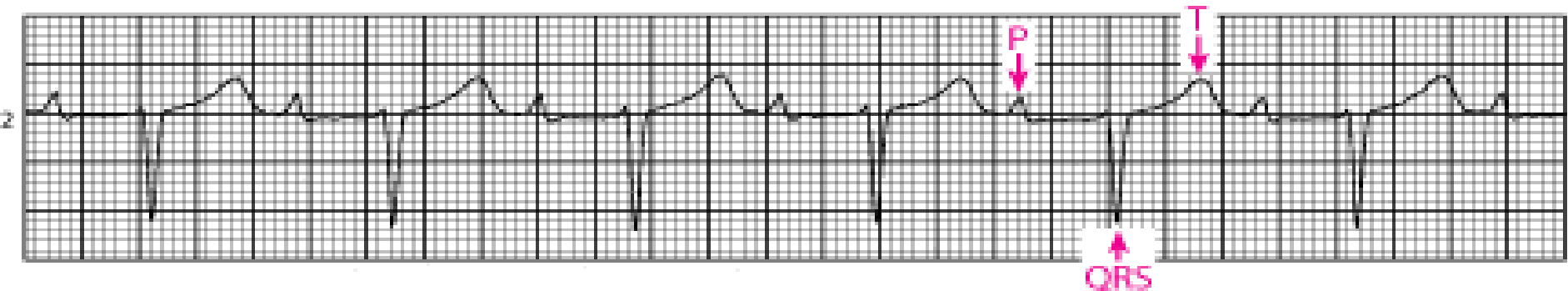
# Blocul AV gradul I

Toate undele P normale sunt urmate de complexe QRS, dar intervalul PR este alungit, depășind 0,2 secunde

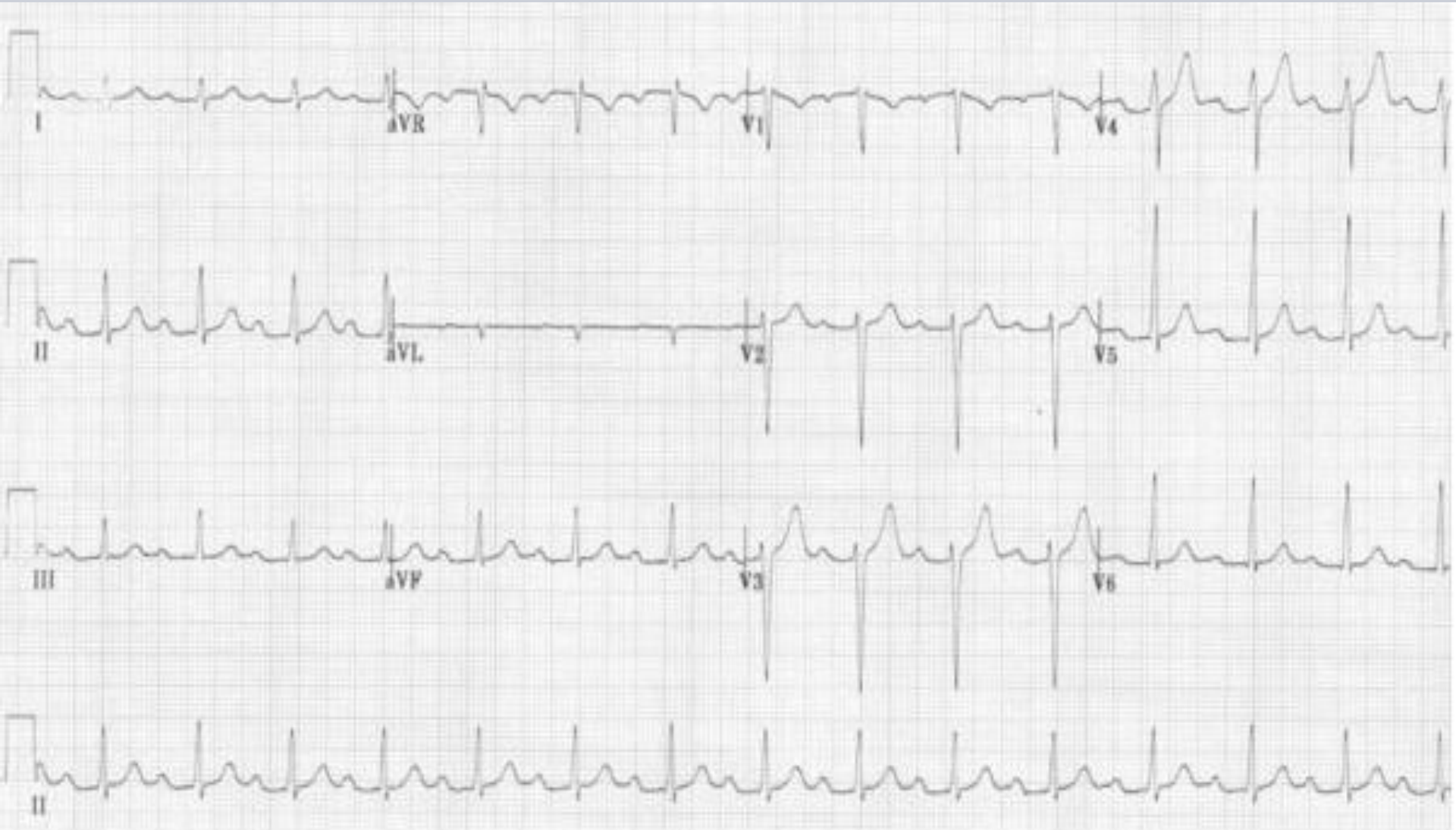


Rhythm: regular

Rate: (that of underlying rhythm)

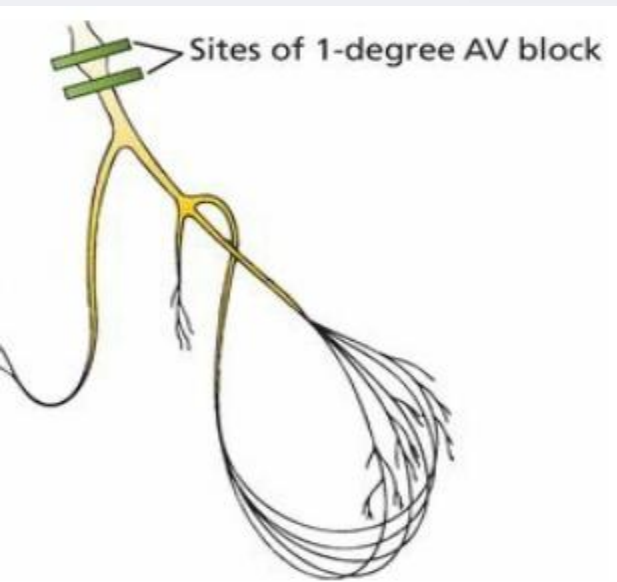


# Blocul AV gradul I



# Blocul AV de gradul I

- apare fiziologic la pacienții tineri cu tonus vagal manifest și la sportivi bine pregătiți
- un semn precoce al degenerescenței sistemului de conducere sau o manifestare tranzitorie a miocarditei
- rareori simptomatic, nu necesită tratament, dar se recomandă investigații suplimentare



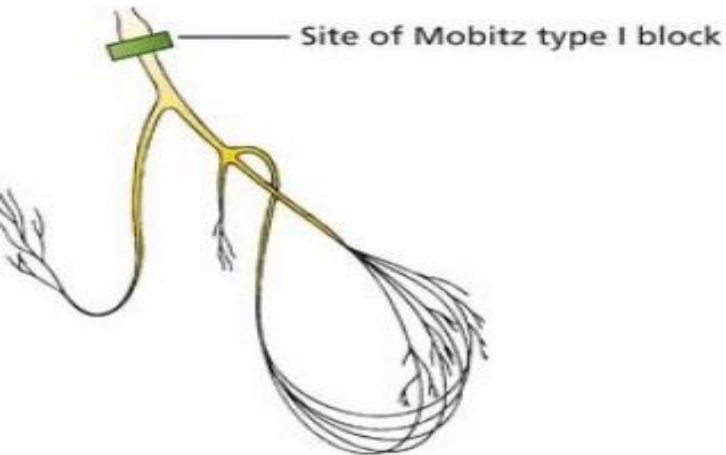
# Blocul AV gradul II

Nu toate impulsurile atriale sunt propagate prin nodul AV spre ventricule.

Există două tipuri:

- Mobitz tip I, mai comun denumit bloc Wenckebach
- Mobitz tip II

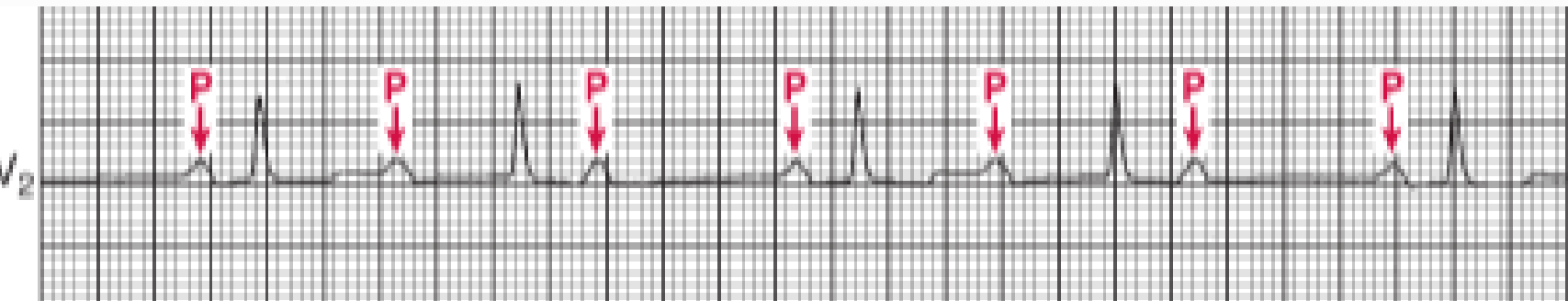
Fiecare impuls atrial succesiv întâmpină o întârziere din ce în ce mai mare în nodul AV, până când un impuls (de obicei fiecare al treilea sau al patrulea) nu mai reușește să treacă.



# Mobitz tip I blocul AV gradul II

## Semne ECG:

- Intervalul PR se alungește progresiv cu fiecare bătaie, după care o undă P nu mai este urmată de complexul QRS („o bătaie blocată” - fenomenul Wenckebach)
- Conducerea nodală AV este reluată, iar secvența se repetă





