

EKG – diferenciální diagnostika

Zdroje: Prezentace EKG (Ústav patofyziologie 2.LF UK)

Khan: EKG a jeho hodnocení

www.litfl.com

www.techmed.sk

www.researchgate.net

Internet

Elevace ST

Ischemické změny

Fyziologické elevace ST (konkávní, V2-V4), časná repolarizace

Perikarditida

Aneuryzma

Vazospastická angina pectoris

CMP

BLRT – bude probráno samostatně

Hypertrofie levé komory – bude probráno samostatně

Pozor na senzitivitu a specificitu (!) – nekonkávní elevace vysoká specificita ale senzitivita pouze 77%

Pozor na dynamiku změn (časně zachycené nálezy)

Nebojte se používat „hraniční“ závěry a korelujte situaci s klinikou a ostatními nálezy!

Nedivte se, když najdete 2 různé závěry v různých zdrojích

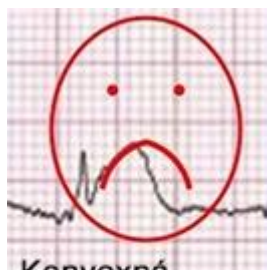
Elevace ST

Fyziologické elevace ST (konkávní, V2-V4)

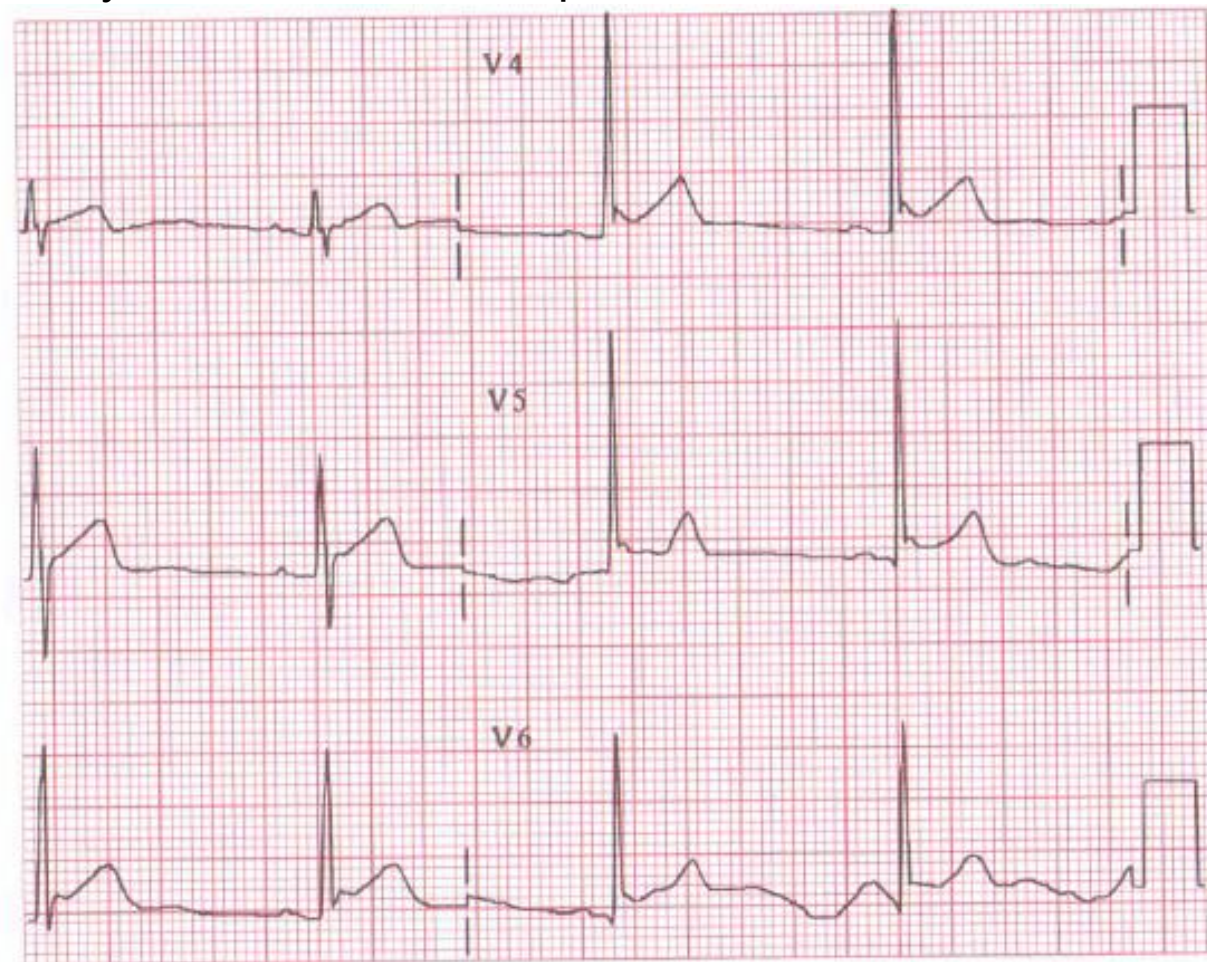
Nikdy nejsou doprovázeny kontralaterálními depresemi



Konkavna
ST elevácia



Konvexná
ST elevácia



Elevate ST



Elevace ST

AIM, konkávní tvar elevace ve V3



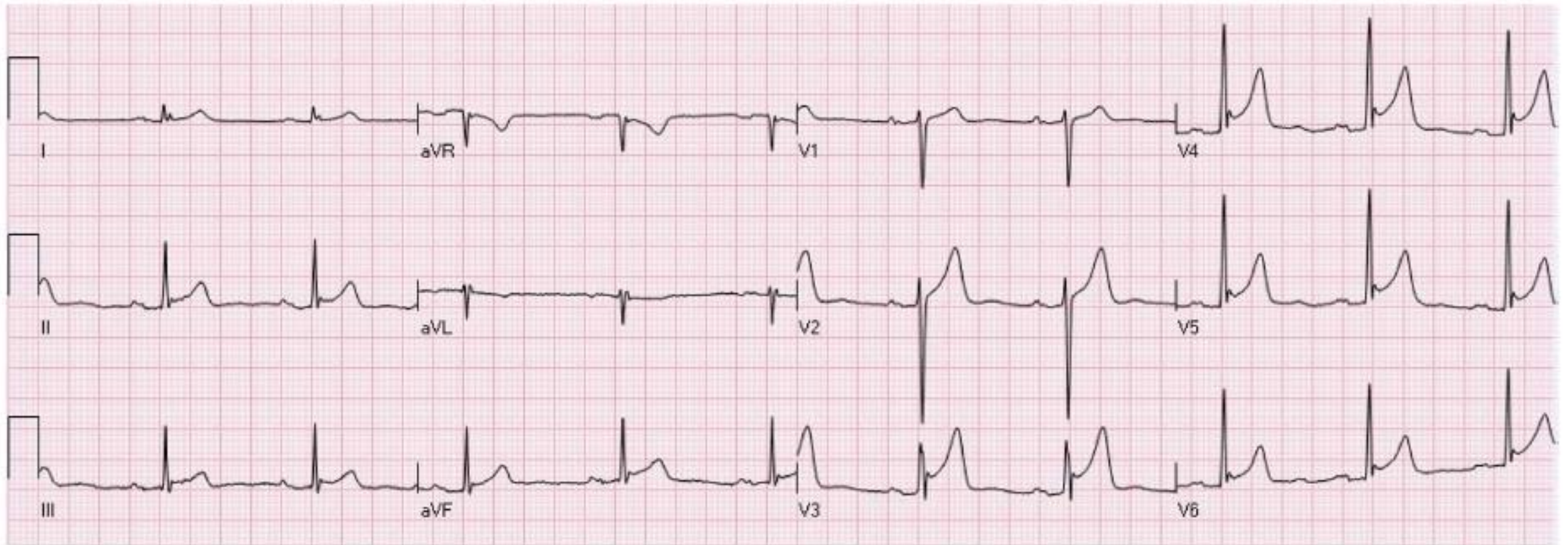
Elevace ST

Časná repolarizace (= J-vlna)

I v dalších svodech než V1-V3

Tvar „háčku“

Vysoká amplituda T (poměr ST/T < 0.25)



<https://www.wignet.com/1949-8462/full/v6/i10/1067.htm>

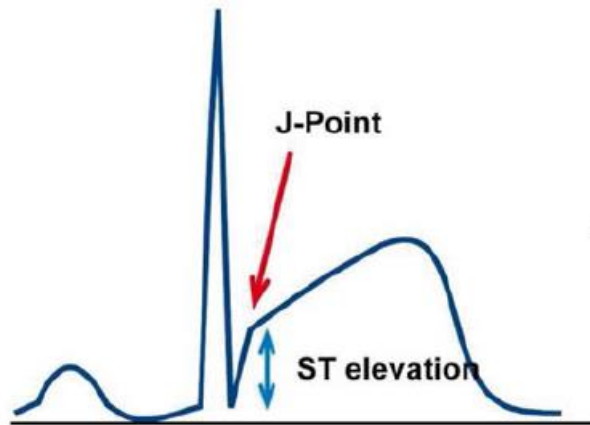
Je to benigní? – akutní ischemie to není

Některé formy jsou pravděpodobně asociované s arytmiemi (úmrtí atletů) – horizontální ST elevace, nízká amplituda T

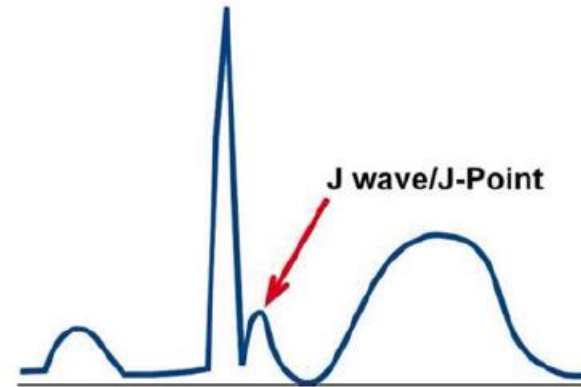
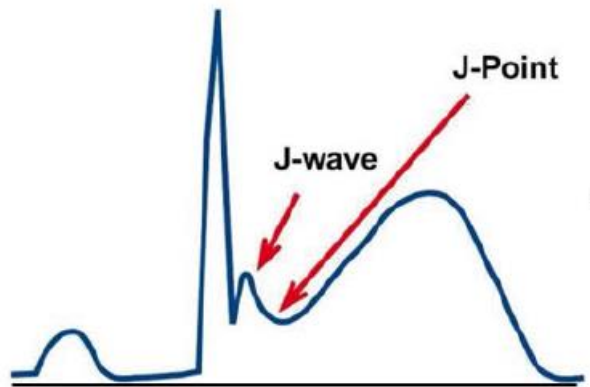
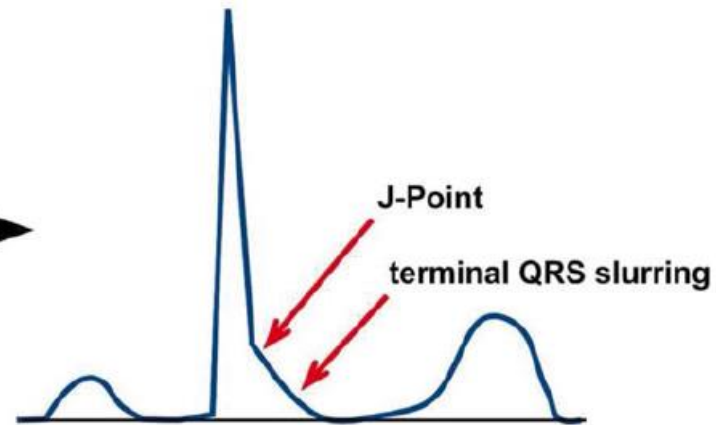
ST elevace

Časná repolarizace (= J-wave)

Traditional definition of early repolarization



Current definition of early repolarization



Elevace ST

Perikarditida

Elevace ST všude kromě aVR / V1

Obvykle konkávní

ST elevace II > ST elevace III

Deprese úseku PR (generalizované)



Elevace ST

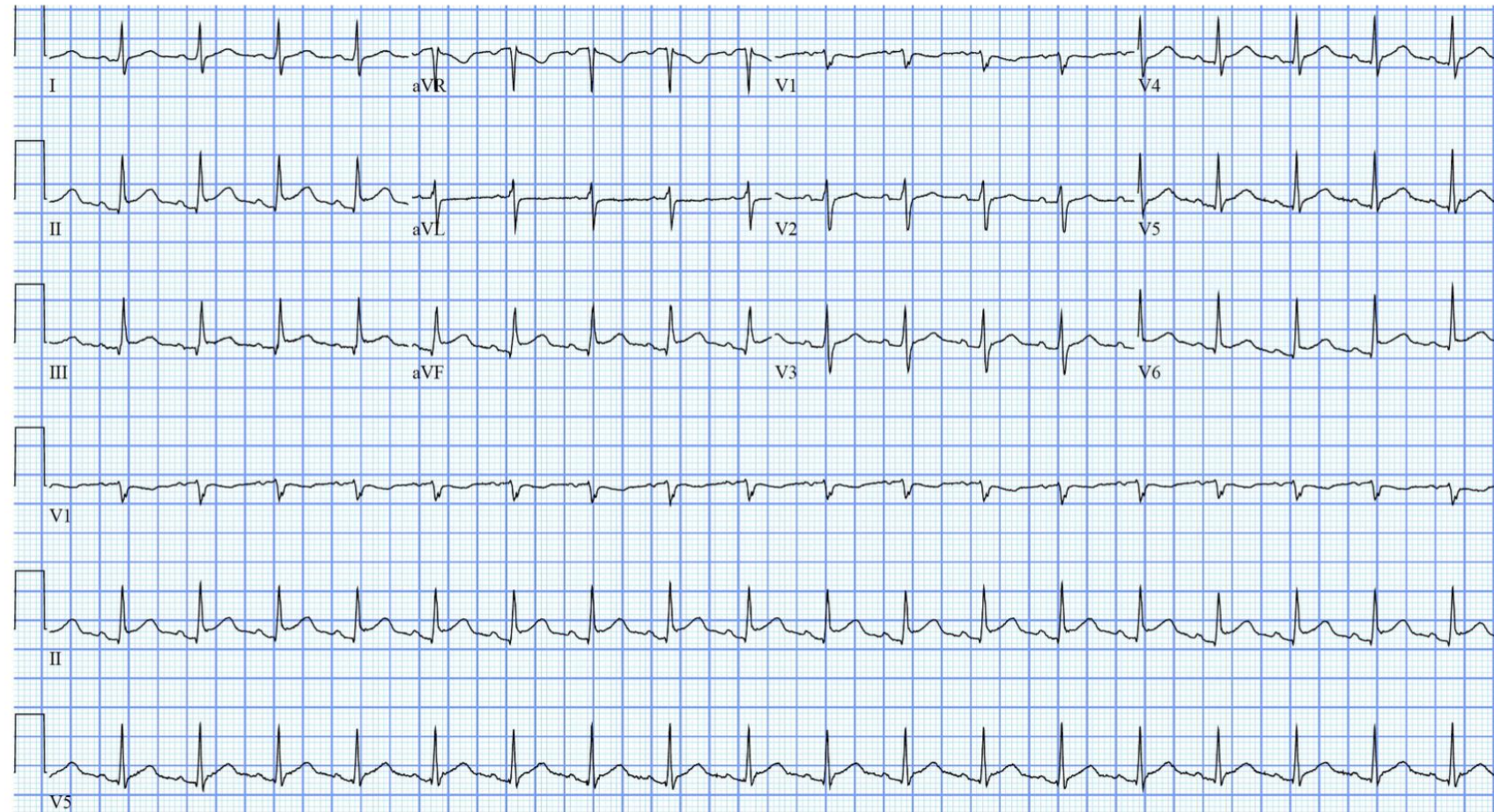
Lokální formy perikarditidy (perikarditis epistenocardiaca ☺, kardiochirurgické výkony)

- Mohou mít elevace ST lokalizované pouze do části srdce (EKG svodů)
- PR deprese mohou být způsobeny infarktem síní

<https://www.wjgnet.com/1949-8462/full/v6/i10/1067.htm>

Dif. dg: ECHO (?)

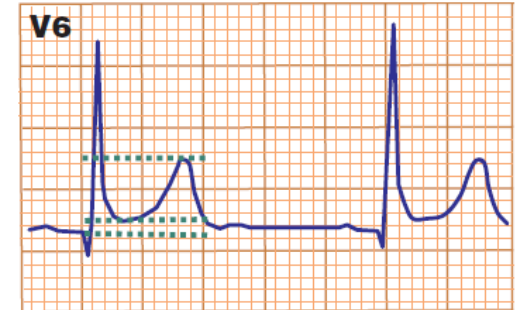
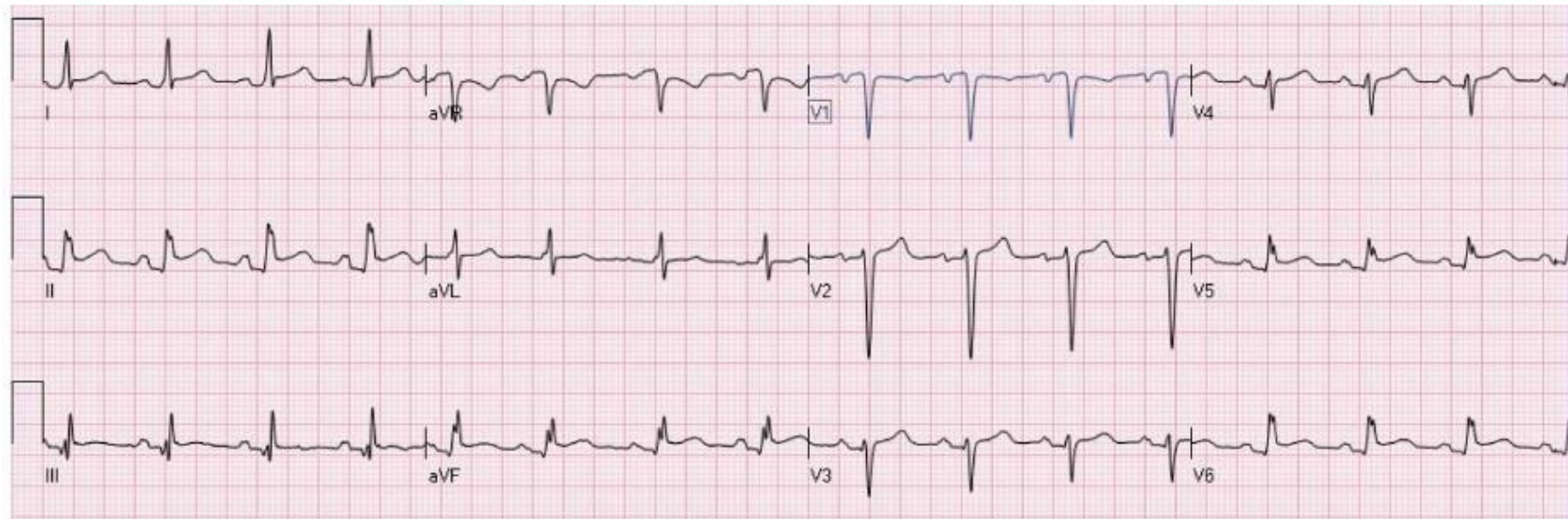
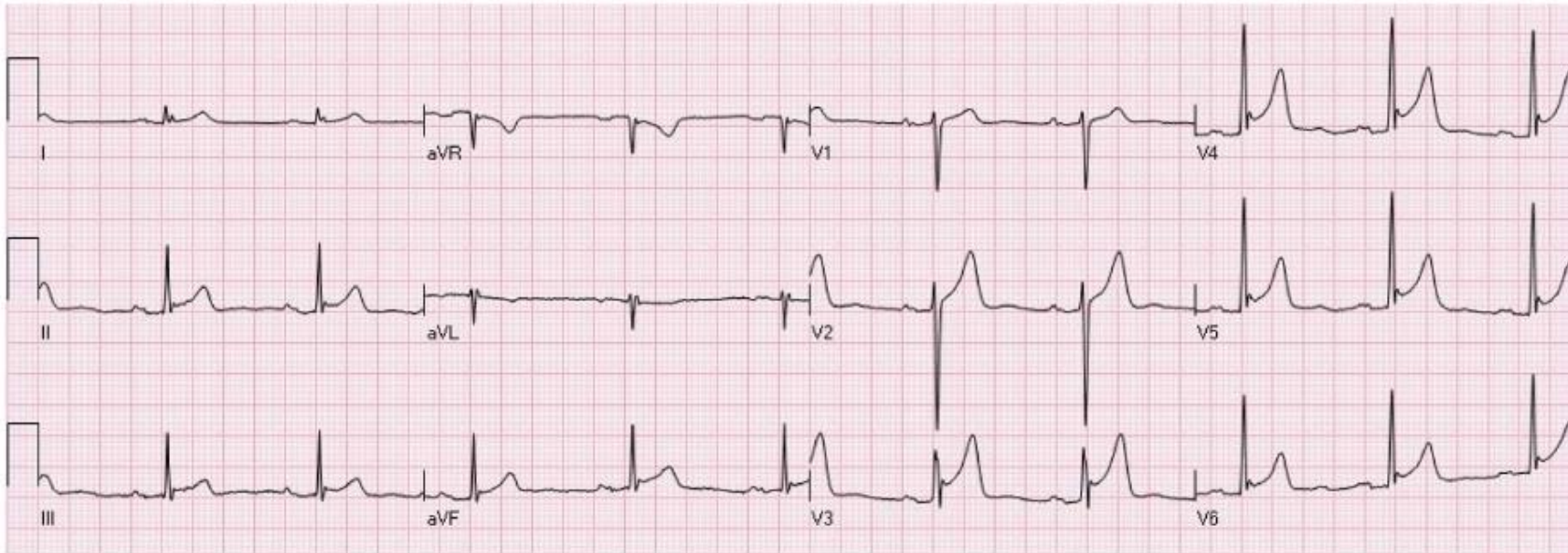
- Perikarditida kvůli hemo-pneumotoraxu



<https://www.amjmed.com/article/S0002-9343%2813%2900280-5/fulltext?utm>

Elevace ST

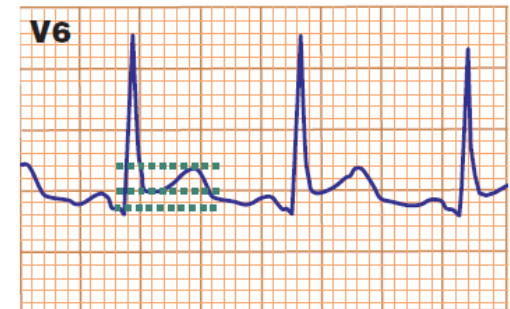
Časná repolarizace vs. Perikarditida



Benígna skorá repolarizácia

0.25

www.techmed.sk



Perikarditída

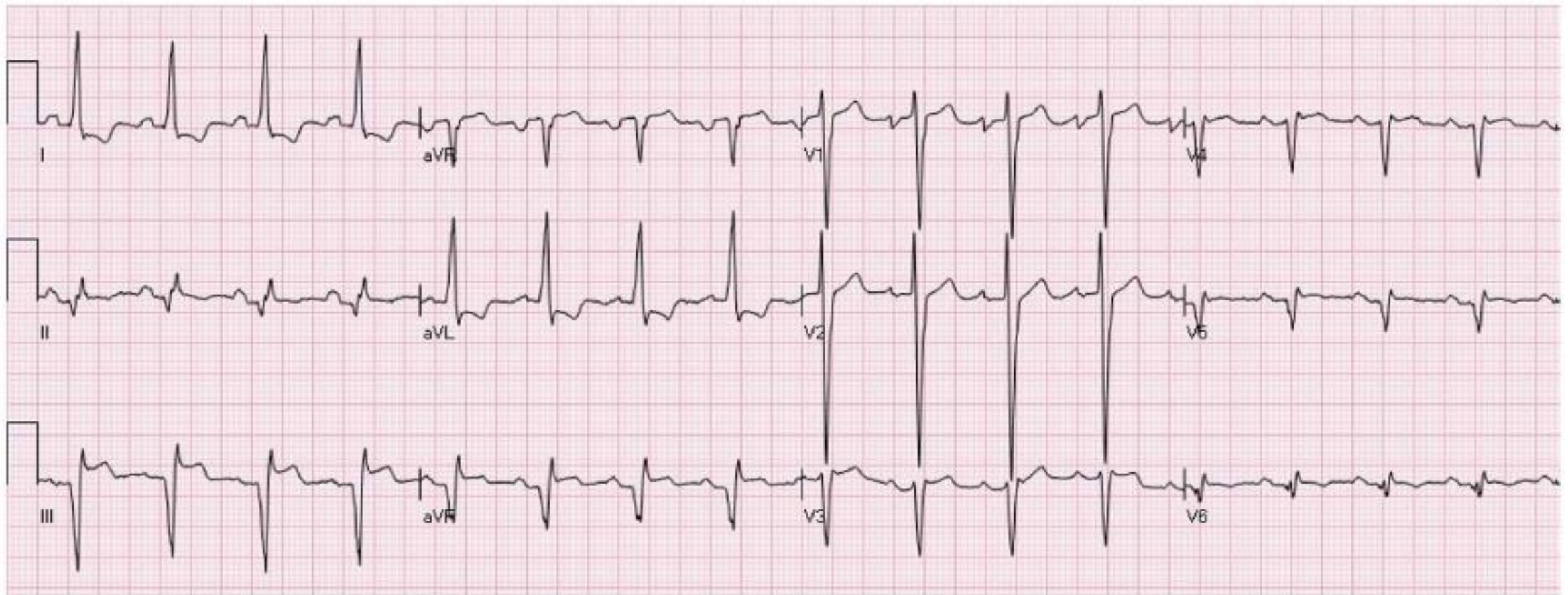
Elevace ST

Aneurysma

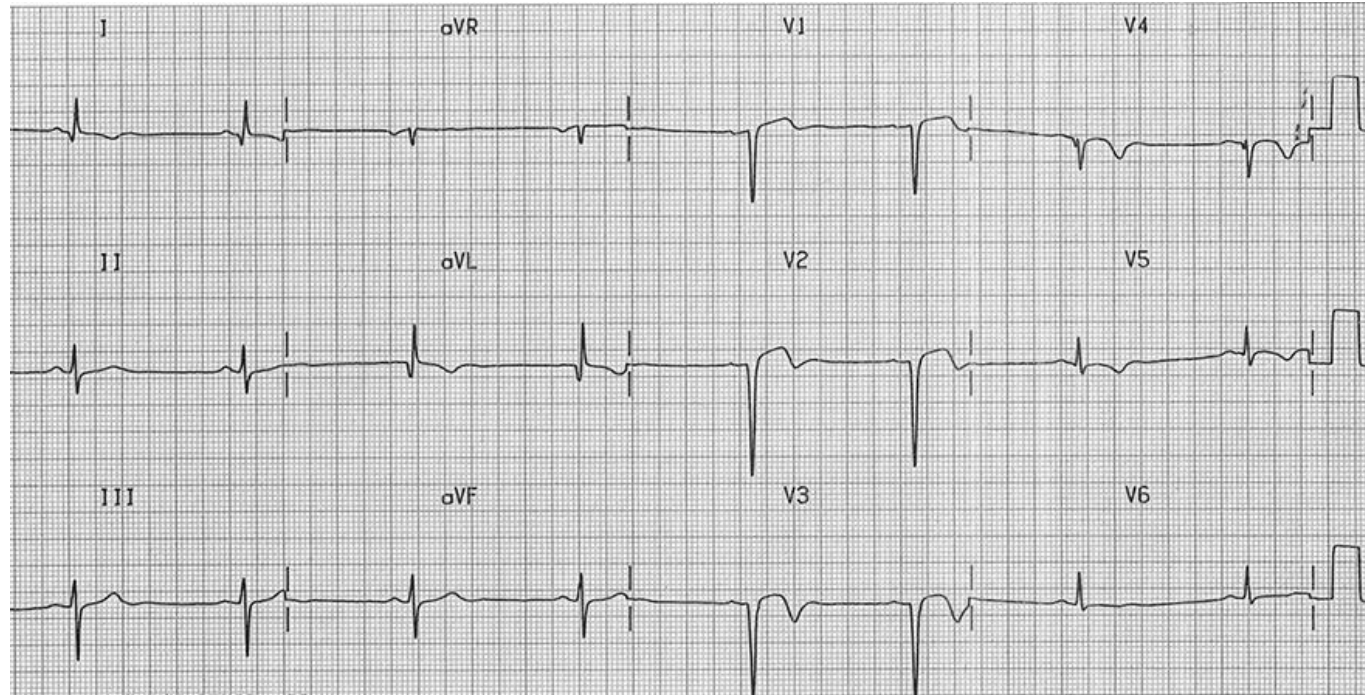
- může mít kmity Q ve svodech s elevacemi ST (obvykle hluboké)
- ST elevace obvykle ploché
- bez dynamiky vývoje (obvykle), bez recipročních depresí ST

Smithovo pravidlo: **T wave/QRS amplitude < 0.36**

Spolehlivé rozlišení možná pouze klinicky / anamnesticky

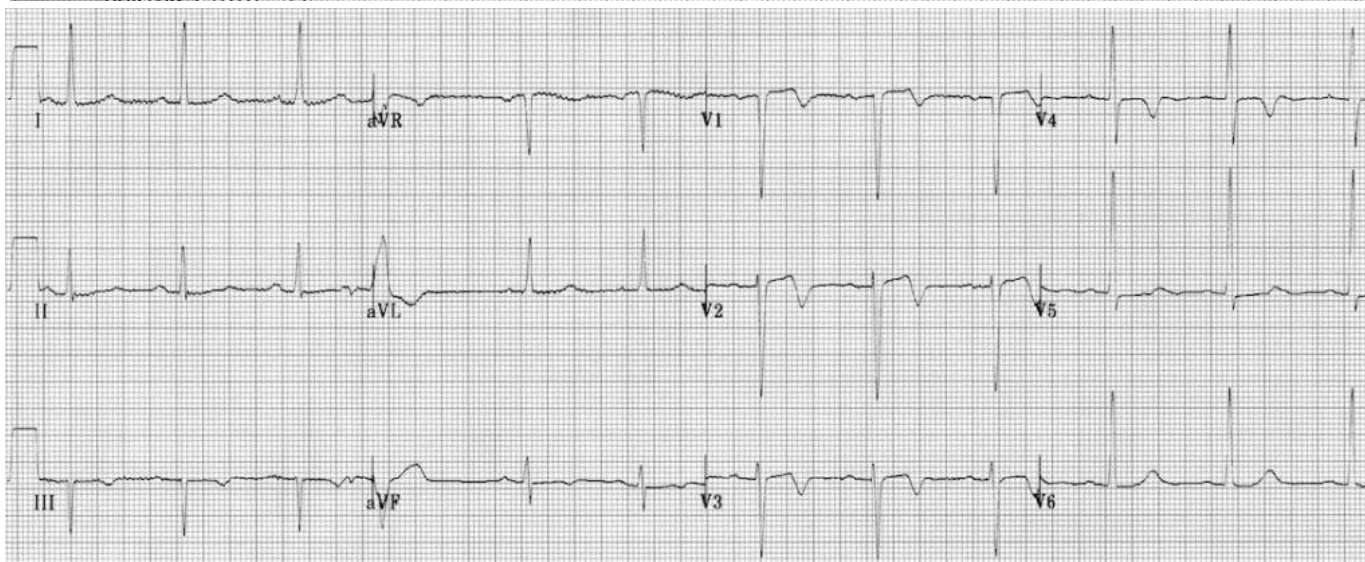


Elevace ST



Aneurysma přední stěny

www.techmed.sk

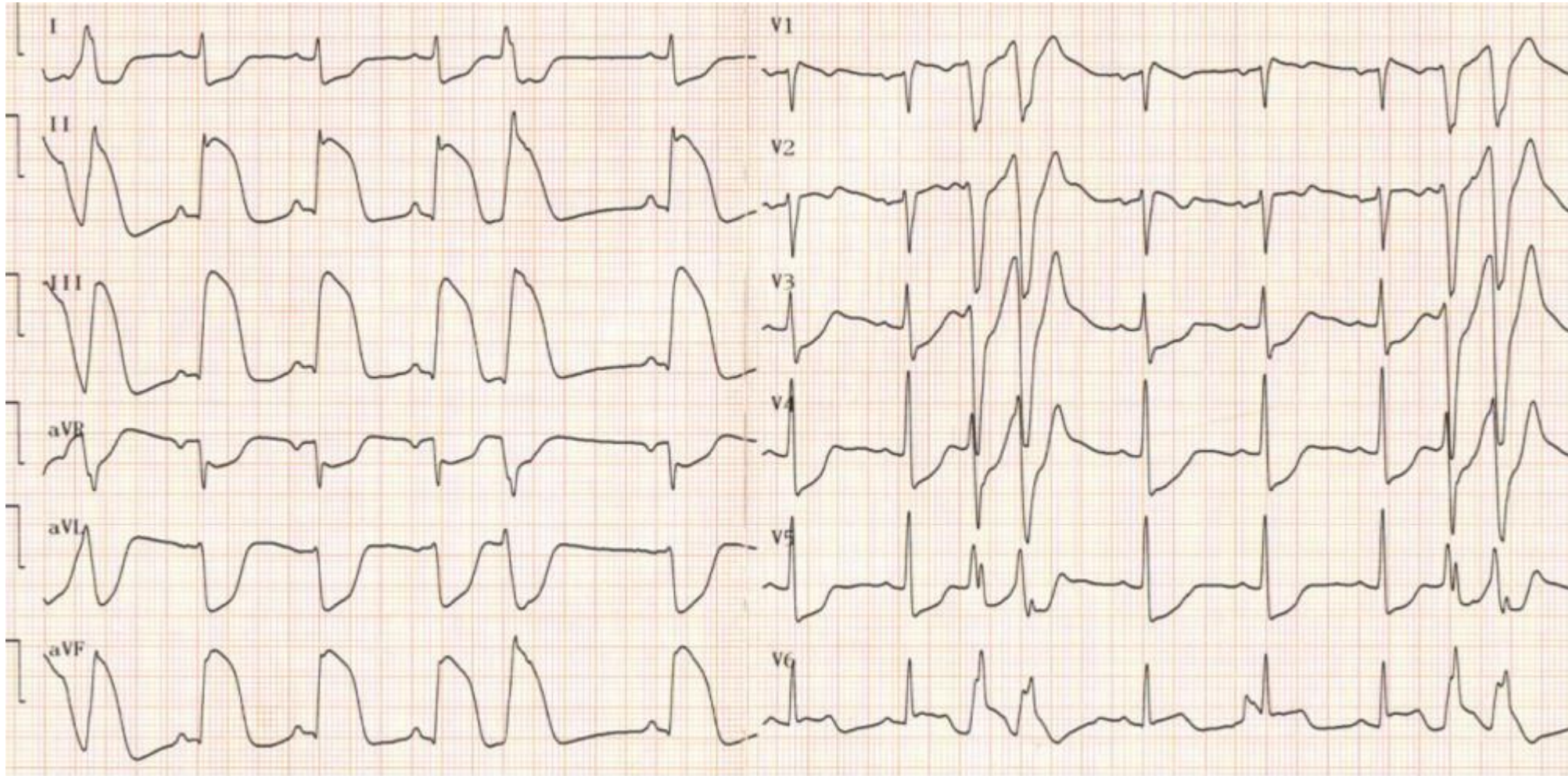


Wellens syndrome

www.litfl.com

Elevace ST

Prinzmetalova vazospastická angina pectoris



Rozlišení klinicky: Elevace ST „AIM“

Bolest ustoupí po nitrátech (ST se normalizuje)

