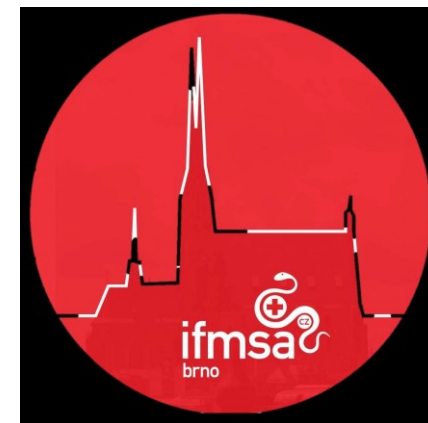


MUNI  
MED



*EKG v praxi*

# PORUCHY SRDĚČNÍHO RYTMU

*Dominik Höpfler*

*Jakub Libiak*

*Michael Andrej*

*Samuel Kecer*

## *....důležité z minulého workshopu*

- šíření vzruchu v srdci
- desatero při popisu EKG
  - určování frekvence
- určování el. osy srdeční
  - svody na EKG

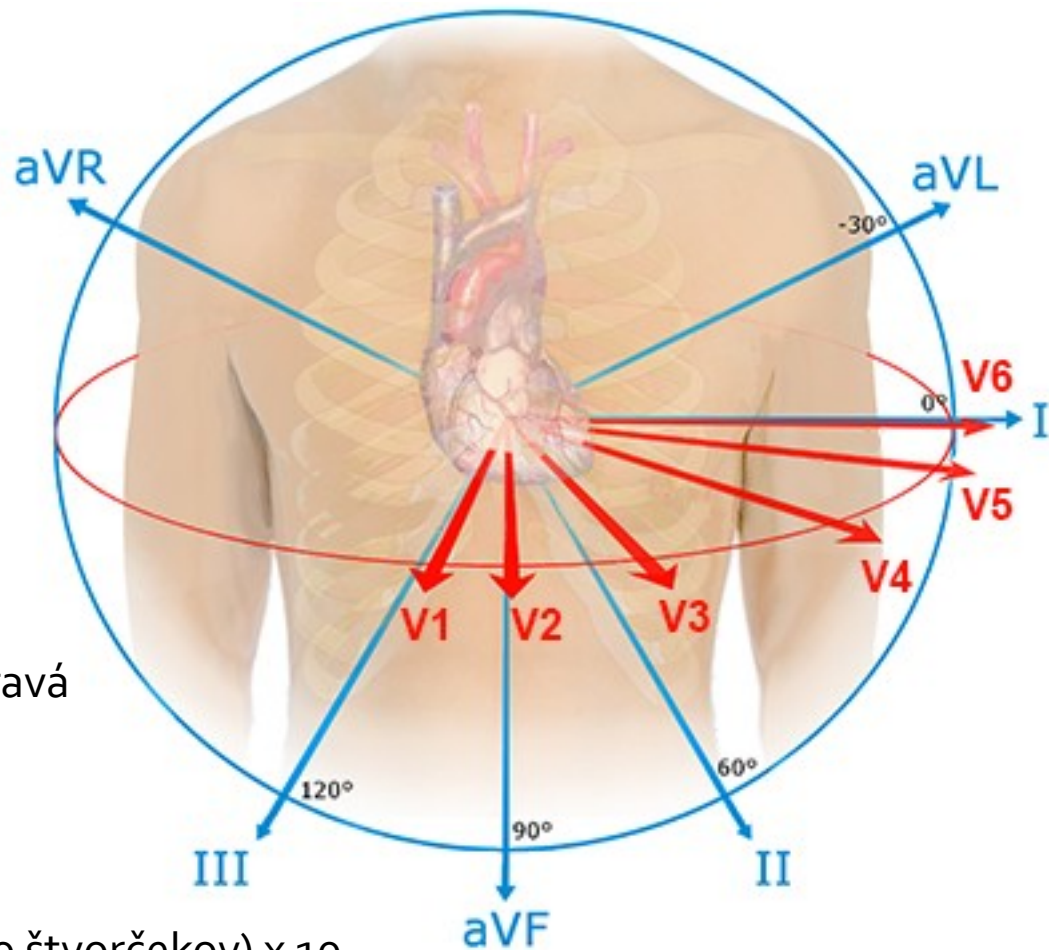
# Opáčko

## Checklist popisu EKG („EKG desatero“):

1. Akce
2. Rytmus
3. Frekvence
4. Vlna P, PQ (PR) interval
5. QRS komplex
6. QT interval, QTc
7. ST segment
8. Vlna T
9. Elektrická osa srdeční
10. Zóna přechodu

Elektrická osa – pravá  
láška zblížíže

Frekvence = 6s (30 štvorčekov) x 10



***Arytmie*** = porucha srdečního rytmu

1. Poruchy vedení = Blokády
2. Poruchy vzniku srdečního rytmu

# *Příčiny arytmií* = **HIS DEBS**

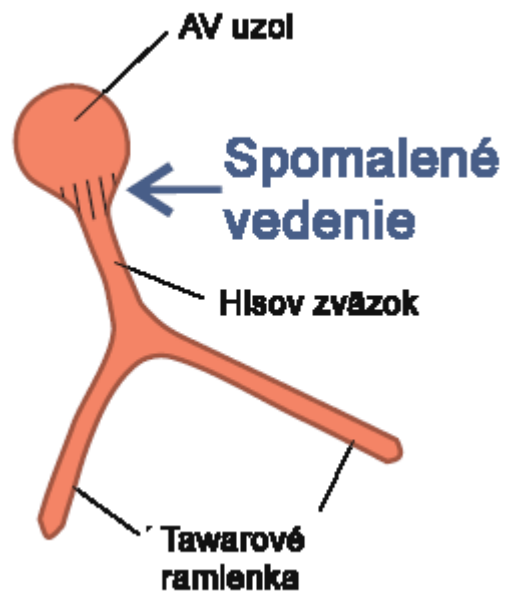
- **H**ypoxia
- **I**schemia
- **S**ympathetic activity
- **D**rugs
- **E**lectrolytes
- **B**radycardia
- **S**tretching or dilatation

# S čím prichádza pacient? (príznaky arytmií)

- **palpitace;**
- **↓ minutový srdeční výdej;**
  - slabost,
  - únava
  - Vertigo
  - presynkopa, synkopa
  - dušnost, hypotenze, šok
  - stenokardie

Ak robíte na súdnom:  
**náhla srdeční smrt...**

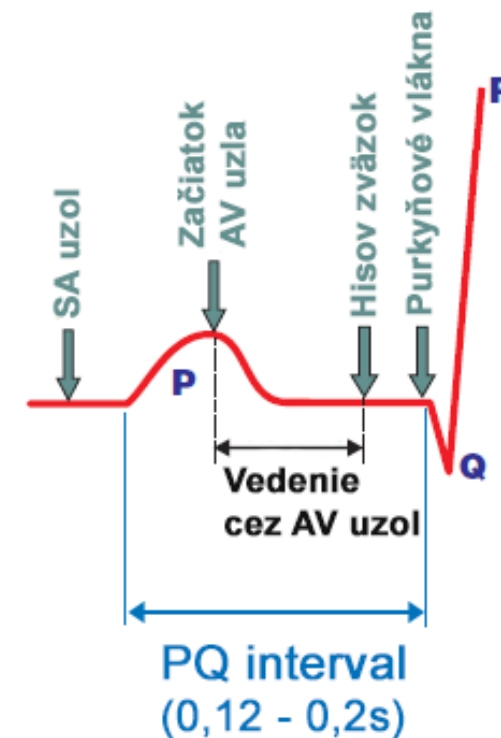
**1. Poruchy vedení = BLOKÁDY**



## Blokáda AV uzlu

1. stupeň
2. stupeň
3. stupeň

- místo: AV uzol + Hisův svazek
- nejzraniteľnejší z celého prevodního systému

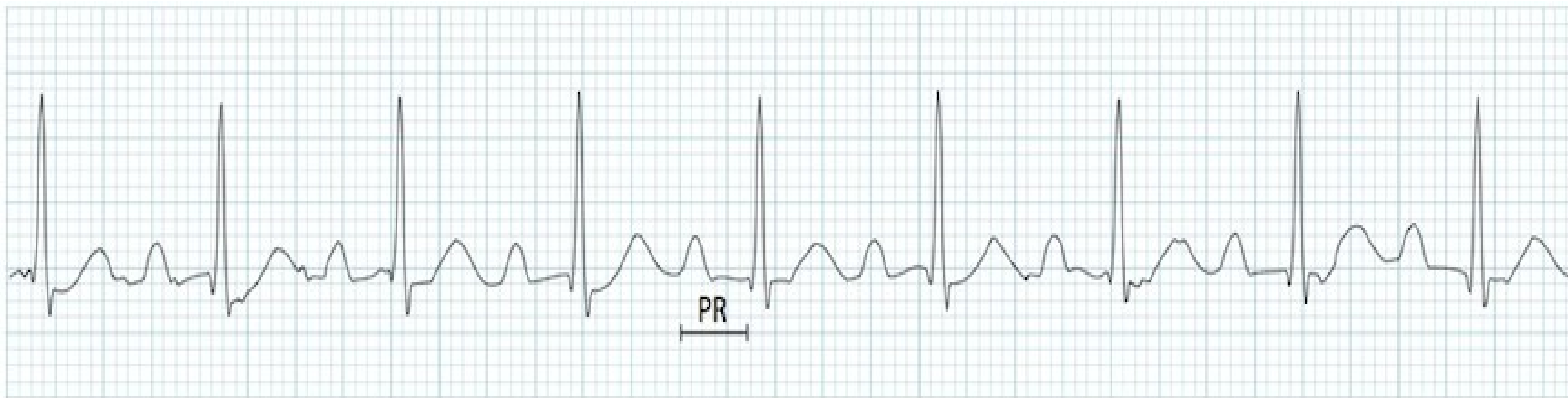


Na EKG sledujeme: **PQ interval**



# *AV blokáda I. stupně*

- v srdci: zpomalení vedení AV uzlem
- na EKG: **prodloužení PR** intervalu nad normu (více jak 200ms)



# AV blokáda II. stupně

## Typ I - Mobitz I (Wenckebach)

- v srdci: postupně pomalejší AV vedení až jeden převod vypadne
- na EKG:
  - **nepravidelný RR interval**
  - **PQ se postupně prodlužuje až do výpadku**
- nejčastěji P/QRS - **3:2, 4:3, 5:4**



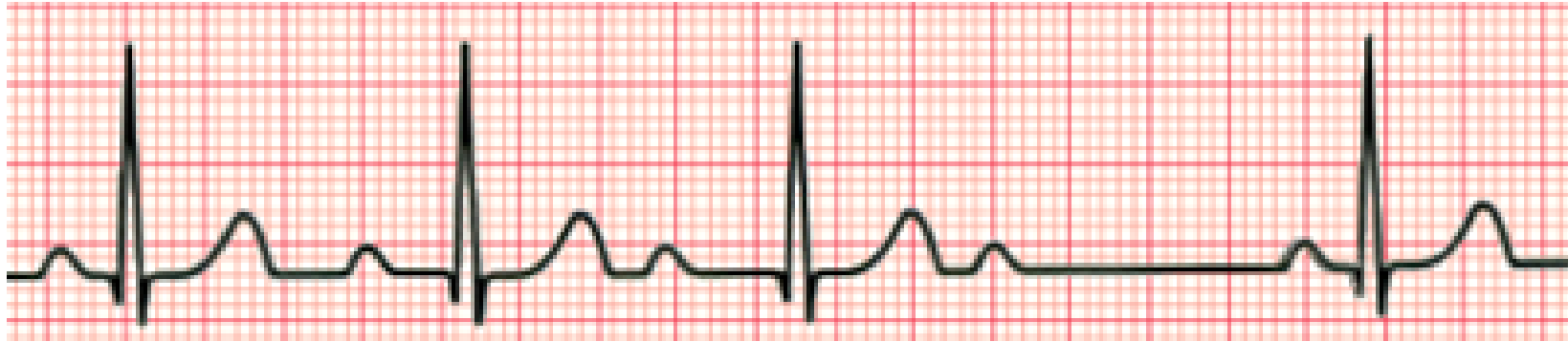
## Typ II - Mobitz II

- v srdci: nepravidelný výpadek převodu
- na EKG:
  - **nepřevedení P vlny bez postupného prodlužování PQ intervalu**
- **závažnější** než Mobitz I – zaveden **pacemaker!**



# *Mobitz I vs. Mobitz II*

## **Mobitz I or Wenckebach**

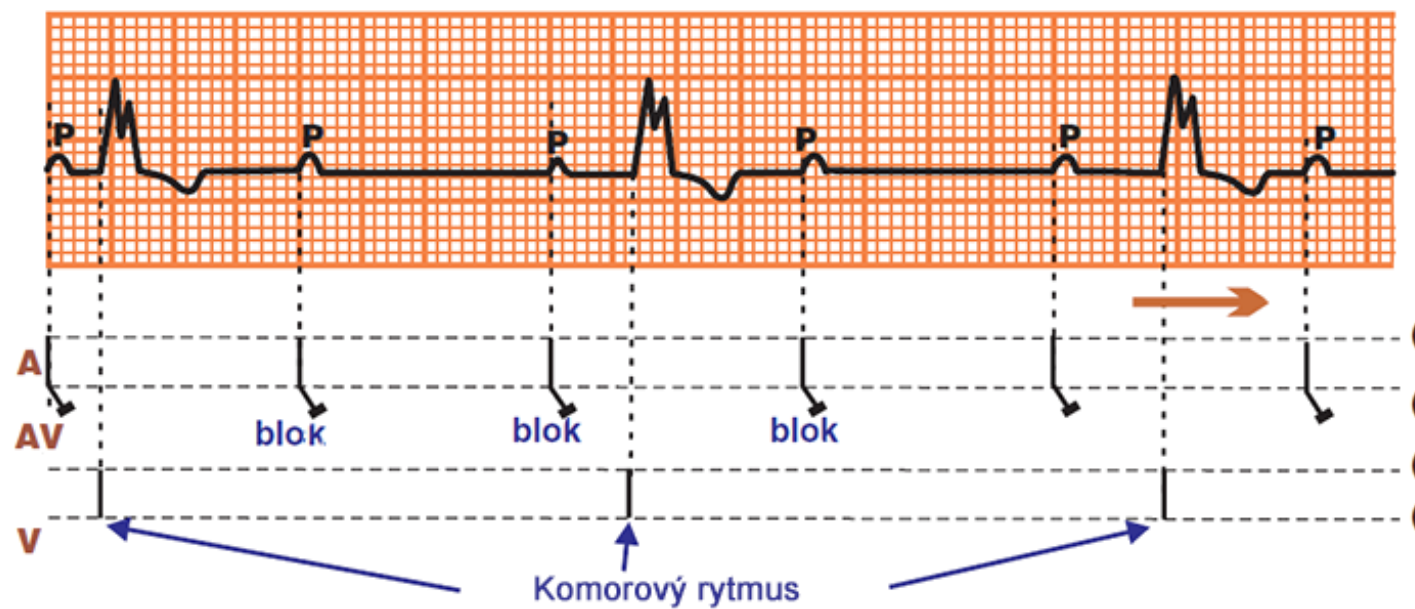
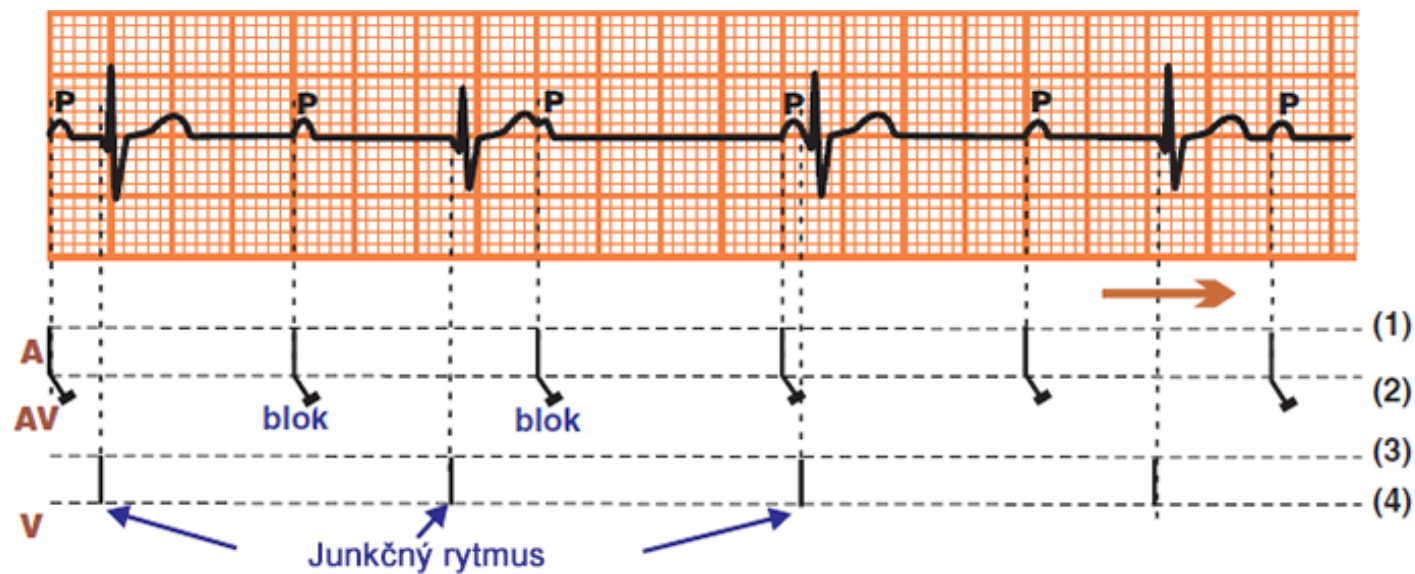


## **Mobitz II**



# *AV blokáda III. stupně*

- AV uzel je úplně zablokovaný, nejčastěji po infarkte spodnej steny
- v srdci: síně a komory mají vlastní rytmus, jsou navzájem nezávislé
- na EKG:
  - **P vlny a QRS komplex bez návaznosti – disociace**
  - **junkční** alebo **komorový** rytmus (suprahisálný vs infrahisálný)
  - PP interval je konstantnější než RR interval
  - **PQ s proměnlivou délkou**





- P vlny?
- Akce srdeční?
- Rytmus?