# Mobitz type I block AV grade II

**Progressive prolonging of PR interval**

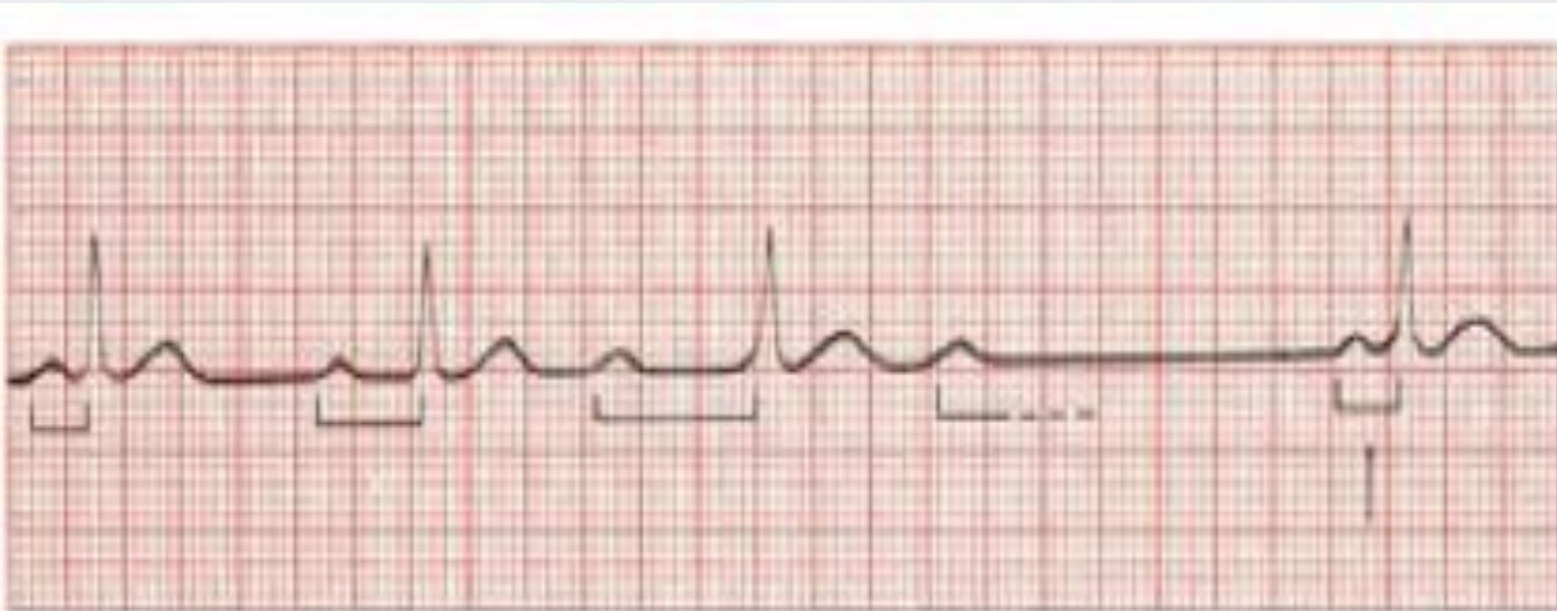


**P waves and QRS complexes are normal but...**

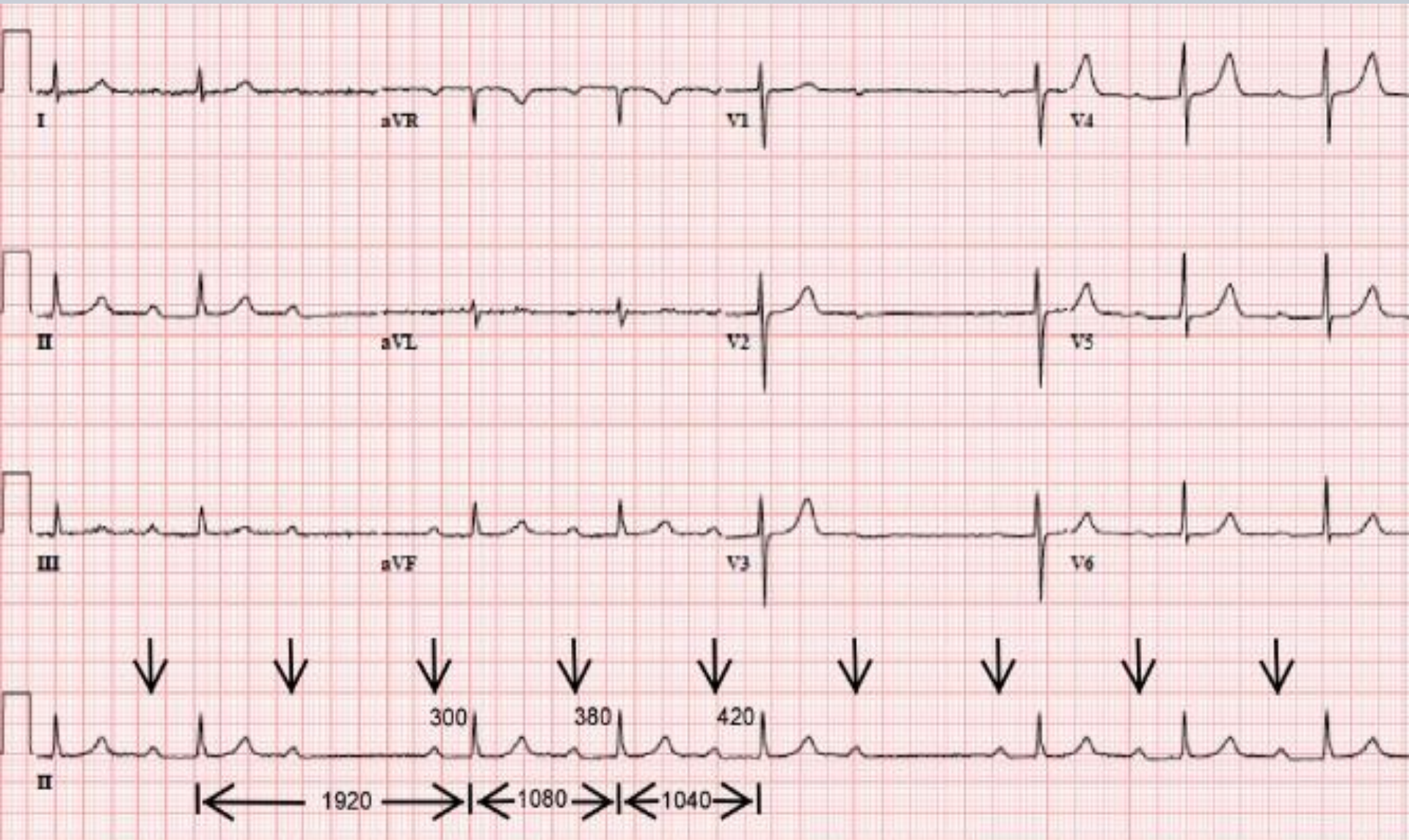
- PR interval progressively lengthens
- Dropped beats (non-conducted P wave)
- Leads to "grouped beating"
- The block is almost always within the AV node

# Alte trăsături ale blocului AV: gradul II, Mobitz I

- Intervalul P-P rămâne relativ constant
- Cea mai mare creștere a duratei intervalului PR este, de obicei, între prima și a doua bătaie a ciclului
- Intervalul RR se scurtează progresiv cu fiecare bătaie a ciclului
- Paternal (modelul) Wenckebach tinde să se repete în grupurile P/QRS respectând raportul - 3: 2, 4: 3 sau 5: 4



# 4:3 Mobitz Type I, Block AV gradul II



# Cauzele blocului AV gradul II, Mobitz tip II

- IM anterior (din cauza infarctului de sept cu necroza ramurilor fasciculului His)
- Fibroza idiopatică a sistemului conducător
- Chirurgie cardiacă (în special intervenția chirurgicală în proximitatea septului, de exemplu, reconstrucția valvei mitrale)
- Afecțiuni inflamatorii (febră reumatică, miocardită, boala Lyme)
- Afecțiuni autoimune (lupus eritematos, sclerodermie)
- Boala infiltrativă a miocardului (amiloidoză, hemocromatoză, sarcoidoză)
- Hiperkaliemie
- Medicamente: beta-blocante, blocante ale canalelor de calciu, digoxină, amiodarona



# Mobitz tip II bloc AV

## Semnificație clinică

- Mobitz II, în raport cu Mobitz I este mult mai probabil asociat cu implicări hemodinamice, bradicardie severă și evoluție spre blocul AV de gradul III
- Debutul instabilității hemodinamice poate fi brusc și neașteptat, provocând sincope (atacuri Stokes-Adams) sau moarte cardiacă subită
- Riscul de asistolie este de aproximativ 35% pe an
- Mobitz II impune internare imediată pentru monitorizare cardiacă, stimulare temporară și, în final, implantarea unui pacemaker cardiac permanent.

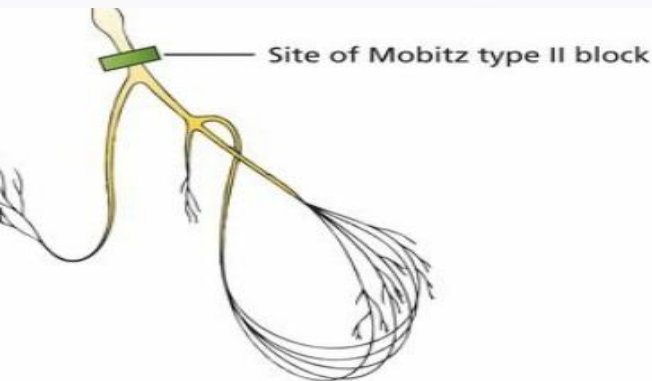


# Mobitz tip II, bloc AV gradul II

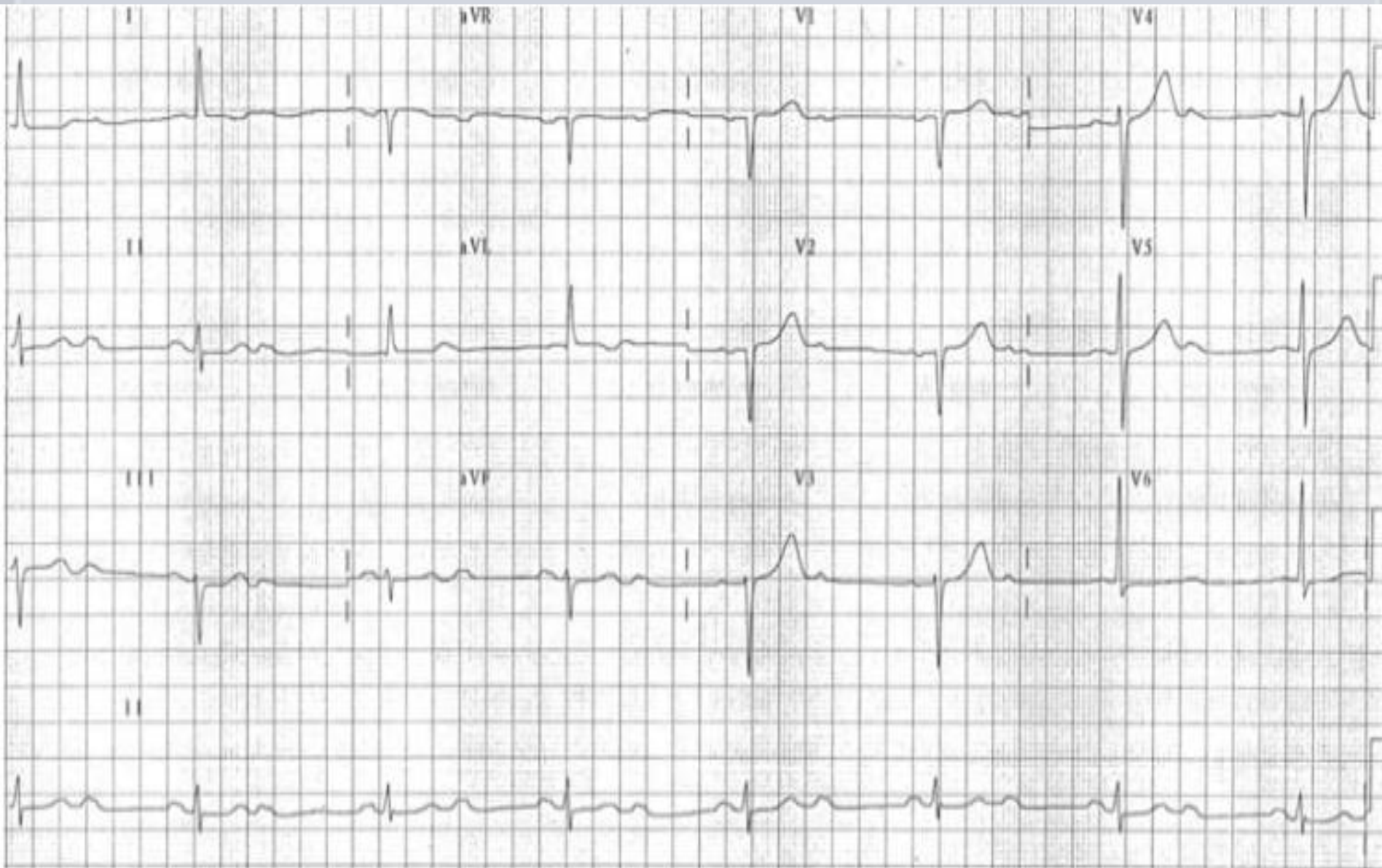
- Se datorează unui bloc *inferior* nodului AV, în fasciculul His
- Seamănă cu blocul Wenchebach prin faptul că unele din impulsurile atriale sunt transmise ventriculelor

## **Criteria ECG:**

- Nu se produce alungirea progresivă a intervalului PR
- Două bătăi sau mai multe bătăi normale cu intervale PR normale și apoi o undă P care nu este urmată de un complex QRS (o bătaie blocată), ciclul este repetat
- Raportul dintre bătăile conduse și bătăile neconduse este rareori constant, raportul undelor P și complexe QRS, variind de la 2: 1 la 3: 2



# Mobitz tip II, bloc AV gradul II



# Mobitz type II, second degree AV block

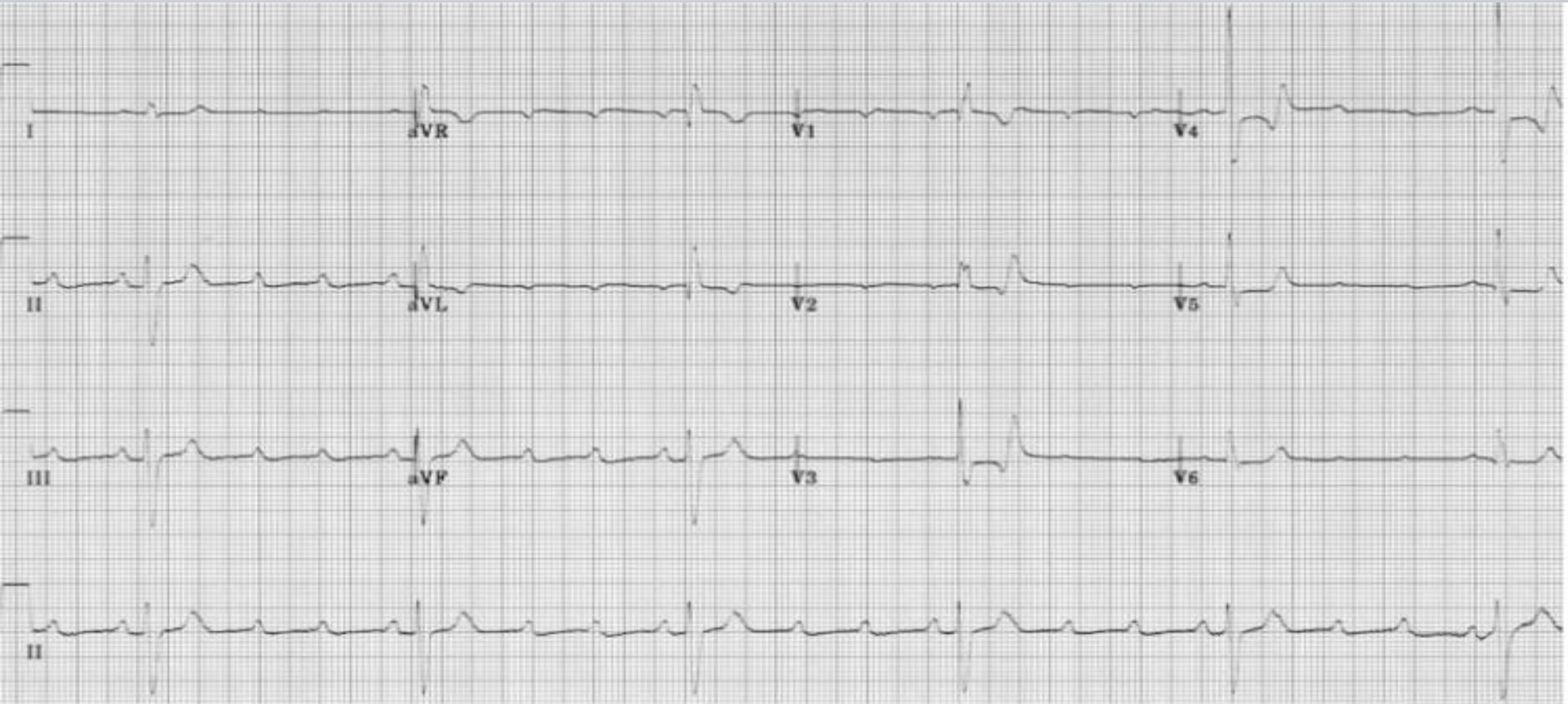
3:1 block



- The atrial rate (purple arrows) is approximately 90 bpm.
- The ventricular rate is approximately 30 bpm.
- Note how every third P wave is almost entirely concealed within the T wave.



