

Úvod do EKG

AKMEc 01 22.9.2021



Docházka



vevox
Audience Engagement

Zadejte do vyhledávače vevox.app

Nebo si vevox naistalujte Vevox

ID: 161-847-774



Co se naučíme:

- Základní pohled na EKG
- Základní pojmy
- Základní hodnocení

Co se nenaučíme:

- Rozlišit většinu patologických stavů – reentry, starší IM, perikarditidy atd.
- Přesné rozepsání EKG



TEORETICKÝ ZÁKLAD

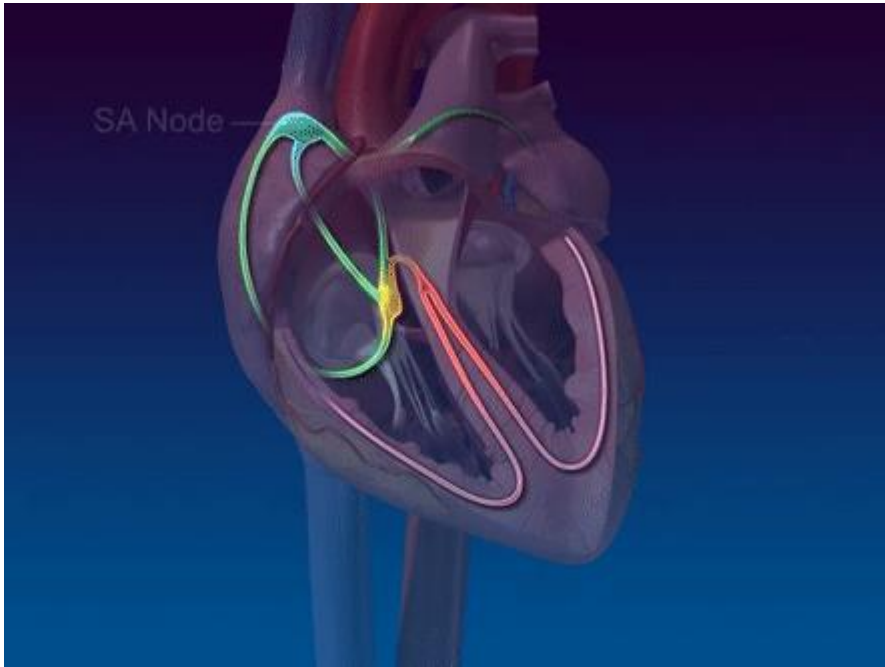
Co EKG je a co není

EKG referuje o:

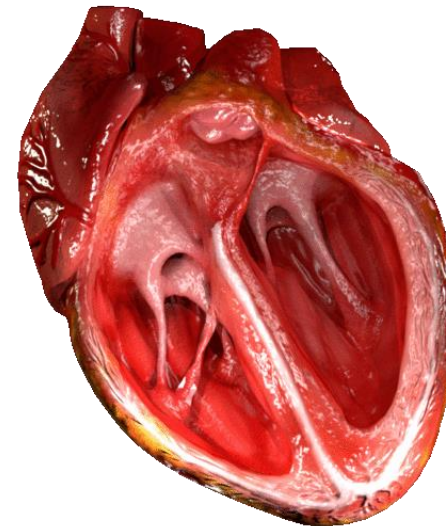
- 1 Srdeční kontraktilitě
0 (0%)
- ✓ 2 Změnách napětí srdečních buněk
0 (0%)
- 3 Srdečním výdeji
0 (0%)

1. Mechanická a elektrická aktivita...

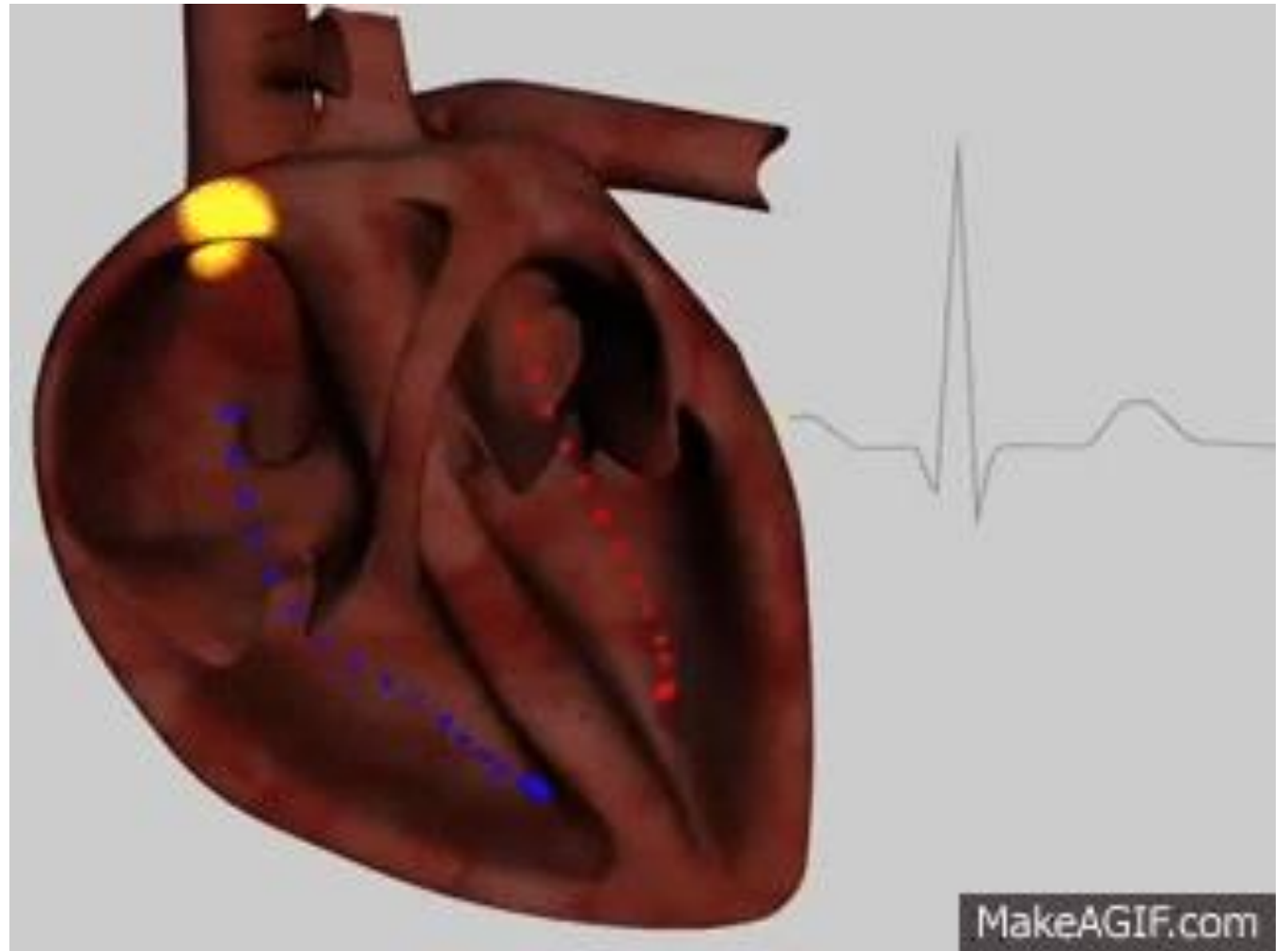
Akční potenciál PSS



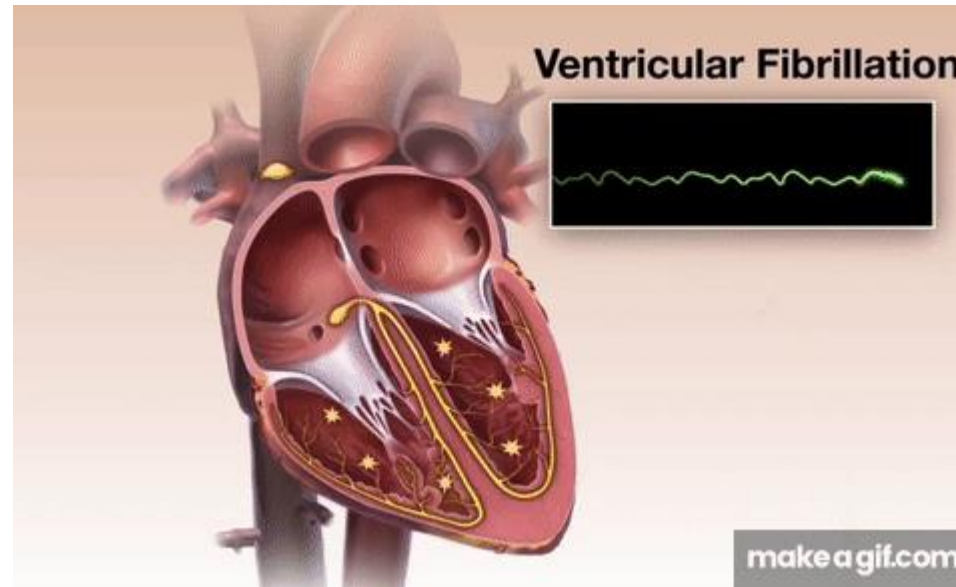
Kontrakce myokardu



... se navzájem
prolínají ale
nejsou
zaměnitelné.
Protože...

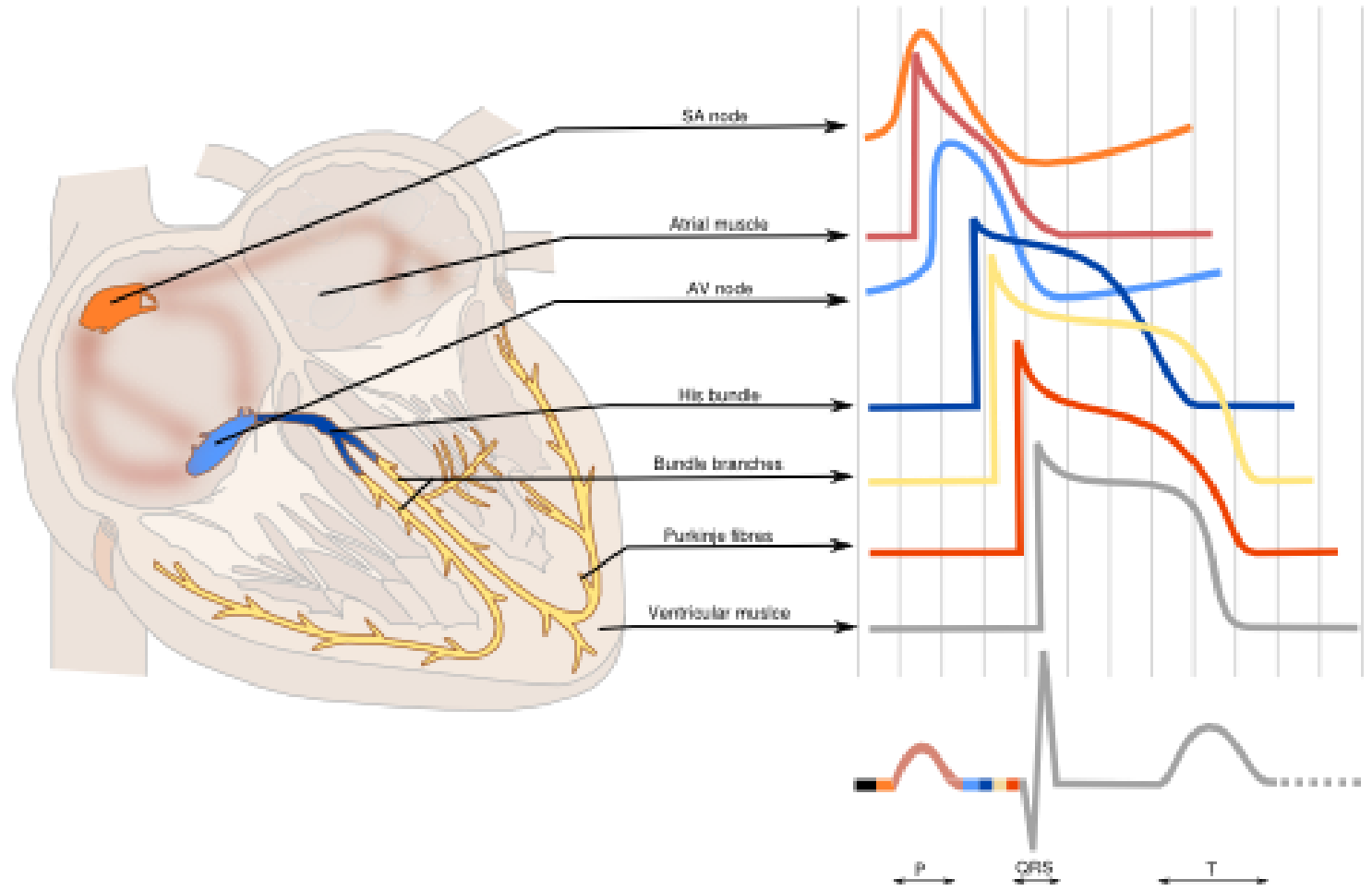


... aktivace myokardu nemusí vést ke stahu



EKG (běžné klinické) sleduje spíše aktivitu:

- 1 Převodního systému srdečního
0 (0%)
- ✓ 2 Buněk pracovního myokardu
0 (0%)



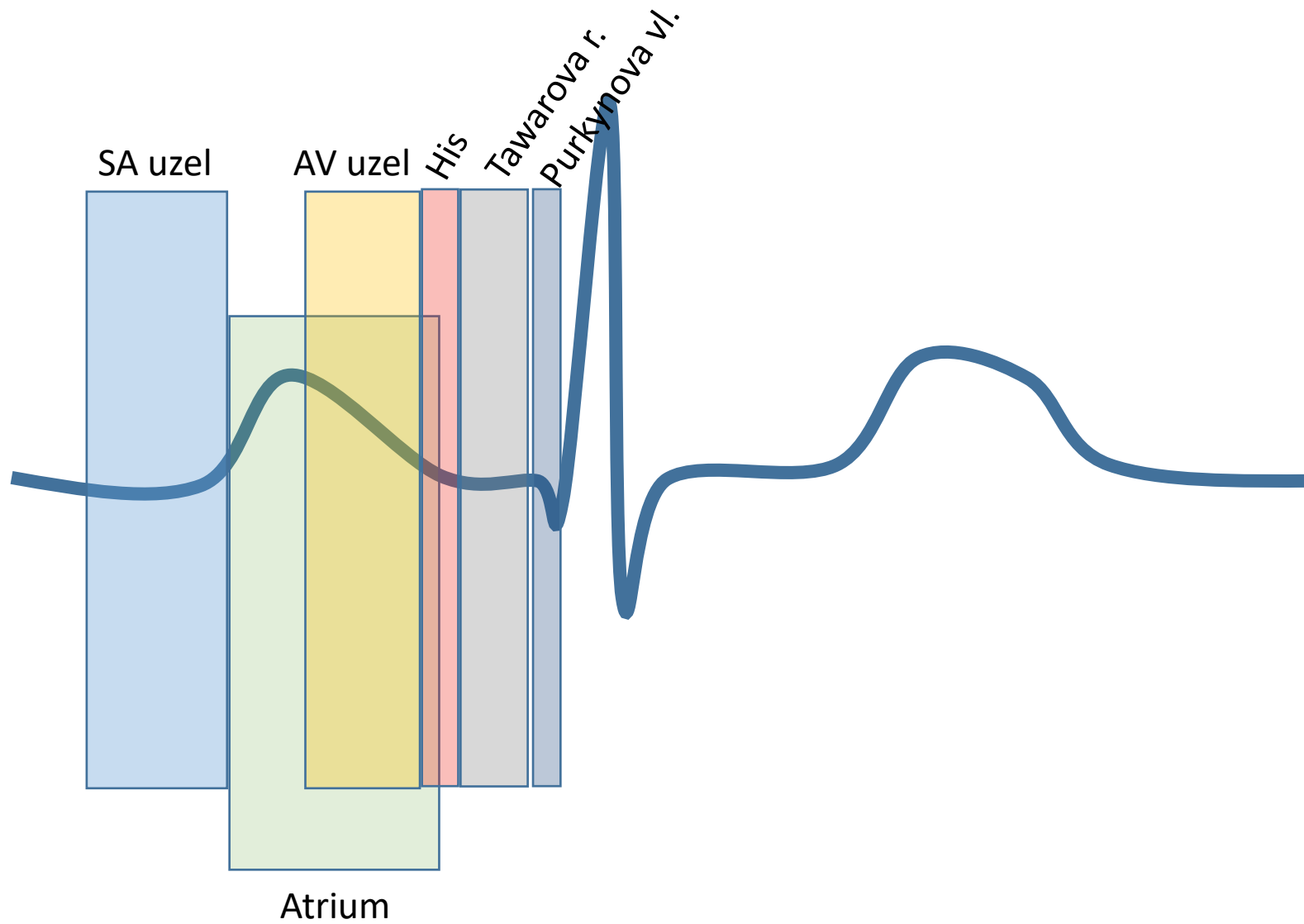
Lze na EKG sledovat aktivitu PSS?

Vote for up to 2 choices

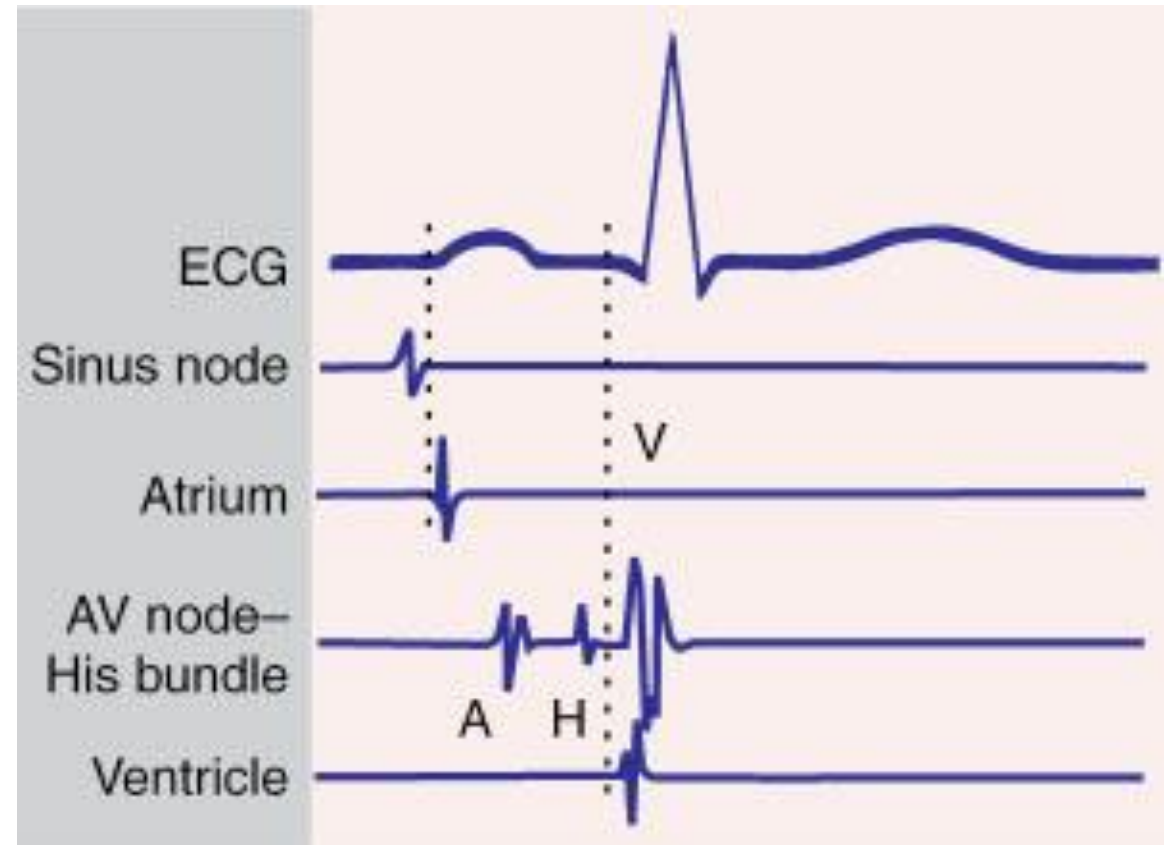
- ✓ 1 ANO
0 (0%)
- ✓ 2 NE
0 (0%)

(% = Percentage of Voters)

Aktivitu lze na EKG nepřímo odhadnout...



...ale zobrazí ho jen Hisovo(jícnové),
intrakardiální EKG:



EKG není diagnóza

- Jen z velmi malého procenta EKG je možné určit přímo diagnózu

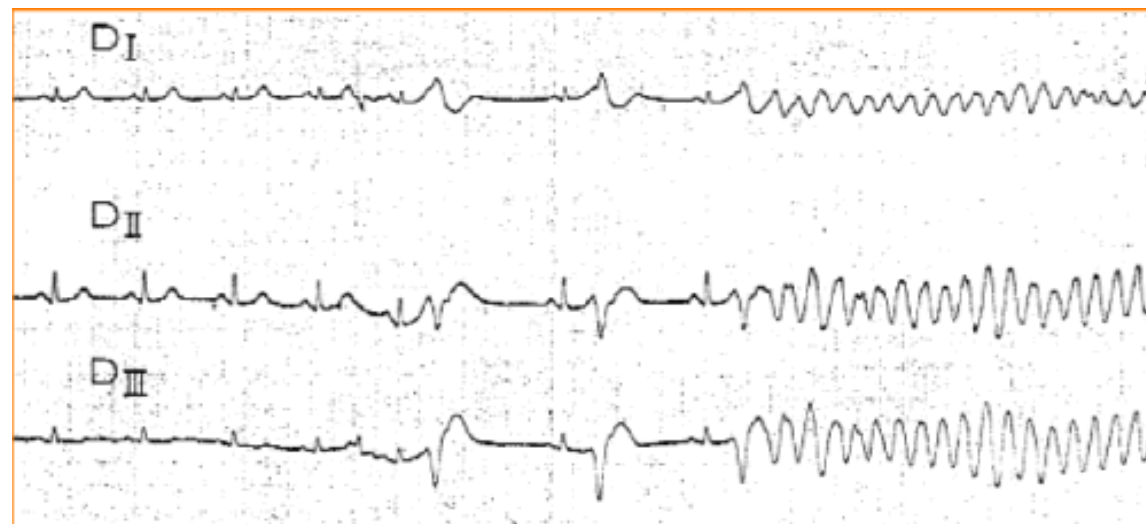


Fig. 3. Exemple de torsade de pointes à couplage court.

A noter la précocité extrême de l'extrasystole ventriculaire isolée et de celle, identique, initiant la torsade de pointes.

The background of the slide is a blurred ECG (heart rate) tracing on a pink grid, set against a light blue gradient. A large white circle is positioned on the right side of the slide, containing the title text.