Elevace ST

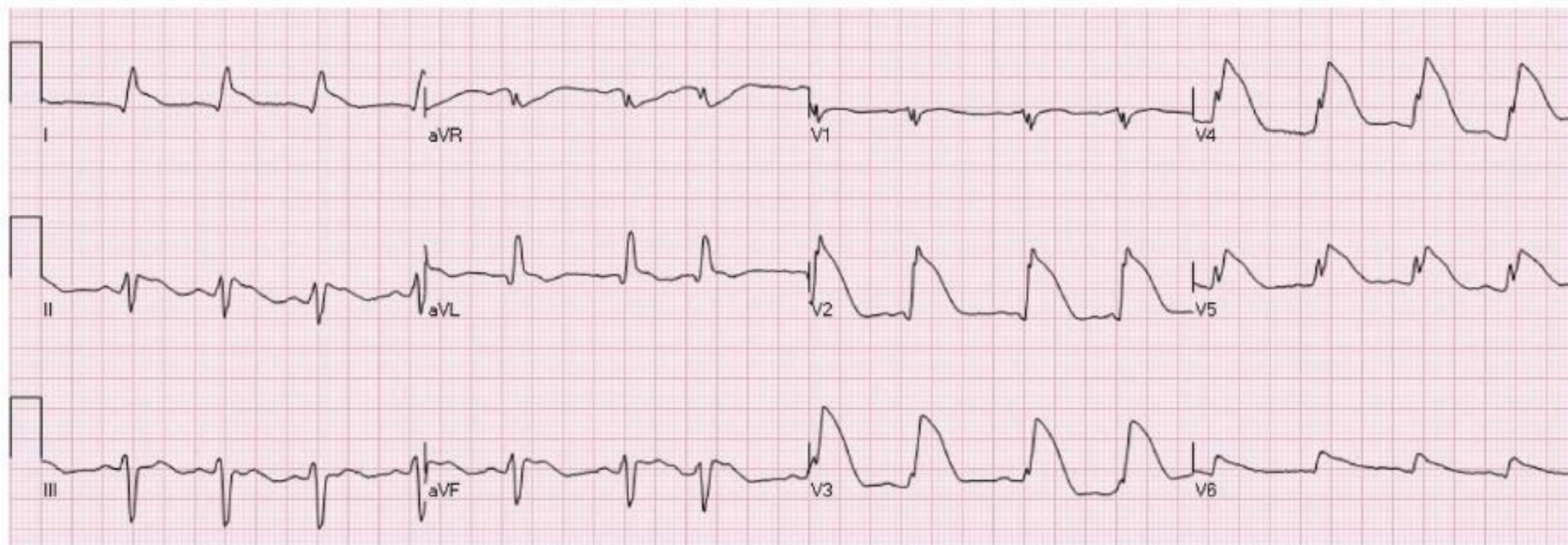
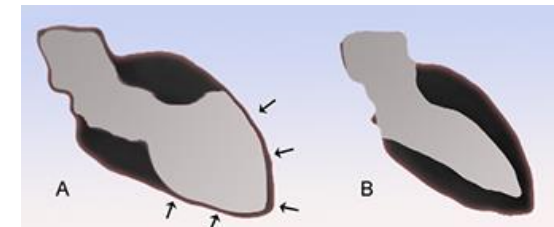
www.techmed.sk



Takotsubo syndrom = „broken heart syndrome“

Ženy po menopauze, emoční stres; asi vyplavení katecholaminů a spasmus koronárek
– lokální hypokineze (apikálně vyšší hustota β -receptorů)

Bolest na hrudi, ST elevace (obvykle bez recipročních depresí), občas kmity Q
mírně pozitivní kardiomarkery - není to infarkt

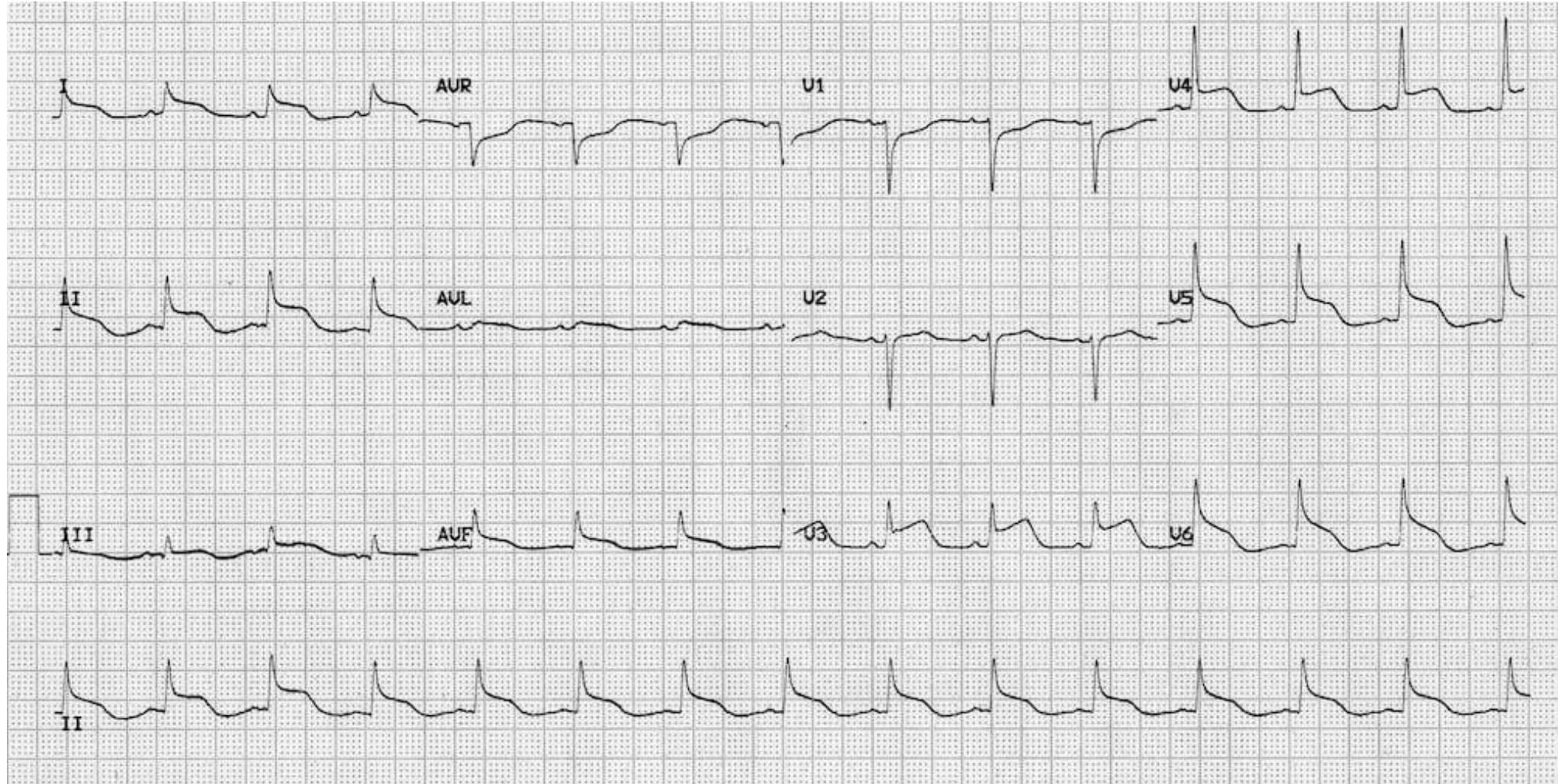


Riziko arytmií a ruptury levé komory

Elevace ST

kraniocerebrální trauma

bez recipročních ST depresí



CAVE: pacient nesmí dostat antikoagulační / trombolytickou léčbu AIM

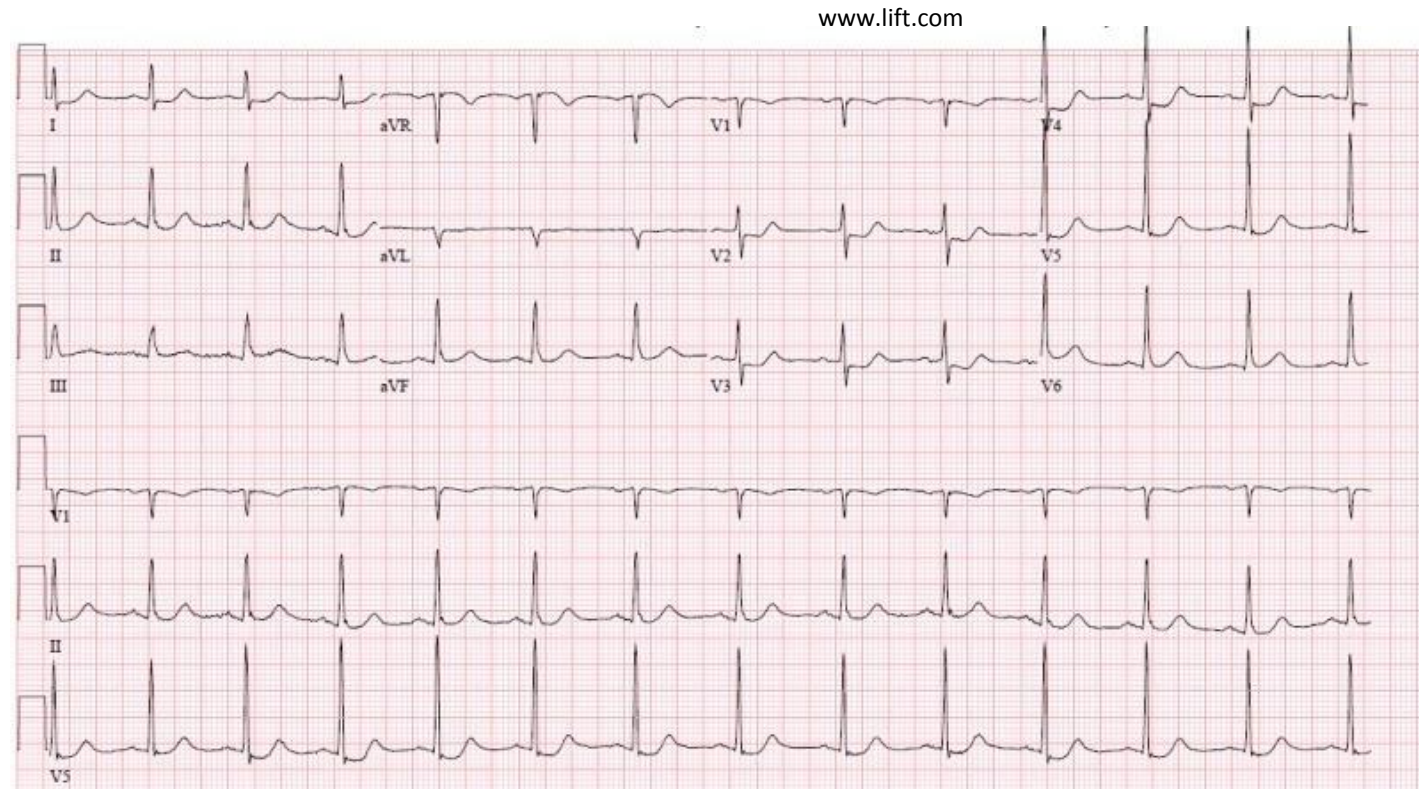
Elevace ST

Pseudo-STEMI

- některá z předchozích neinfarktových ST elevací
- k tomu bolest na hrudi z non-STEMI

Transmurální infarkt (OMI) bez ST elevací

- zadní infarkt z RCx

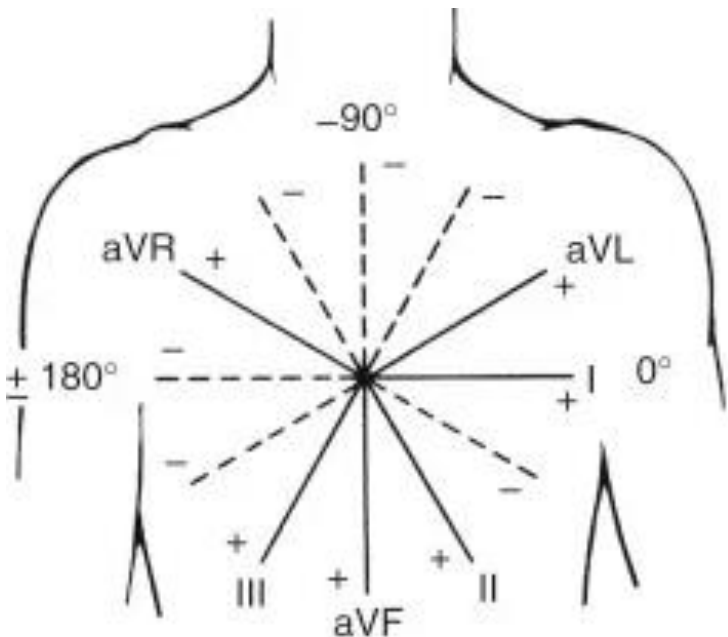


ST elevace

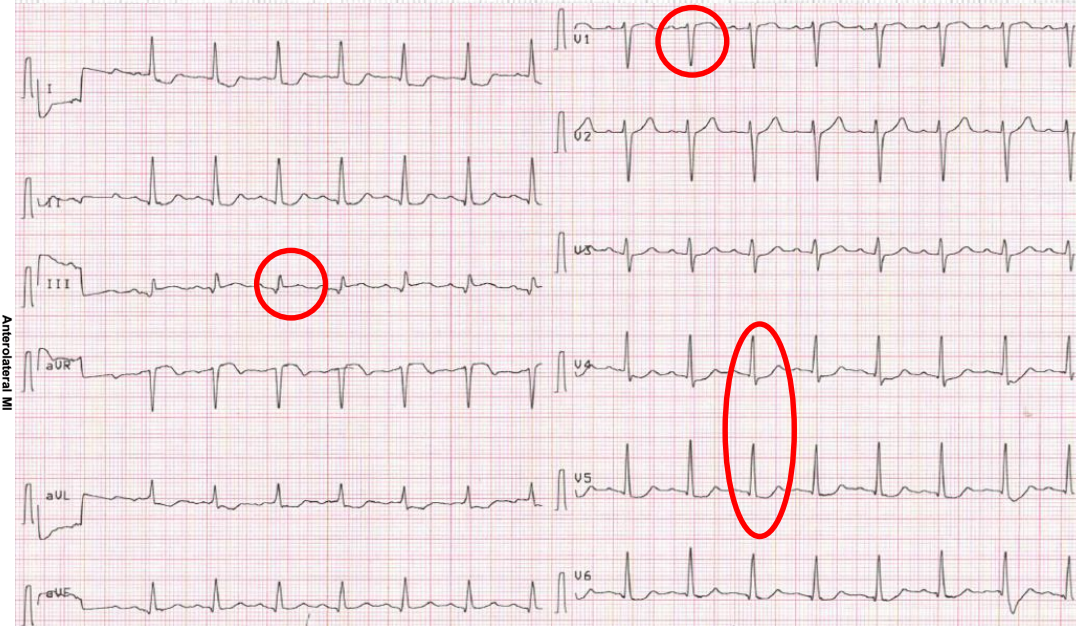
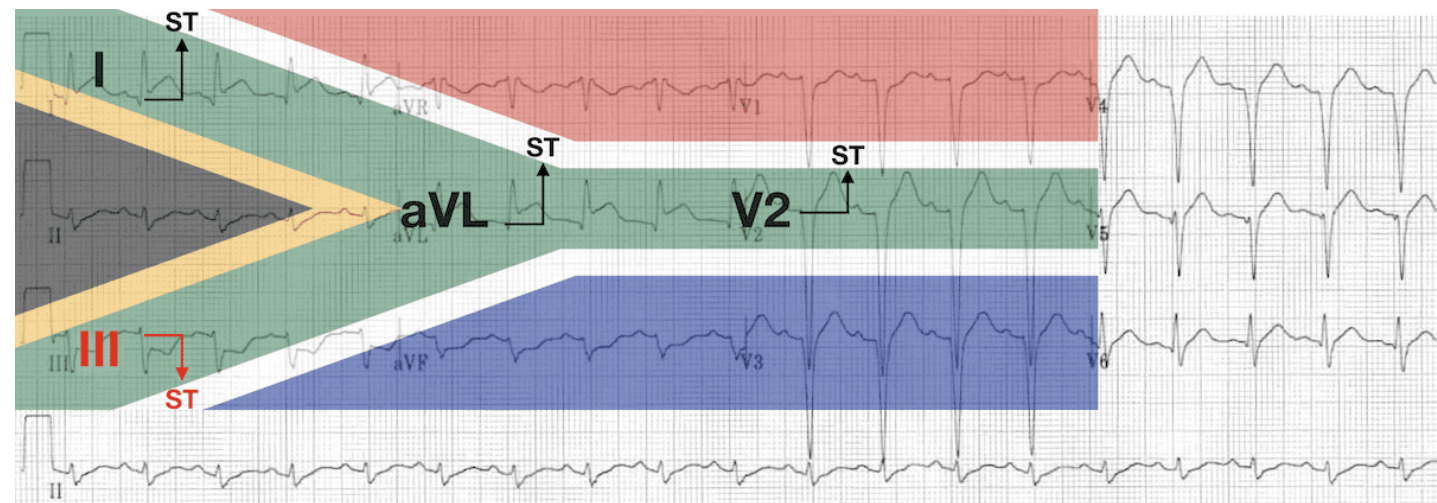
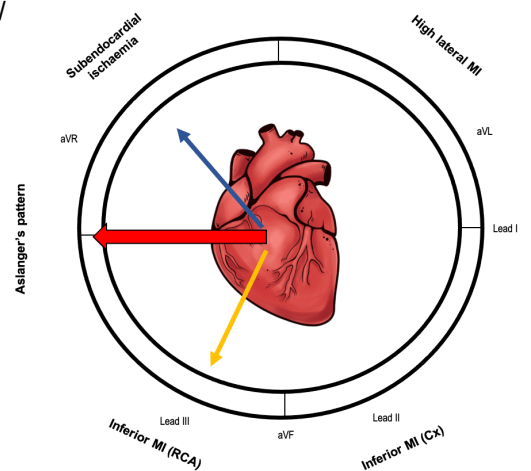
Problémy kritérií STEMI

2 a více **sousedních** svodů (?)

Okluze ramus diagonalis
„South african flag pattern“



<https://thoracickey.com/electrocardiography-6/>



www.lift.com

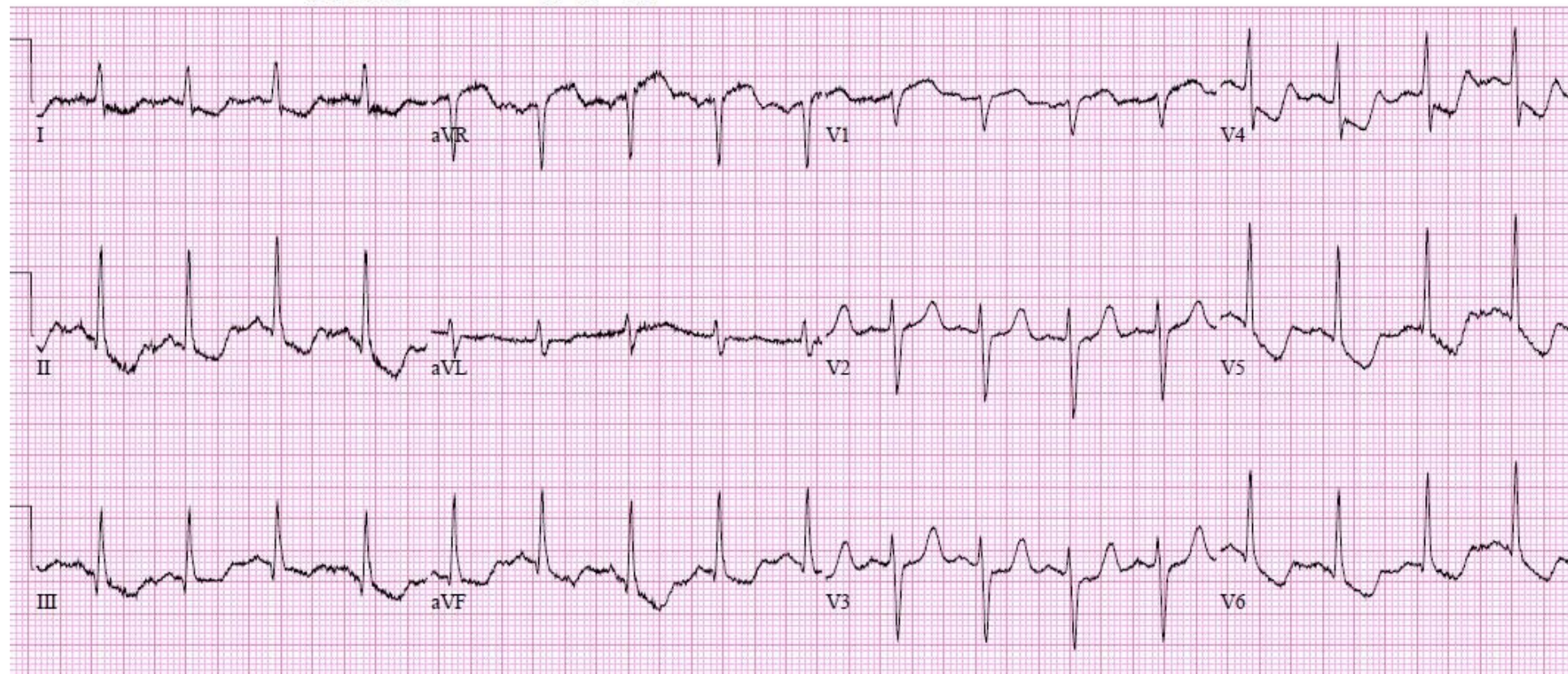
Aslanger pattern

III + V4V5 + V1
(spodní +
multivessel
NSTEMI)

ST elevace

Neischemické příčiny hypoxie
když se daří tak se daří...

Vent. rate	107	BPM	Sinus tachycardia
PR interval	142	ms	Possible Inferior infarct , age undetermined
QRS duration	94	ms	ST & T Wave abnormality
QT/QTc	366/488	ms	Abnormal ECG
P-R-T axes	62 69 247		



<https://emergencymedicines.com/ecg-cases-st-elevation-avr-stemi-equivalent/>

Aktivován protokol STEMI, léčeno aspirinem, plavixem a heparinem. Poté se hemoglobin vrátil na 30ti. Aplikovány masivní transfuze a antidotována antikoagulancia a antiagregancia. Urgentní endoskopie: krvácející vřed.

AIM u BLRT

Nově vzniklý
Jiné než hrudní svody
Nárůst voltáže R v hrudních svodech
Septální Q

Elevace / deprese ST (kontralaterální) – kritéria Sgarbossově

Nově vzniklý BLRT je sám o sobě podezřelý z AIM!

Ale

Většinou nevíte, jestli je nově vzniklý

BLRT vzniká ve stáří jako degenerativní proces (17% populace v 80 letech !)

www.techmed.sk

Predikce: BLRT + Bolest na hrudi = 39% AIM, 36% kardiální choroba jiná než AIM, 25% negativní

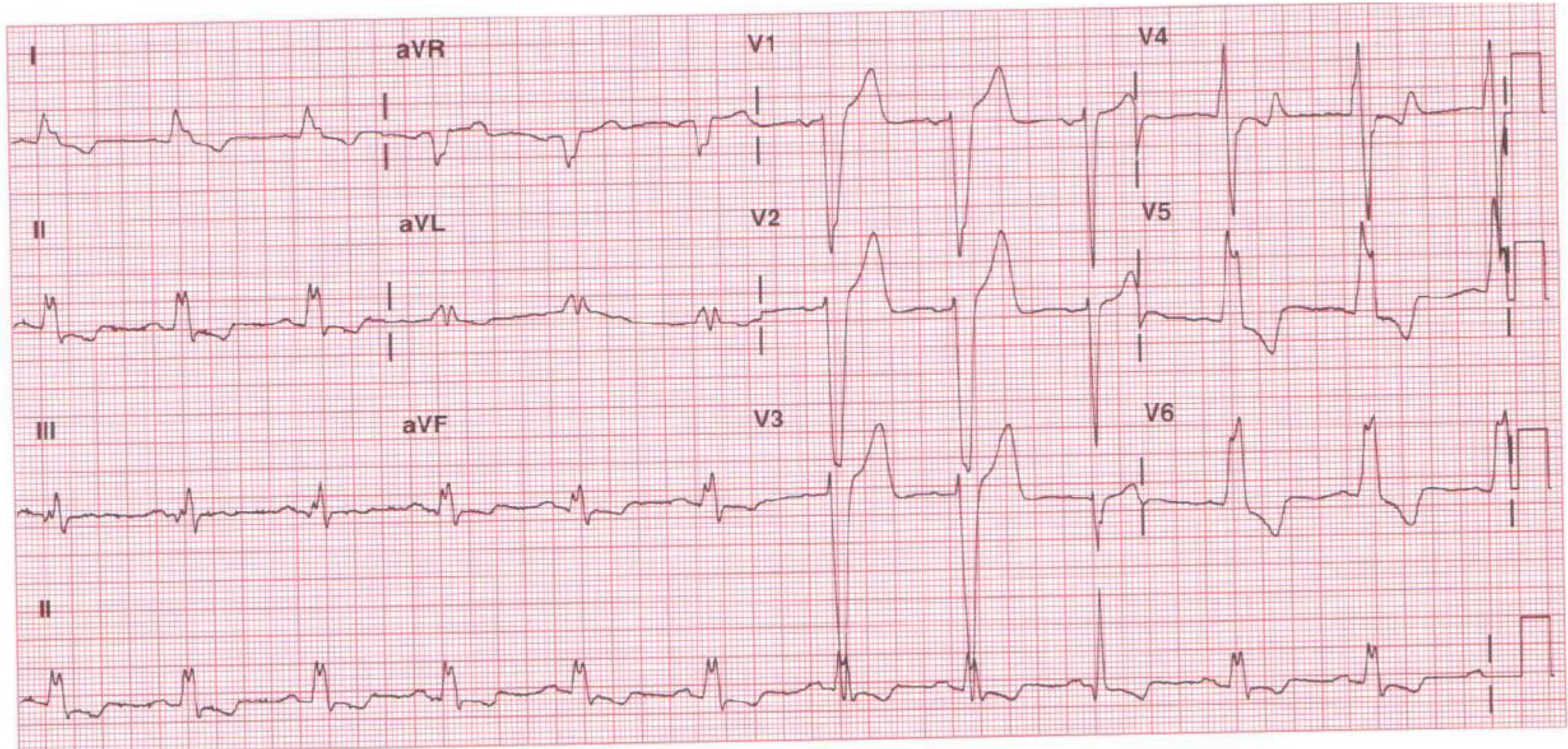
<https://www.wjnet.com/1949-8462/full/v6/i10/1067.htm>

Moje doporučení: dělat kardiomarkery (příp. echo – dop. ESC guidelines pro LVH), sledovat vývoj v čase

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022073614001666>

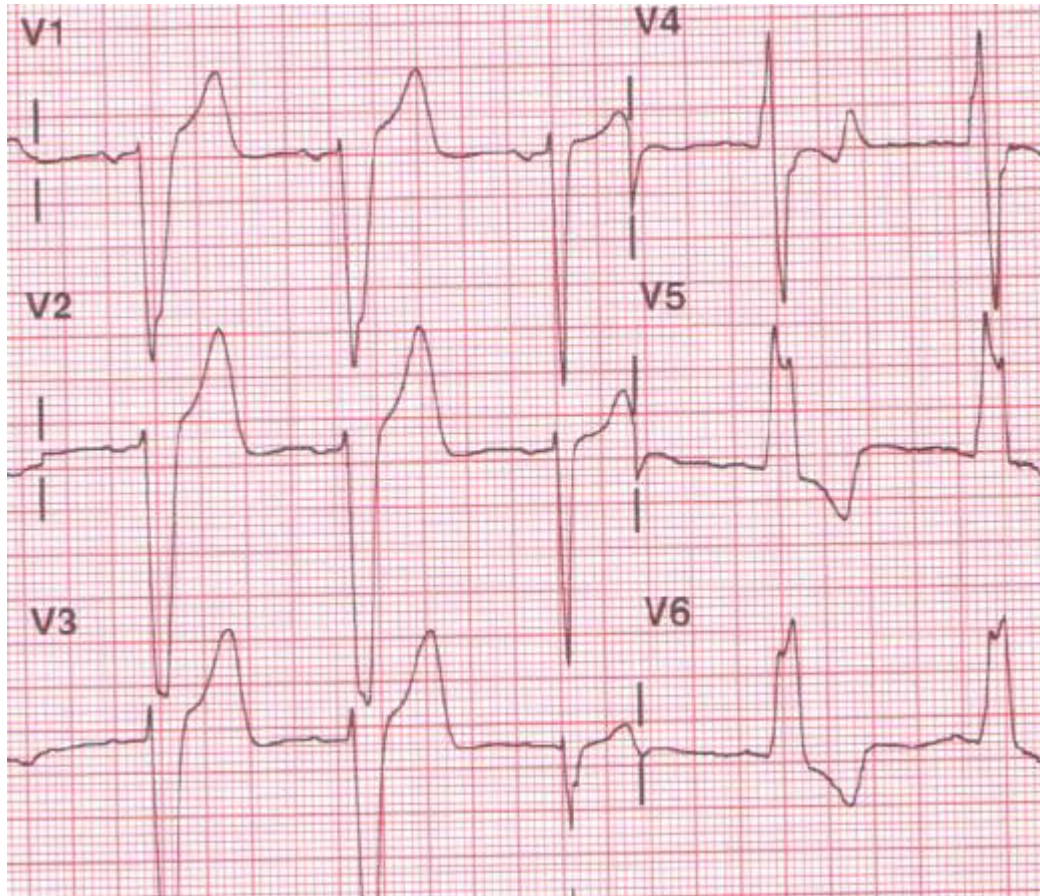
AIM u BLRT

Normální blok levého Tawarova raménka



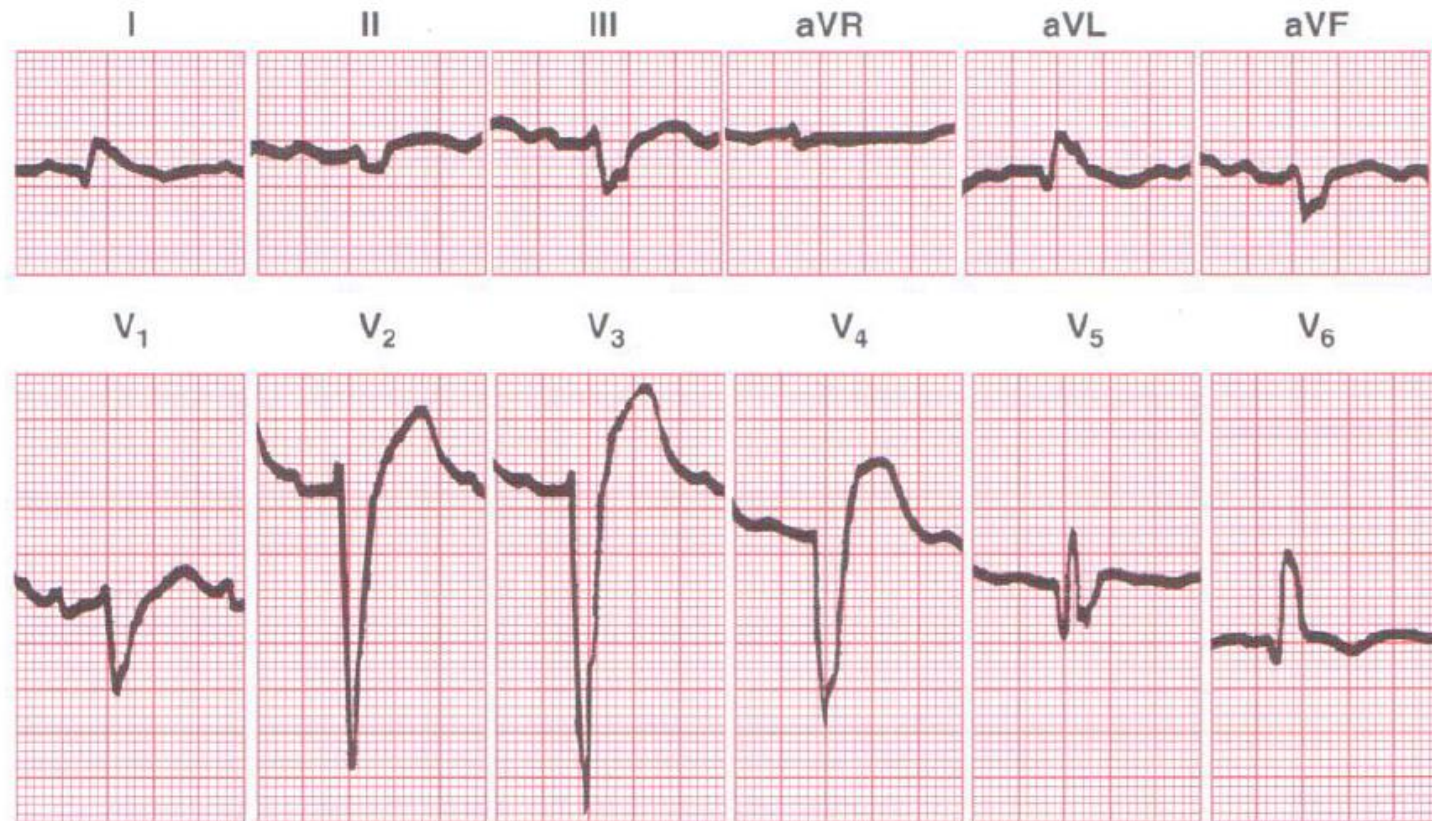
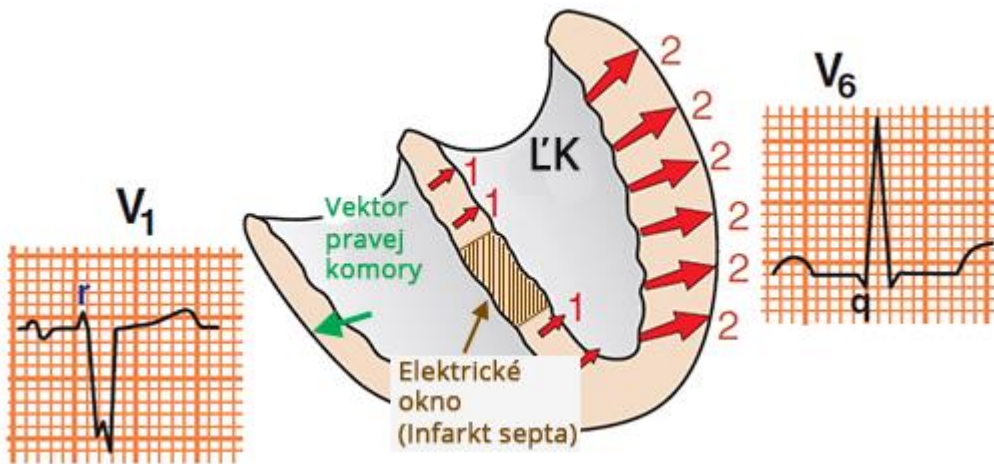
AIM u BLRT

