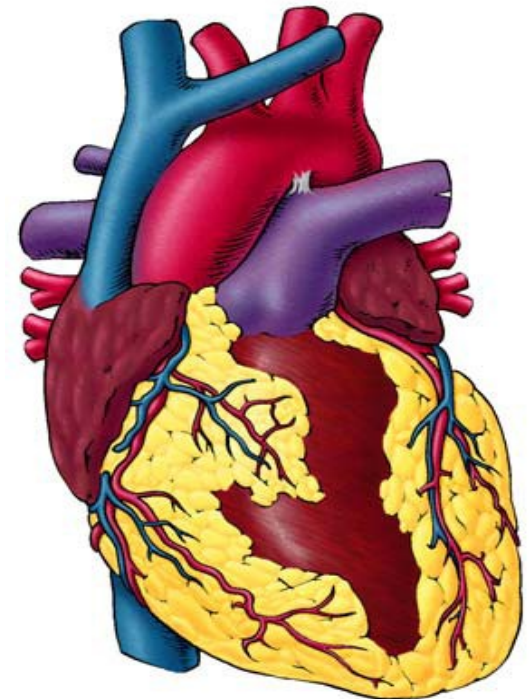


# ZÁKLADY EKG

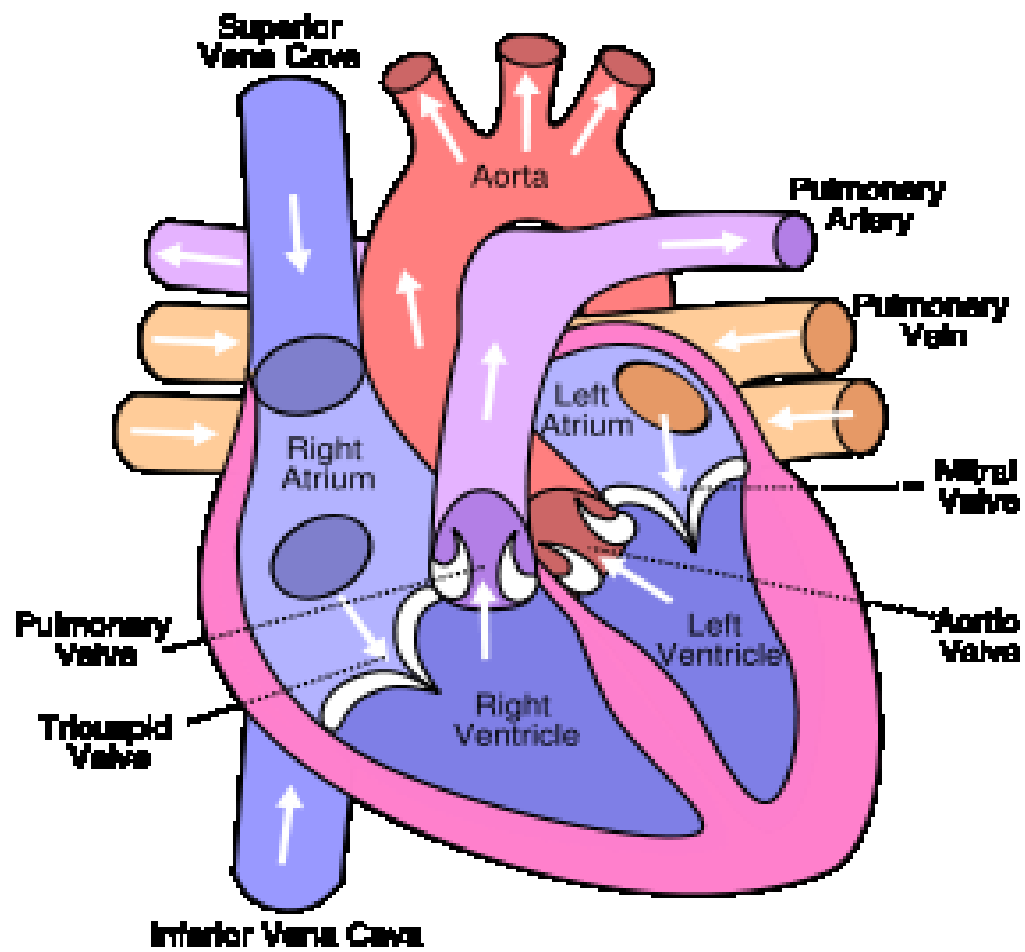
Kateřina Haslemov  
JIP A / JIP B / RES  
Edukační sestra



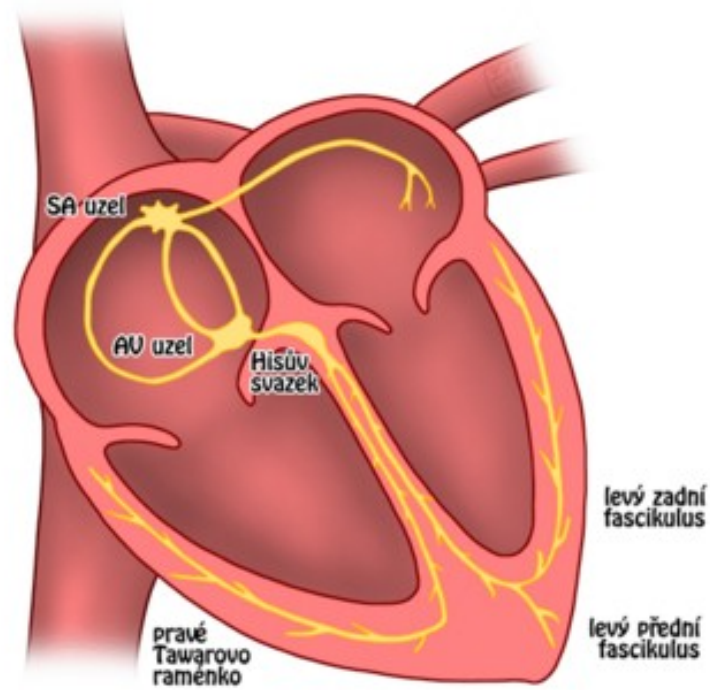
# CÍLE

- Anatomie a fyziologie srdce
- Převodní systém srdeční
- EKG hodnocení krok za krokem
- EKG křivky v praxi





## PŘEVODNÍ SYSTÉM SRDEČNÍ



# SRDEČNÍ FREKVENCE

**Čím je živočich menší tím vyšší má tepovou frekvenci.**

- Slon 25 stahů za minutu



- Vrabec 500 stahů za minutu

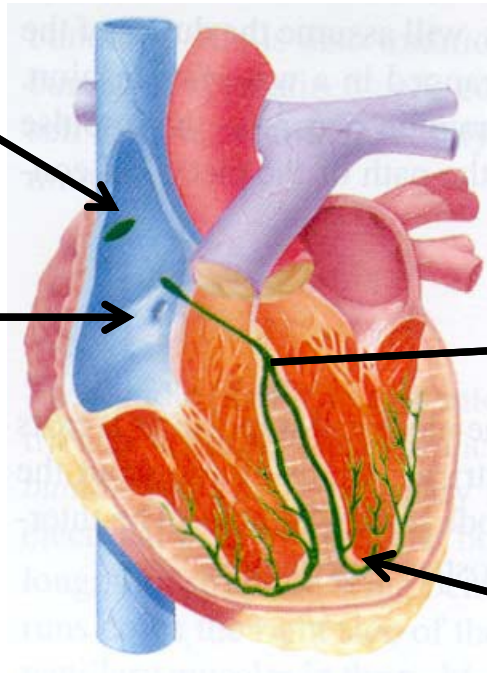


- Člověk 70 stahů za minutu



**SA**  
HR: 60 - 100 bpm

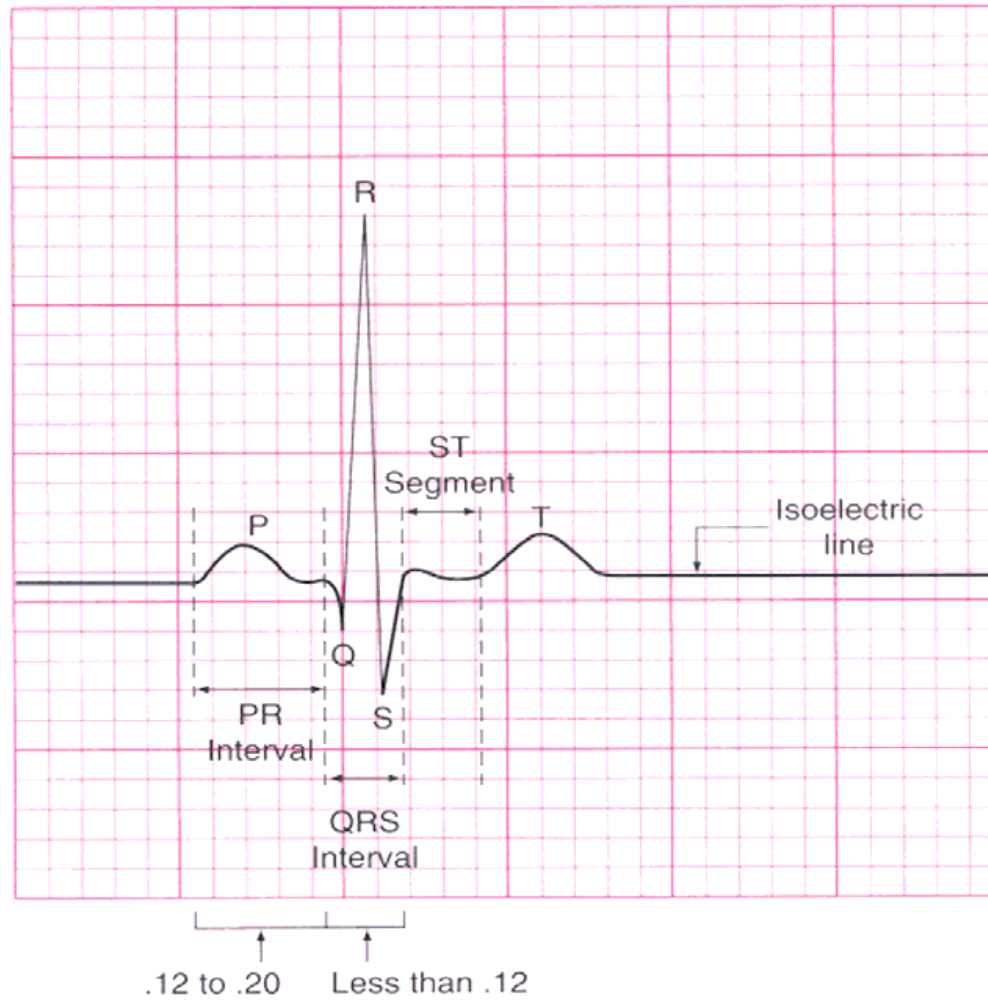
**AV**  
HR: 40- 60 bpm

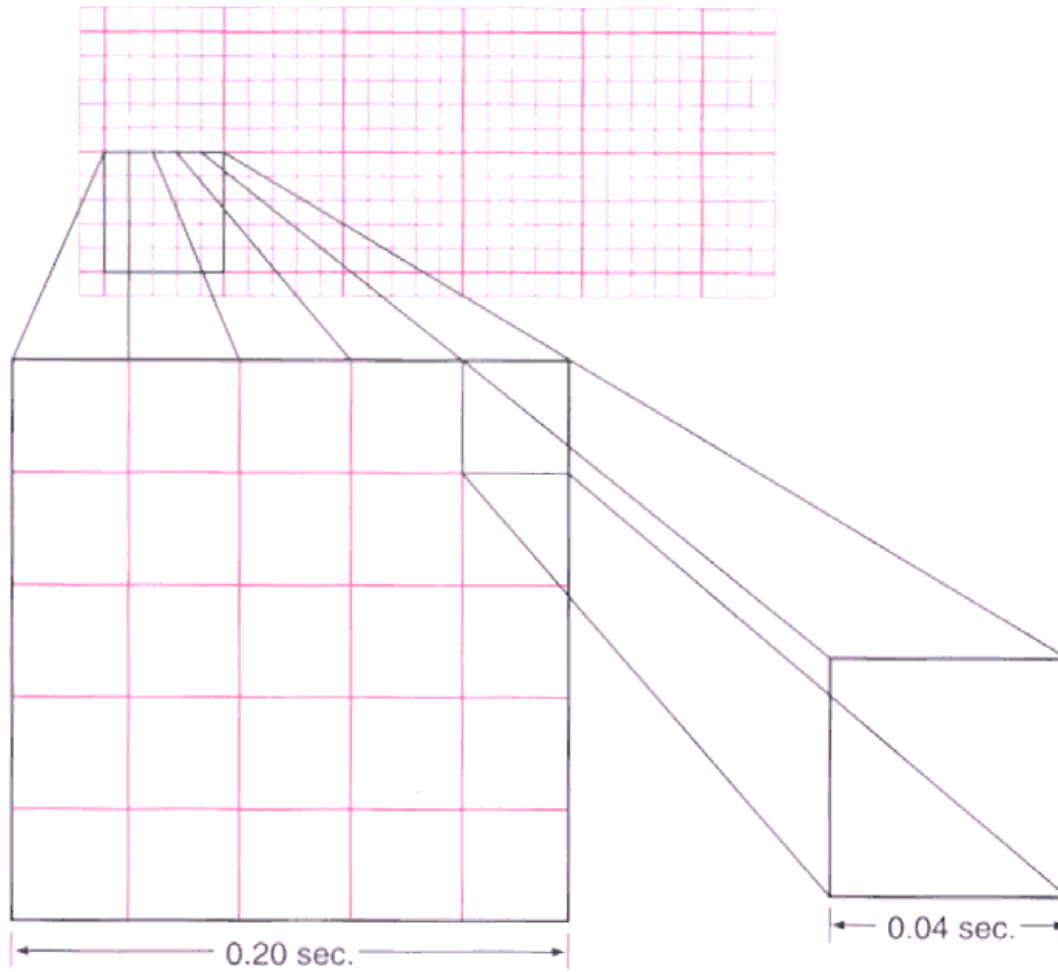


**HS**  
HR: 40- 60 bpm

**Purkyně vlákna**  
HR: 20- 40 bpm









napětí (mV)

posun papíru 25 mm/s

10 mm = 1 mV

čas (s)

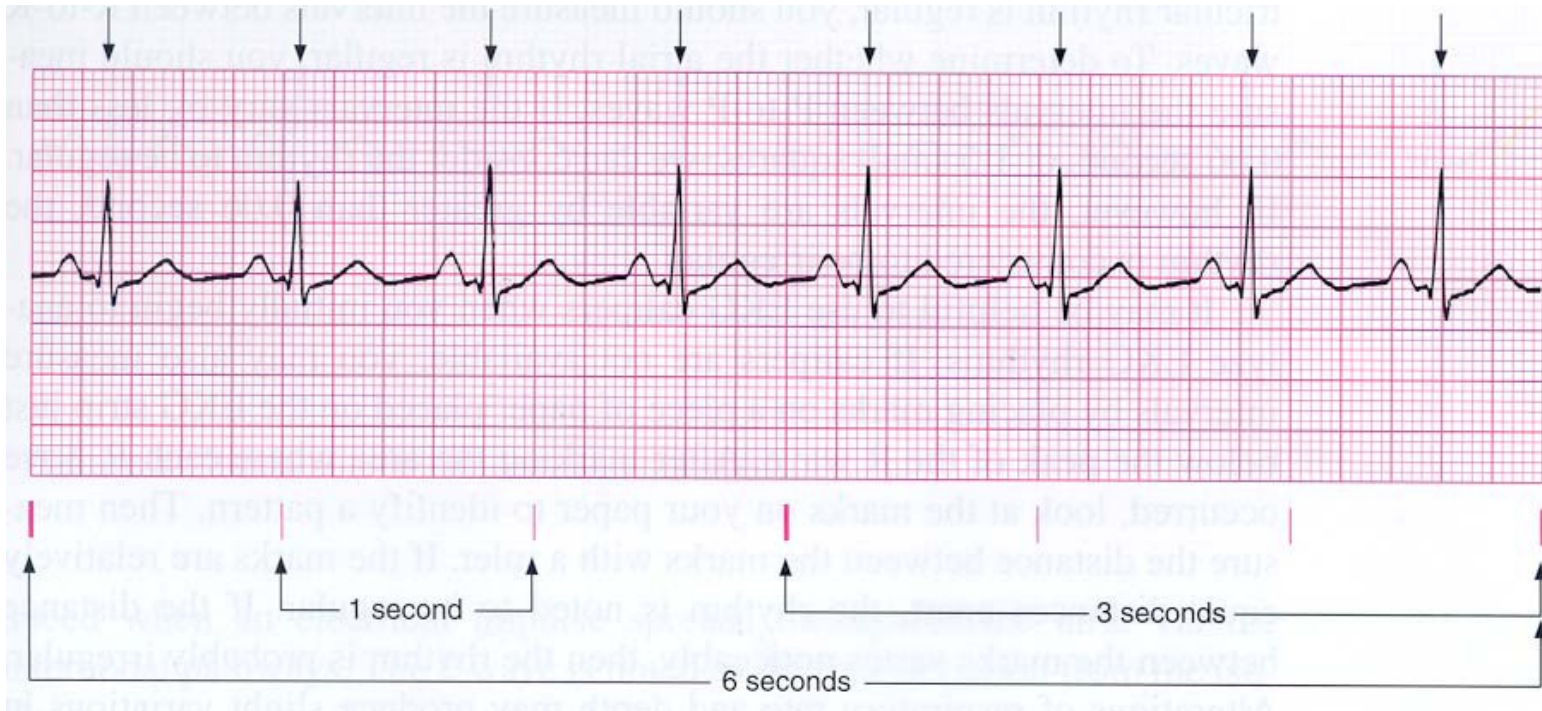
0,04 s  
(1mm)