TEORETICKÝ ZÁKLAD

Svody

12ti svodové EKG se standardně skládá z:

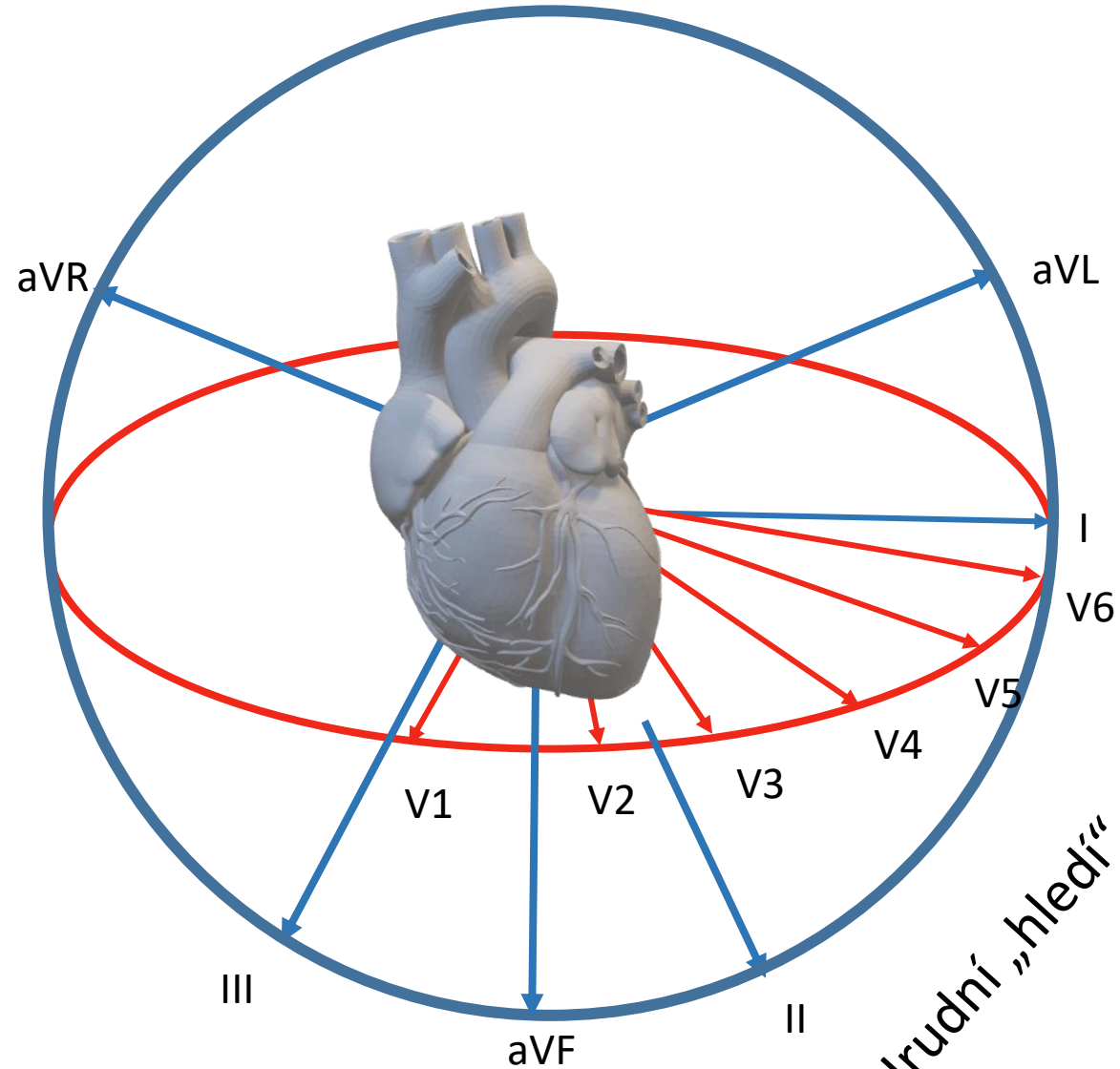
Vote for up to 3 choices

- ✓ 1. Unipolárních končetinových svodů
0 (0%)
- ✓ 2. Bipolárních končetinových svodů
0 (0%)
- ✓ 3. Uniplárních hrudních svodů
0 (0%)
- 4. Bipolárních hrudních svodů
0 (0%)

(% = Percentage of Voters)

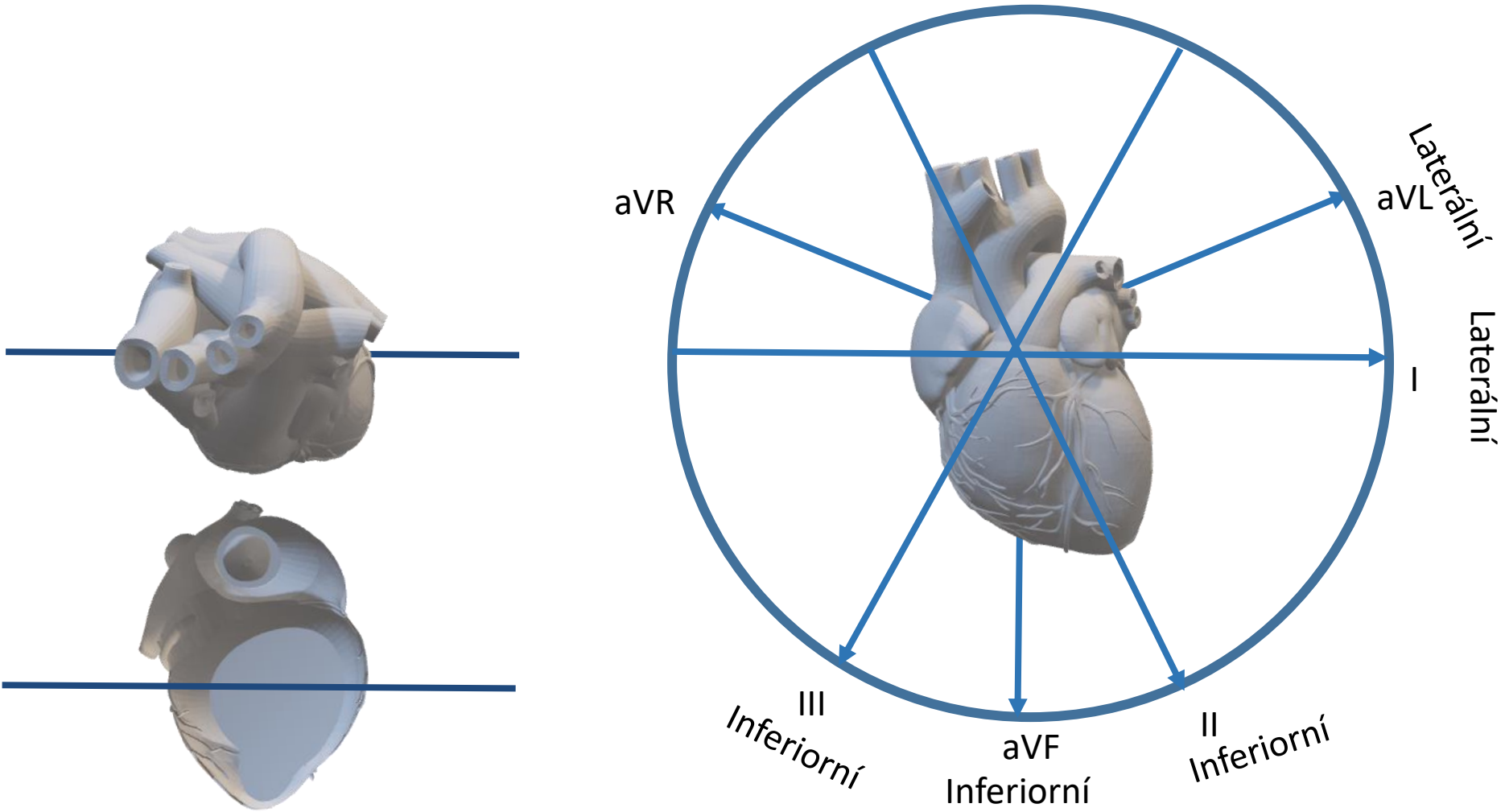
SVODY

Končetinové „hledí“ na srdce frontálně



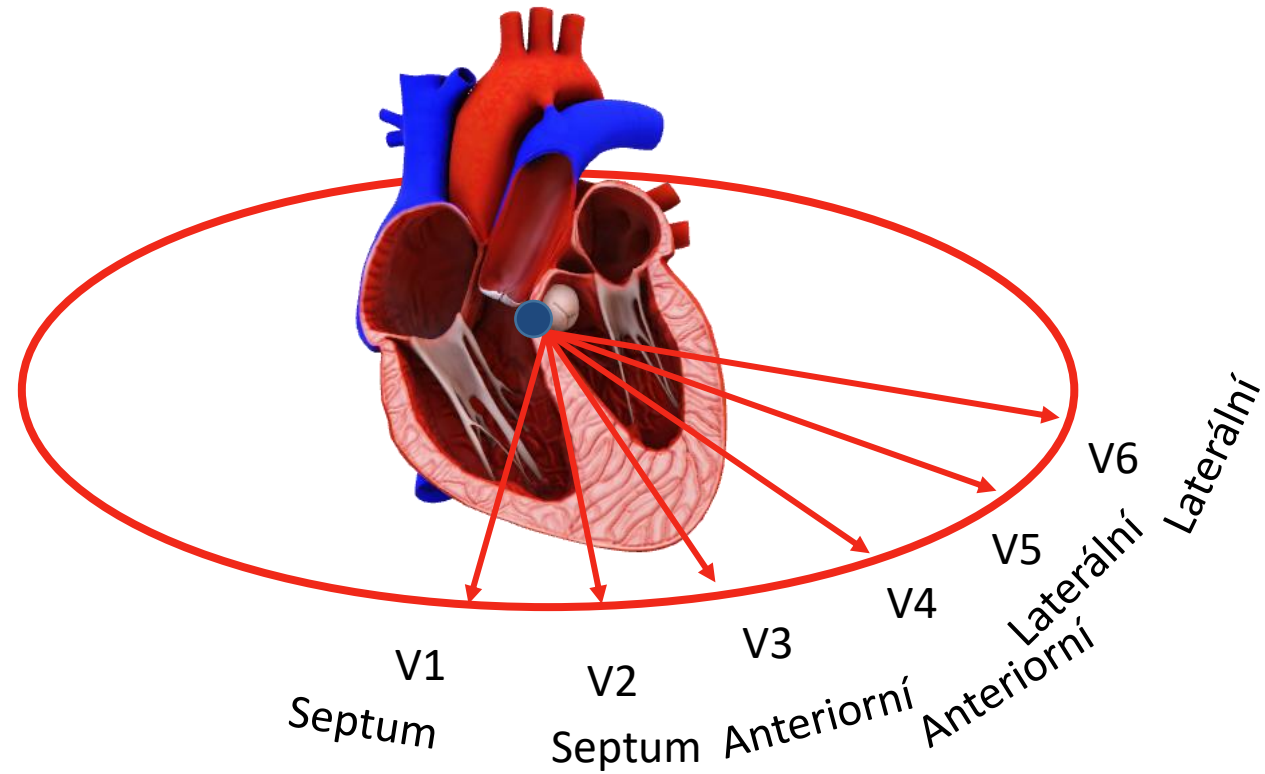
Hrudní „hledí“ na srdce horizontálně

Proč je to důležité?



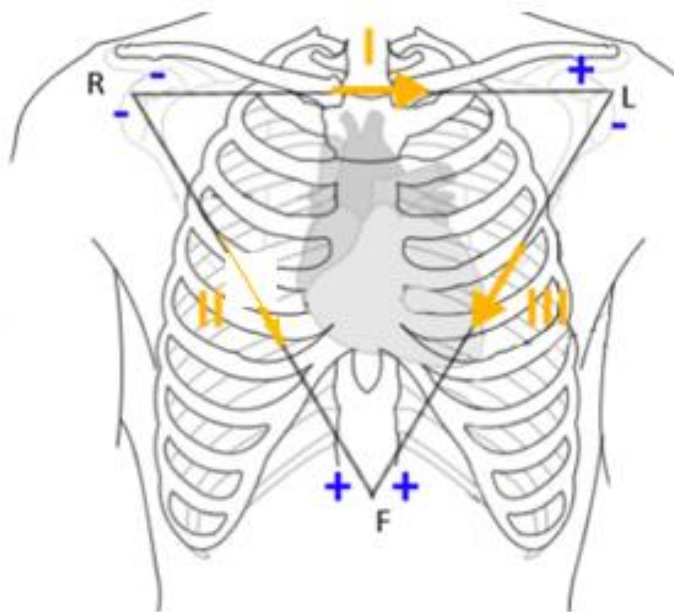
„Spodky a boky“

Proč je to důležité?

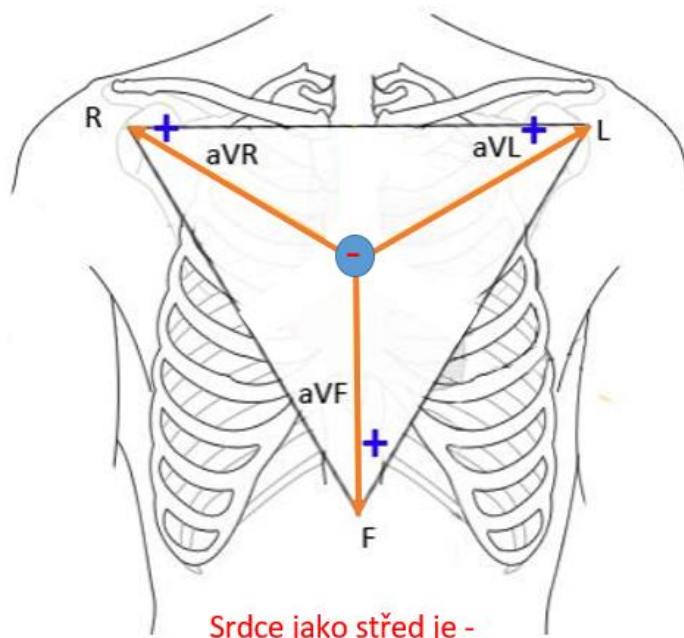


„Vnitřky a horní“

BIPOLARNÍ končetinové

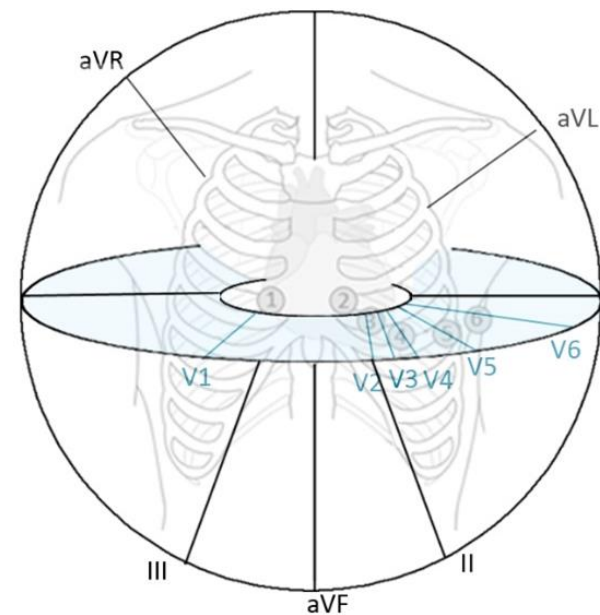


UNIPOLÁRNÍ končetinové



Srdce jako střed je -
Augmentované svody +

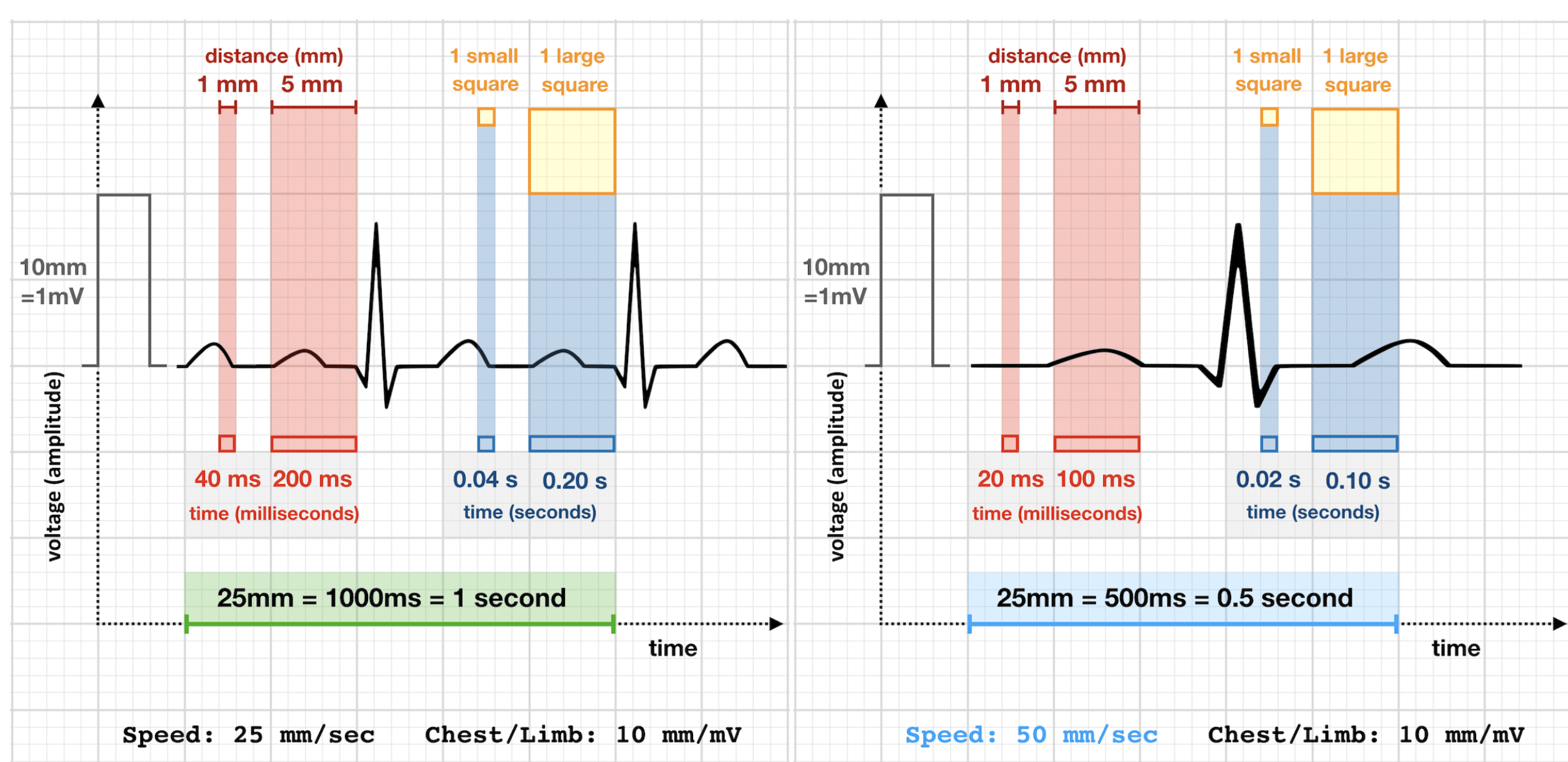
UNIPOLÁRNÍ hrudní



The background of the slide is a blurred ECG (heart rate) tracing on a pink grid, set against a light blue gradient. A large white circle is positioned on the right side of the slide, containing the title and subtitle text.

TEORETICKÝ ZÁKLAD

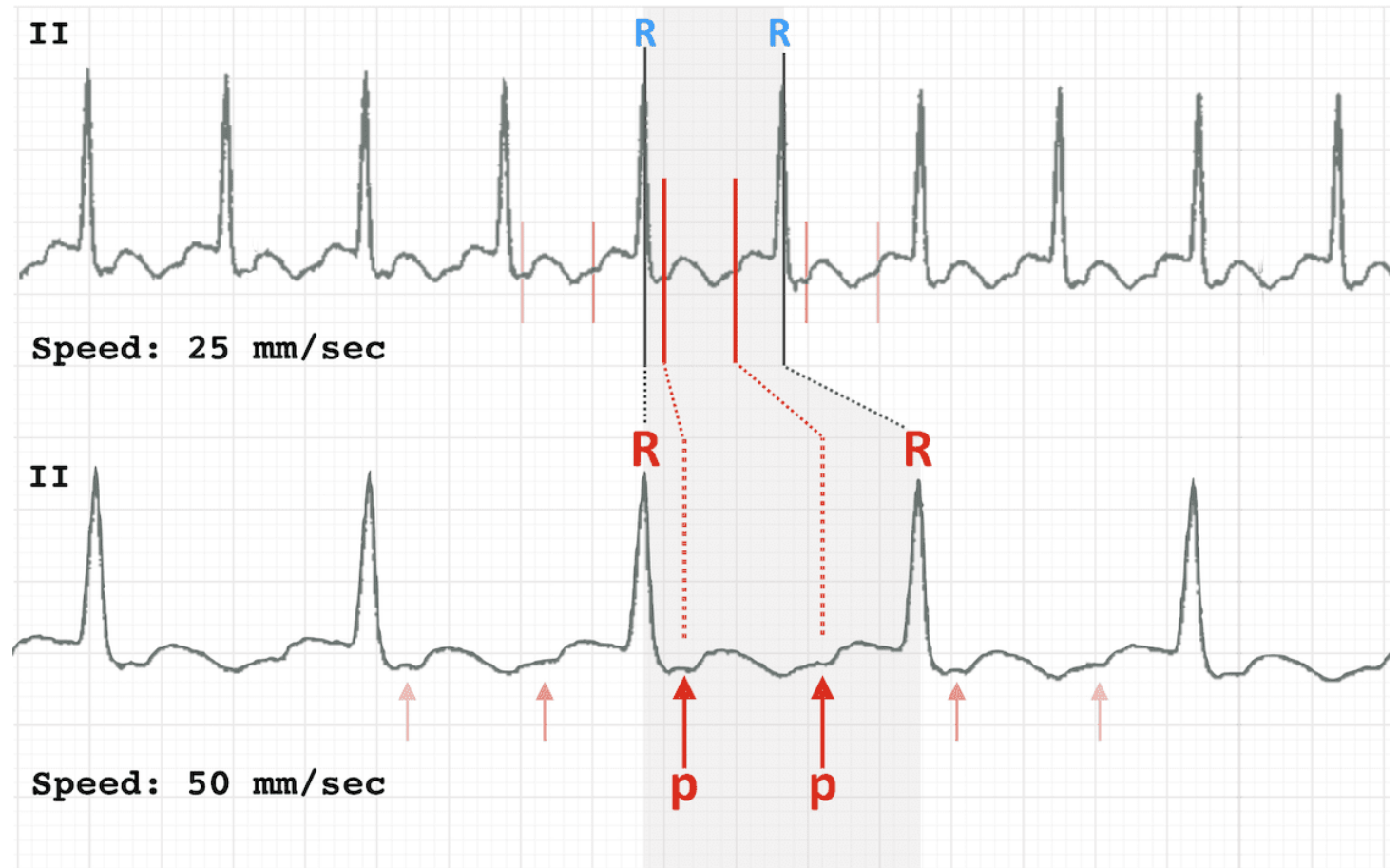
Kalibrace



Rozlišení 10mm/mV a časové měřítko se posouvá buď o 25 nebo 50 mm/s.

CEJCH příklad

- Zdroj
:<https://litfl.com/ecg-rate-interpretation/>





TEORETICKÝ ZÁKLAD

EKG popis

01	Srdeční akce		06	Interval PQ	<ul style="list-style-type: none"> • Zpoždění na AV uzlu • Hodnocení doby trvání pro hodnocení AV blokády
02	Srdeční rytmus	<ul style="list-style-type: none"> • Odkud se šíří iniciační signál (co je hlavní pacemaker srdce) • Sinusový, junkční, idioventrikulární 	07	Komplex QRS	<ul style="list-style-type: none"> • Depolarizace komor (stah) • Hodnocení výšky, doby trvání, směru v jednotlivých svodech oproti standardu • Hodnocení tvaru křivky
03	Srdeční frekvence	<ul style="list-style-type: none"> • Počet tepů za 1 minutu • Hodnocení lze rozvinout na bradykardie a tachykardie 	08	Úsek ST	<ul style="list-style-type: none"> • Konec depolarizace komor (stah) • Hodnocení deprese a elevace úseku oproti isolinii
04	Elektrická osa srdeční	<ul style="list-style-type: none"> • Standardně elektrický směr QRS komplexu. • Rozdělení na deviace doprava, doleva, extrémní a intermediální 	09	Vlna T	<ul style="list-style-type: none"> • Repolarizace komor (návrat do původní polarity z - na +) • Hodnocení výšky, doby trvání, směru v jednotlivých svodech oproti standardu • Hodnocení tvaru křivky • Hodnocení konkordance
05	Vlna P	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivita (depolarizace síní) • Hodnocení výšky, doby trvání, směru v jednotlivých svodech oproti standardu • Hodnocení tvaru křivky 	10	Interval QT	<ul style="list-style-type: none"> • Hodnocení trvání celé doby stahu komor i návratu do původní polarity. • Hodnocení délky pro zhodnocení abnormální délky trvání aktivity komor

- Pravidelná/Nepravidelná

14 čtverečků
(40msx14)=560ms

10 čtverečků
400ms

15 čtverečků
600ms

Ne je
nepravidelná



15 čtverečků
600ms

15 čtverečků
600ms

15 čtverečků
600ms

Ano je pravidelná



- Odkud se šíří iniciační signál (co je hlavní pacemaker srdce)
- Začátečník rozlišuje přítomnost či nepřítomnost vlny P
- Pokročilý umí určit druh sekundárního pacemakeru (juknčí, indioventrikulární atd.)
- Zde se nehodnotí fibrilace a flutter síní

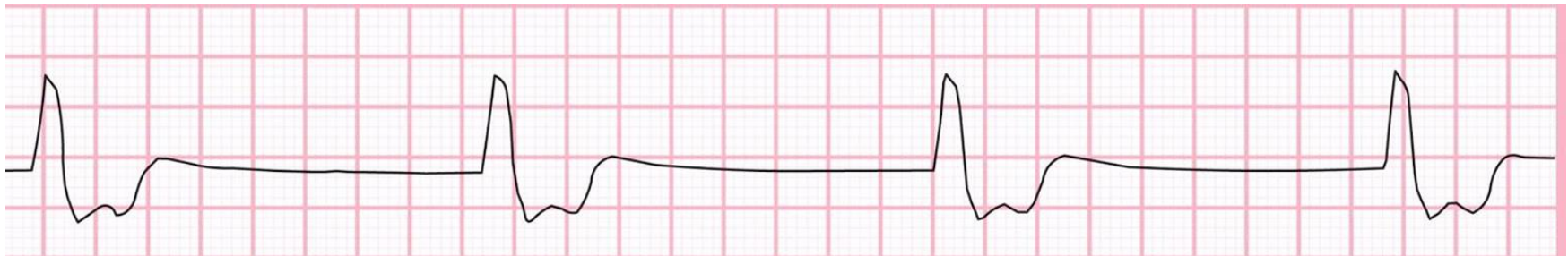
Normální sinusový rytmus,
vlna P je přítomna



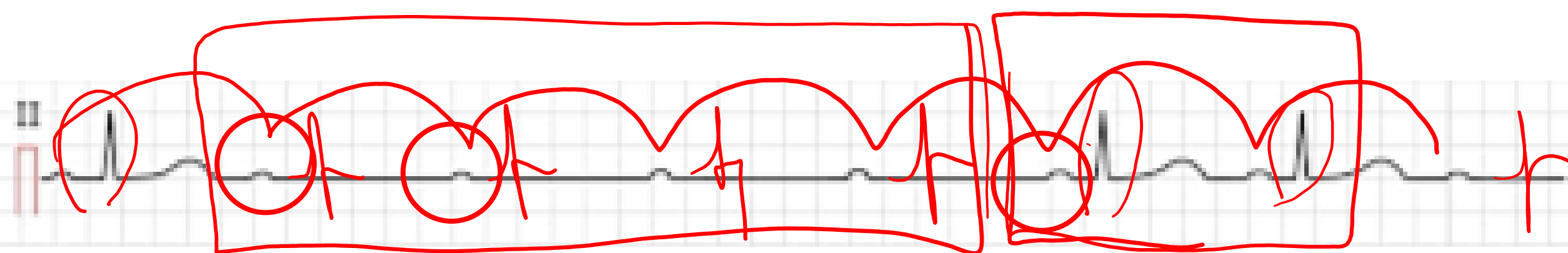
Juknčí rytmus,
vlna P není patrná*



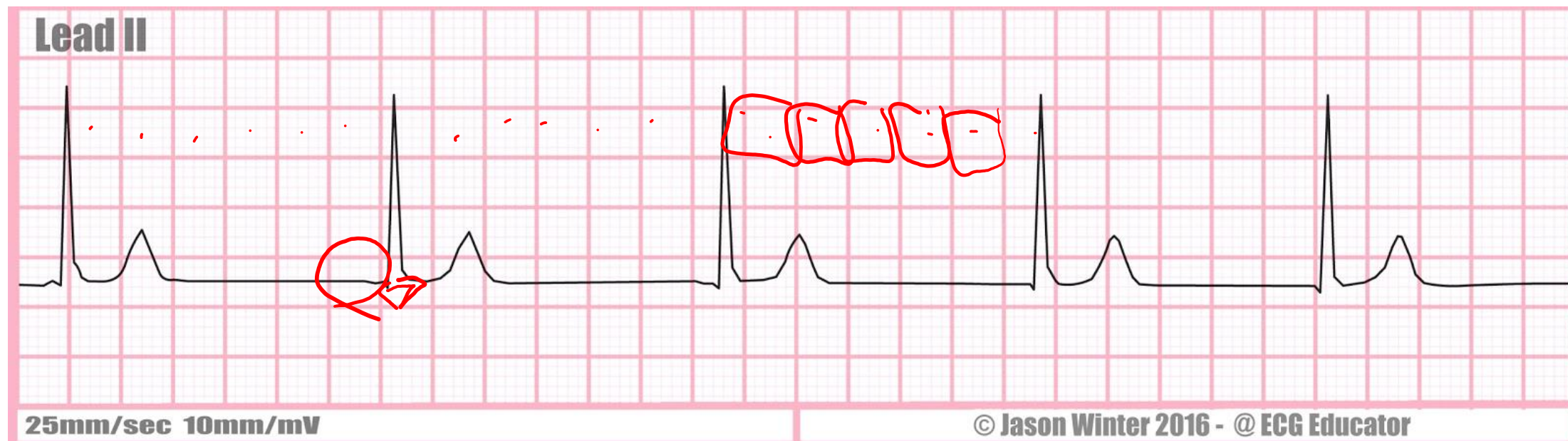
Idioventrikulární rytmus,
vlna P není patrná*



*nicméně je potřeba zde ještě zhodit frekvenci a šíku QRS pro



Jaký je rytmus?