Malý nárůst voltáže R v hrudních svodech **ano**
Nesmí být **pokles** voltáže



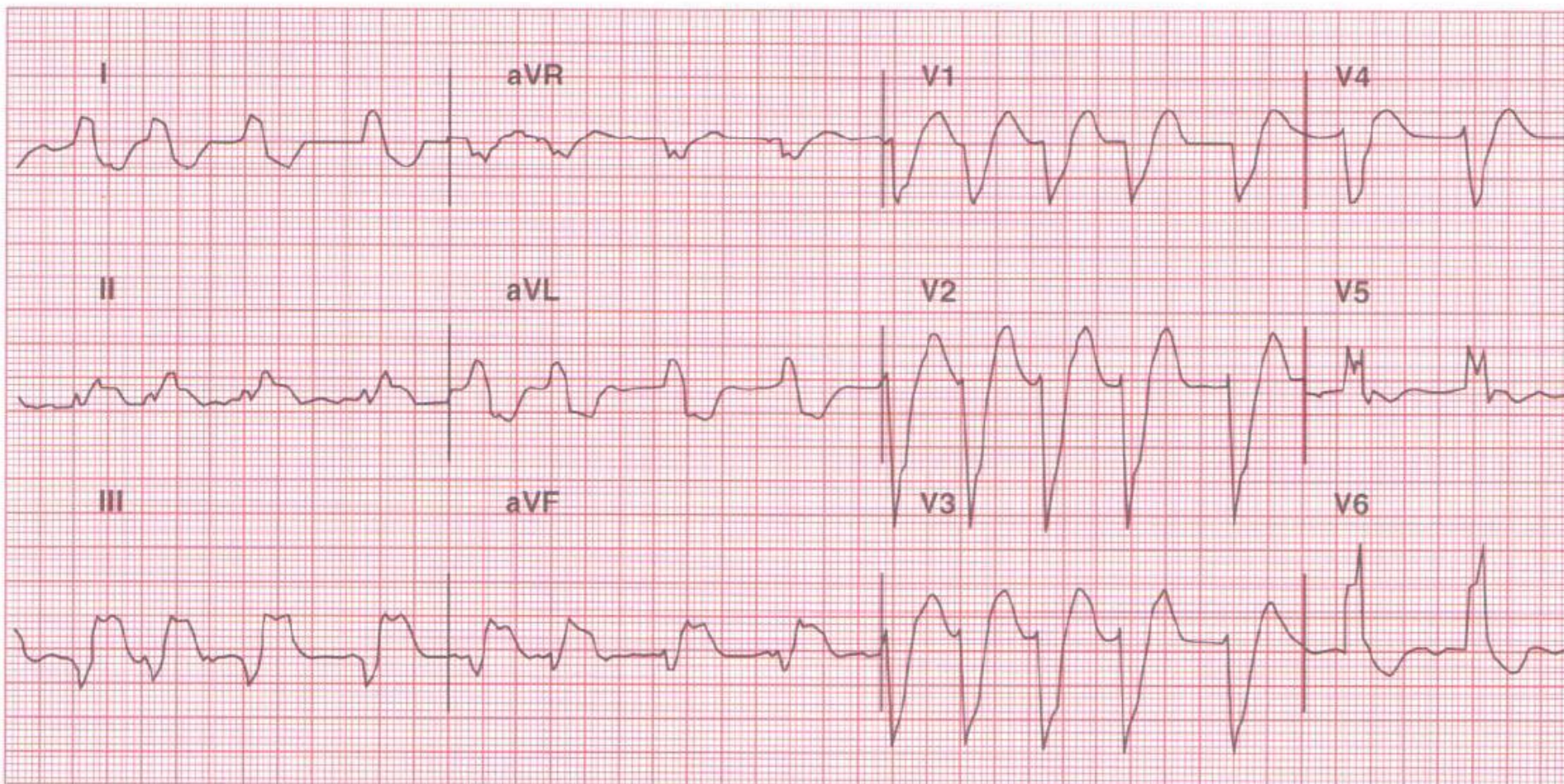
AIM u BLRT

„Paradoxní“ septální Q – u BLRT se septum depolarizuje doleva (R ve V6)
po vzniku AIM se vektor může obrátit – znovuobjevení septálního Q (V5, V6, I, aVL)



AIM u BLRT

Jiné než hrudní svody (spodní infarkt)

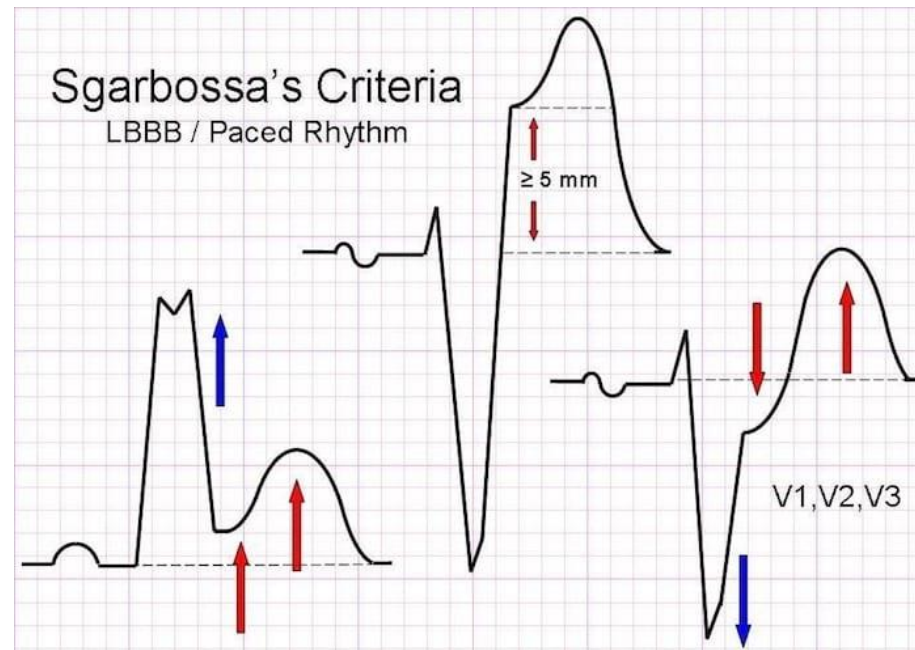


AIM u BLRT

kritéria Sgarbossově



www.litfl.com



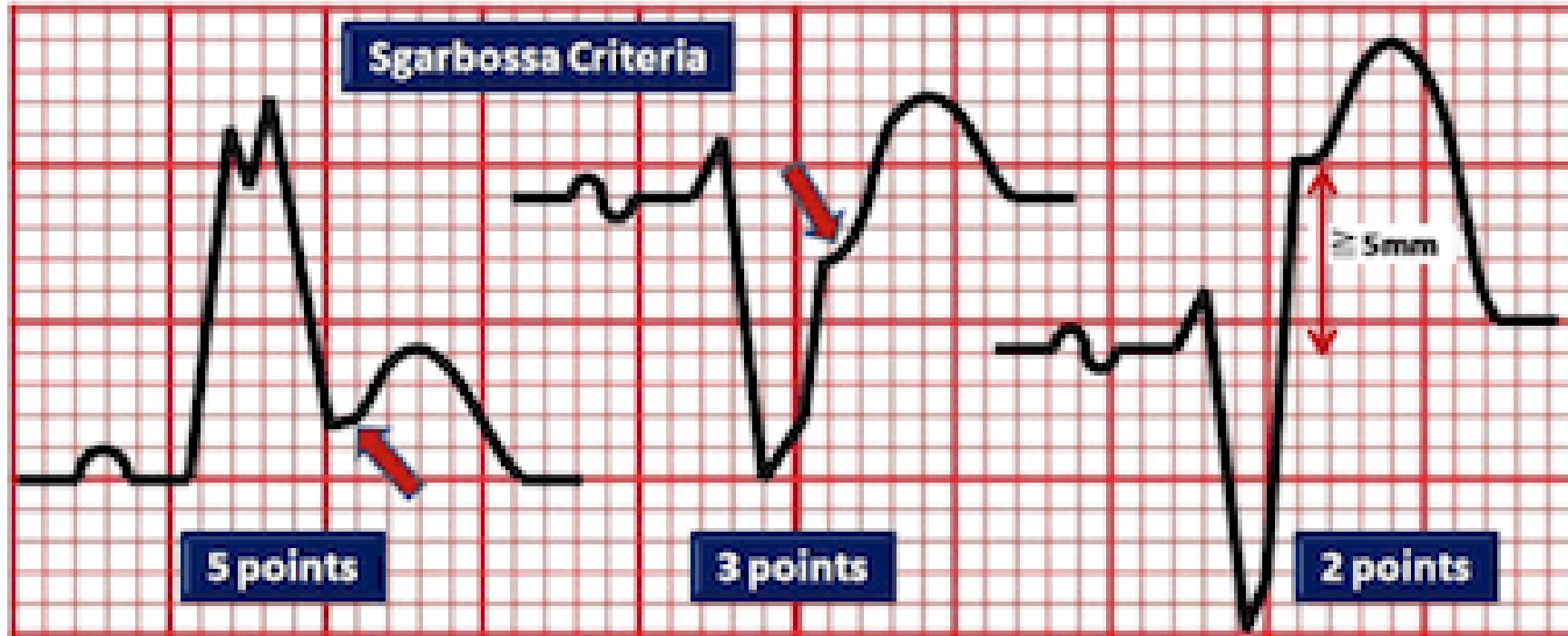
<https://litfl.com/sgarbossa-criteria-ecg-library/>

Konkordantní elevace ST >1mm ve svodech s pozitivním QRS
Konkordantní deprese ST >1mm v V1-V3
Excesivně diskordantní elevace (ST >5mm) / 25% hloubky kmitu S

Bodové ohodnocení (5,3,2 - >3 = pozitivní)

Specifita vysoká, *zdaleka nemá 100% senzitivitu (20-80%)*

Neřeší NSTEMI



Sgarbossa ECG Criteria for LBBB

Concordant STE ≥ 1 mm

5 points

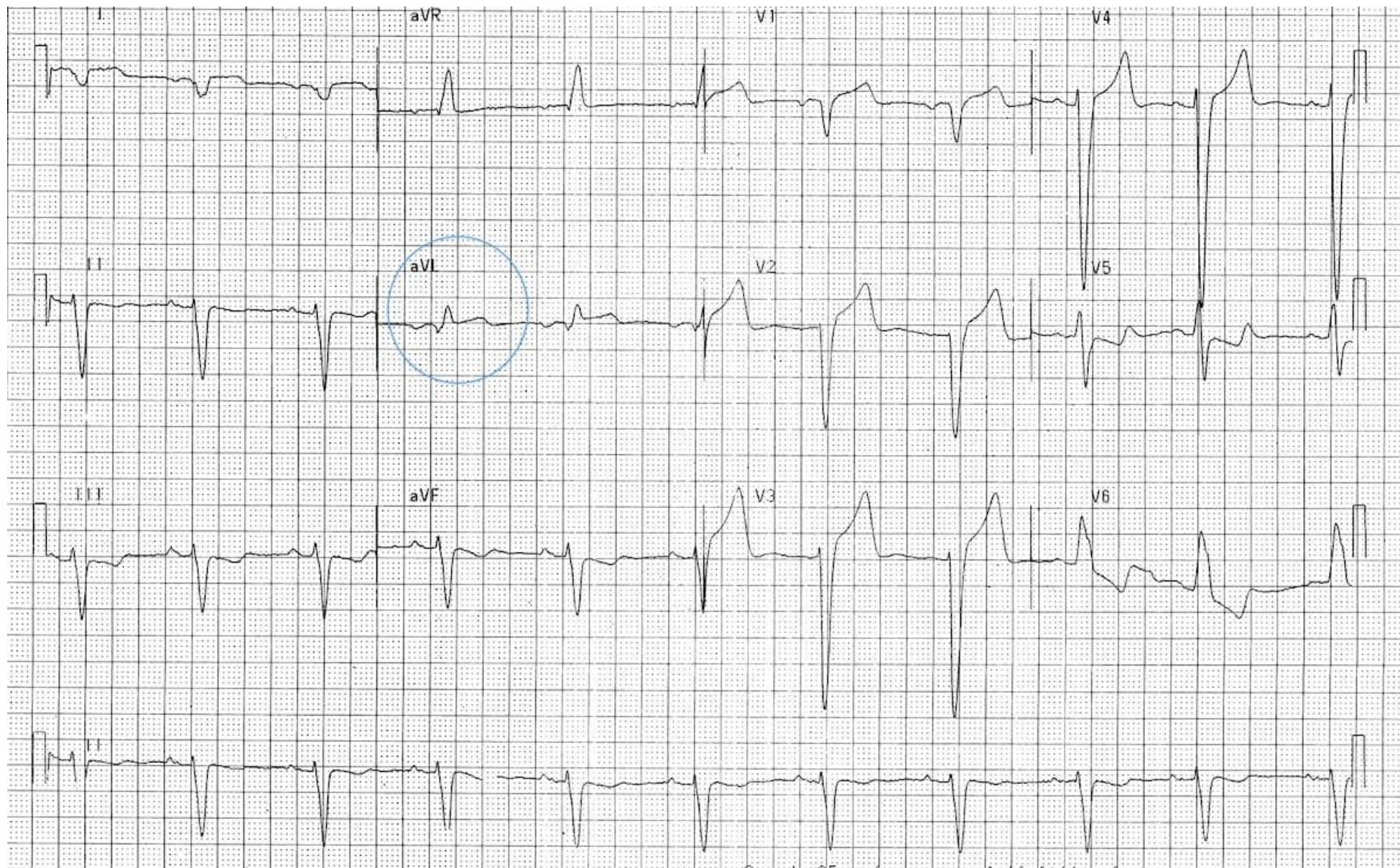
STD ≥ 1 mm in V1 – V3

3 points

Discordant STE ≥ 5 mm

2 points

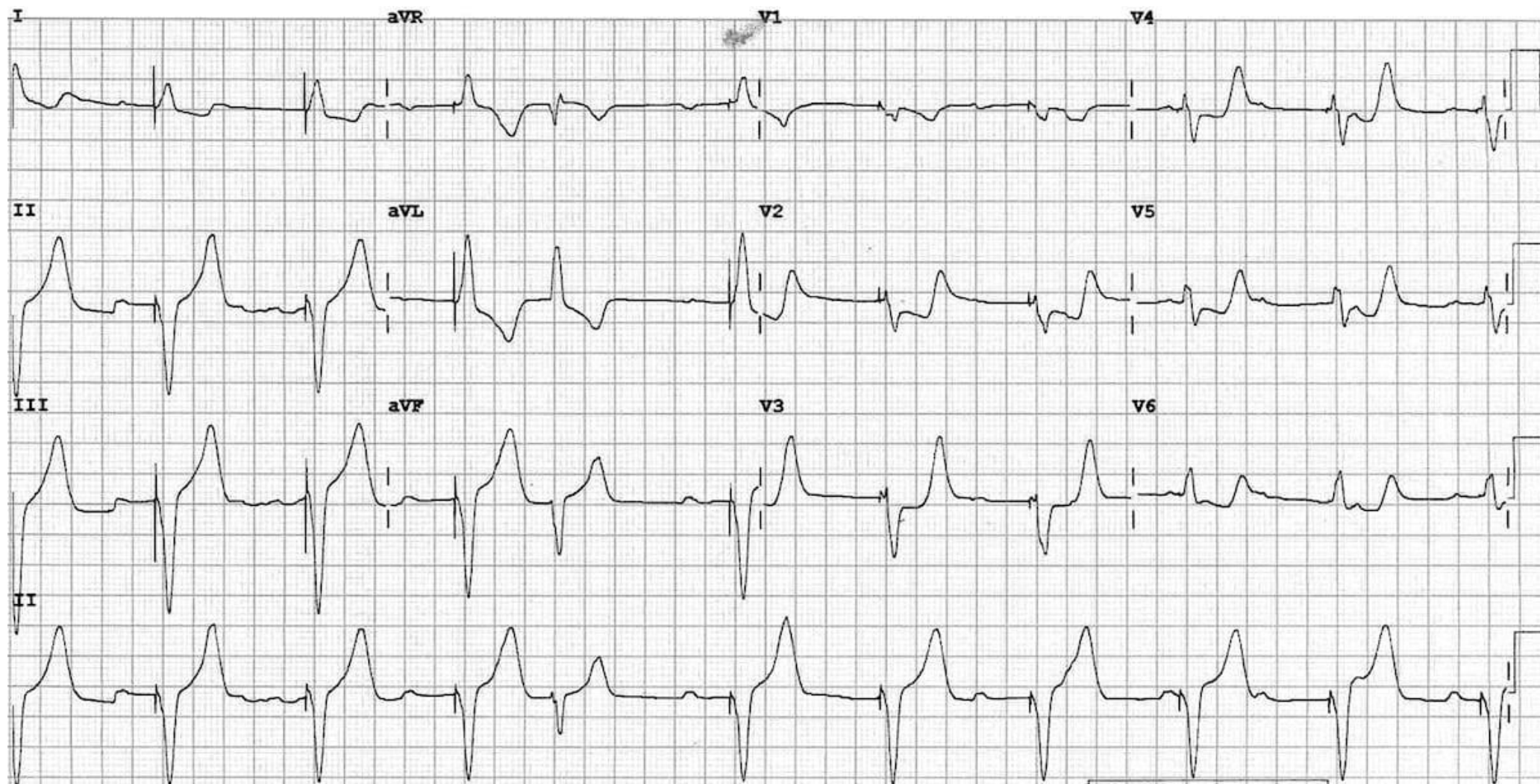
AIM u BLRT



AIM u BLRT

Platí i pro stimulovaný rytmus

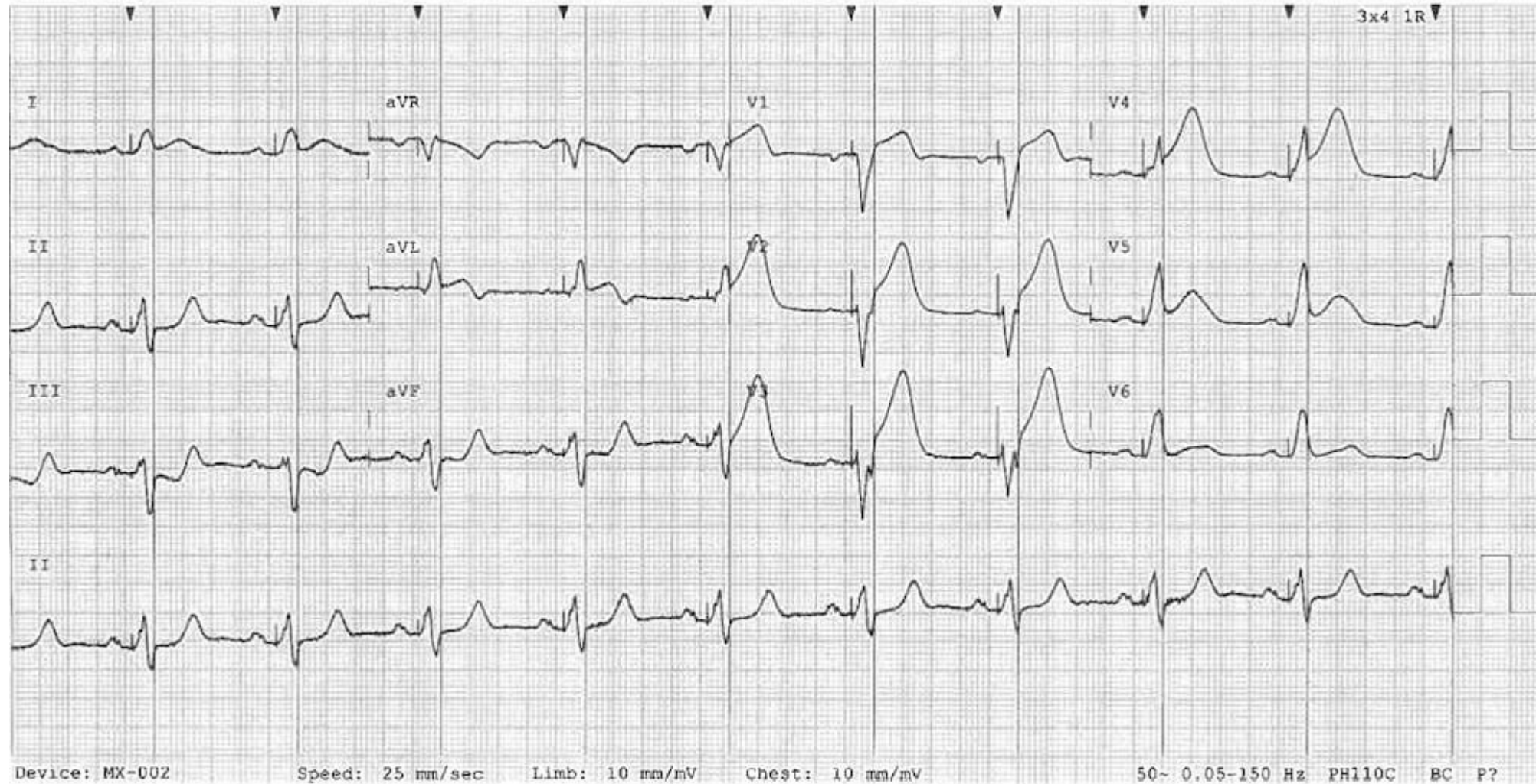
Protože kardiostimulátor je v pravé komoře, vytváří stejný obraz jako BLRT www.techmed.sk



www.litfl.com

PCI potvrzený zadní infarkt (V2 – deprese, „inverze“ T, náznak R)

AIM u BLRT



AIM u BLRT

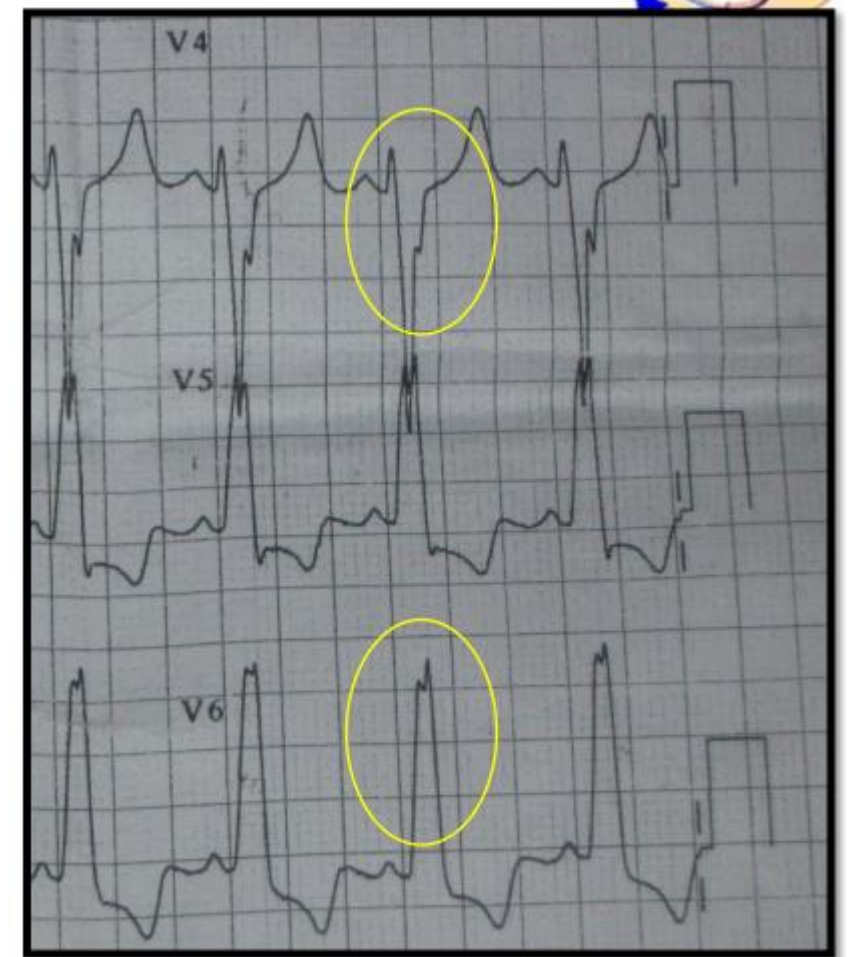
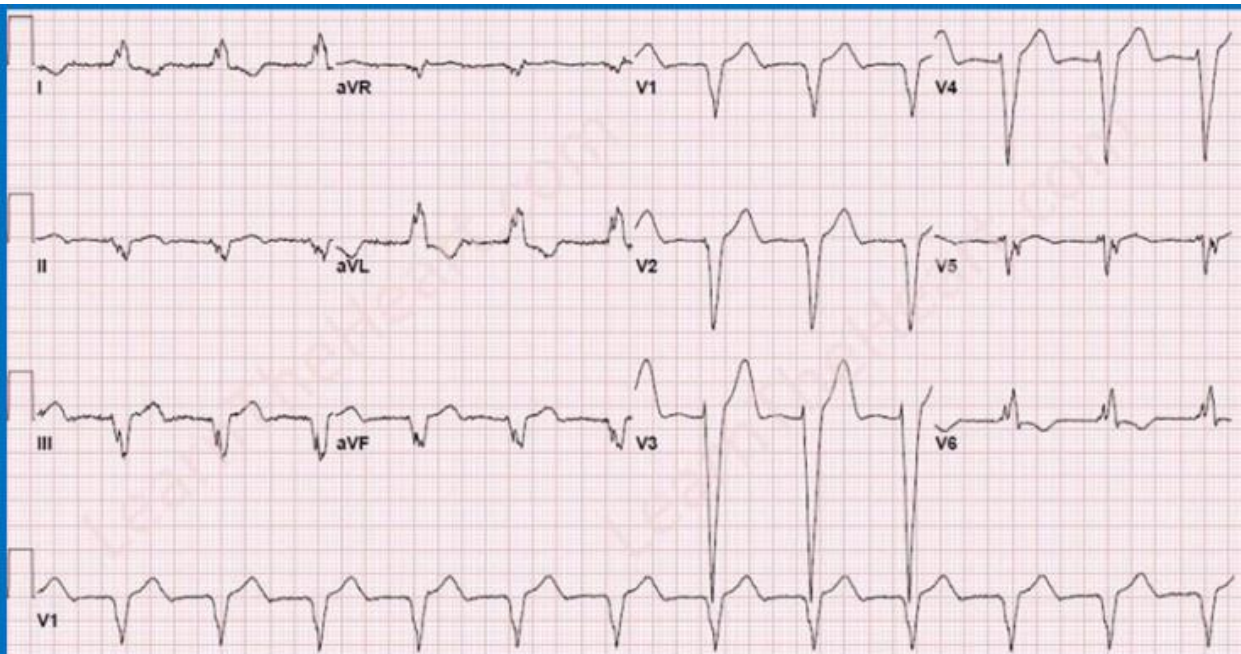
Existují další znaky AIM u LBBB:

Cabreroovo znamení

Výrazný zářez ($>0,05s$) ve vzestupné části S vlny V3-V5

Chapmanovo znamení

Výrazný zářez ($\geq 0,05s$) ve vzestupné části R vlny V5-V6



http://file.atuder.org.tr/_atuder.org/fileUpload/ljgINIEhpTn.pdf

Specificita 90%
Senzitivita nízká

http://file.atuder.org.tr/_atuder.org/fileUpload/ljgINIEhpTn.pdf

AIM u BPRT

BPRT má normálně kmity Q v III a aVF

Podezření na infarkt spodní stěny pouze při kmitech Q i ve svodu II

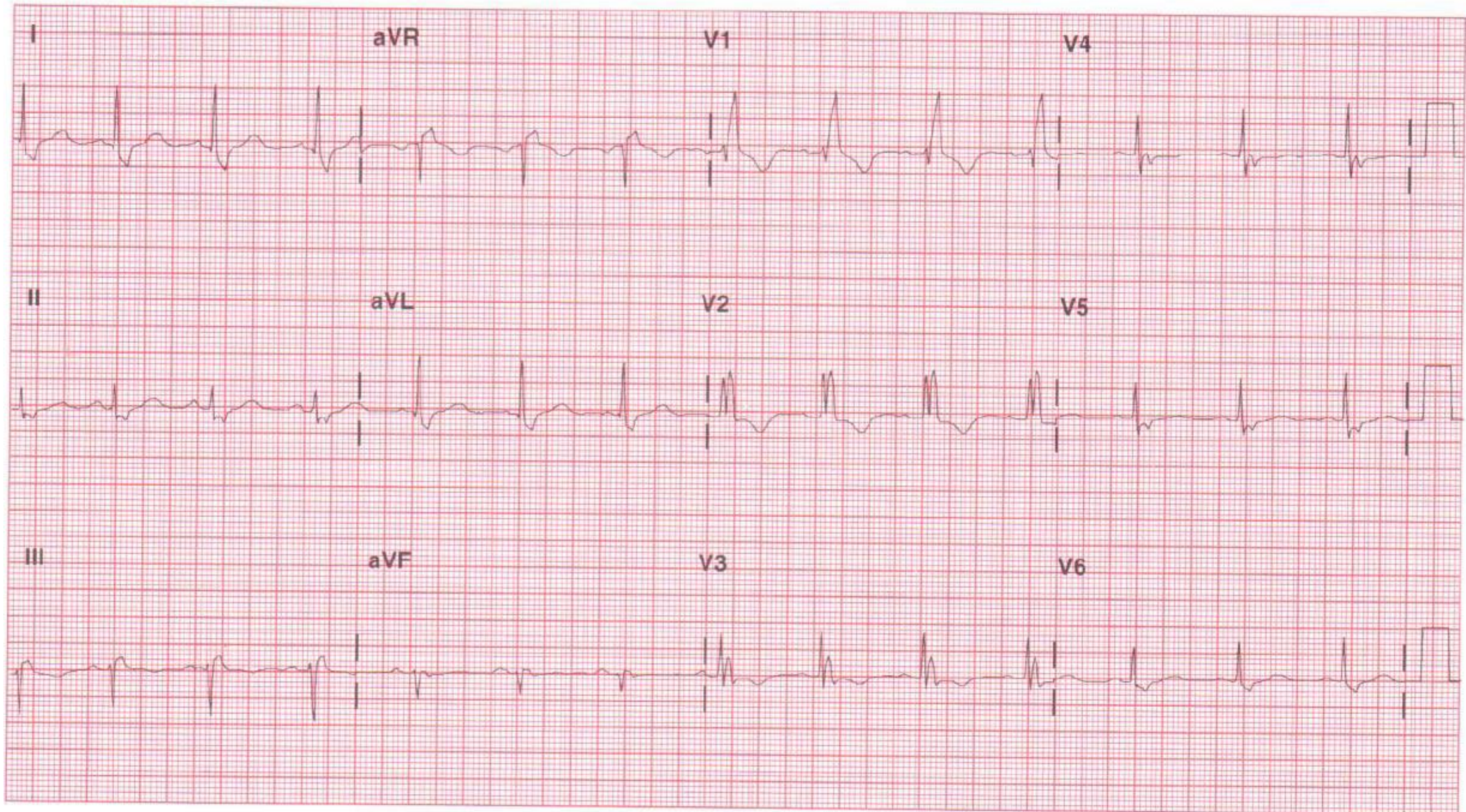
BPRT může mít kmity Q ve V1 a V2.