# Blocul AV, gradul II sever



**Este un bloc Wenckebach sau un bloc Mobitz de tip II?**



**A**

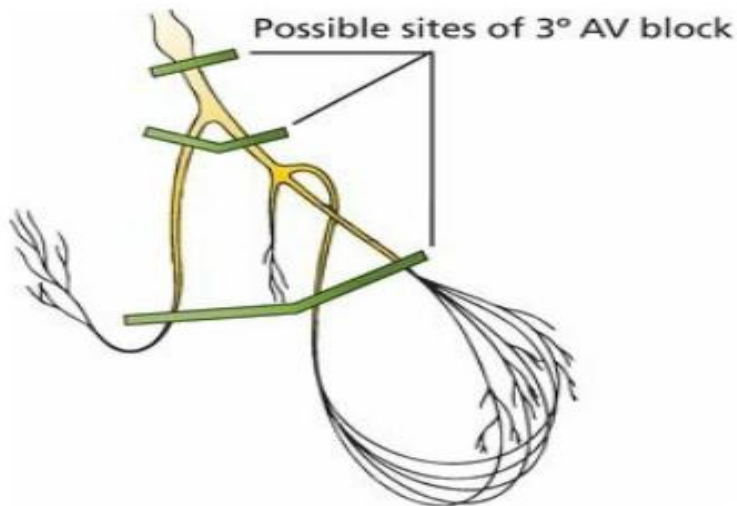


**B**



# Blocul AV gradul III ( bloc cardiac complet)

- Niciun impuls atrial nu este condus pentru activarea ventriculelor
- Sediul blocului poate fi la nivelul nodului AV sau mai jos
- Ventriculele răspund generând un ritm de scăpare, 30-45 de bătăi / min (evadare idioventriculară)
- Atriile și ventriculele se contractă în ritmul propriu, intrinsec și independent. Atriile și ventriculele nu au nicio legătură între ele, separate de bariera absolută a blocului de conducere complet (disocierea AV), atriile și ventriculele sunt conduse de stimulatorul cardiac independent.



# Consecințe hemodinamice ale blocului cardiac complet

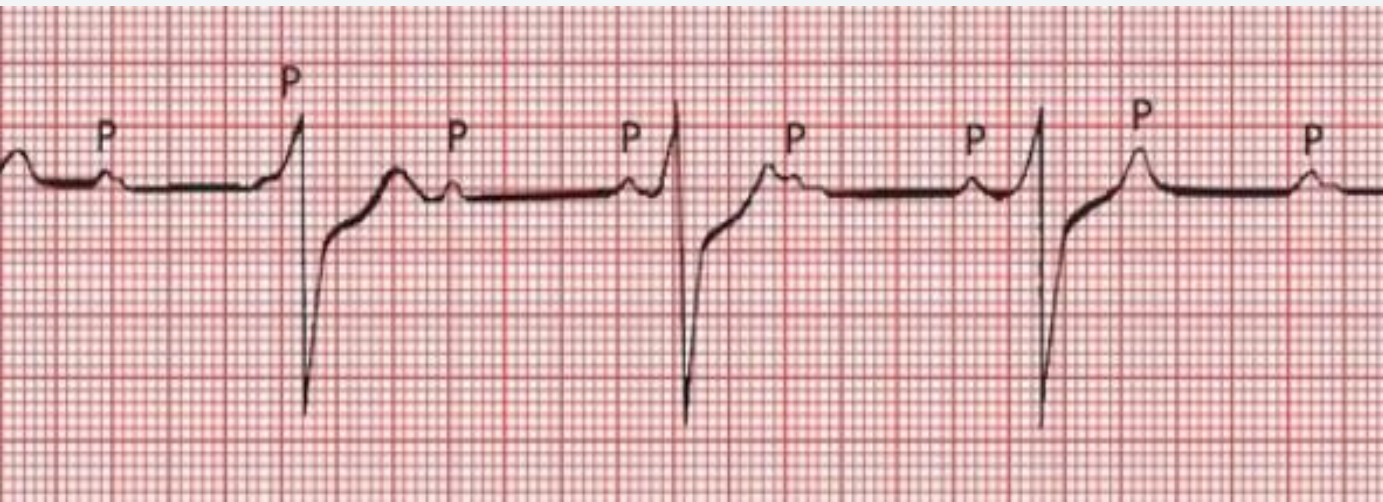
- Sunt frecvente sincopa, amețeli și insuficiența cardiacă acută
- Când ritmul pacemaker-ului independent este  $> 40$  de bătăi / min, simptomele sunt mai puțin acute și includ letargie, hipotensiune și dispnee



# Blocul AV gradul III ( bloc cardiac complet)

## ***Criterii ECG:***

- Undele P la o frecvență obișnuită de 60-100 unde / min, dar fiind independete de complexele QRS care apar la o frecvență de scăpare mult mai lentă
- Complexele QRS sunt largi și bizare, precum o contracție ventriculară prematură, implicând o origine ventriculară



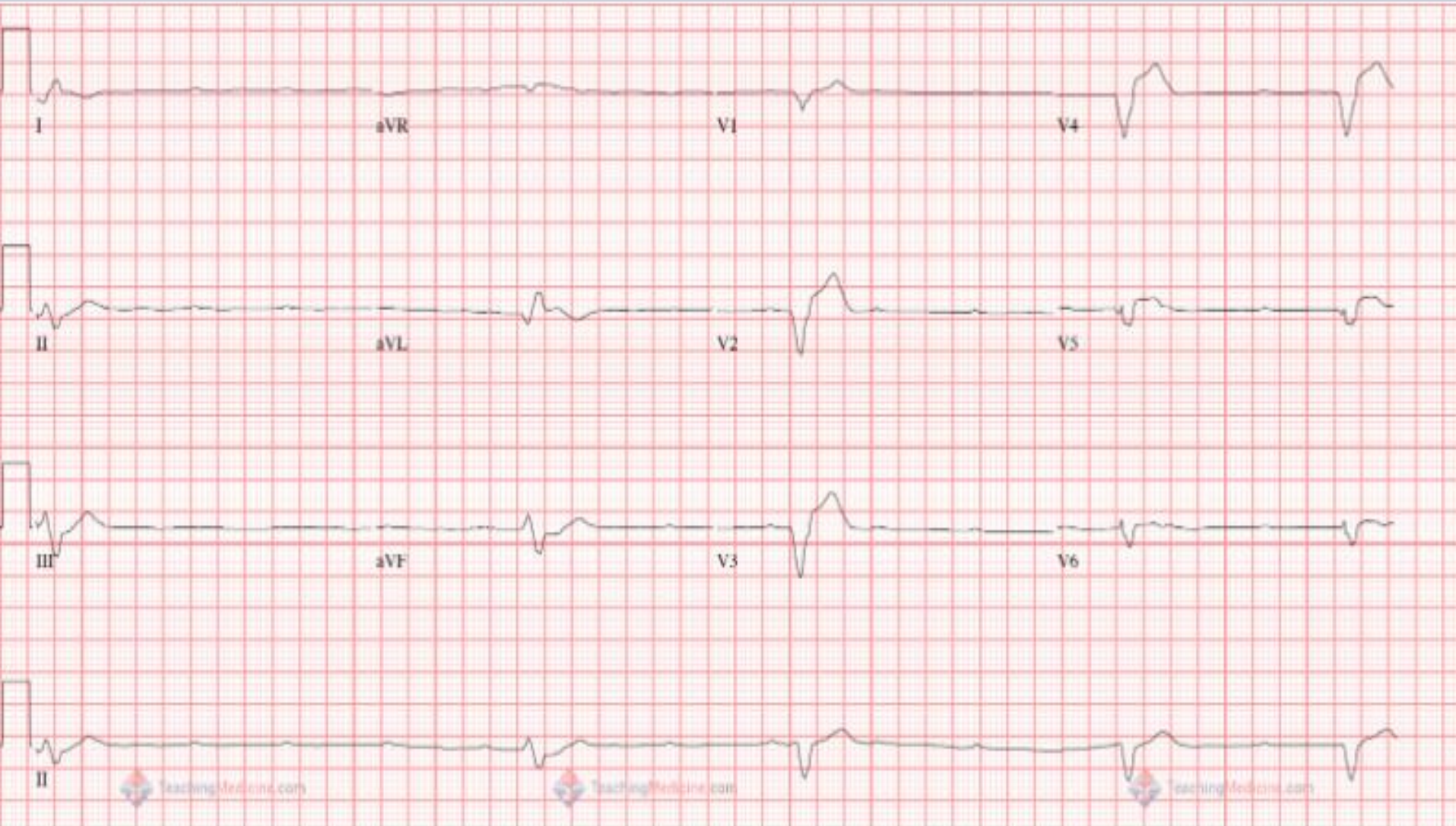
# Blocul AV gradul III ( bloc cardiac complet)



# Blocu AV



# Blocul AV gradul III ( bloc cardiac complet)





## Semnificație clinică

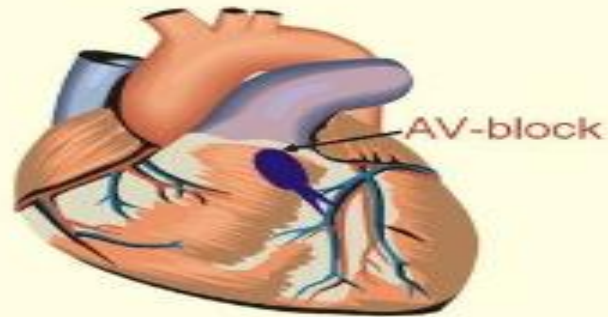
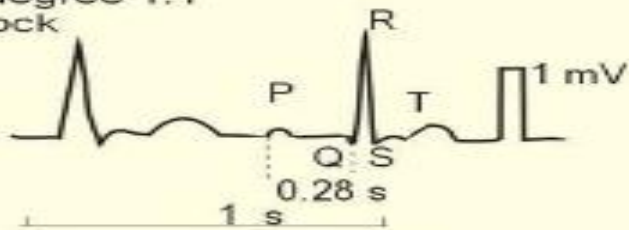
- Pacienții cu bloc AV gradul III prezintă un risc sporit de stop cardiac și moarte subită
- Aceștia necesită internare urgentă pentru monitorizare cardiacă, stimulare temporară și, de obicei, implantarea unui cardiostimulator permanent



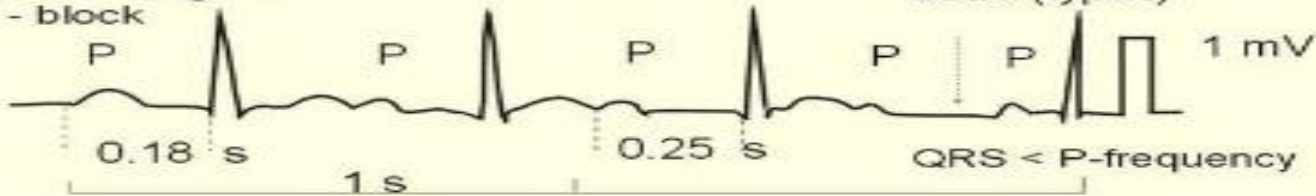
# Blocul AV

## Four Types of AV-block (PQ interval > 0.2 s)

First - degree 1:1  
AV - block



Second - degree  
AV - block

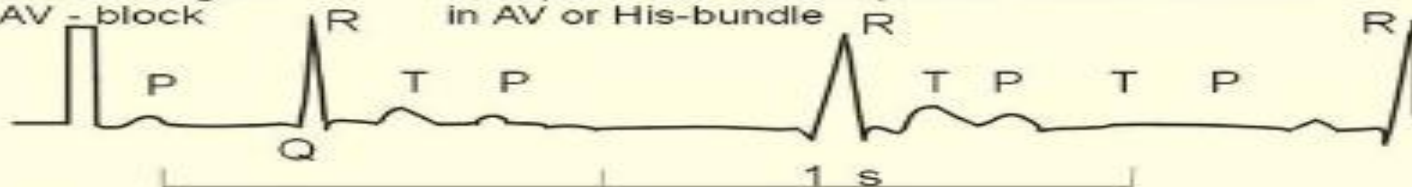


Second - degree  
AV - block



Third - degree  
AV - block

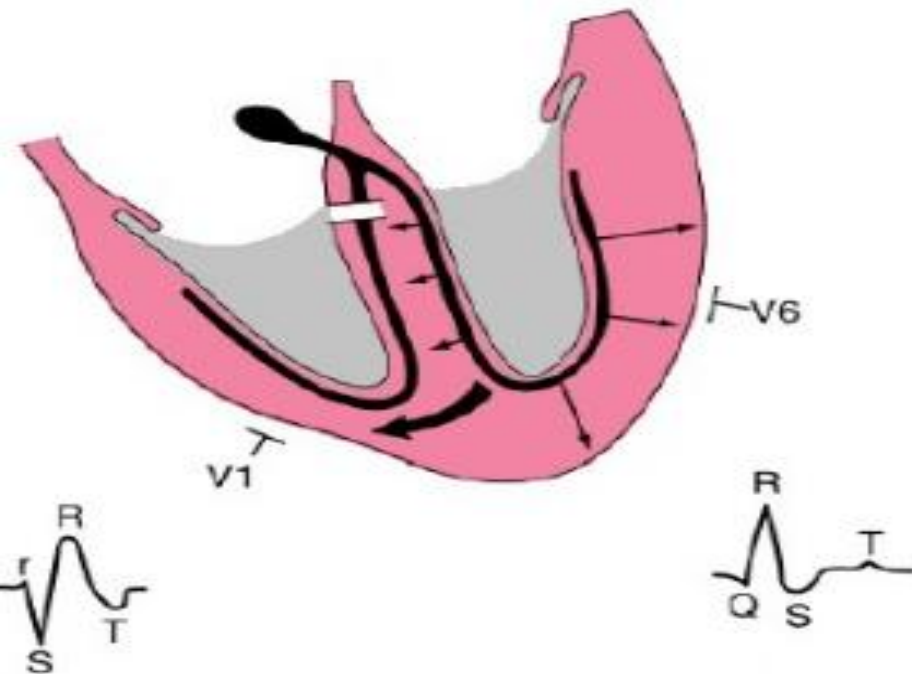
Complete AV - block (Adam Stokes disease  
in AV or His-bundle)