0,2 s

1 s



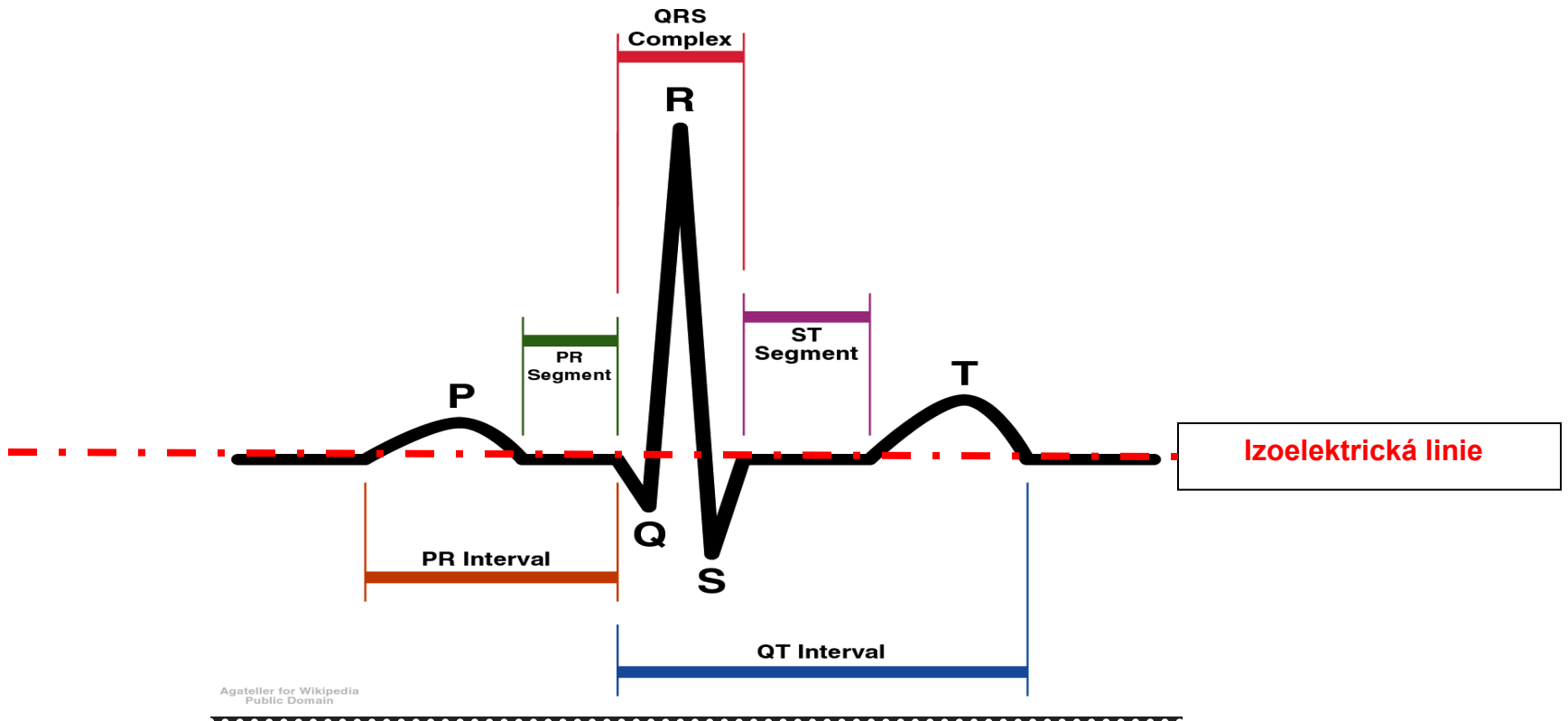
# 6 SEKUND EKG RYTMUS



# 7 Pravidel

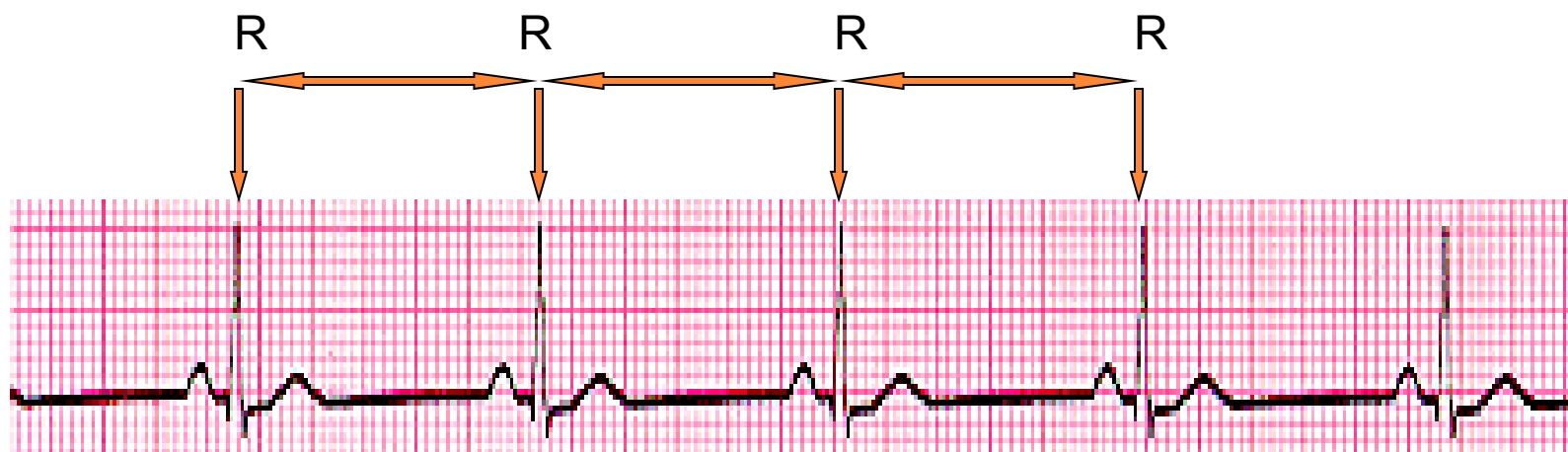
1. Rytmus pravidelný / nepravidelný
2. Frekvence pod 60 bpm nad 100 bpm
3. Vlna P
4. P-R interval
5. Komplex QRS
6. Vlna T
7. QT interval





# 1. Rytmus pravidelný / nepravidelný

R - R interval



## 2. Frekvence pod 60 bpm nad 100 bpm

1 velký čtverec = srdeční frekvence 300/ min

2 velké čtverce = srdeční frekvence 150/ min

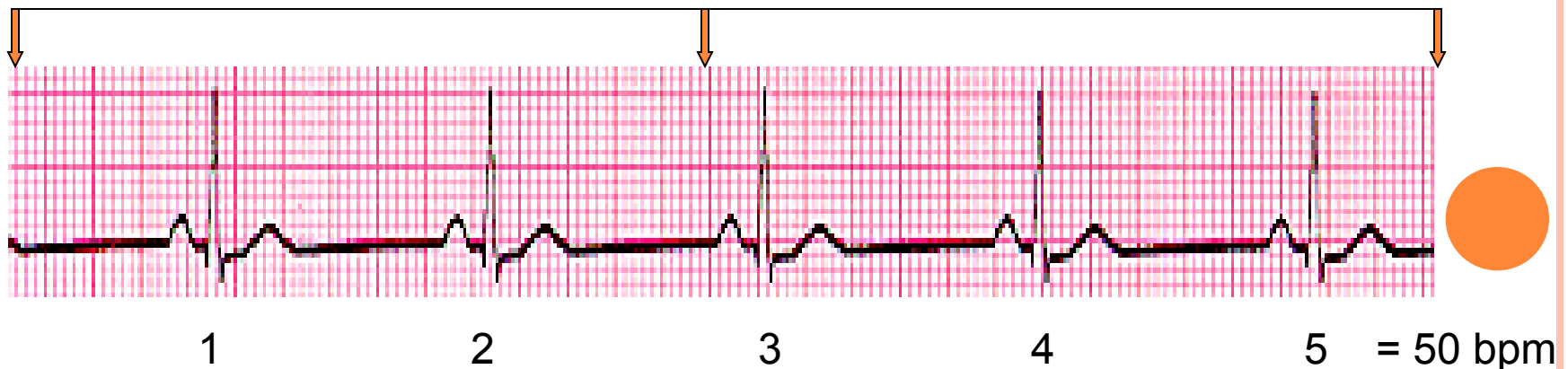
3 velké čtverce = srdeční frekvence 100/ min

4 velké čtverce = srdeční frekvence 75/ min

5 velkých čtverců = srdeční frekvence 60/ min

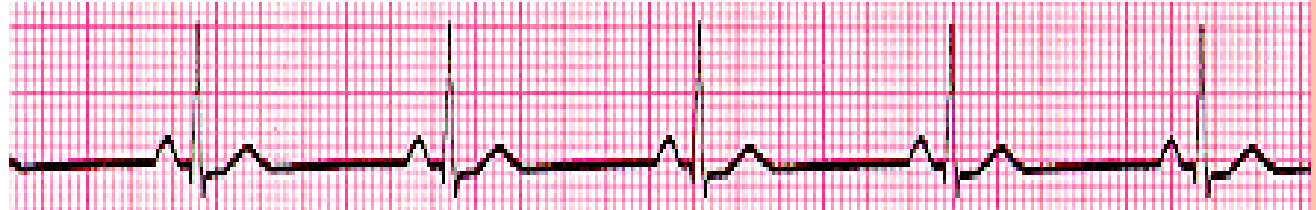
6 velkých čtverců = srdeční frekvence 50/ min

30 čtverců = 6 sekund



# 3. Vlna P

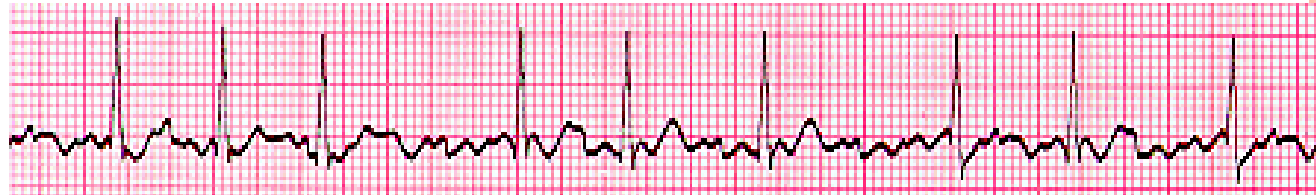
Přítomna  
Pozitivní



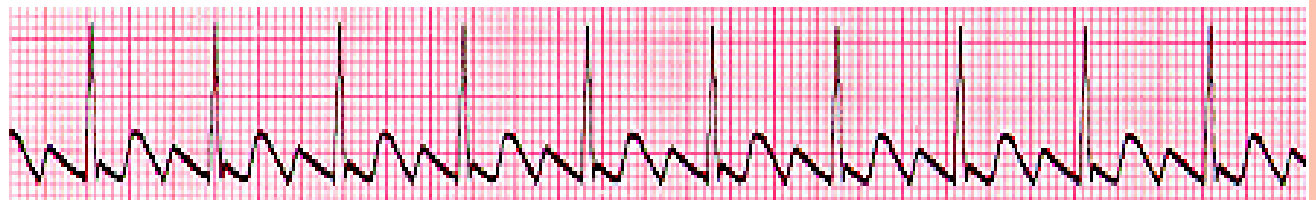
Nepřítomna



Fibrilační



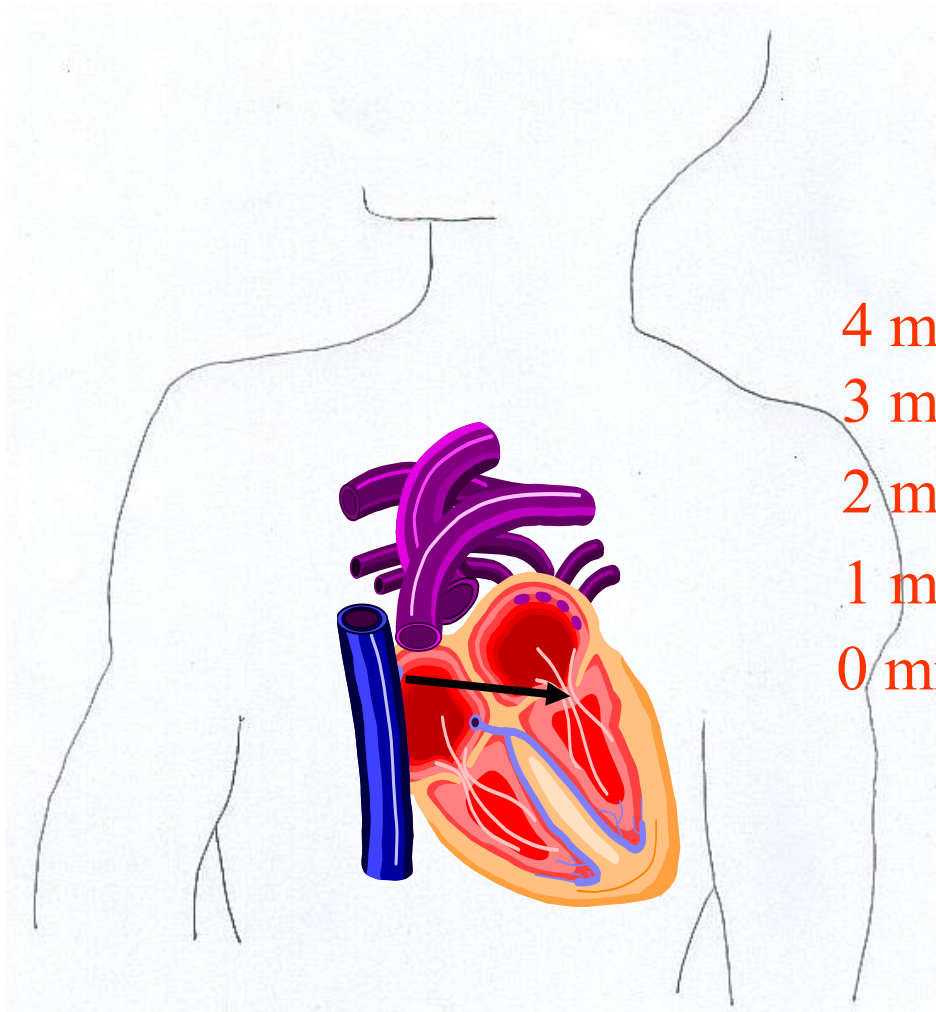
Flutter  
tzv. pilovité zuby



Negativní

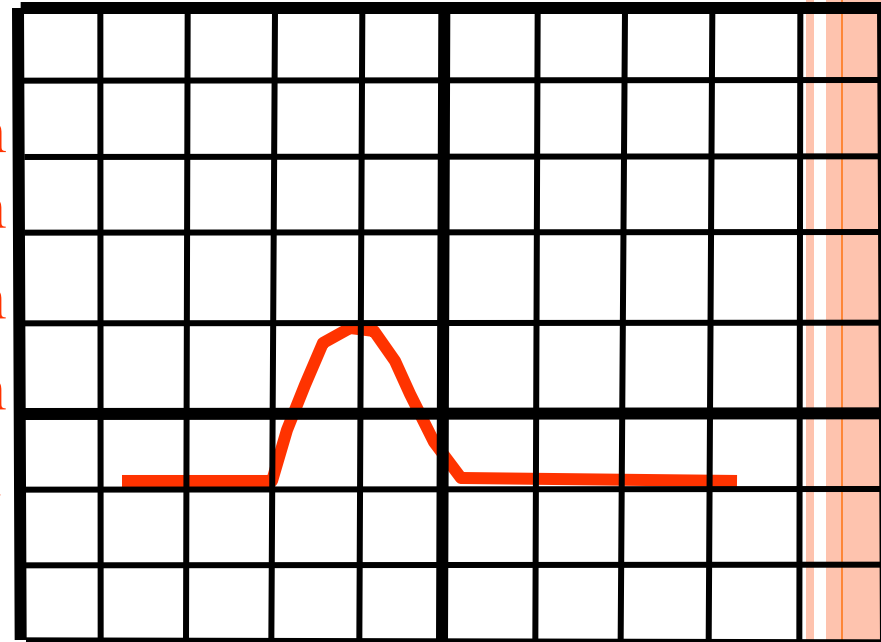


# Normální vlna P



4 mm  
3 mm  
2 mm  
1 mm  
0 mm

Lead II

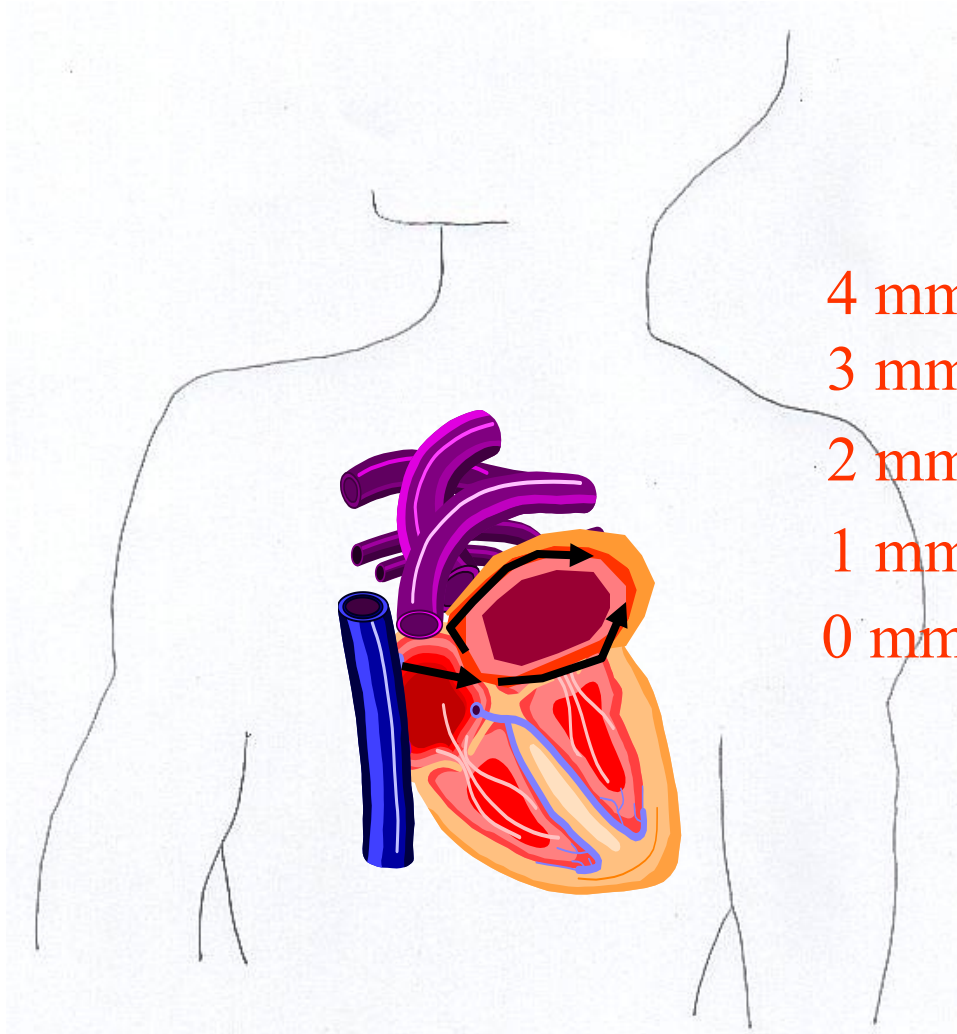




- Vlna P fyziologicky je pozitivní v inferiorních svodech (II, III, aVF).
- Délka PQ je fyziologicky 120 až 200 ms  
(0,12 – 0,2 = 3-5 čtverců)