Podezření na infarkt je při kmitech Q i ve svodech V3 a V4

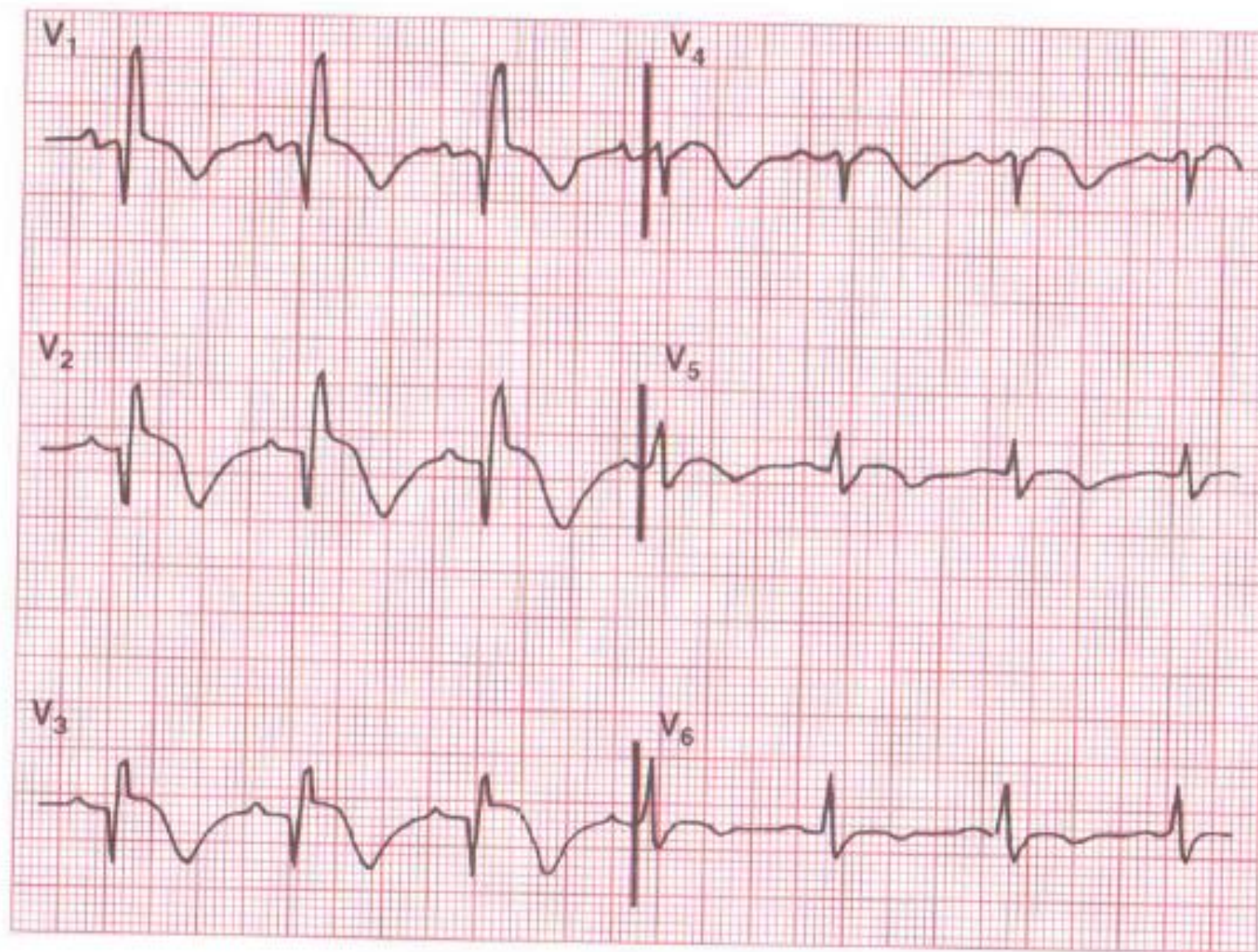
V elevacích ST nejsou popisovány změny

AIM u BPRT

Normální blok pravého Tawarova raménka



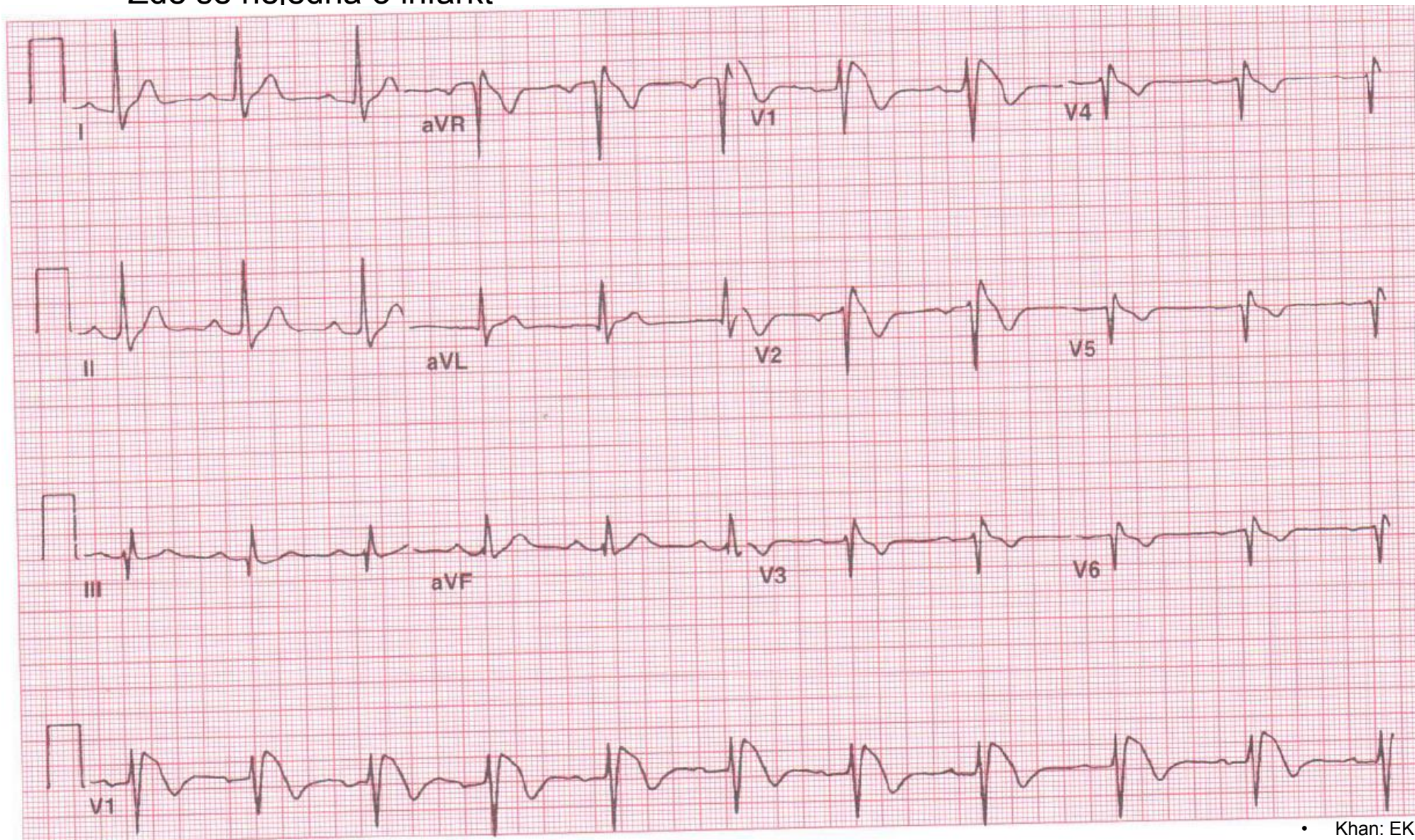
AIM u BPRT



AIM u BPRT

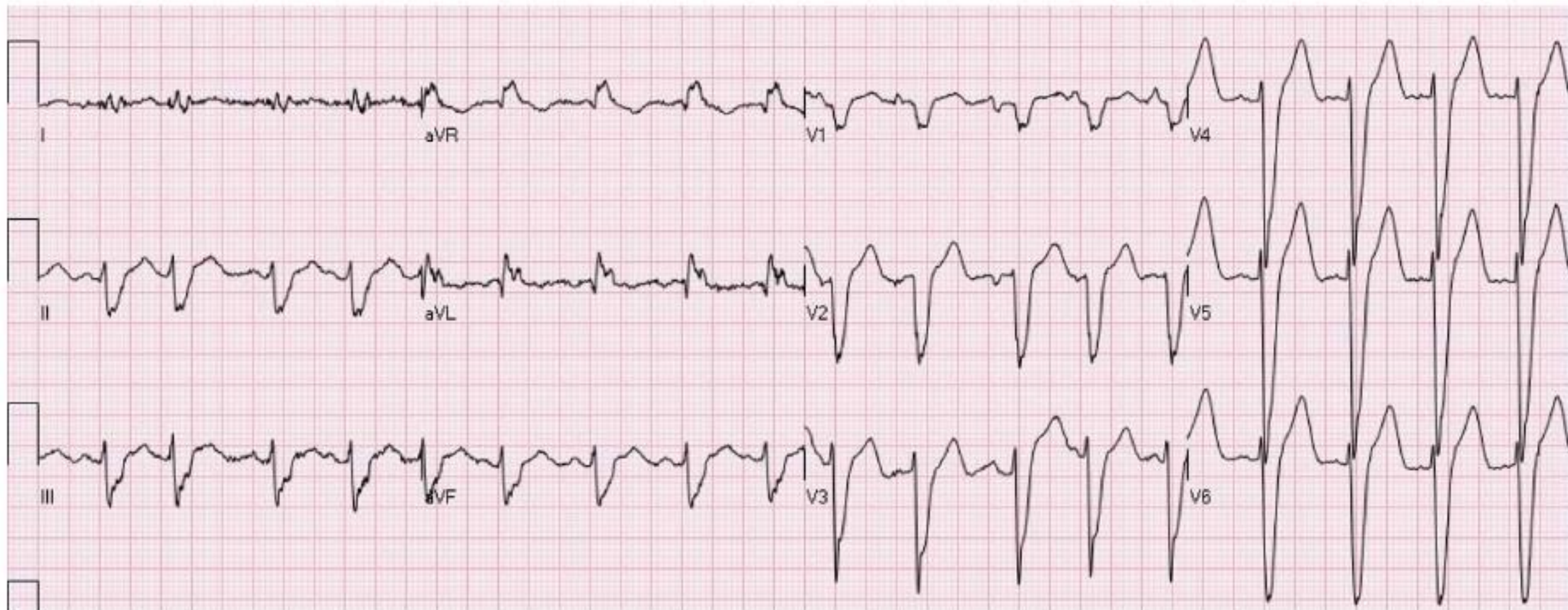
Brugada syndrom

BPRT + elevace ST obloučkovitého/sedlovitého tvaru ve V1, V2 a V3
Zde se nejedná o infarkt



Nespecifické poruchy nitrokomorového vedení

Dilatační kardiomyopatie - je zde přítomna abnormální repolarizace, variabilní nálezy

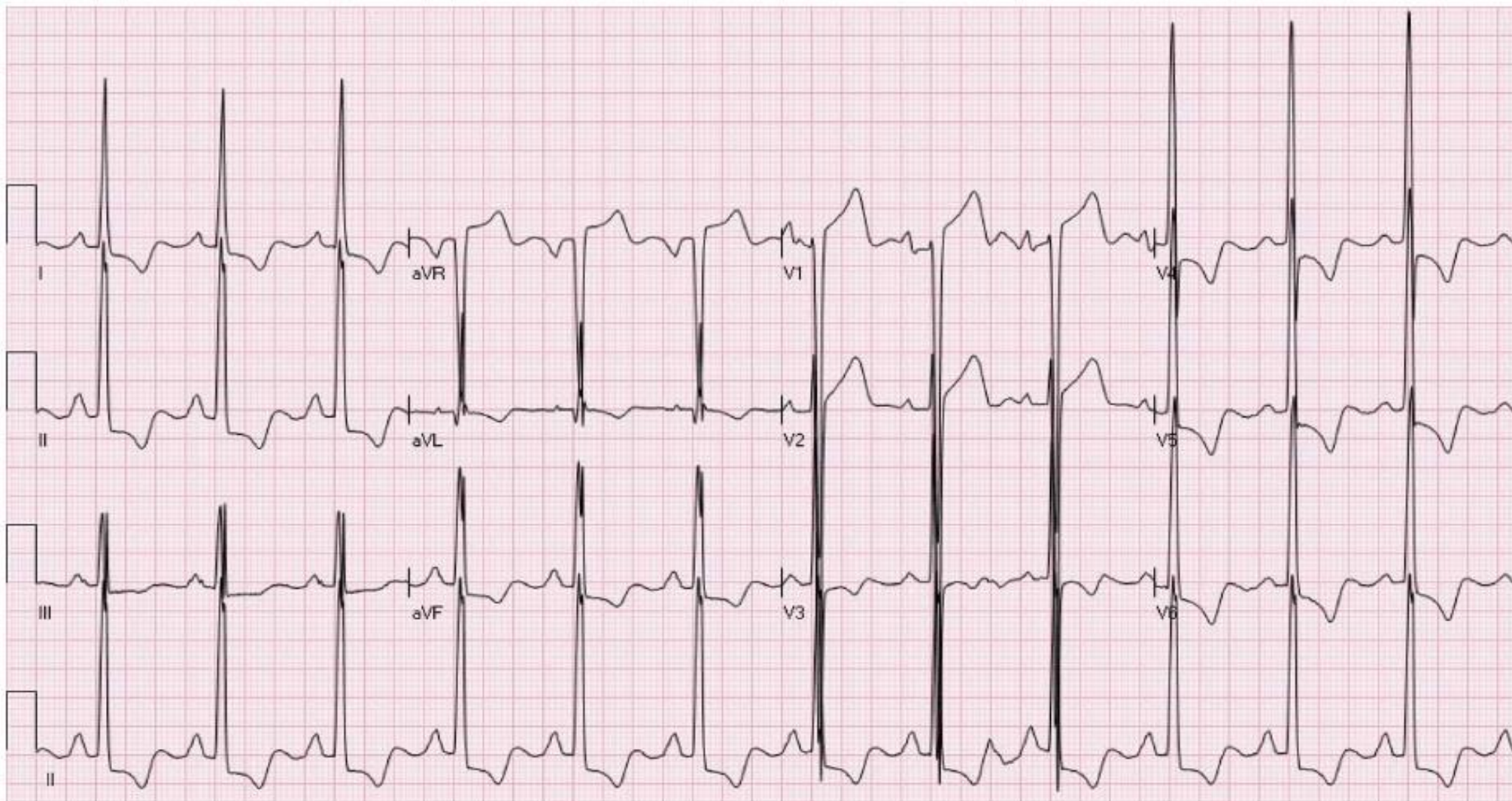


AIM u LVH

Hypertrofie levé komory (V1-V3; $aVR < V1$)

Elevace ve svodu aVR – dif. dg. uzávěr kmene levé koronárky

Může mít deprese ST v laterálních svodech

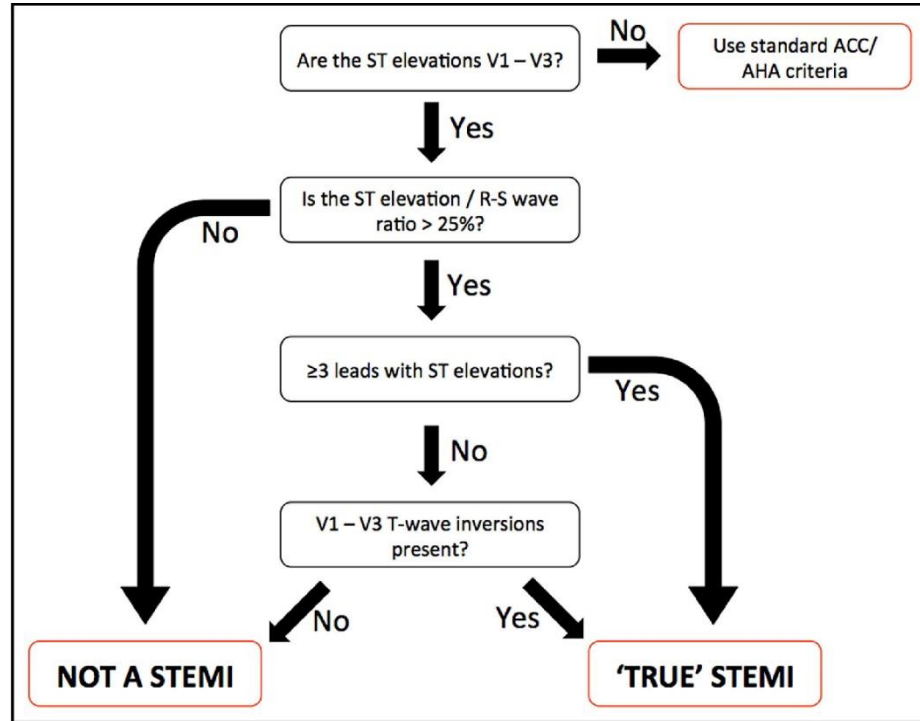


AIM u LVH

AIM u hypertrofie levé komory je velmi obtížně diagnostikovatelný
(na rozdíl od BLRT v zásadě neexistují kritéria)

<http://hqmeded-ecg.blogspot.com/2015/12/lvh-with-anterior-st-elevation-when-is.html>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022073614001666>



<http://www.ecg-quiz.com/guidelines/stemi-vs-hypertrophy/>

Table 3

Diagnostic characteristics of electrocardiographic criteria for predicting presence of angiographic culprit lesion in patients with left ventricular hypertrophy

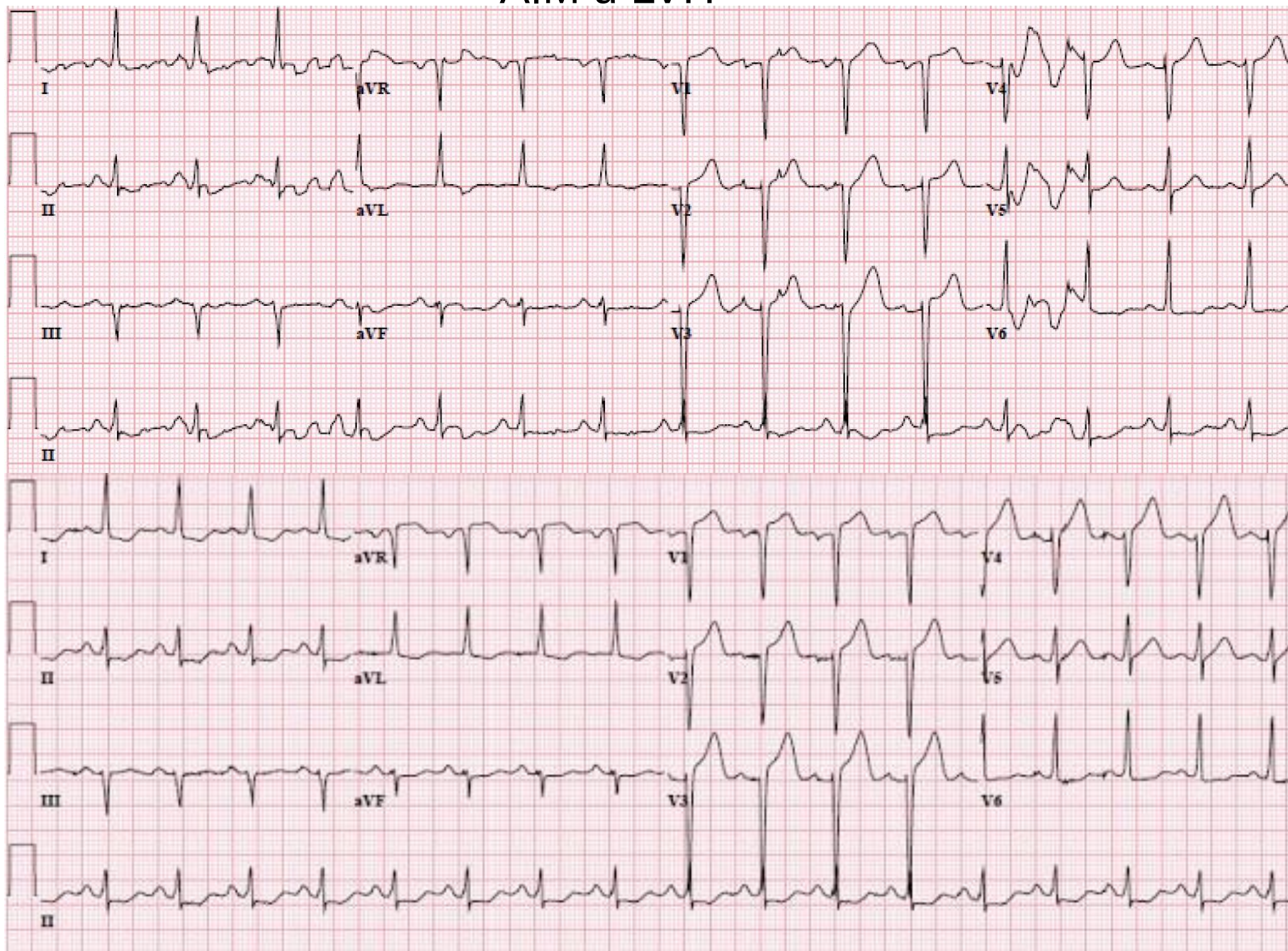
Criteria	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Positive Predictive Value (%)
1-mm ST-segment elevation in any contiguous leads	77	53	39
1-mm ST-segment elevation in any contiguous leads, 2 mm if leads V ₁ -V ₃	73	58	40
1-mm ST-segment elevation in any contiguous leads, 2.5 mm if leads V ₁ -V ₃	68	74	50
1-mm ST-segment elevation in any contiguous leads, 2 mm if leads V ₁ -V ₃ , and ST-segment/R-wave ratio >25% for leads V ₁ -V ₃	64	93	78
1-mm ST-segment elevation in any contiguous leads + presence of Q waves	18	96	67
1-mm ST-segment elevation in any contiguous leads + ST segment flat or convex	50	86	58
1-mm ST-segment elevation in any 2 contiguous leads but 3 contiguous leads if leads V ₁ -V ₃	68	80	56

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22738872/>

Armstrong 2012 – ovšem senzitivita i specificita je nižší i ve srovnání s LBBB
LVH má variace ve velikosti ST elevací i u pacientů bez AIM (!!!)

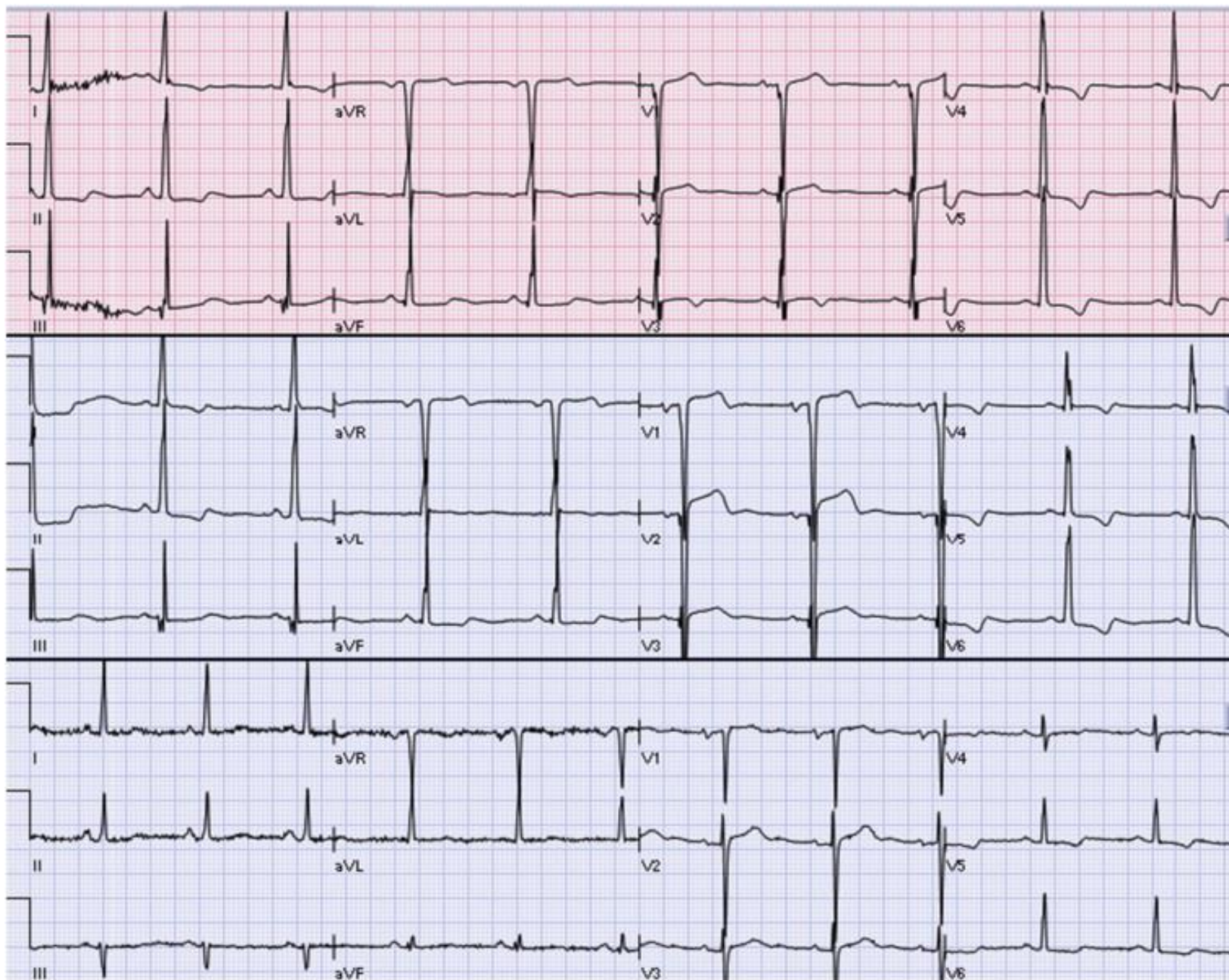
Četba pro dobrovolníky: <http://hqmeded-ecg.blogspot.com/2015/12/lvh-with-anterior-st-elevation-when-is.html>

AIM u LVH



Akutní infarkt
myokardu, EKG v
řádu hodin po
sobě, pacient se
známkami AIM

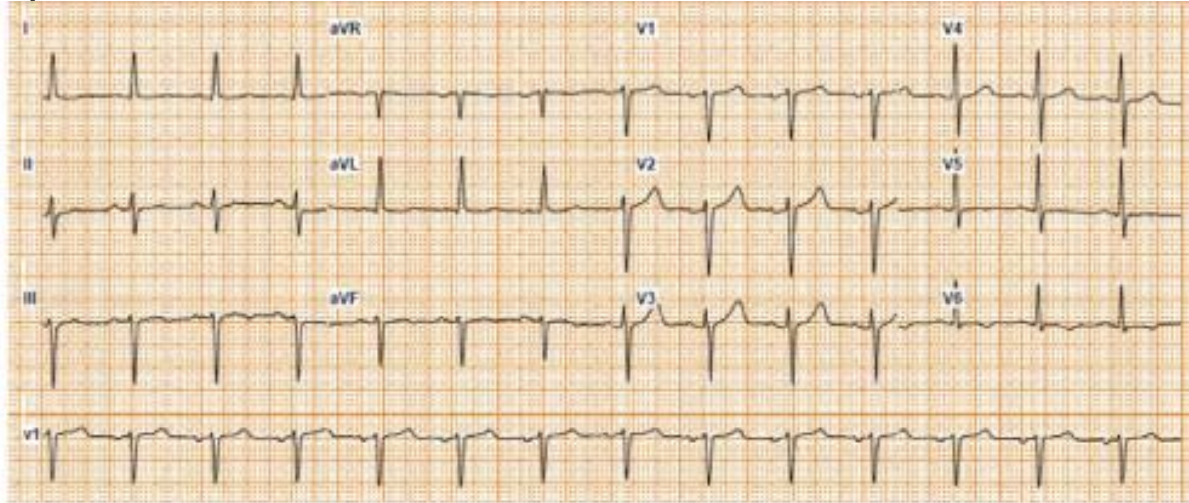
AIM u LVH



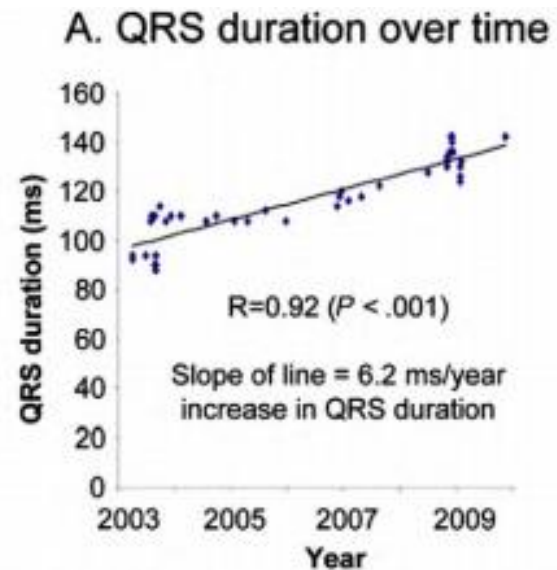
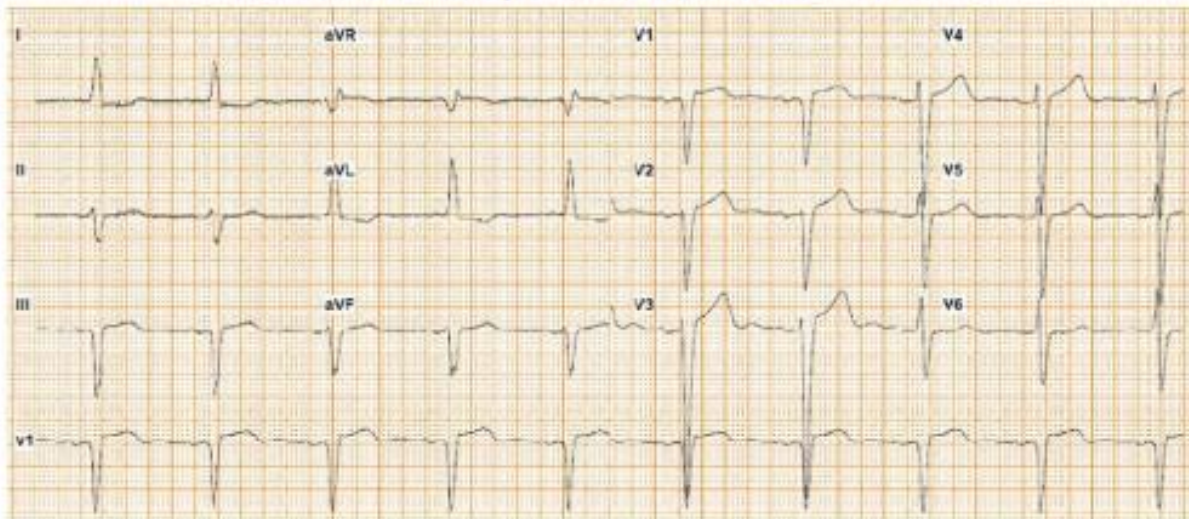
Variace ST elevací
v čase u pacienta
s LVH bez známek
AIM

LVH vs LBBB

U LVH se často *postupně* vyvíjí porucha nitrokomorového vedení (nejedná se o náhlý vznik bloku) – potvrzeno studiemi s ECHO



C. ECG after 6.5 years: QRS duration = 142 ms

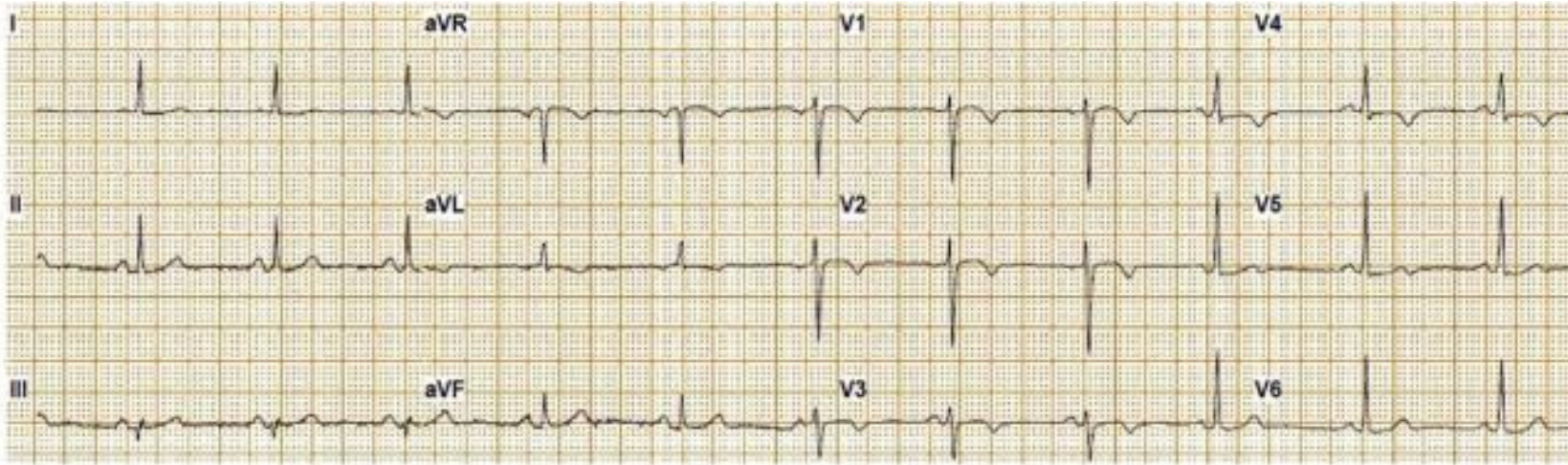


<https://svmi.web.ve/wh/intertips/ELECTROCARDIOGRAFIA2.pdf>

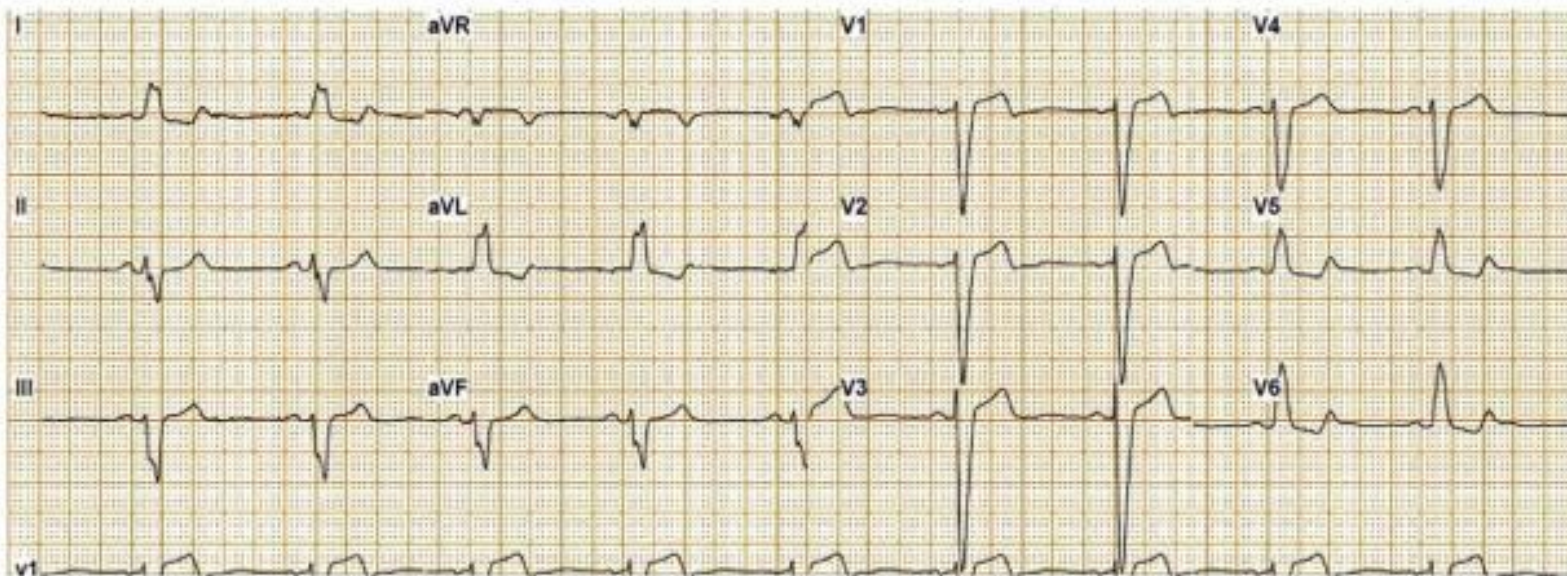
Nikde v průběhu sledování se nevyskytla náhlá změna morfologie komplexů QRS

LVH vs LBBB

U LVH požadováno prodloužení QRS nad 130/140 (ženy/muži) ms.
Požadována přítomnost zářezů ve 2 svodech I, aVL, V1, V2, V5, V6.