Jaký je rytmus?



Jaký je rytmus?



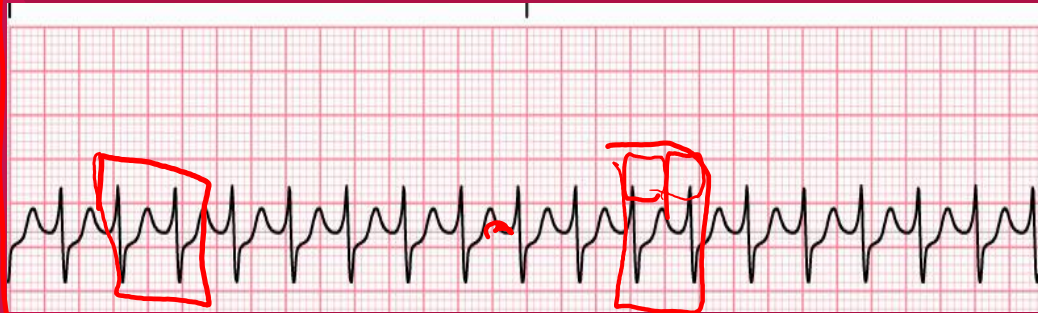
Prav.
Jiny

- Počet tepů za 1 minutu
- Hodnocení lze rozvinout na bradykardie a tachykardie

Pravidelná srdeční akce

Výpočet

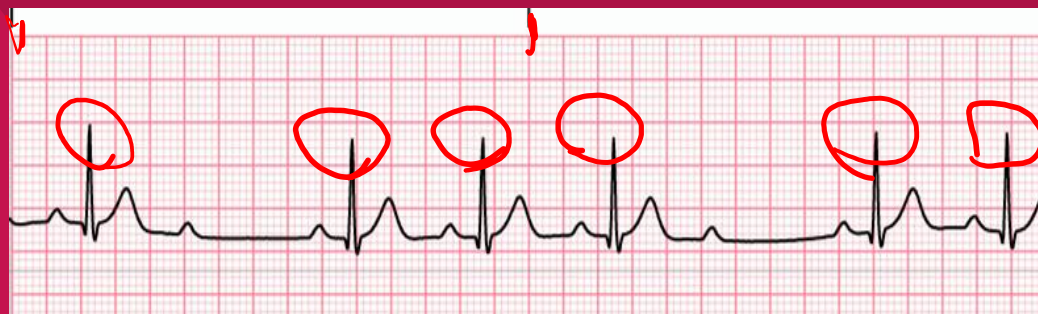
1



- 1500/ malých čtverců (0,04s) mezi R-R intervalem
 - $1500/8 = 187$ tepů/min
- NEBO
- 300/ velkých čtverců (0,2s) mezi R-R intervalem
 - $300/2 = 150$ tepů/min

Nepravidelná srdeční akce

2



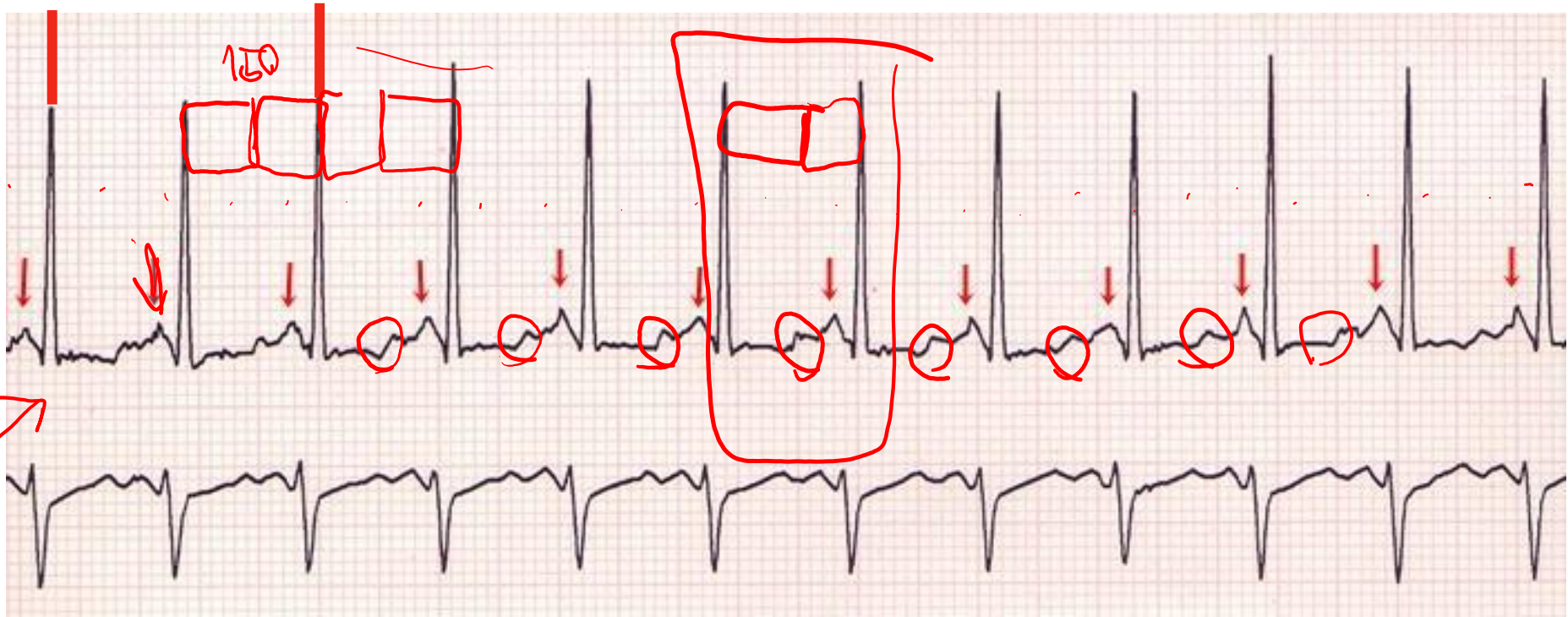
- Nutno započítat maximální délku úseku
- Počítá se počet R-R intervalů v úseku (2s/6s atd)
 - * dopočet do 1 minuty
 - $6 \text{ R-R v } 6 \text{ s} * 10 = 60$ tepů/min

SRDEČNÍ FREKVENCE

- Fyziologicky 55 – 90/min.
- < 55/min. – bradyarytmie
- > 90/min. – tachyarytmie
- Flutter – 250 – 350/min.
- Fibrilace – 400 – 600/min.

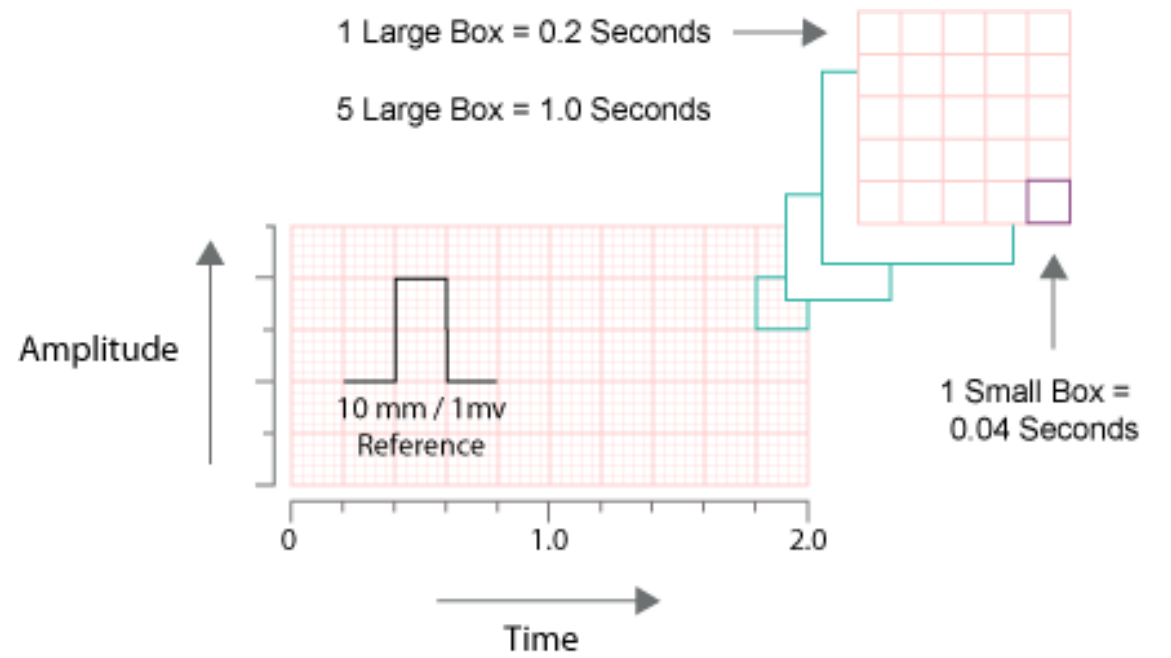
- u felidů, ve dne,
ve spánku

$v_{ij} = 60$



1 velký čtverec X 5 = 1 sekunda

3 R vlny v 1 s x 60 = 180 BPM



VEP.

100

6s



1 R vlny v 1 s x 60 = 60 BPM

3 R vlny v 2 s x 30 = 90 BPM

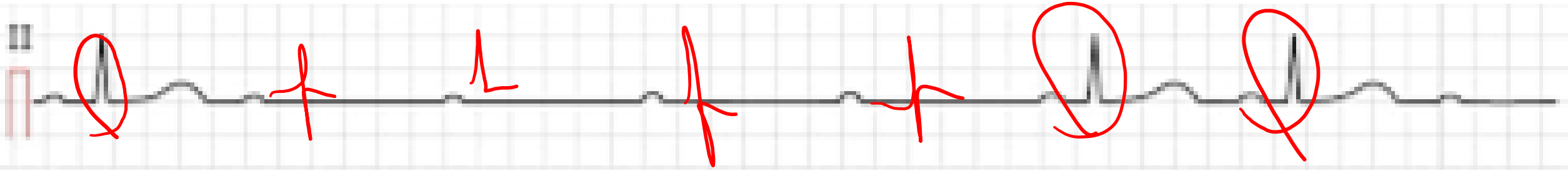
5 R vlny v 3 s x 20 = 100 BPM

10 R vlny v 6 s x 10 = 100 BPM

① IR sin, Ca/min ①

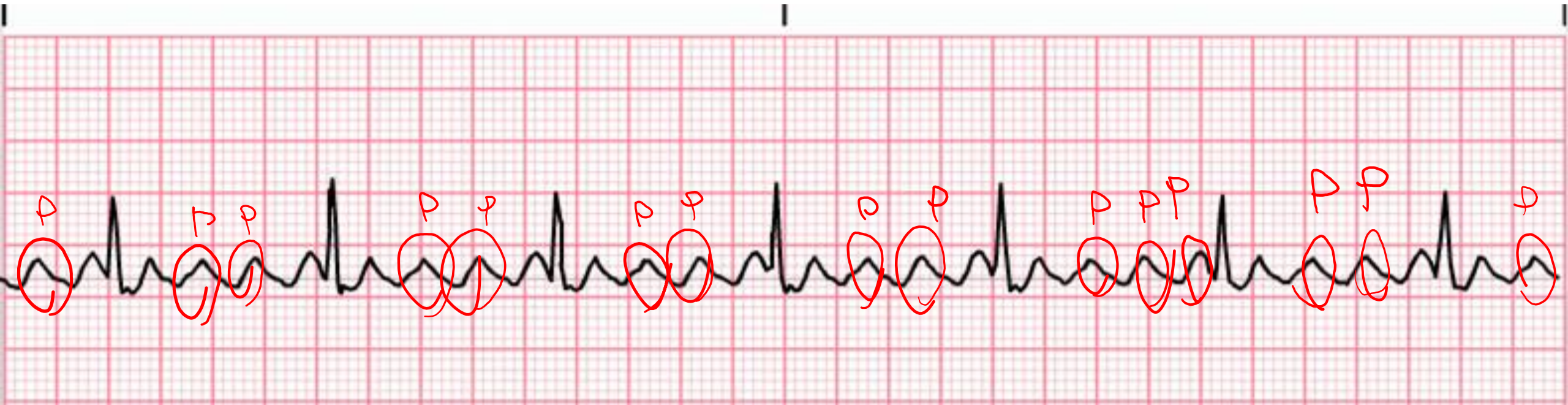


6 R vln v 6 s x 10 = 60 BPM



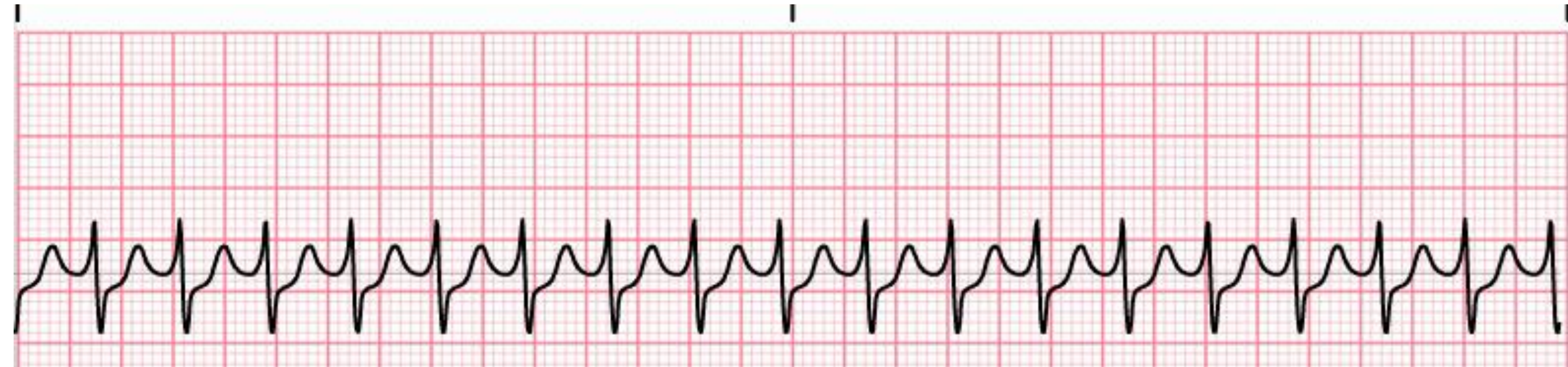
3 R vln v 6 s x 10 = 30 BPM

Reg
70/min



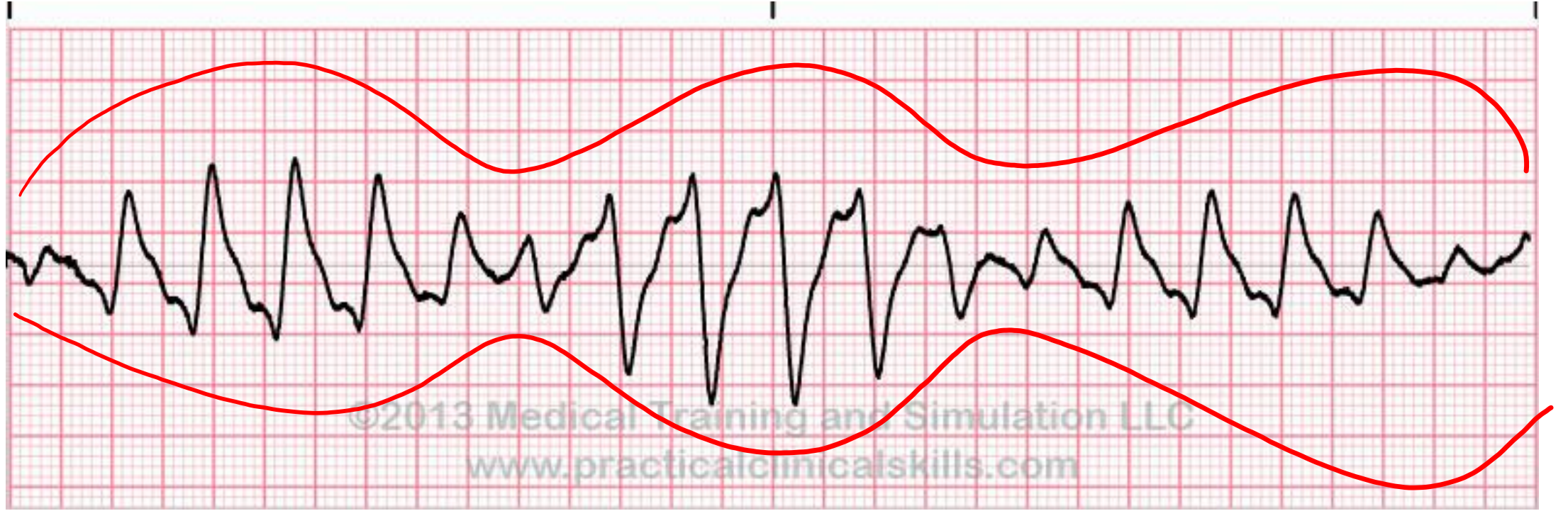
7 R vln (v 6 s) x 10 = 70 BPM

Reg
? - ulze, sinajske
/min



18 R vln (v 6 s) x 10 = 180 BPM



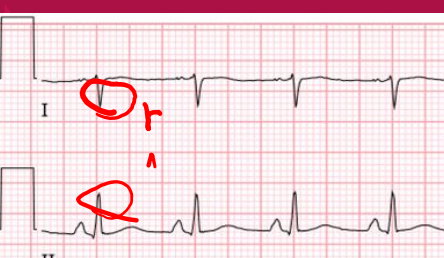
Φ
Φ
Φ



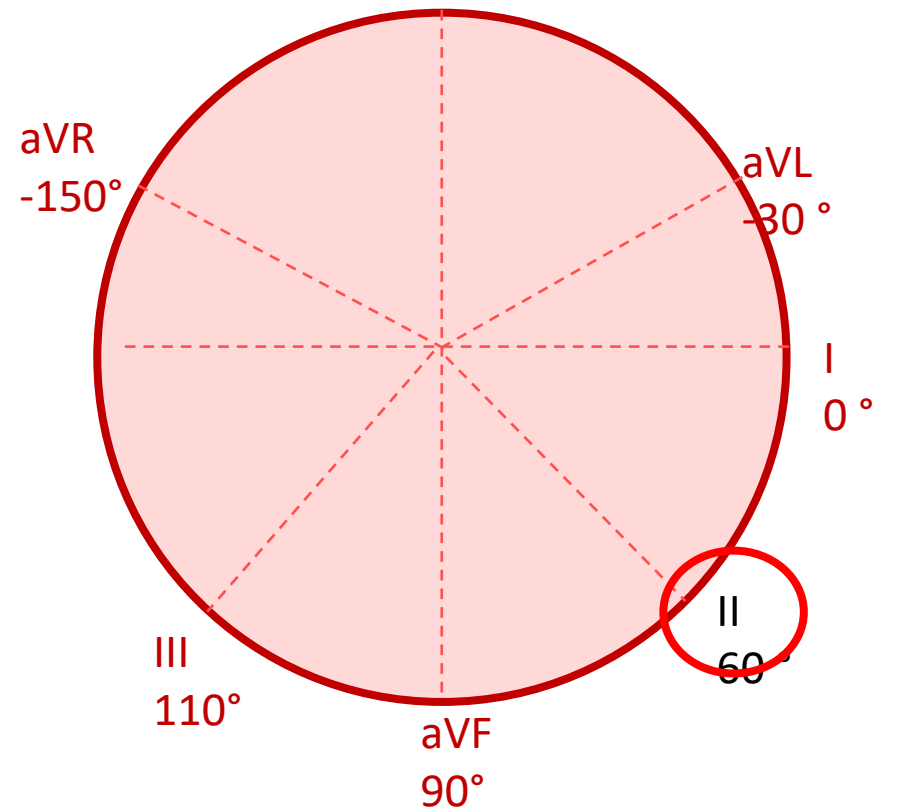
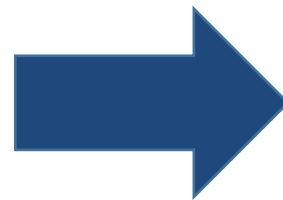
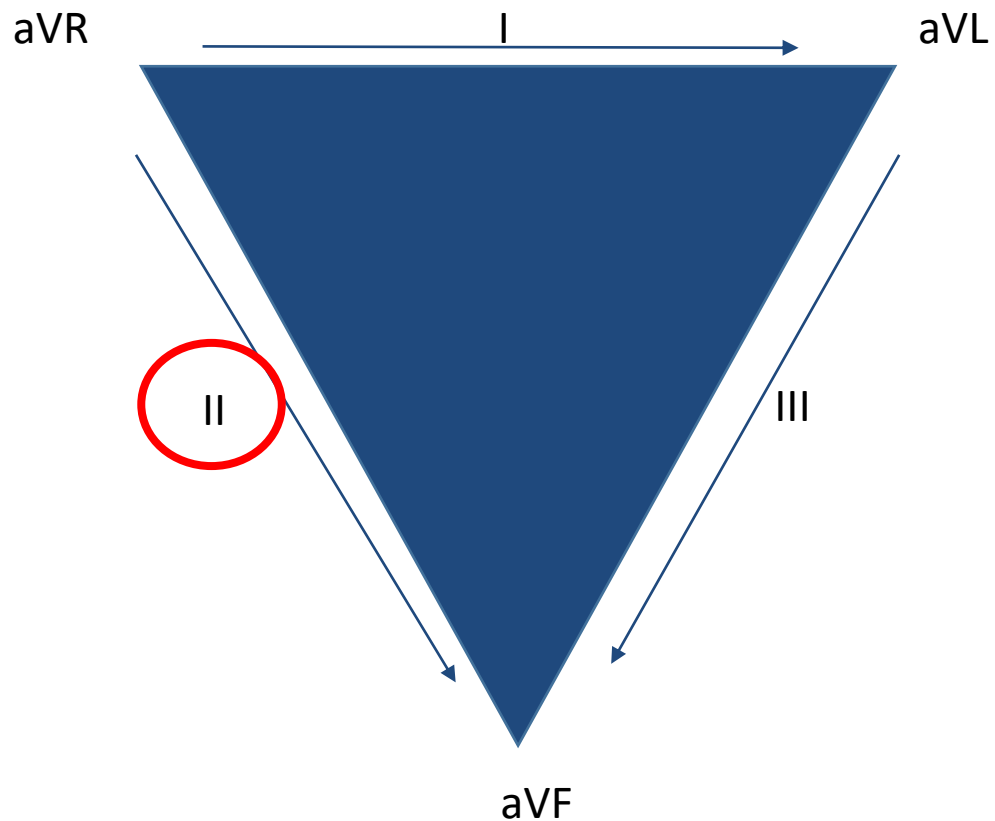
Elektrická osa srdeční

- Standardně elektrický směr QRS komplexu.
- Rozdělení na deviace doprava, doleva, extrémní a intermediální
- Několik úrovní přesnosti - Dle 2 svodů, dle isolinie a výpočet einthovenova trojúhelníku

Hrubý odhad osy dle odhadu z I a II svodu potž. I

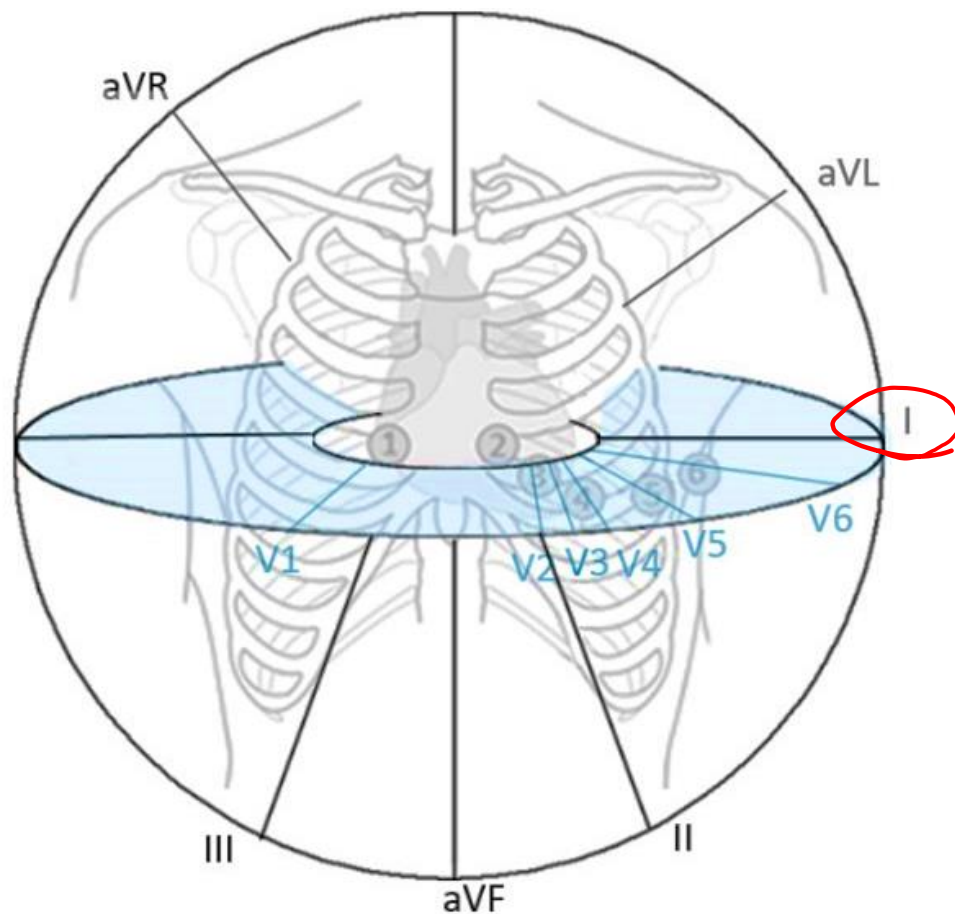
	I svod	II svod	Interpretace
1 	↑	↑	<ul style="list-style-type: none">• Normální osa• -30° až 90°
2 	↑	↓	<ul style="list-style-type: none">• Deviace doleva• -30° až -90°
3 	↓	↑	<ul style="list-style-type: none">• Deviace doprava• 90° až 180°

EINTHOVENŮV TROJÚHELNÍK A OSA -úhly



SRDEČNÍ OSA – souvislost se svody

Podobnost čistě náhodná?