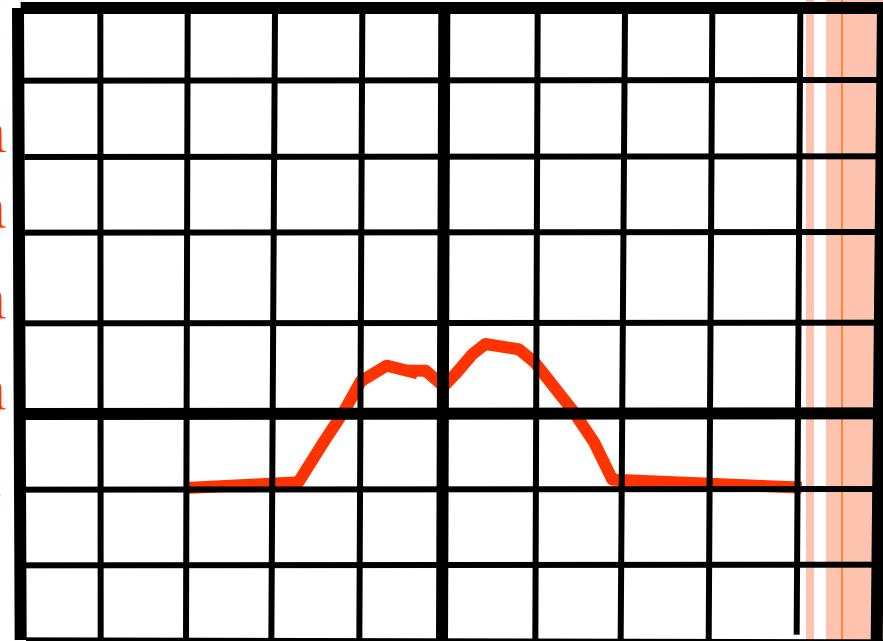


# Hypertrofie levé síně



Lead II

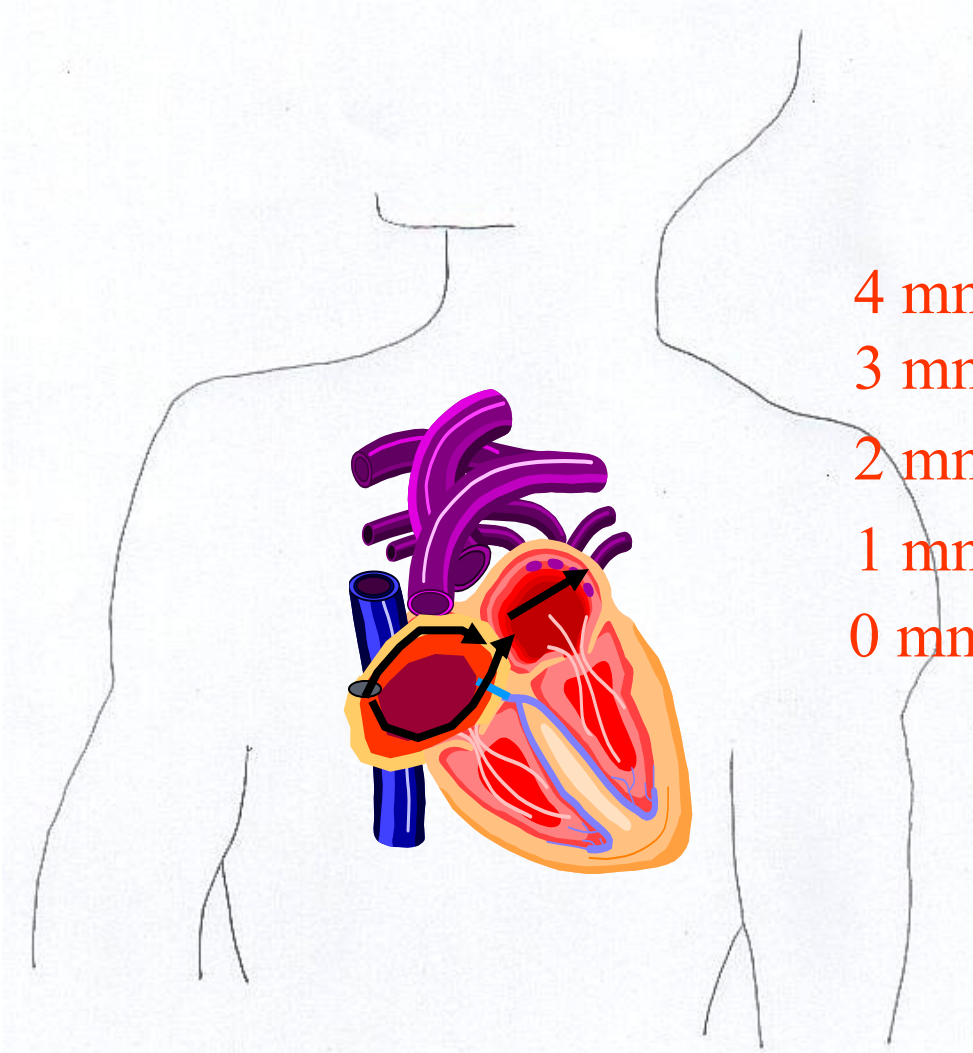
4 mm  
3 mm  
2 mm  
1 mm  
0 mm



P mitrale

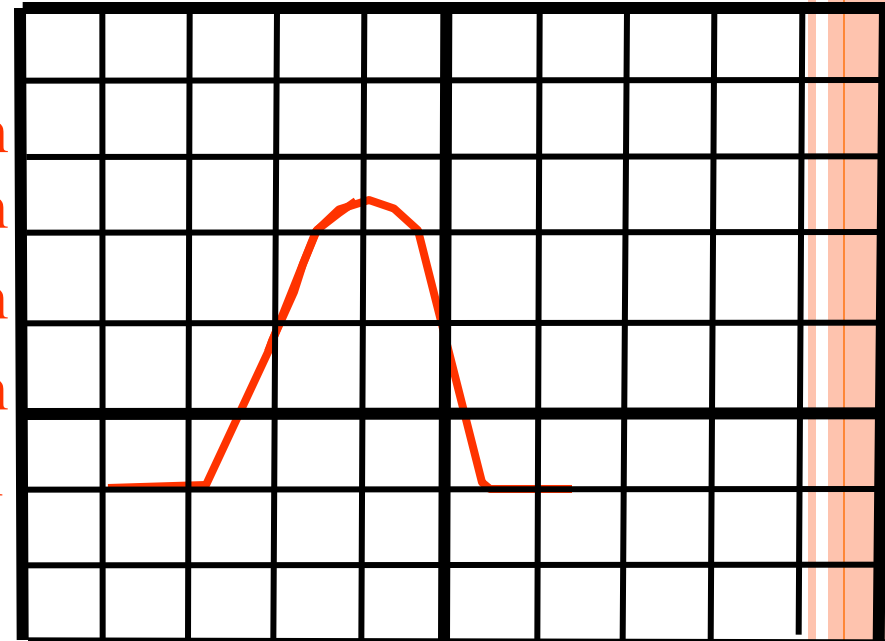


# Hypertrofie pravé síně



4 mm  
3 mm  
2 mm  
1 mm  
0 mm

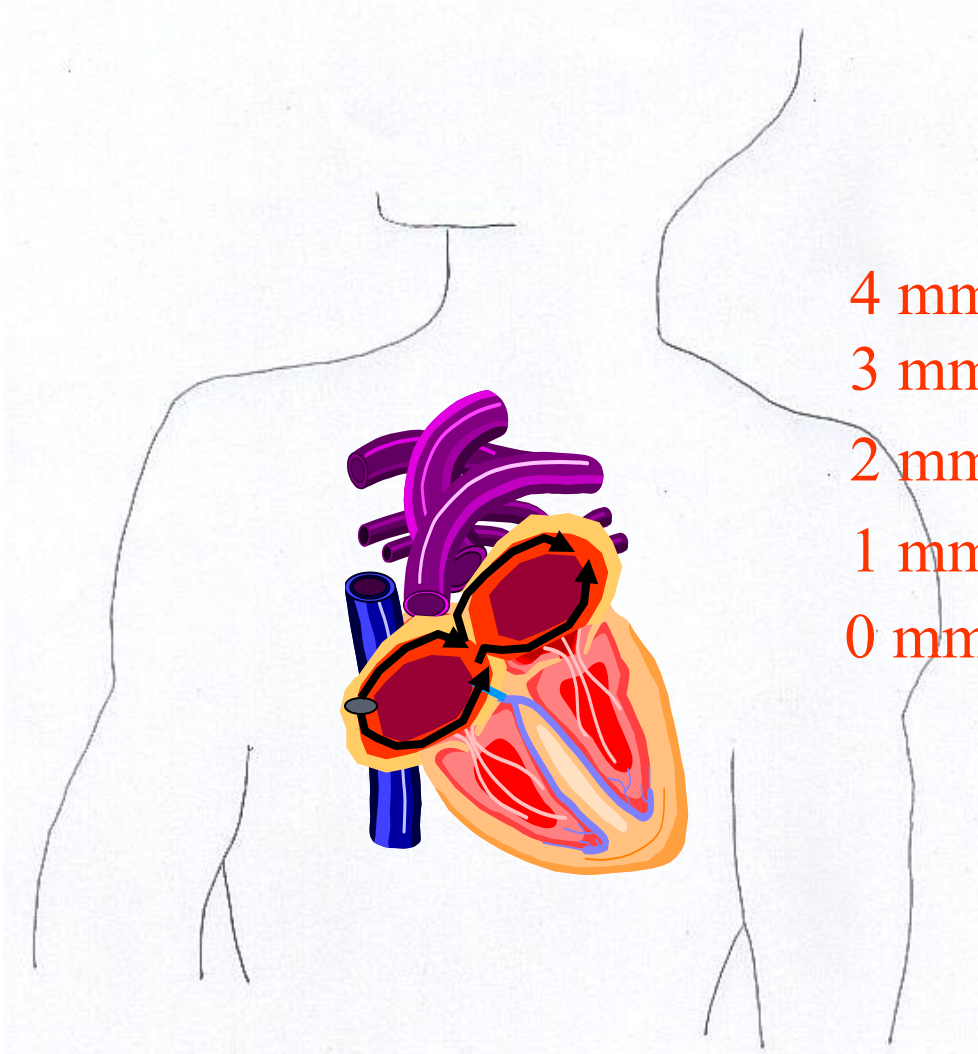
Lead II



P pulmonale

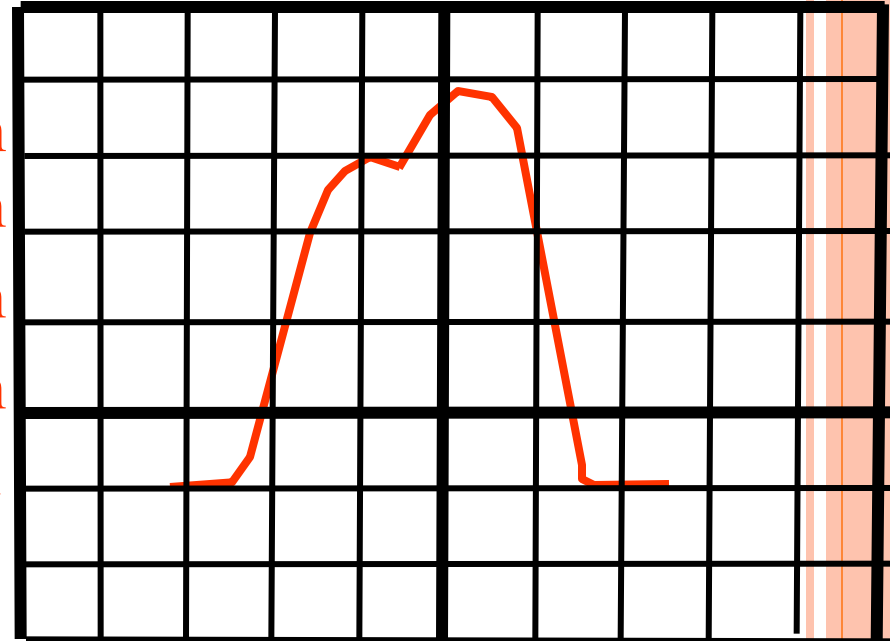


# Bilaterální hypertrofie síní



Lead II

4 mm  
3 mm  
2 mm  
1 mm  
0 mm



40

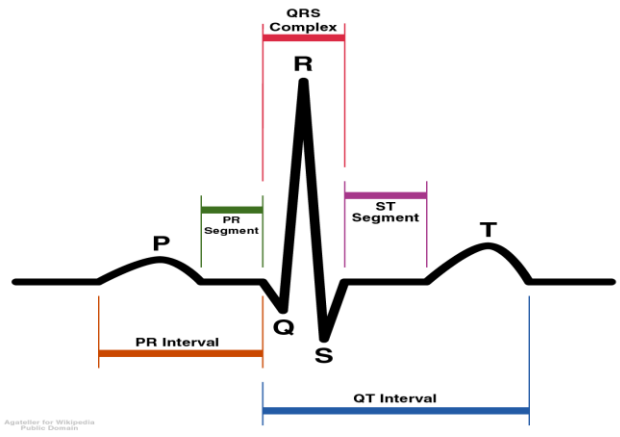
Milliseconds



## 4. P-R interval

P-R interval 0.12 sekund - 0.20 sekund (3-5 malých čtverečků)

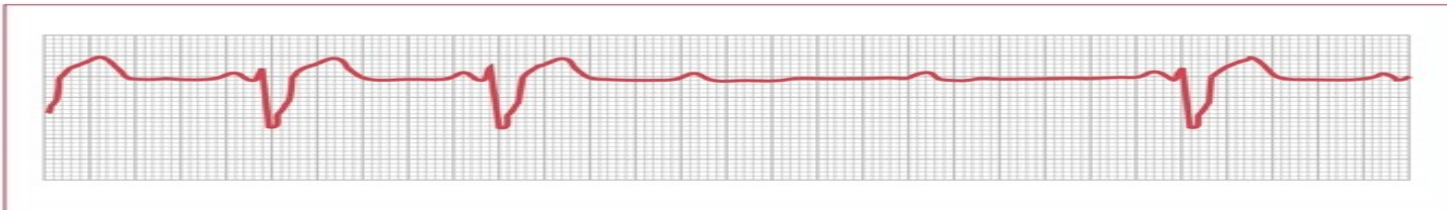
Může být nepravidelný a prodloužený například u AV blokád



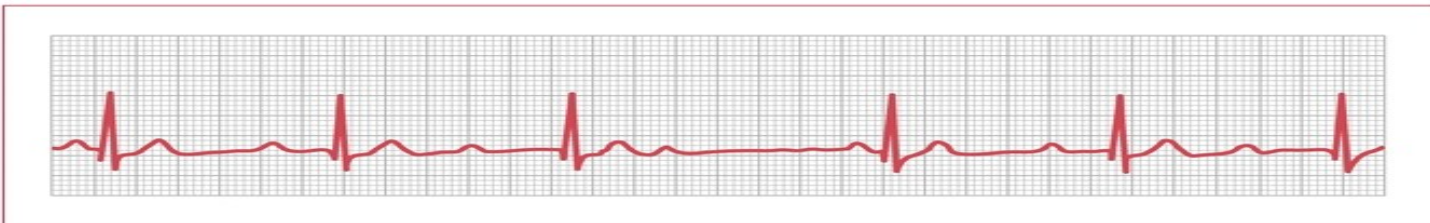
# 5. Komplex QRS

Normalní QRS je menší než 0.12 sekund

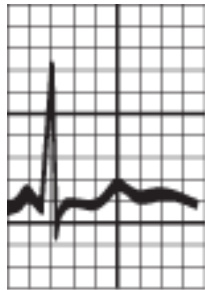
nad 0.12 sekund = problém je na úrovni **komor**



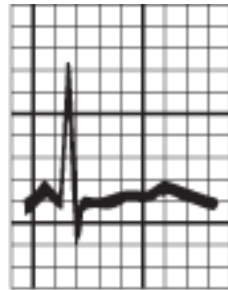
do 0.12 sekund = problém je na úrovni **síní**



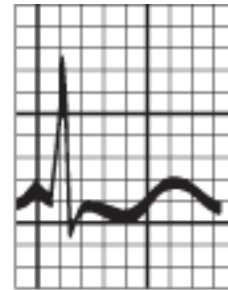
## 6. Vlna T



2.8



2.5



2.0



1.7

< 3.5 mEq/L

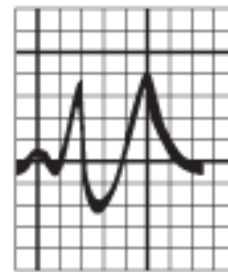
Hypokalemia



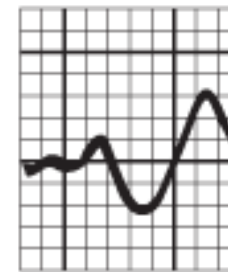
6.5



7.0



8.0



9.0

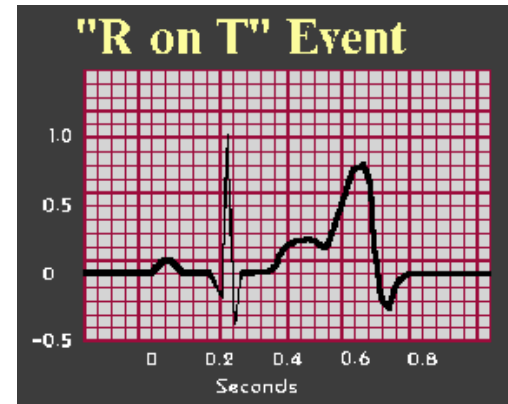
> 5.5 mEq/L

Hyperkalemia

K + 3.5 -5.0 mEq/L

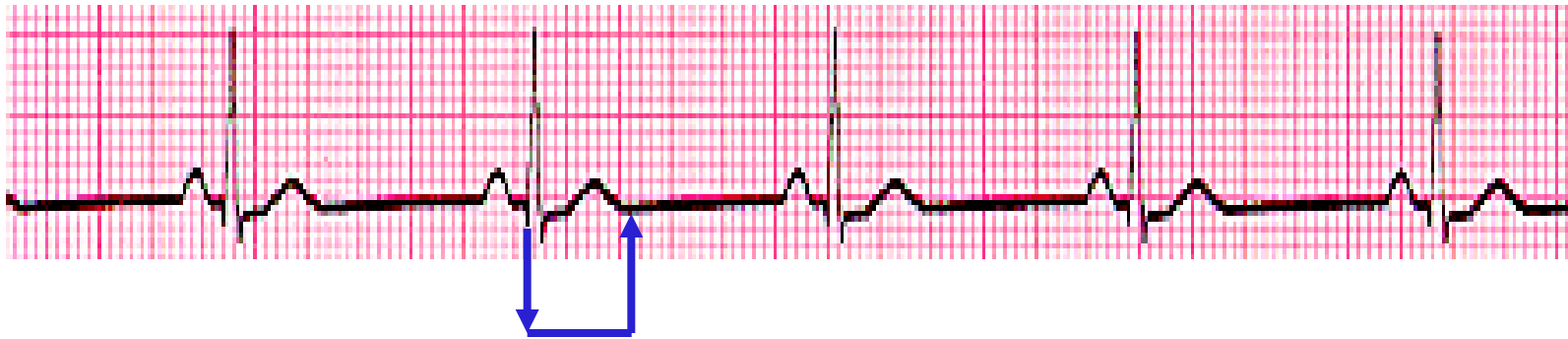


## 7. QT interval



QT interval 0.35 to 0.42 sekund

kontrolujeme např. u podávání Cordaronu/ Amiodaronu ??