# Blocul de ramură

Se referă la un bloc de conducere, obstrucționarea sau încetinirea fluxului prin ramurile fasciculului His

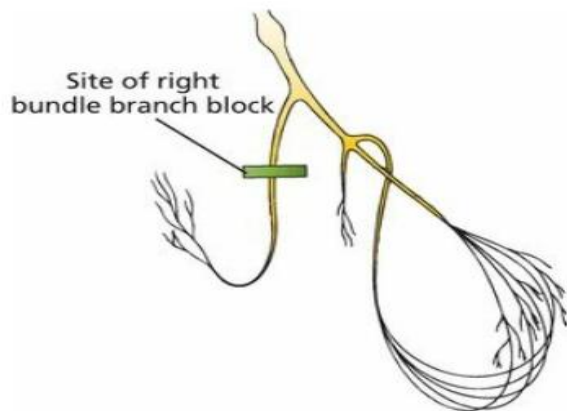
## RIGHT BUNDLE BRANCH BLOCK (RBBB)



In this disorder, the right branch of the bundle is blocked, but the septum is activated from left to right, as in the normal heart. The left ventricular *q* wave is preserved, as is the initial *r* wave over right chest leads. The left ventricle is then depolarized, producing an *S* wave in right chest leads and an *R* wave in left chest leads. Finally, depolarization reaches the right ventricle, and so produces an *R* in the right chest leads and a deep broad *S* wave in the left chest leads. An *M* pattern is thus seen in the right chest leads, such as V1. It is also common to see *T* wave abnormalities in leads V2 and V3.

# Cauzele blocului de ramură dreaptă

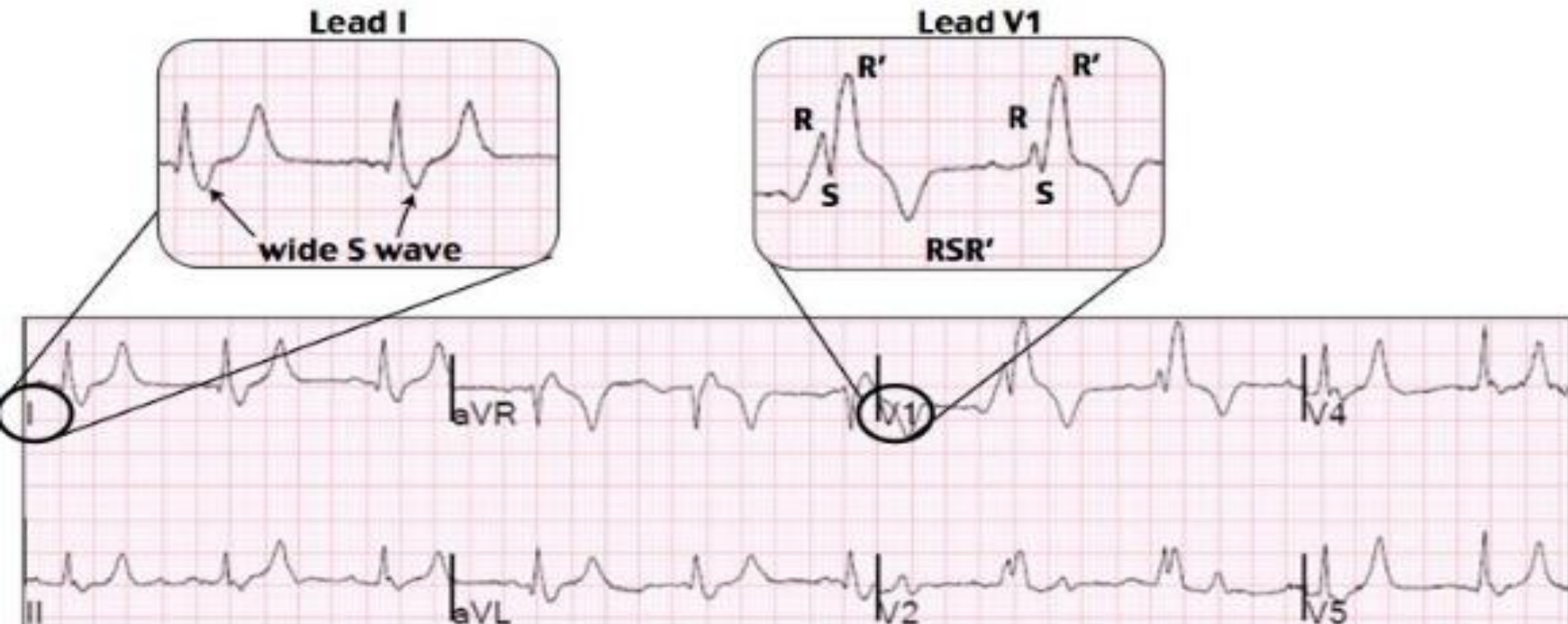
- Hipertrofie ventriculară dreaptă / *cor pulmonale*
- Embolie pulmonară
- Boala cardiacă ischemică
- Boli reumatice cardiace
- Miocardită sau cardiomiopatie
- Boala degenerativă a sistemului de conducere
- Boli cardiace congenitale (de exemplu, defect septal atrial)



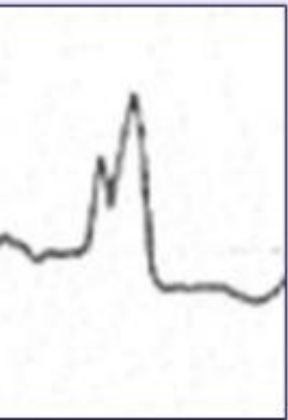
# Bloc de ramură dreaptă (BRD)

## Semne ECG:

- Lărgirea QRS  $\geq 0,12$  secunde
- RsR „urechi de iepure” sau o undă R înaltă în derivațiile V1 și V2 cu subdenivelarea segmentului ST și inversarea undei T
- Modificări în oglindă în V5, V6, I și aVL.



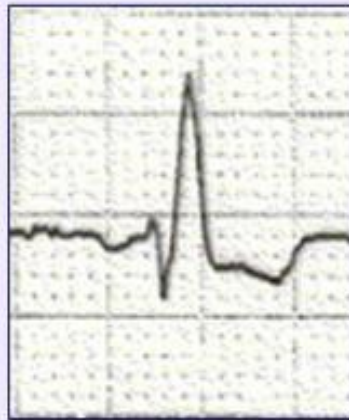
# Varietatea morfologică a BRD, derivația V1



rR'



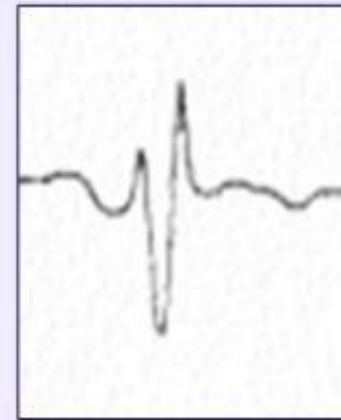
rR'



rsR'



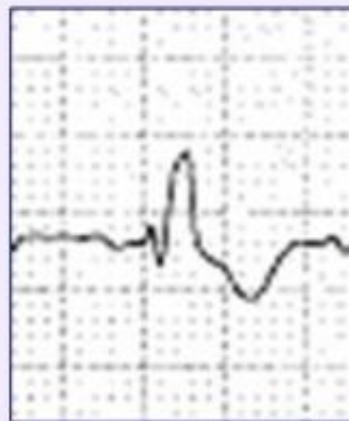
rSR'



rSR'



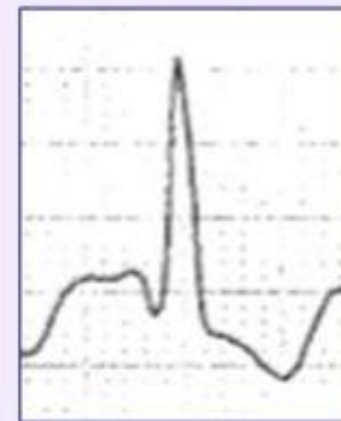
rSr'



rsR'