I BOČNÍ STĚNA	AVR  Kardioblog kardiologie.blogspot.cz	V1 SEPTUM	V4 PŘEDNÍ STĚNA
II SPODNÍ STĚNA	AVL BOČNÍ STĚNA	V2 SEPTUM	V5 BOČNÍ STĚNA
III SPODNÍ STĚNA	AVF SPODNÍ STĚNA	V3 PŘEDNÍ STĚNA	V6 BOČNÍ STĚNA

URČENÍ OSY

Hlavička

Vent. rate	94	BPM
PR interval	168	ms
QRS duration	90	ms
QT/QTc	354/442	ms
P-R-T axes	70 75	51

Normal sinus rhythm
Possible Left atrial enlargement
Nonspecific T wave abnormality
Abnormal ECG

Končetinové bipolární svody

I

II

III

Končetinové unipolární svody

aVR

aVL

aVF

Hrudní unipolární svody

V1

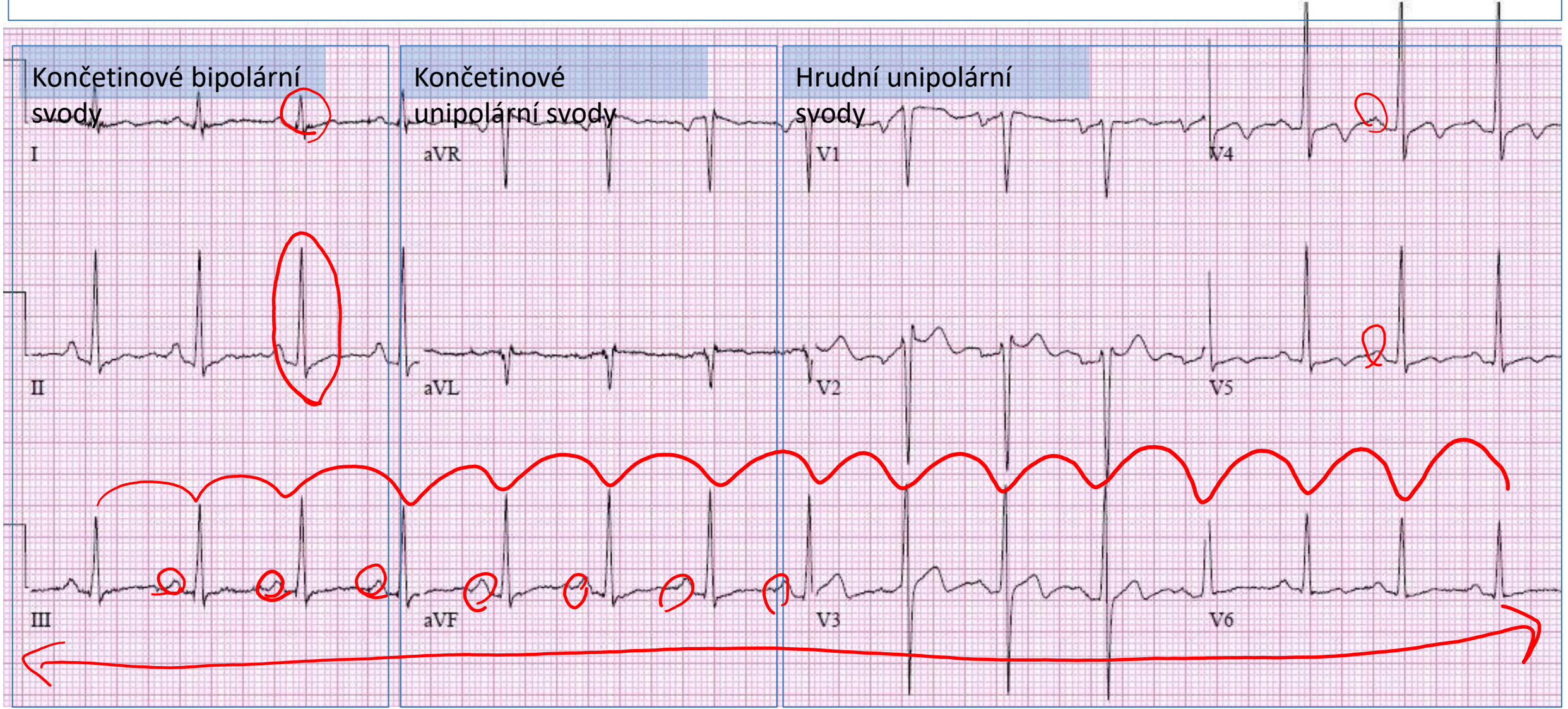
V2

V3

V4

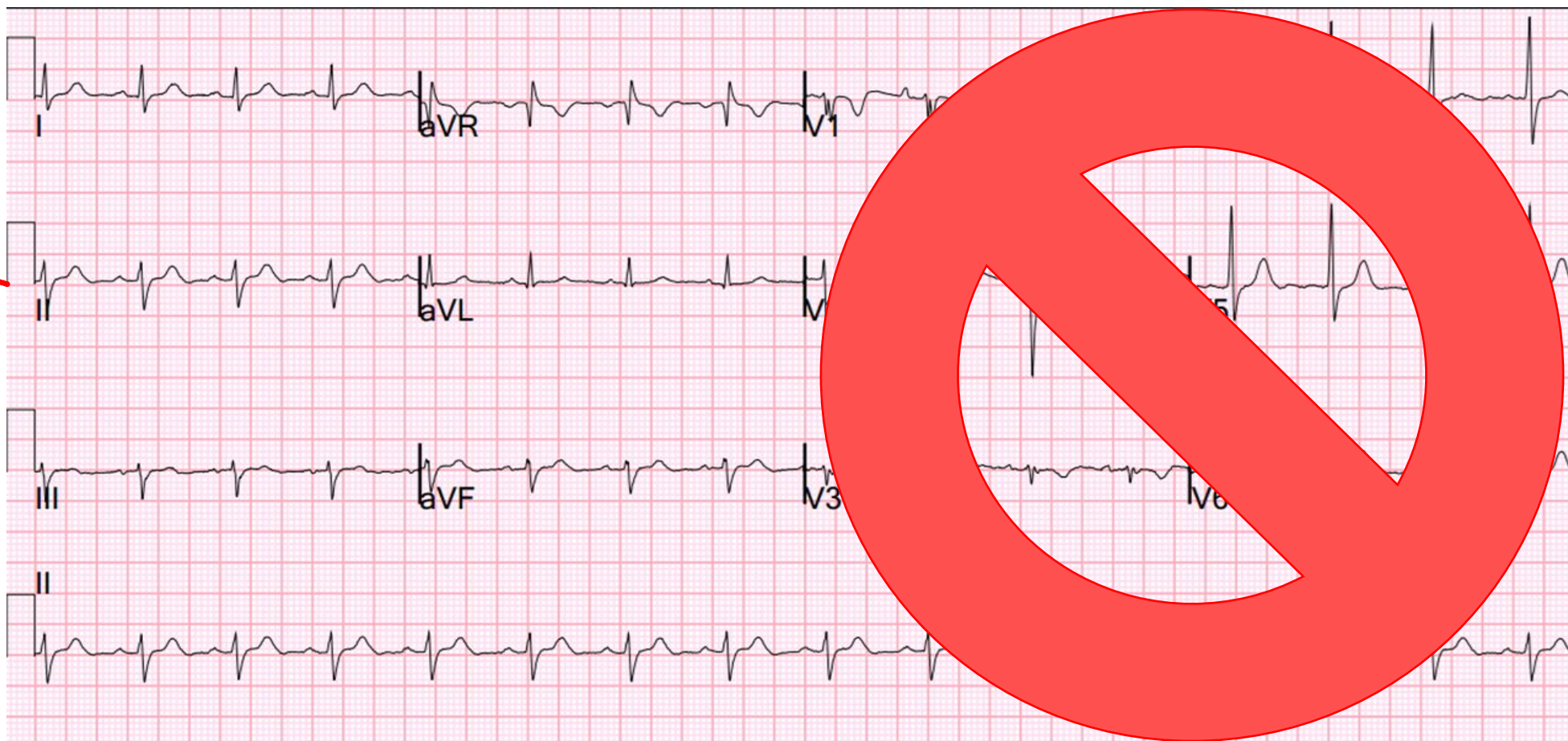
V5

V6

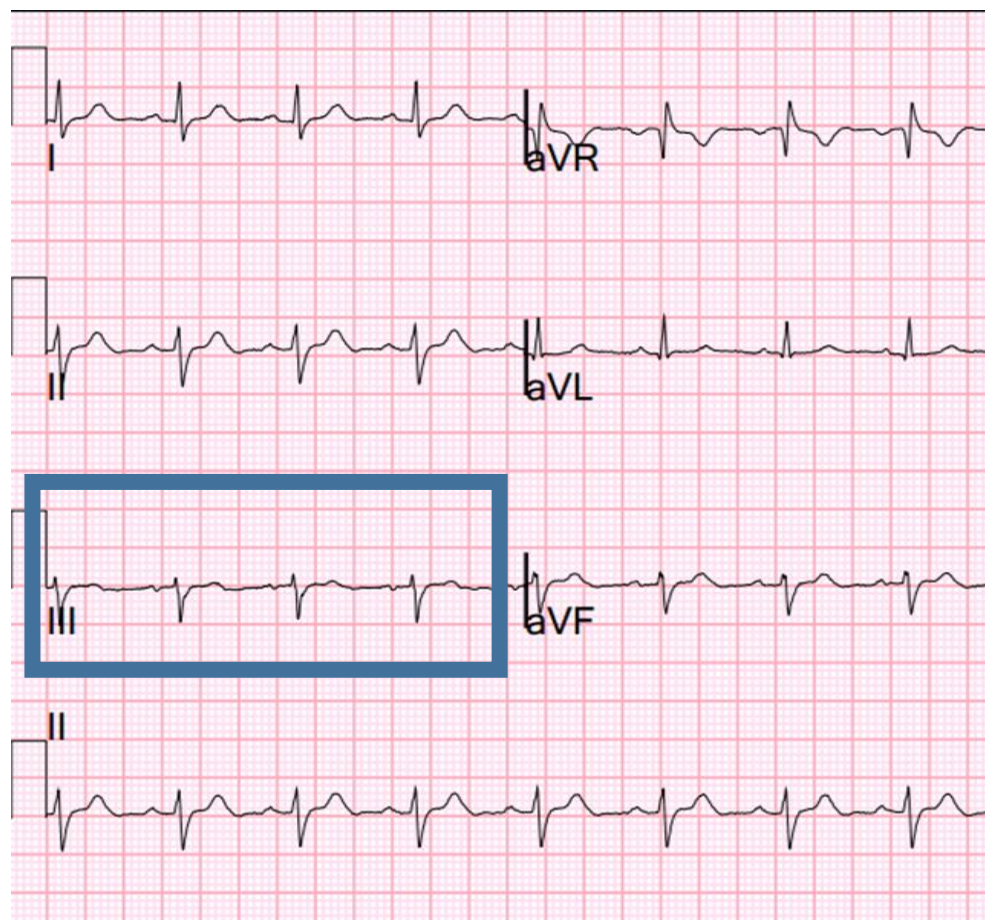


Pravidlo isoelektrické osy

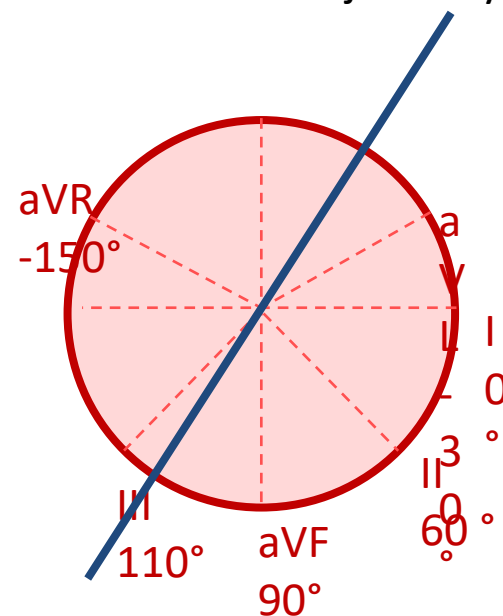
De ~~pracuje~~ se s končetinovými svody



Pravidlo isoelektrické osy



1. Kde je signál kolmý na svod?
aVR
2. Kde od aVR bude mířit největší výchylka?



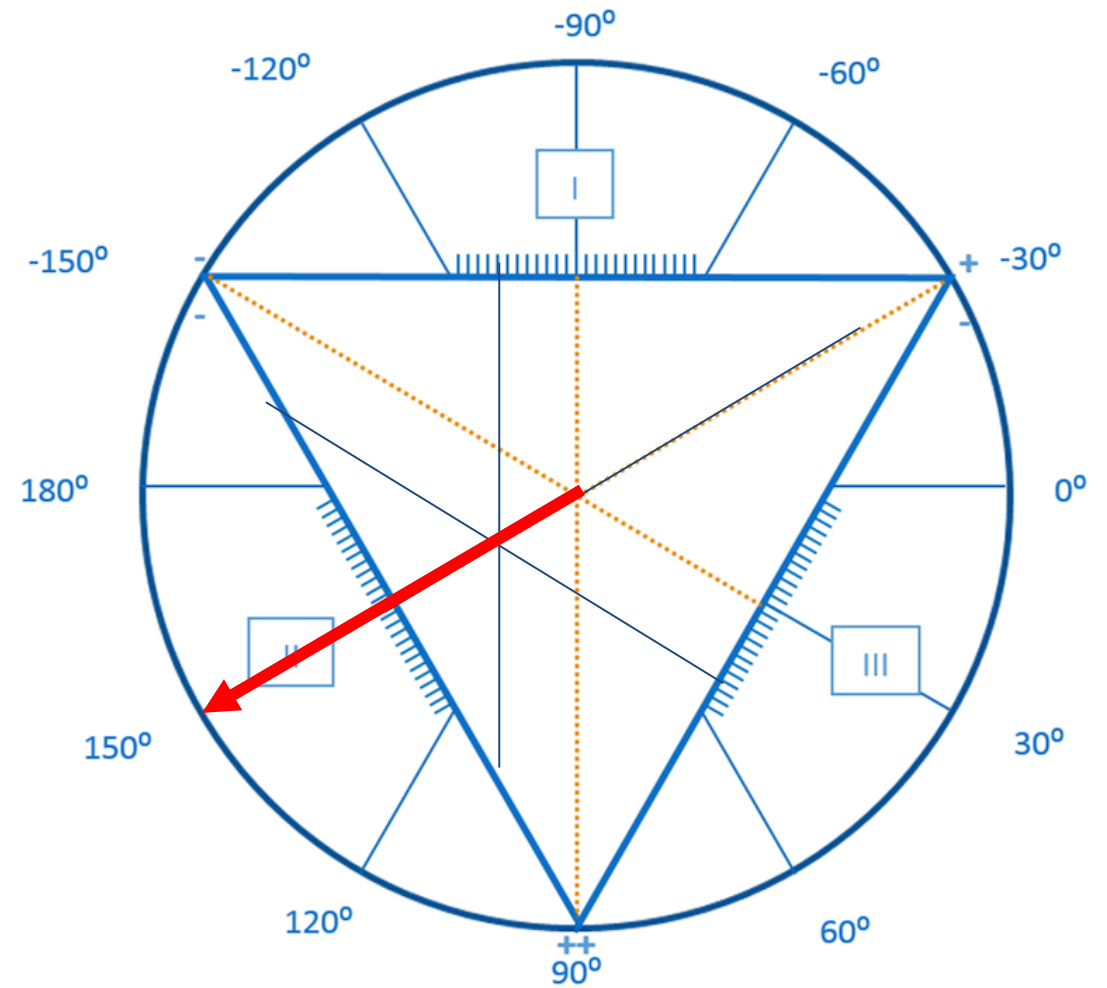
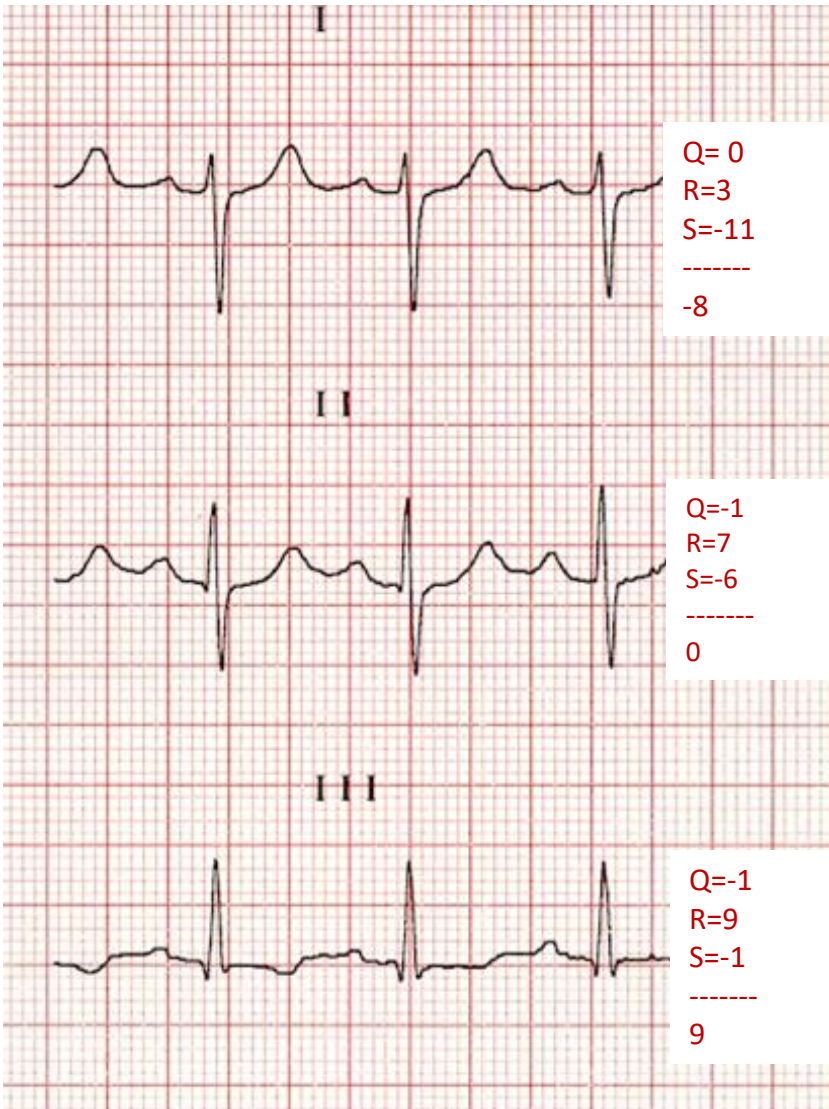
3. Míří elektrický signál k III svodu?
4. NE. Takže míří na druhou stranu, někam k -60° - -70° -> normální osa