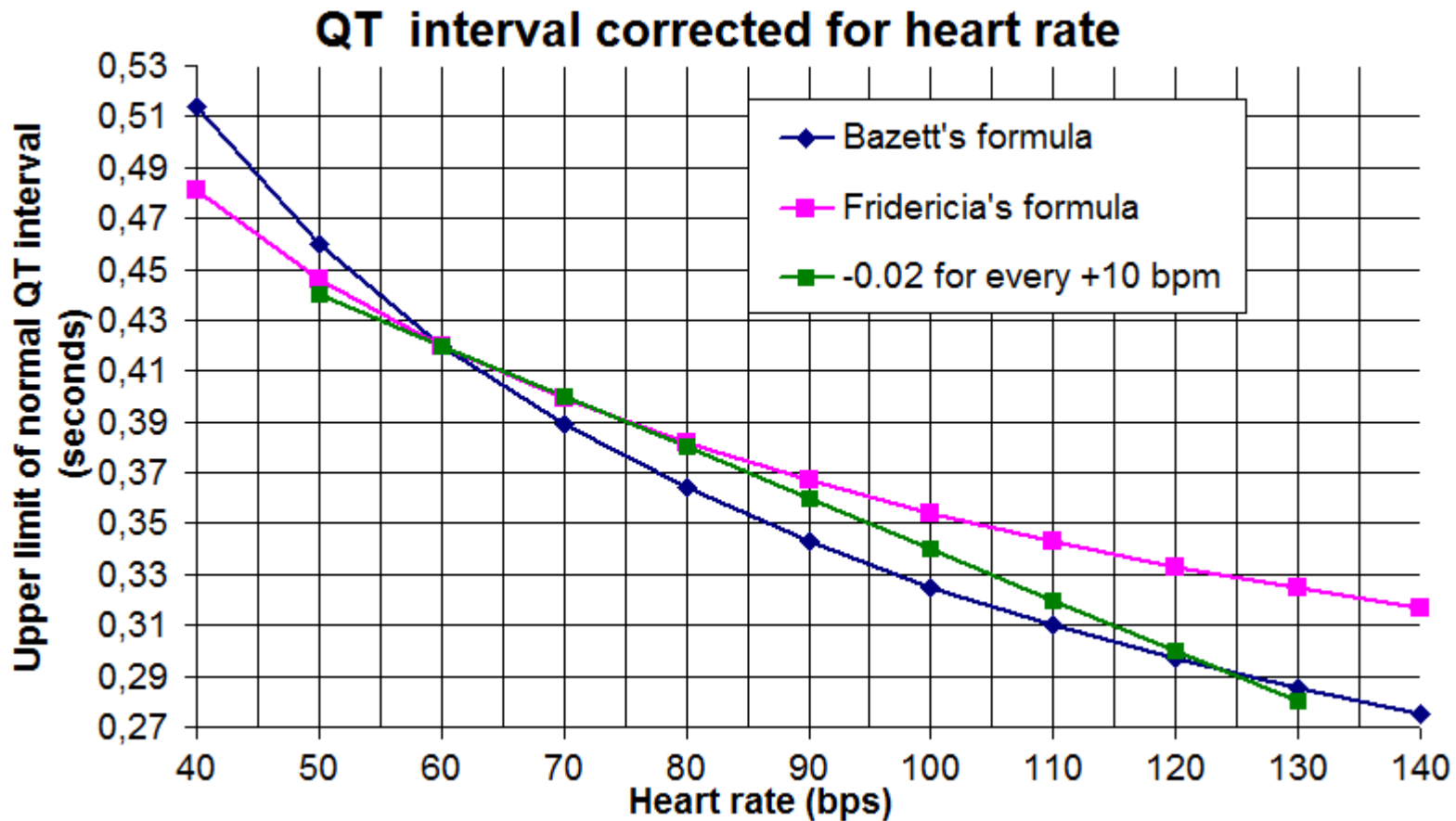


QT interval





# QT interval je ovlivněn HR



## 8. ST segment

Hodnotíme pouze u 12 svodového EKG



# ST segment



**nekróza** - nejtěžší stupeň poškození myokardu při srdečním infarktu, hojí se jizvou. Jak nekróza, tak jizva je elektricky němá a má za následek vznik patologických kmitů Q.



**zóna poškození** - je to zóna kolem nekrózy a na EKG se projevuje změnami ST úseku, a to:  
elevace ST - při postižení subepikardu  
deprese ST - při postižení subendokardu



**zóna ischémie** - projeví se jen změnami repolarizace. Tedy v oblasti vlny T na EKG, a to nálezem: terminální negativita T vlny (+ -T), symetrické hluboké koronární T.



Poruchy srdečního rytmu dělíme na:

poruchy **tvorby** vzruchu

poruchy **vedení** vzruchu

**kombinované** poruchy

Podle **místa**, kde arytmie vznikají, rozlišujeme arytmie na:

síňové

supraventrikulární

komorové

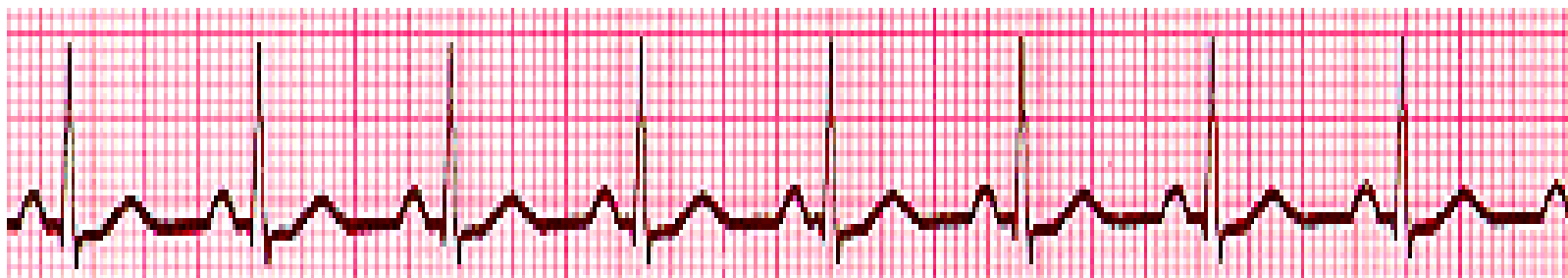
Podle **srdeční frekvence**, kterou arytmie indukuje, rozlišujeme na:

bradykardie / bradyarytmie

tachykardie / tachyarytmie



# Sinusový Rytmus /SR

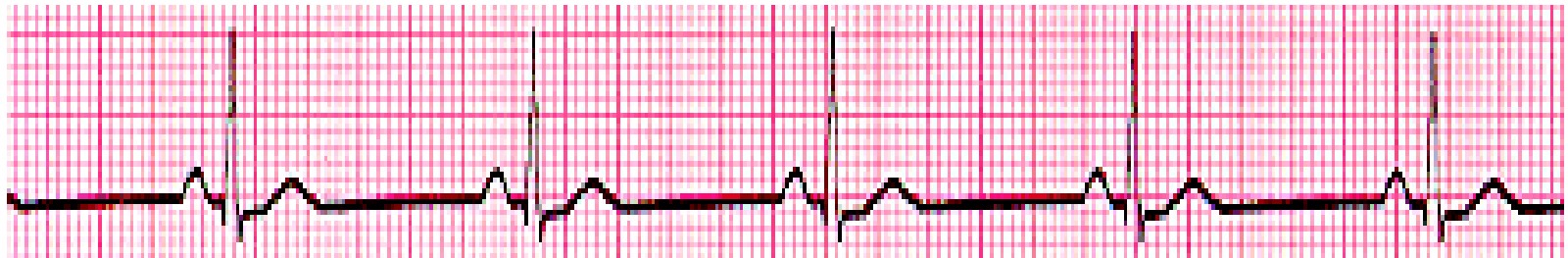


# Sinusová Bradykardie /SB : HR 50 bpm

Akutní IM ,Hypoxie, akutně zvýšené ICP/parasymptikus, fit

Atropin 0,5mg i.v.

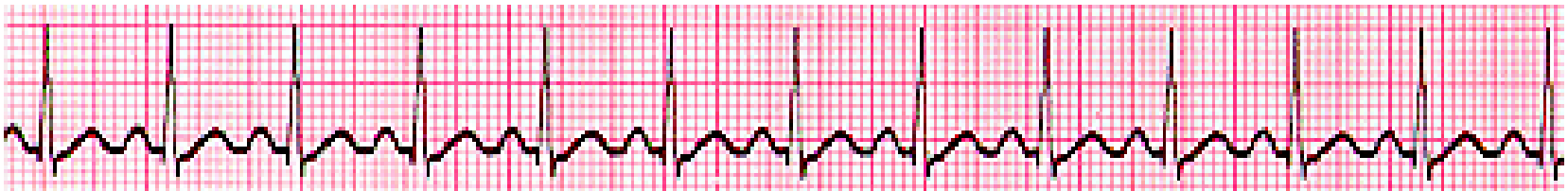
Pacing



# Sinusová Tachykardie /ST : HR 120 bpm

Bolest, stres, horečka, hypovolémie, strach, medikace, zrychlený metabolismus, hyperthyreoidismus.

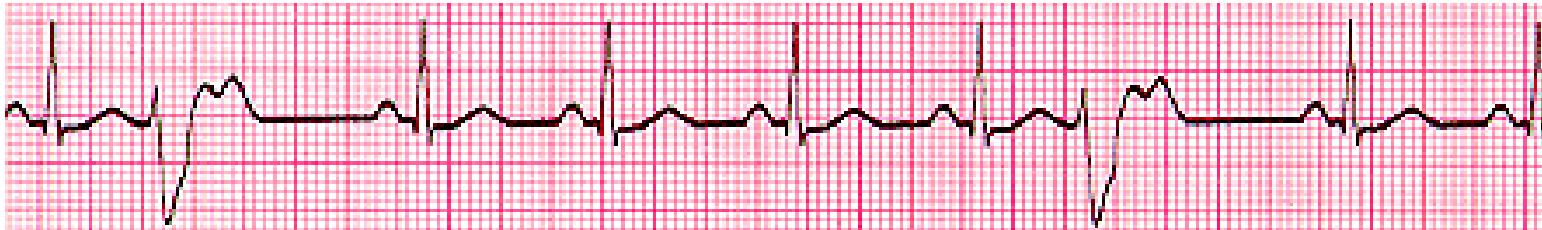
Příčiny



# SR s UNIFOKÁLNÍ /JEDNODUCHÉ PVC

Elektrolytická disbalance, hypoxie, kardiochirurgie,metabolická acidóza, IM

Příčiny





# SR s MULTIFOKÁLNÍ /KOMBINOVANÉ PVC /KES



# SR a COUPLETS PVC /KES



## Bigeminy

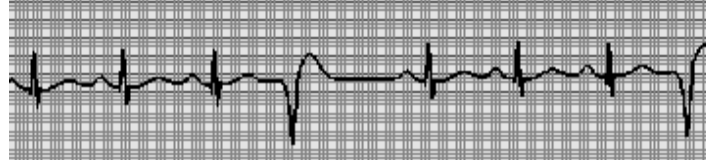


## Trigeminy



PVC's

## Quadrageminy



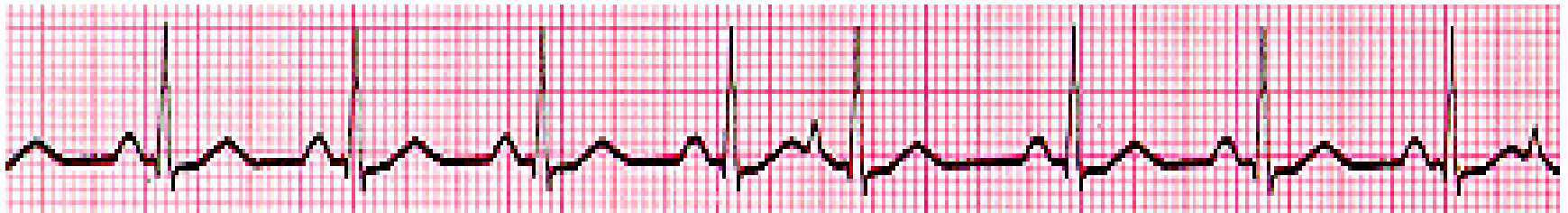
PVC's



# SR s PAC /předčasné síňové stahy

Elektrolytická disbalance, hypoxie, kardiochirurgie,metabolická acidóza, IM

Příčiny



# SupraVentrikulární Tachykardie /SVT : HR 176 bpm

Hypovolémie, kardiochirurgie, disfunkce převodního systému, medikace  
/Adrenalin, Ventolin/

Stimulace vagu: karotické tepny, studené na obličej, kašel a tlak na oční bulbus

Lidocain: 1 mg/kg iv. bolus (max. 3 mg/kg )

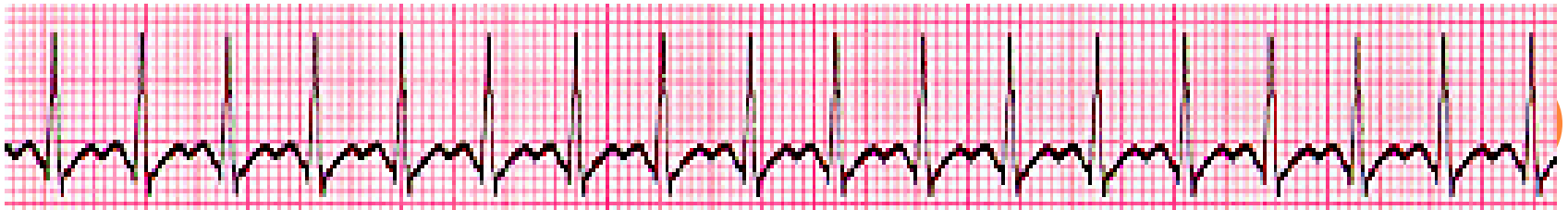
Amiodarone: 150 mg /10 min (**max. dávka 2.2 gm/24h**)

1 mg/min x 6 hrs ( mix: 900 mg /500 ml G 5%) 0.5 mg/min x 18 hrs

Adenosine: 6mg- 6mg- 12 mg i.v. bolus ihned spláchnout FR 20 ml

Digoxin: 0.50mg i.v. /0.25 mg i.v./0,25 mg i.v.

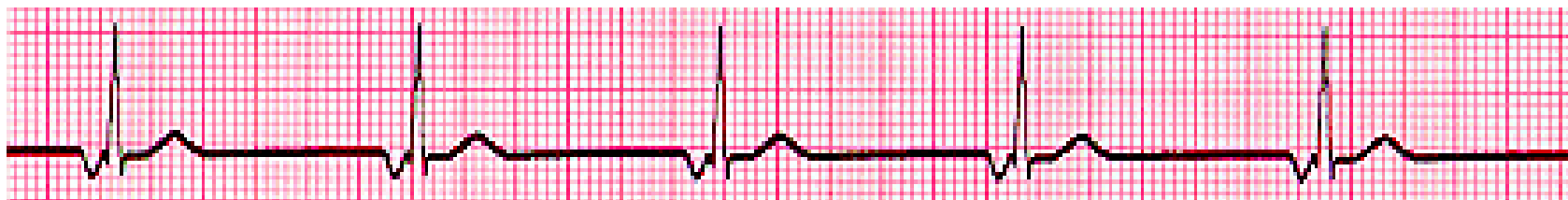
Kardioverze, tekutiny, Beta blokátory /Metoprolol , RadioFrekvenční Ablace



# Junkční rytmus/ JR (nodální) : HR 50 bpm

Anterior IM, BBB, Kardiochirurgie

Atropin 0.5 mg i.v., Pacing, podpora hemodynamiky: Adrenalin, Dopamin infuze



# FIBRILACE SÍNÍ /FiS : HR 90 bpm

Hypoxie, Kardiochirurgie, Hyperthrofie síní, hypovolémie, elektrolytická dysbalance

Příznaky, paroxysmální FiS

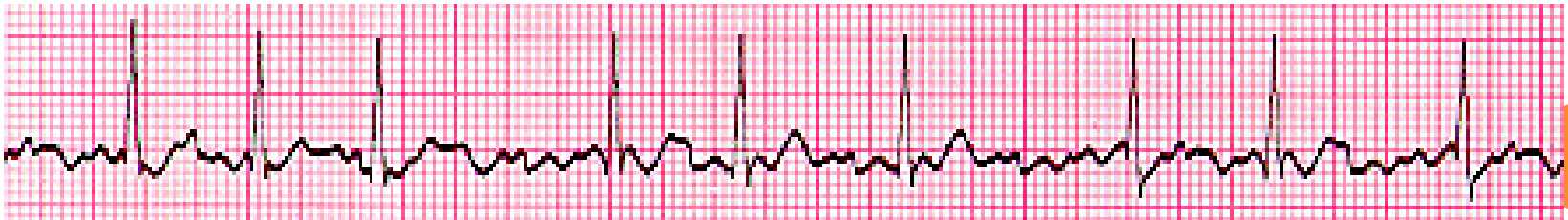
antikoagulancia: Warfarin, Heparin, tekutiny

Amiodarone: 150 mg /10 min

1 mg/min x 6 hrs ( mix: 900 mg /500 ml G 5%) 0.5 mg/min x 18 hrs (**max. dávka 2.2 gm/24h**)

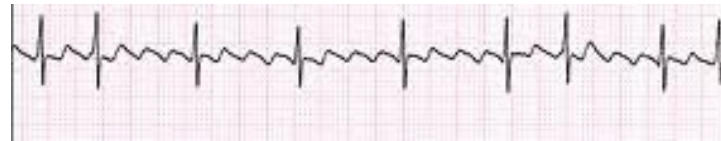
Digoxin: 0,75 – 1,0 mg i.v.

Synchronizovaná kardioverze 100-150 J , RFA



# FLUTTER SÍNÍ : HR 100 bpm 2:1

Hypoxie, Kardiochirurgie, Hyperthrofie síní, hypovolemie, elektrolytická disbalance

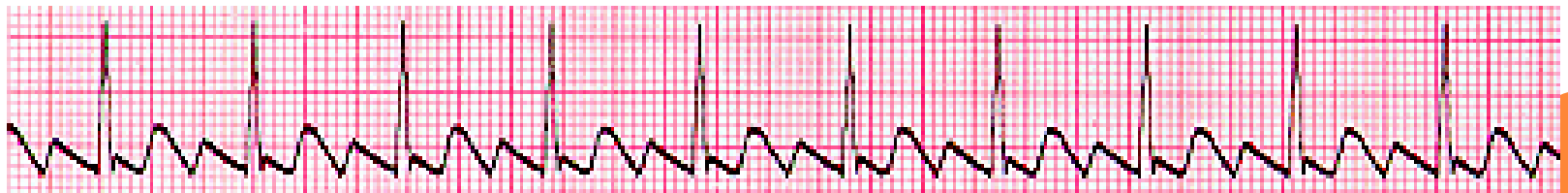


Příznaky,

Amiodarone: 150 mg /10 min

1 mg/min x 6 hrs ( mix: 900 mg /500 ml G 5%) 0.5 mg/min x 18 hrs (**max. dávka 2.2 gm/24h**)

Synchronizovaná kardioverze , RFA



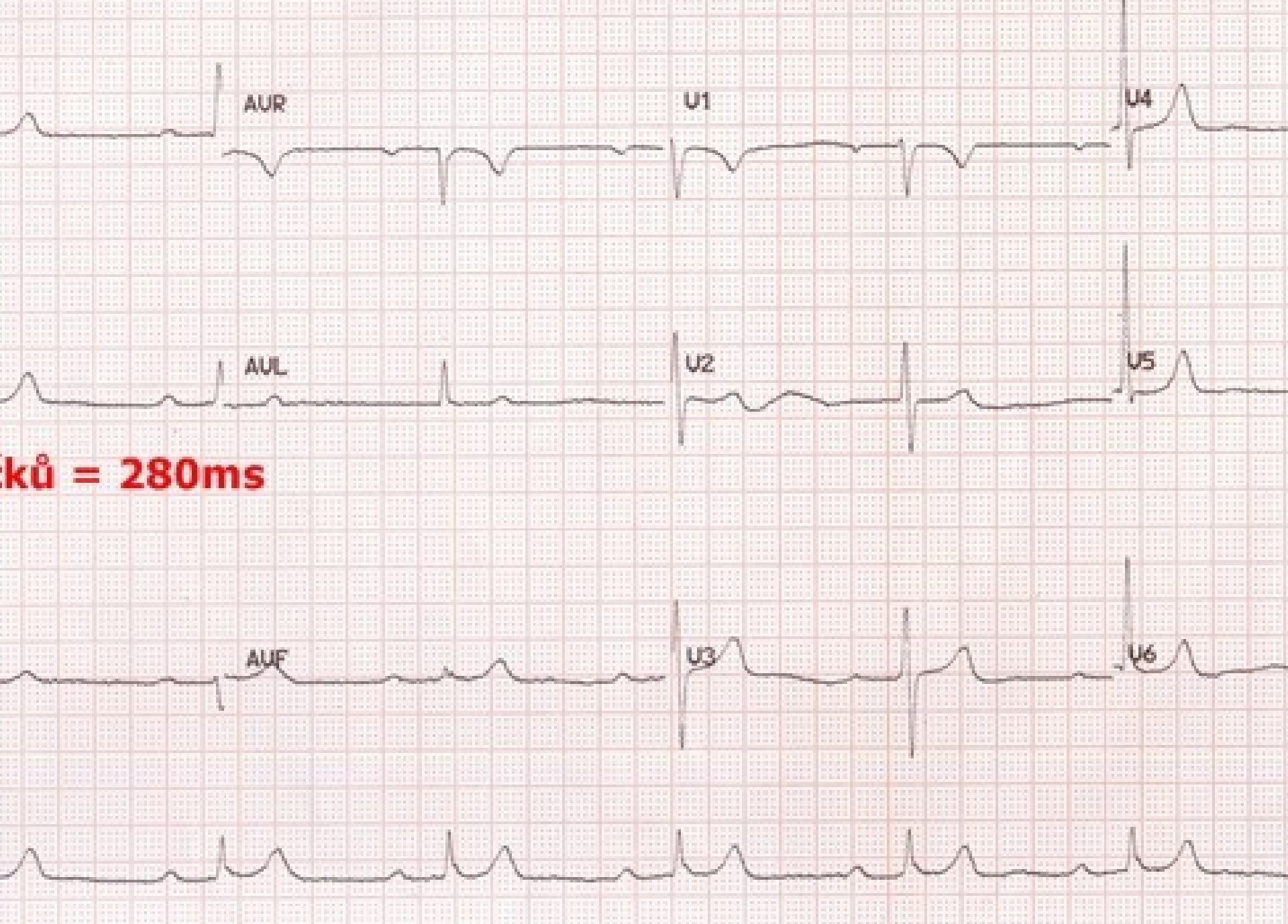


# AV BLOKÁDA 1 stupně: HR 60 bpm

Hypoxie, Kardiochirurgie, IM, Hyperthrofie síní, hypovolemie, elektrolytická disbalance