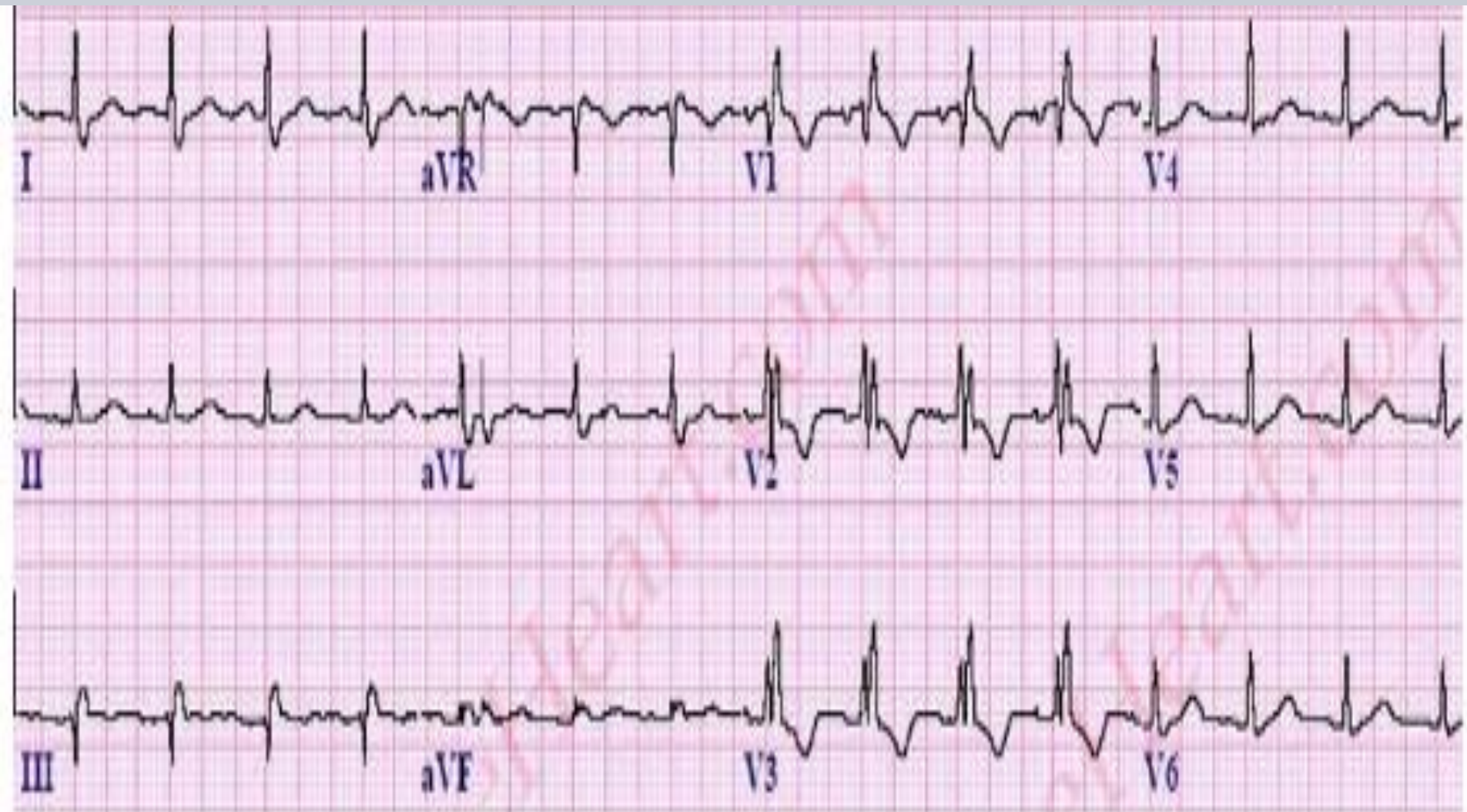


QR

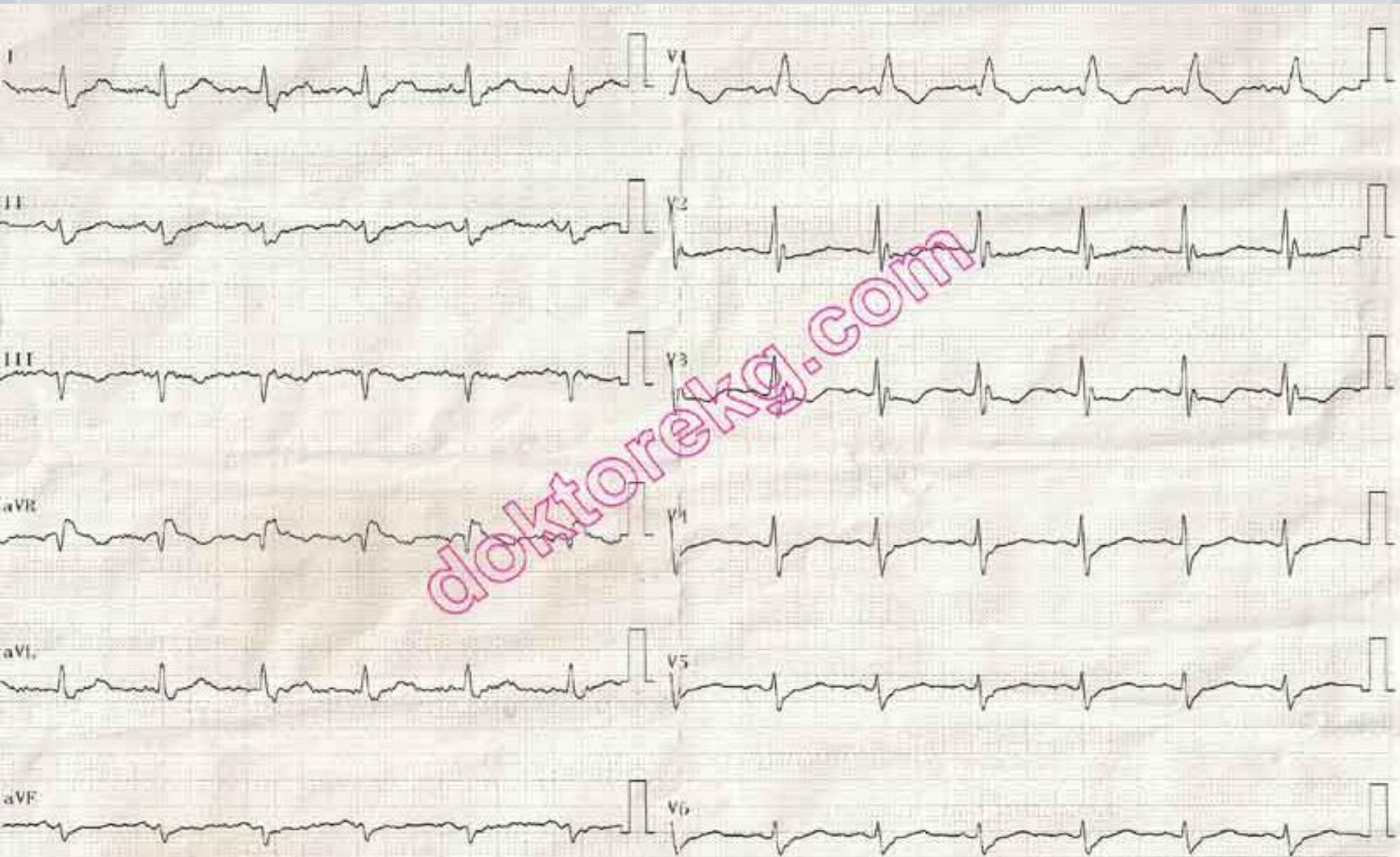


qR

# Bloc de ramură dreaptă



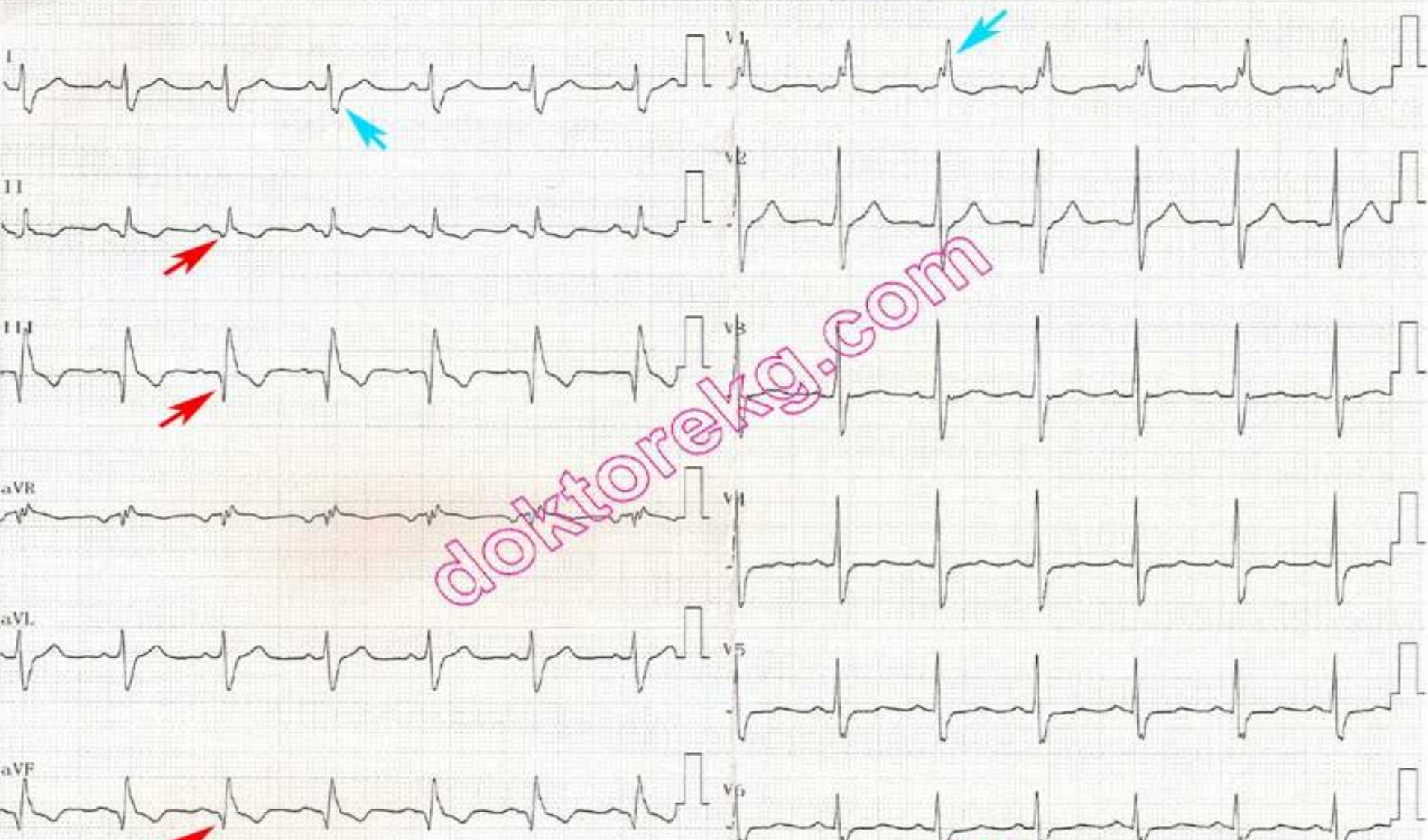
# Bloc de ramură dreaptă

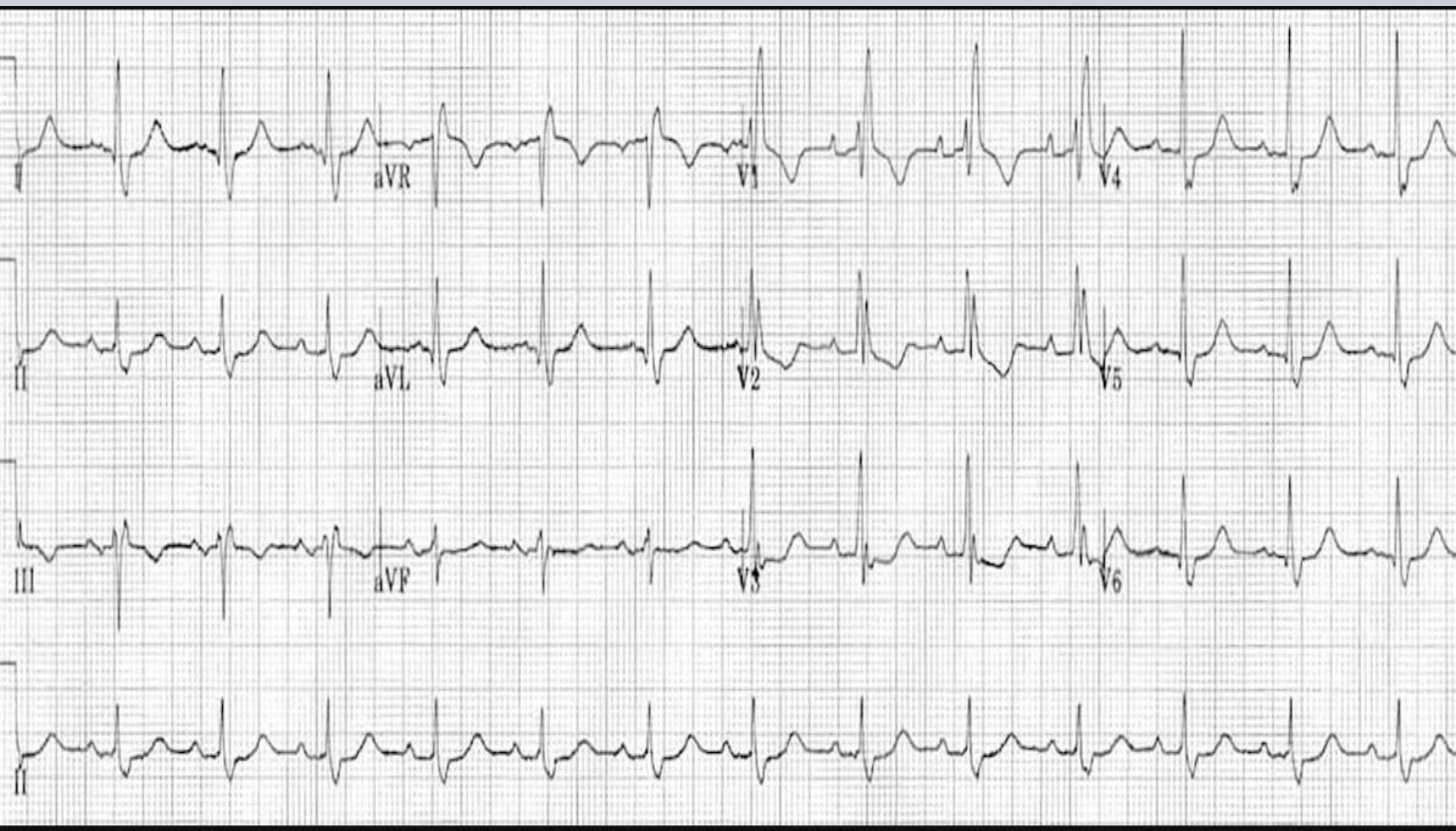




10 mm/mV 25 mm/s Filter: H50 d 25 Hz

10 mm/mV



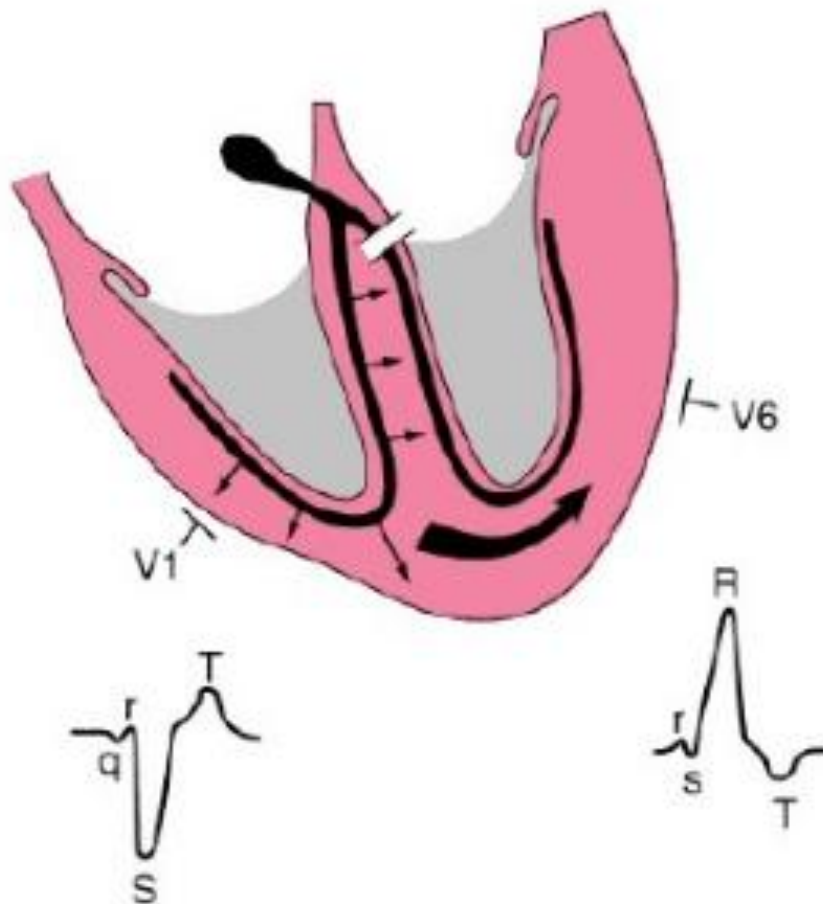


## Bloc incomplet de ramură dreaptă

- BRD incomplet este definit ca un model RSR în V1-3 cu durata QRS <120ms.
- Este o variantă fiziologică, frecvent întâlnită la copii (fără semnificație clinică)



# Blor de ramură stângă (BRS)

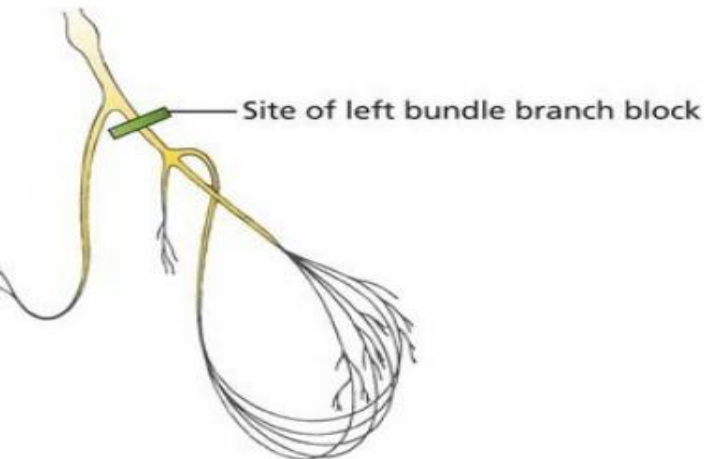


When the left branch of the bundle is blocked, the interventricular septum is activated from the right instead of from the left side and the initial vector (phase 1) is directed to the left. Because of this, the normal initial *q* wave in the left ventricular leads is lost, being replaced by a small *r* wave. Right ventricular depolarization, which follows, produces an *r* in V1 and an *s* in V6. The left ventricle is finally depolarized resulting in an *R* in V6 and a broad *S* in V1. The QRS duration is increased to 0.12 s or more. The abnormal left ventricular depolarization sequence in left bundle branch block causes secondary repolarization changes. Consequently, the *ST* segment and *T* wave are abnormal.