- Frekvence?
- PR interval?
- RR interval?



- P vlny?

- Akce srdeční?

- Pravidelná?

- Rytmus?

- Junkční

- Frekvence?

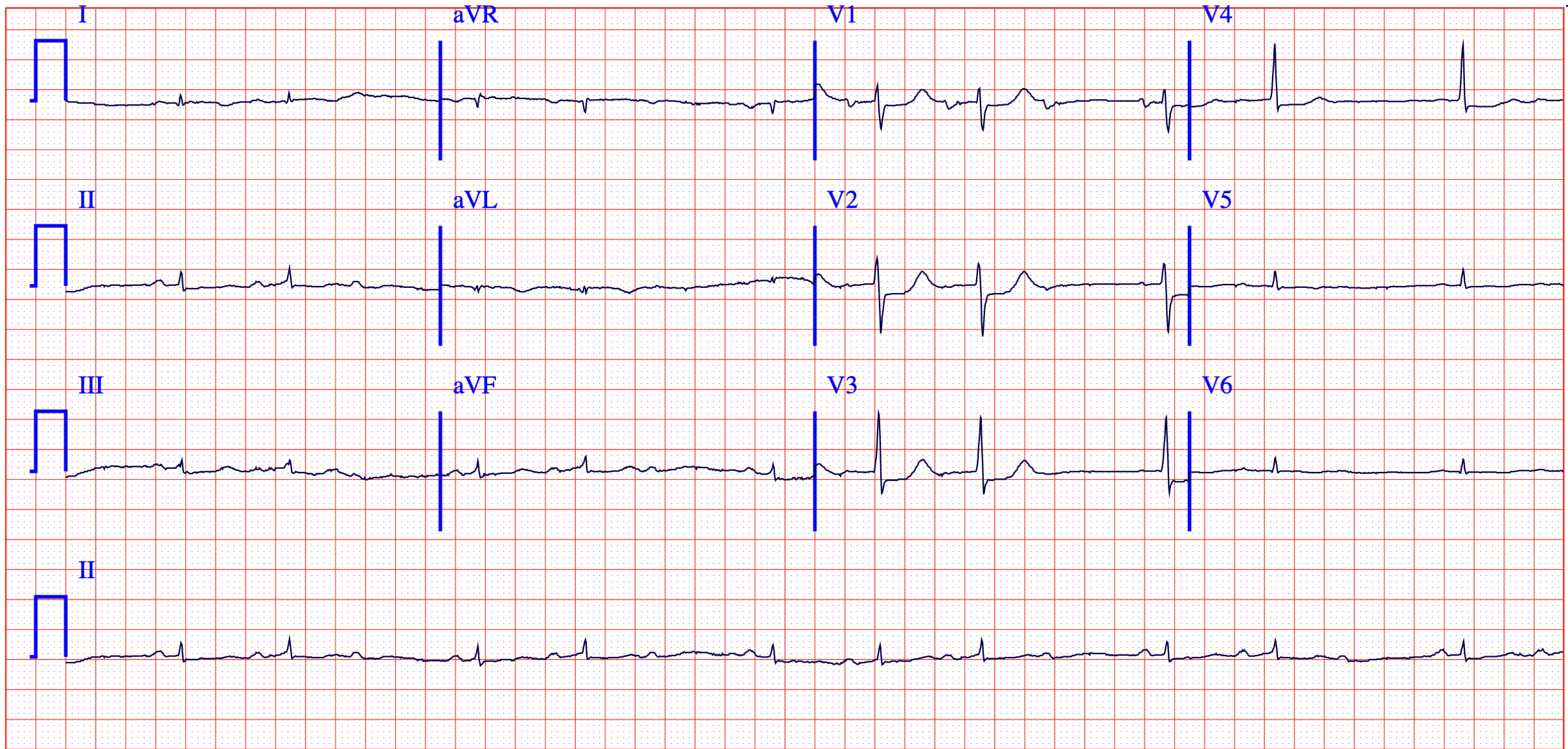
- 42/min

- PR interval?

- Nepravidelný

- RR interval?

- 1,4 s



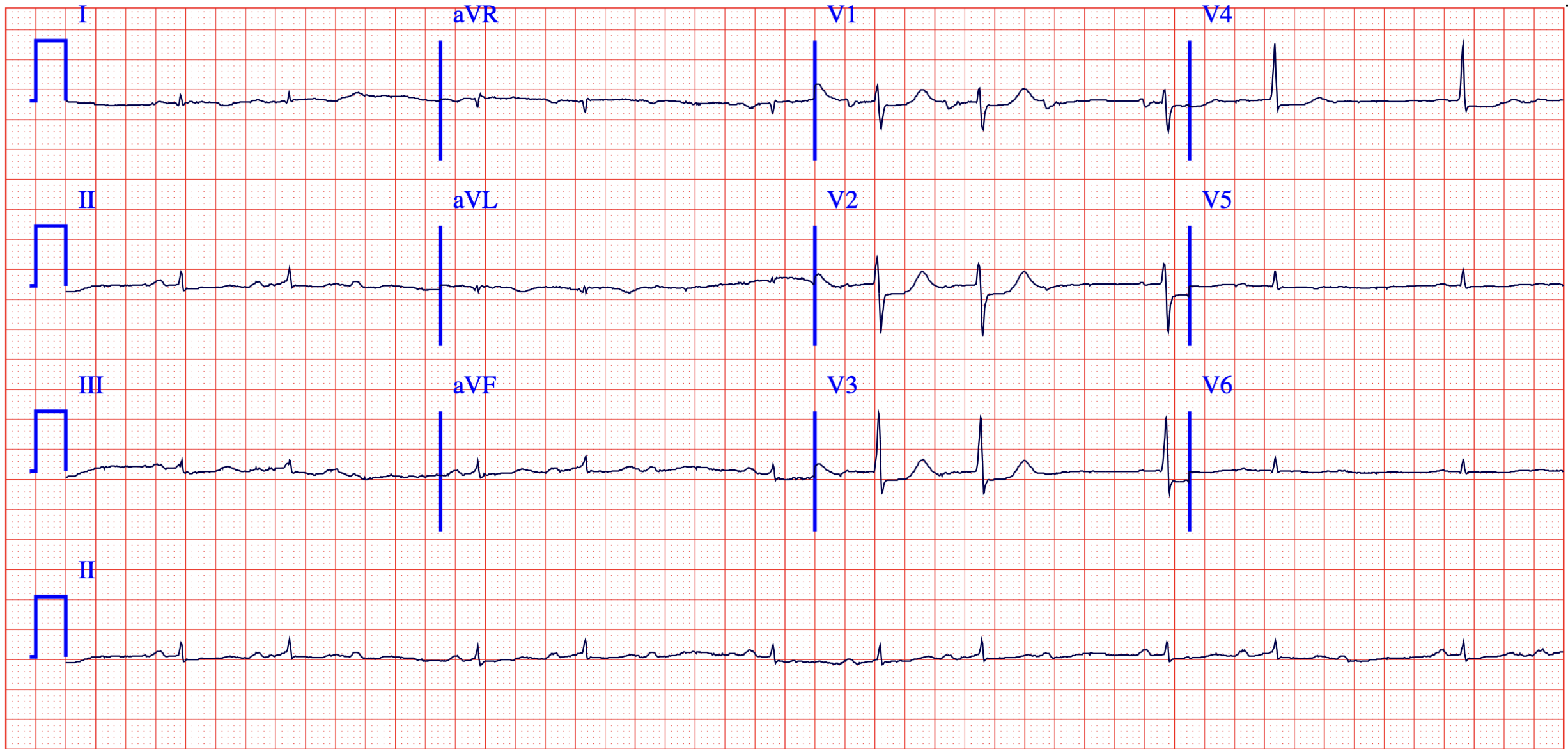
A = AV blok 1 stupňa

B = Mobitz I

C = Mobitz II

D = AV blok 3 stupňa





A = AV blok 1 stupňa

B = Mobitz I

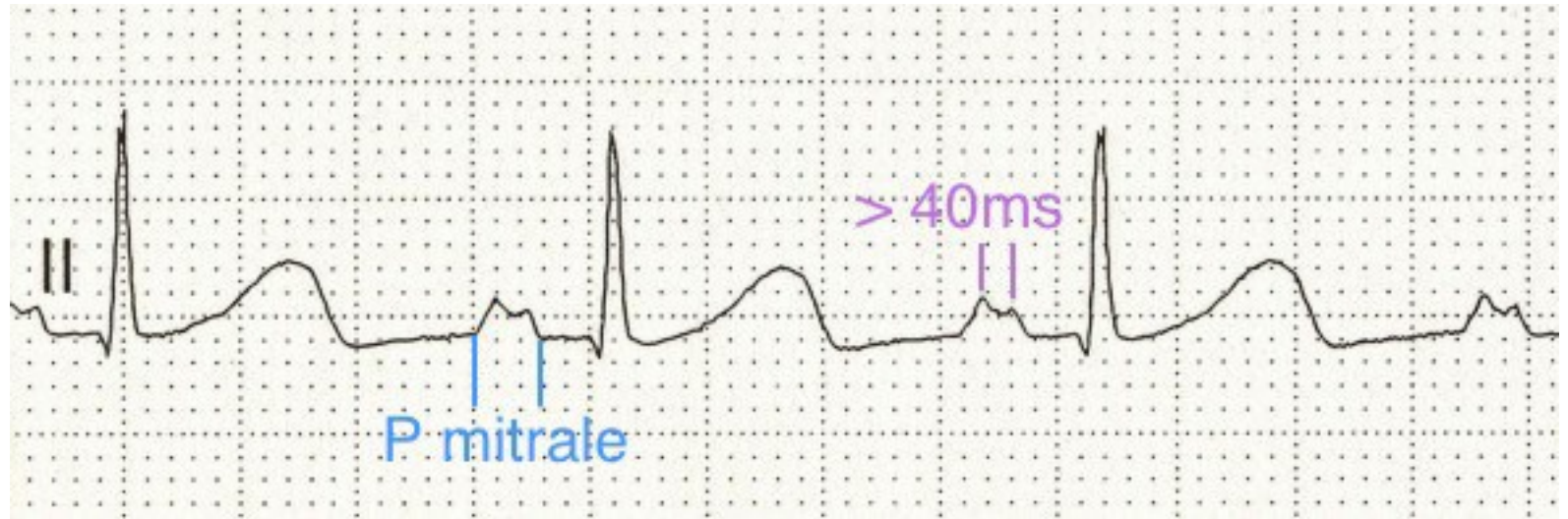
C = Mobitz II

D = AV blok 3 stupňa

# **Dodatok k P vlně**

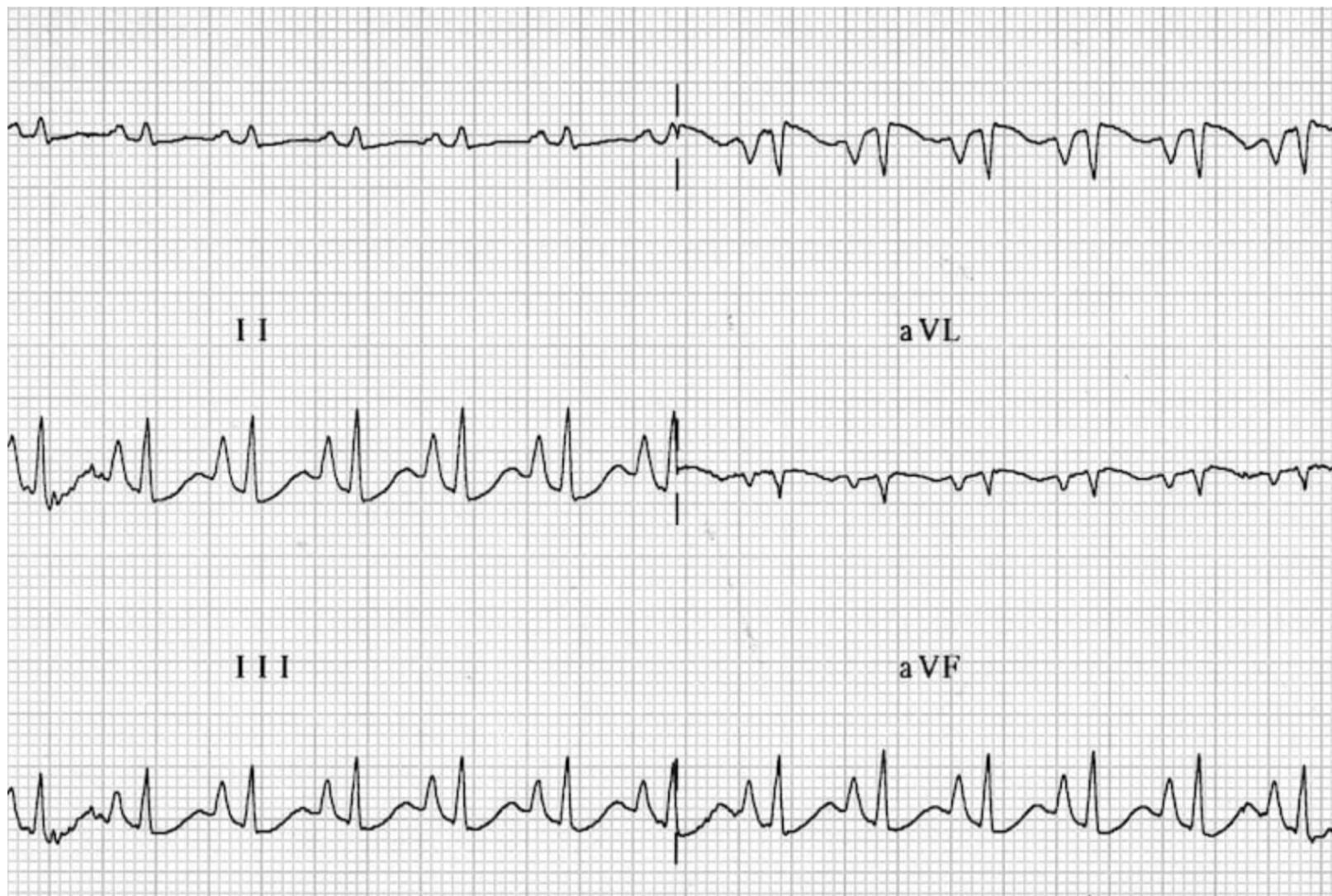
# P mitrale

- P Šírka  $> 2,5$  mm
- Roštíepená
- Hypertrofia/ dilatácia LS (poruchy mit. chlopne)
- Aj prejav oběhového preťaženia (Zmizne po furosemide)

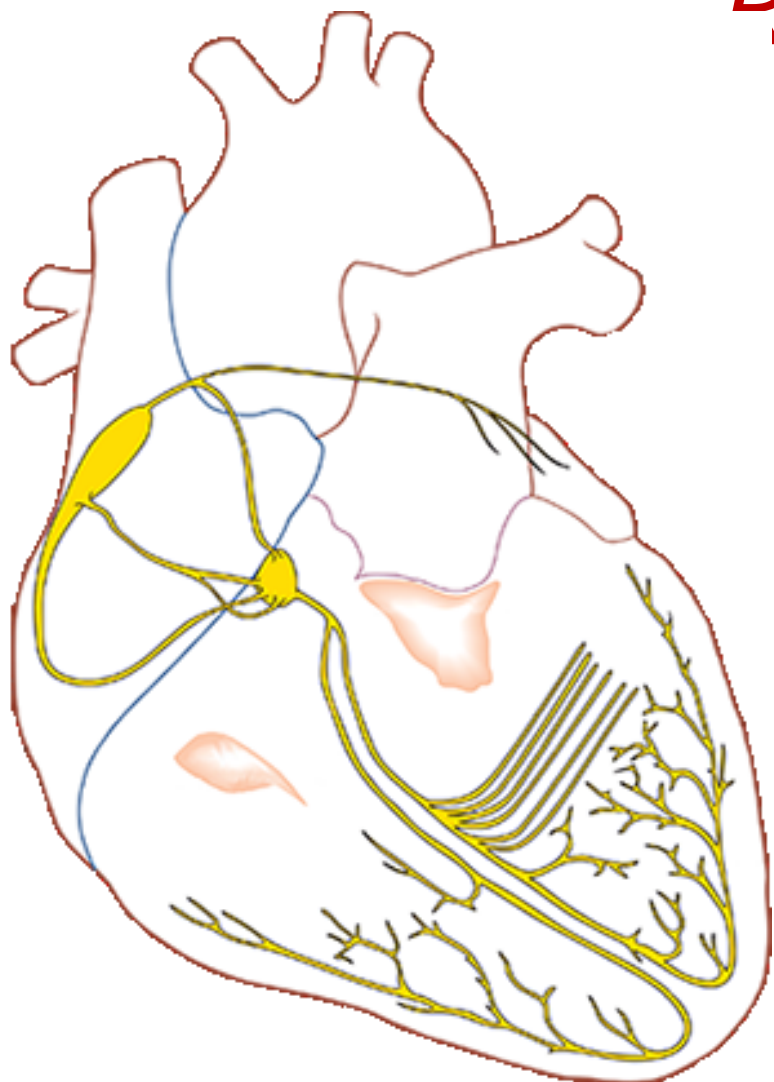


# P pulmonale

- Výška > 2,5 mm
- Hypertrofia/dilatácia PS
- Cor pulmonale (plúcna hypertenzia, stenóza mitrálky, insuficiencia mitrálky..)