Většinou bez příznaků





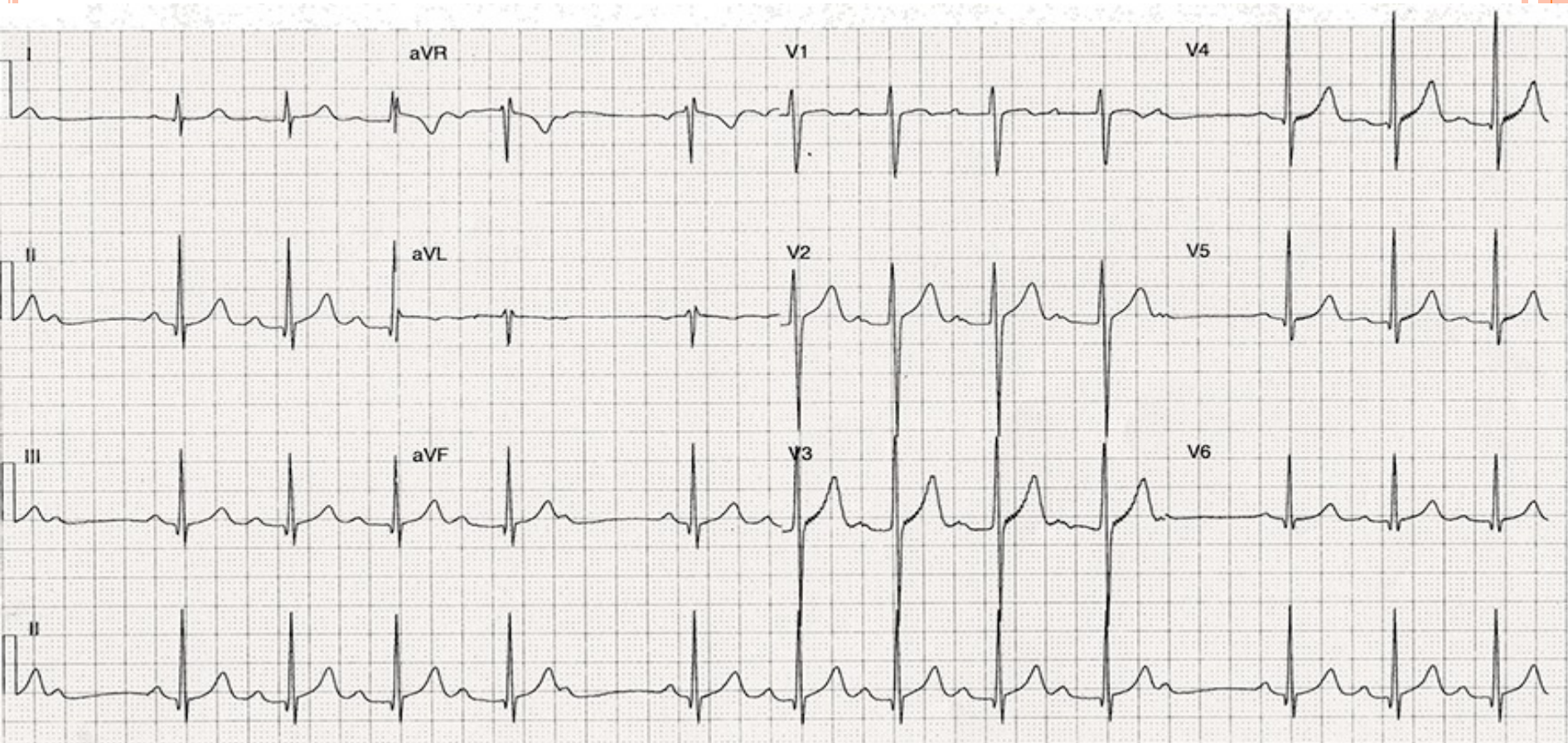
# AV BLOKÁDA 2 stupně : HR 60 bpm

## Mobitz I - Wenckebach

Hypoxie, kardiochirurgie, Inferior IM ,hyperthrofie síní ,hypovolemie, elektrolytická disbalance

Příčiny, Atropin 0.5 mg i.v., Pacing, podpora hemodynamiky Adrenalin infuze





# AV BLOKÁDA 2 stupně :

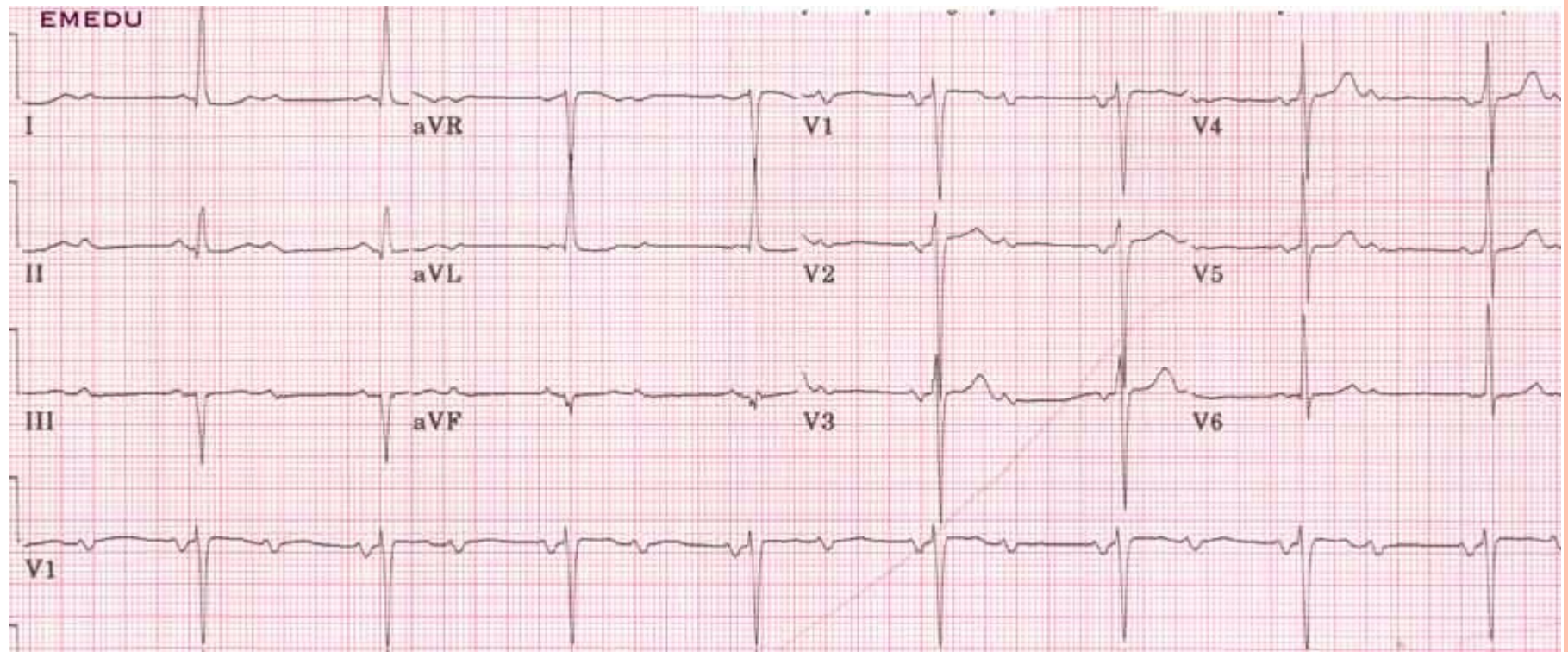
## Mobitz II

Hypoxie, Kardiochirurgie, Anterior IM, hyperthrofie síní, hypovolémie, elektrolytická disbalance

Podpora hemodynamiky Adrenalin infuze, Pacing, příčiny

Atropin nefunguje protože není parasympatikus v místě blokády.





**Mobitz II** znamená opakované výpadky QRS za vlnou P bez změn v PR intervalu. Nebezpečí spočívá v riziku přechodu tohoto bloku v AV blok III. stupně.

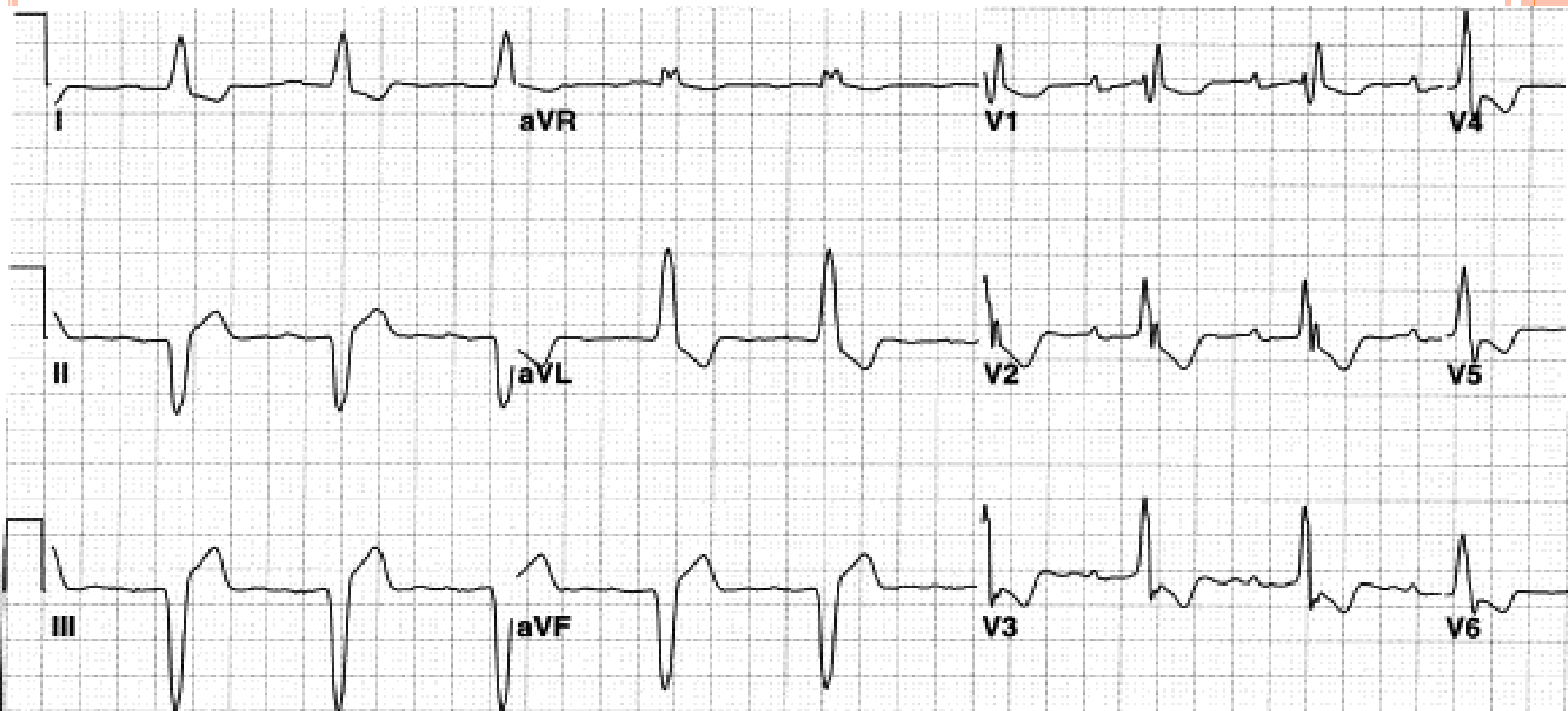


# AV BLOKÁDA 3 stupně : HR

Hypoxie, Kardiochirurgie, Anterior IM, Hyperthrofie síní, hypovolemie, elektrolytická disbalance

Podpora hemodynamiky Adrenalin infuze, Pacing, příčiny  
Atropin nefunguje protože není parasympatikus v místě blokády



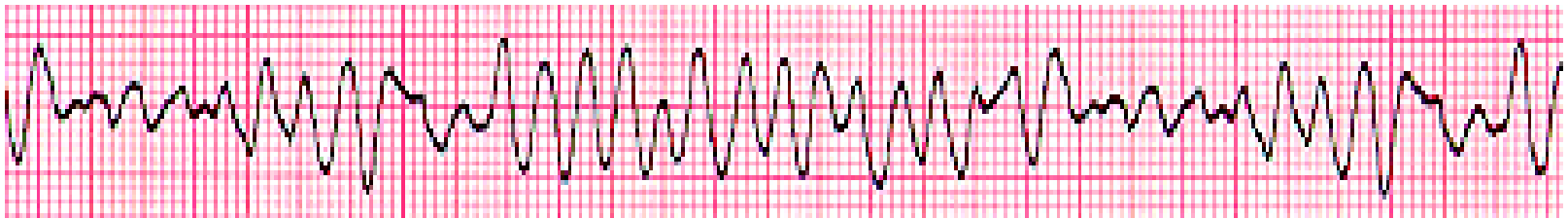




# Komorová Fibrilace /KF : HR 300 bpm

IM, Hypoxie, šok, elektrolytická disbalance/ hypokalémie, hypomagnesémie/  
Elektr. proud

Defibrilace, defibrilace, defibrilace,.....adrenaline 1 mg /3-5 min



# KF

- <http://translate.google.cz/translate?hl=cs&langpair=en%7Ccs&u=http://www.youtube.com/watch%3Fv%3DAO-08H98d6w>

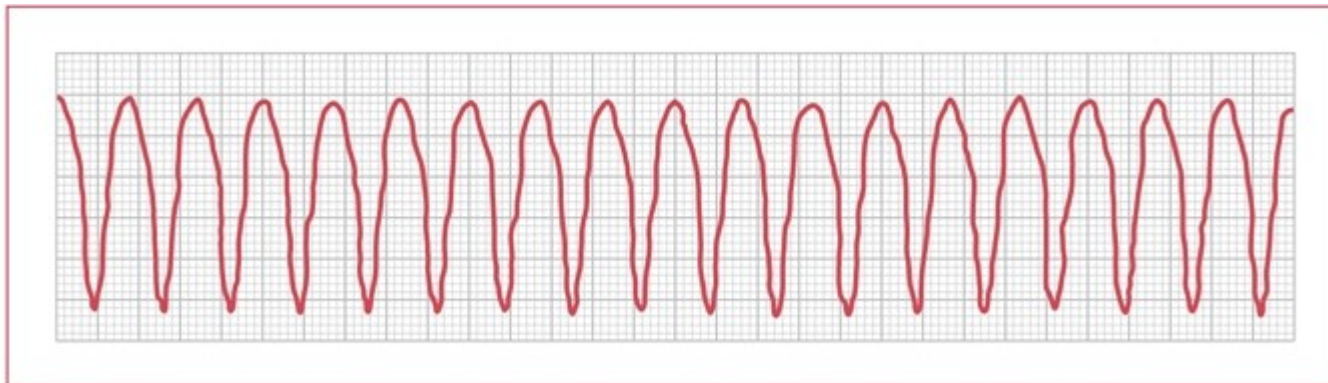


# Komorová Tachykardie /KT: HR 300 bpm

IM, Hypoxie, šok, elektrolytická disbalance/ hypokalémie, hypomagnesémie/  
Elektrickým proud

Defibrilace, defibrilace, defibrilace,.....adrenaline 1mg /3-5 min

**S pulzem:** Amiodarone 300 mg i.v. bolus Lidocaine : 50 to 100mg i.v. bolus (1 to 1.5 mg/kg), Magnesium 1-2 gm i.v.



# KT

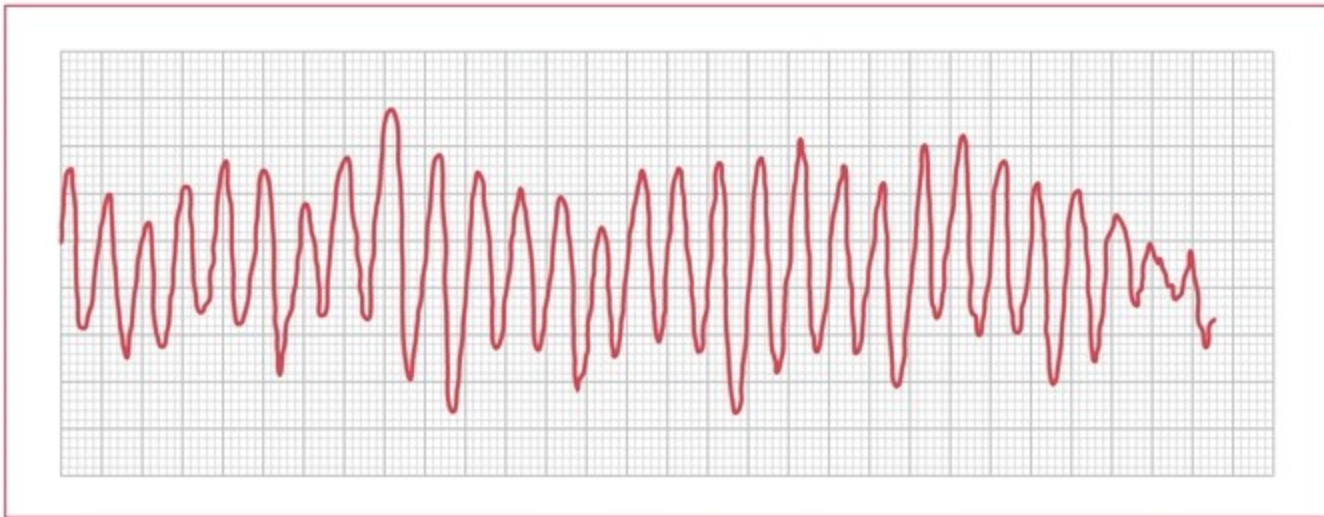
- <http://translate.google.cz/translate?hl=cs&langpair=en%7Ccs&u=http://www.youtube.com/watch%3Fv%3DAO-08H98d6w>



# Torsade de Pointes /polymorfní VT

Hypomagnesemie, hypokalémie, Amiodarone, erythromycine

Magnesium 2 -4 gm i.v. , léčba příčin, úprava podávání léků



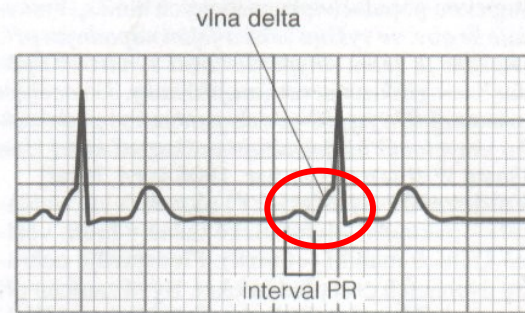
# ARTEFAKT



# V PACING



# WPW SYNDROM



WPW syndrom

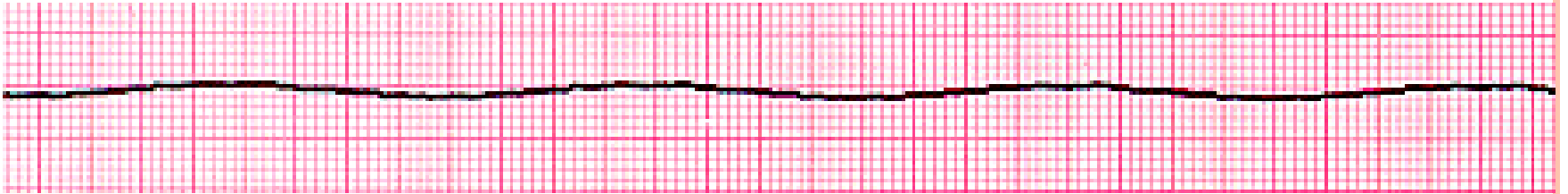




# ASYSTOLIE

IM, Hypoxie, šok, elektrolytická disbalance/ hypokalémie, hypomagnesémie/,

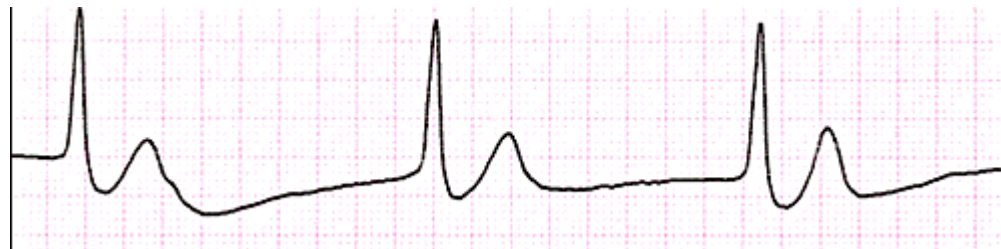
KPR, Adrenaline 1 mg / 3-5 min , Atropin 1 mg i.v.