# Semnificație clinică

Este întotdeauna patologic și este asociat cu:

- Hipertensiune arterială, hipertrofie ventriculară
- Boli cardiace valvulare, miocardită
- Boală cardiacă ischemică
- Insuficiență cardiacă și cardiomiopatii



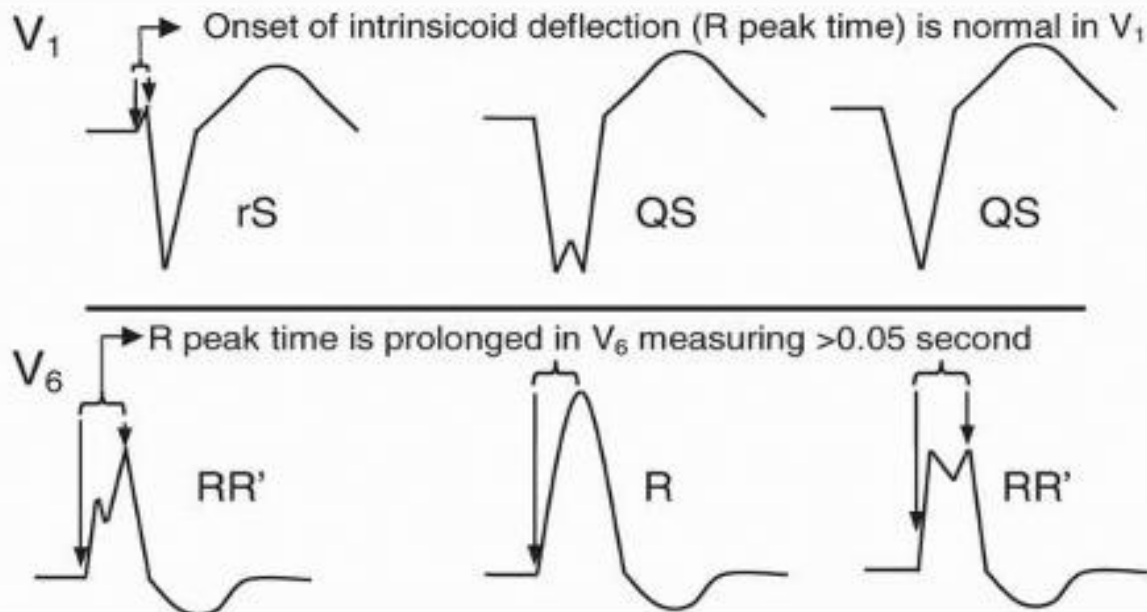
# Bloc de ramură stângă (BRS)

## ECG criteria:

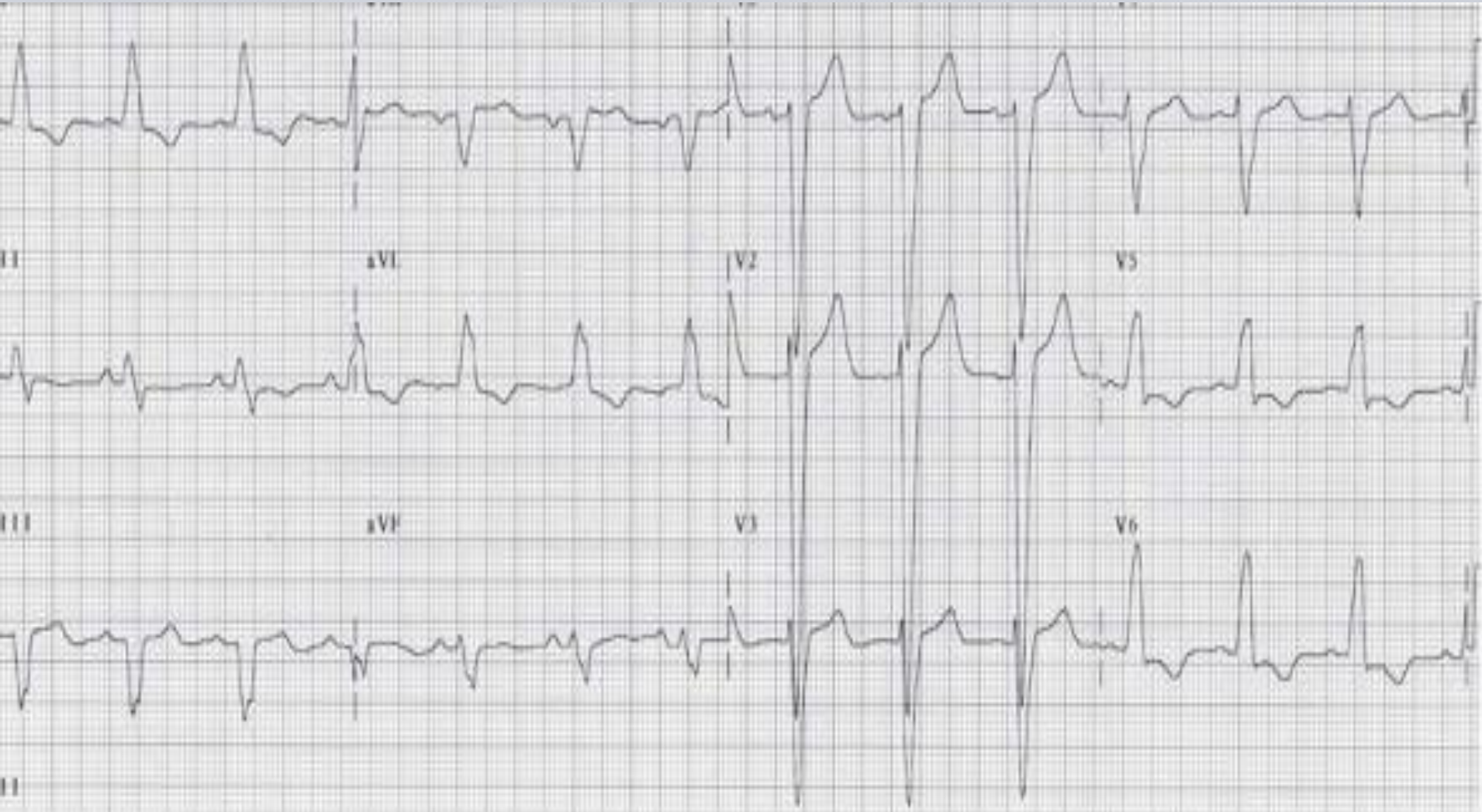
- Wide QRS complexes measuring  $\geq 0.12$  second
  - $V_1$ :
    - QS or rS complexes
  - $V_6$  and leads on left side of ventricular septum (I and aVL):
    - Septal q waves are absent
    - Monophasic R, RR', slurred R or M-shaped R
    - Onset of intrinsicoid deflection or R peak time is prolonged ( $>0.05$  sec)



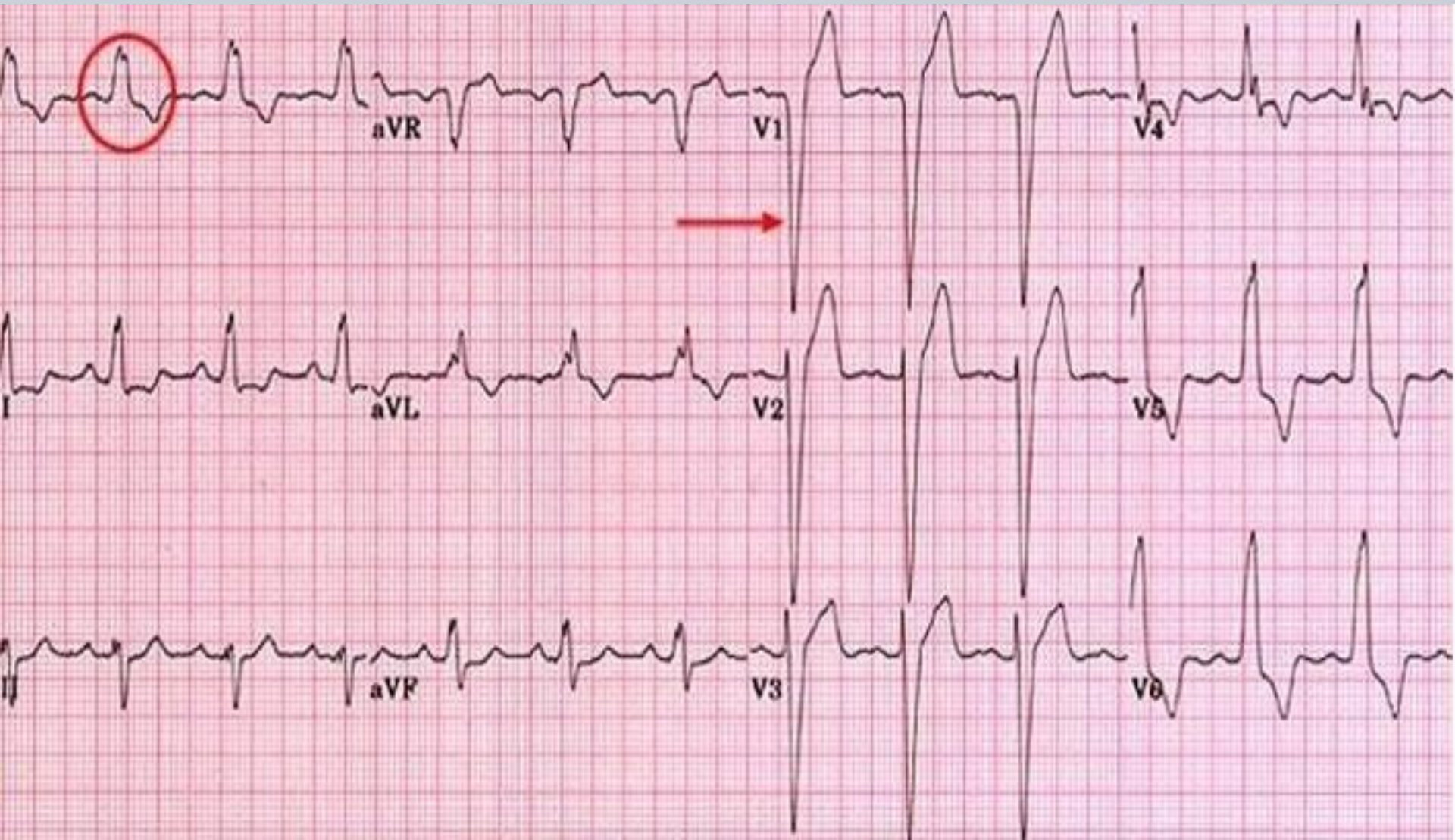
Left Bundle  
Branch Block



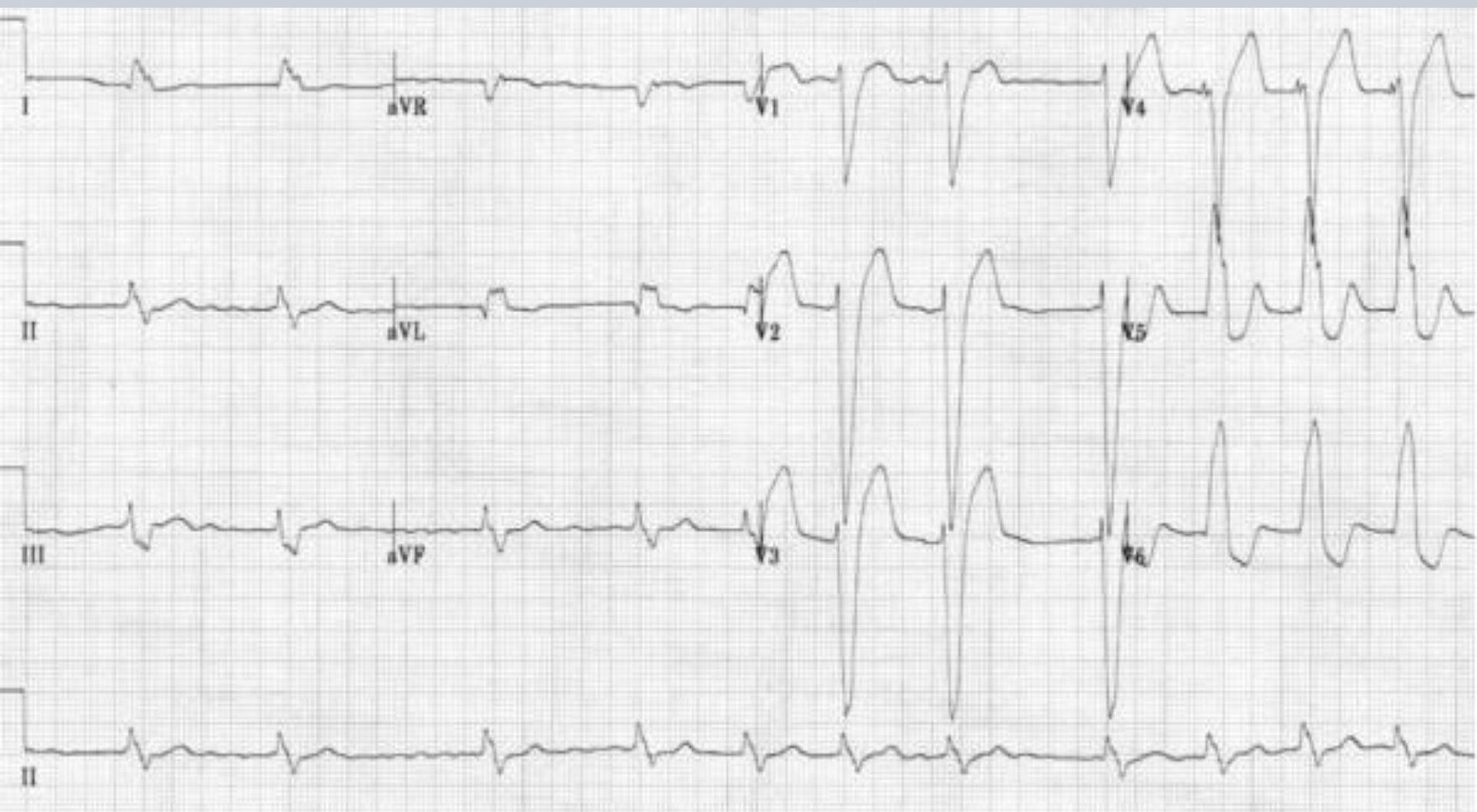
În blocul de ramură stângă, complexe QRS sunt largi de tip QS sau rS în V1 și o undă R monofazică amplă în V6, fără undă q septală. Segmentul ST și undele T sunt în mod normal discordante.