B. ECG 1 year later: QRS duration = 148 ms

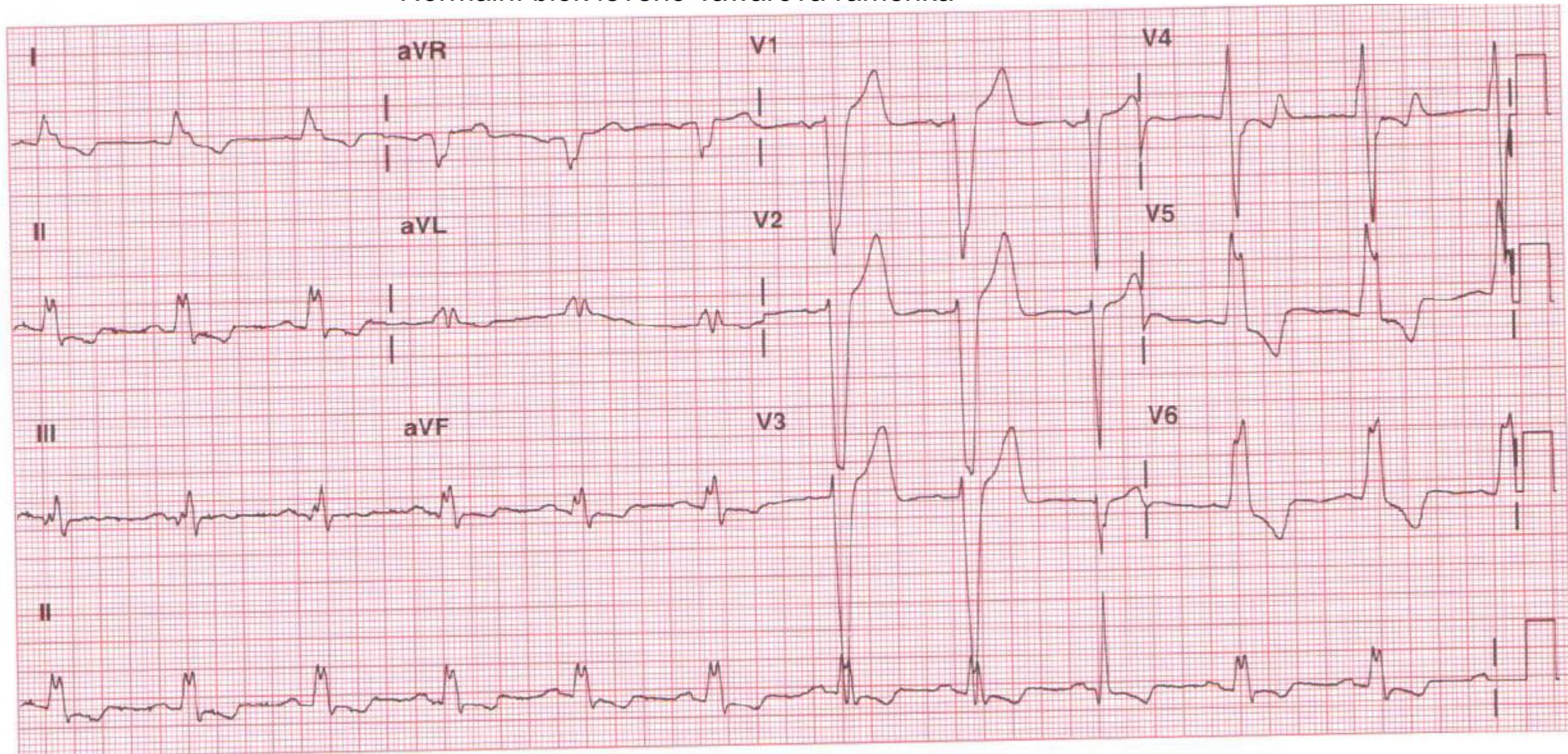


<https://svmi.web.ve/wh/intertips/ELECTROCARDIOGRAFIA2.pdf>

?Jak ale potom poznat LVH od LBBB na EKG?
Ani septální Q to neřeší. U LVH je často zvětšené, ale může i chybět.

LVH vs LBBB

Normální blok levého Tawarova raménka



Kmit Q

Septální Q (fyziologické)

Svod III (fyziologické)

Hemibloky

Svod aVr (V1) – varianta normy

Svod aVI – u osob s horizontálním sklonem osy

Svody II a aVF – $<0,04s$, $<3mm$, hraniční nález

Výrazná rotace proti směru hodinových ručiček

Transmurální infarkt / jizva

Hypertrofie levé komory

Hypertrofická kardiomyopatie

Myokarditida

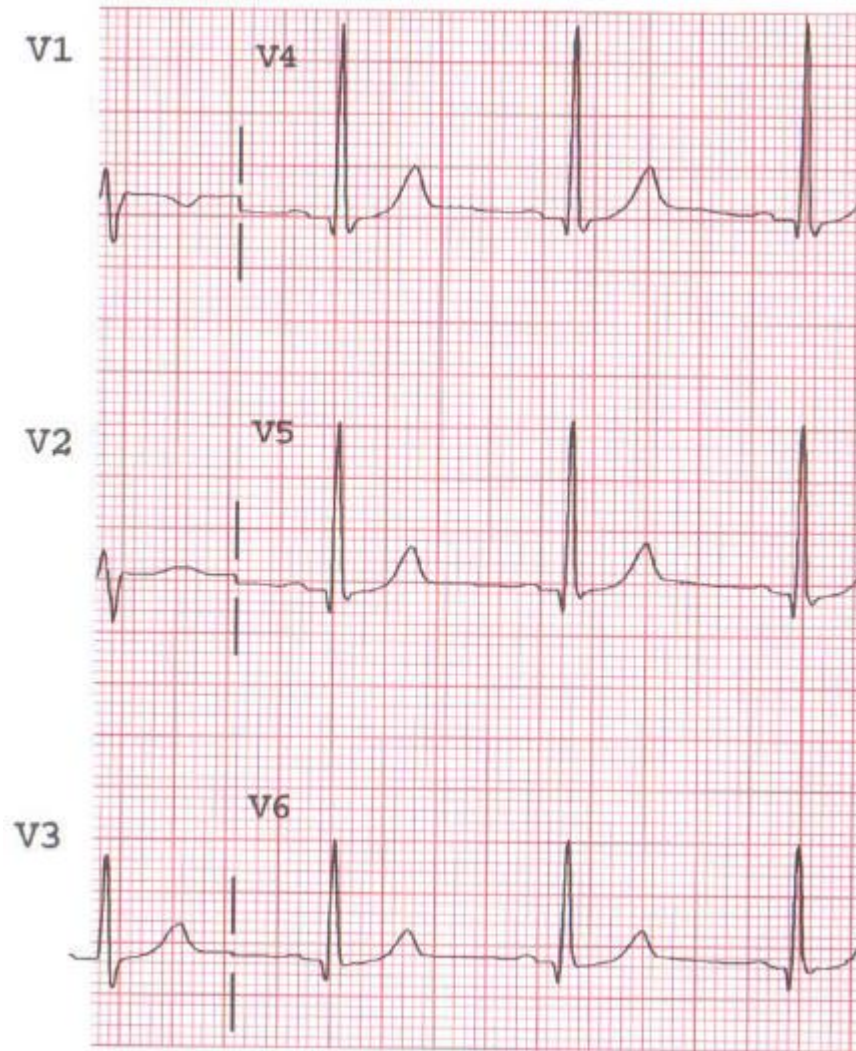
WPW syndrom

Jiný ložiskový proces (nádor, fibróza, sarkoidóza)

Kmit Q

Septální Q (fyziologické)

<0,04s, <3mm



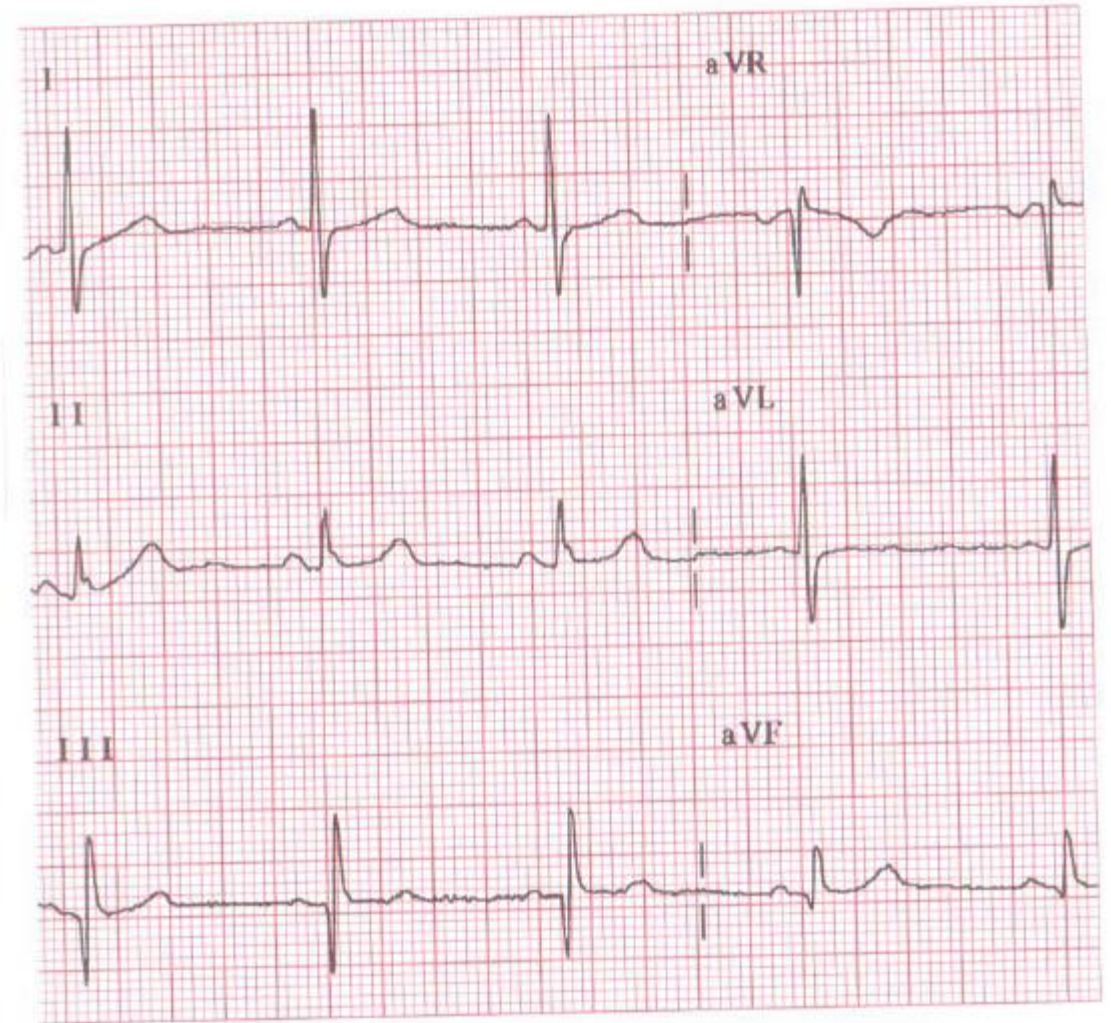
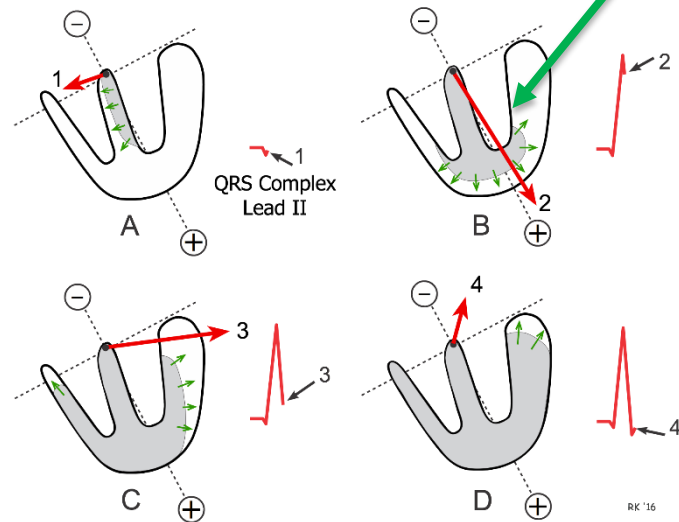
Kmit Q

Svod III (fyziologické)

Podstatou je depolarizace septa

Ze stejného důvodu je často Q v aVR

velikost až 7mm (10mm)

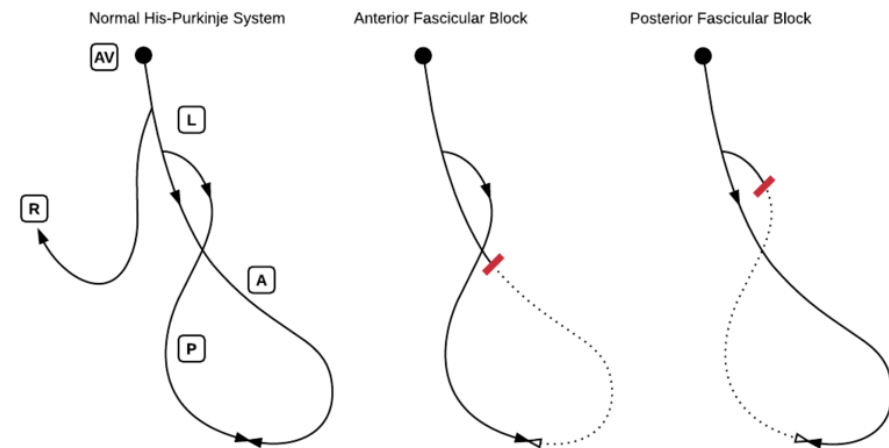


- <https://www.cvphysiology.com/Arrhythmias/A016>

- Khan: EKG a jeho hodnocení

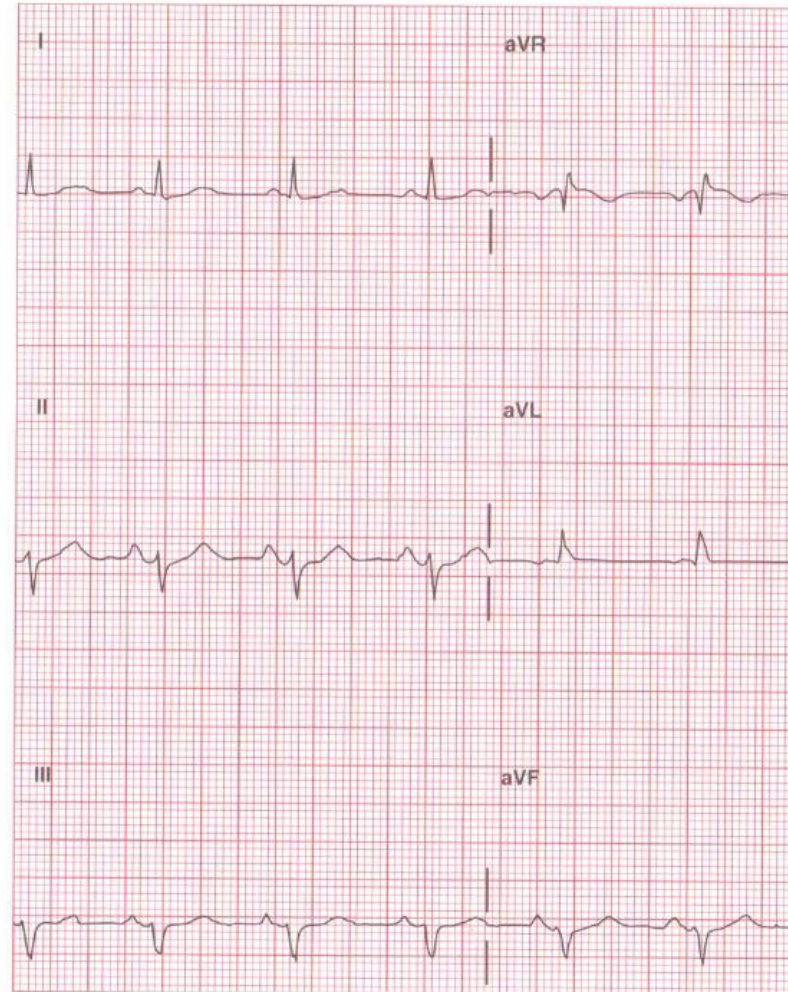
Kmit Q

Hemibloky

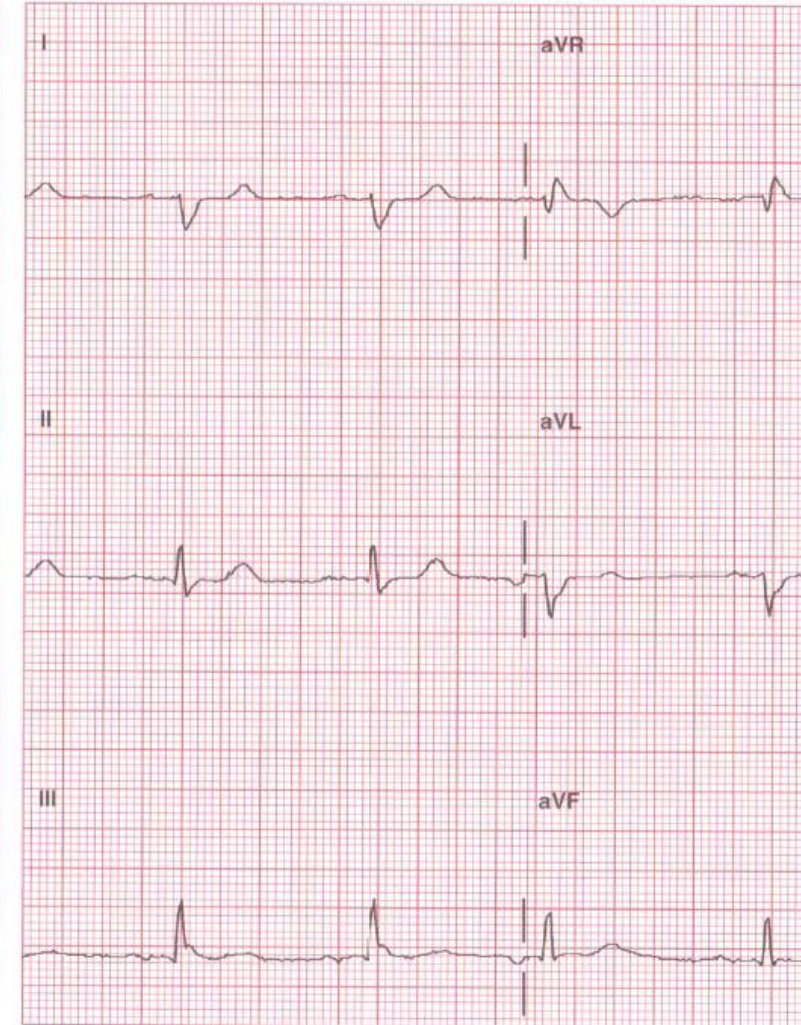


<https://wikem.org/wiki/File:Hemiblocks.png>

Malé q ve svodu I

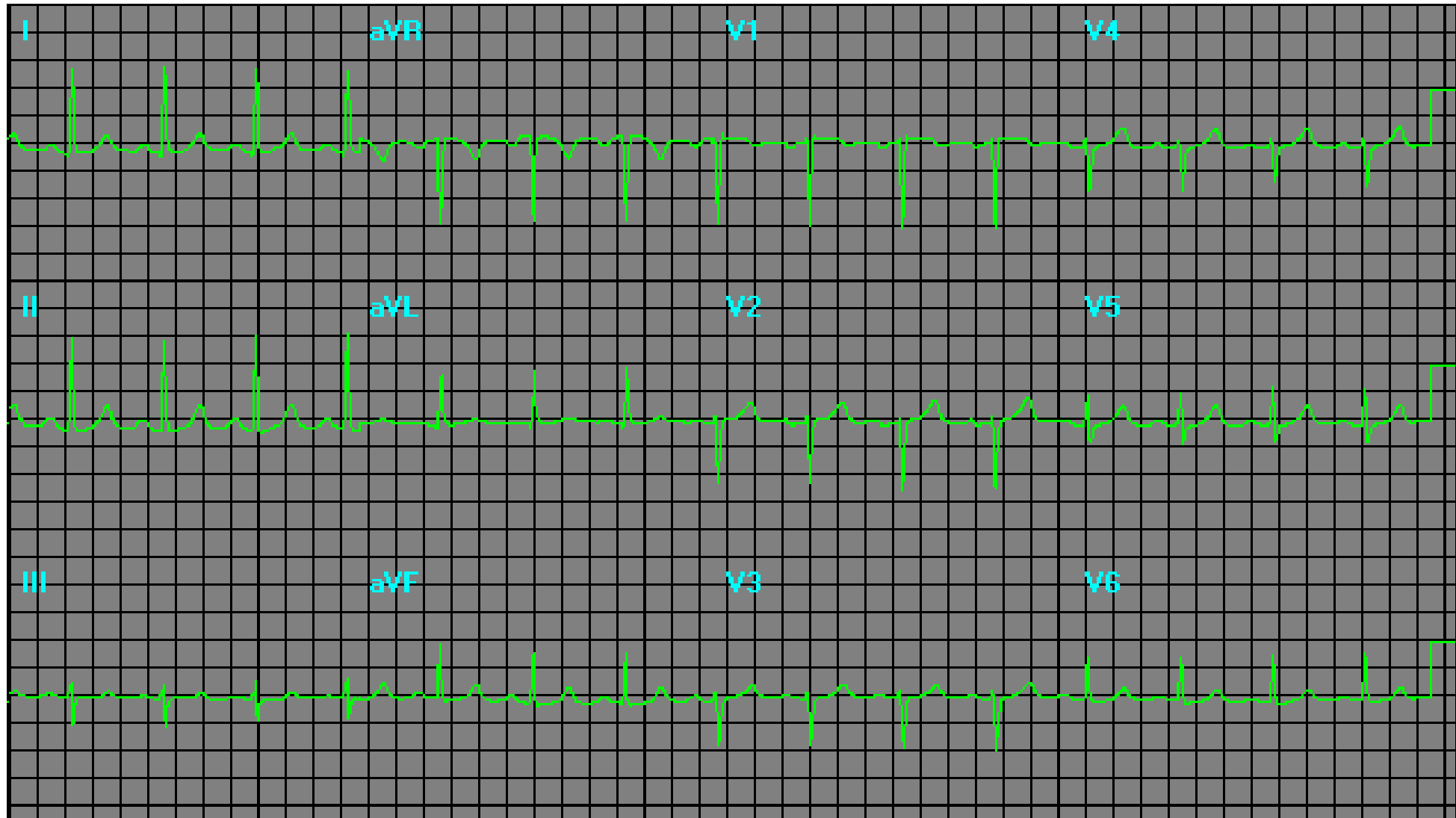


Malé q ve svodu III



Kmit Q

Horizontální sklon osy

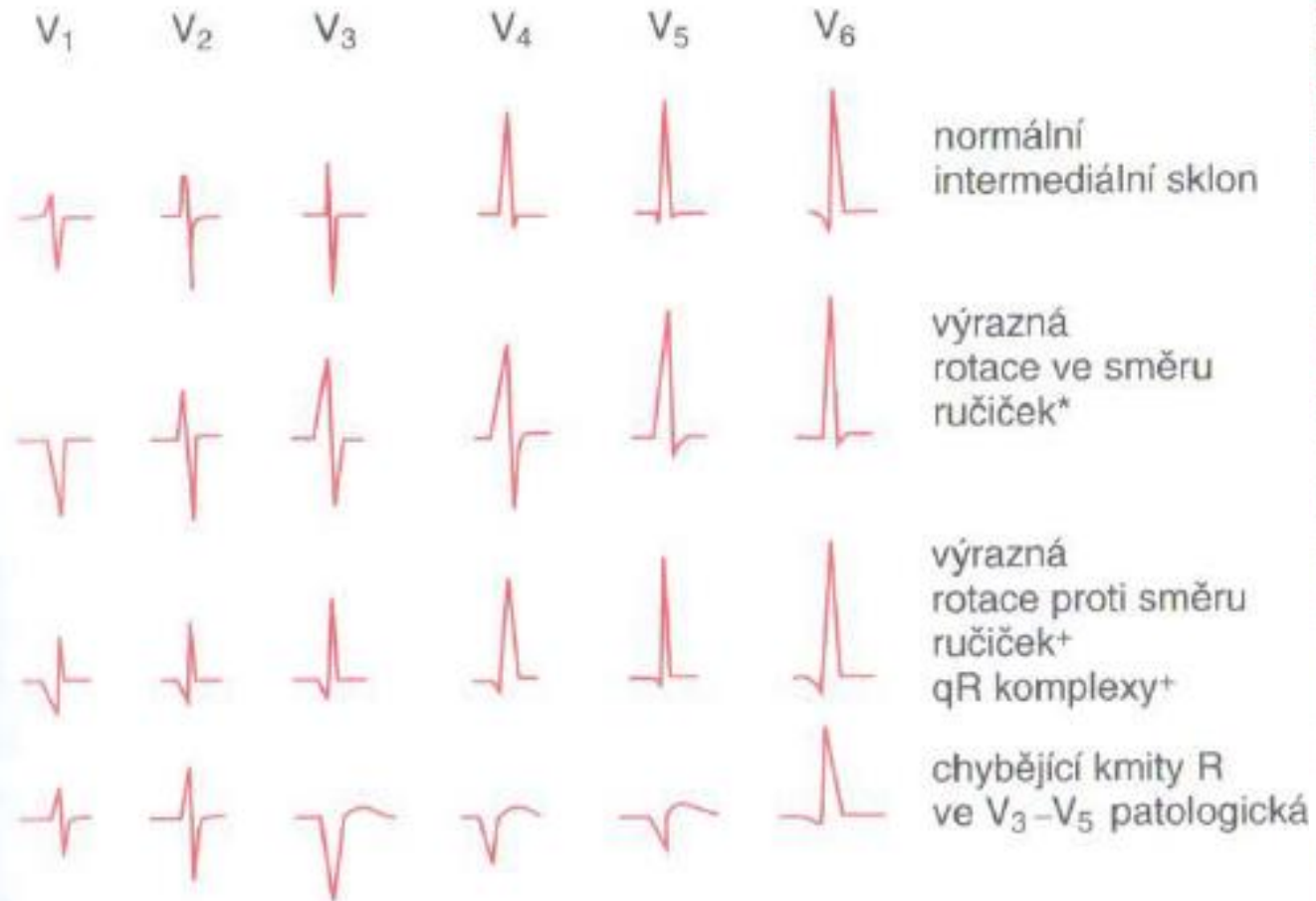


Malá Q v I a aVL

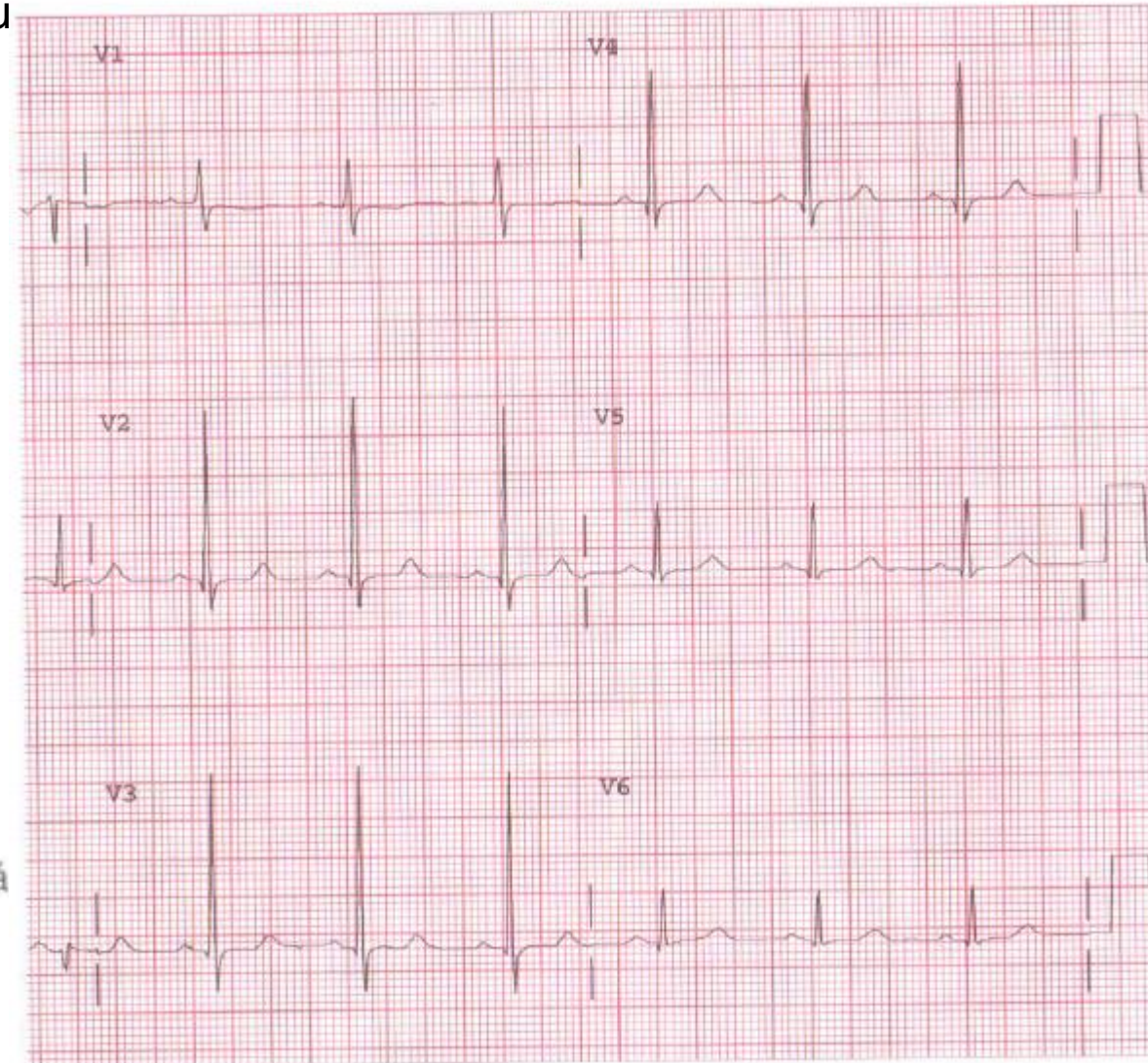
- http://int-prop.lf2.cuni.cz/heart_sounds/ekg1/ekg-nl-h.htm