# *Raménkové blokády*



**blok levého raménka Tawarova (BLRT/LBBB)**

**blok pravého raménka Tawarova (BPRT/RBBB)**

**levý přední hemiblok (LAH)**

**levý zadní hemiblok (LPH)**

# Blokáda levého raménka (BLRT)

## Depolarizace:

1. septum **zprava doleva**
2. prvně **pravá komora** s hrotem
3. **levá komora** jako poslední

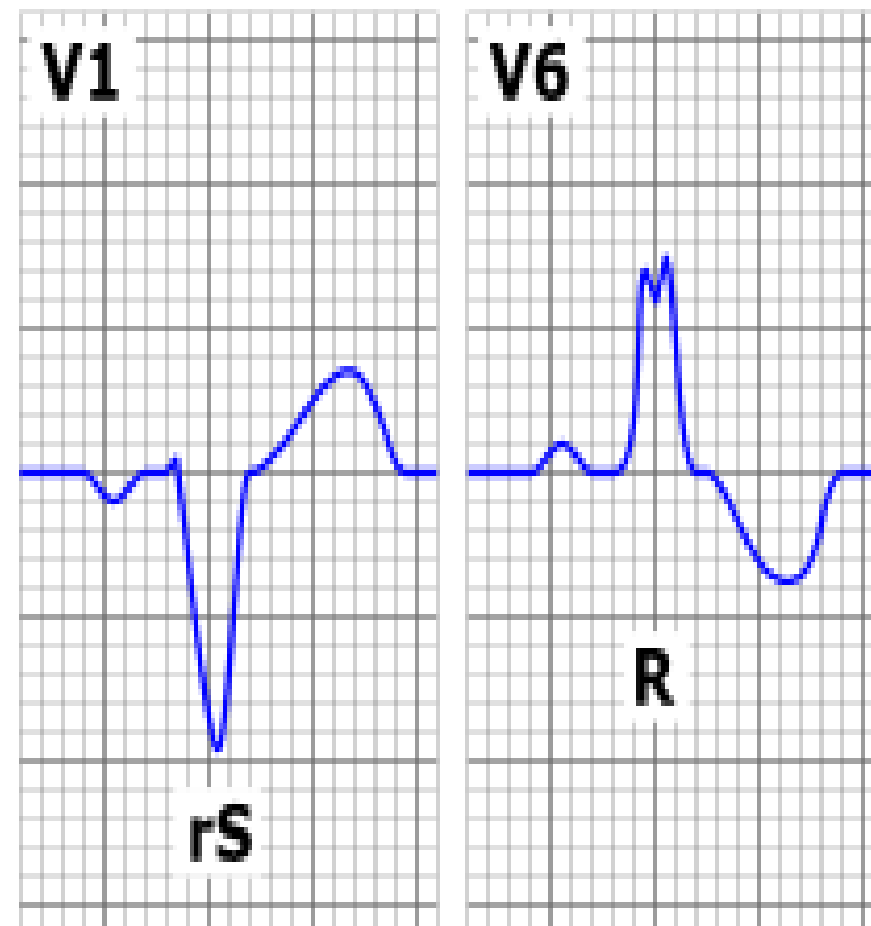
## Na EKG:

**rozšířený QRS** (> 110 ms)

dominantní S kmit v **V1** = **rS**

**RR'** kmit vo **V6** („obraz M“)

diskonkordantní vlny T



**POZOR!:** kompletní BLRT brání diagnostice **AIM**,  
proto je vždy nutné na to myslet **při obraze BLRT**  
**neznámého stáří s bolestí na hrudi!**

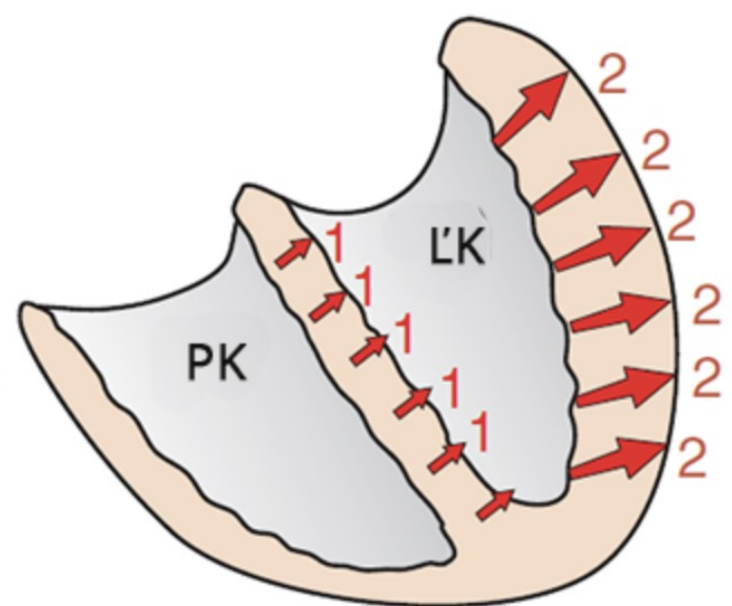
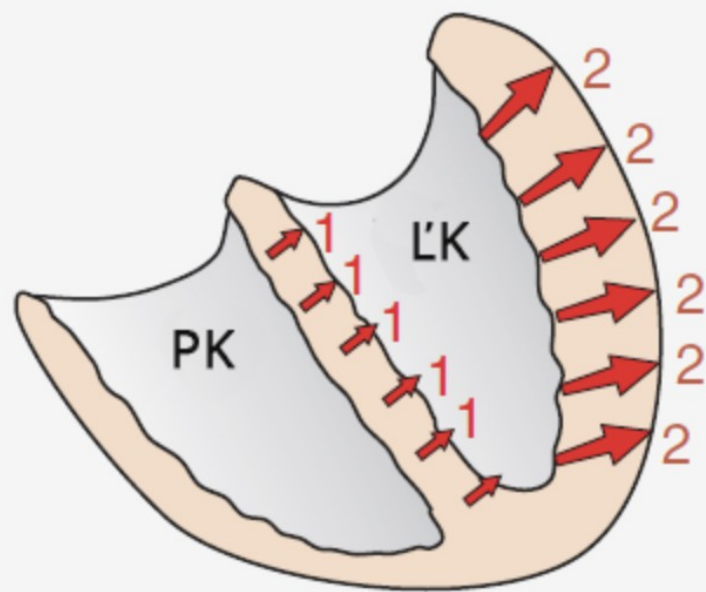
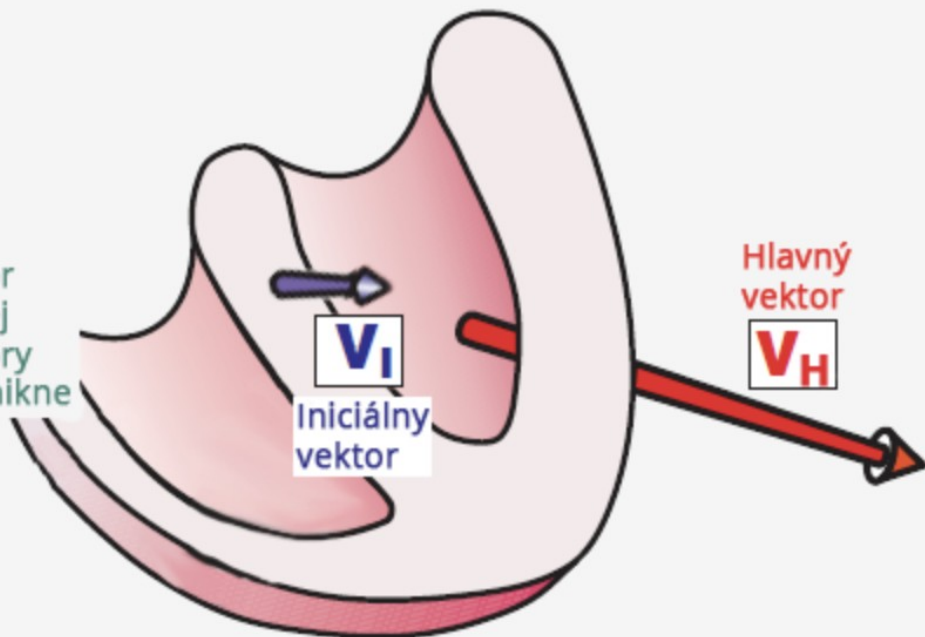
Vektor pravej komory nevznikne

$V_I$

Iniciálny vektor

Hlavný vektor

$V_H$



***CAVE!***

Kompletní BLRT brání diagnostice **NSTEMI a AP**

**Při obraze BLRT neznámého stáří s bolestí na hrudi  
pátrat po STEMI!**

(Sgarbossa kritéria)



# Blokáda pravého raménka (BPRT)

Depolarizace:

1. septum **zleva doprava**
2. **levá komora**
3. **pravá komora**

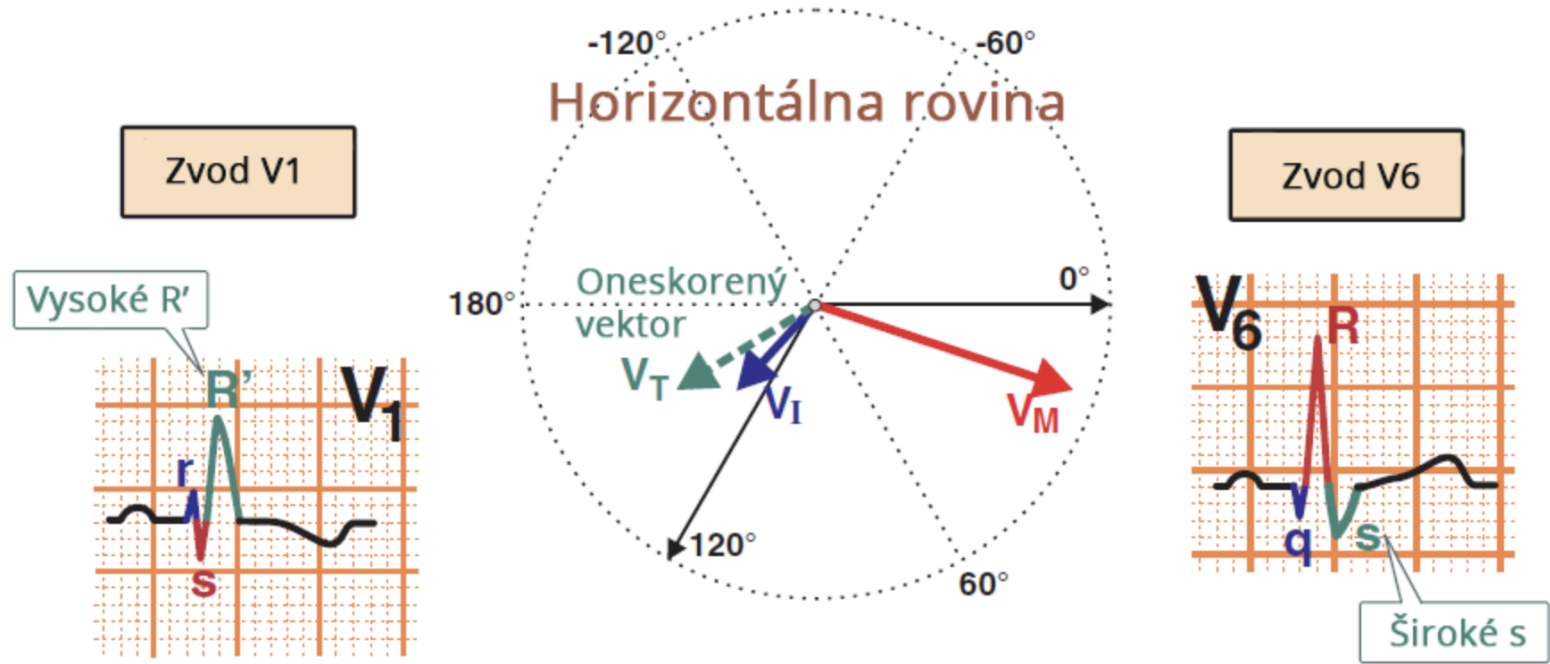
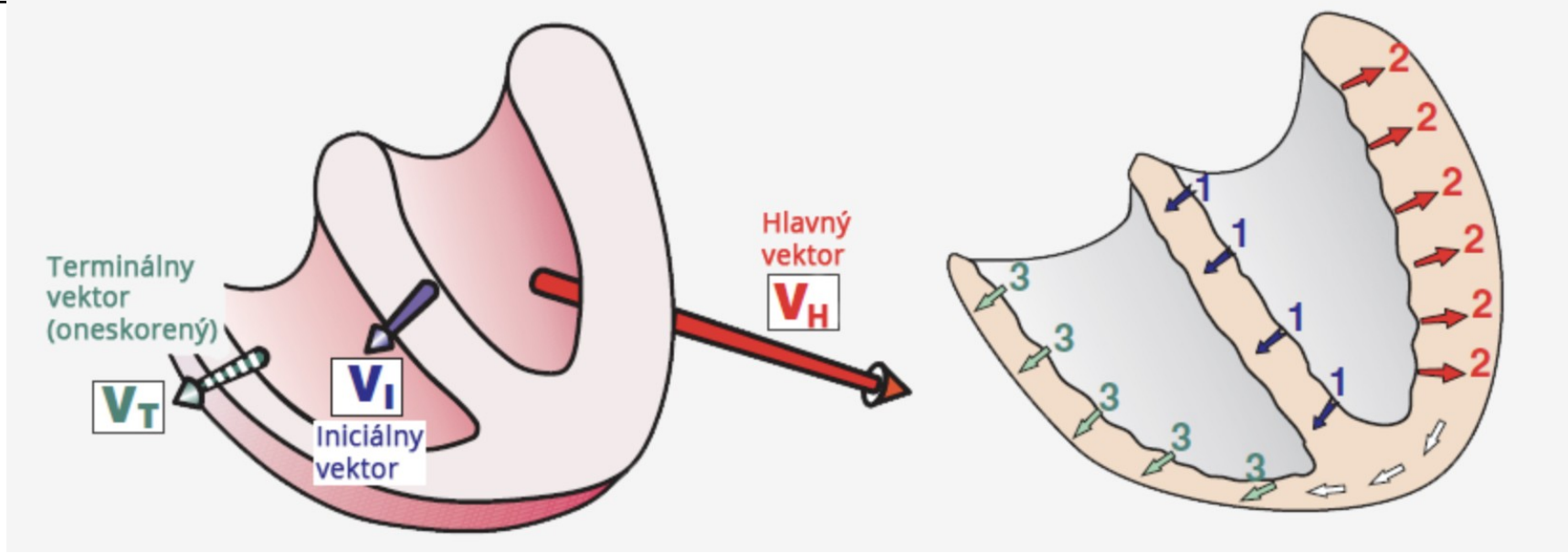
Na EKG:

**rozšířený QRS (> 110 ms)**

**rSR' ve V1**, T negativní

**hluboký a široký kmit S ve V6 (qRS)**, T pozitivní





# Závisí na poloze srdca k svodu, pozri aj V2

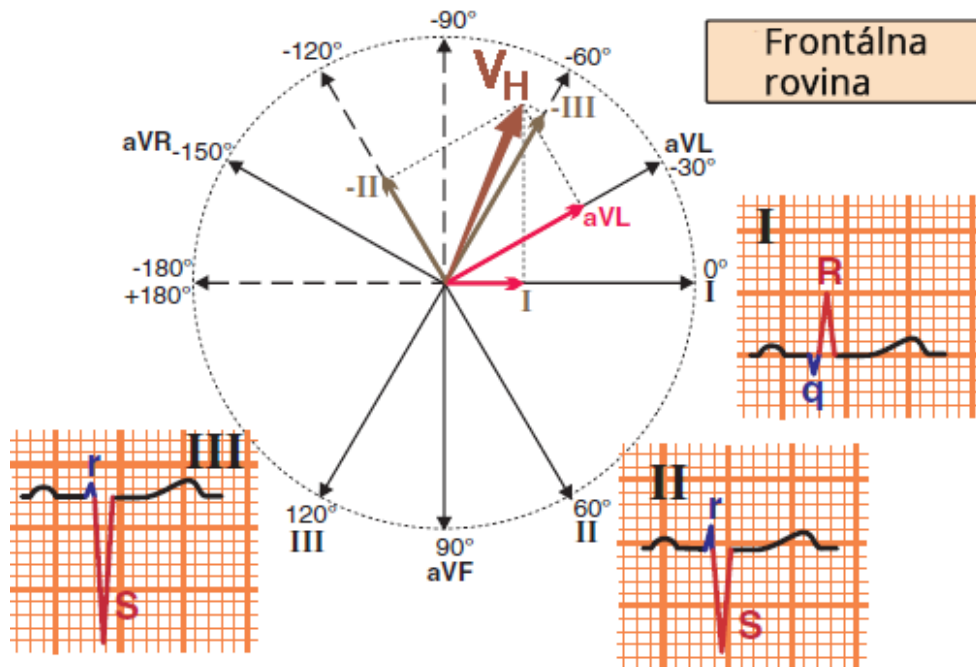
## RŮZNÉ MORFOLOGIE RBBB VE V1



# Hemibloky

## Levý přední hemiblok (LAH)

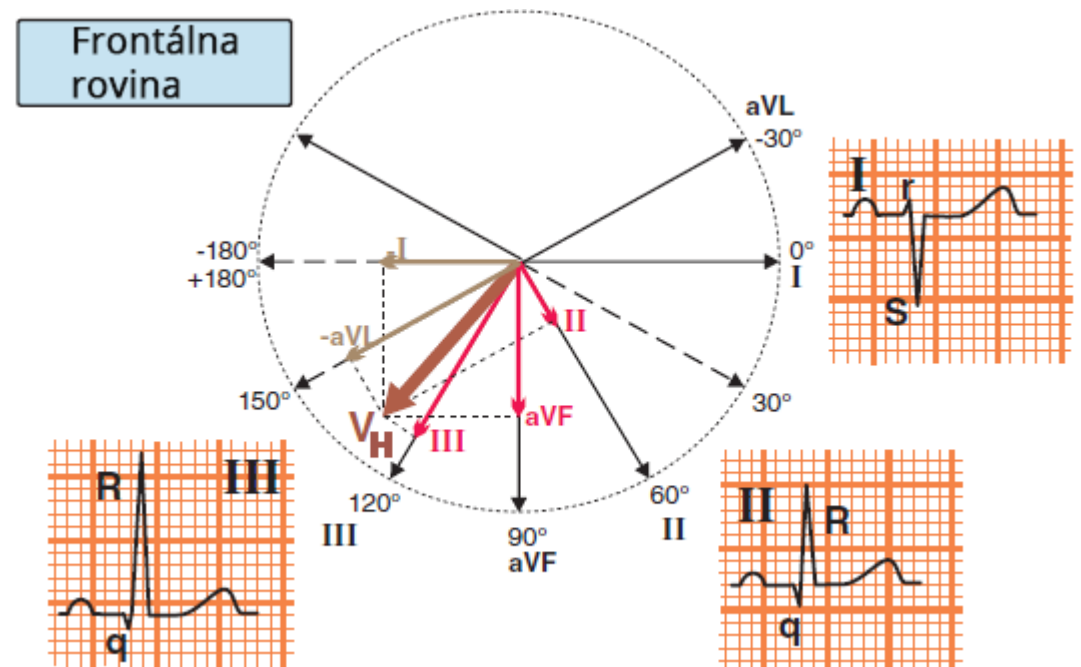
- projevuje se **horizontálním** sklonem srdeční osy **doleva**



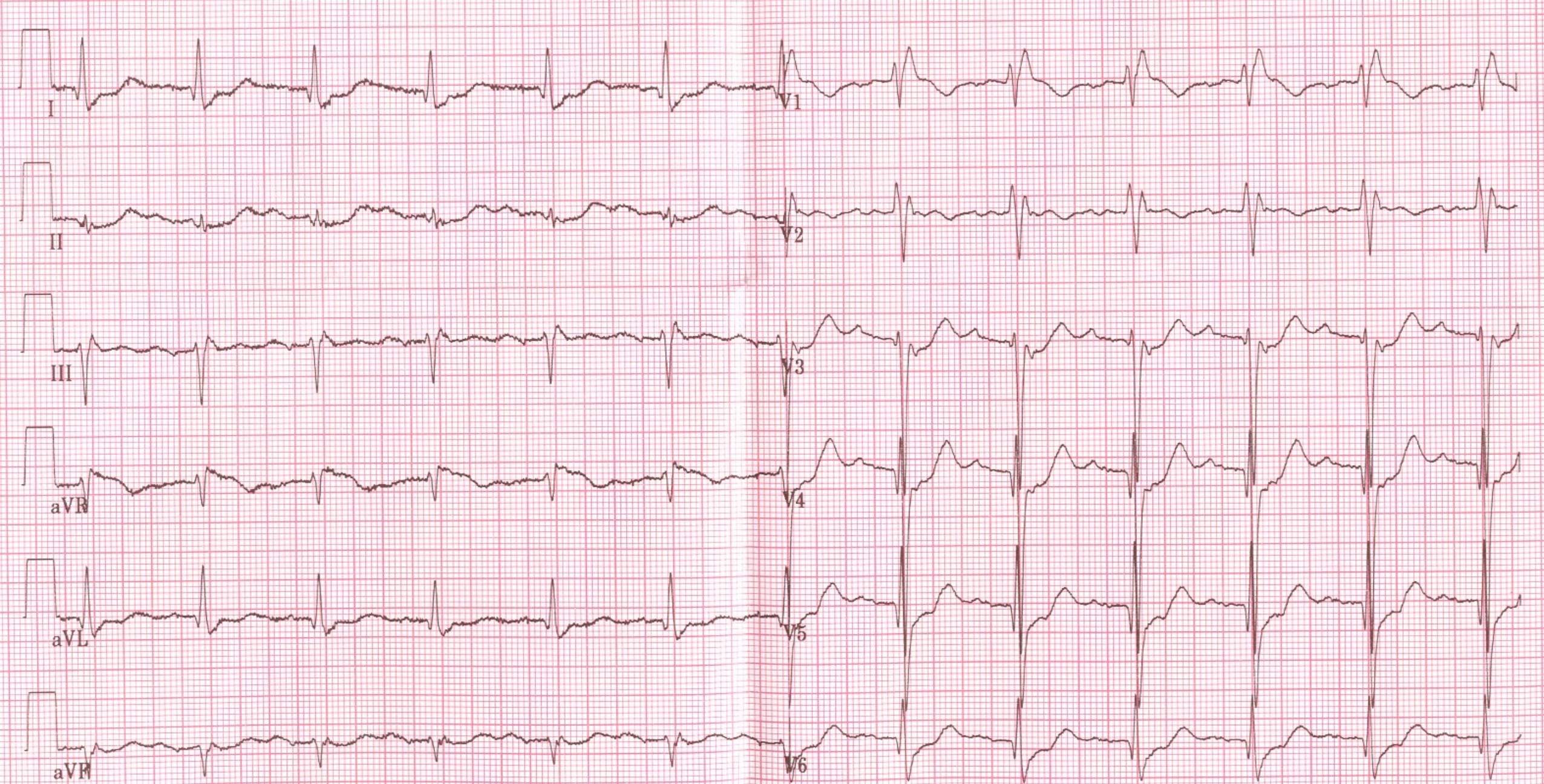
<https://www.techmed.sk/lava-predna-fascikularna-hemiblokada/>