Pravidlo trojúhelníku

Pracuje se s končetinovými bipolárními svody

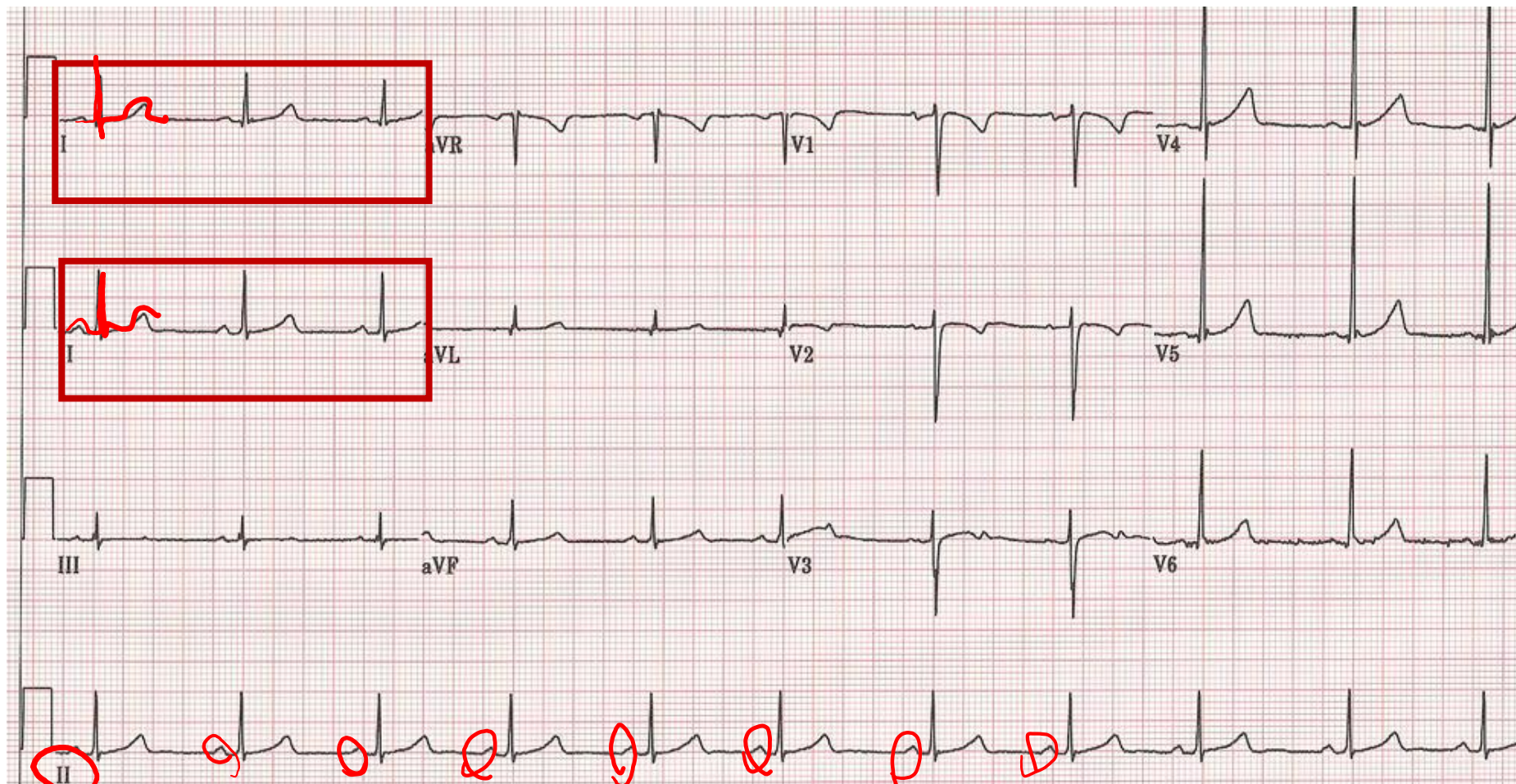


1. Suma QRS (masa která pracuje),
svodu I II III



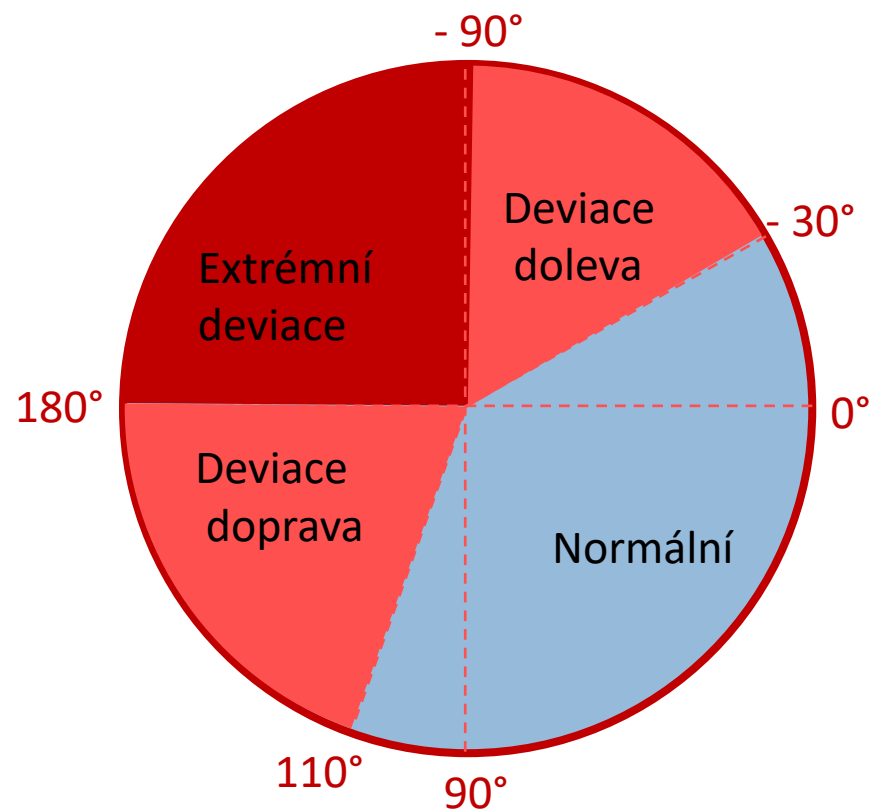
Pravidlo I a aVF nebo I a II

1. případ

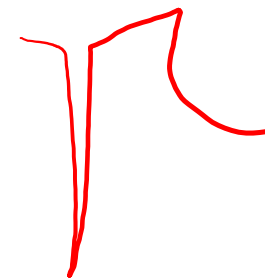
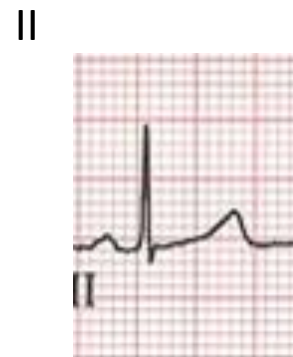
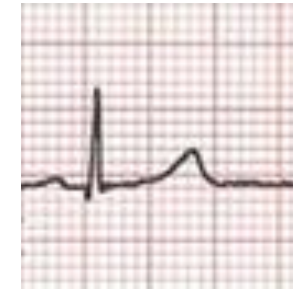
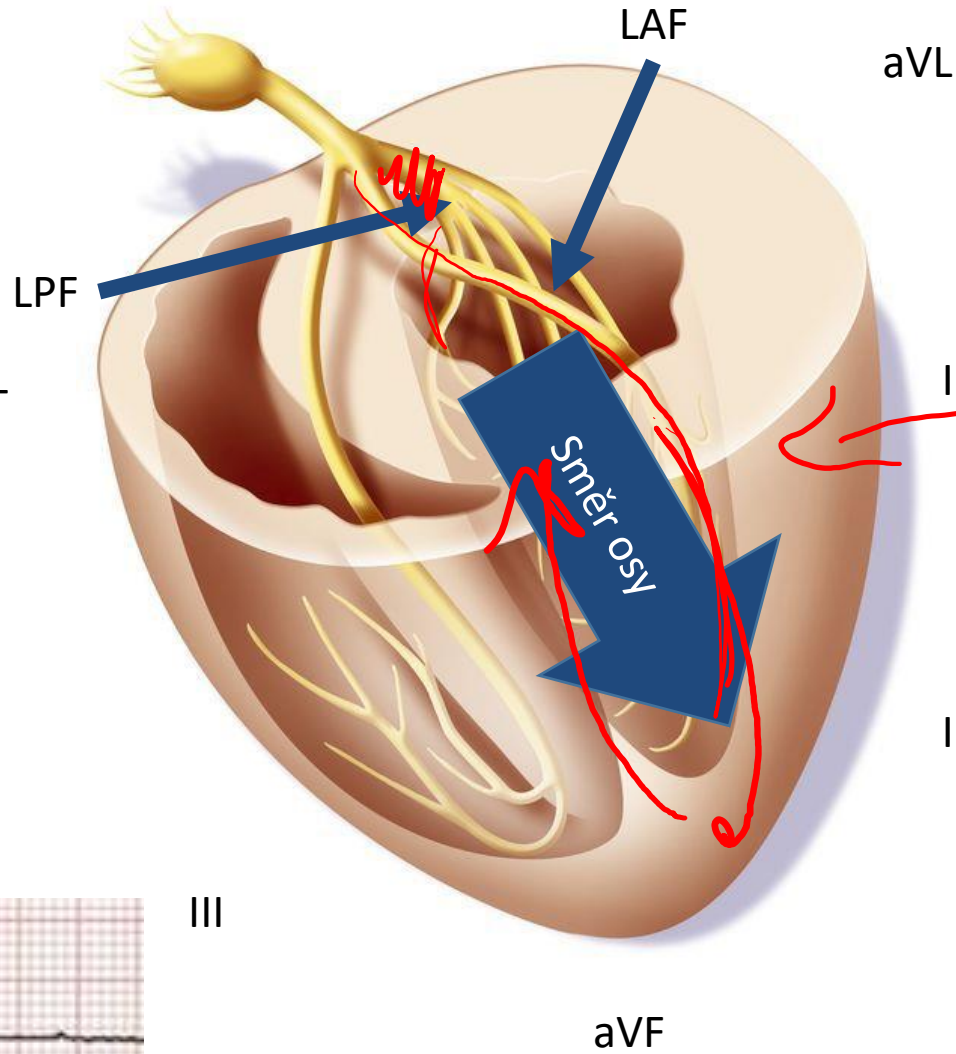
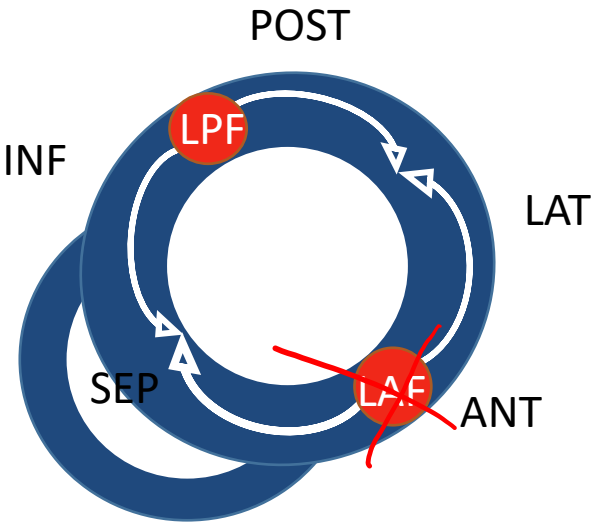


Reg. 1

To znamená...normální osa



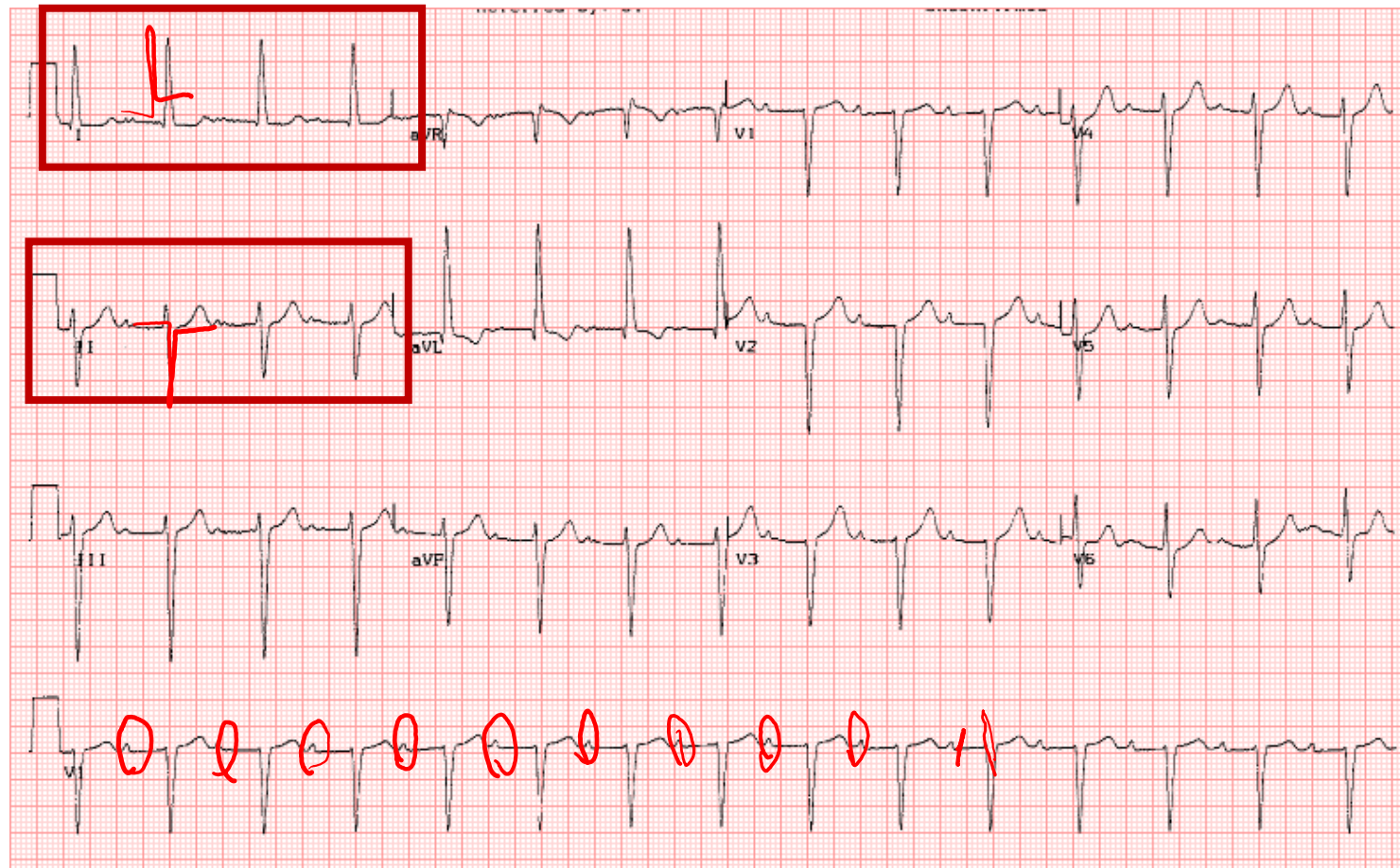
Proč?



aVF

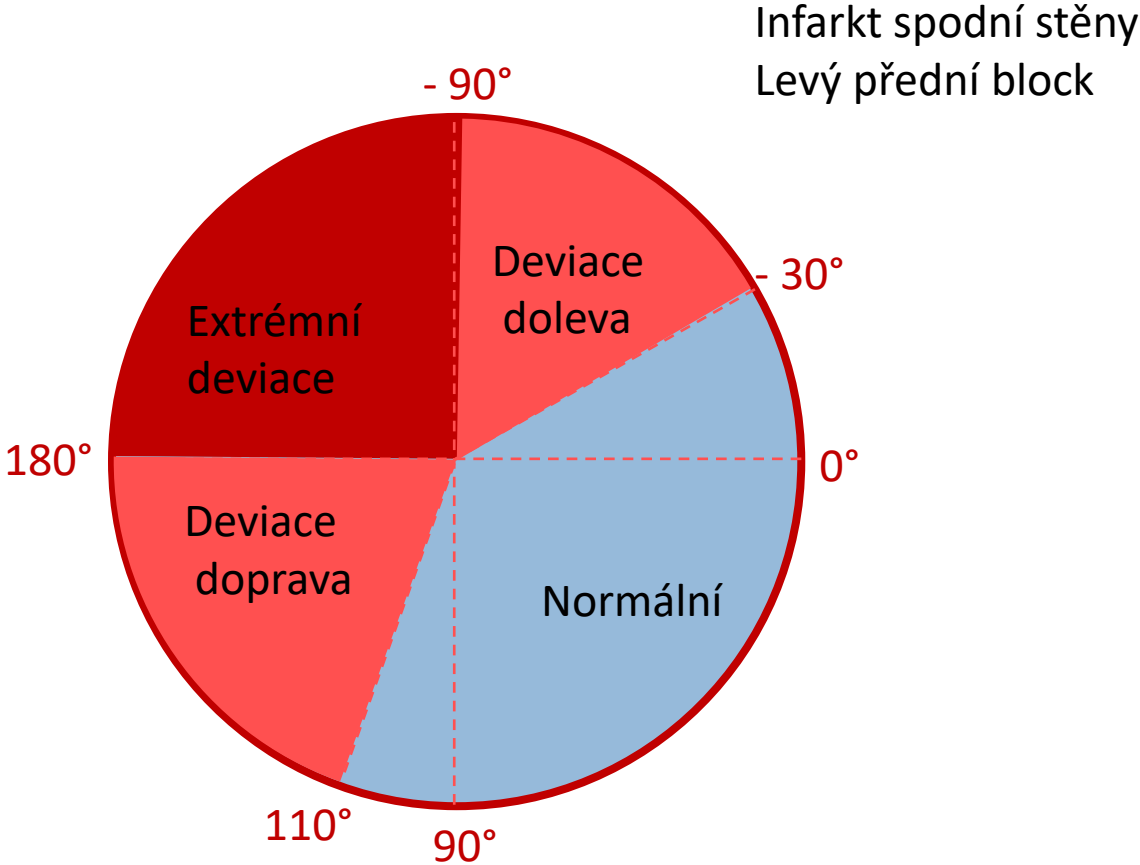
2. případ

Dn levá

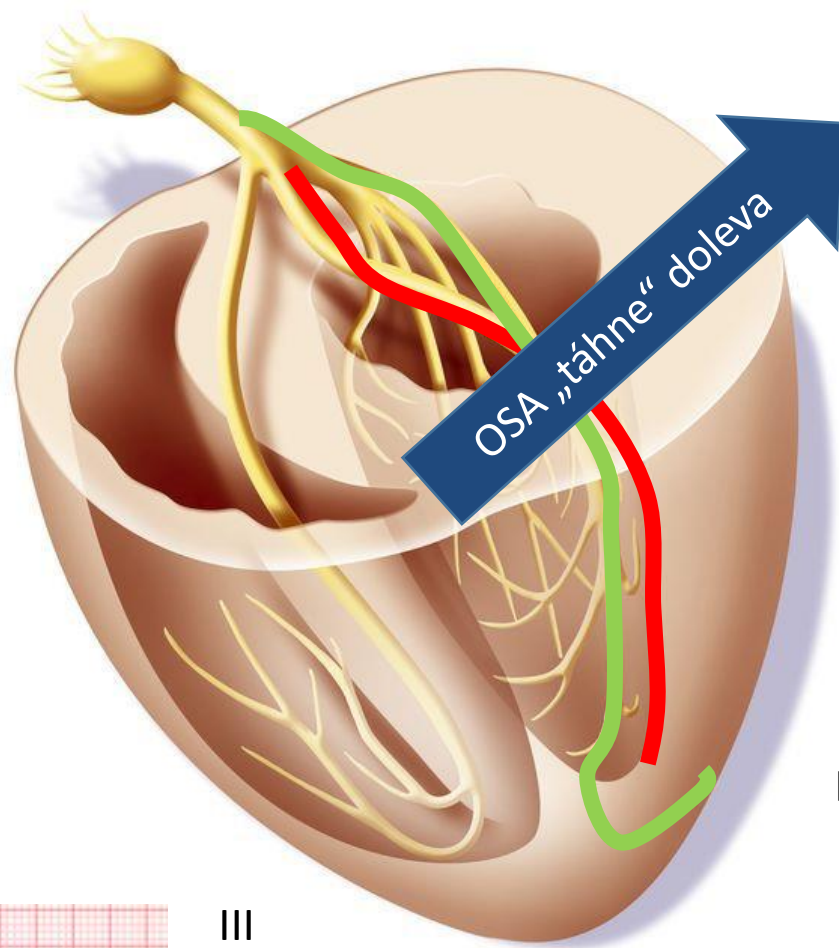
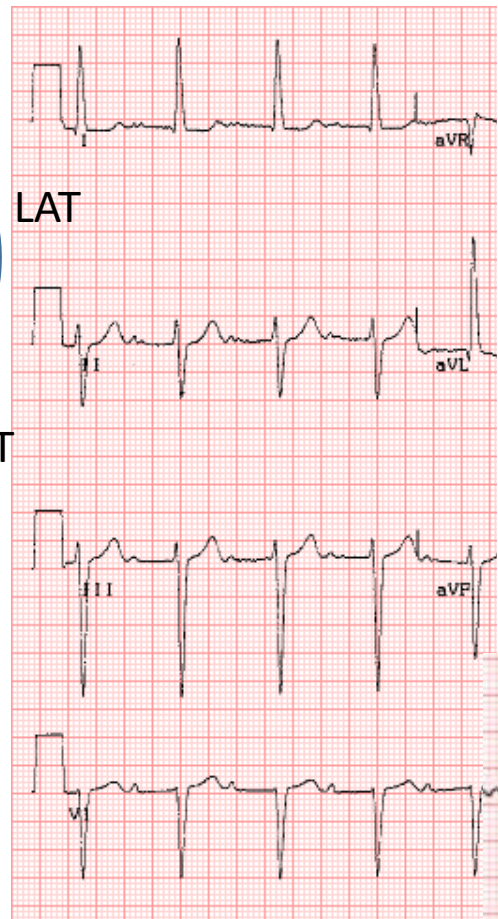
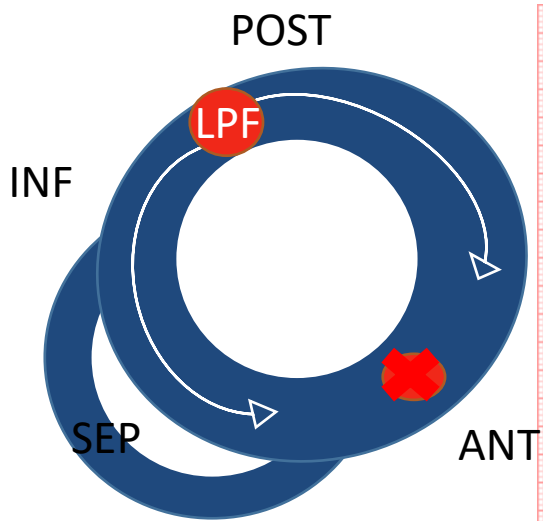


Res.

To znamená...deviace doleva



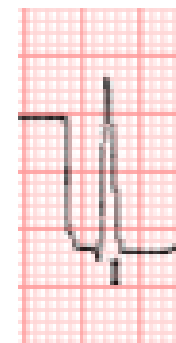
Proč?



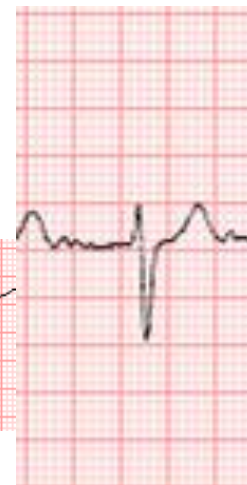
aVL



I

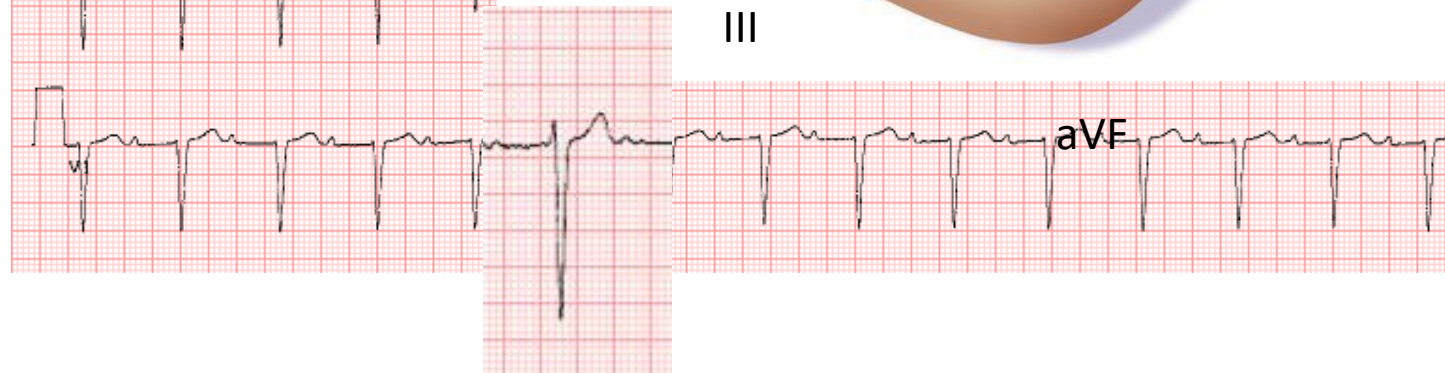


II

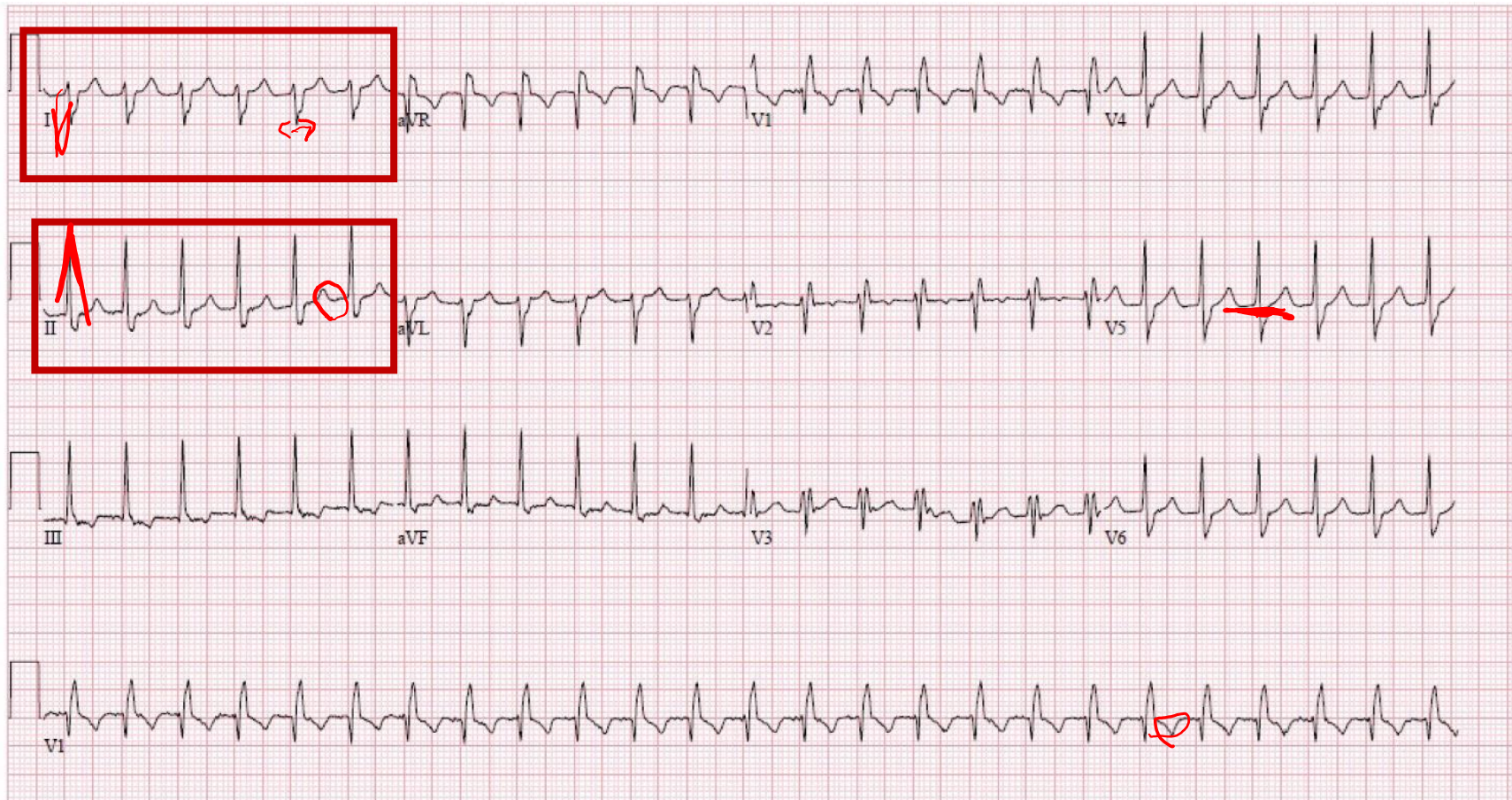


III

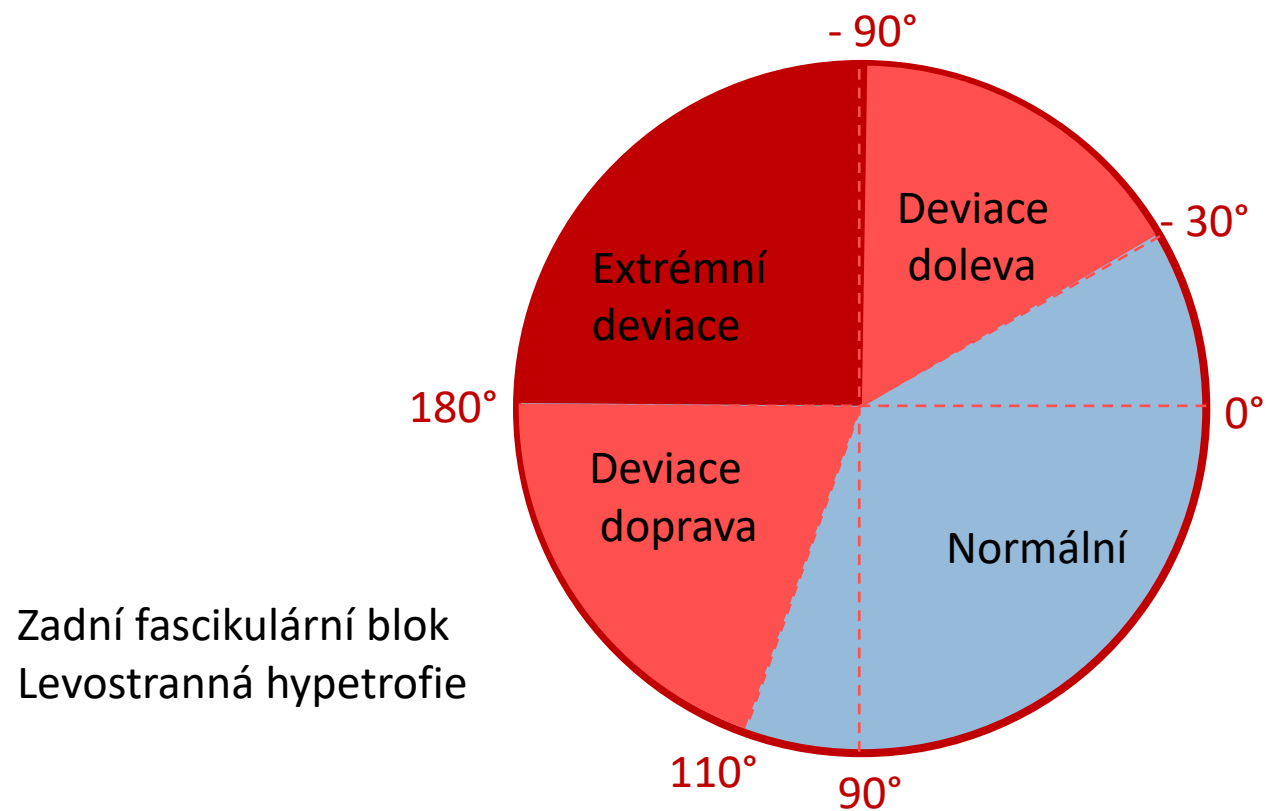
aVF



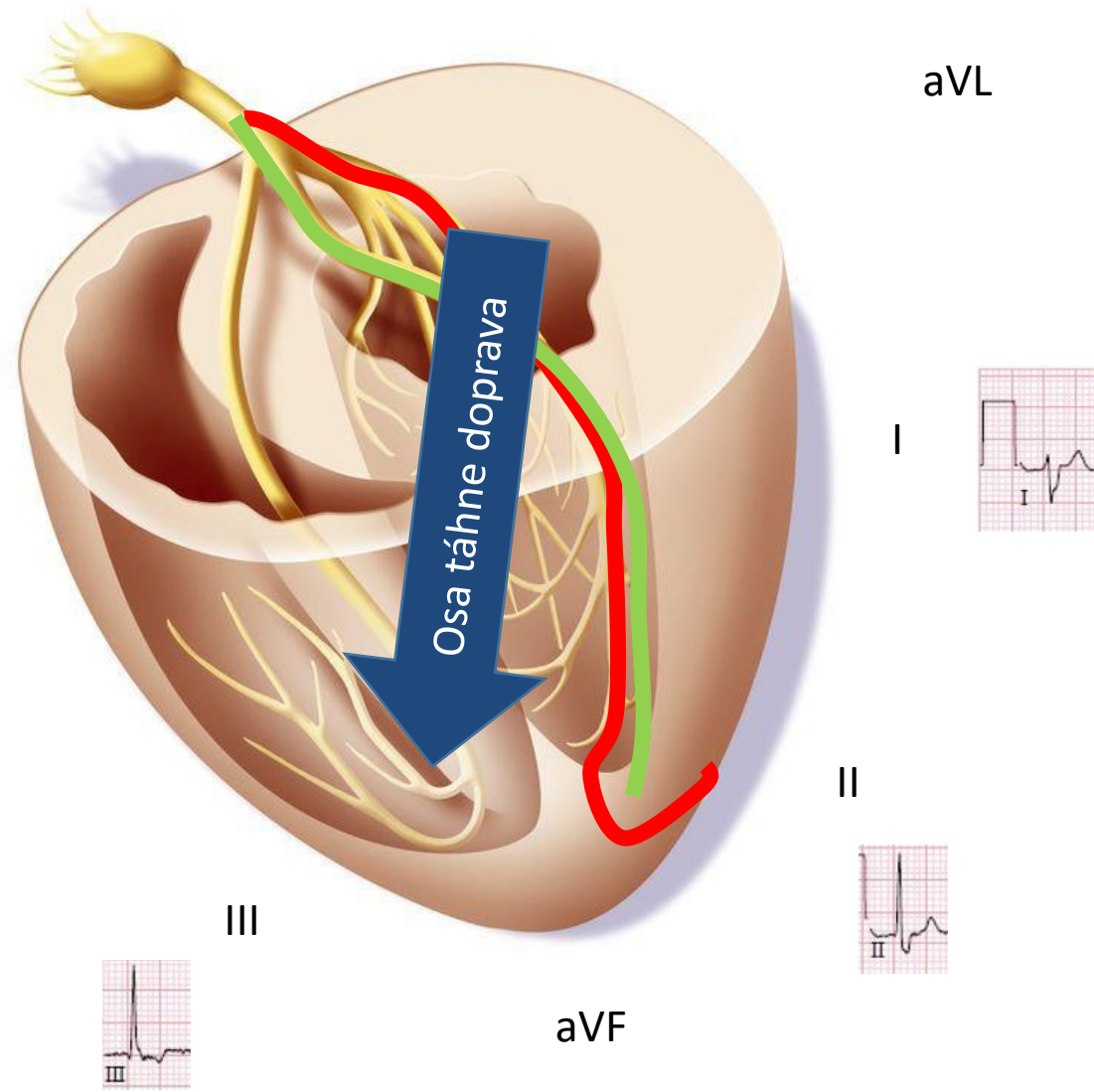
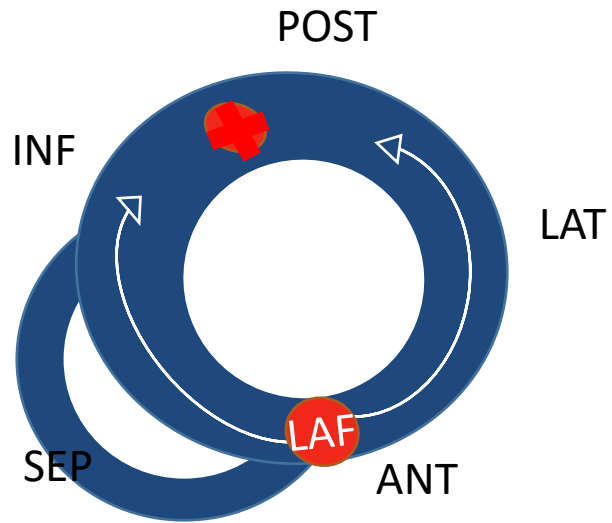
3. případ