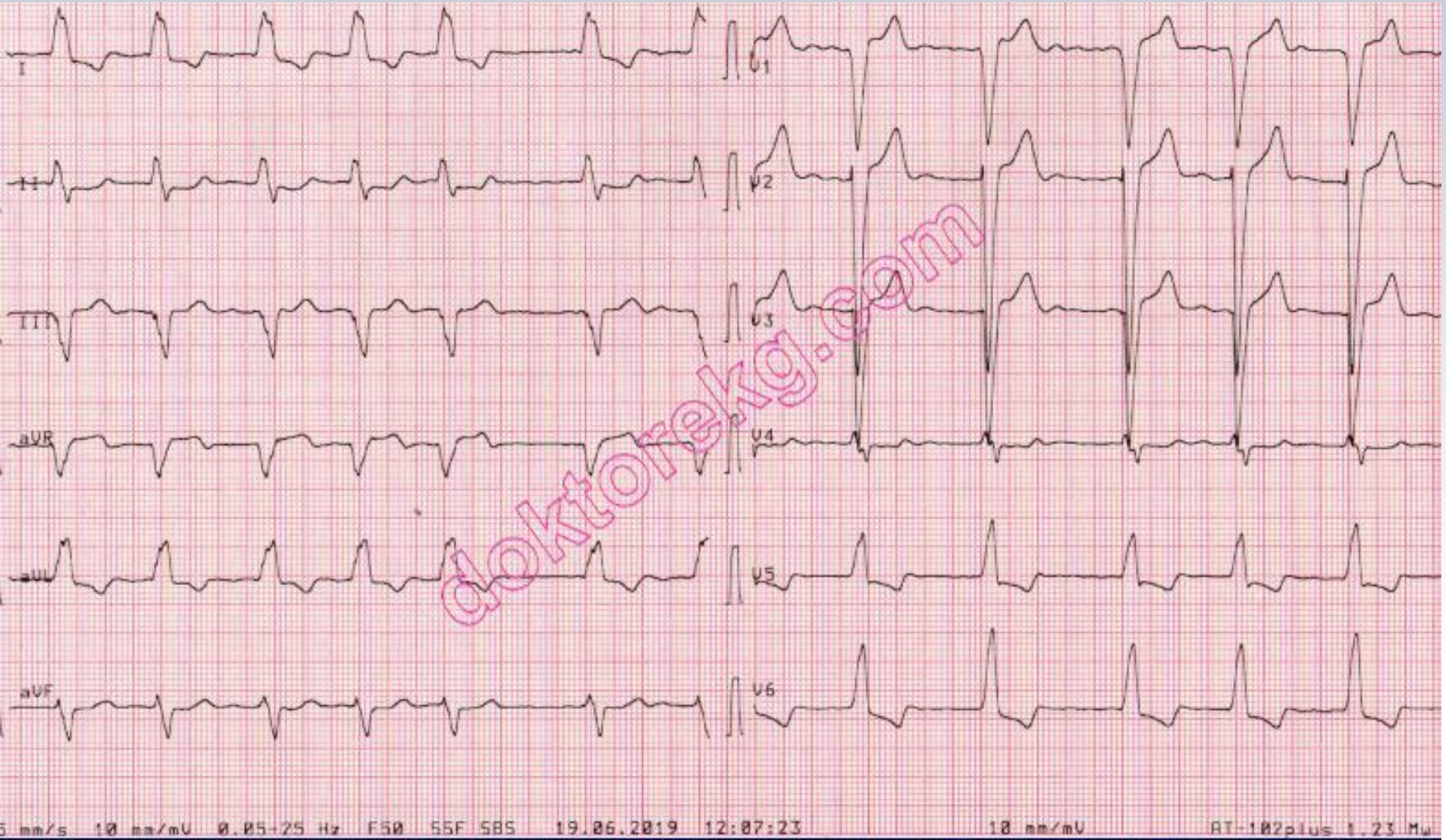
# Bloc de ramură stângă (BRS)



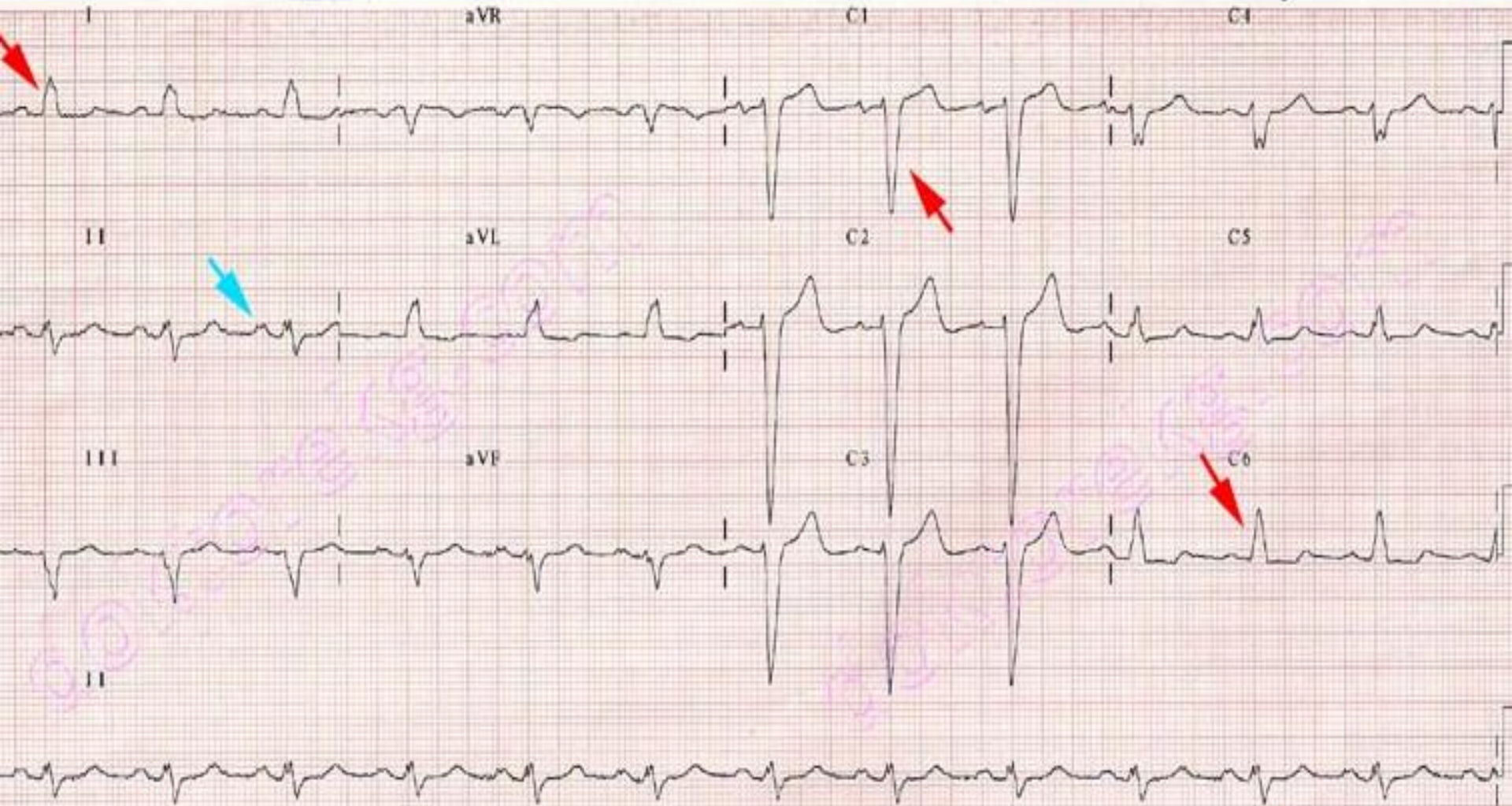




Înregistrarea ECG de mai jos aparține unei femei de 77 de ani, cu disfuncție sistolică ventriculară stângă și stenoză ușoară a valvei mitrale. Ritmul- fibrilație atrială. Este evident blocul de ramură stângă



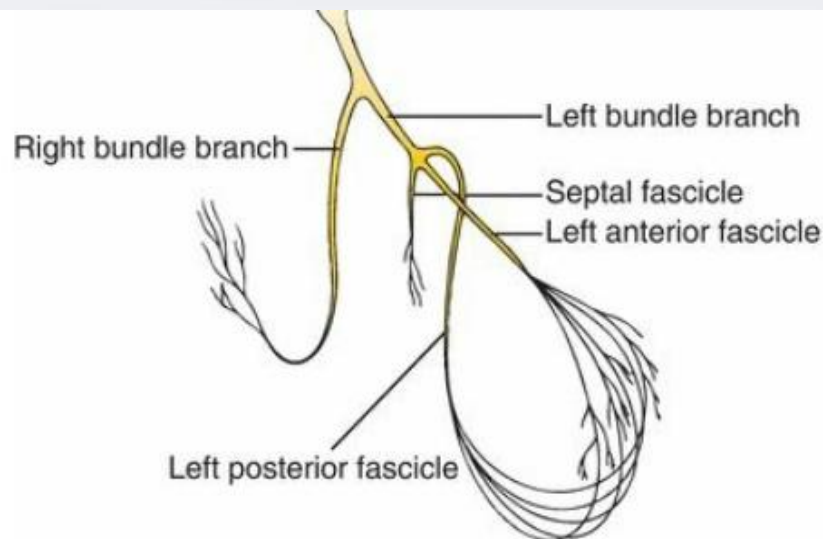
Blocul de ramură stângă la un alt pacient care suferă de stenoză mitrală.  
Unda P crestată în derivația II sugerează modificări hemodinamice la nivelul atriului stâng.





# Hemiblocul (blocul fascicular )

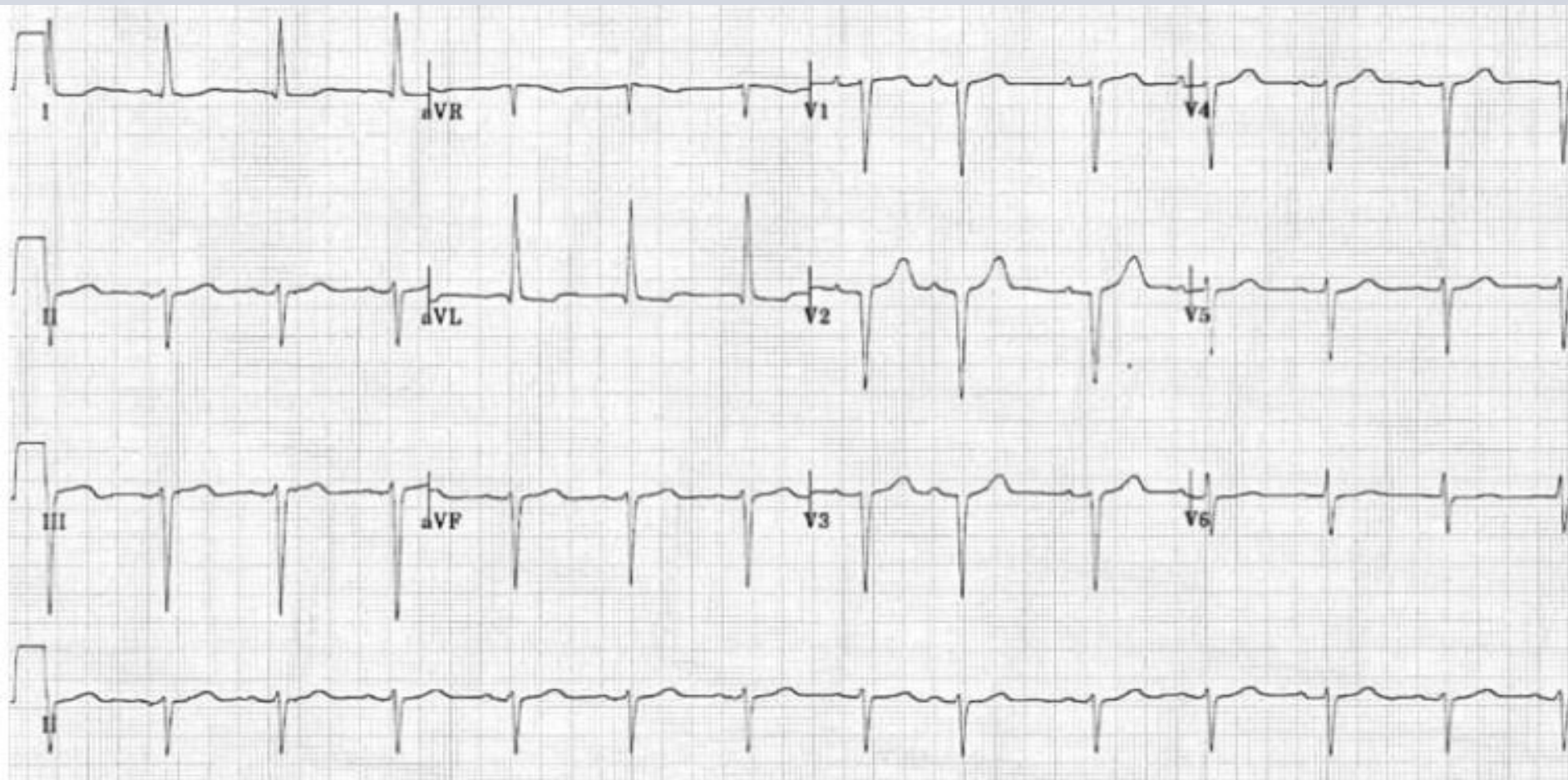
- Ramura stângă a fasciculusului His este compusă din trei fascicule separate
- Hemiblocul reprezintă un bloc de conducere doar a fasciculelor
- Ramura dreaptă a fasciculusului nu se împarte în fascicule separate, prin urmare conceptul de hemibloc nu poate fi aplicat
- Hemiblocul anterior stâng este mai frecvent decât hemiblocul posterior stâng, deoarece fasciculusul anterior este mai lung și mai subțire
- Hemiblocul anterior stâng poate fi observat atât pe cord intact, cât și patologic, în timp ce hemiblocul stâng posterior este exclusiv specific pentru pacienții cu afecțiuni cardiace