## Levý zadní hemiblok (LPH)

- **vertikální** sklon srdeční osy **doprava**



<https://www.techmed.sk/lava-zadna-fascikularna-hemiblokada/>

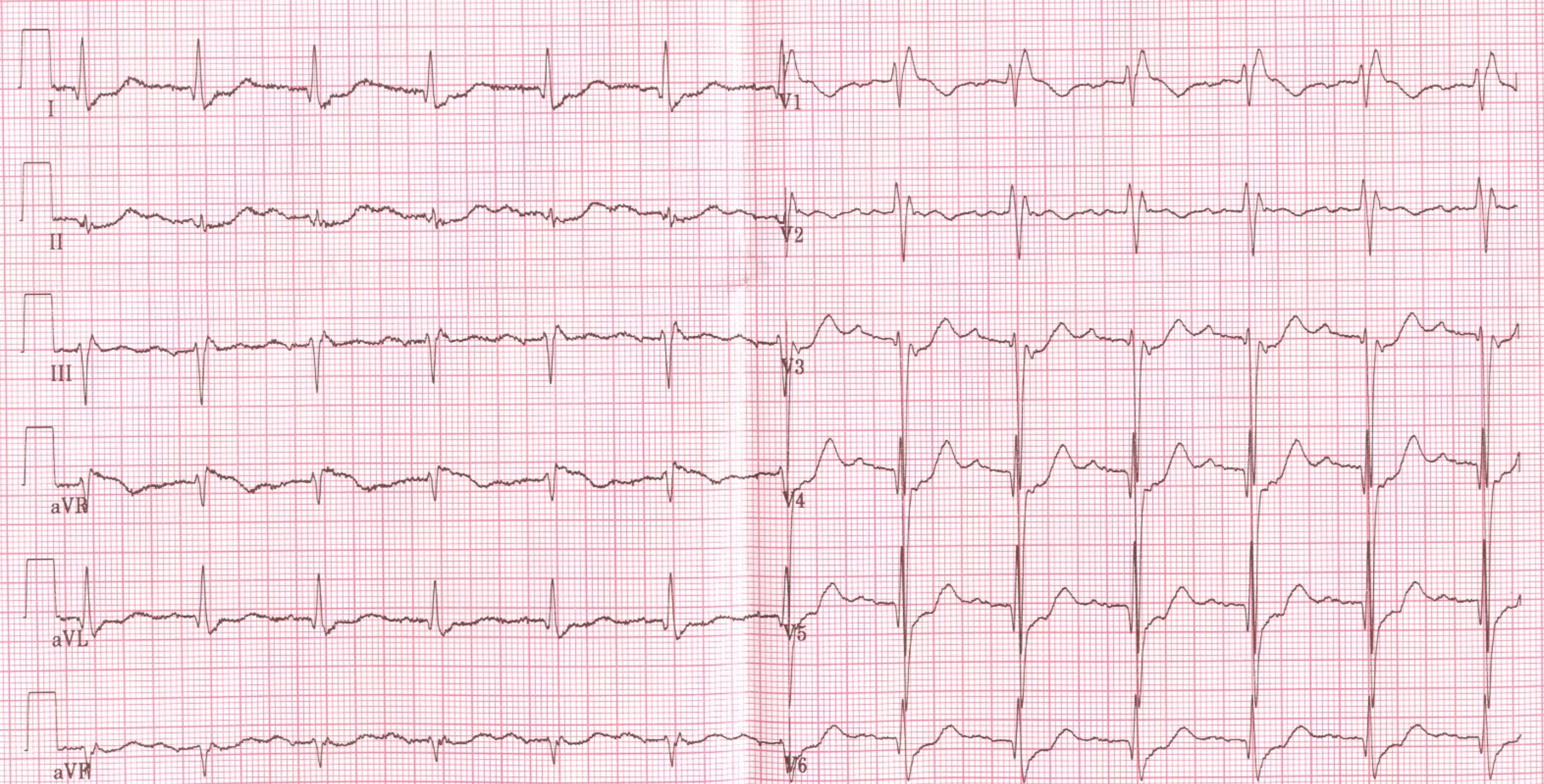


A = AV block II 2:1 + BLRT

B = AV block II 2:1 + BPRT

C = Mobits II 2:1 + BLRT

D = AV blok 1 + BPRT

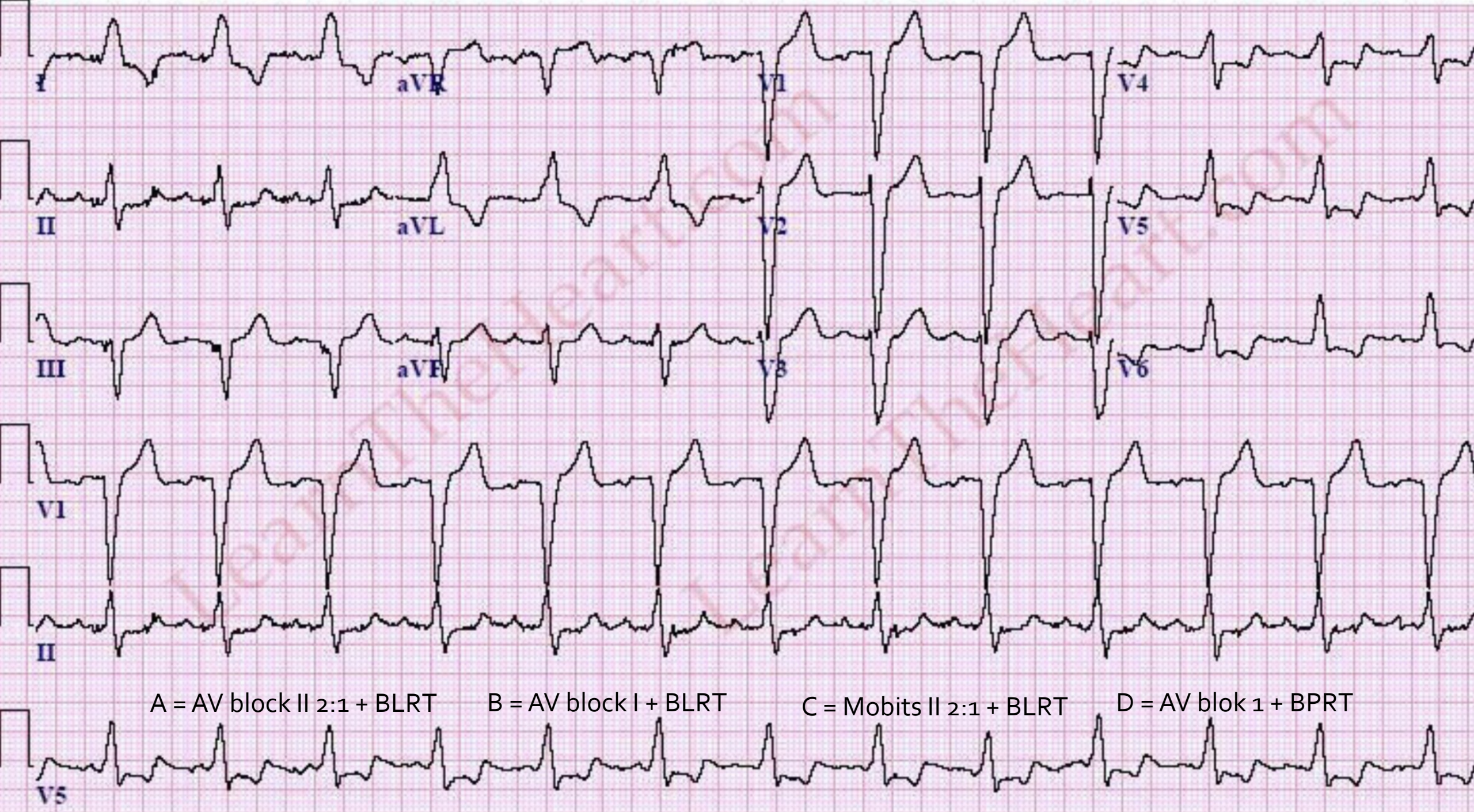


**A = AV block II 2:1 + BLRT**

**B = AV block II 2:1 + BPRT**

**C = Mobits II 2:1 + BLRT**

**D = AV blok 1 + BPRT**

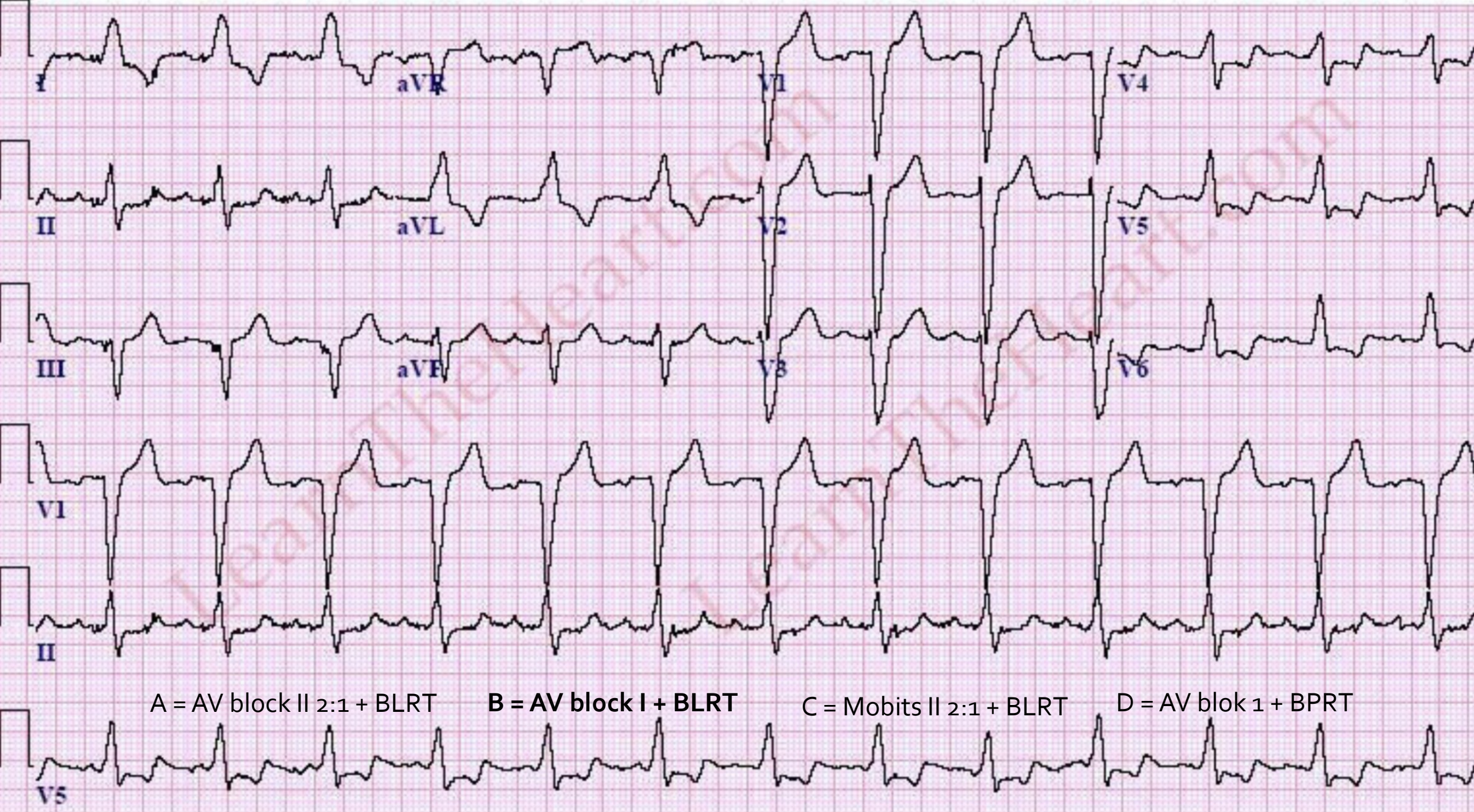


A = AV block II 2:1 + BLRT

B = AV block I + BLRT

C = Mobits II 2:1 + BLRT

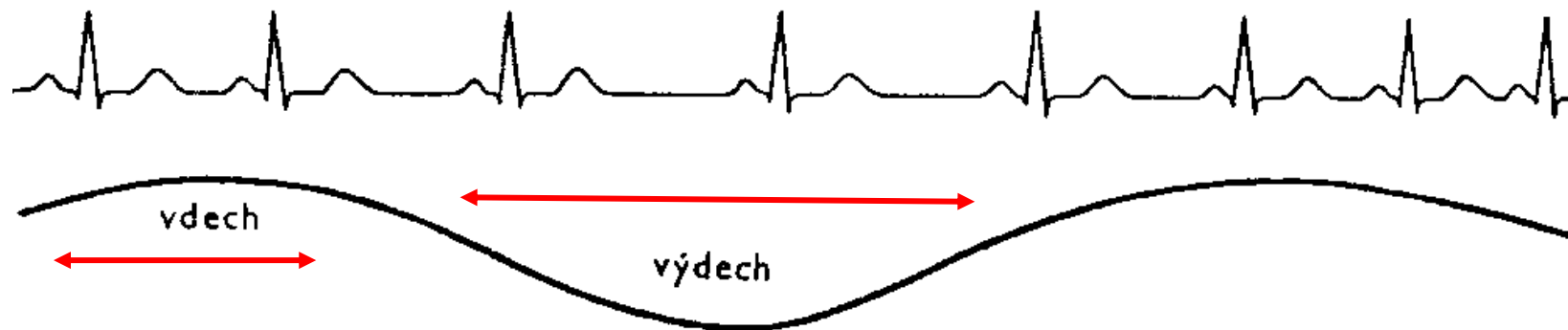
D = AV blok 1 + BPRT





## **2. Poruchy vzniku srdečního rytmu**

# Porucha?



## *Respirační sinusová arytmie*

- pravidelné zkracování a prodlužování RR intervalů  
**inspirium:** zvyšuje se frekvence  
**expírium:** snižuje se frekvence
- n. X (n. vagus → parasymptikus)
- mladí

# *Základní pojmy*

## **Tachykardie**

frekvence **> 100/min**

## **Bradykardie**

frekvence **< 60/min**

## **Extrasystola**

= vzruch vzniká **předčasně mimo SA uzel**

Podle místa vzniku:

- 1) **síňová**
- 2) **junkční**
- 3) **komorová**

# Extrasystola

## ***SUPRAVENTRIKULÁRNÍ***

vznik: ložisko v síních mimo SA uzel

síňové/junkční

vlna P: **abnormální** tvar

QRS: **úzke**

**neúplná kompenzační pauza** (vzdálenost **< 2**  
**RR** intervaly)



## ***KOMOROVÁ***

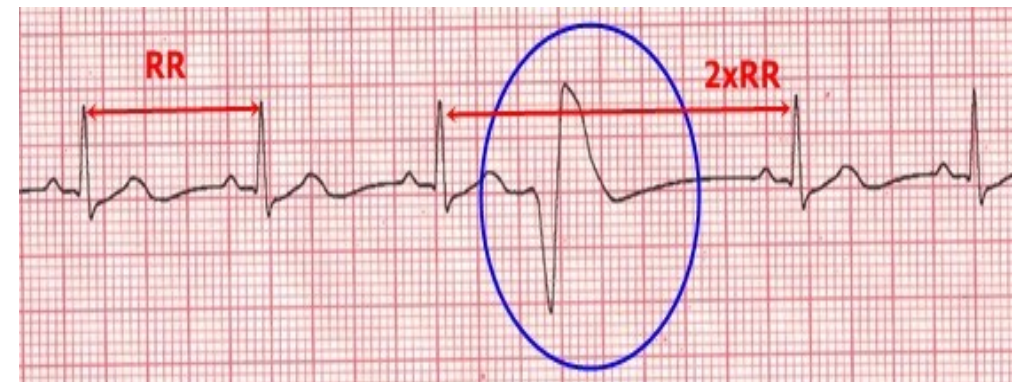
vznik: ektopické centrum v komorách (svalovina komor nebo Purkyňova vlákna)

QRS: **rozšířený** (šířka **> 110 ms**), **bizarný** tvar

**úplná kompenzační pauza**

Podľa počtu ektopických center:

- **monotropná**
- **polytropná**



# Poruchy SA uzlu

**Sinusová tachykardie**

**f > 100/min**

sinusový rytmus



**Sinusová bradykardie**

**f < 60/min**

sinusový rytmus



# *Bradykardie → Náhradní rytmy*

## *1. Síňový náhradní*

- zpomalení frekvence depolarizace v SA uzlu
- kontrolu nad rytmem převezme jiné ložisko v síních
- na EKG:
  - **abnormální vlna P** s následní normálním QRS komplexem
  - **bradykardie** (50-60/min)

## *2. Junkční*

## *3. Komorový*

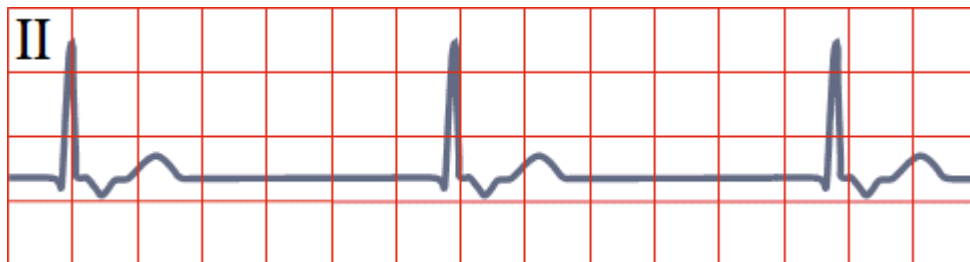
# Náhradní rytmy/uniklé stahy

## Junkční rytmus

vzruch vzniká v okolí **AV uzlu**

na EKG:

- vlna **P invertovaná** (může chybět nebo invertována za QRS)
- **QRS normální**
- **bradykardie 40-50/min**



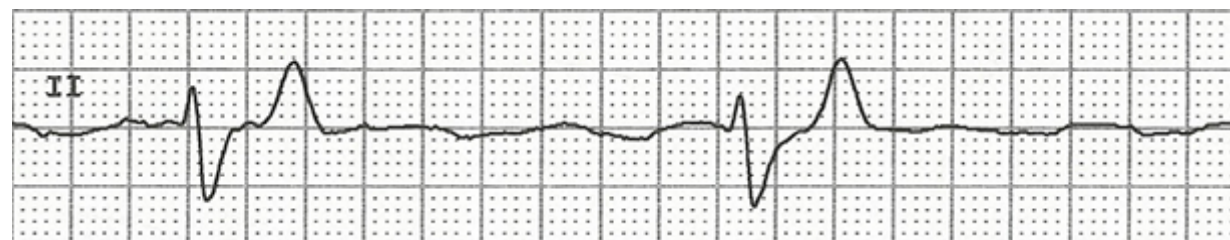
BLAHÚT, Peter. Junkčný rytmus. TECHmED [online]. 2017 [cit. 2020-01-11]. Dostupné z: <https://www.techmed.sk/ekg-a-arytmologia-kniha/>

## Idioventrikulární (komorový) rytmus

vzniká v **komorách**, např. při AV blokádě III.st.

na EKG:

- **chybí P vlna**
- **QRS široký abnormální, abnormální T vlna**
- **bradykardie (30/min a méně)**



BLAHÚT, Peter. Komorový rytmus. TECHmED [online]. 2017 [cit. 2020-01-11]. Dostupné z: <https://www.techmed.sk/ekg-a-arytmologia-kniha/>

# Tachykardie

## **SUPRAVENTRIKULÁRNÍ**

síňová tachykardie

flutter síní

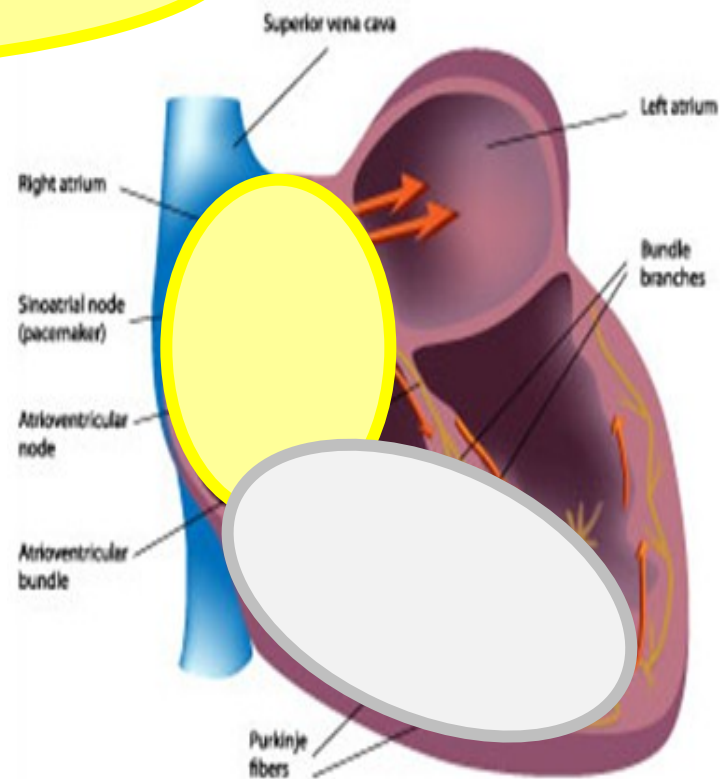
fibrilace síní

AVNRT, AVRT

## **KOMOROVÁ**

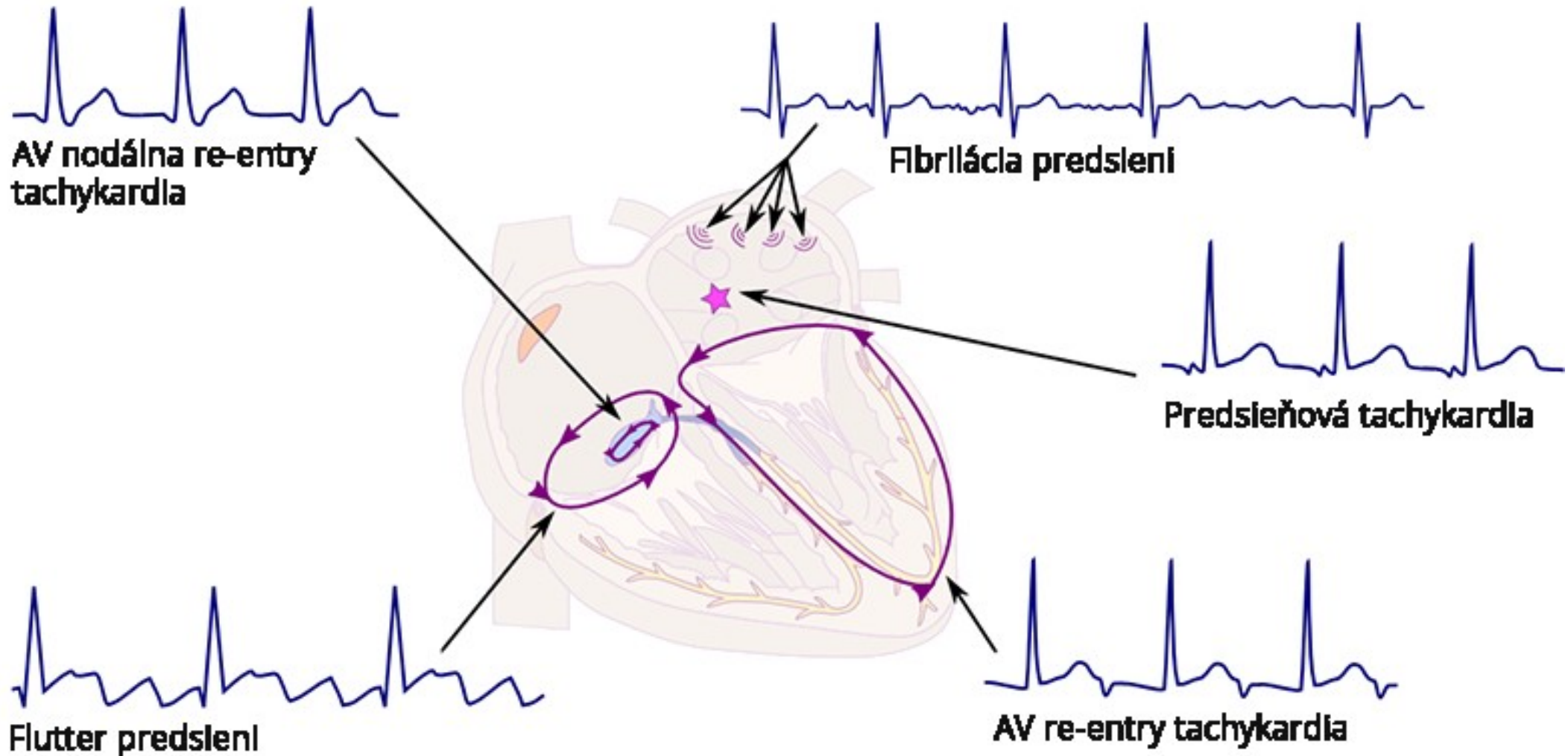
komorová tachykardie

komorová fibrilace



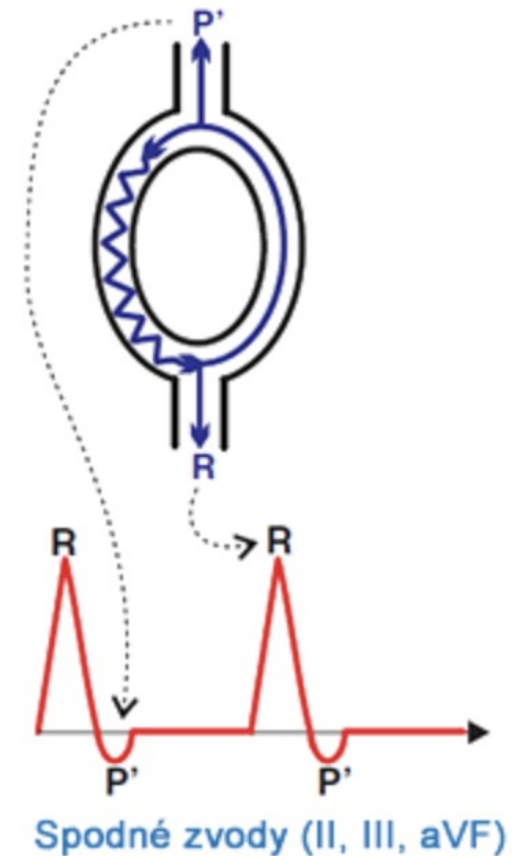


# Supraventrikulárni tachykardie



# Re-entry mechanism

- Prítomnosť 2 dráh - rýchla a pomalá
- Analógia 2 bežcov
- Anatomické - jazva po infarkte, okolo chlopne
- Funkčné - ischemia, minerálová dysbalancia, antiarytmika



## Síňová tachykardie

malý generátor vzruchu v síni



$f > 150/\text{min}$

P vlna: změněný tvar

QRS: úzký



## Flutter síní



krouživý okruh v síních (REENTRY)

$f > 250-350/\text{min}$

pravidelné pilovité vlnky (vlny F)