To znamená...deviace doprava

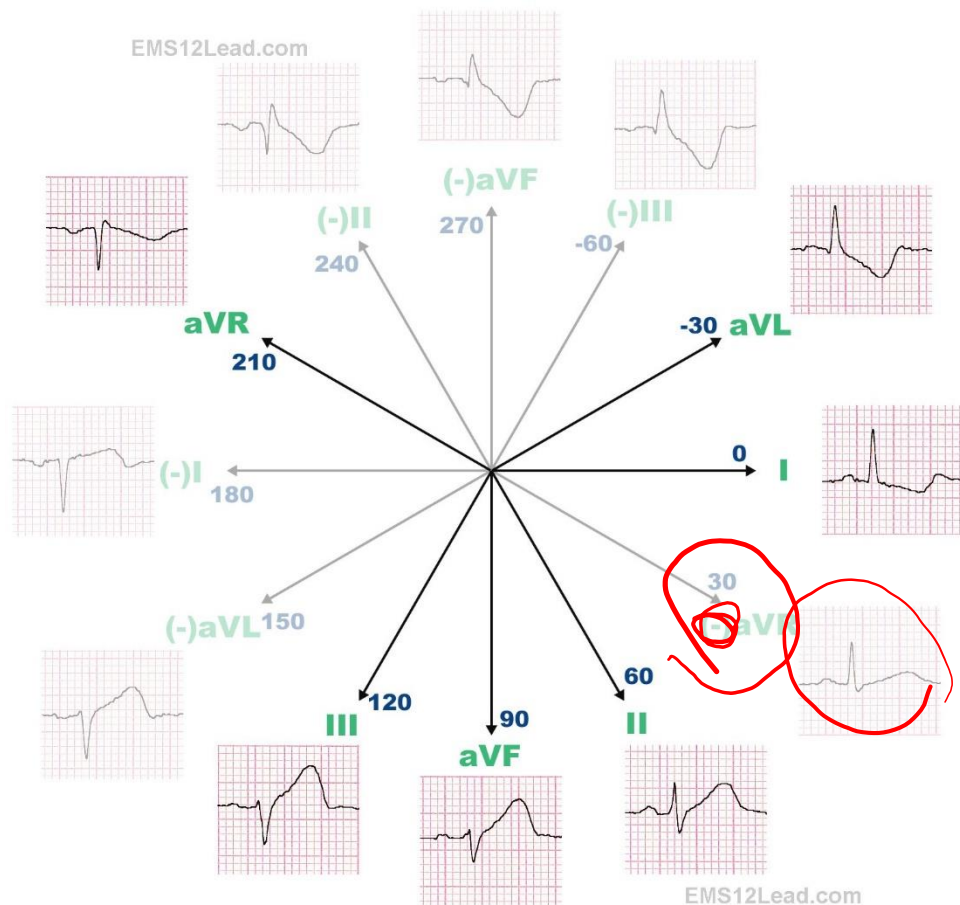


Proč?



KONTROLA SVODU

- 1. podívejte se jak se svod jmenuje aVR, aVF, aVL – ok . Pokud vidíte **-aVR** atd. zbystřete (svod je u některých EKG opačný integrovaně).
- 2. je aVR opačný ostatním svodům (hlavně II a V5 a V4) ... správně zapojené svody.



- https://www.youtube.com/watch?v=xIZQRjkwV9Q&ab_channel=Osmosis
- <https://www.stefajir.cz/?q=ekg-obecne>
- https://www.nottingham.ac.uk/nursing/practice/resources/cardiology/function/placement_of_leads.php
- <https://studyaids.com/materials%2019-20/ CVS Booklet 2nd-edition.pdf>
- <https://www.techmed.sk/pq-interval/>

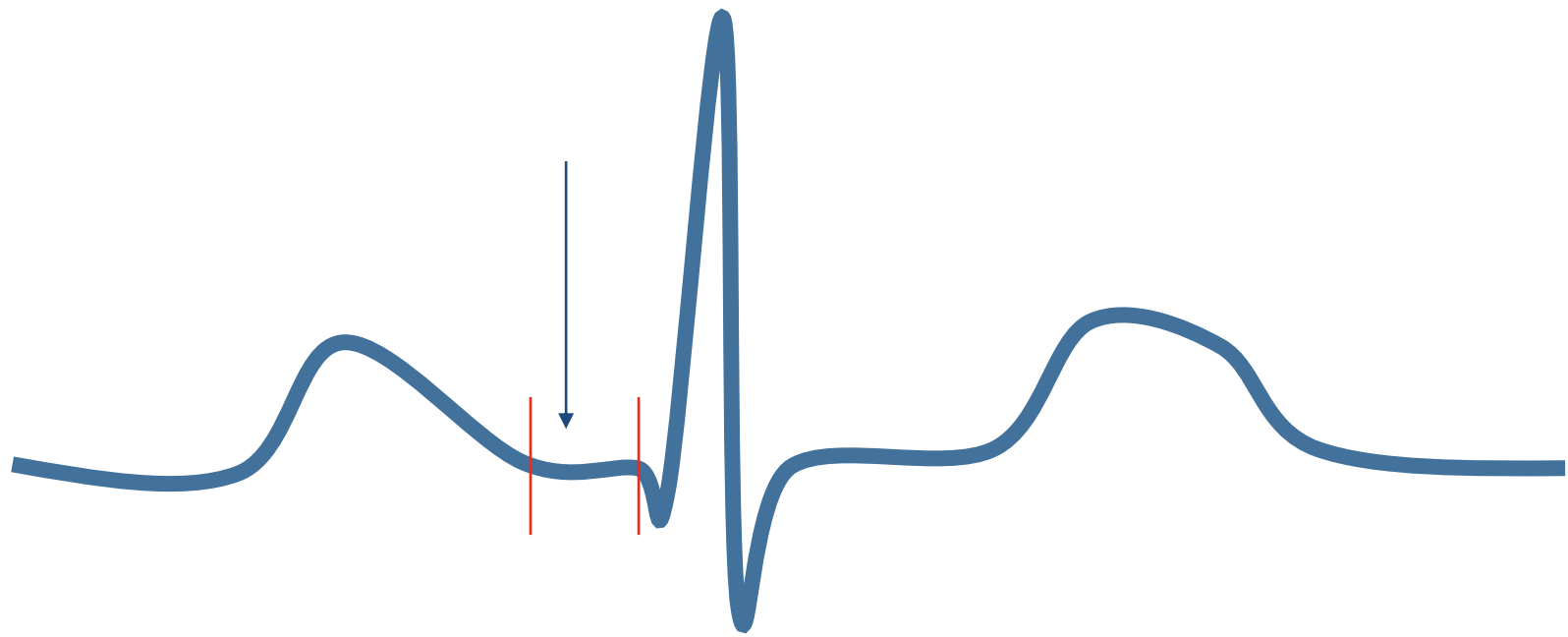


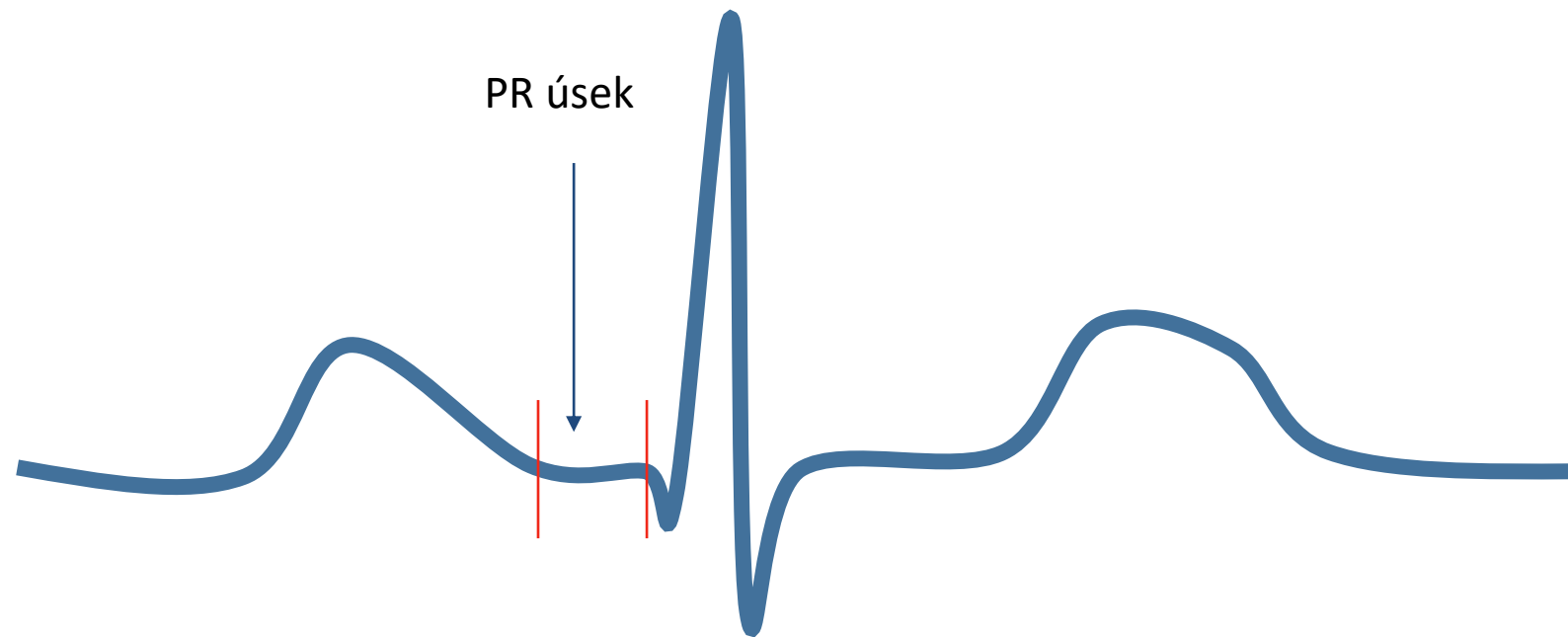
V1a P



P vlna značí aktivitu:

- ✓ 1. síní
0 (0%)
- 2. komor
0 (0%)
- 3. siní i komor
0 (0%)





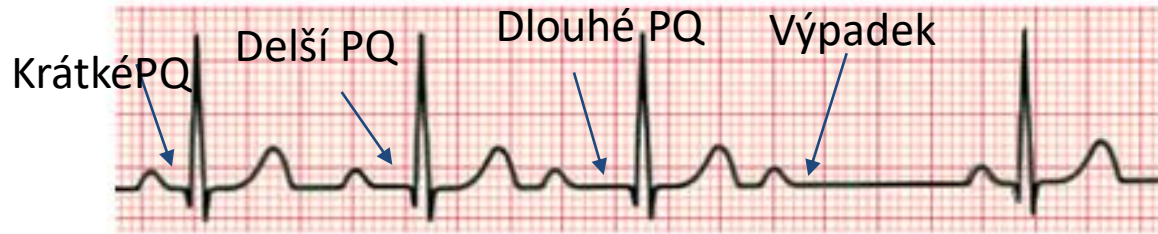
Lze všechny typy AV blokát určit skrze PR(Q) úsek?

- ✓ 1. ANO
- 2. NE

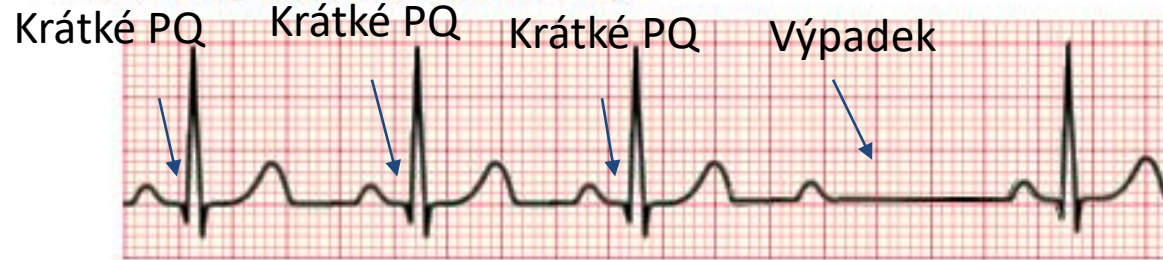
First degree AV block



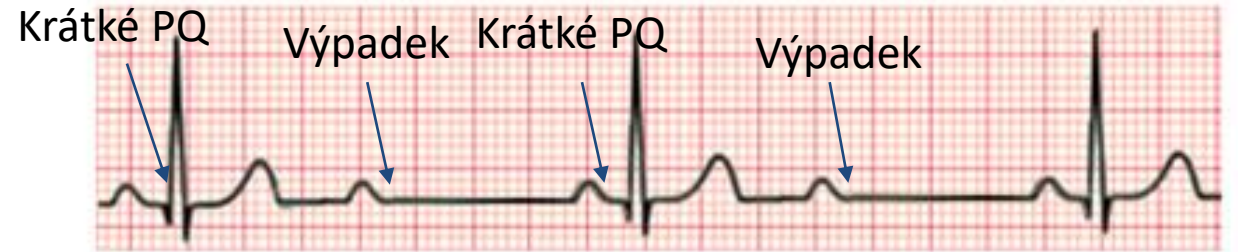
Second degree AV block (Mobitz I or Wenckebach)



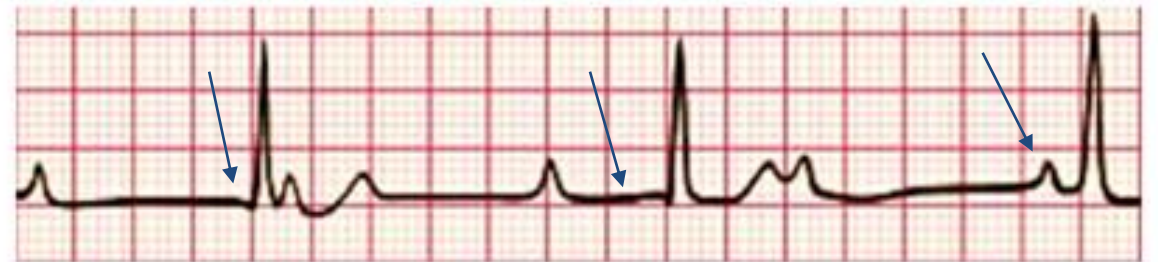
Second degree AV block (Mobitz II)

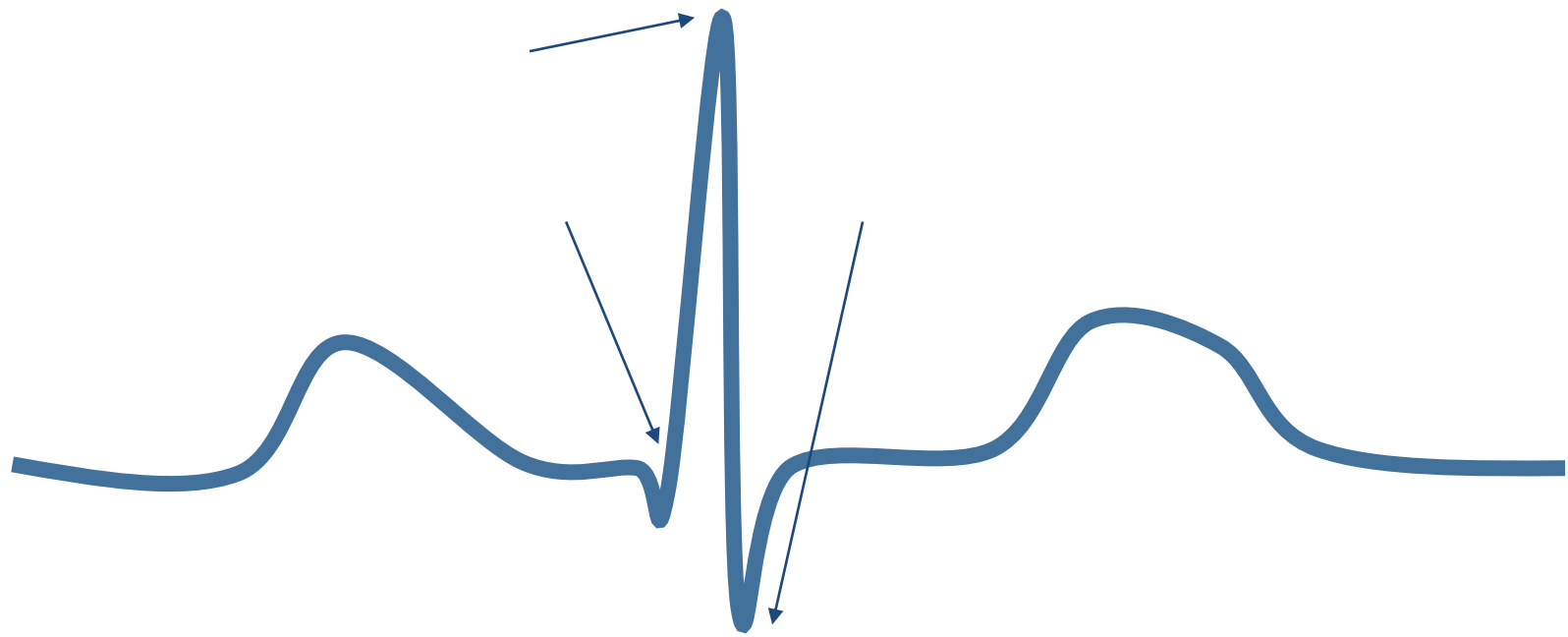


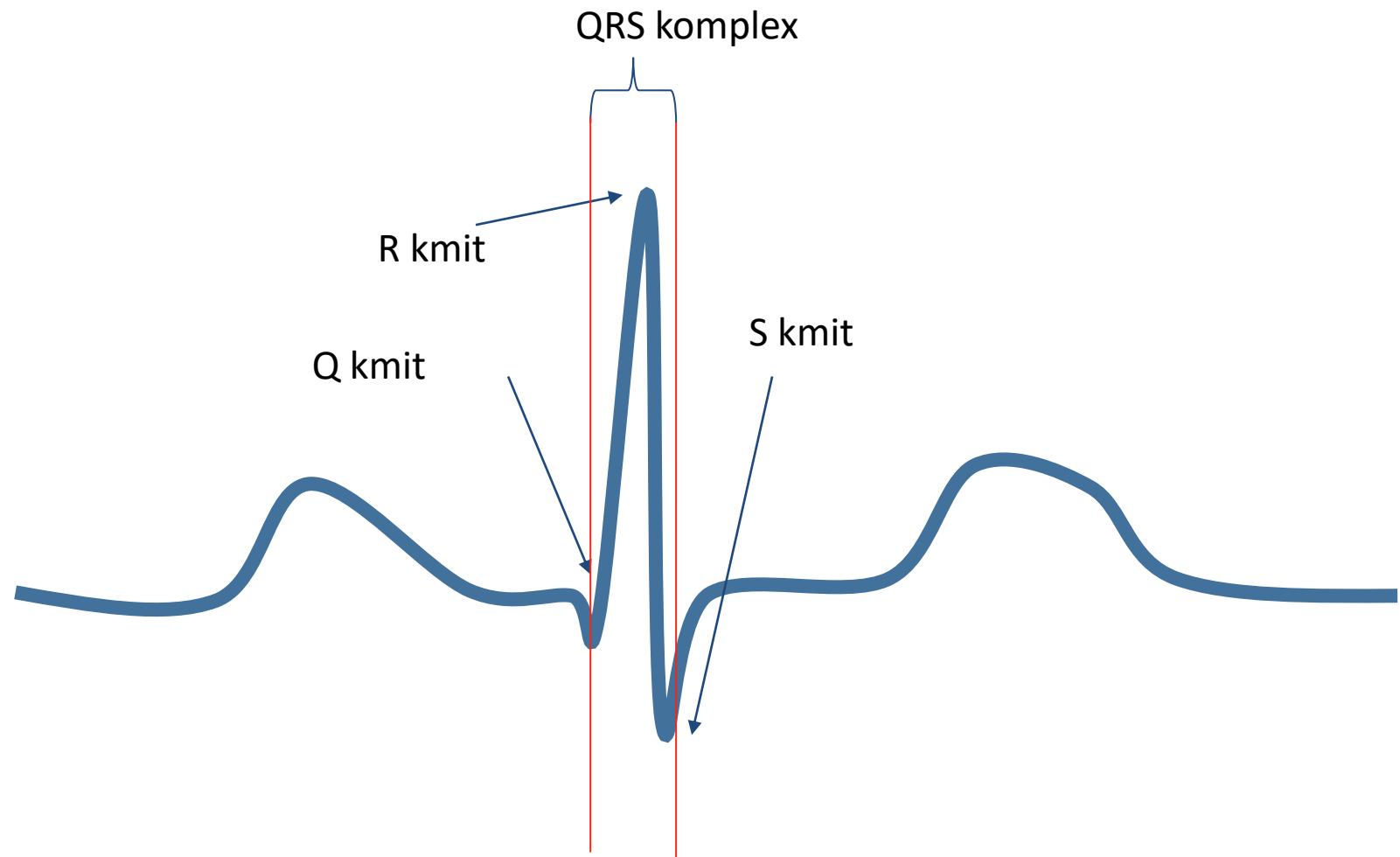
Second degree AV block (2:1 block)



Third degree AV block with junctional escape







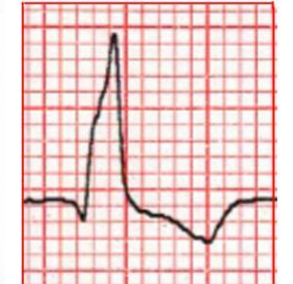
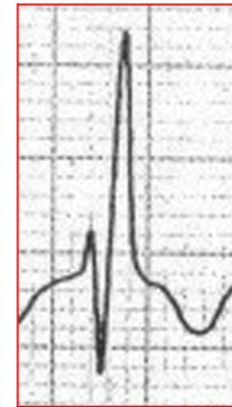
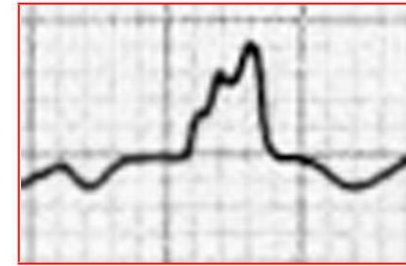
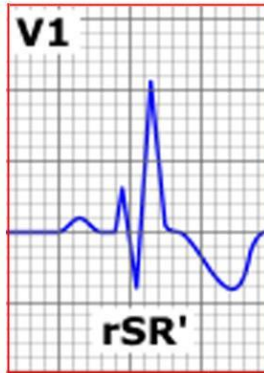
QRS svědčí o:

Vote for up to 2 choices

- ✓ 1. elektrická aktivita prošla na Purkyňova vlákna
- ✓ 2. reprezentuje stah komor myokardu

QRS má hodně
společného s blokádami
T. ramének

RŮZNÉ MORFOLOGIE RBBB VE V1



A také IM

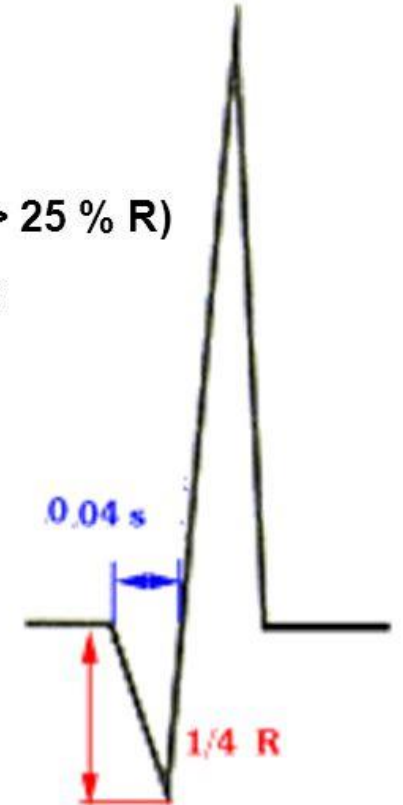
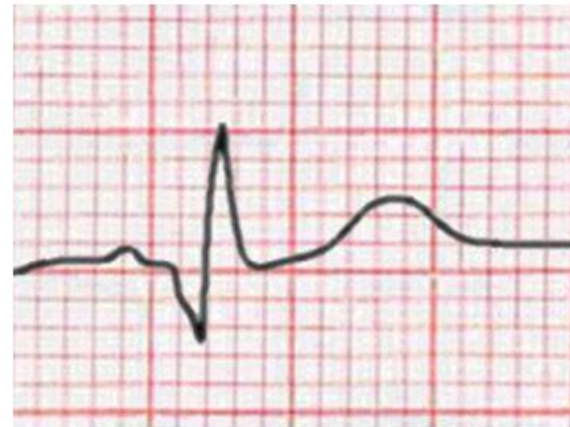
QRS complex

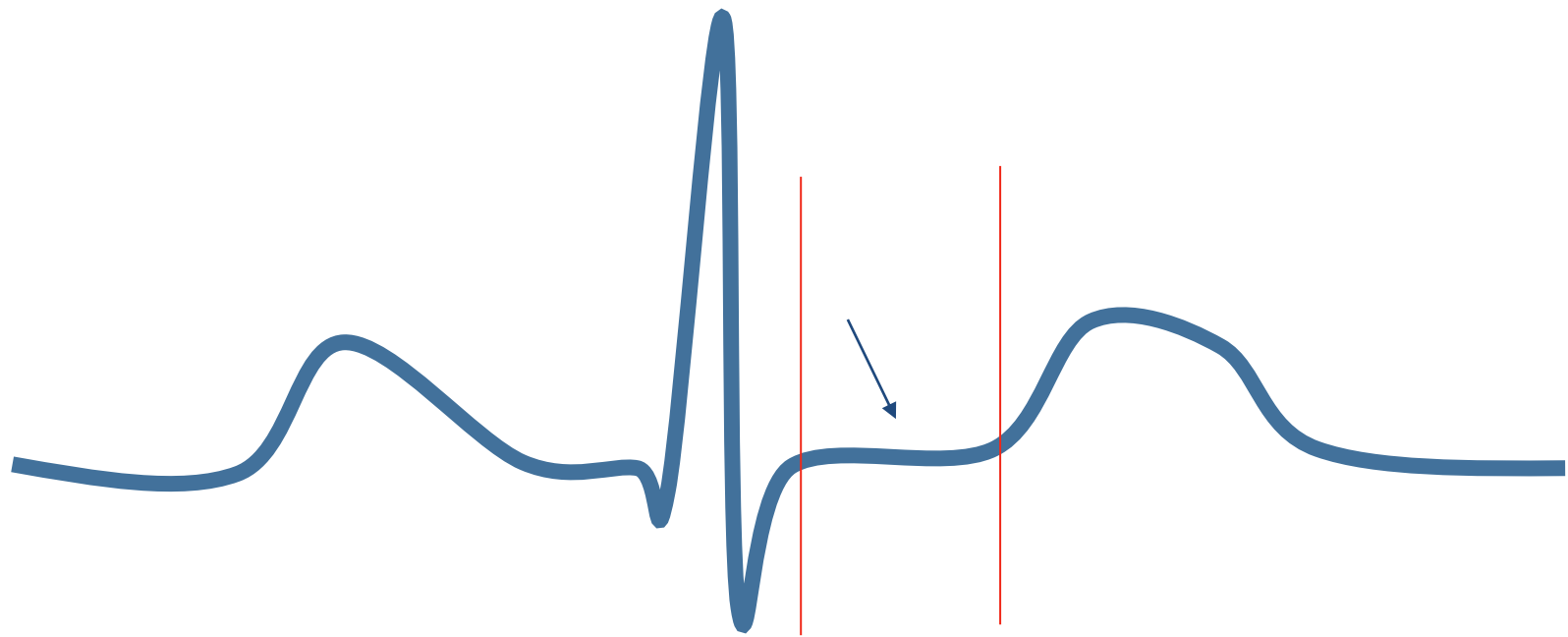
Pathological Q wave

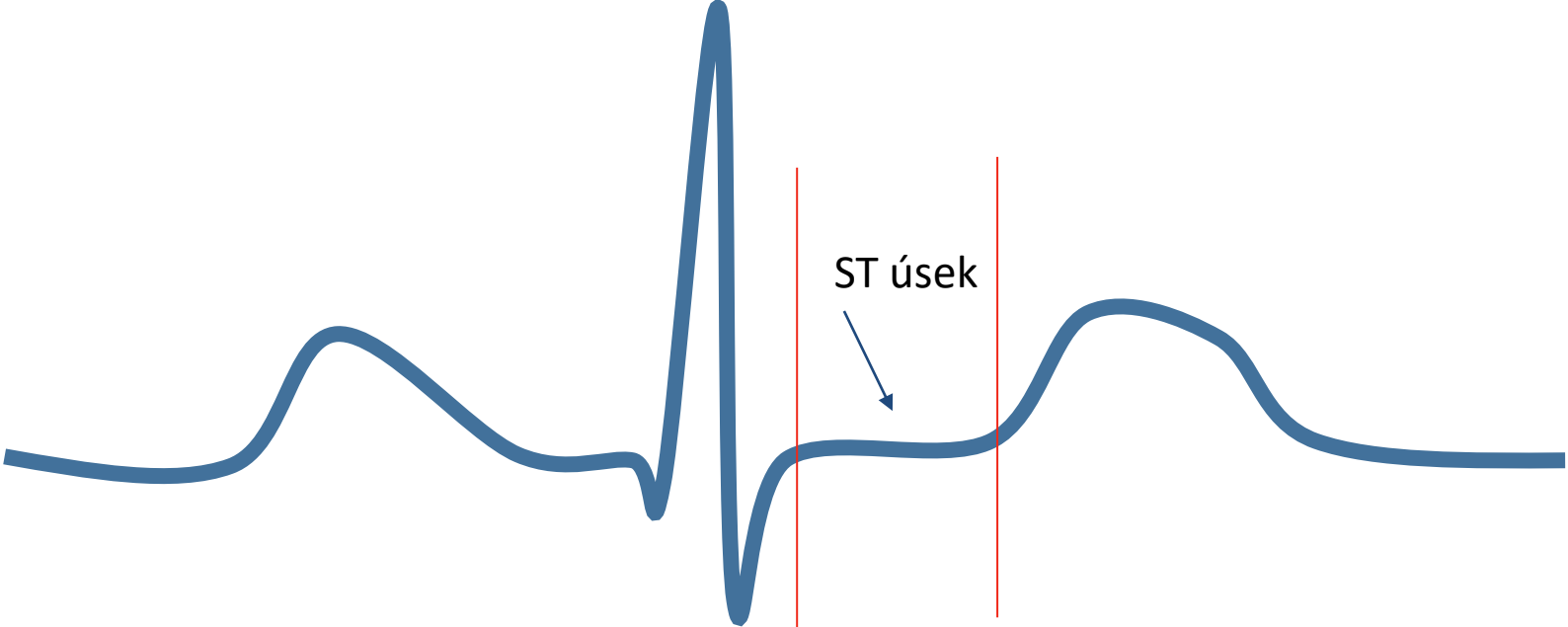
Q wave prolongation ($> 0,04$ s) and depression ($> 25\%$ R)

Manifestation of transmural myocardial necrosis

„Cavity potential“



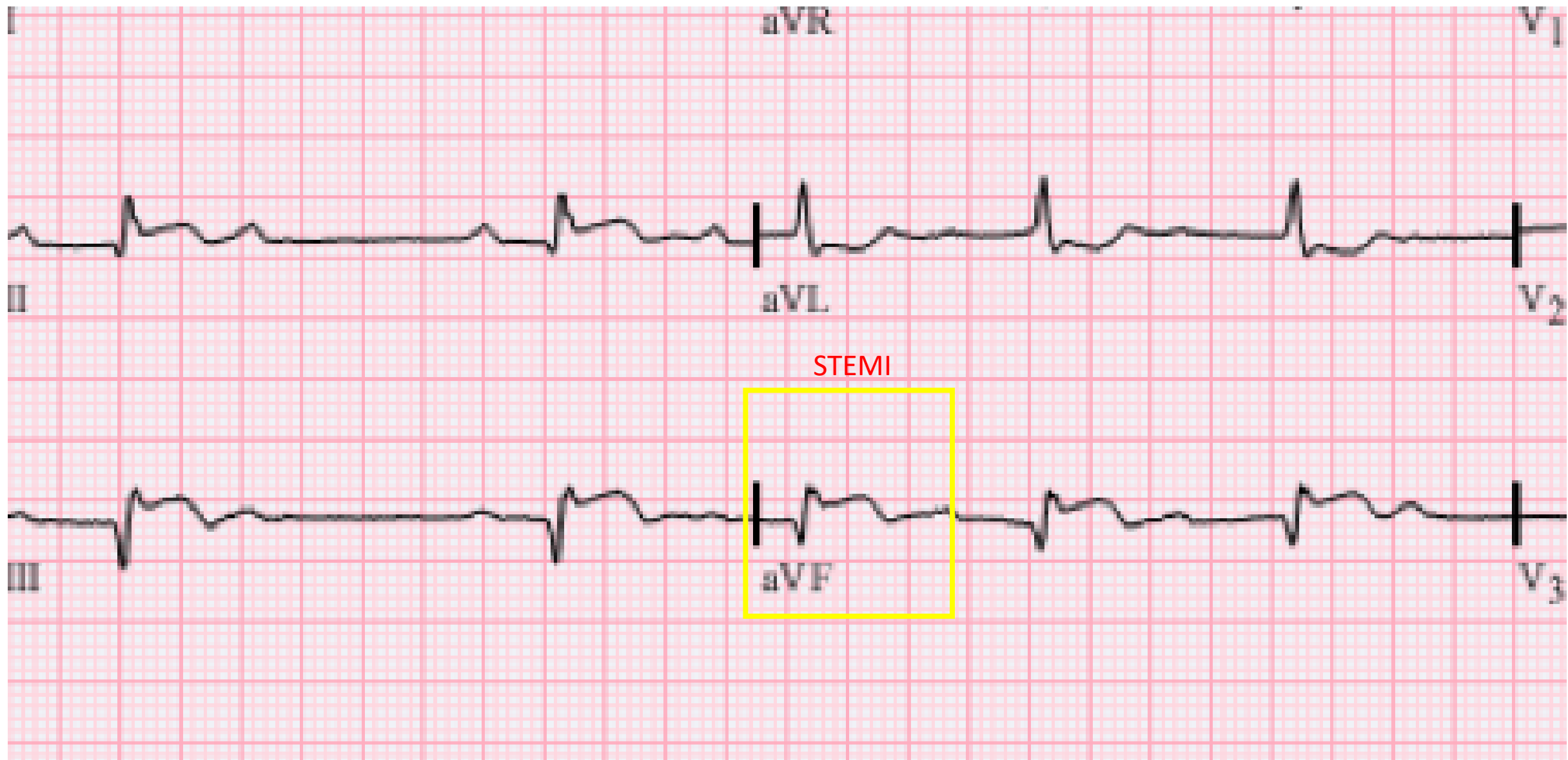


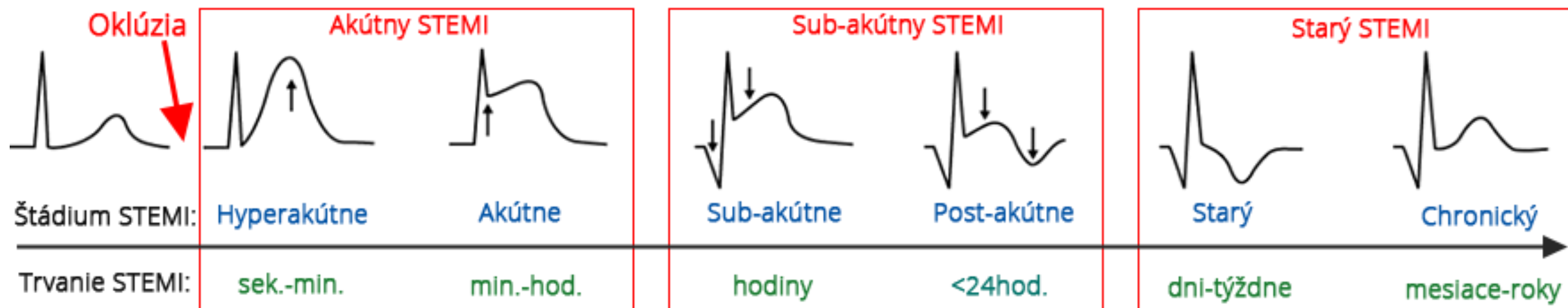


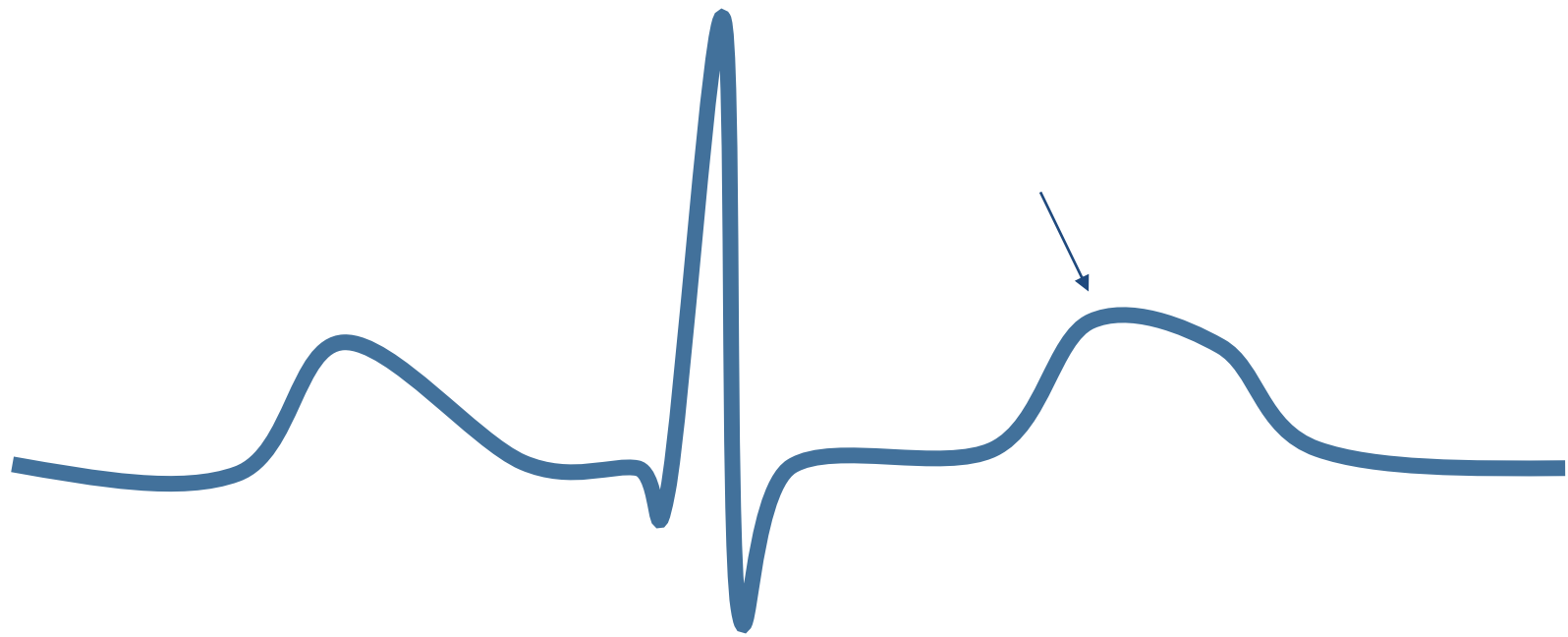
ST úsek

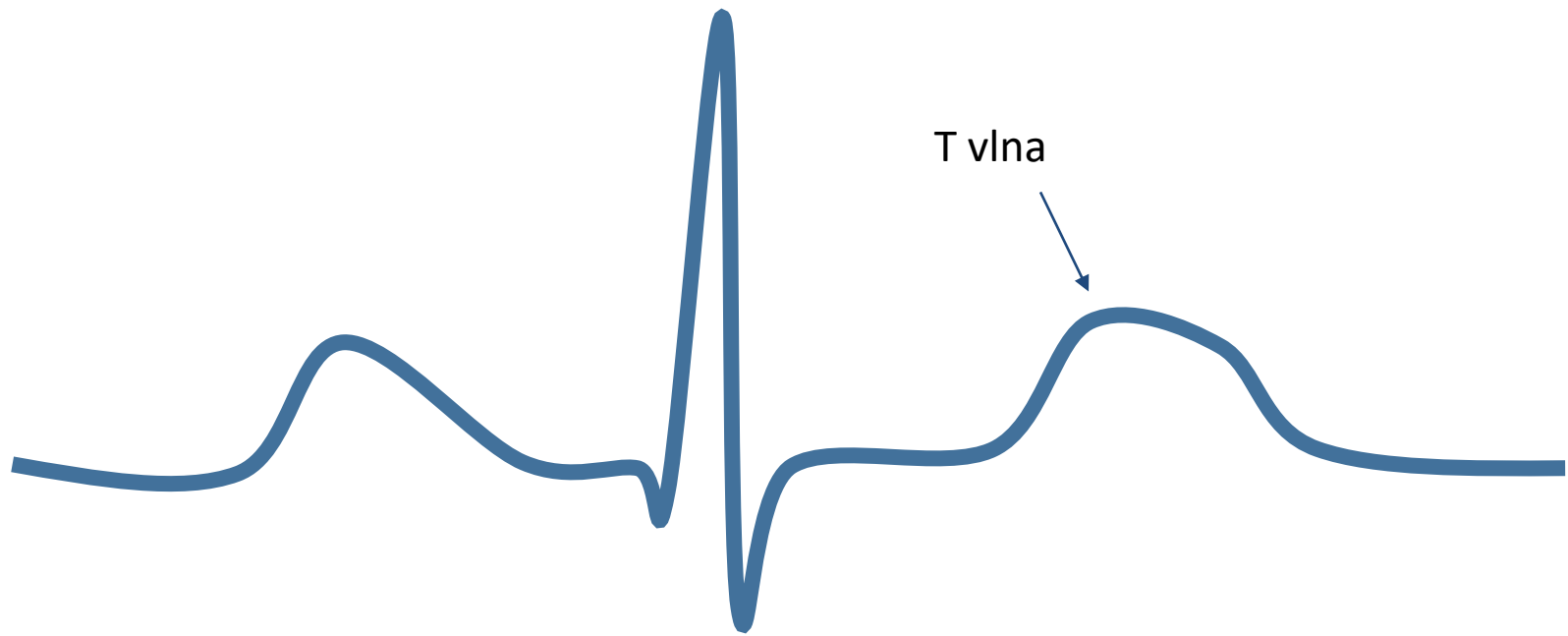
ST úsek je významný při určování:

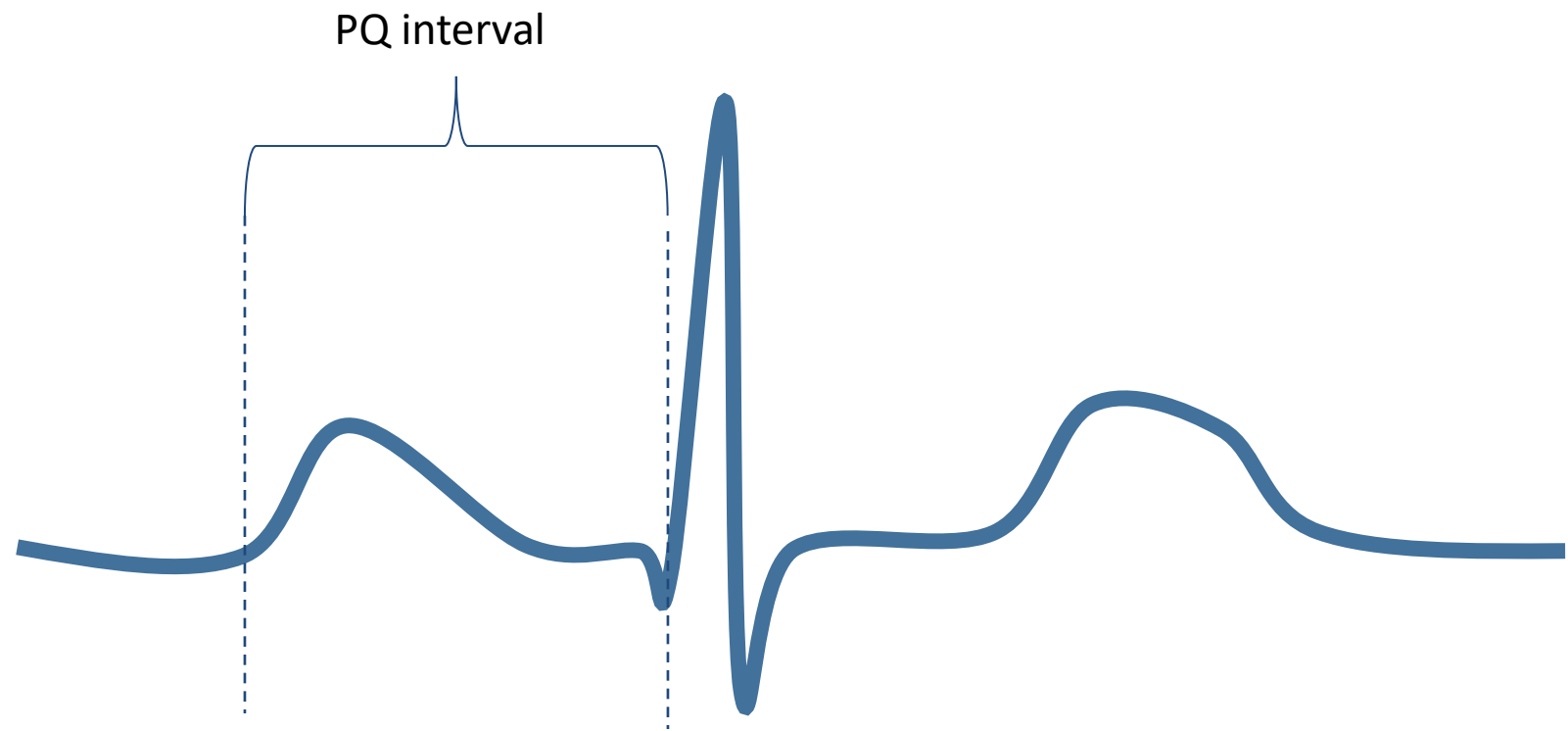
1. AV blokád
- ✓ 2. Infarktu myokardu
3. Tachykardií
4. Perikarditidy



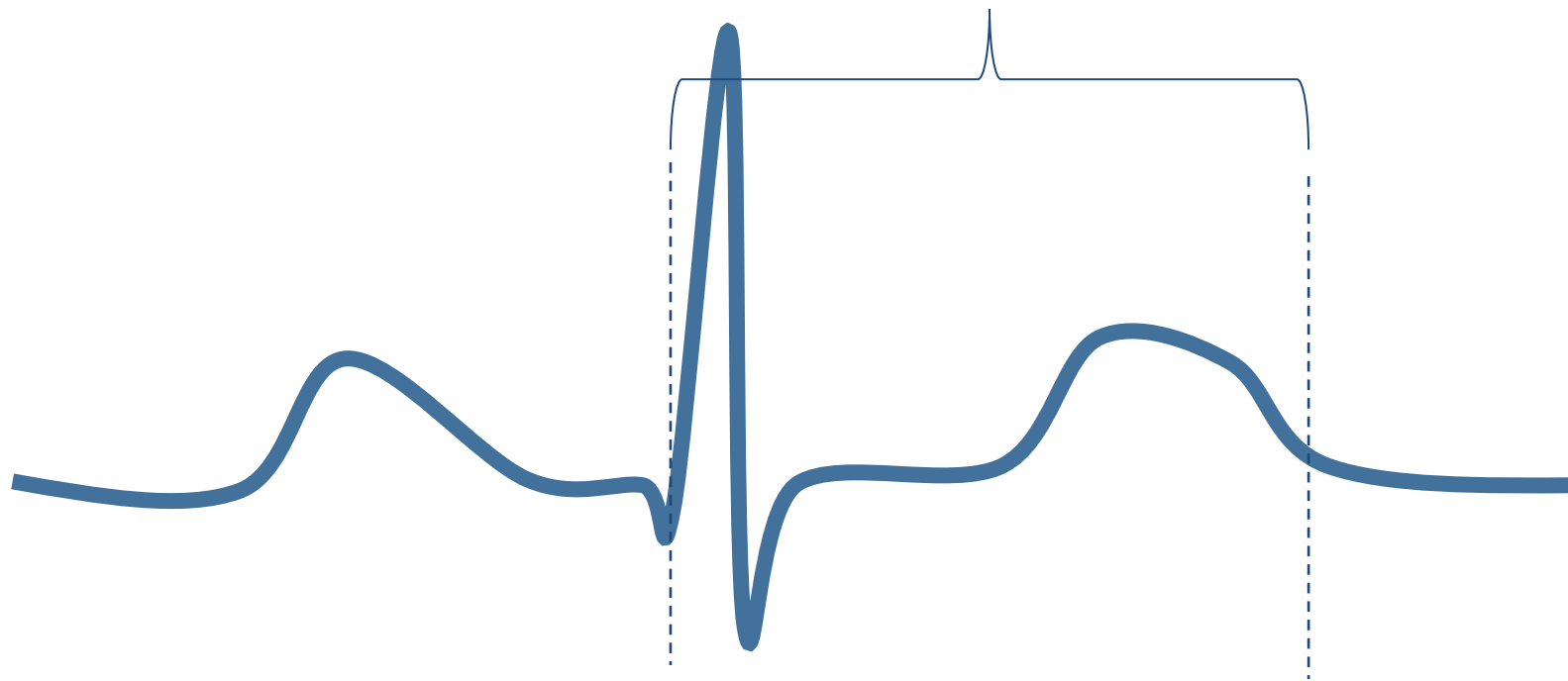


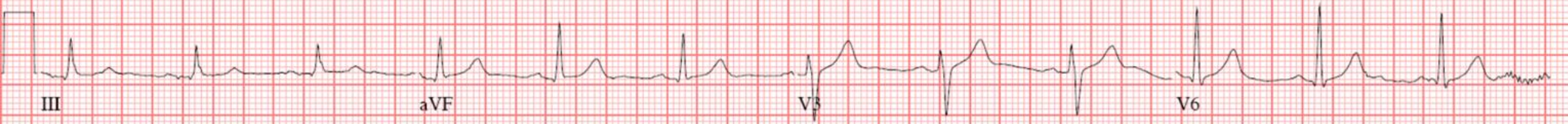
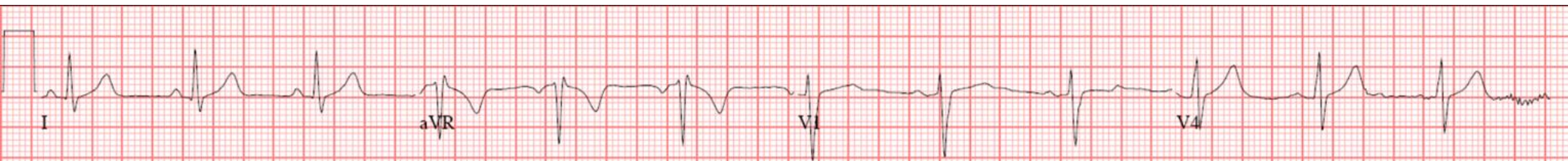