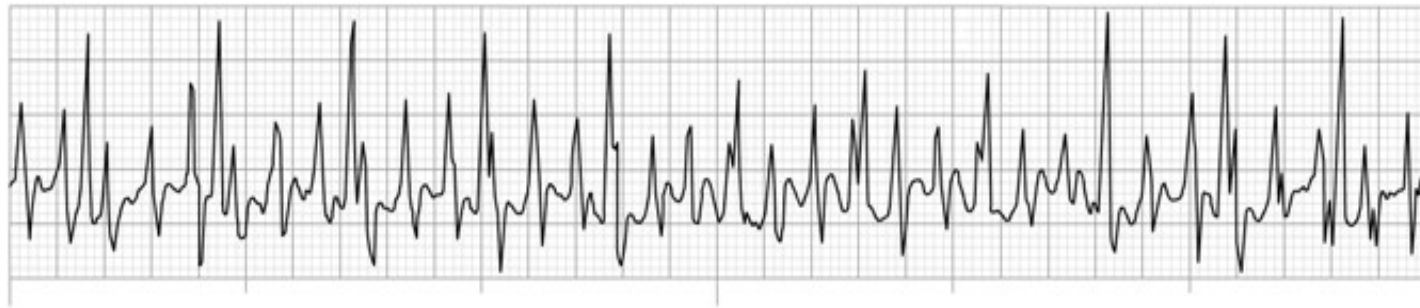
# IDIOVENTRIKULÁRNÍ RYTMUS:

Rytmus smrti

KPR: masáž srdeční X ventilace 30:2 , Adrenaline 1 mg /3-5 min i.v.



CO UDĚLÁTE ? .....



**Léčíme pacienta ne monitor !!!!!**



- [http://www.skillstat.com/ecg\\_sim\\_demo.html](http://www.skillstat.com/ecg_sim_demo.html)
- <http://www.12leads.com/question1.htm>

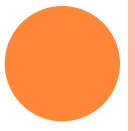
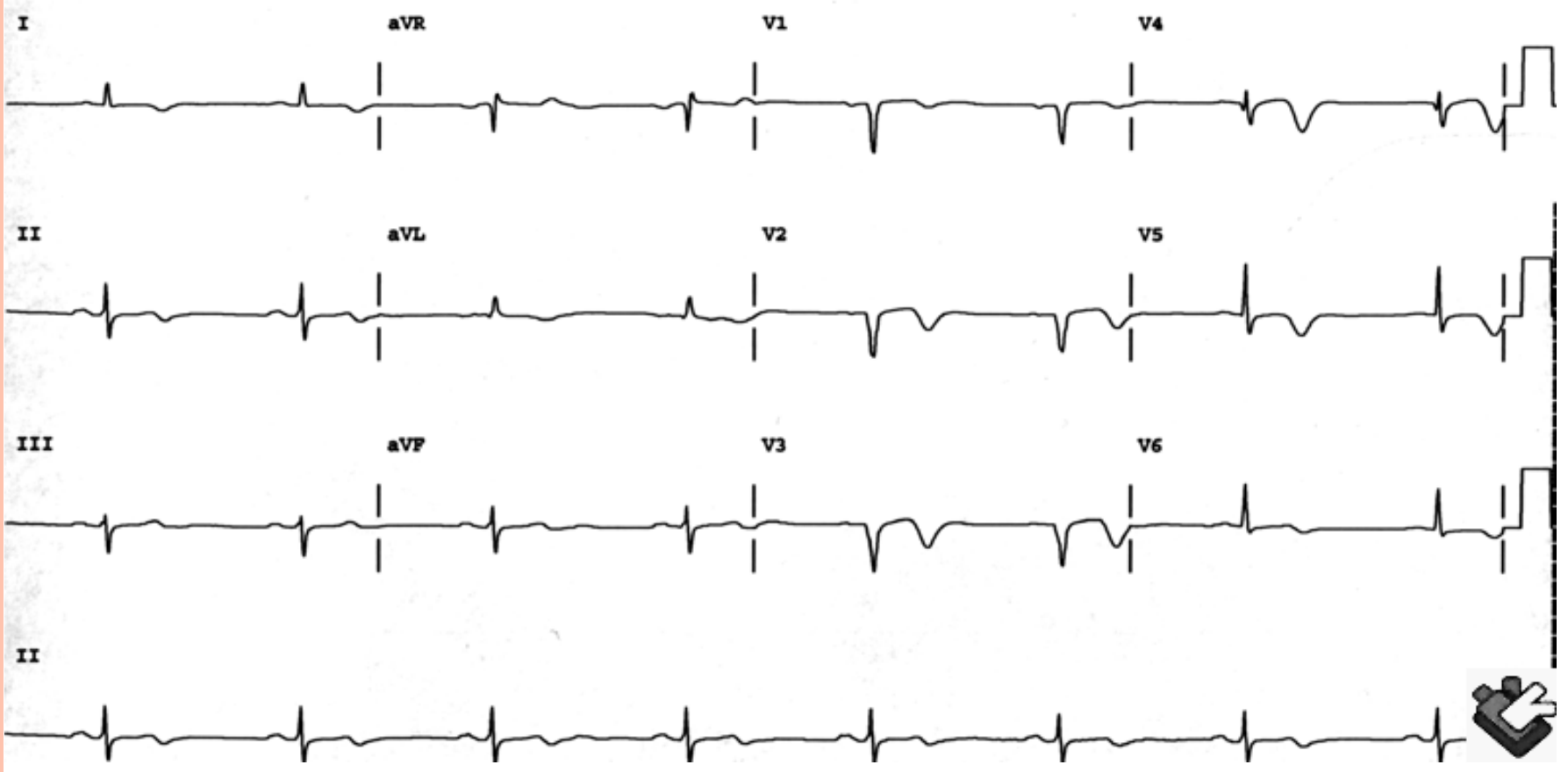


# Otázky

?????

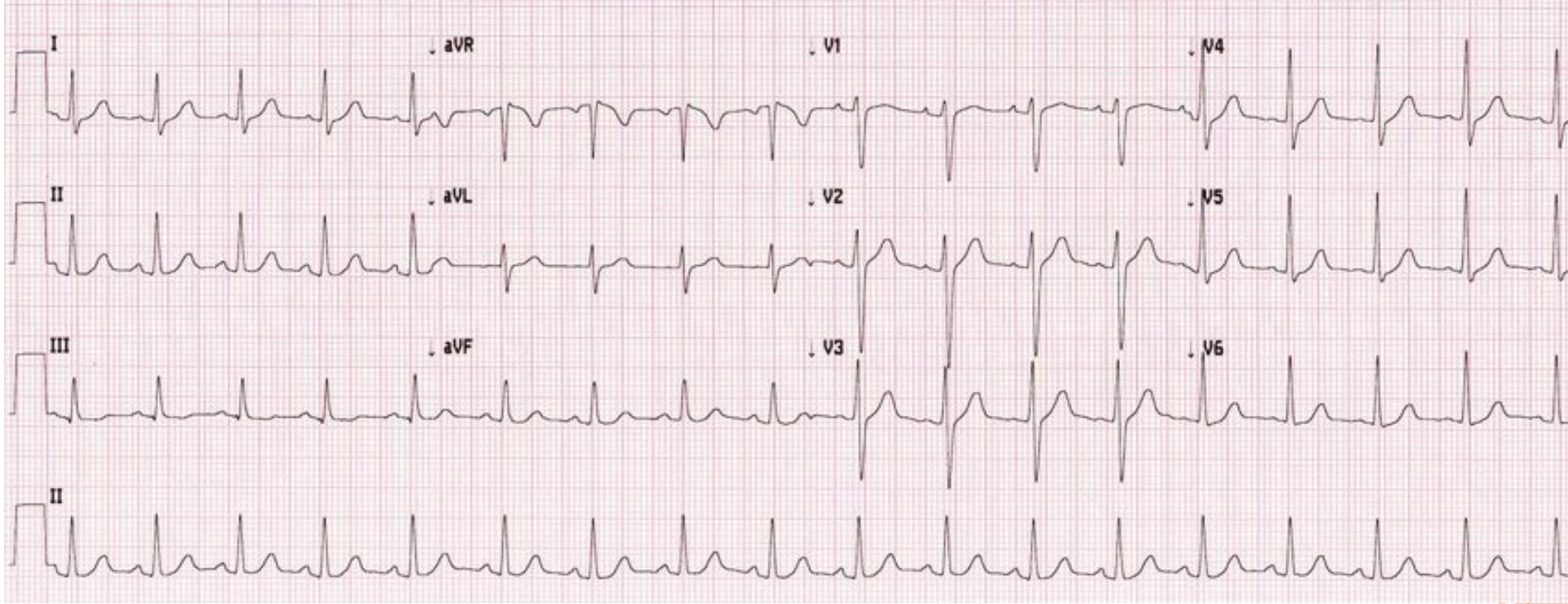
- Srdce je sídlem lásky. Jediné, co ještě může na některá srdce působit, je infarkt.



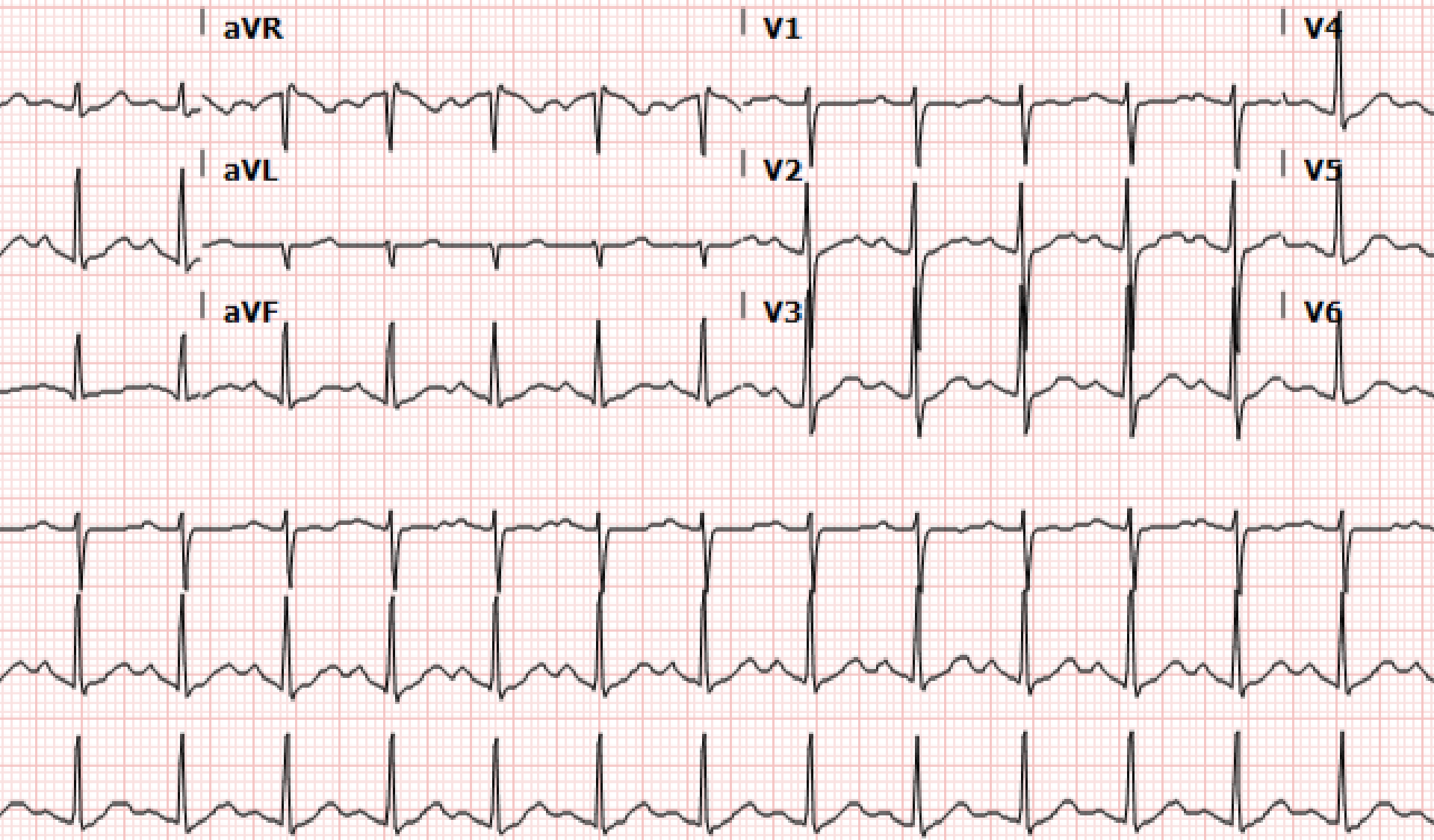


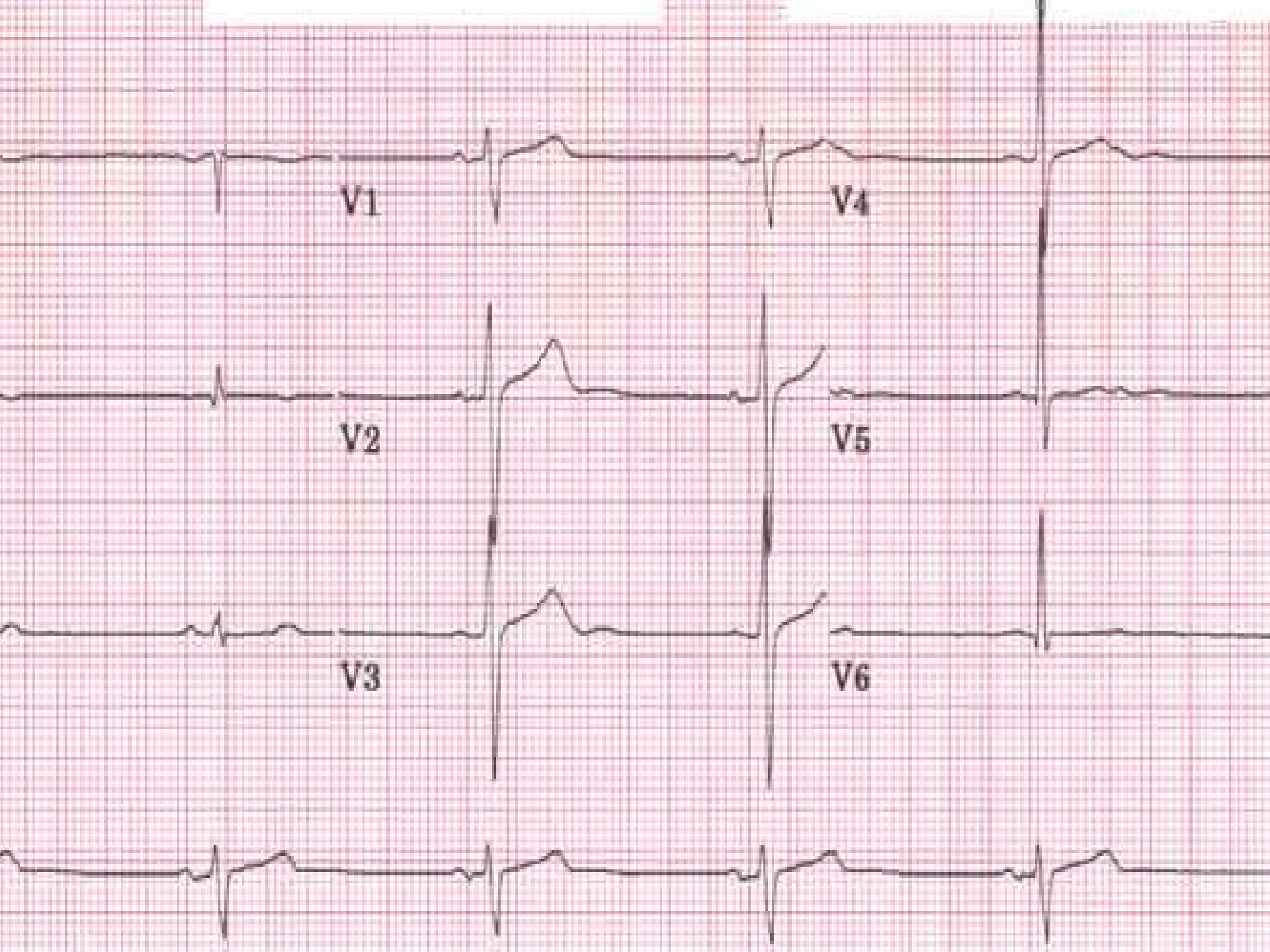
- Ad 1: Je přítomná P vlna pravidelně před každým QRS? Ve svodu aVL je to např. vidět velmi mizerně, ale v takovém svodu II už je vlna P hezky viditelná a to bohatě postačuje- takže je to **sinusový rytmus**
- 
- Ad 2: Ve svodu II máme celou řadu QRS (v každém jiném svodu jsou jen 2), změříme vzdálenosti a zjistíme, že jsou prakticky stejné- takže **akce je pravidelná**
- 
- Ad 3: Frekvence- tu si spočítáme a je 75/min- takže **normální frekvence**. Zatím je to úplně krásné EKG.
- 
- Ad 4: Elektrickou osu odečteme ze svodu aVL ku aVF a podle mě se blíží horizontální- pro jistotu s dost velkými pochybami **pouvažuju o levém předním hemibloku** a zkontroluju si výchylky ve svodech I, II a III. Ty nicméně hemibloku neodpovídají (II má výchylku pozitivní a u hemibloku by byla negativní).
- 
- Ad 5: Vlny P mají normální tvar a interval PQ má asi tak 120-160 ms. V normě.
- 
- Ad 6: Interval PQ se nezdá ani prodloužen, ani zkrácen.
- 
- Ad 7: QRS jsou štíhlé- fajn, na hypertrofii komor to nevypadá- taky dobře, na blokády ramének taky ne...jenže když tak prohlížíme hrudní svody, tak ve svodu V1 narazíme na cosi, co vypadá na patologické Q. Mohl by to být infarkt myokardu? Zkoumáme dál- a opravdu nalézáme stejný obraz patologického Q i ve V2 a ve V3. Mohl by to být infarkt přední stěny.