P/QRS 2:1

pravidelná SVT

*masáž karotického sinu* → např. 4:1



# Fibrilace síní



**f > 300/min**

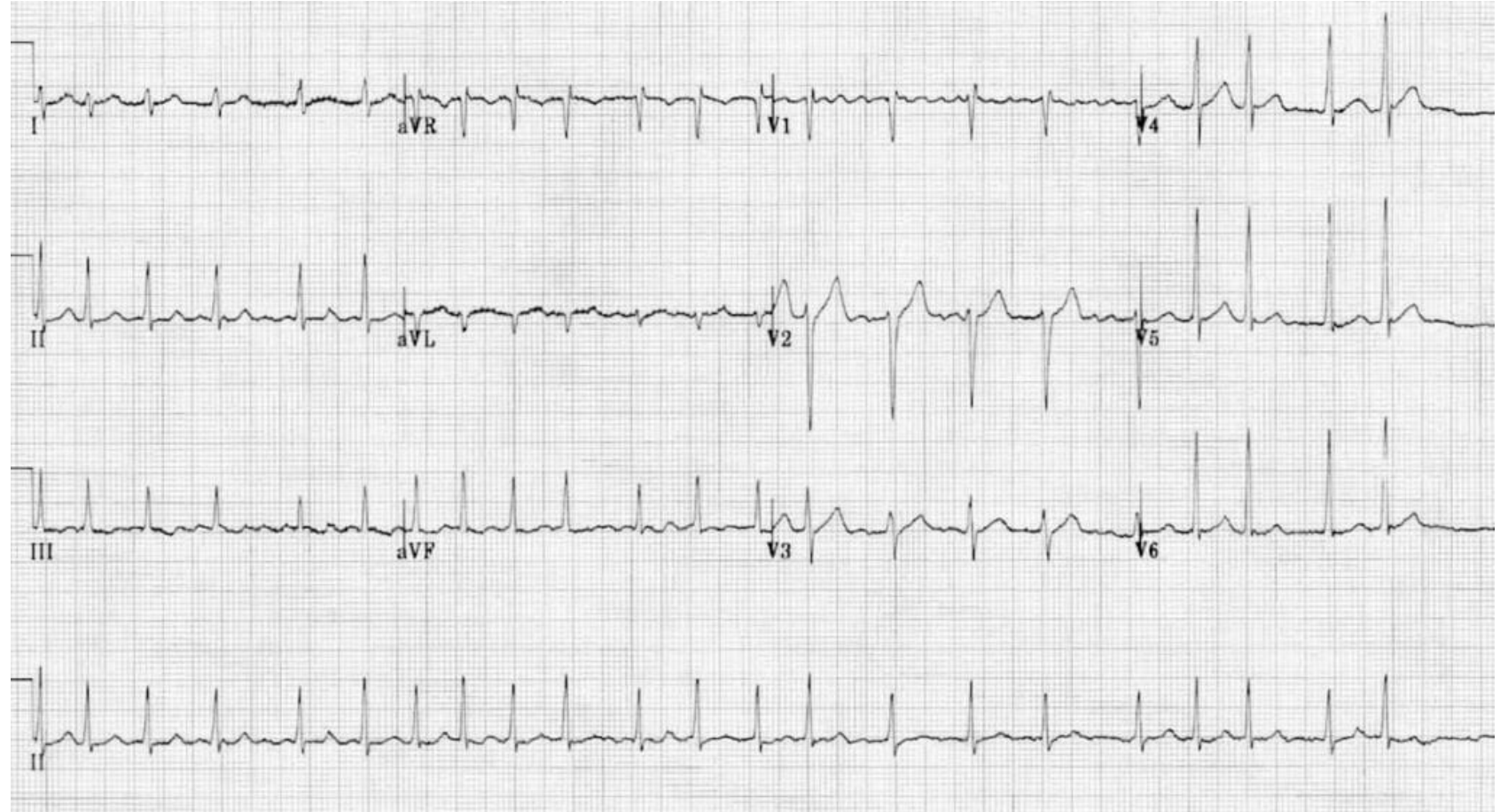
**neorganizovaný stah síní**

**nepravidelná frekvence**

**nenajdeme v žádném svode vlnu P**

**tvář QRS v normě**

**RIZIKO vzniku tromboembolie**



# Paroxysmální supraventrikulární tachykardie

(pravidelné záchvatovité tachykardie)

## AV nodální reentry tachykardie (AVNRT)



reentry v AV uzle

P vlna: **hned za QRS**, štíhlý QRS

síně a komory se stahují téměř současně



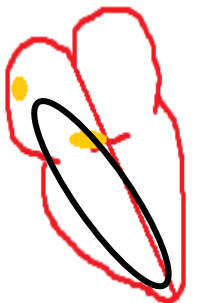
<https://www.techmed.sk/av-nodalna-reentry-tachykardia-avnrt/>

## Atrio-ventrikulární reentry tachykardia (AVRT)

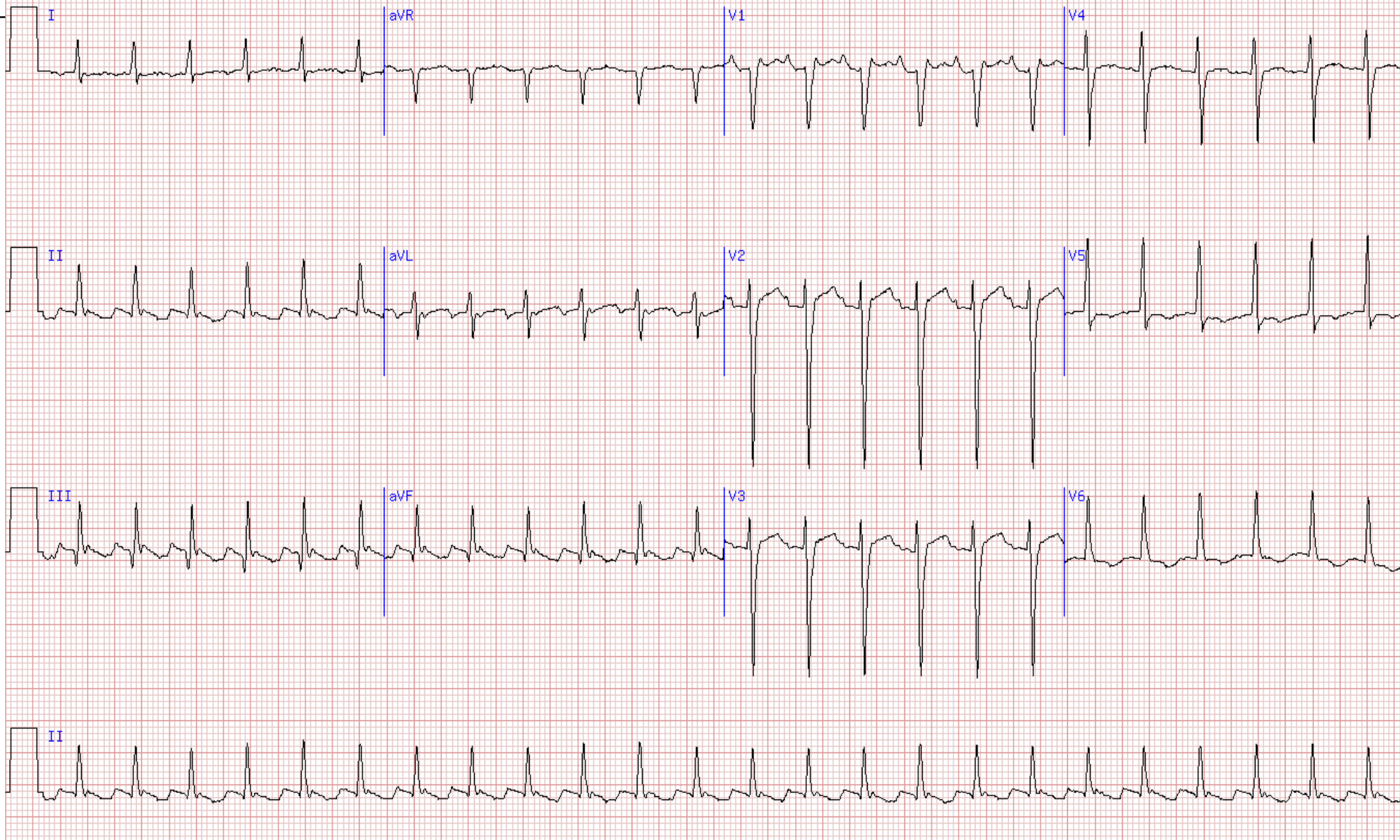
reentry mezi síněmi a komorami

P vlna: **později za QRS** (skryta v T vlně)

síně a komory se stahují v **jinou dobu**



<https://www.techmed.sk/atrio-ventrikularna-reentry-tachykardia-avrt/>



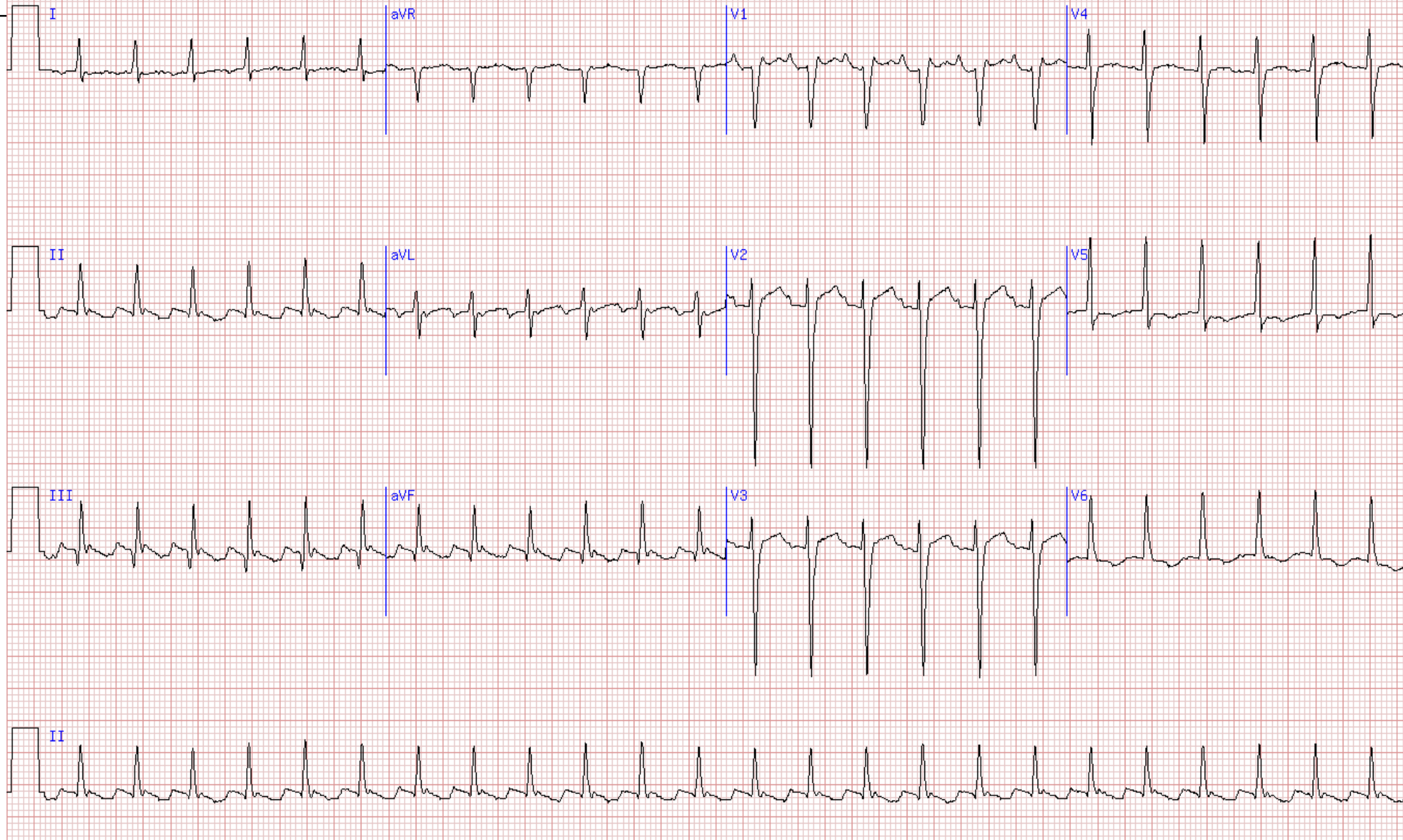
A = Síňová tachy.

B = AVNRT

C = AVRT

D = FiS

E = Flutter síňí



A = Síňová tachy.

B = AVNRT

C = AVRT

D = FiS

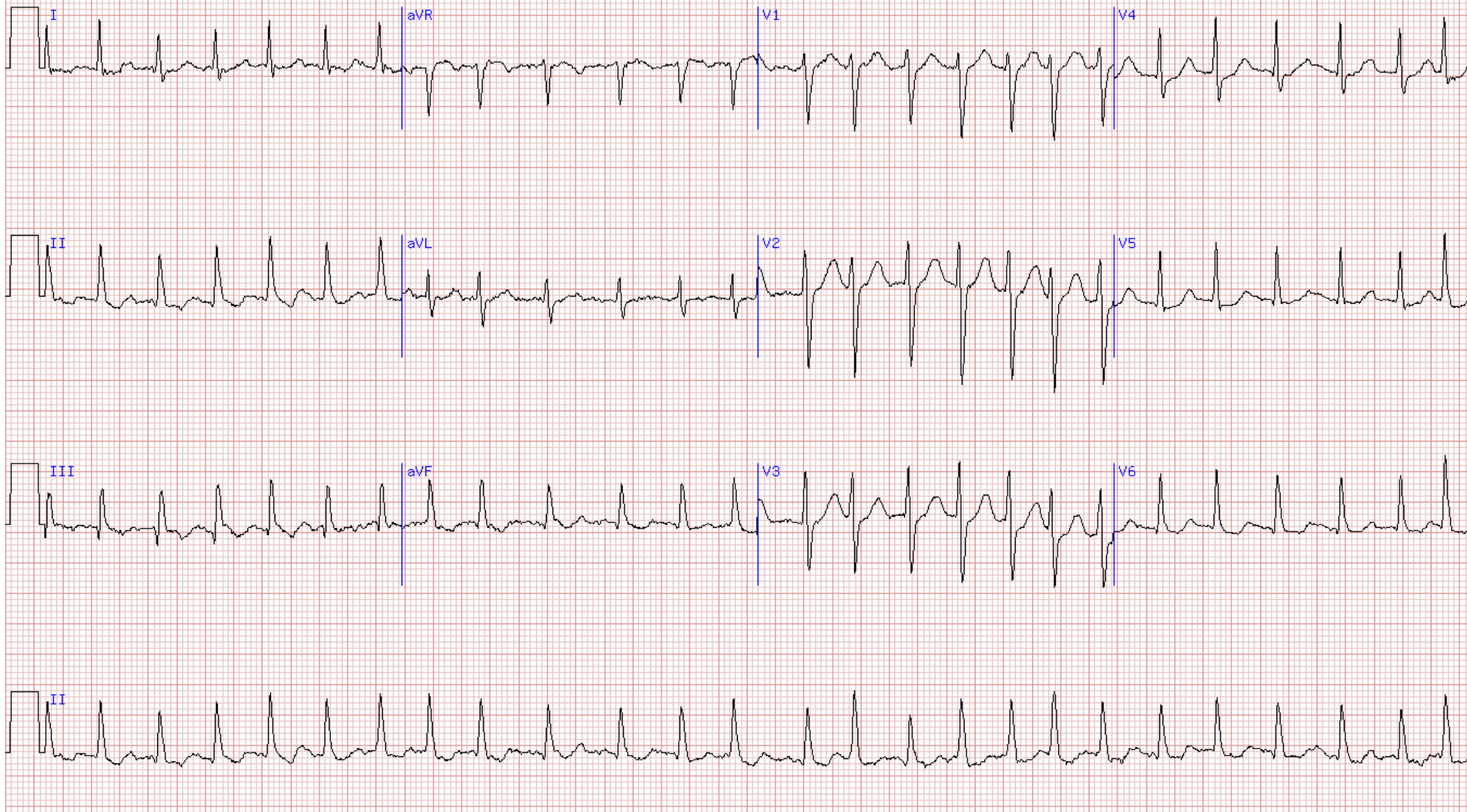
E = Flutter síňí

# *Popis EKG*

- Akce srdeční: pravidelná
- Rytmus: flutter síní, AV blok 2:1
- Frekvence: 150/min
- Osa: 60°
- P: nepřítomna, „flutter vlny“
- PR: nehodnotím
- QRS: štíhlý, 80ms
- ST: nehodnotím
- T: splývají s depolarizací síní
- QT: nehodnotím

**Závěr: flutter síní s blokem 2:1, frekvence komor 150/min**





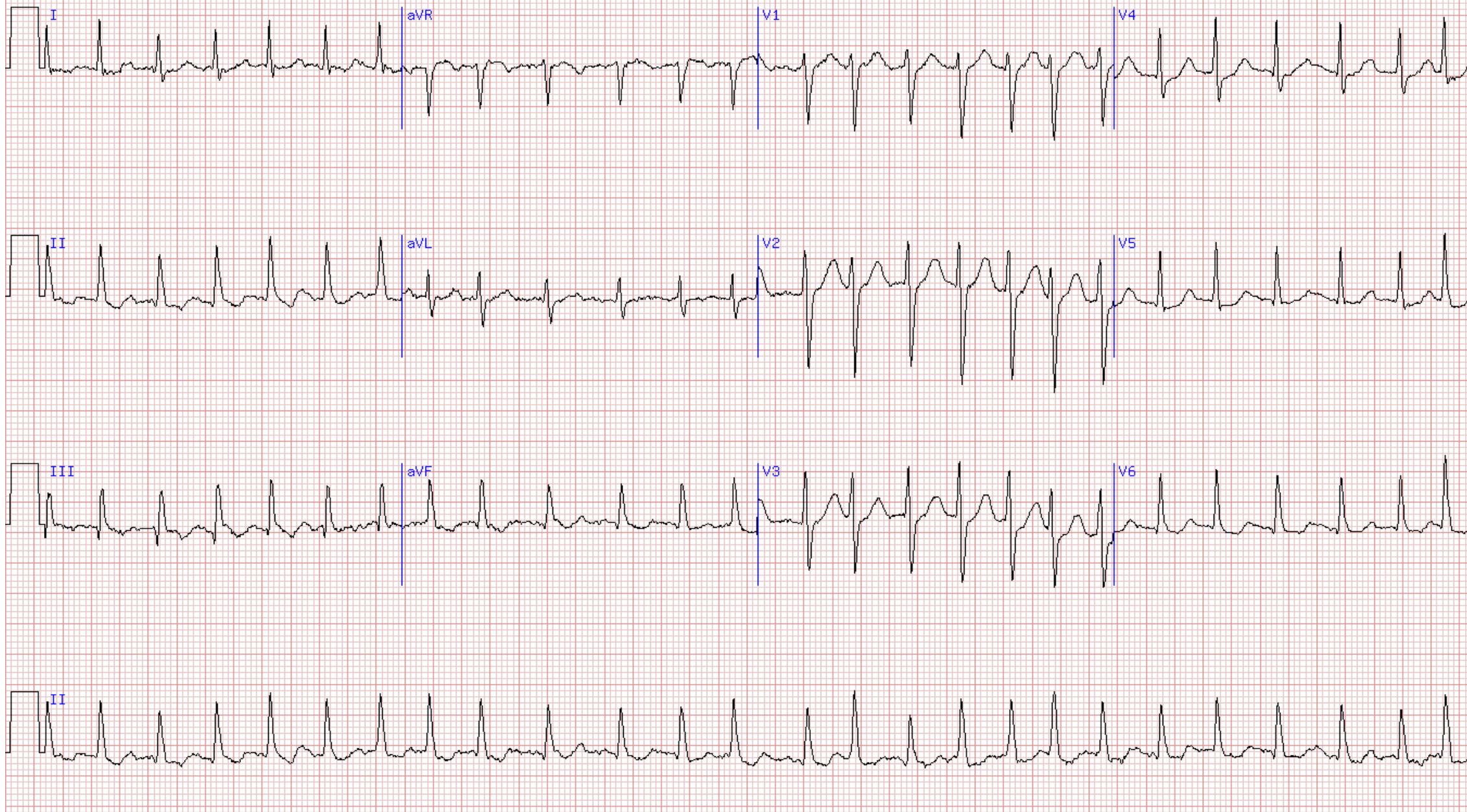
A = Síňová tachy.