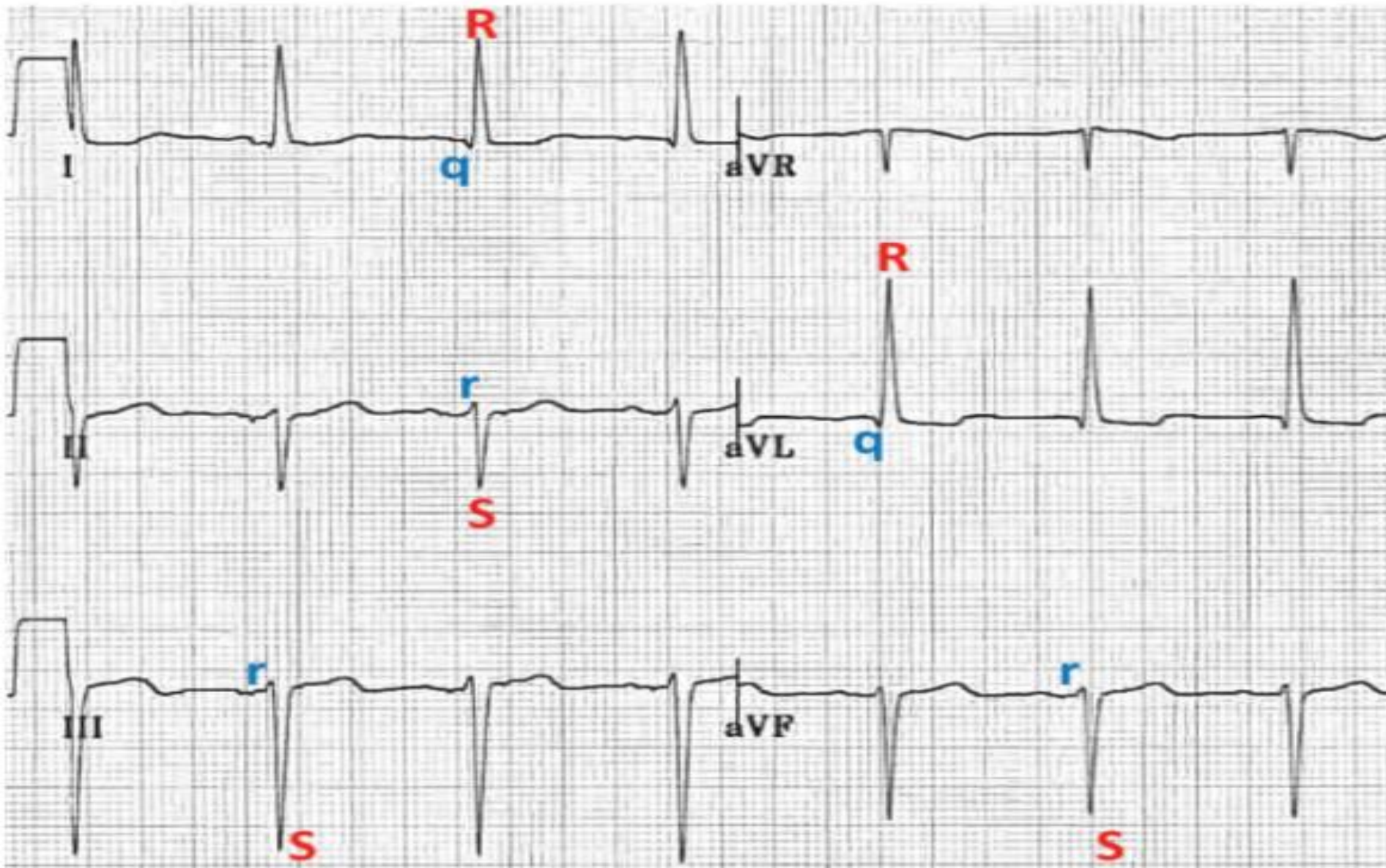
The anatomy of the ventricular bundle branches.

# Hemibloc anterior stâng

- Deviația axială stângă (de obicei între -45 și -90 grade)
- Undele Q mici cu unde R înalte (= „complexe qR”) în I și aVL
- Undele R mici cu unde S adânci (= „complexe rS”) în II, III, aVF
- Durata QRS normală sau ușor prelungită (80-110 ms)



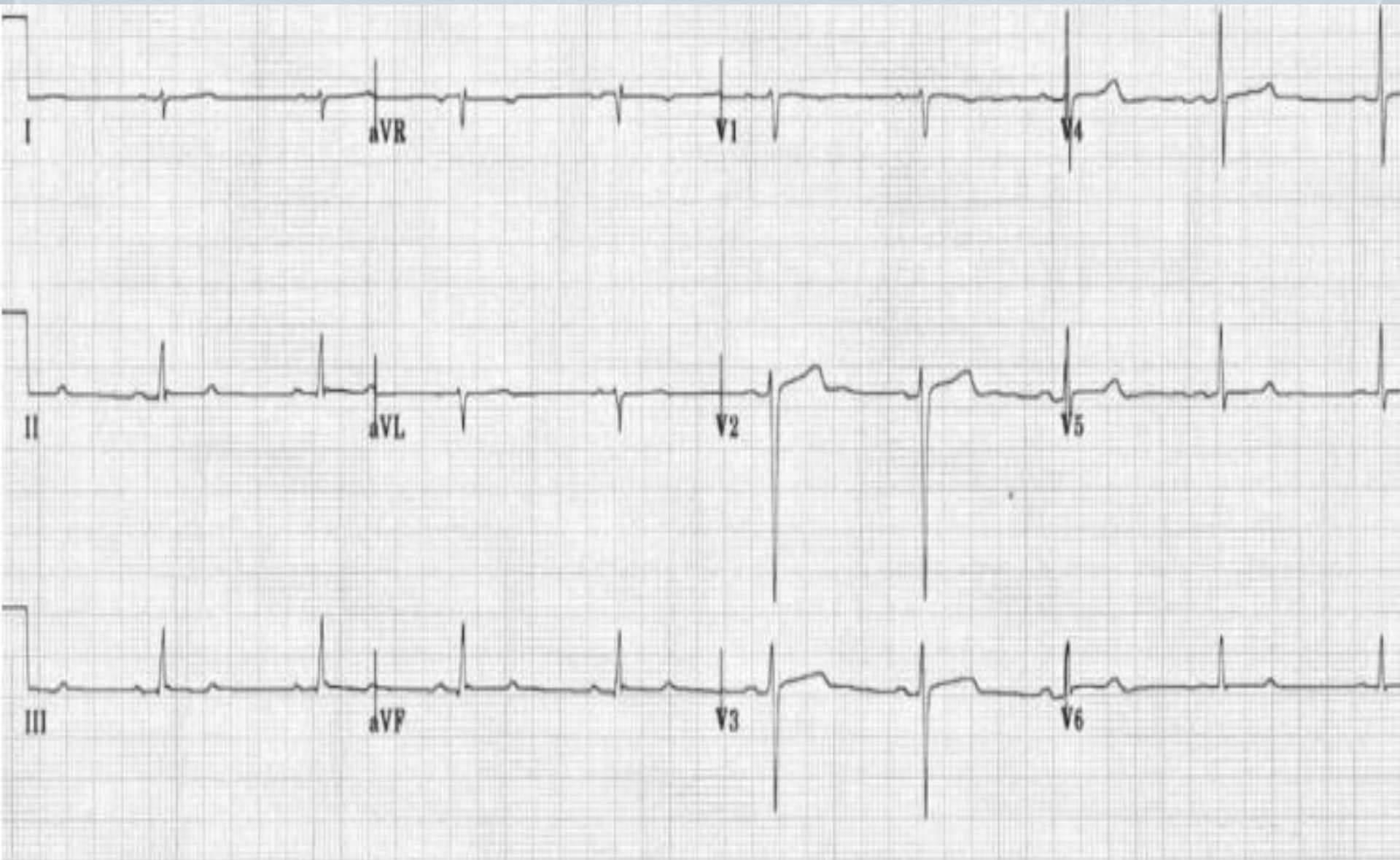
# Hemibloc anterior stâng

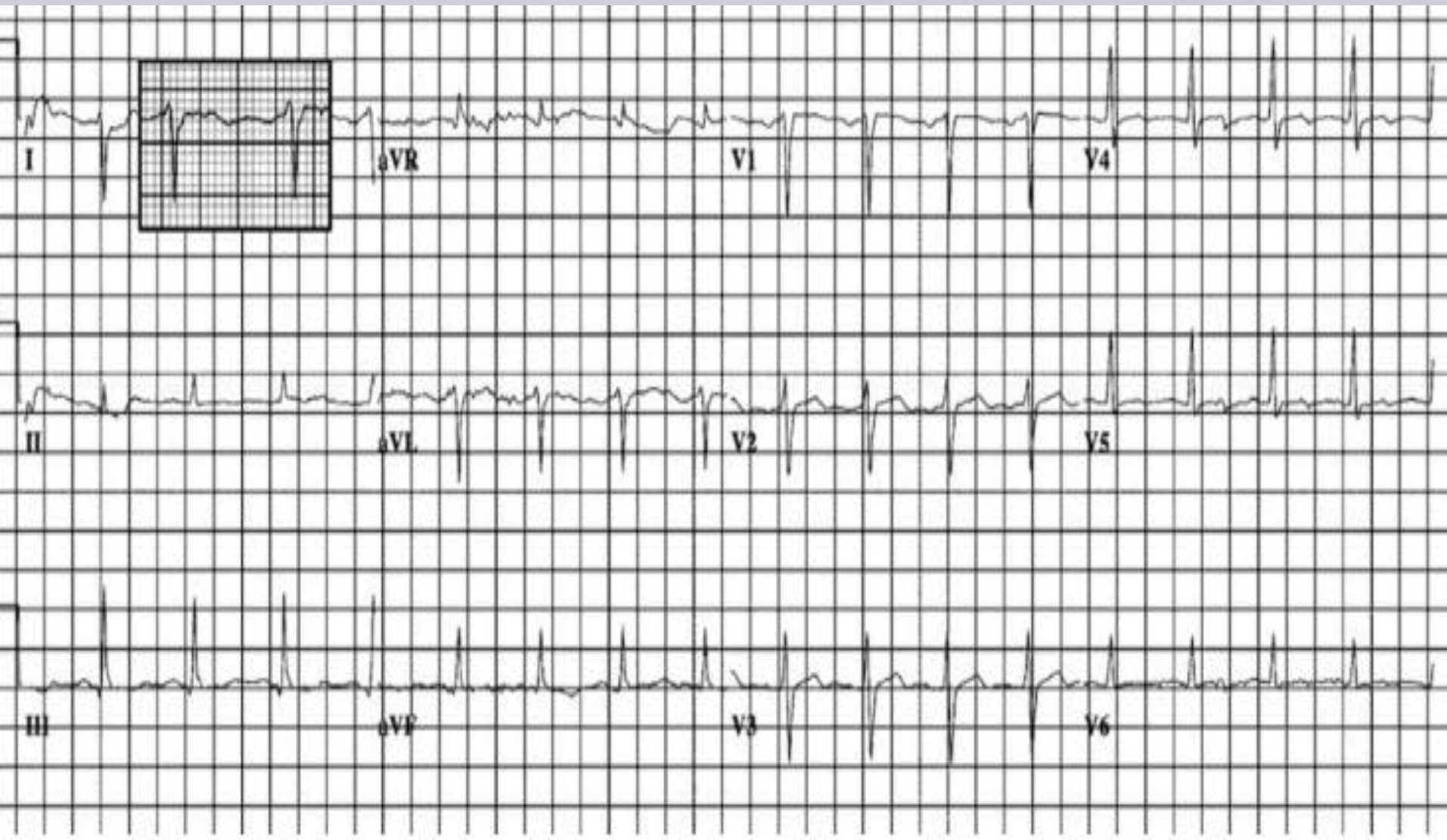






# Hemibloc posterior stâng





## Hemibloc posterior stâng

- Este extrem de rar diagnosticat în mod independent. Apare de obicei împreună cu blocul de ramură dreaptă în contextul unui bloc bifascicular.
- Nu fiți tentați să-l diagnosticați până când nu veți exclude cauze mai importante ale devierii axei spre dreapta: trombembolie pulmonară, STEMI (infarct miocardic cu supradenivelare ST) lateral și hipertrofia ventriculului drept.