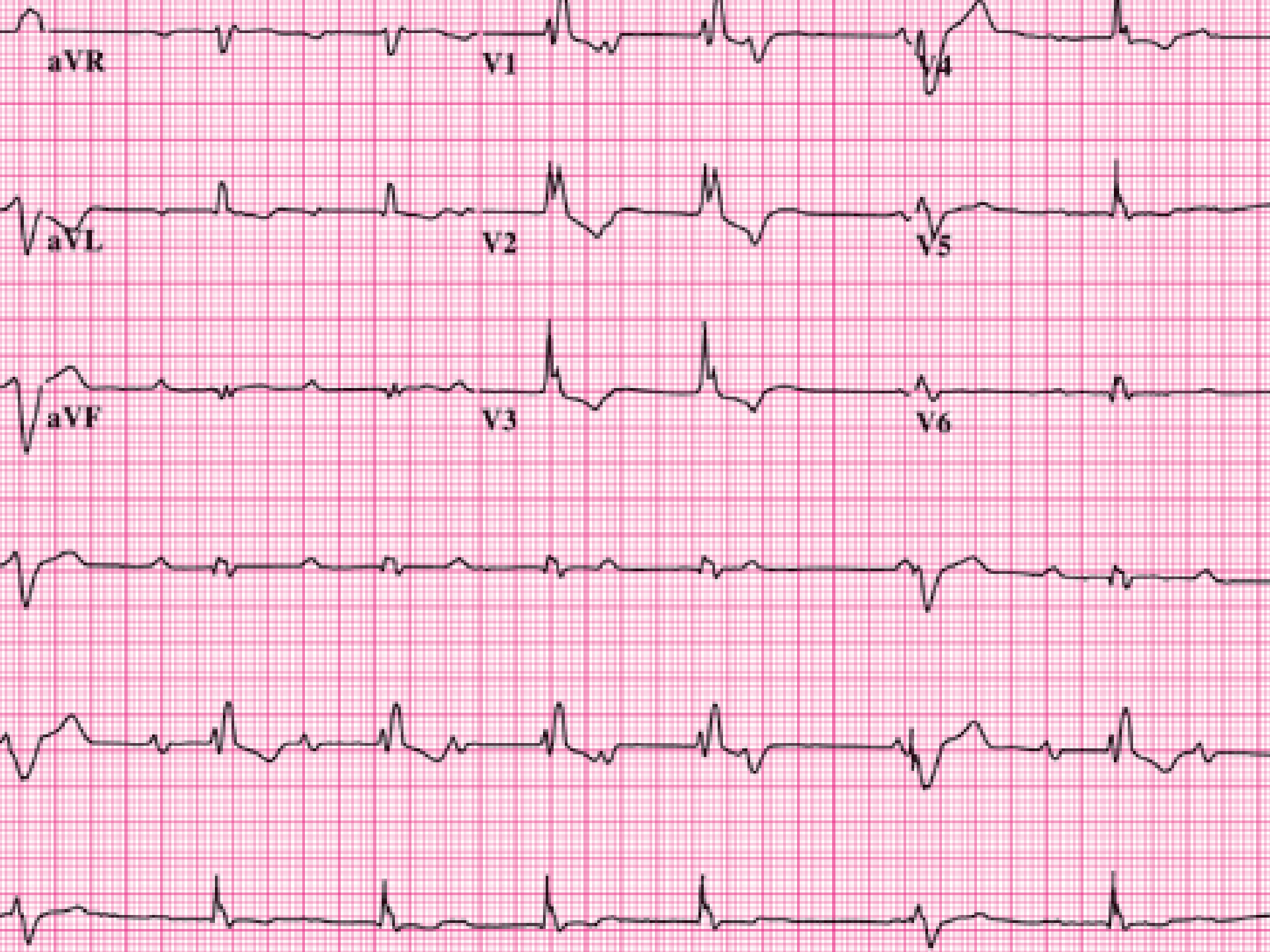


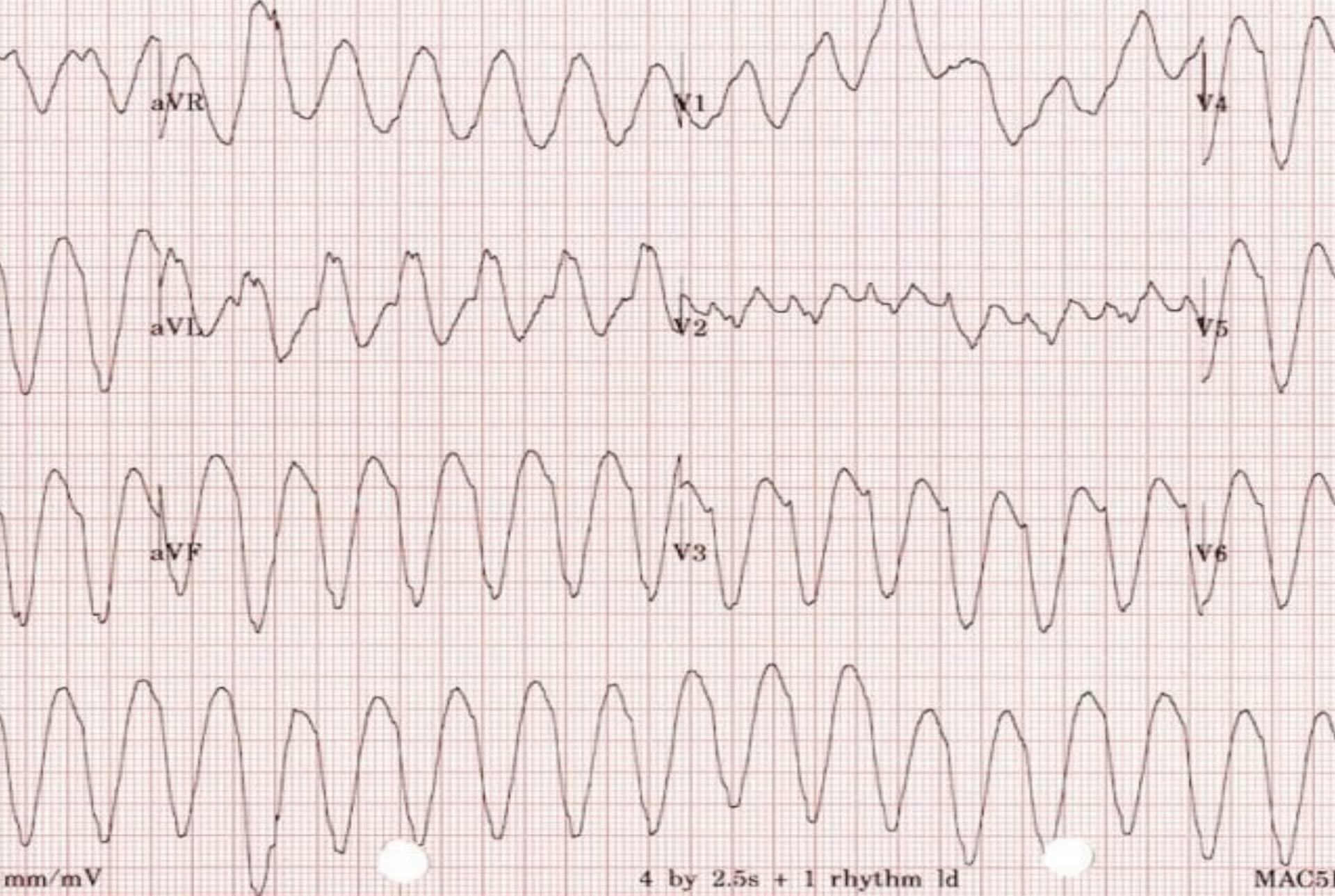


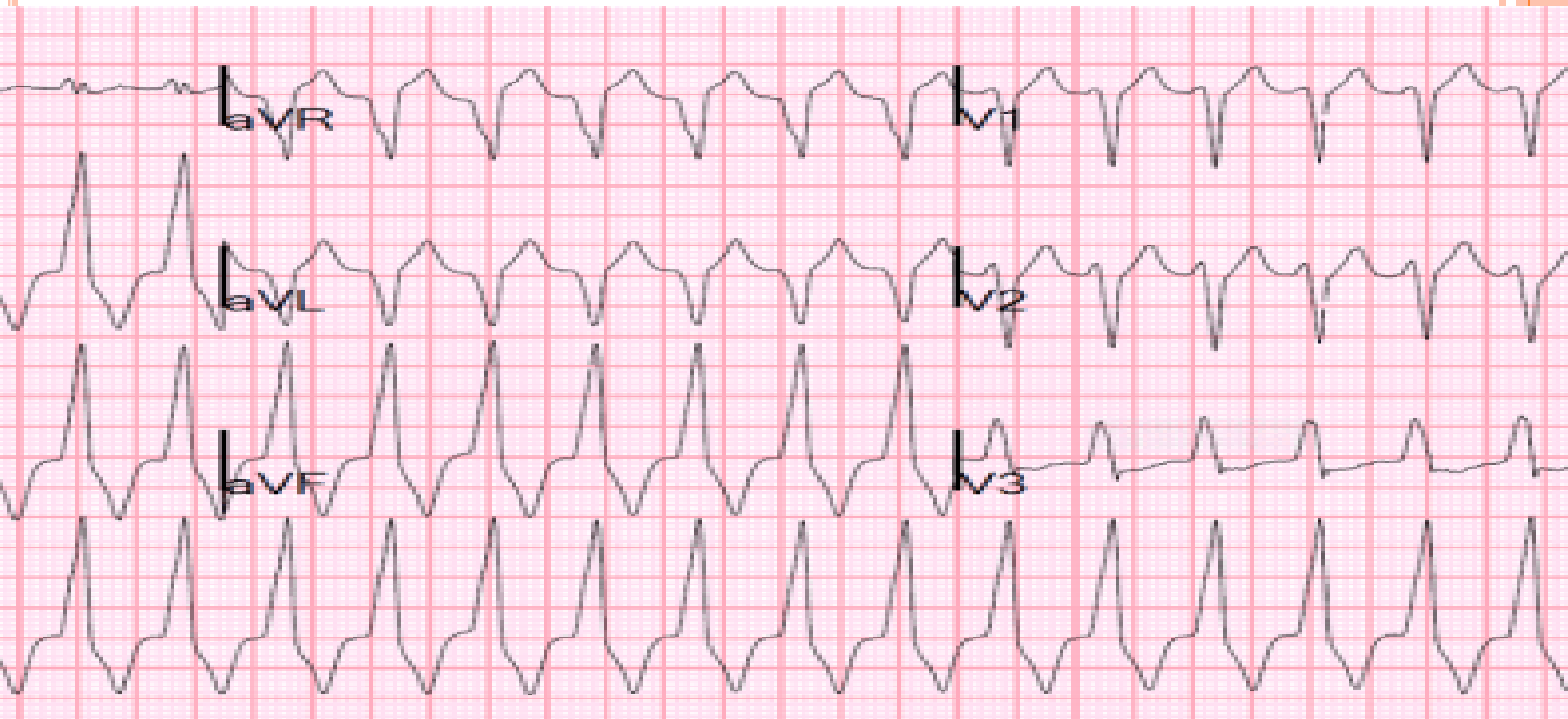


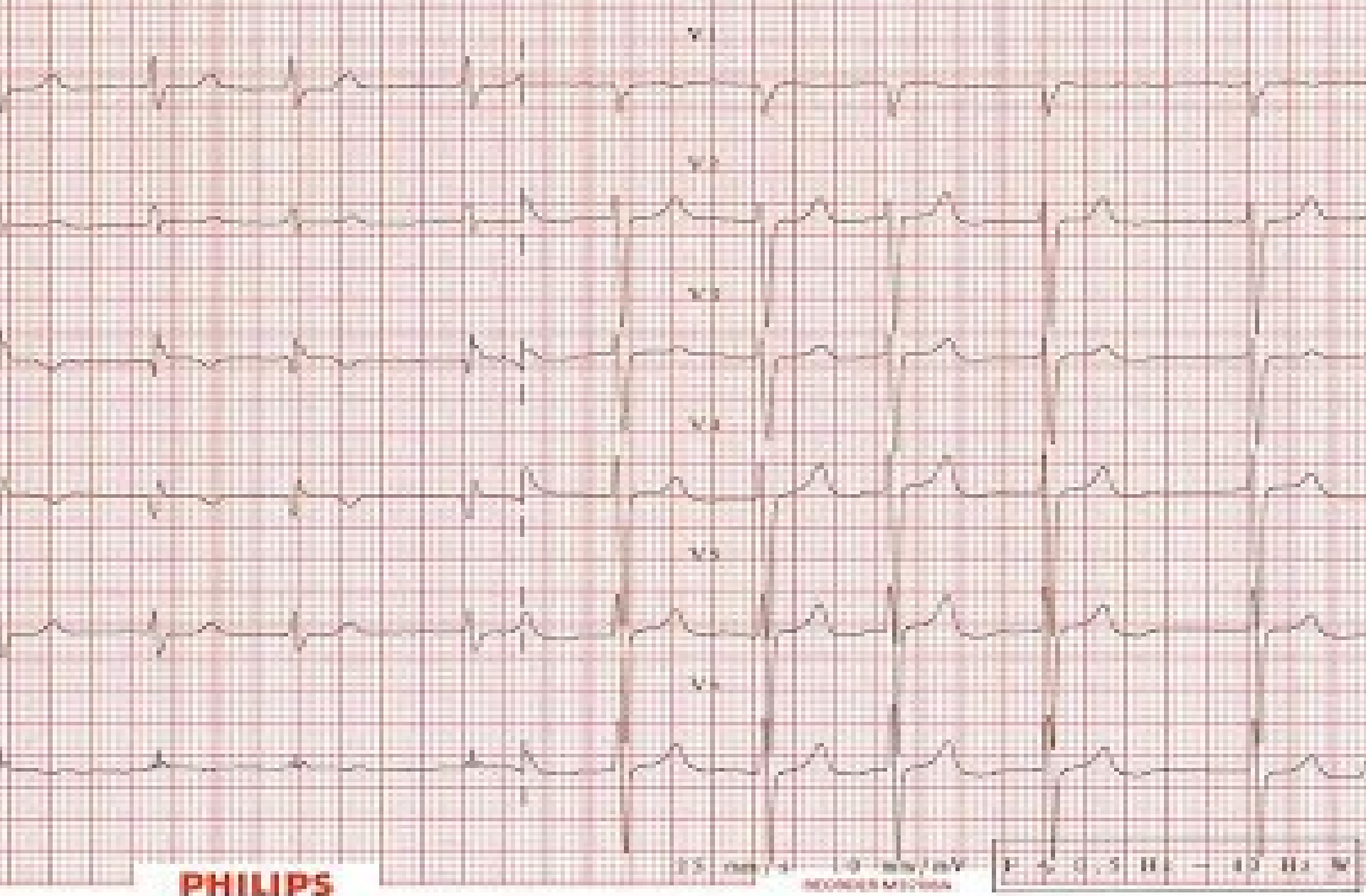


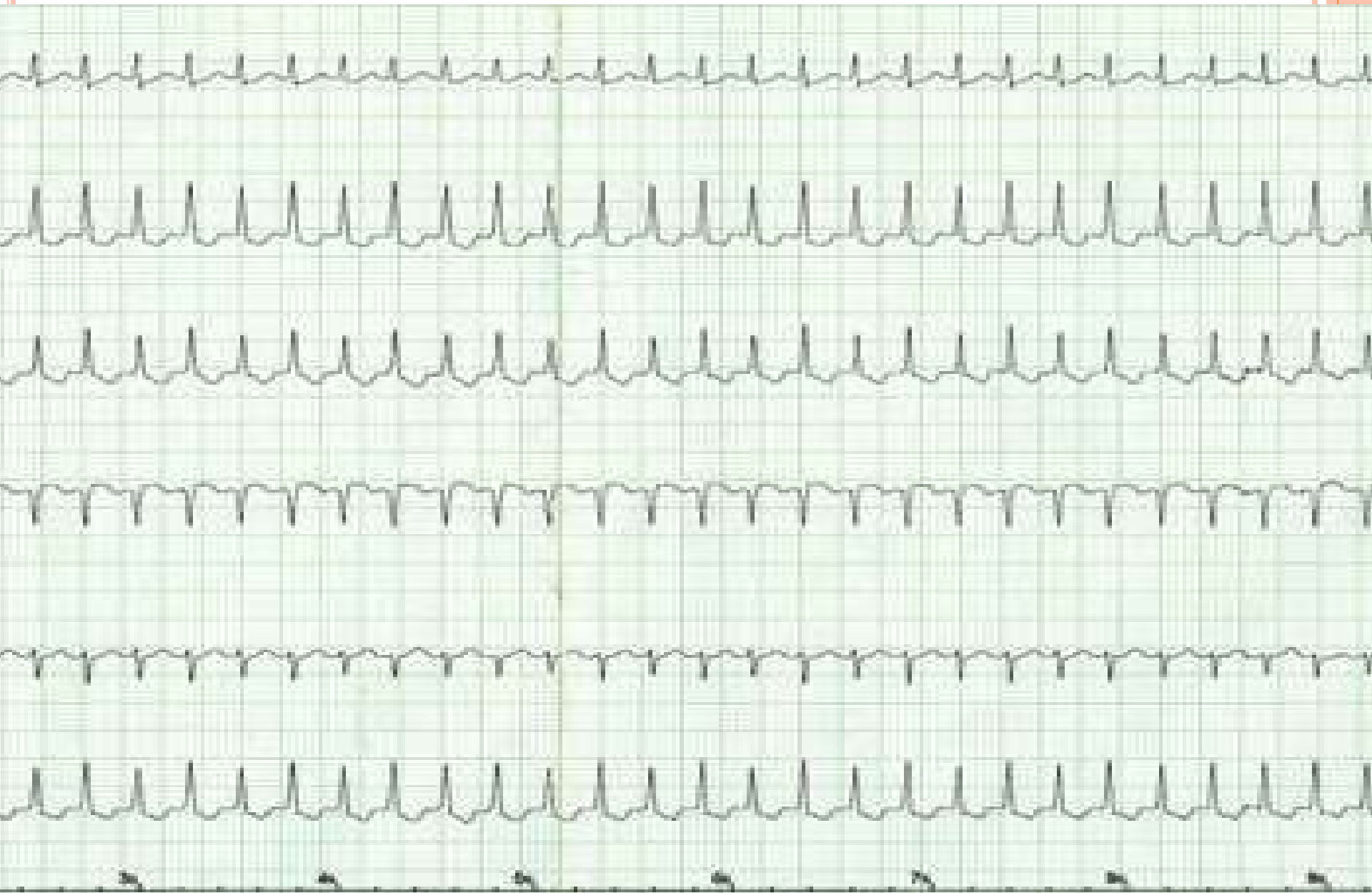




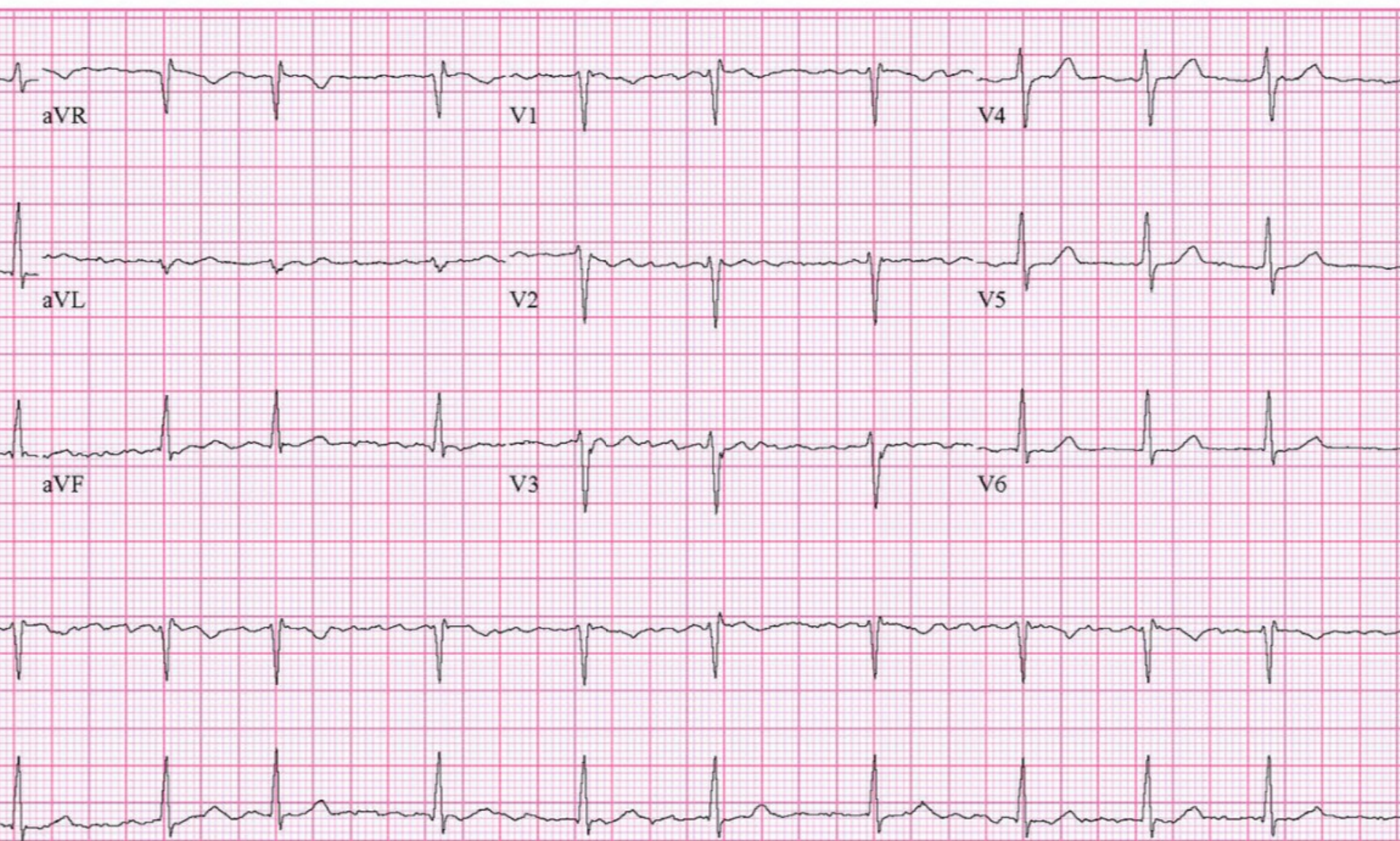








0.1 L  
V7N Phase 2





12-Lead 2

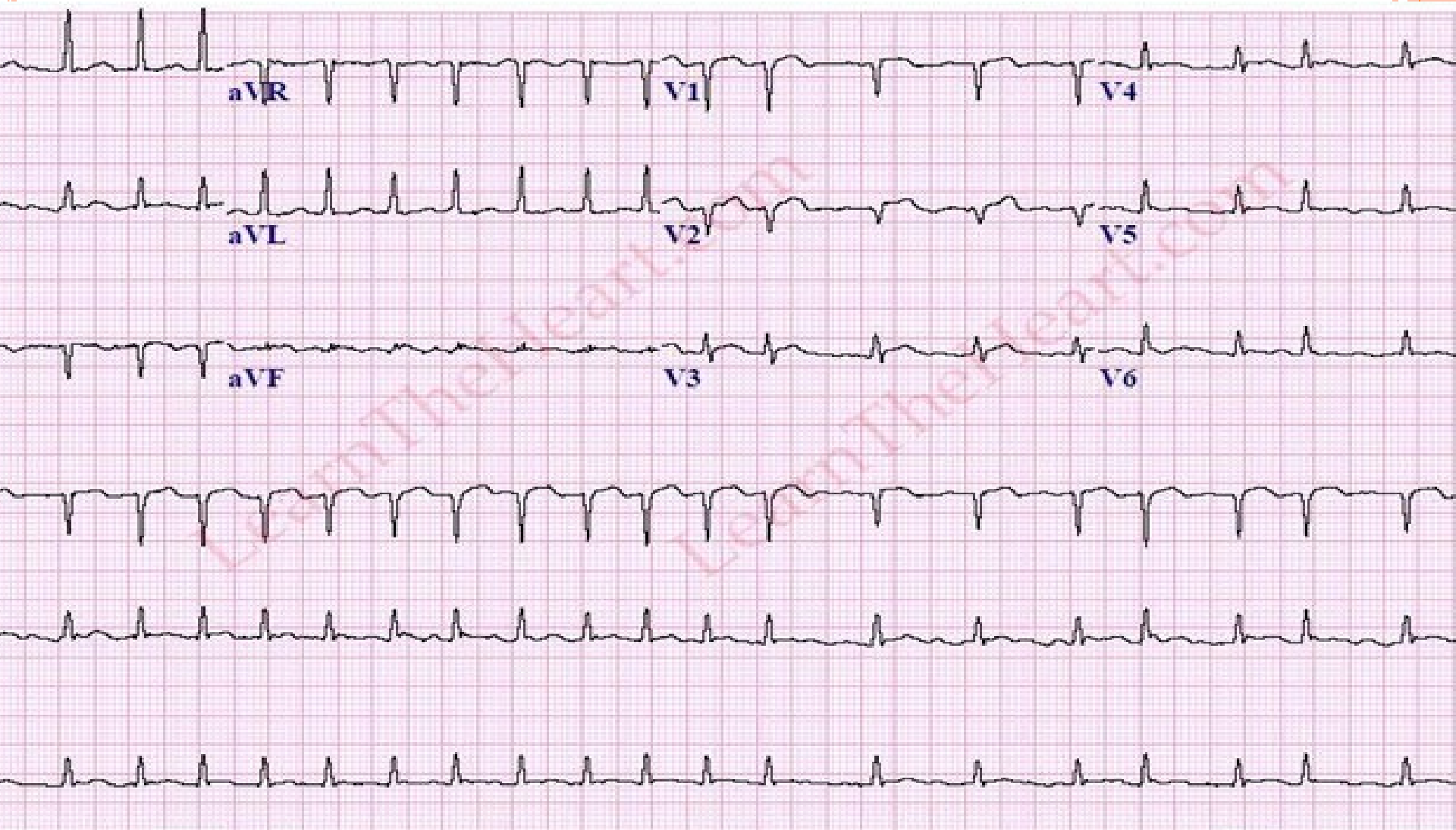
Sex: M



*Image courtesy of Sebastian Garay*

G3Guru.com

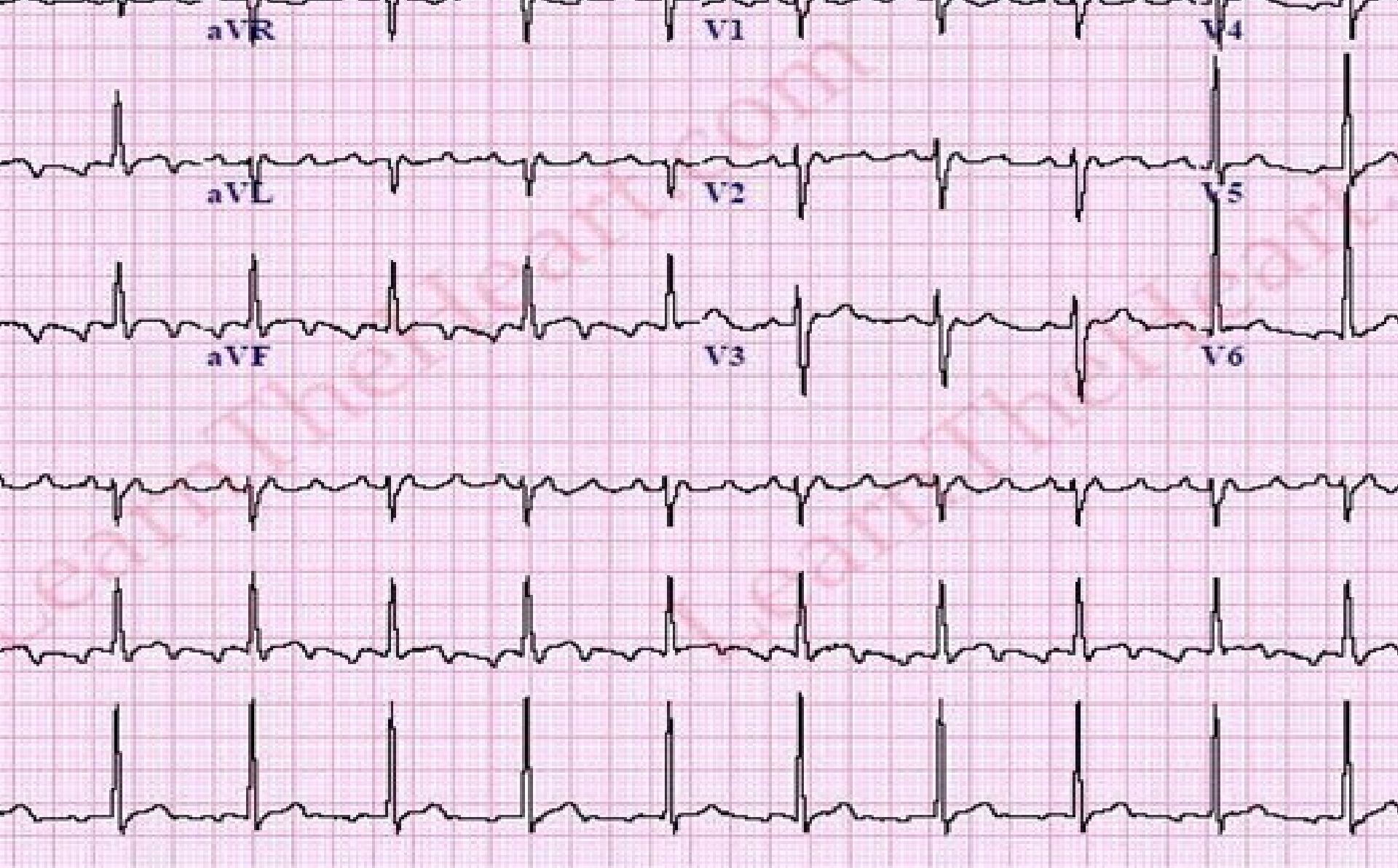
25 mm/sec

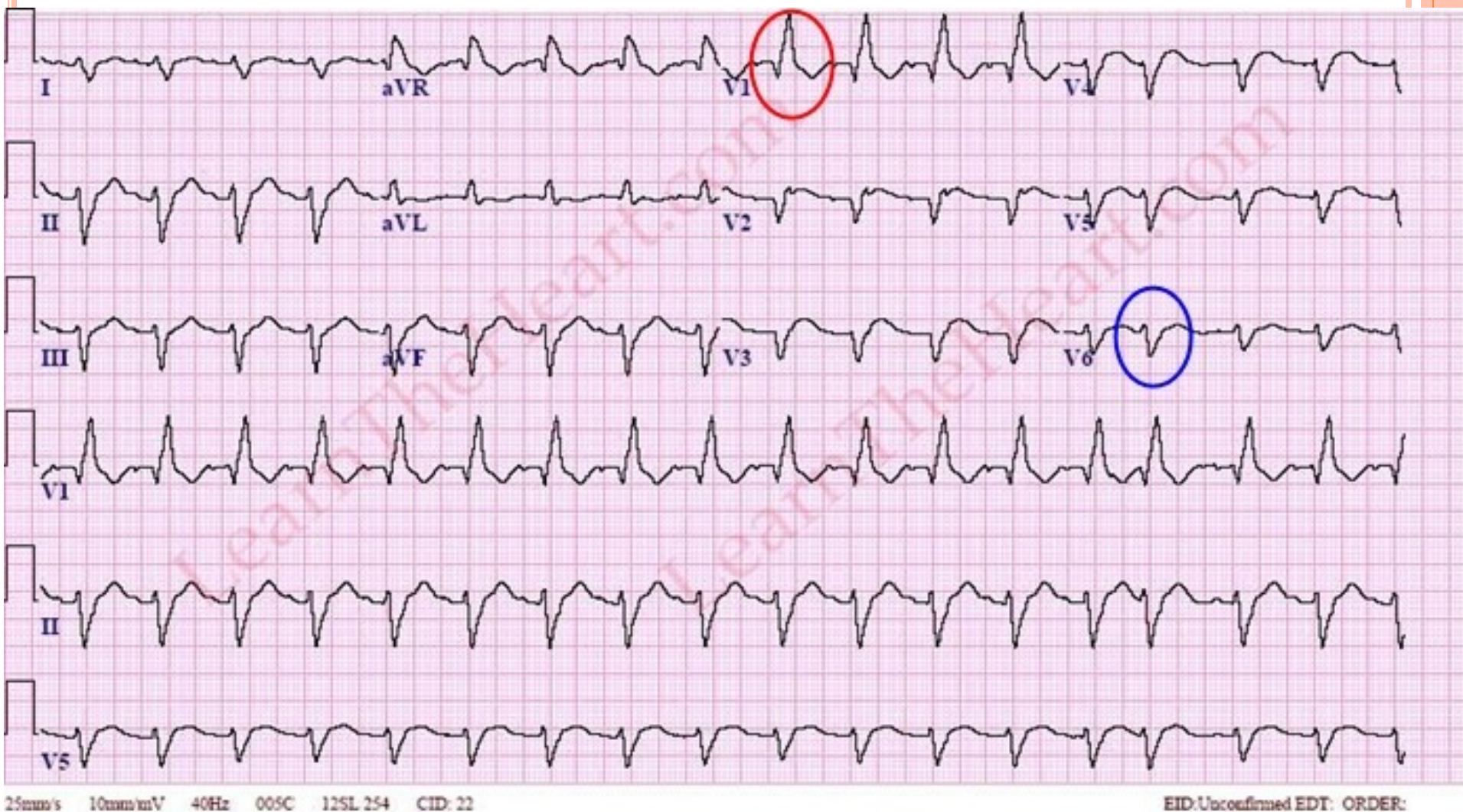


0Hz 005C 12SL 254 CID: 22

EID:Unconfirmed EDT:

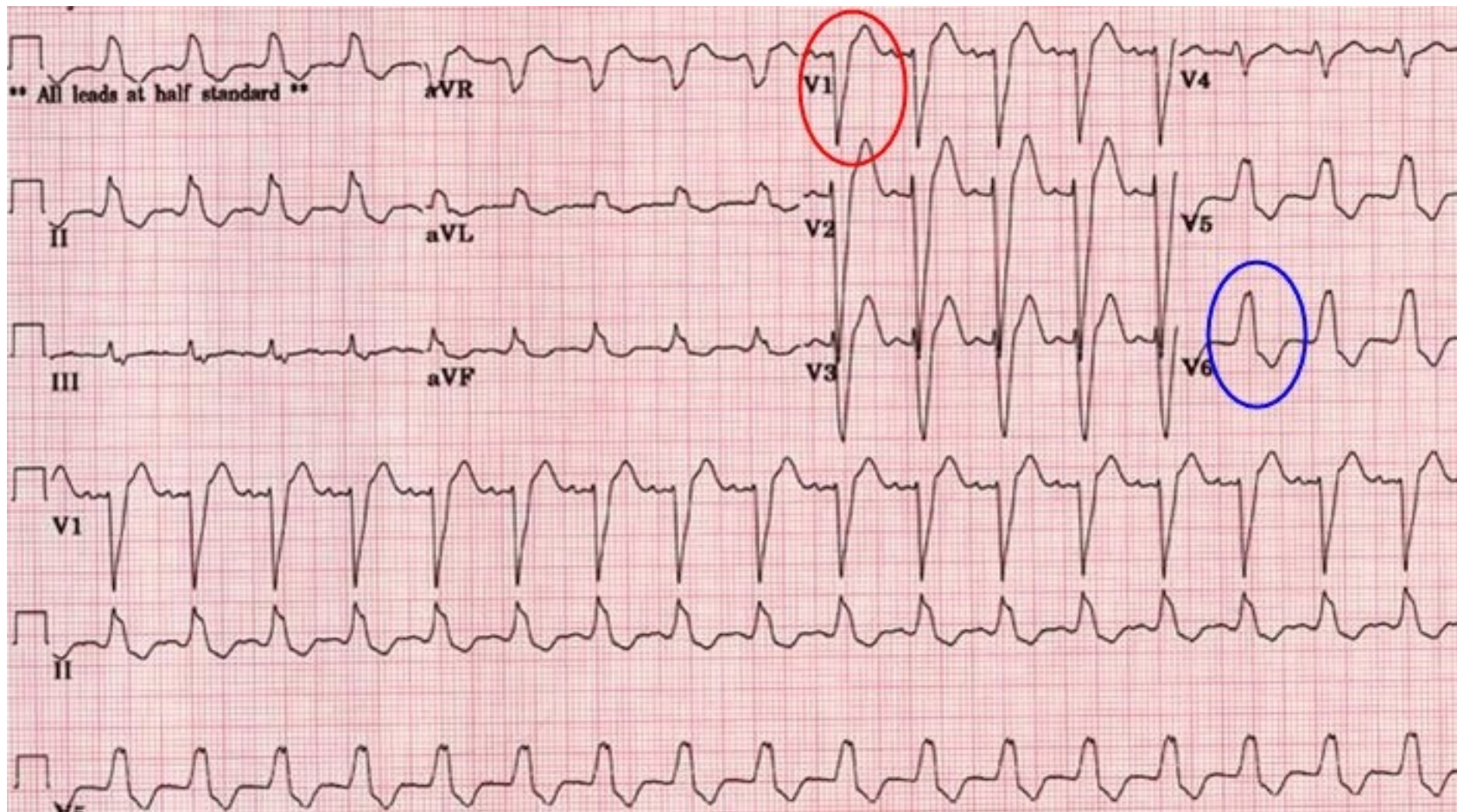






Toto EKG nese známky kompletního RBBB. Ve V1 vidíme koncové pozitivní R a negativní T (červeně), ve V6 je relativně hluboké a široké S (modře). QRS komplex je široký nad 120ms.





Poměrně ukázkový LBBB - QRS jsou široké nad 120ms, ve svodu V1 je přítomno hluboké Q (červeně), ve svodech V1-V3 vidíme ascendentní elevaci ST, ve svodu V6 je patrný rozštěpený QRS připomínající písmeno "M" (při bližším pohledu) a je následován negativní vlnou T (modře).



[HTTP://WWW.VZDELAVANI-  
VFN.CZ/TEMAEKGFREE.PHP](http://www.vzdelavani-vfn.cz/temaekgfree.php)