B = AVNRT

C = AVRT

D = FiS

E = Flutter síní



A = Síňová tachy.

B = AVNRT

C = AVRT

D = FiS

E = Flutter síní

# Popis EKG

- **Akce srdeční nepravidelná**
- Rytmus: fibrilace síní
- **Frekvence komor: okolo 150/min**
- Osa:  $60^\circ$
- **P: nepřítomna**
- PR: nehodnotím
- **QRS: úzký, 80 ms**
- ST: nesignifikantní deprese II a elevace V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>
- T: diskordantní II, III, V<sub>6</sub>
- QT: norma

**Závěr: fibrilace síní s rychlou odpovědí komor a frekvencí okolo 150/min, nespecifické změny ST úseku.**

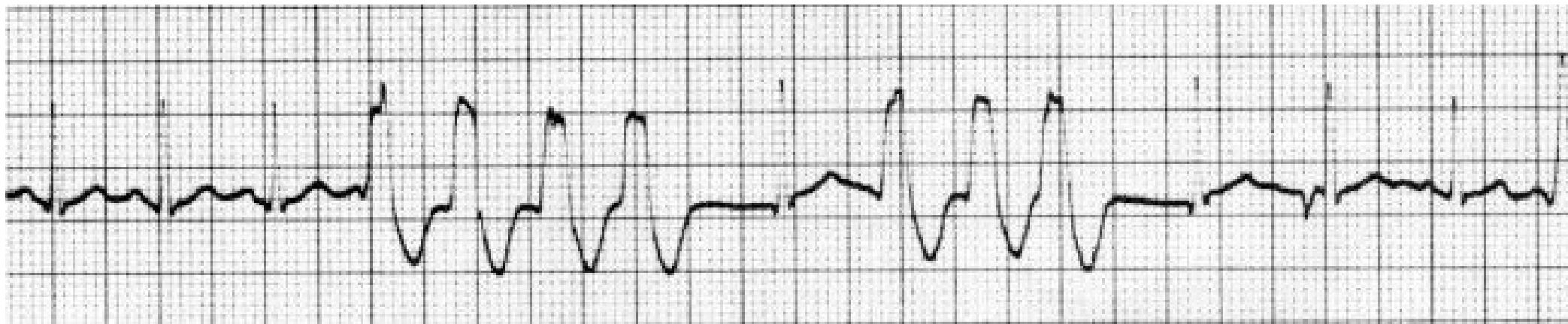
# *Komorové tachykardie*

*Dělení dle morfologie:*

- Monoformní
- Polymorfní
- Torsades de pointes

*Dělení dle trvání:*

- setrvalá
- nesetrvalá



# Komorová tachykardie



**generátor** vzruchu v komoře (např. extrasystola)

f = **140-220/min**

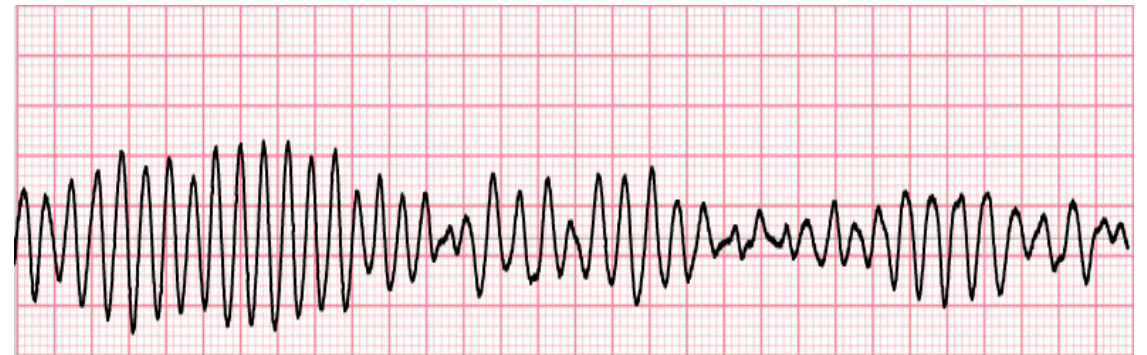
QRS: **široké > 120 ms**, bizarní tvar



# Torsade de pointes

**mění** se amplituda

**Syndrom dlouhého QT** intervalu

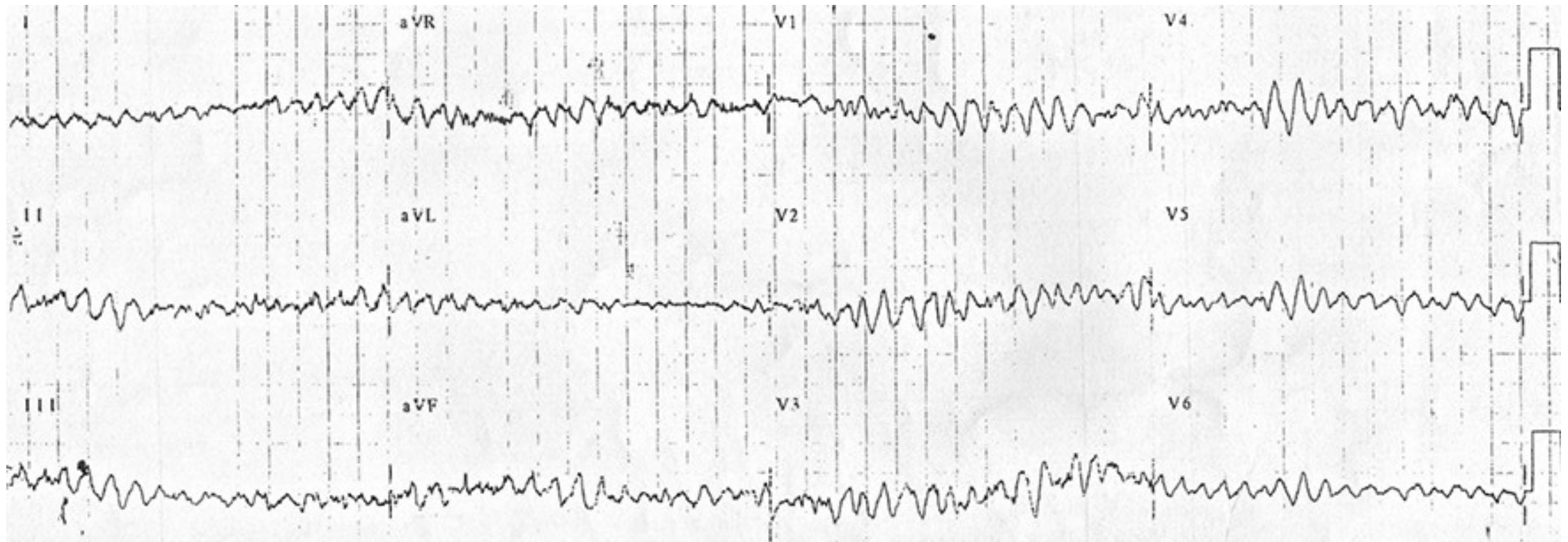


# *Fibrilace komor*

chaotická elektrická aktivita

nepravidelné a deformované komplexy, amplituda je **různá**

**DEFIBRILACE!!!**



# Wolf-Parkinson-White syndrom

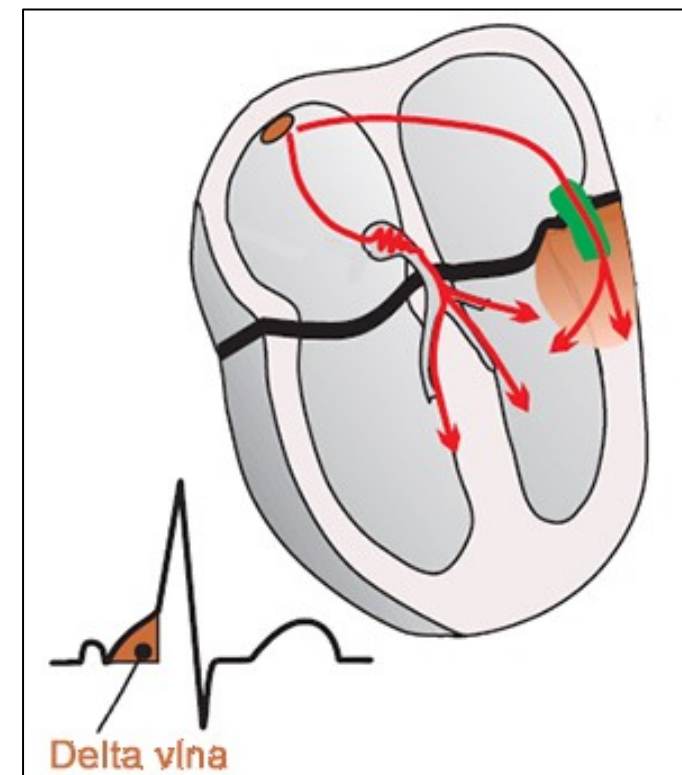
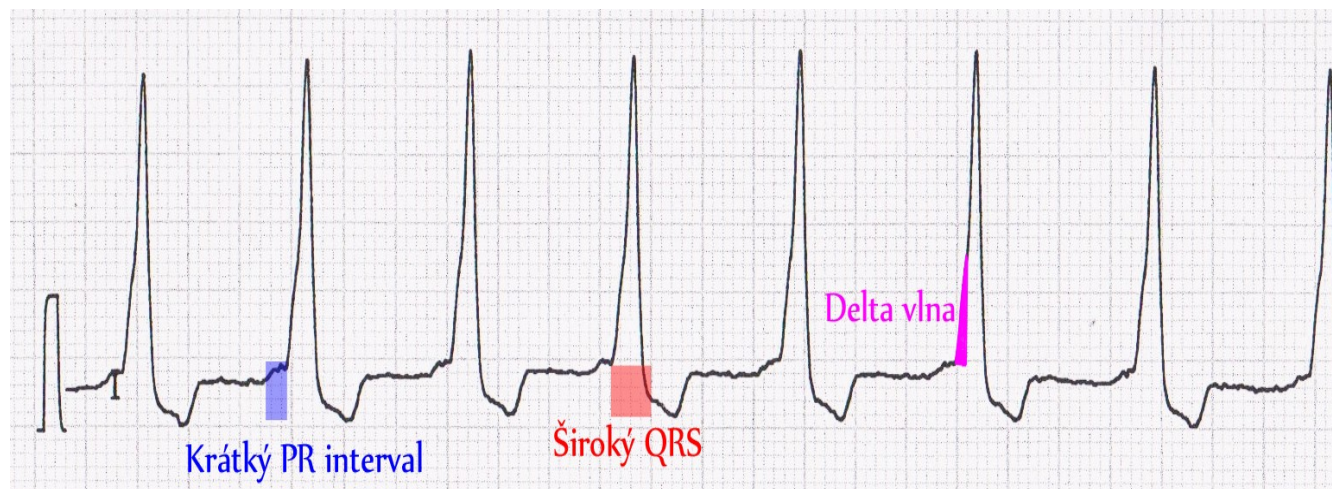
- vrozená přídatná dráha (**Kentův svazek**) – vzruch se touto cestou pohybuje pomalu, avšak bez zpomalení v AV uzlu

EKG:

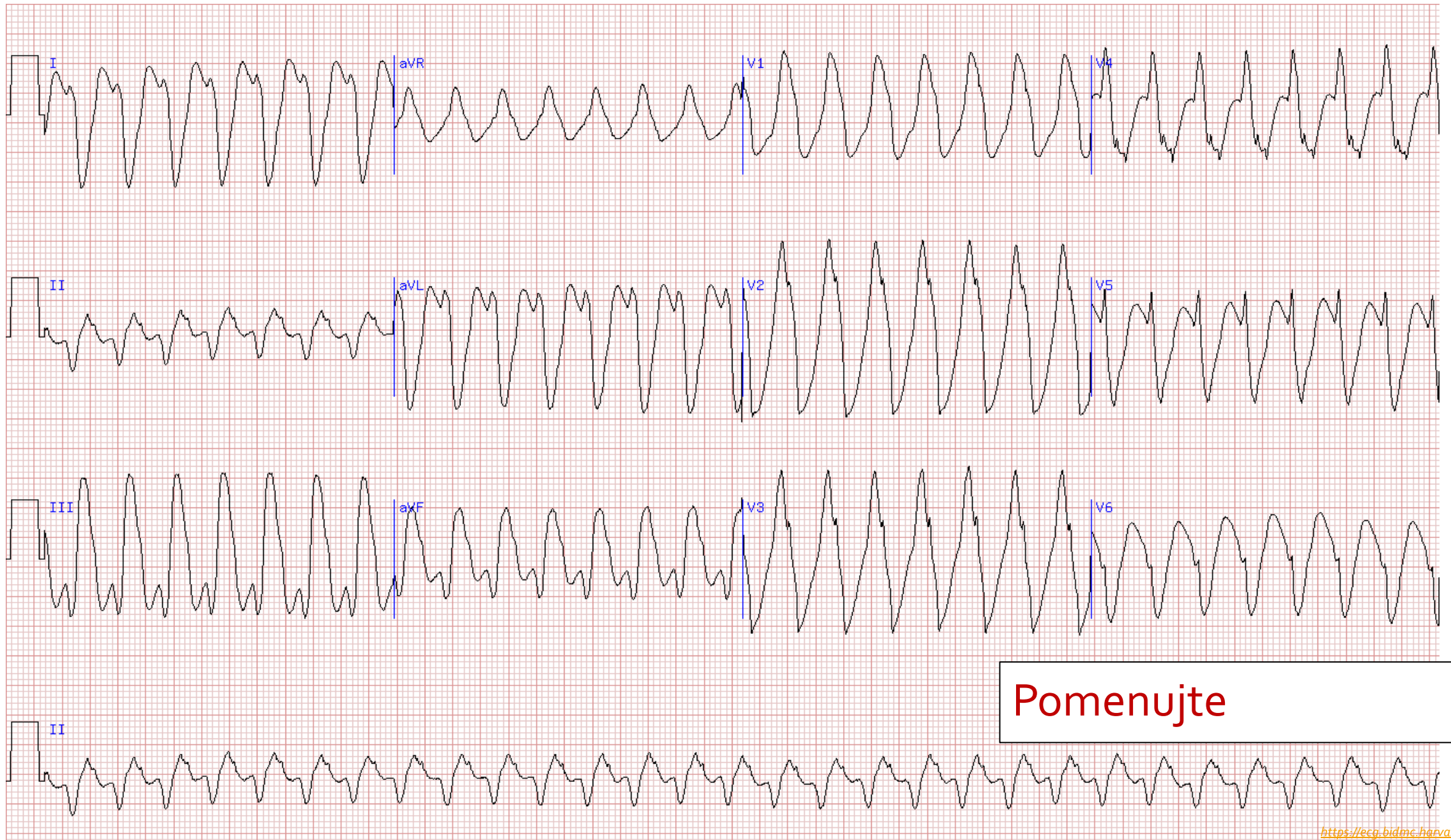
krátký PR interval

**delta vlna**

prodloužení QRS



<https://www.techmed.sk/wolff-parkinson-white-wpw-syndrom/>



Pomenujte



# ZÁVĚR

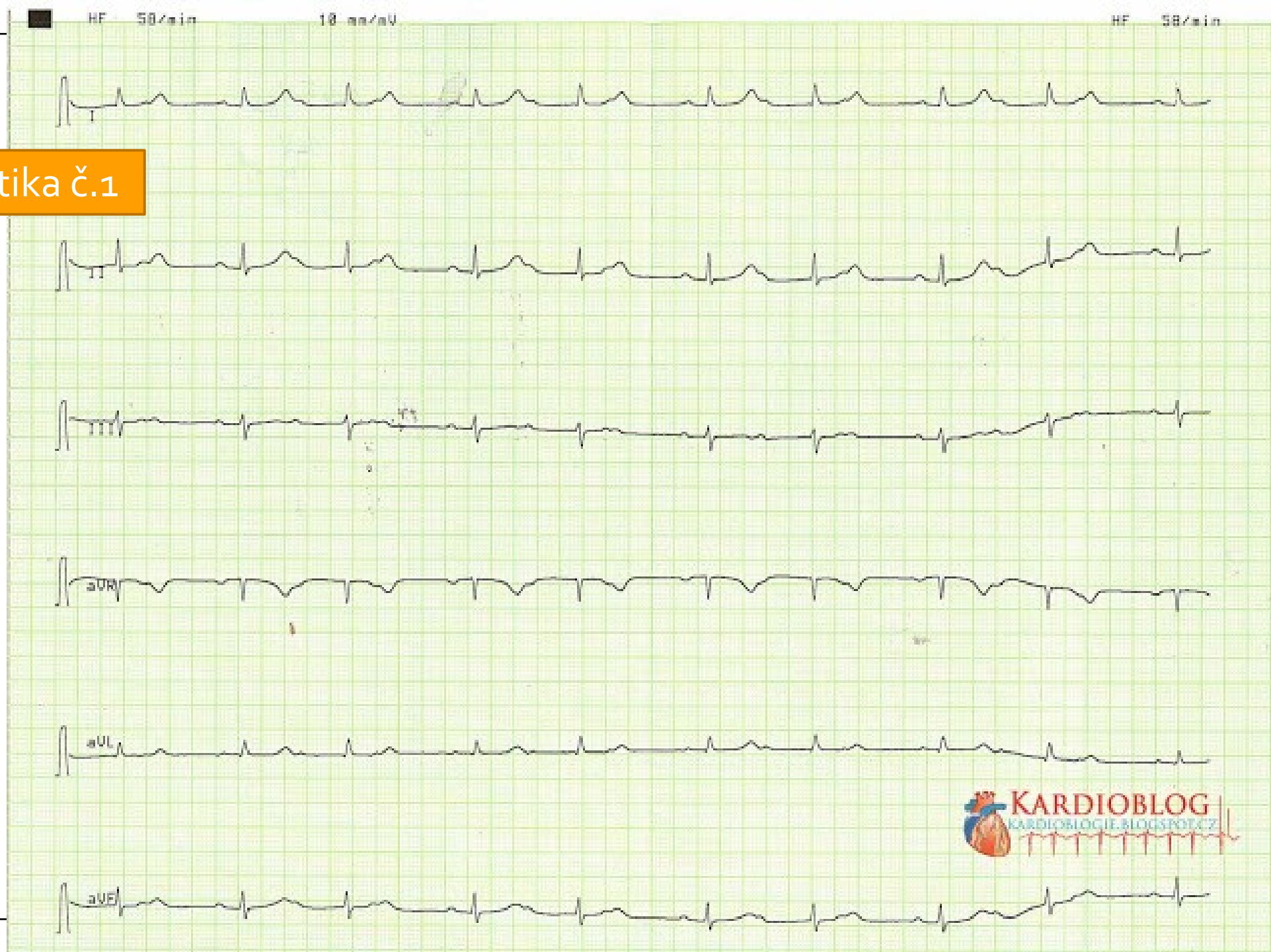
- monomorfní komorová tachykardie s frekvencí přibližně 180/min

***KAZUISTIKY***

## *Kazuistika č.1*

Pacient ve věku **75 let** hospitalizován pro  
**purulentní meningitidu.**

## Kazuistika č.1



# Popis EKG

- Rytmus: sinusový
- Akce srdeční: nepravidelná
- Frekvence: 60/min
- Osa srdeční: v normě
- Vlna P: v normě
- PR: nepravidelný, proměnlivý
- QRS: štíhlý, 80ms
- ST: bez patologií, bez elevací
- Vlna T: bez patologií
- QT interval: v normě

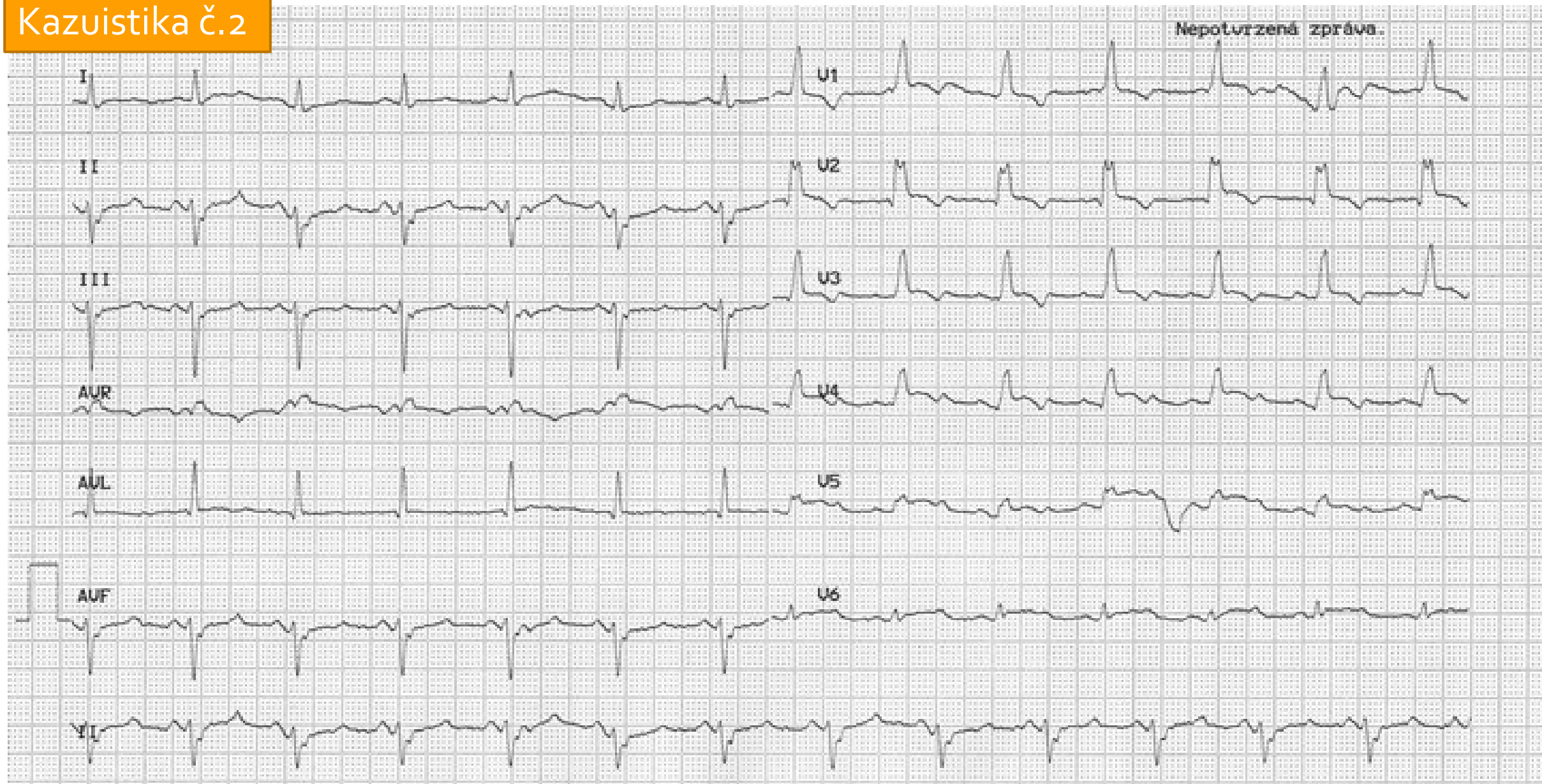
**ZÁVĚR: AV blokáda 2. stupně**

## *Kazuistika č. 2*

- pacientka **75 let, hypertonička**
- s ničím jiným se **neléčí**
- přivezená RZP pro **bolest na hrudi**, která vystřeluje do **LHK**
- EKG **bez ischemických** změn
- na spádové ambulanci opět natočeno EKG (\*)

## Kazuistika č.2

Nepotvrzená zpráva.



# *Popis EKG*

- Akce srdeční: pravidelná
- Rytmus: sinusový
- Frekvence: 78/min
- Osa: deviace doleva
- Vlna P: v normě
- QRS komplex: rozšířený, 120 ms, V svody – BPRT + LAH
- ST úseky: ELEVACE V<sub>1</sub>-V<sub>4</sub>, deprese II, III, aVF
- Vlna T: diskonkordantní V<sub>1</sub>-V<sub>4</sub>, III

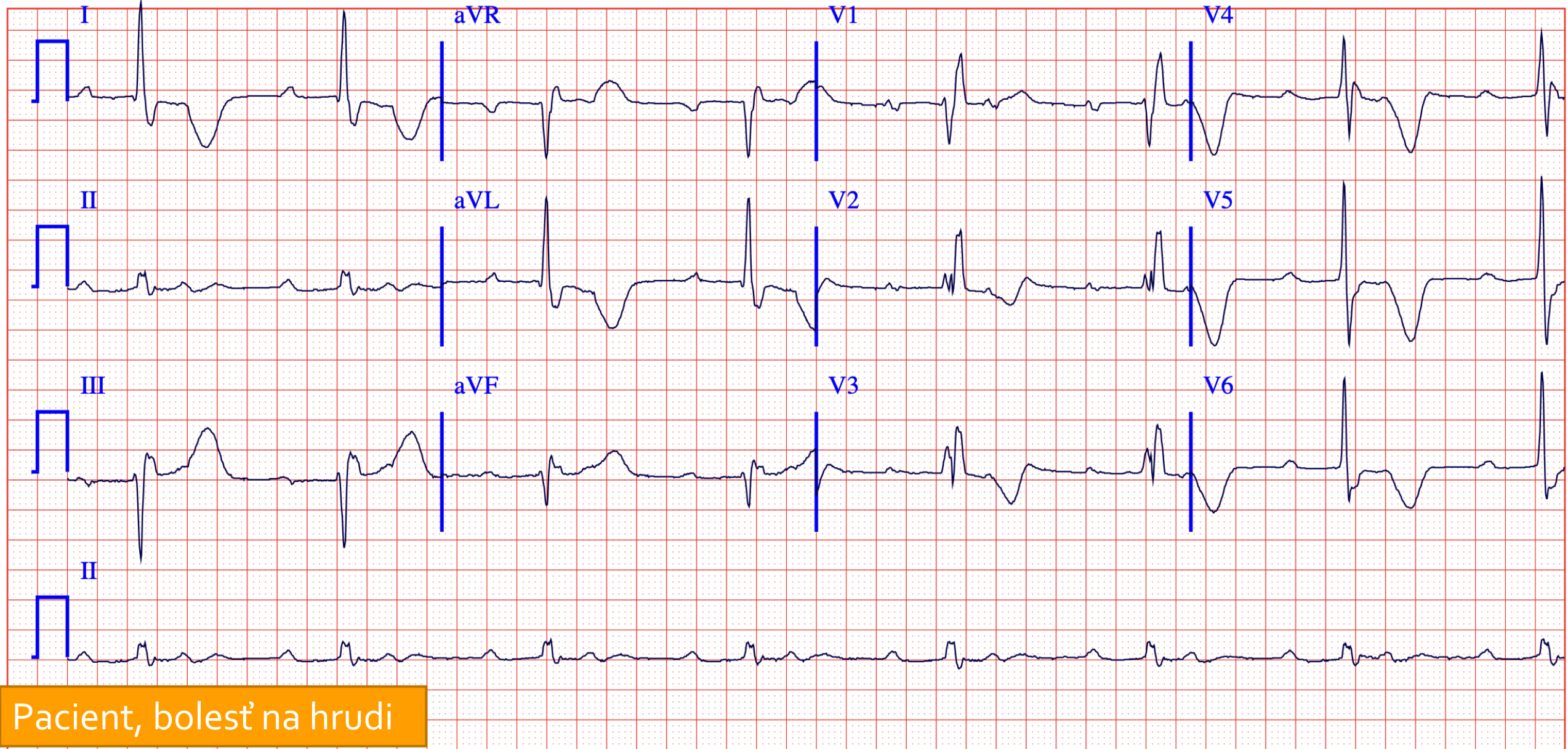
**ZÁVĚR: BPRT + LAH, Infarkt přední stěny**



# Zdroje

- HAMPTON, John R. *EKG: stručně, jasně, přehledně*. Vyd. 2., rozš. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0960-0.
- HAMPTON, John R. *EKG v praxi: Překlad 4. vydání. 2. české vyd. Praha: Grada, 2007. 362 s.* ISBN 978-80-247-1448-6.
- Kardioblog - Kardiologie srozumitelnou formou [online]. [cit. 23.8.2020]. Dostupné z: <https://kardioblog.cz/>
- [online]. [cit. 2020-08-23]. <http://ekg.kvalitne.cz/>
- [online]. [cit. 2020-08-23]. Dostupné z: <https://www.techmed.sk/ekg-a-arytmologia-kniha/>
- THALER, Malcolm S. *EKG a jeho klinické využití*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4193-2.
- <https://ecg.bidmc.harvard.edu/>

*Děkujeme za pozornost!*

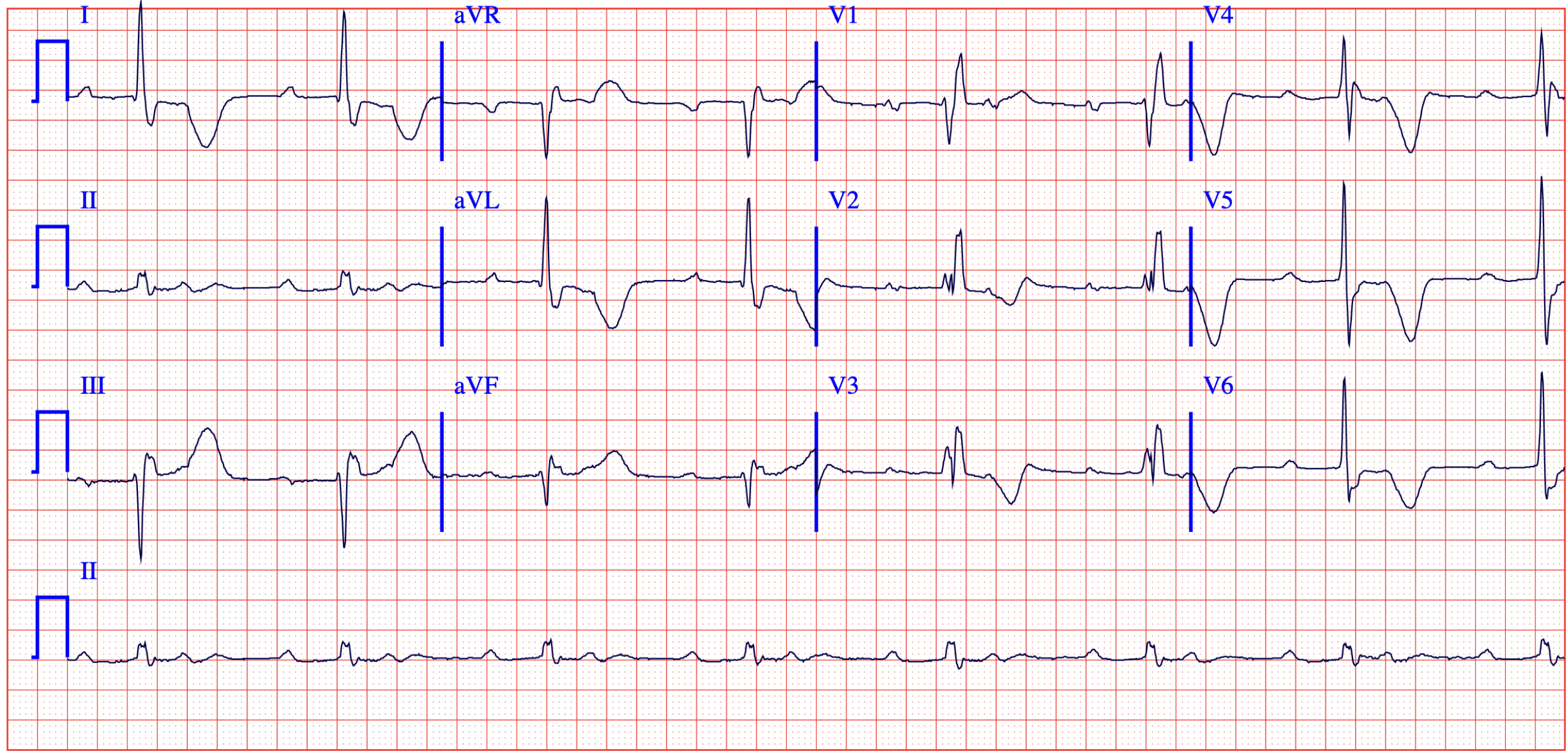


A = AV block II 2:1 + BLRT

B = AV block II 2:1 + BPRT

C = Mobits II 2:1 + BLRT

D = AV blok 1 + BPRT



A = AV block II 2:1 + BLRT

B = AV block II 2:1 + BPRT

C = Mobits II 2:1 + BLRT

D = AV blok 1 + BPRT