Kmit Q

Rotace proti směru



- Khan: EKG a jeho hodnocení

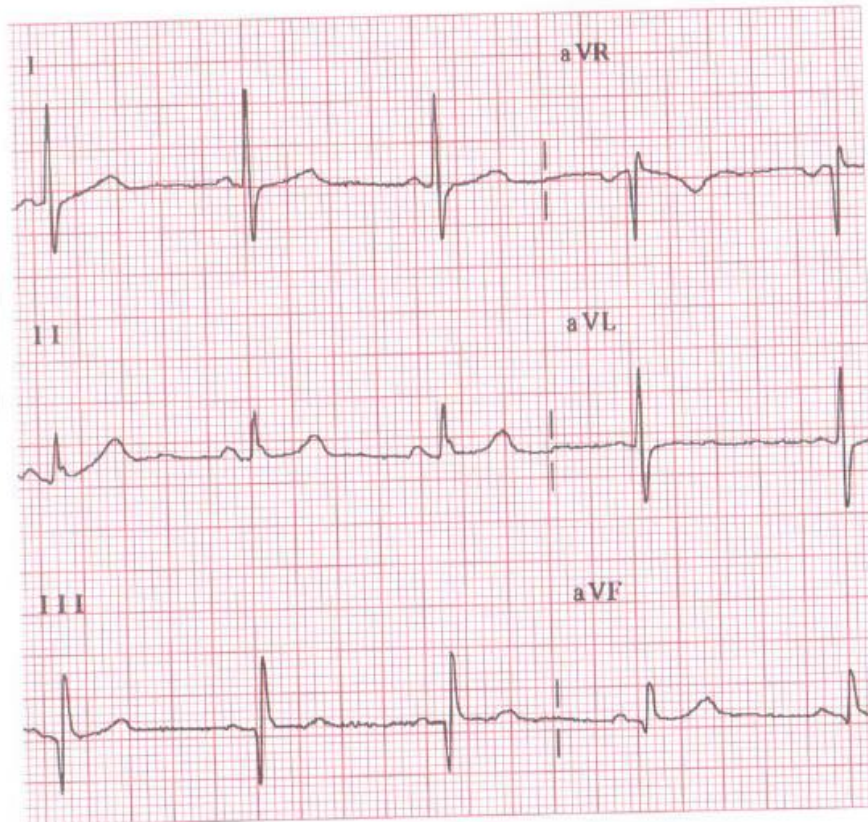


- Khan: EKG a jeho hodnocení

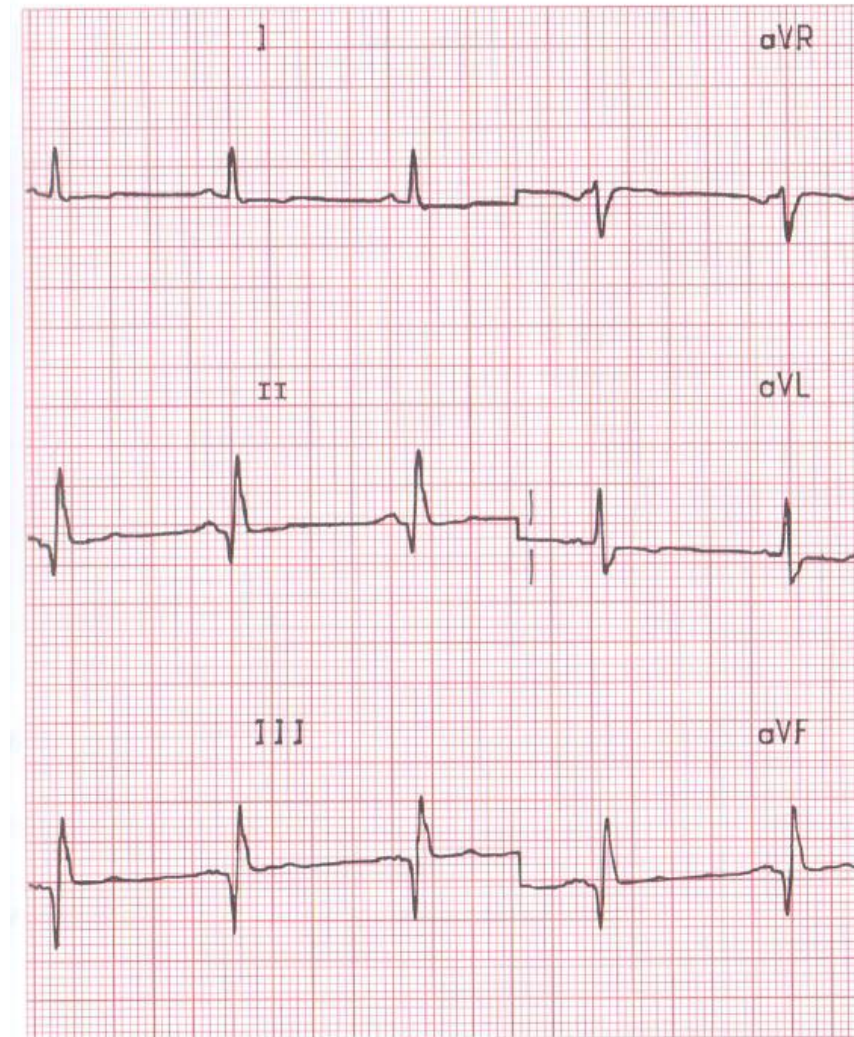
Kmit Q

Infarkt spodní stěny

- kmity Q ve všech svodech (včetně II)
- porovnat s anamnézou pacienta



Fyziologické Q ve svodu III pro porovnání

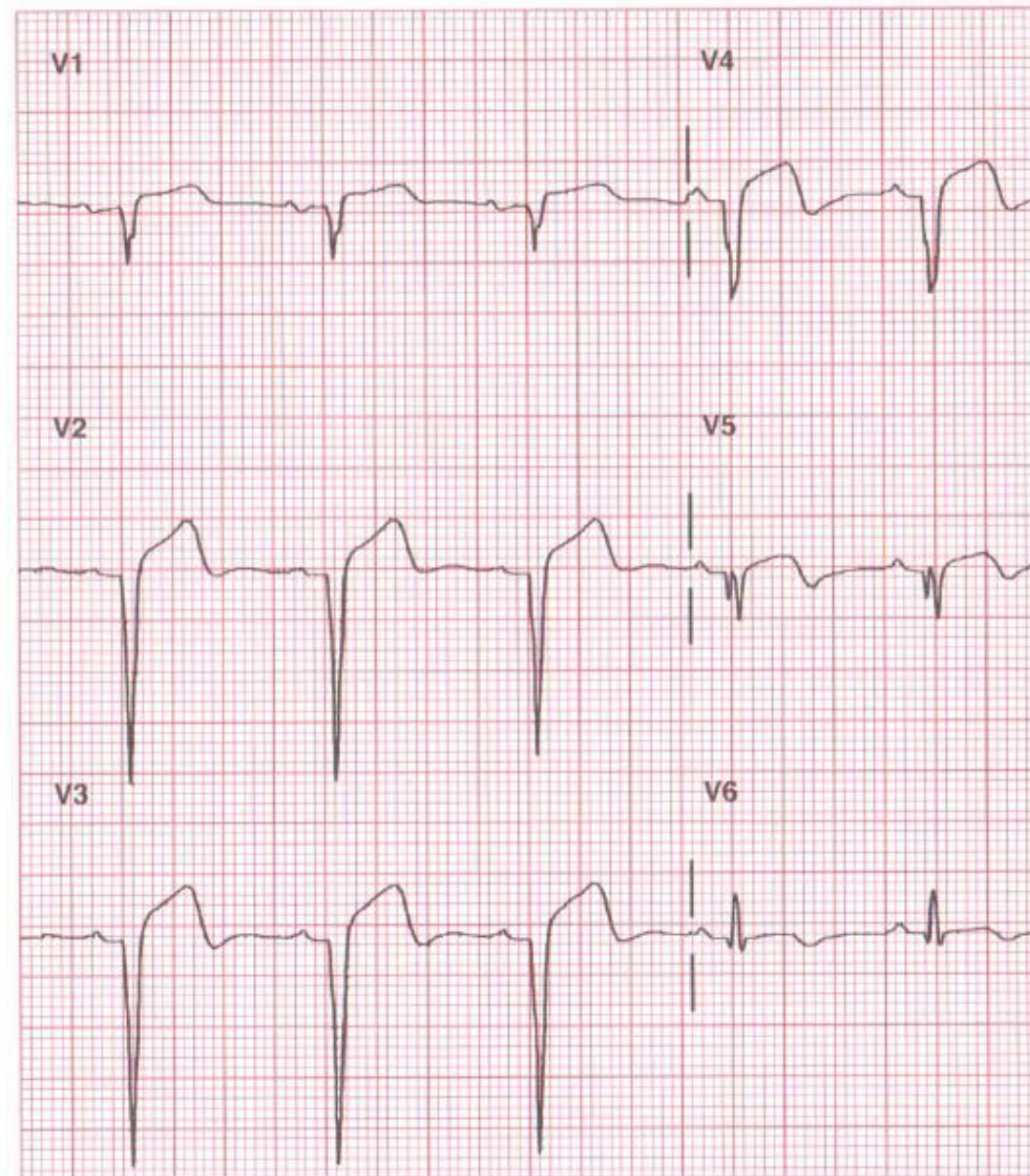


- Khan: EKG a jeho hodnocení

Kmit O

Akutní infarkt myokardu

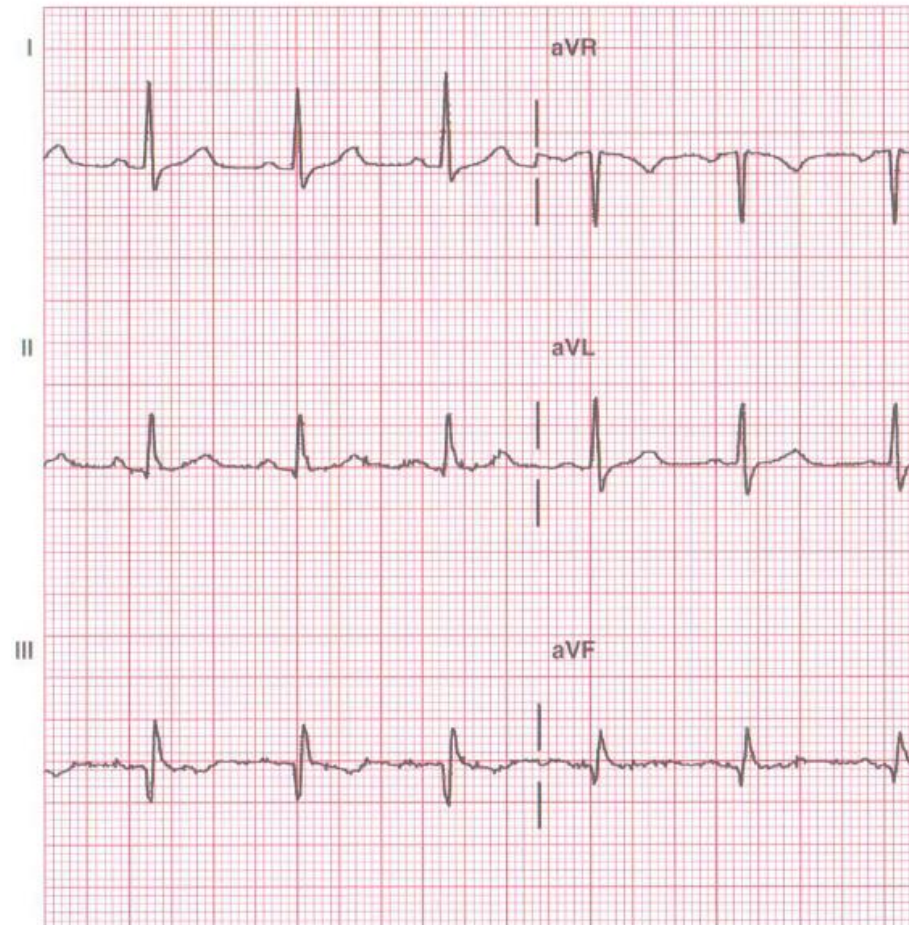
- další známky (elevace ST, bolest)



Kmit Q

Náhodný nález bez dalších známek je problém

(pacient bez známek kardiálního onemocnění, Khan hodnoceno „hraniční EKG“)

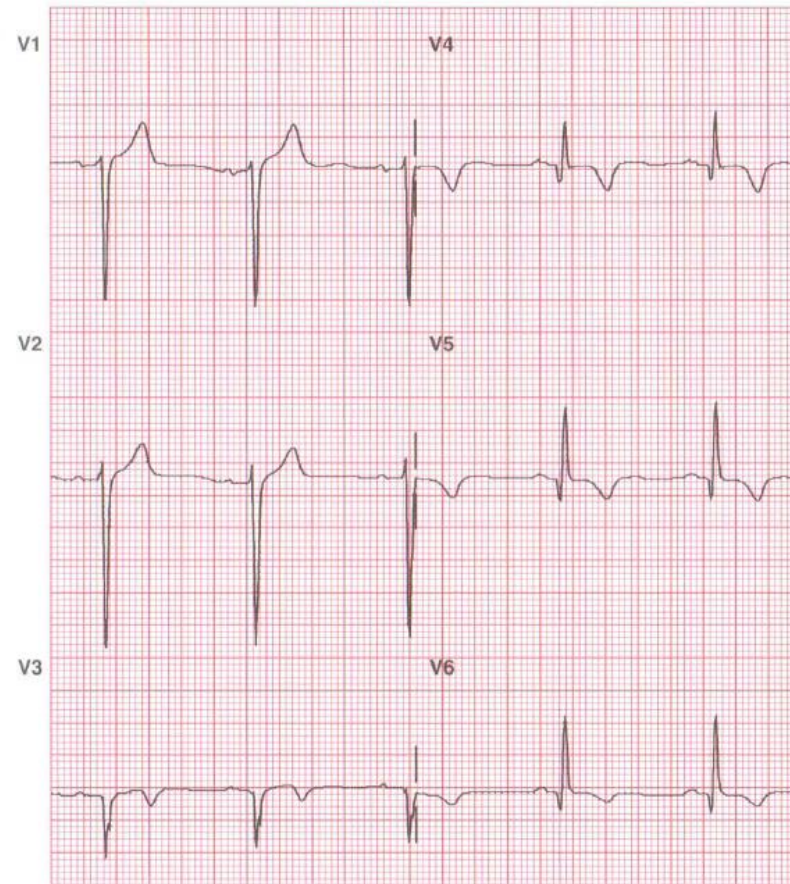


- Khan: EKG a jeho hodnocení

Kmit Q

„Infarkt nejistého stáří“

- kmity Q přetrvávají léta, ale mohou vymizet
- i elevace ST (aneuryzma) a inverze T mohou přetrvávat (znemožnění diagnostiky nového AIM)



Kmit Q

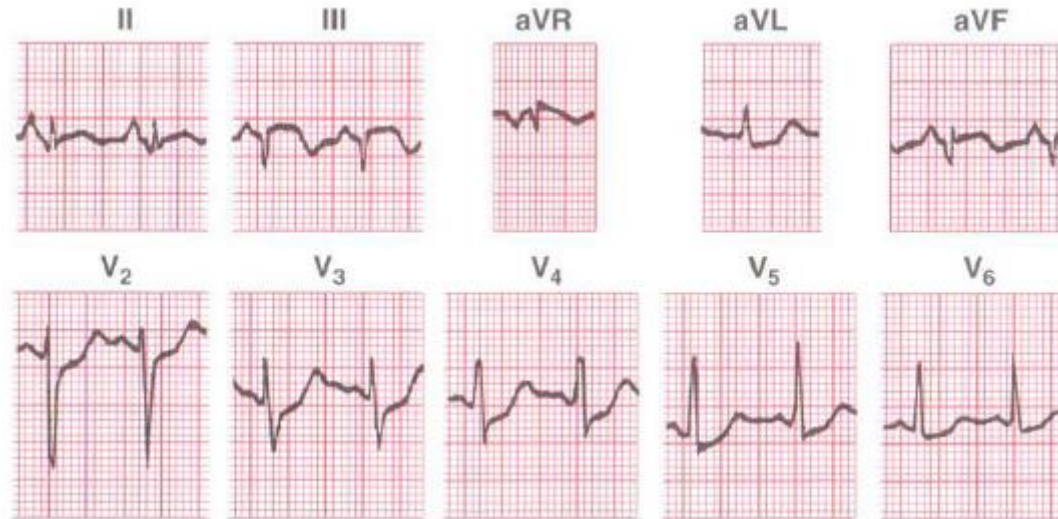
Pozor na atypické příčiny AIM!

„fyziologické kmity Q“

VS

familiární hypercholesterolemie, Kawasakiho choroba

16letá pacientka s Kawasakiho chorobou a AIM spodní stěny



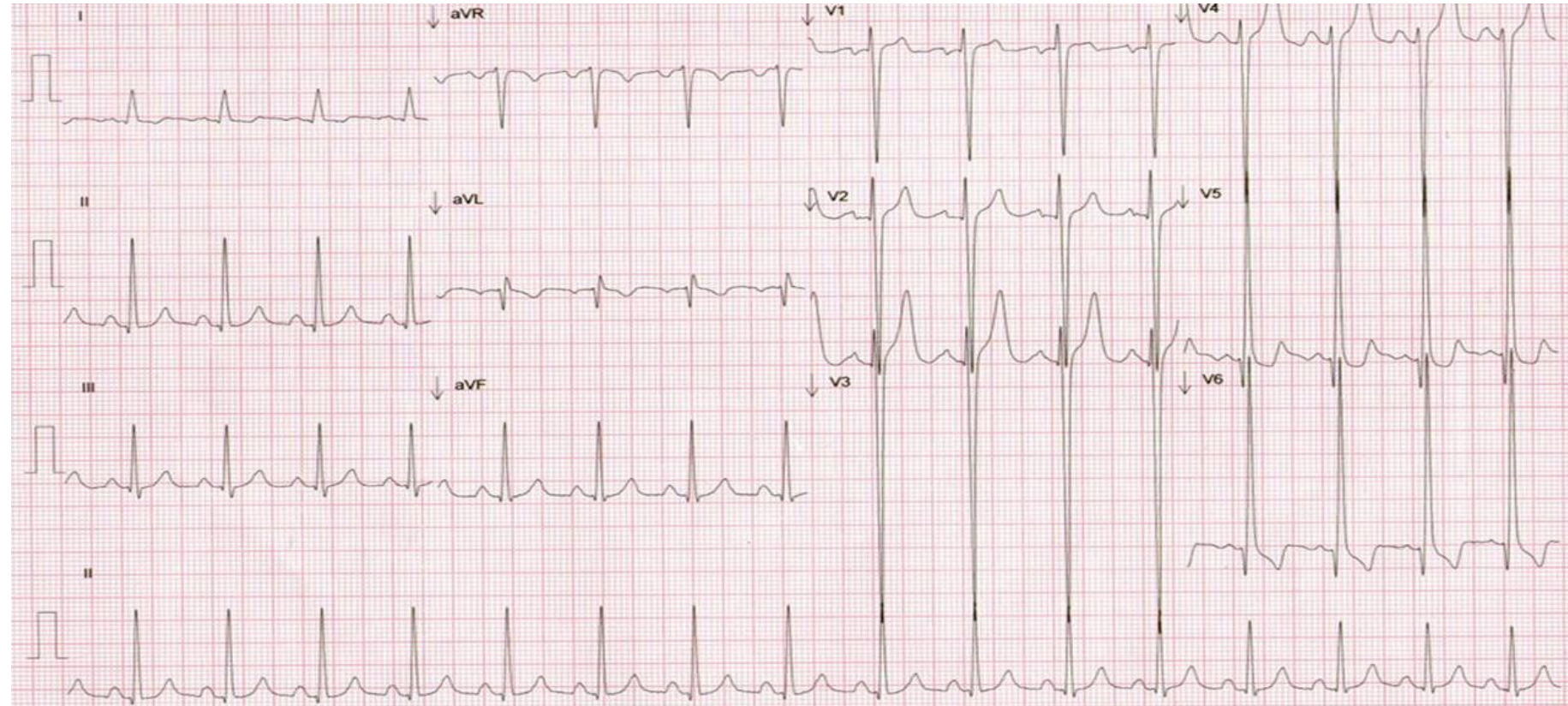
Kmit Q

Hypetrofie levé komory

napětí levé komory?

el. okno srdeční (dilatace)?

posun stěny srdeční blíže k elektrodám?

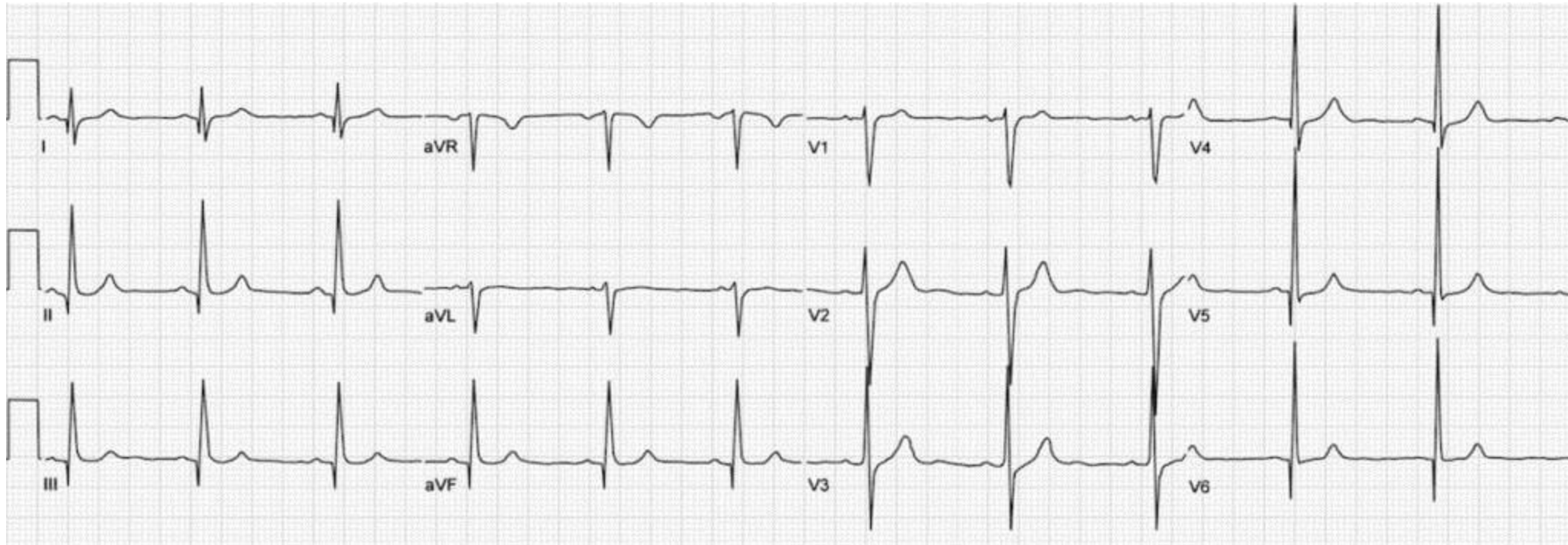


- <https://drsvenkatesan.files.wordpress.com/2012/02/voulme-overload-of-lv-ecg-in-diastolic-overload.jpg>

Kmit Q

Hypertrofická kardiomyopatie (septální)

hluboké a štíhlé Q v laterálních a ev. spodních svodech („dagger-like“)
známky hypertrofie levé komory

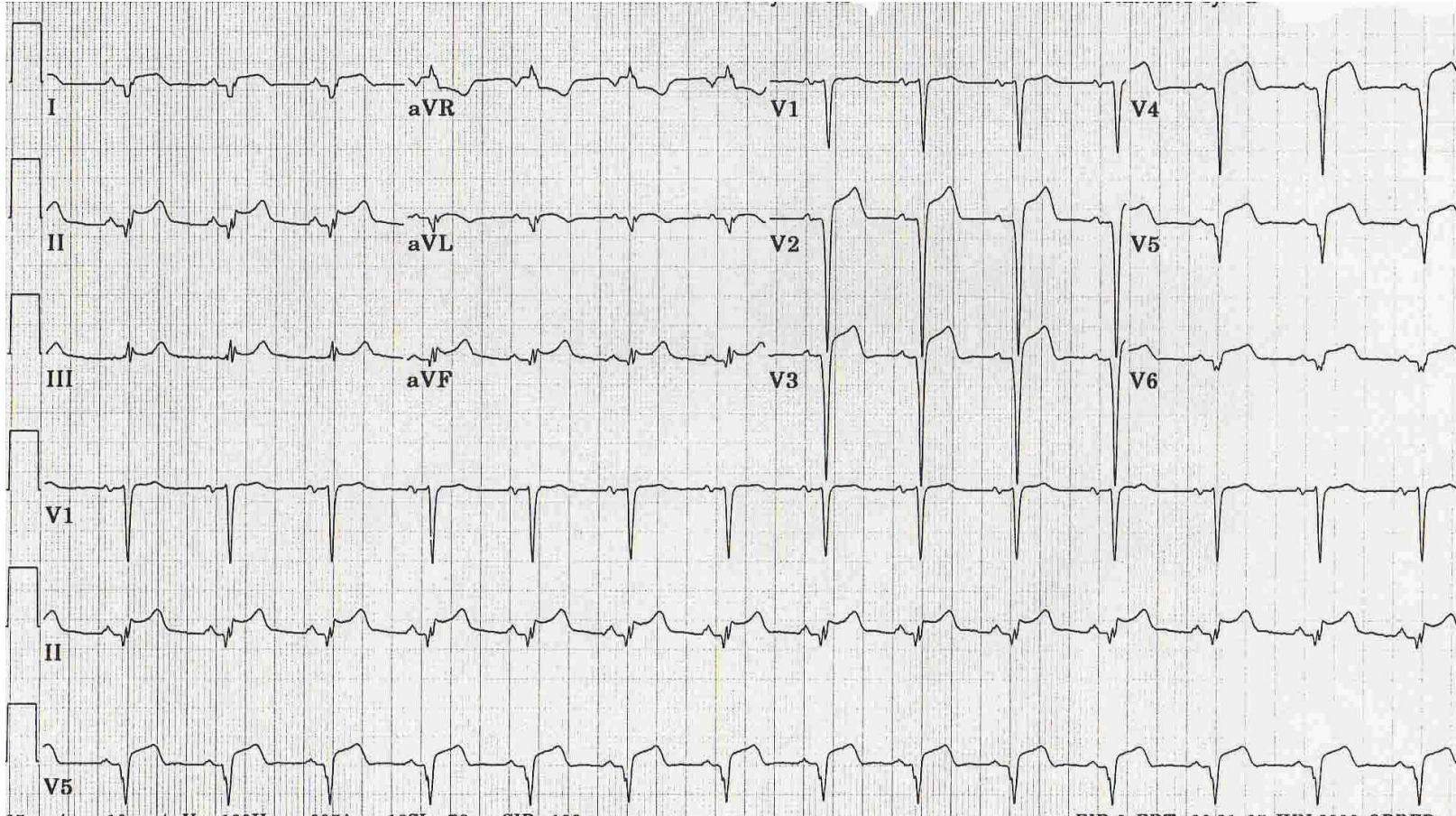


příčinou je hypertrofie septa

Kmit Q

Myokarditida

Řada změn: tachykardie, inverze T, elevace ST, kmity Q, blokády



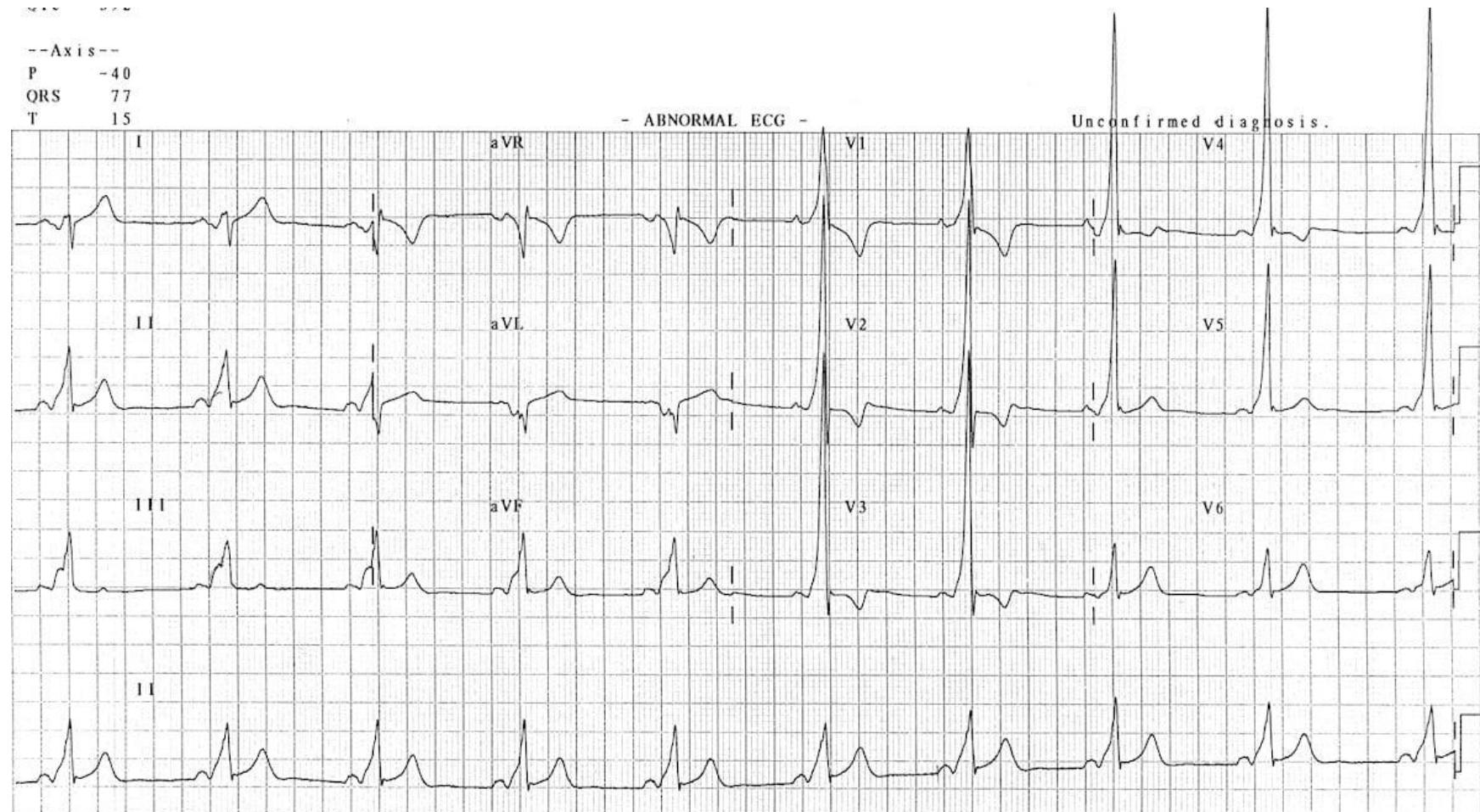
<https://www.wikidoc.org/index.php/File:Peri022.jpg>

Blokády a kmity Q mohou mít negativní prognostický význam

Kmit Q

WPW syndrom – negativní delta vlna imitující Q infarkt

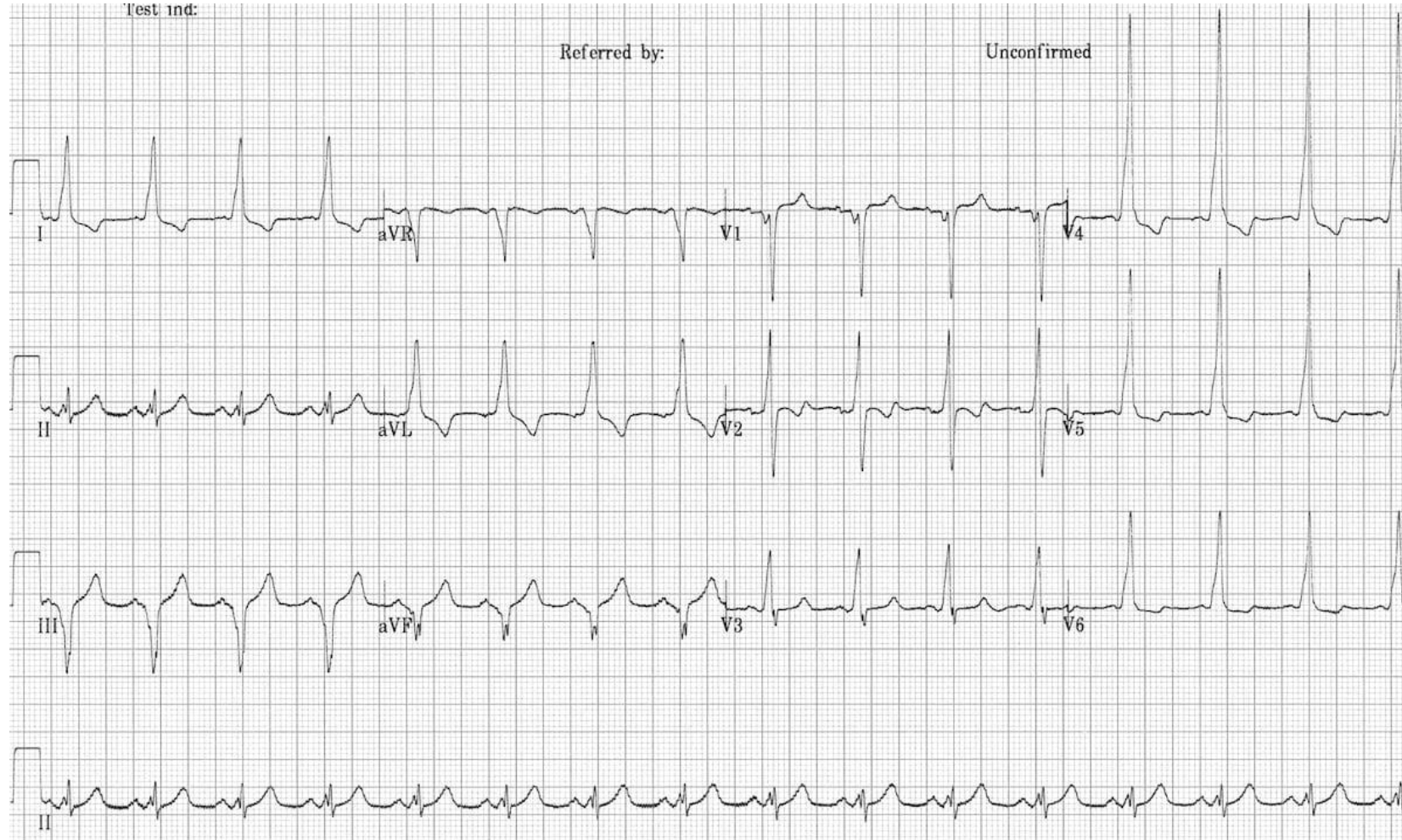
TYP A – svod aVL



Kmit Q

WPW syndrom – negativní delta vlna imitující Q infarkt

TYP B – svody III, aVF



Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

Nesprávně přiložené elektrody (ženy 7% vs muži 2,7%)

Rotace ve směru hodinových ručiček

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2771797>

https://www.researchgate.net/publication/41485469_Prevalence_and_prognostic_value_of_poor_R-wave_progression

AIM

Hypertrofie levé komory

Levý přední hemiblok

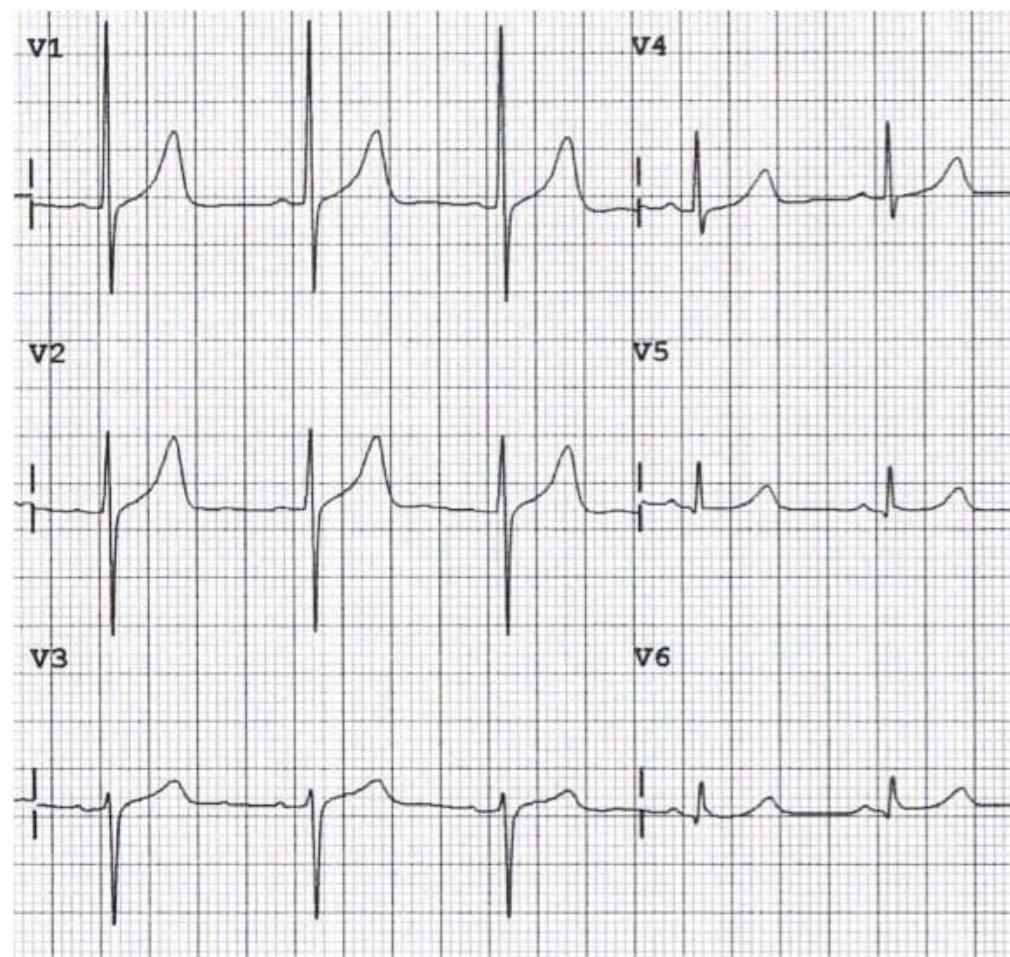
CHOPN (emfyzém)

WPW typ B

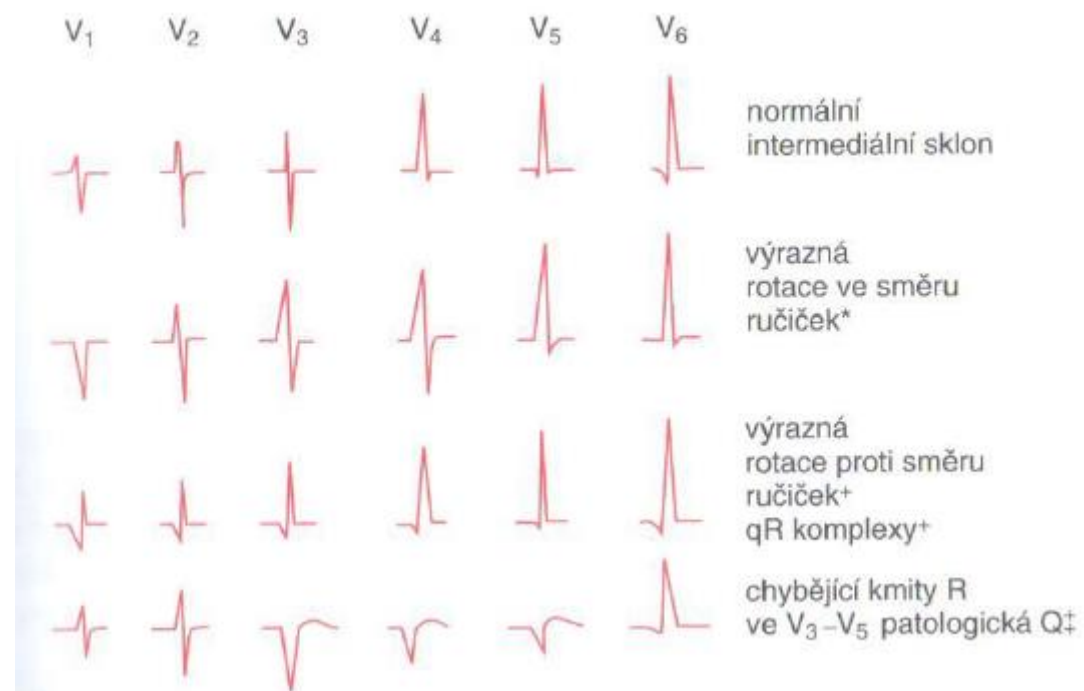
BLRT – bylo probráno

Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

nesprávně přiložené elektrody (prohozené V1 a V3)



Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

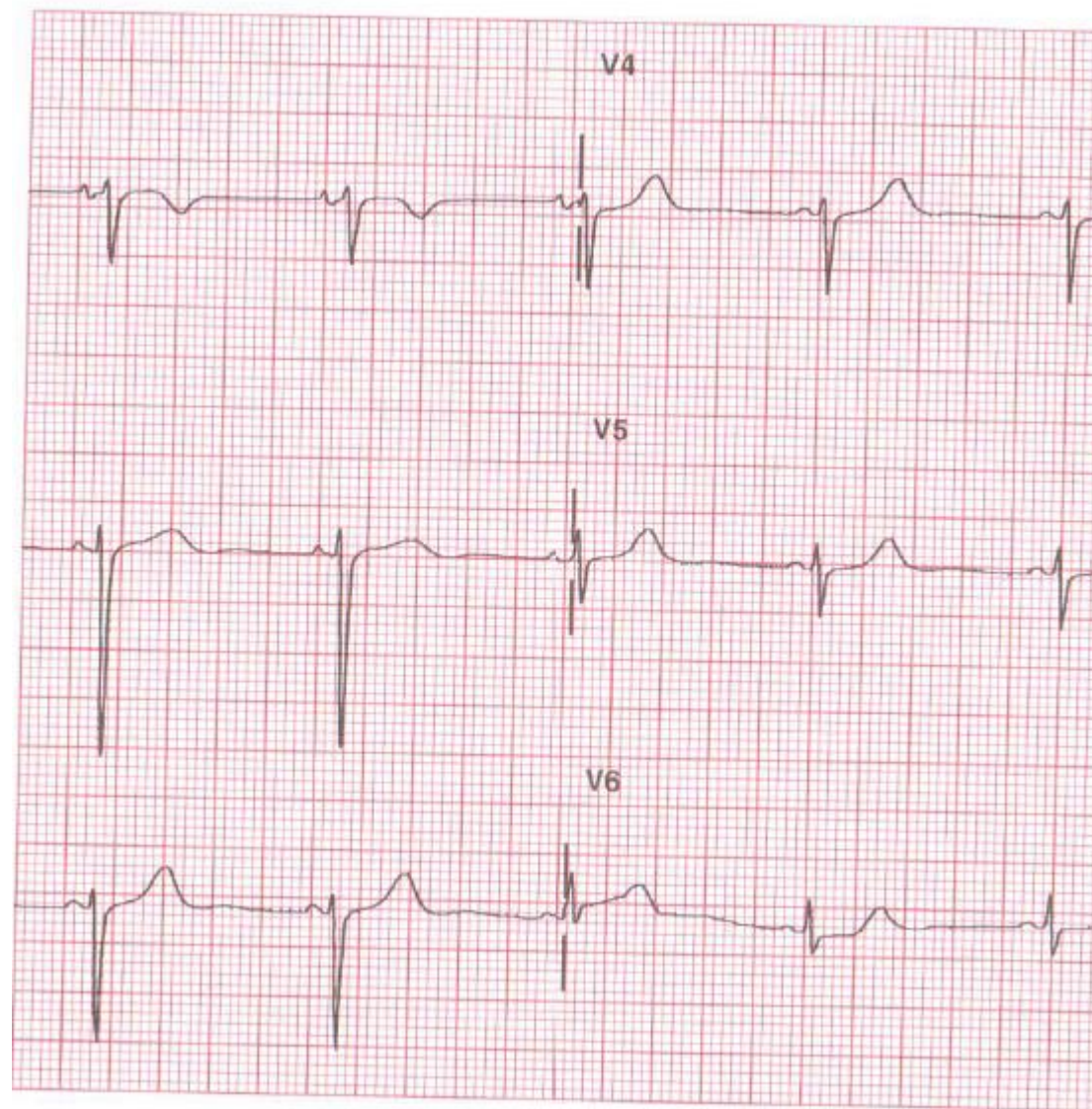


Významný zejména tehdy, pokud se voltáž v průběhu hrudních svodů zmenšuje

- Khan: EKG a jeho hodnocení

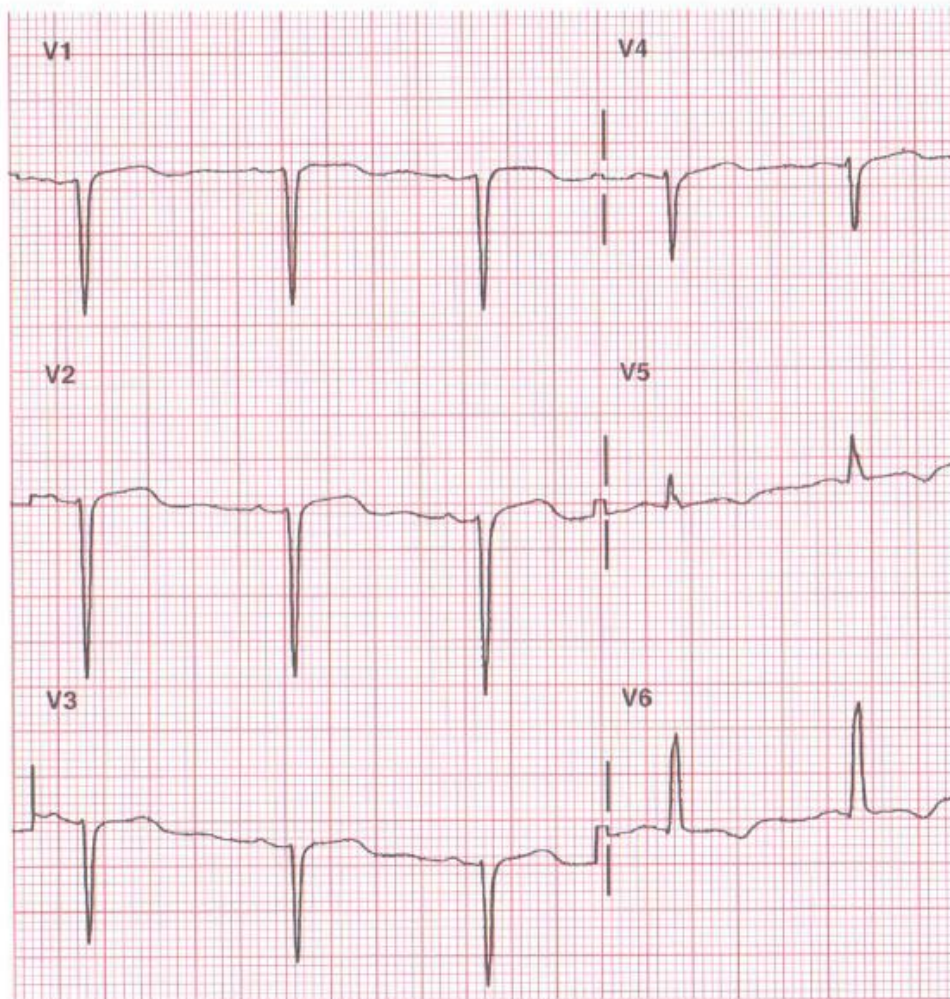
Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

Rotace ve směru hodinových ručiček
(pomůcka – přechodná zóna)



Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

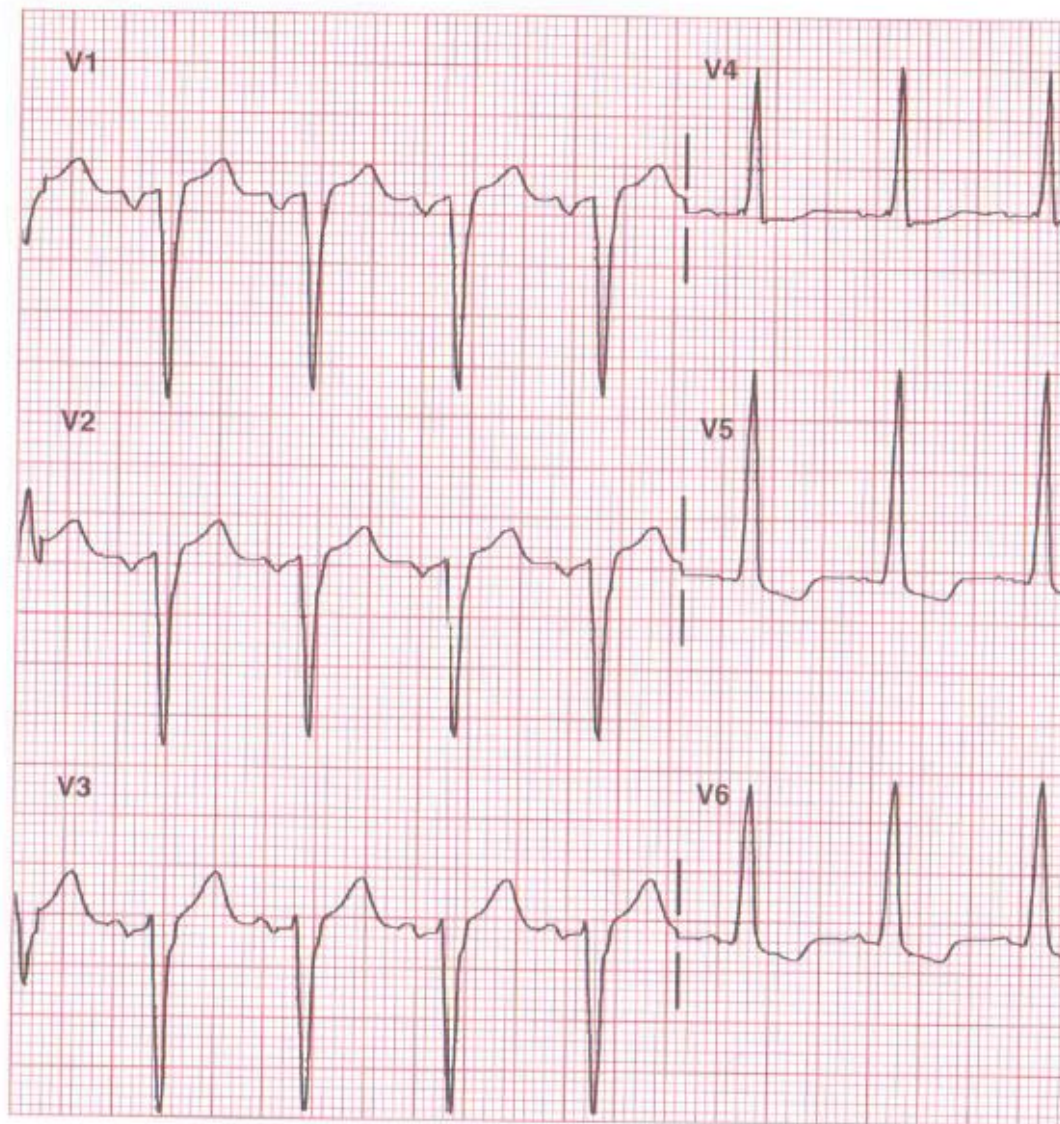
Akutní infarkt myokardu
(chybí přechodná zóna)



- Khan: EKG a jeho hodnocení

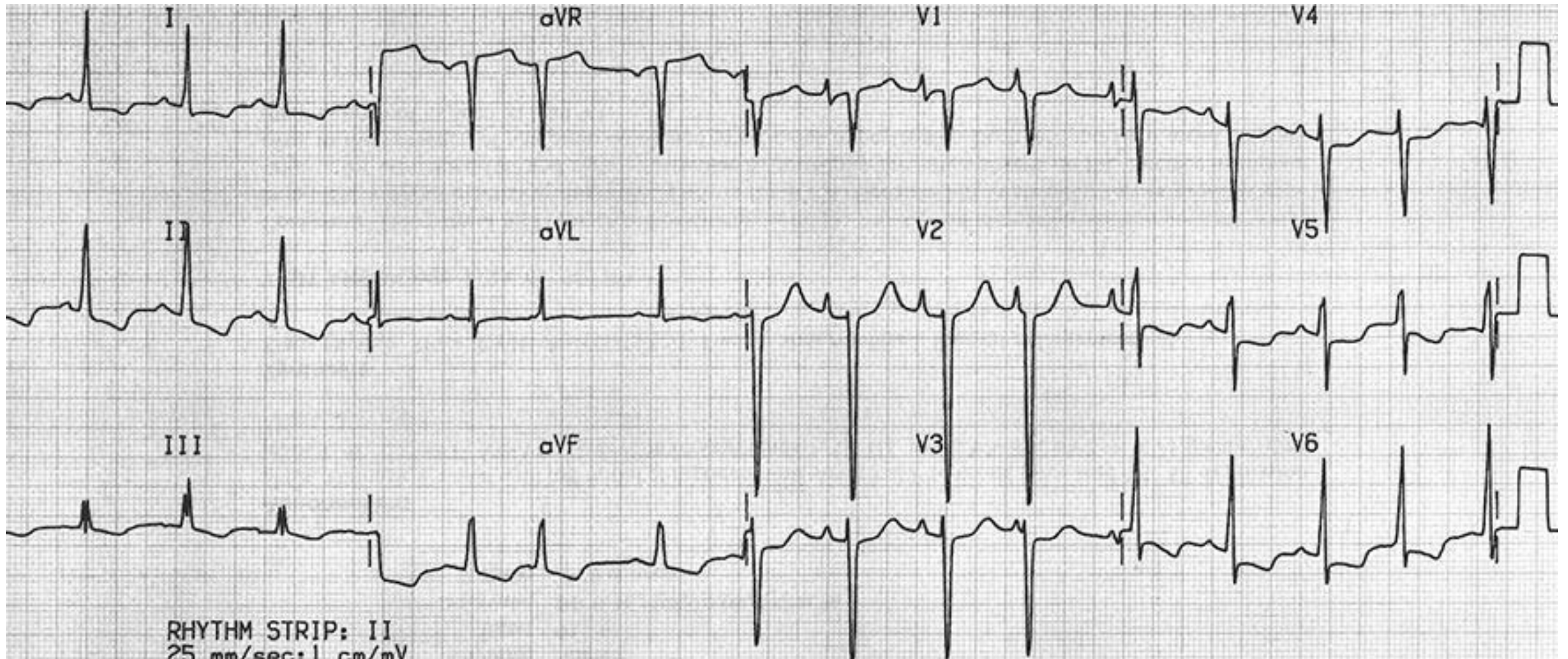
Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

Hypertrofie levé komory
(známky HLK – voltážová
kritéria)



Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

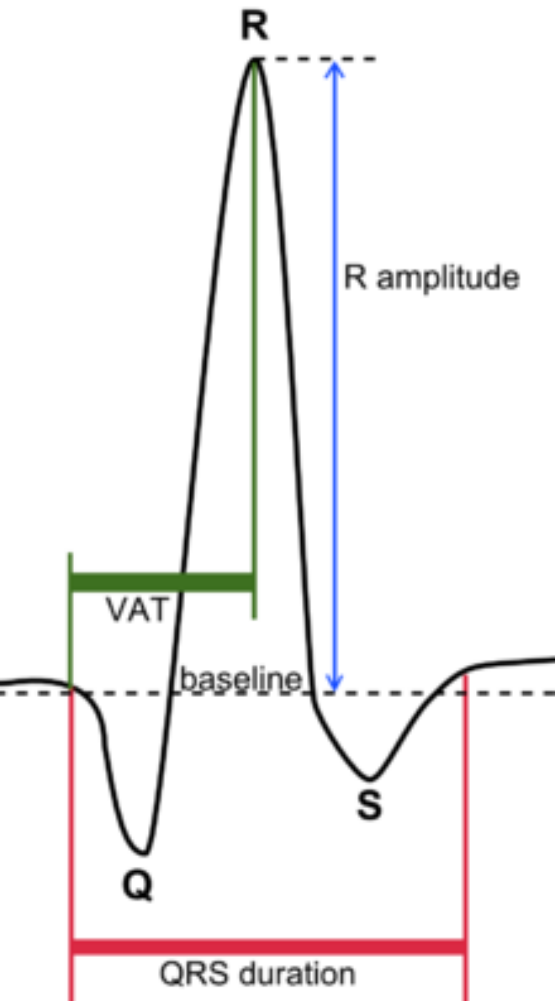
Dilatační kardiomyopatie (další známky: P biatriale, HLK (dilatace stejný obraz jako hypertrofie, HPK překryta), známky přetížení)



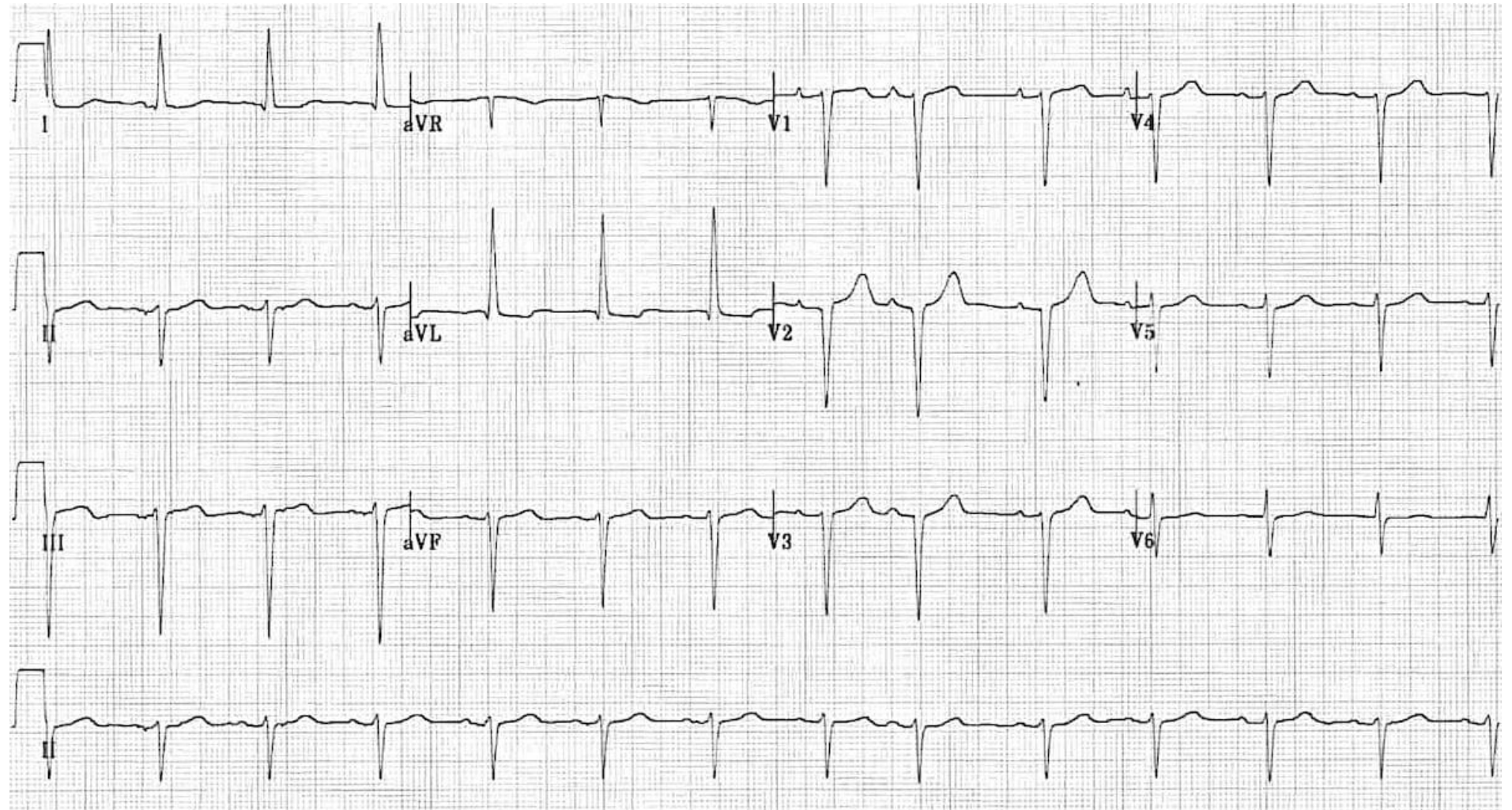
Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

Levý přední hemiblok (osa doleva, q I, r III, prodloužený čas do vrcholu aVL (>45ms))

depolarizace endokard-epikard (LAH, LVH, LBBB)

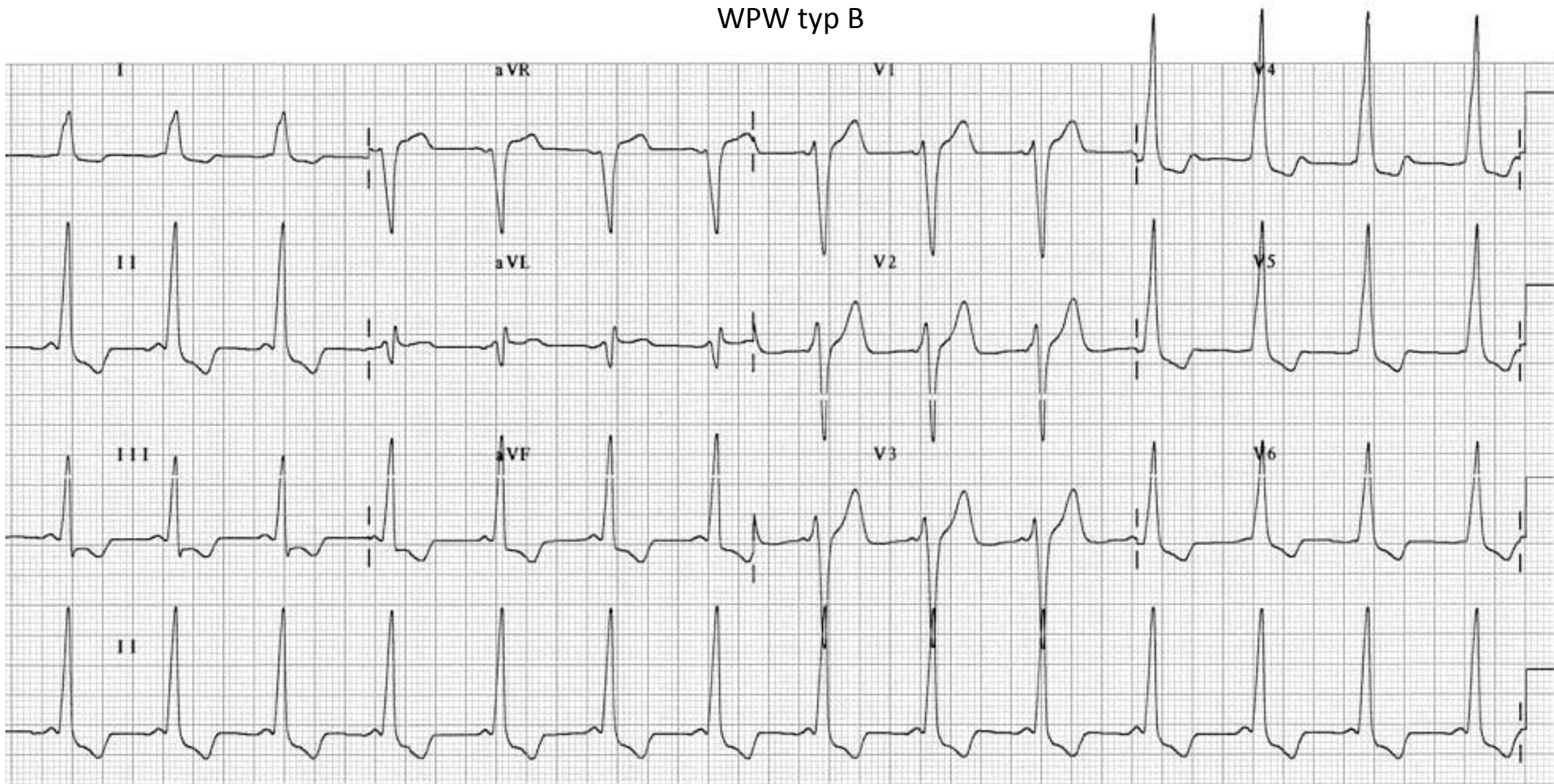


VAT = ventricular
activation time



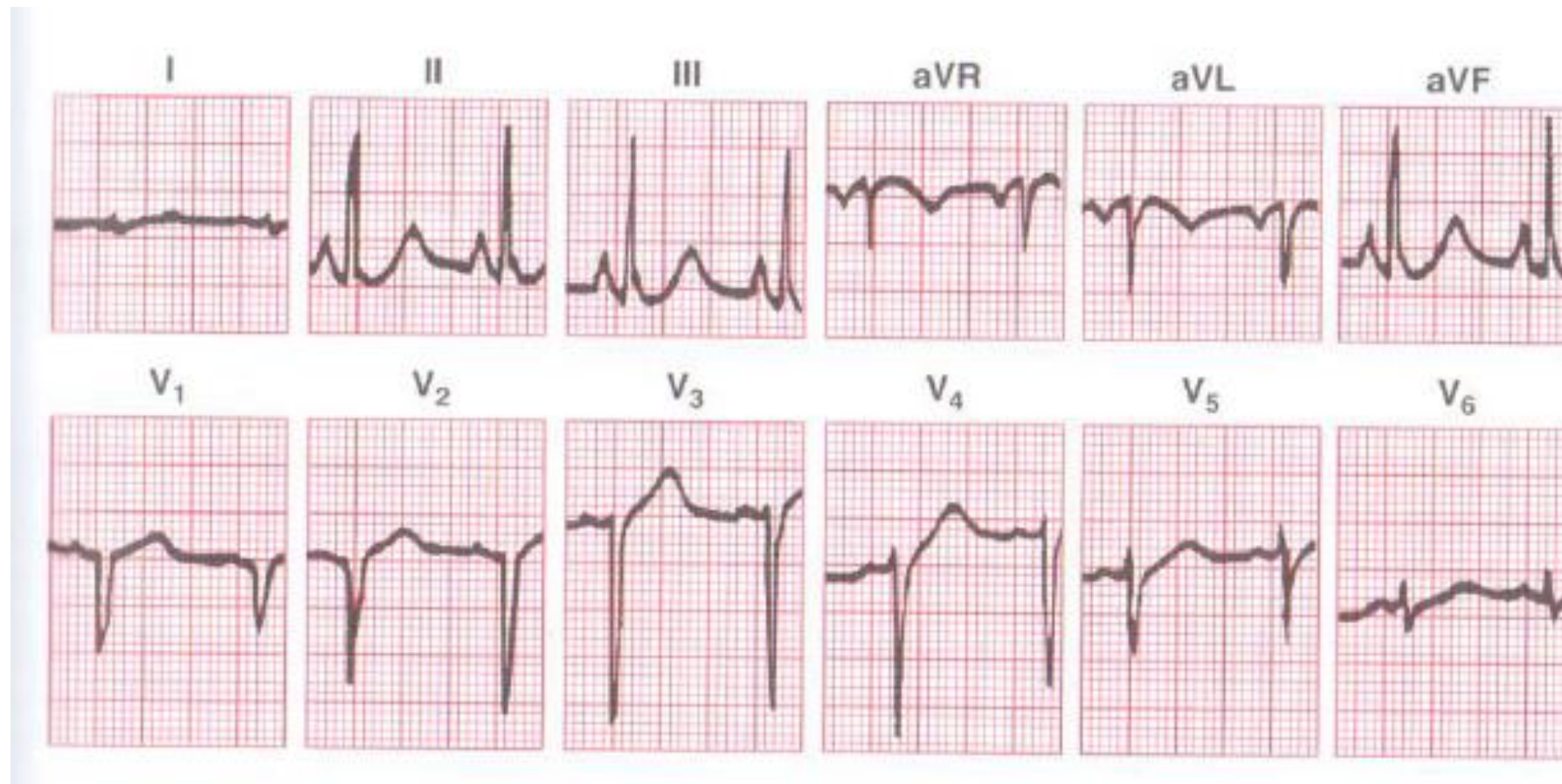
Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

WPW typ B



Malý nárůst voltáže v hrudních svodech

CHOPN (emfyzém)



Dominantní R ve V1

Tenká hrudní stěna

Rotace proti směru hodinových ručiček

Pediatrické EKG

BPRT

WPW

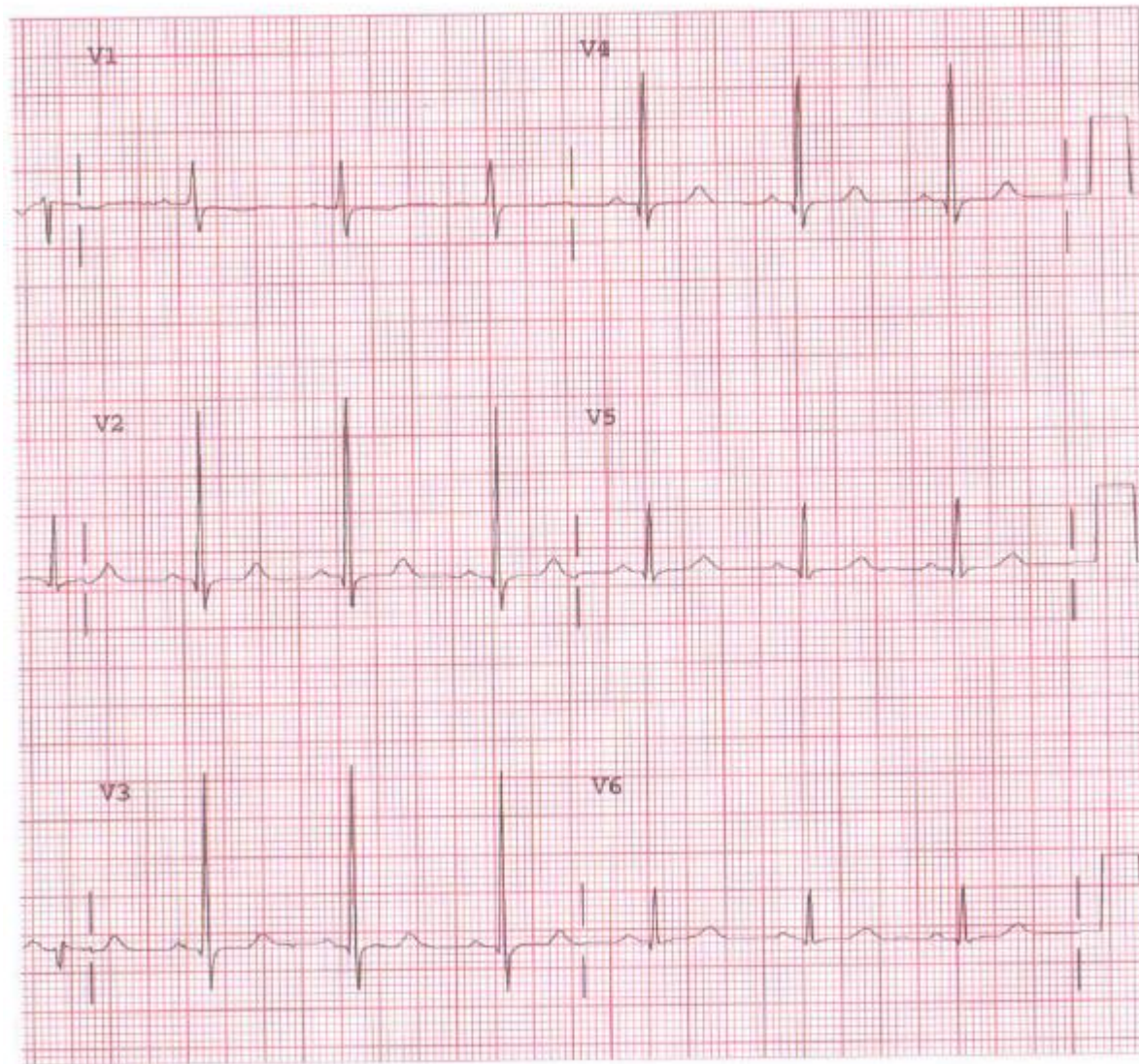
Hypertrofie pravé komory, hypertrofická kardiomyopatie