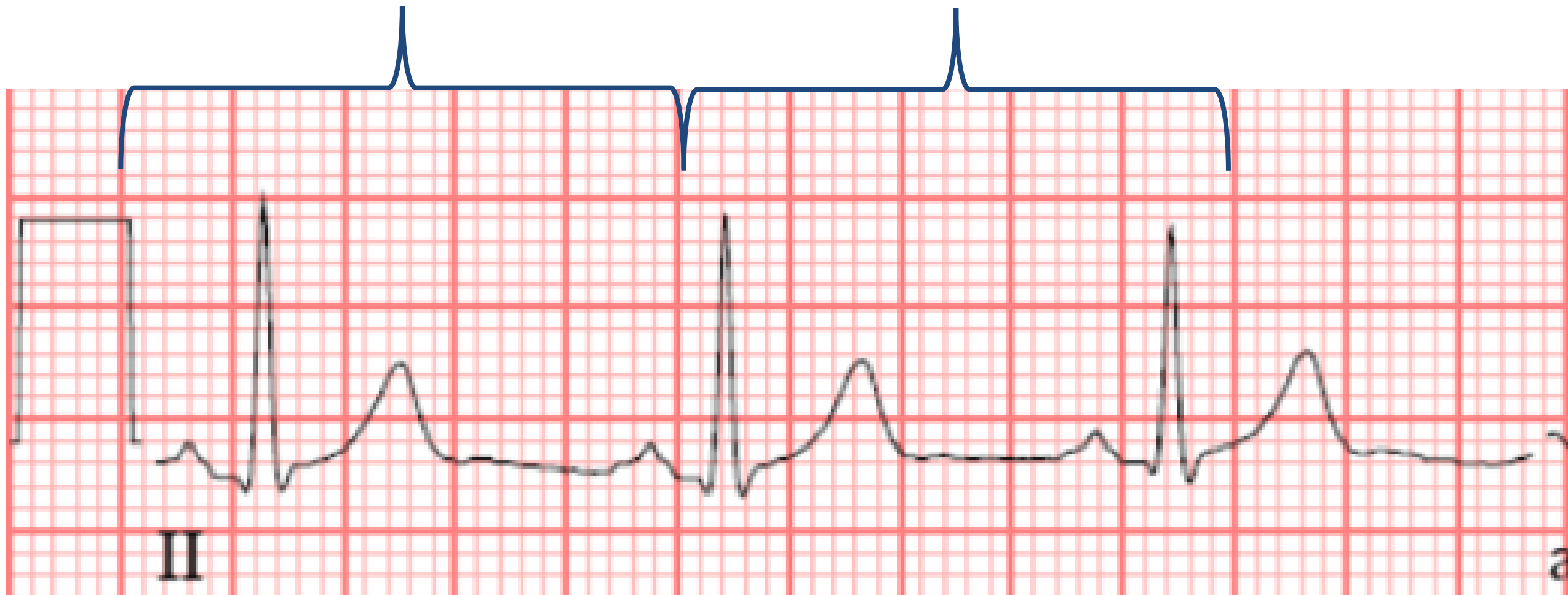
QT interval





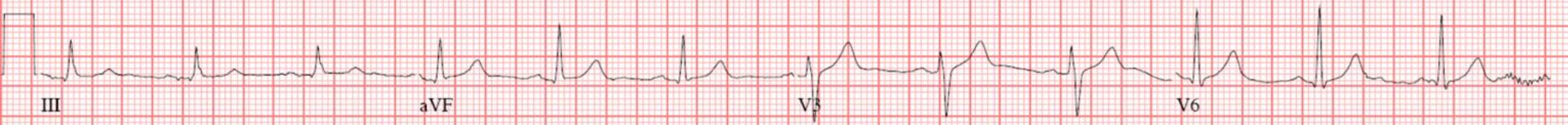
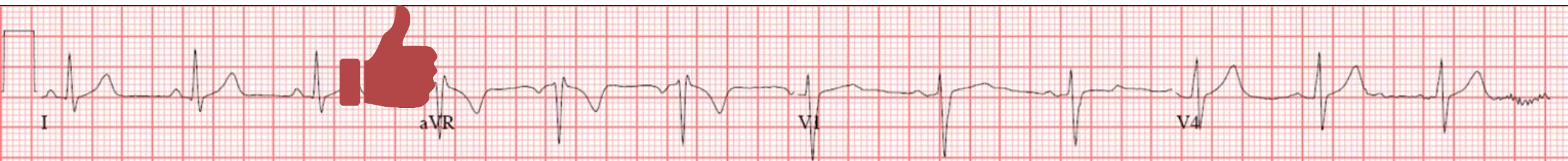
200ms x 5 = 1s

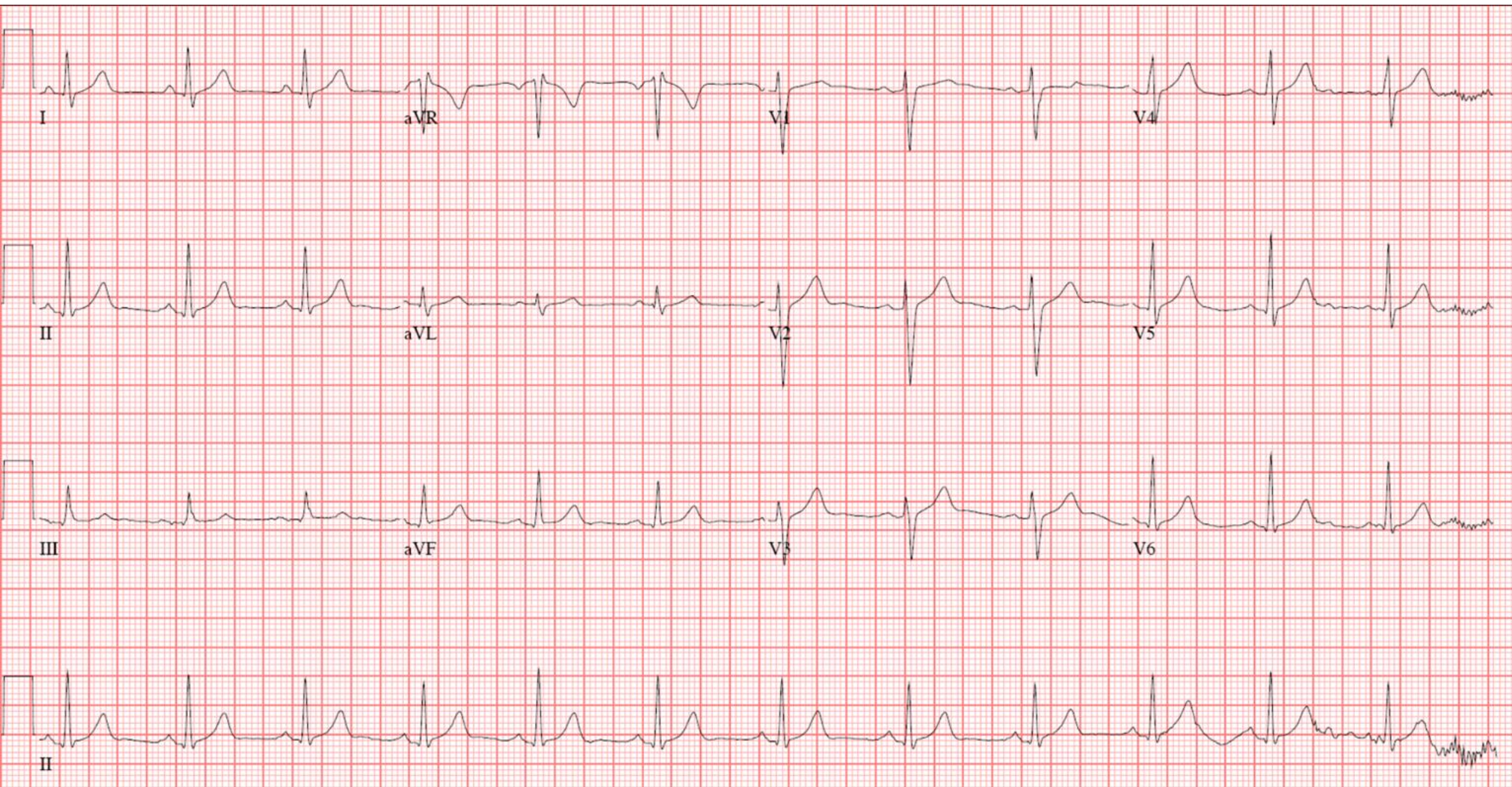
200ms x 5 = 1s



3R ve 2s = 3x30= 90BMP



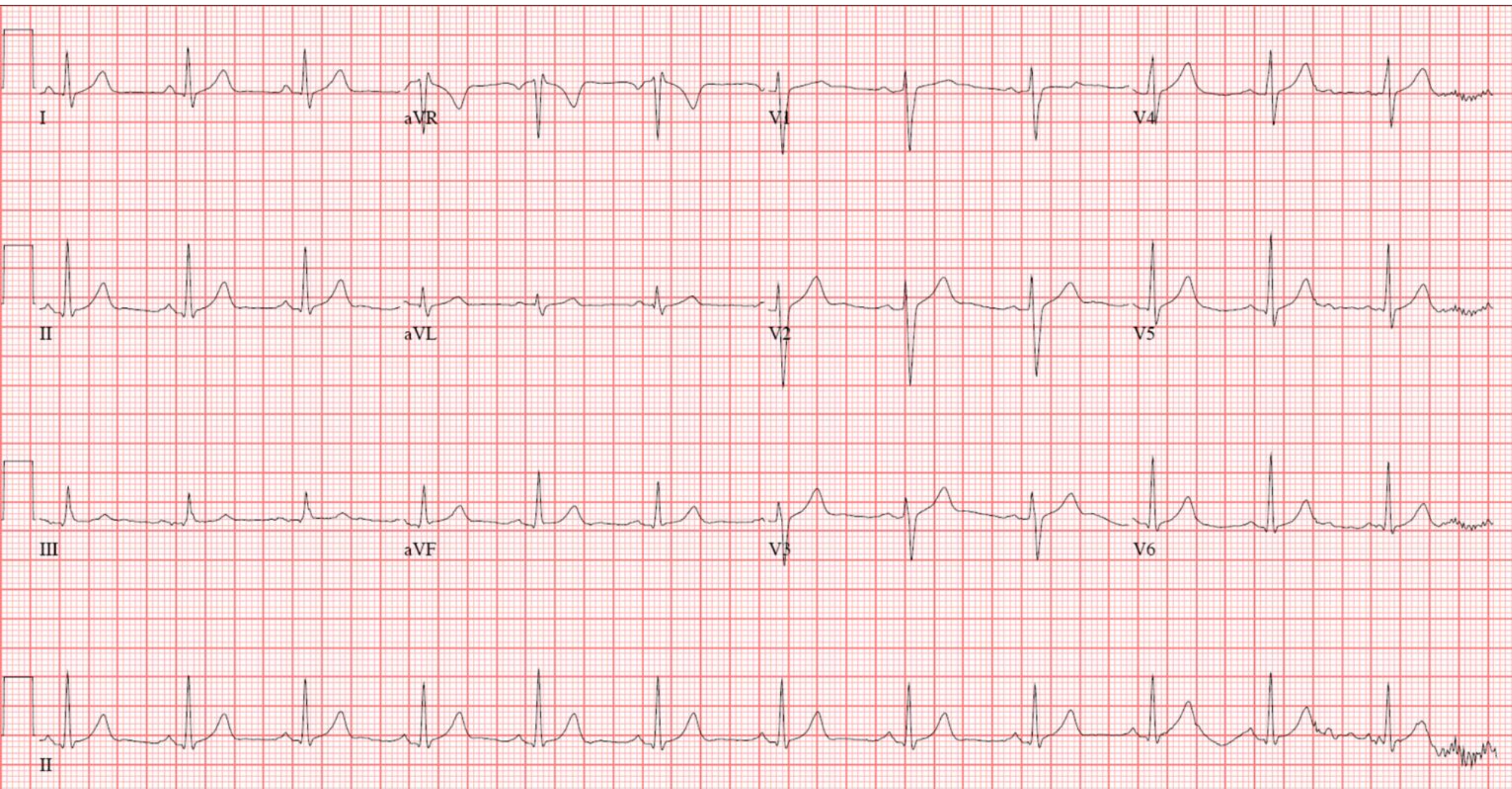




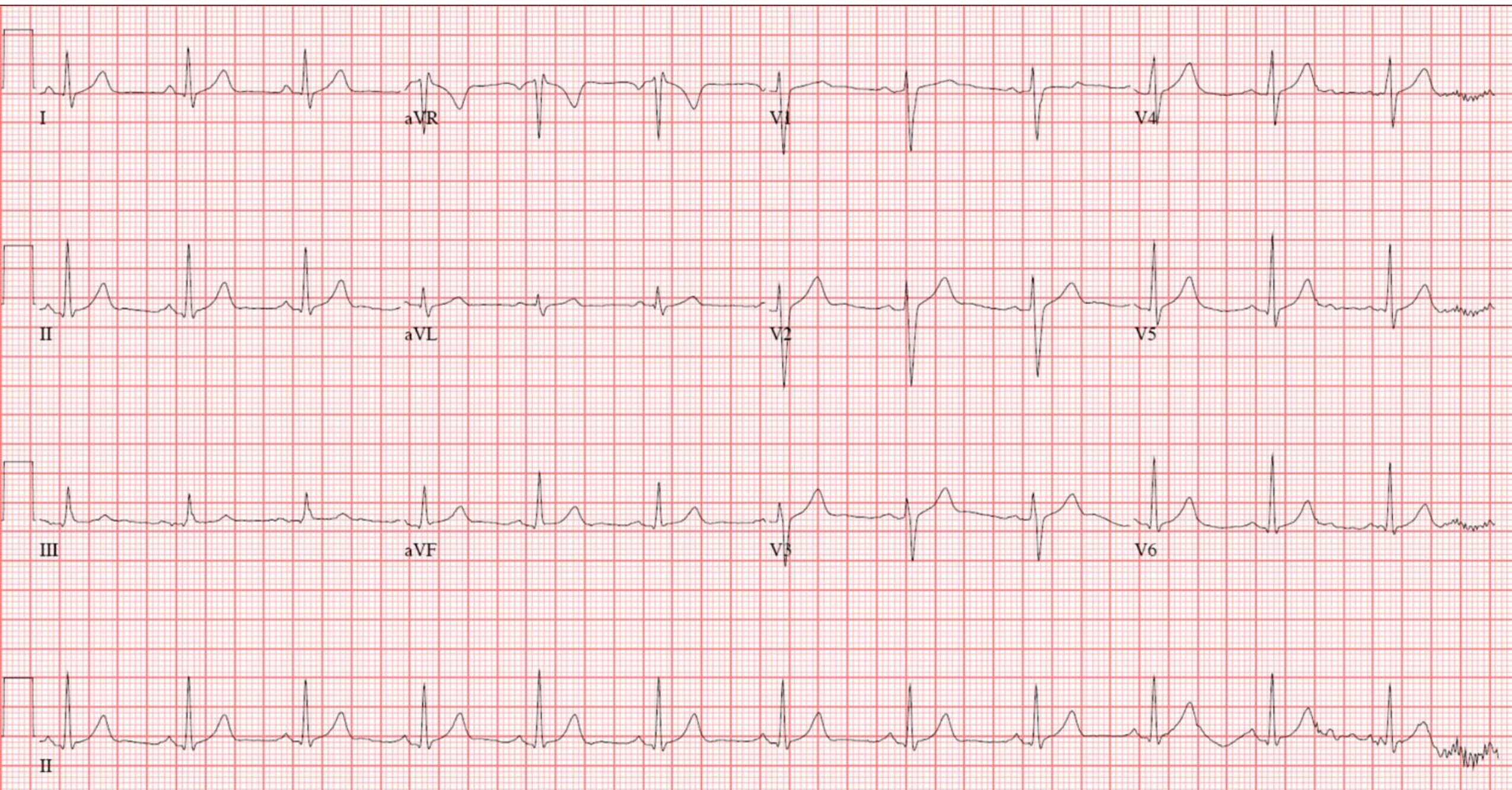
P vlna není patologická... 1. není rozvojená, negativní je pouze v AVR



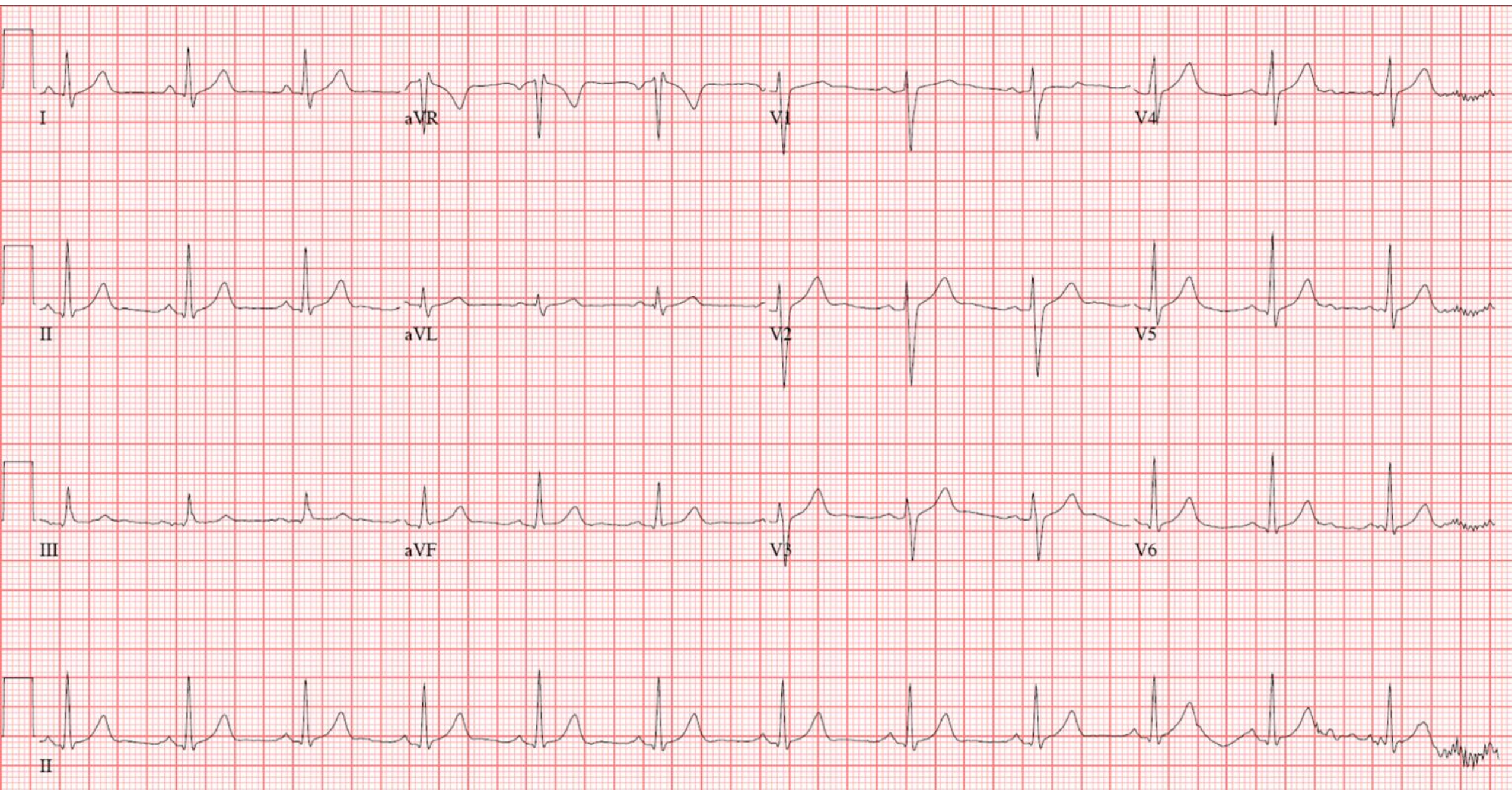
PQ usek – jeden malý čtvereček 0,04s, nemění se v dalších cyklech – bez AV blokády



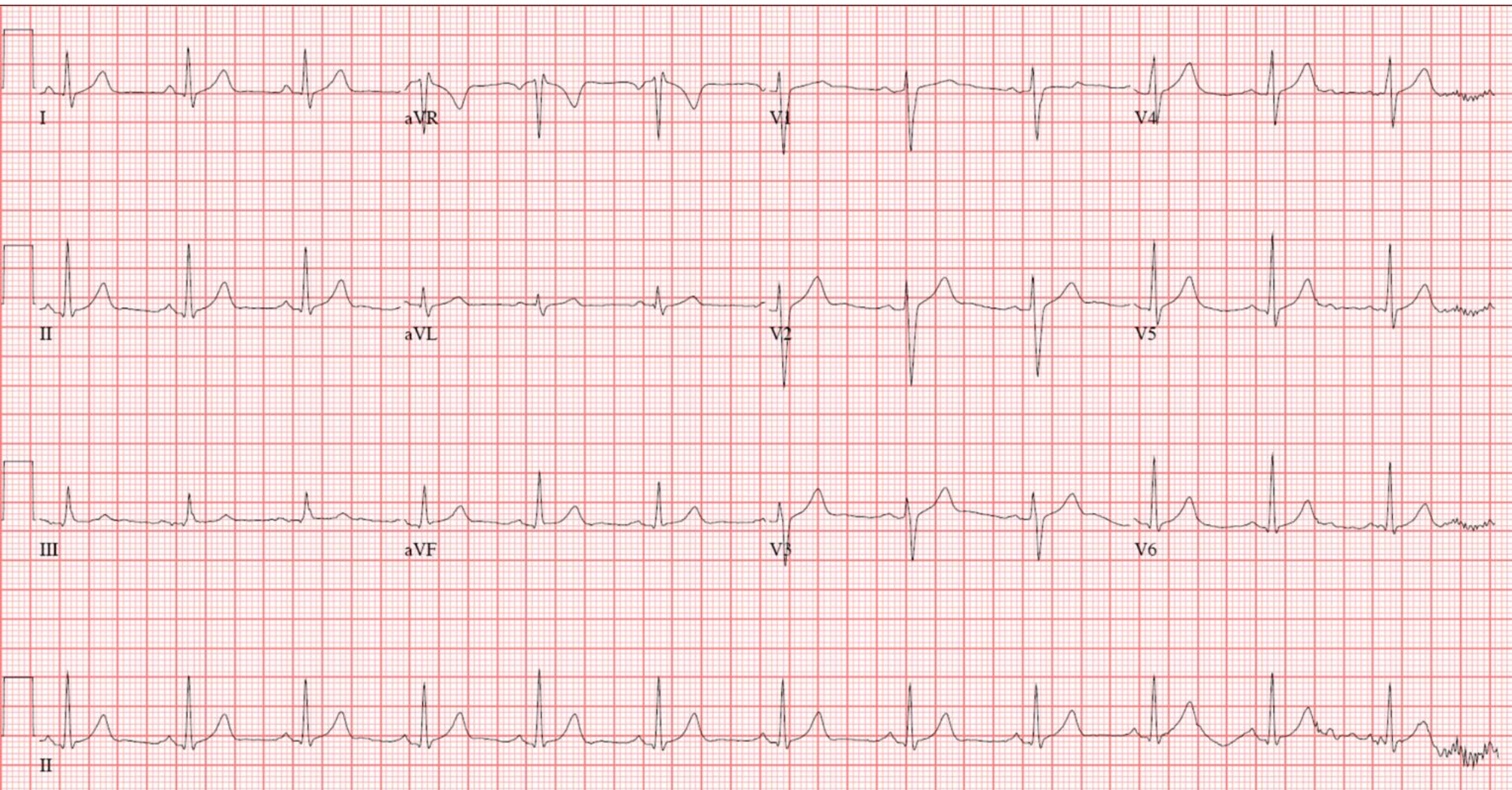
QRS– nerozdvojený, štíhlý ..základně bez patologie



QRS– nerozdvojený, štíhlý ..základně bez patologie, Q nikde hluboká



ST úsek – bez elevace



ST úsek – bez elevace



II
PQ usek – $9 \times 0,04s$ (360ms), neprodloužený