Zadní infarkt

Dextrokardie

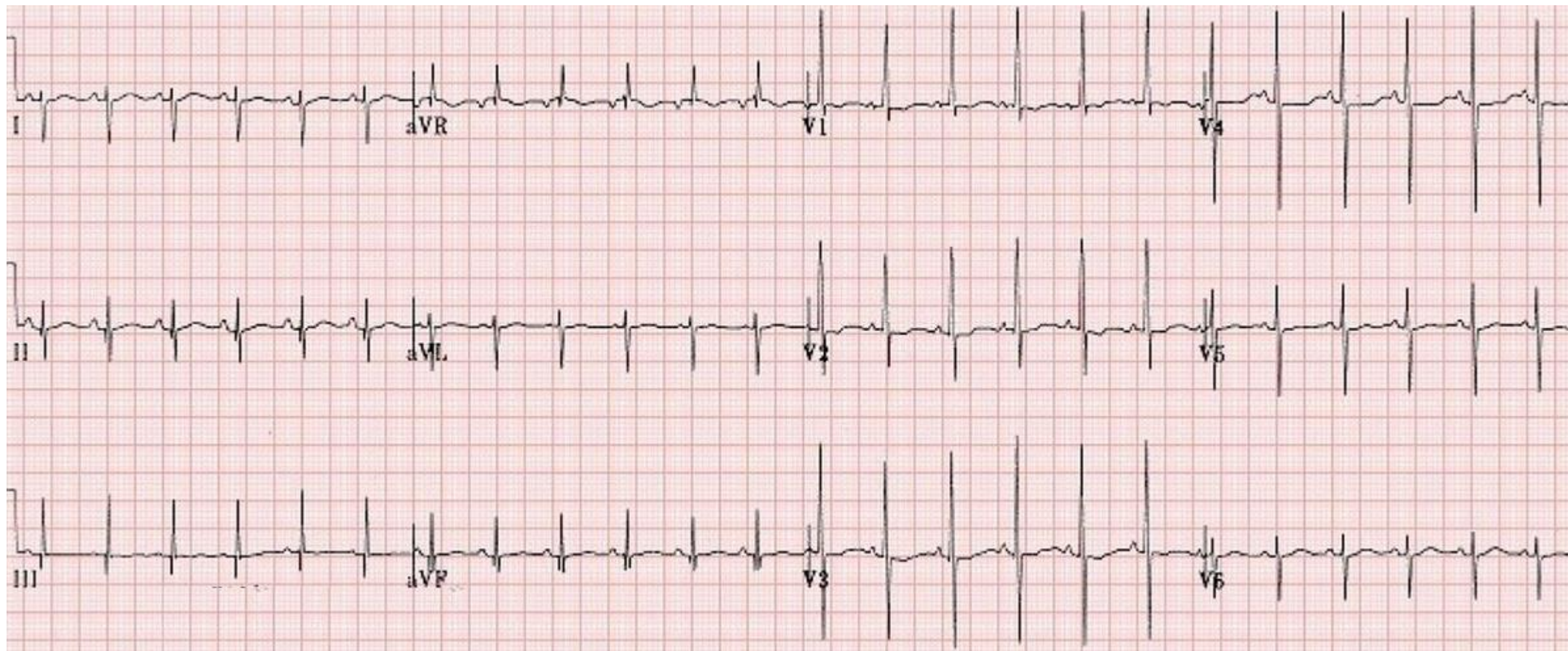
Dominantní R ve V1

Rotace proti směru hodinových ručiček



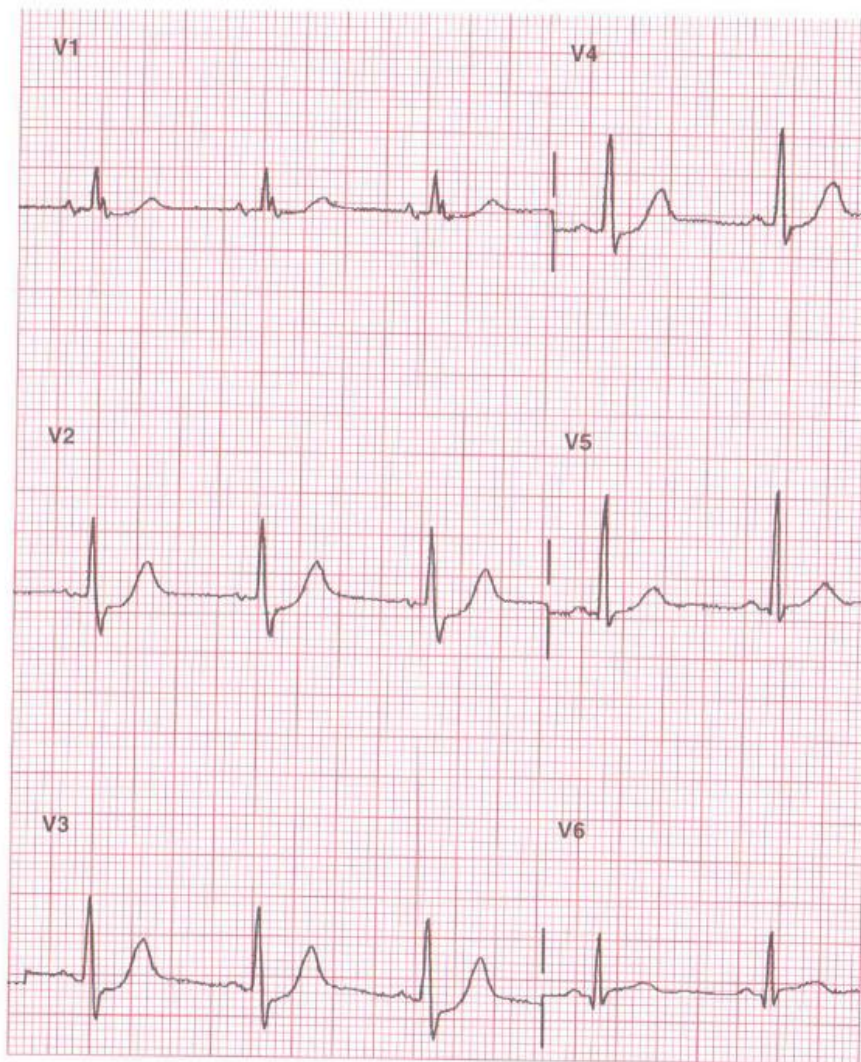
Dominantní R ve V1

Pediatrické EKG



Dominantní R ve V1

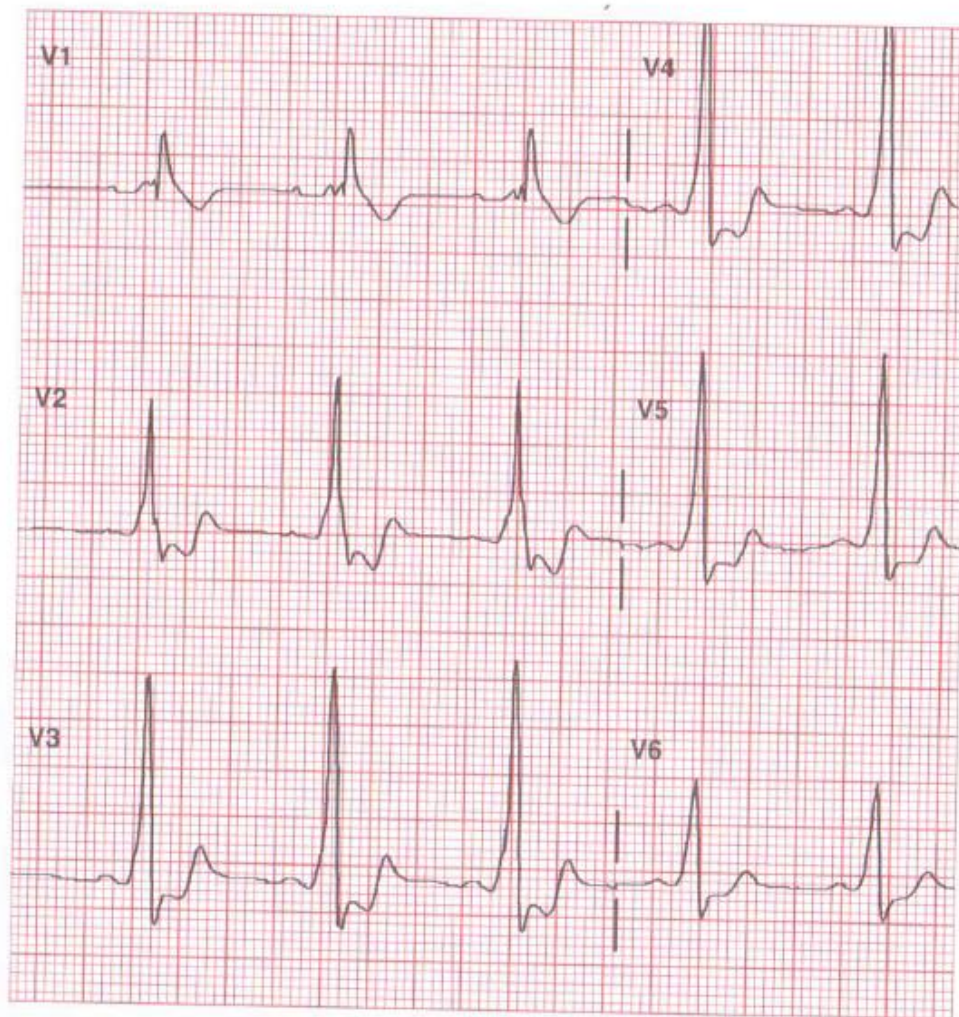
Zadní infarkt



+ známky spodního infarktu

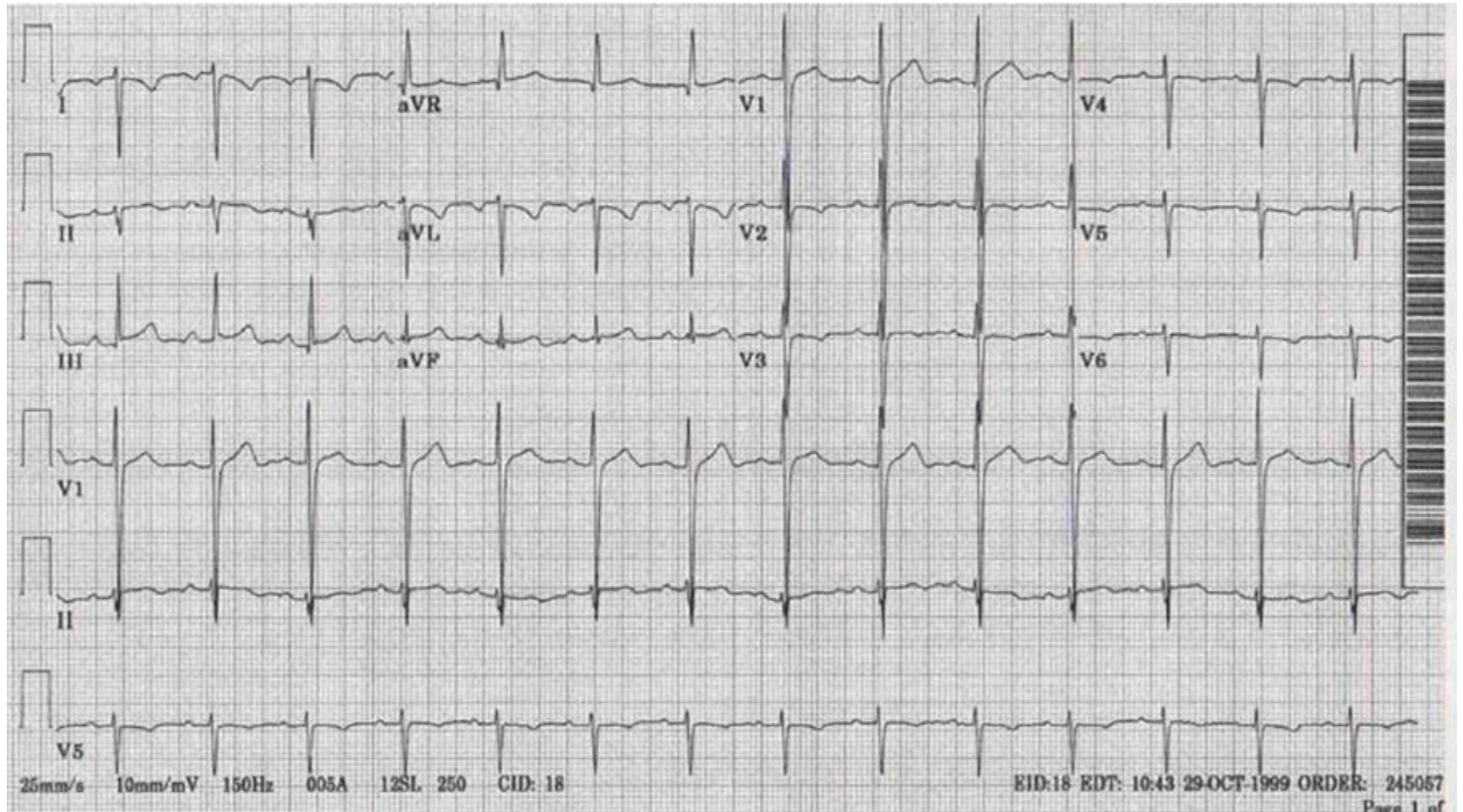
Dominantní R ve V1

WPW syndrom – Typ A



Dominantní R ve V1

Dextrokardie



Dominantní R ve V1

Hypertrofie pravé komory

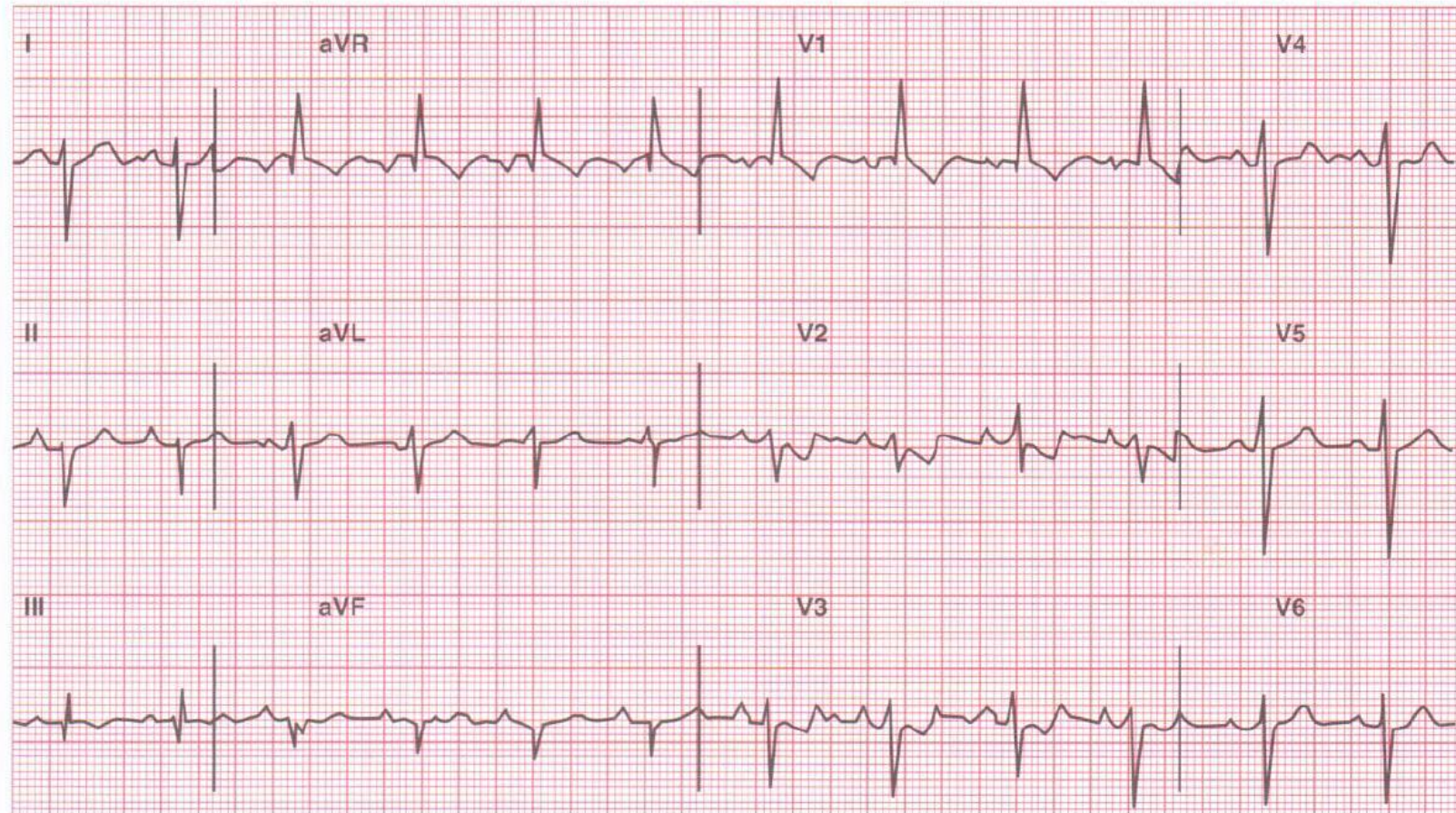
Hypertrofie PK

R ve V1 > 7mm

osa doprava

známky přetížení

P-pulmonale



Dominantní R ve V1

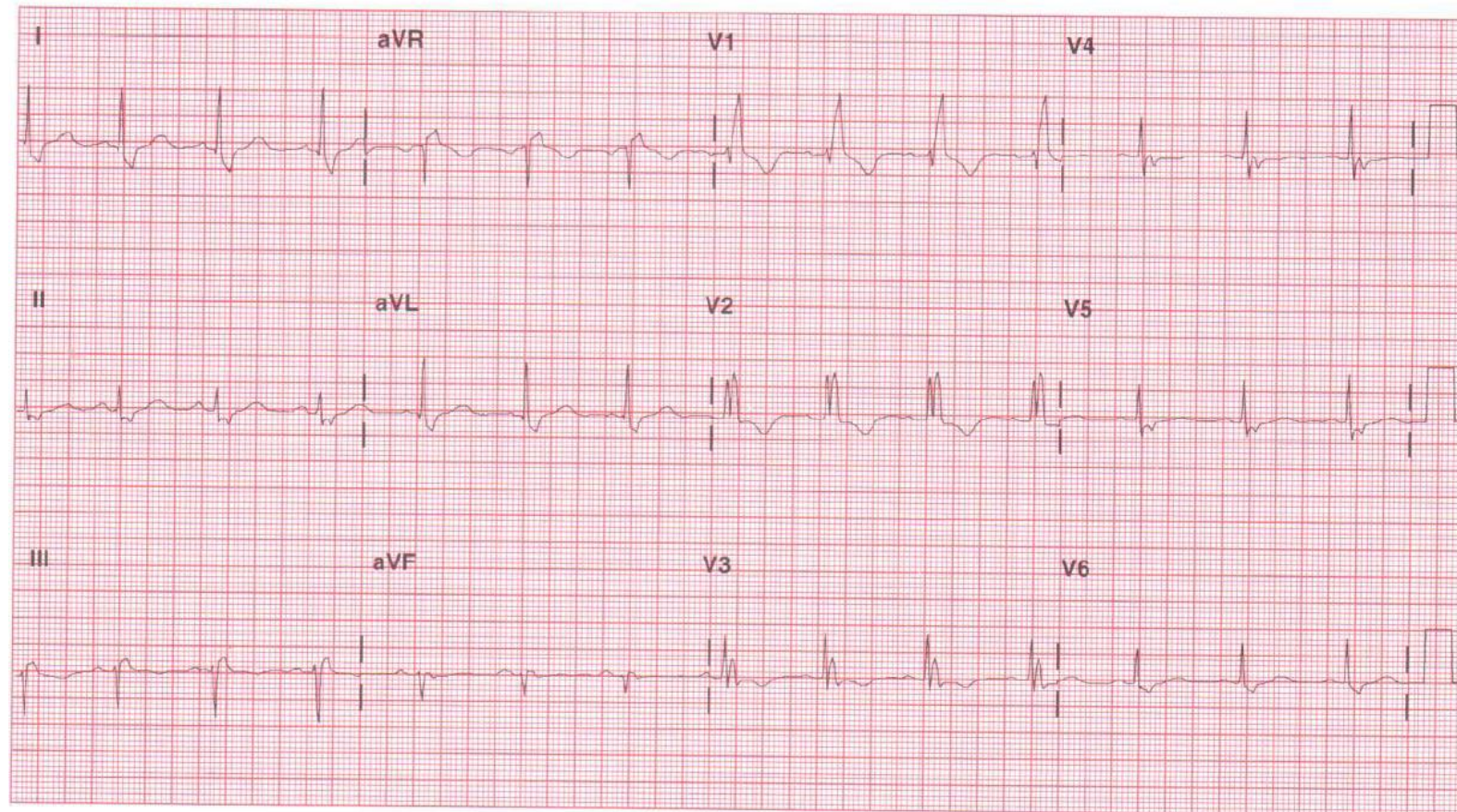
BPRT

Hypertrofie PK

R ve V1 > 7mm – může být u BPRT

osa doprava – osa může být kamkoliv (včetně doprava)

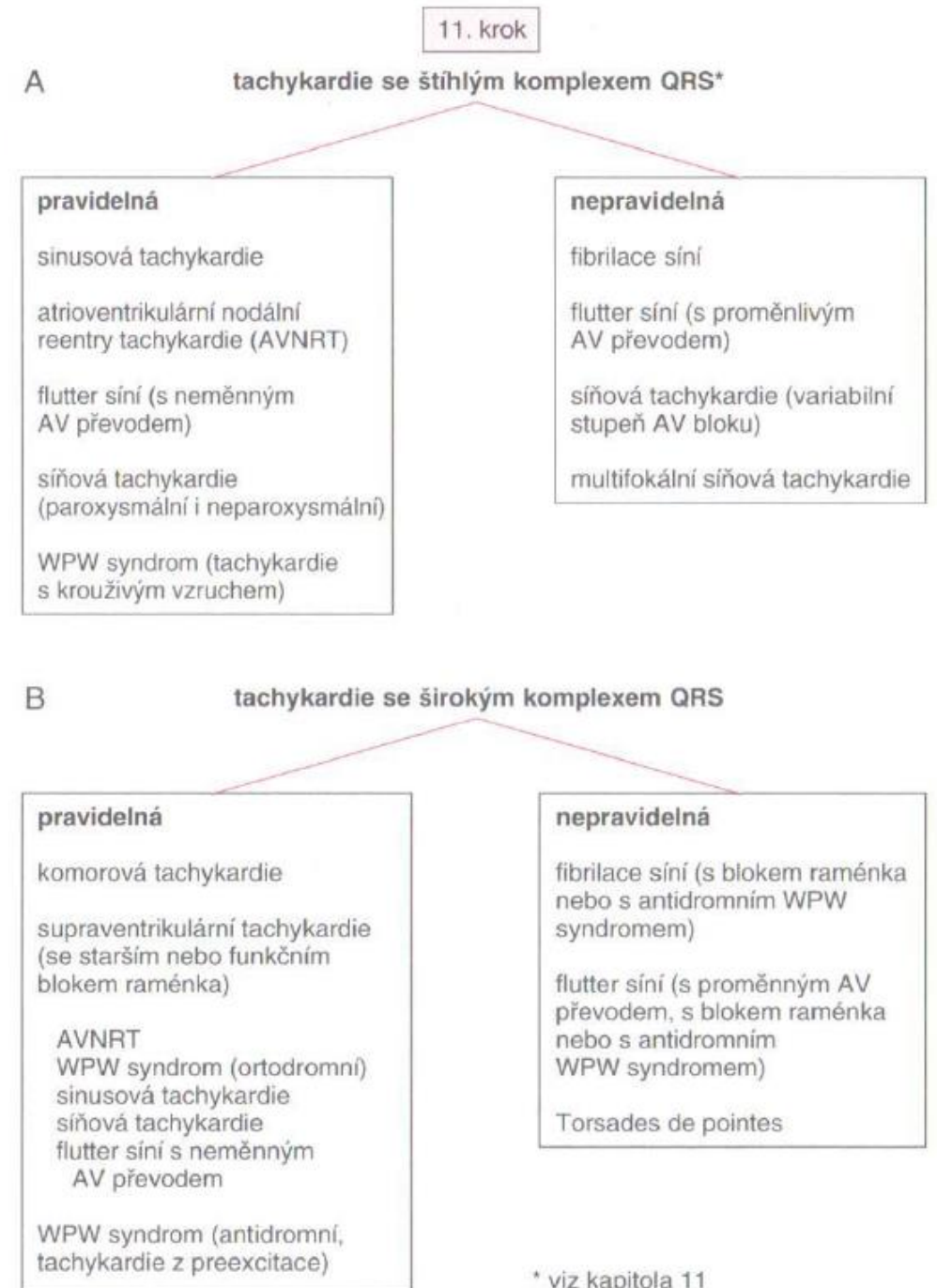
známky přetížení – deprese ST normální



Hypertrofie pravé komory ?

Obě změny navíc mohou mít společnou etiologii

Tachykardie



Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem

PRAVIDELNÁ

- Sinusová tachykardie
- Síňová tachykardie
- AVNRT
- Některé AVRT
- Flutter síní (s neměnným převodem)

NEPRAVIDELNÁ

- Fibrilace síní
- Flutter síní s proměnným převodem
- Multifokální síňová tachykardie
- Síňová tachykardie s proměnným stupněm AV bloku

Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem

WPW syndrom lze vyloučit, lze-li navodit AV blok (masáž karotického sinu, adenosin)

AVNRT (obvyklá forma) – hledejte vlny p deformující terminální část komplexu QRS

Ortodromní WPW tachykardie – vlna p po QRS s intervalem RP kratším než PR

Vzácné typy AVNRT i ortodromního WPW – vlna p po QRS, RP delší než PR

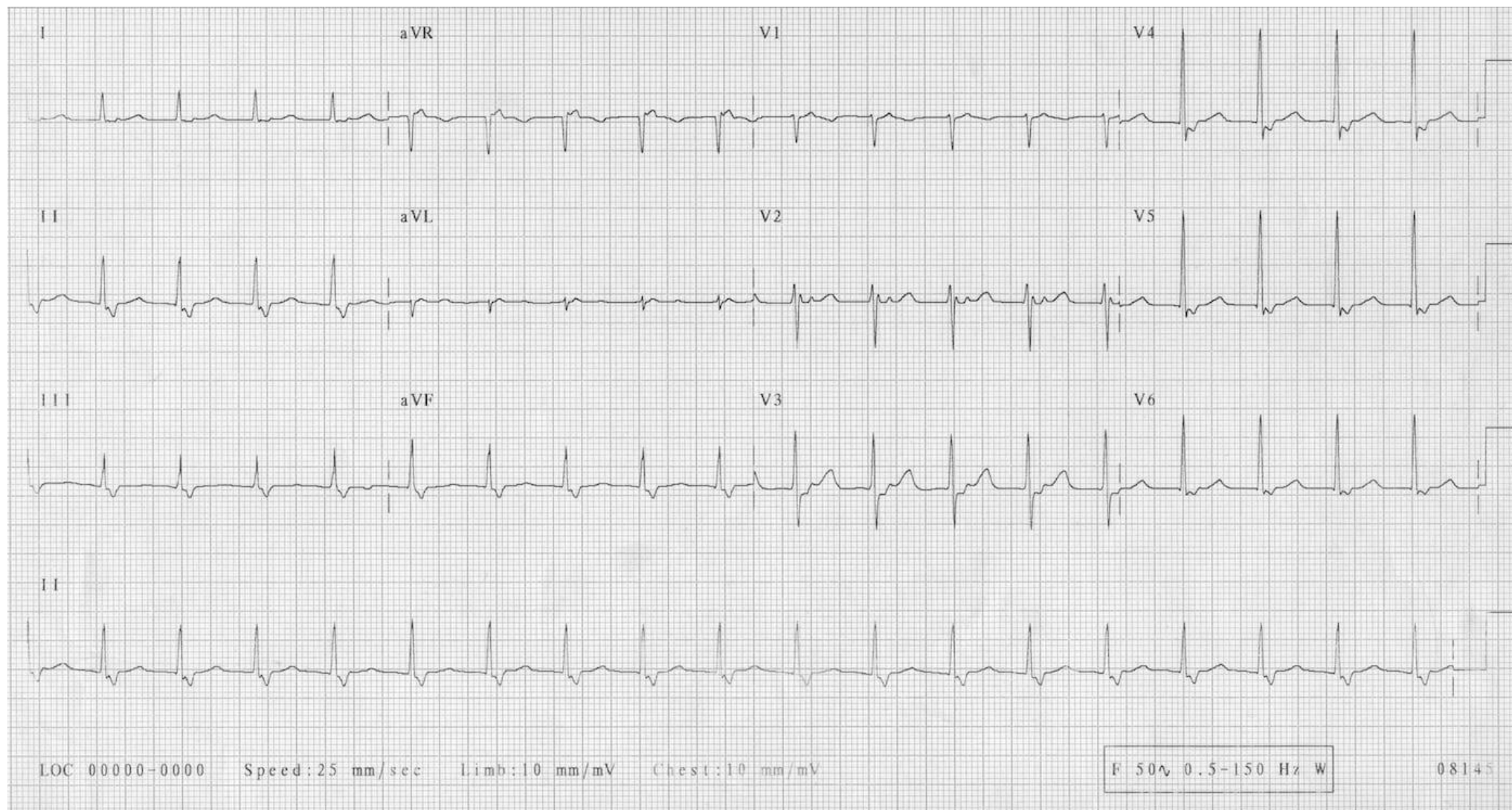
Nález vlny P pozitivní ve svodech II, III a aVF vylučuje AVNRT i WPW syndrom (=sinusová)

Negativní P ve svodech II, III a aVF svědčí pro AVNRT nebo WPW syndrom

Frekvence komor > 220/min nebo elektrický alternans svědčí pro WPW syndrom

Abnormální automaticita: pomalý „warm-up/cool-down“, rezistentní na šoky / kardiostimulaci

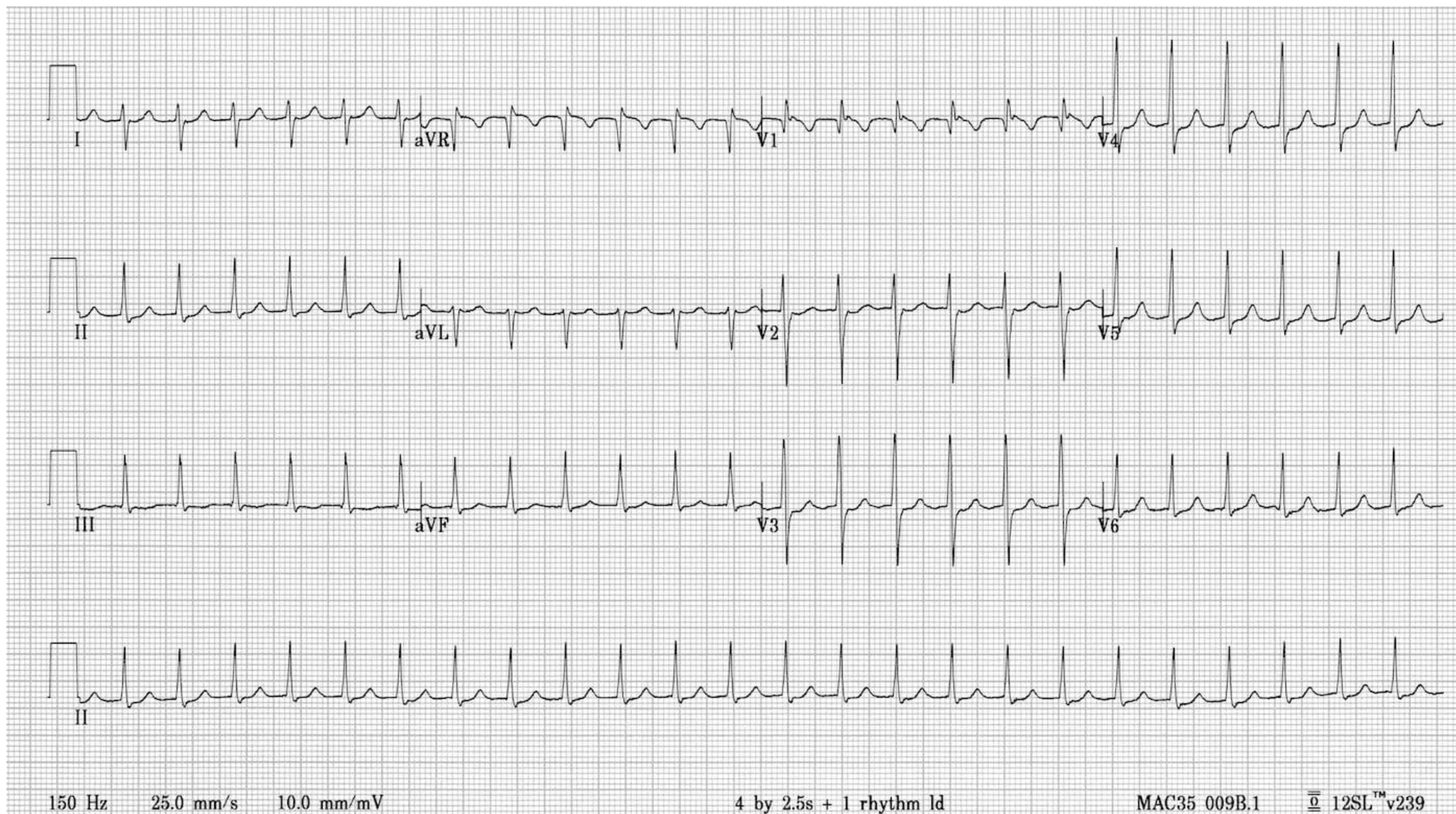
Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem



• www.litfl.com

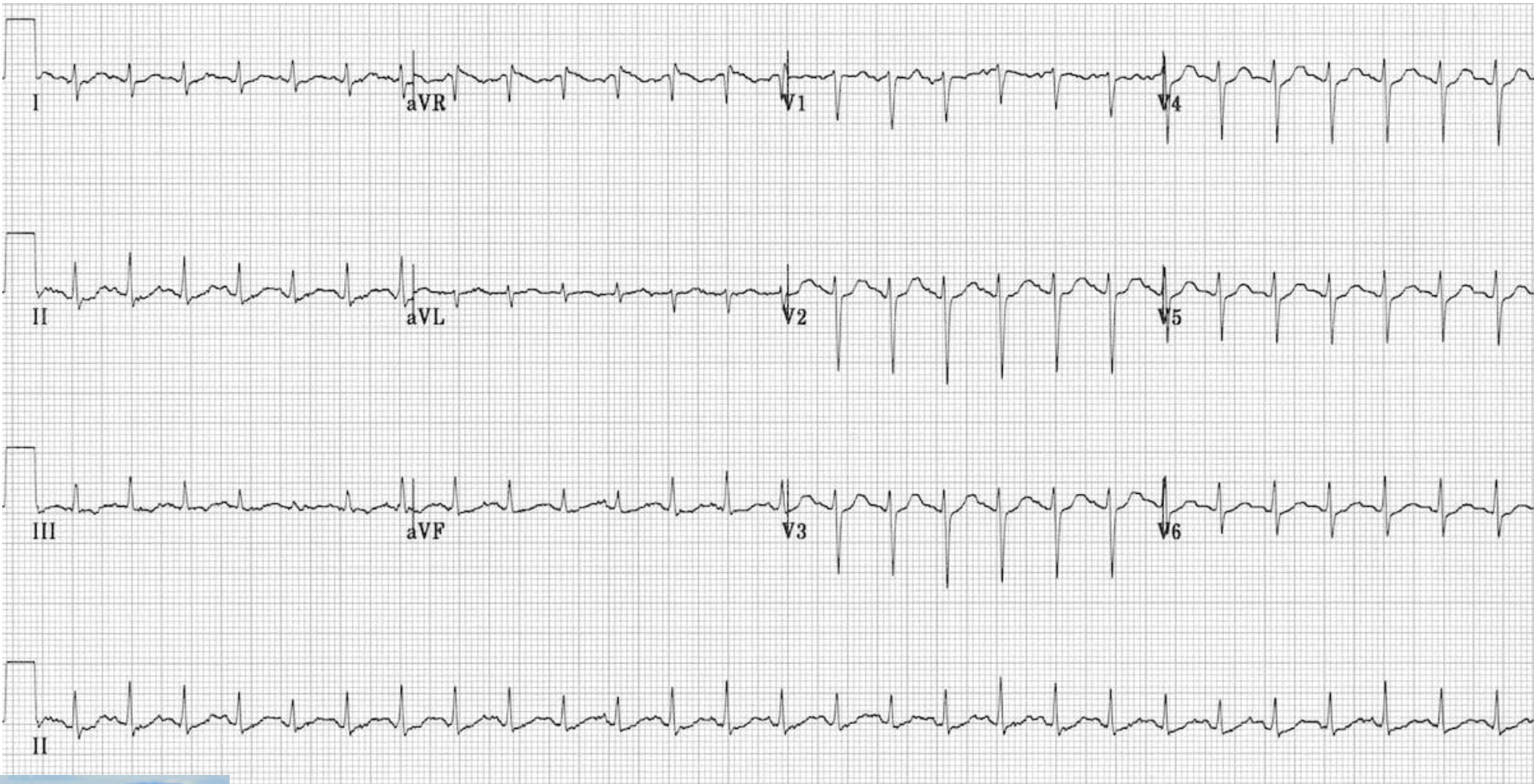
Tohle je jednoduché 😊 (AVNRT)

Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem



Tohle je složitější, ale princip je STEJNÝ (r' ve V1)

Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem

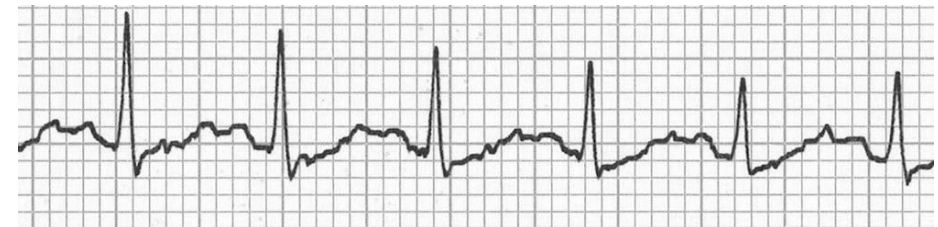


• www.litfl.com



Sinusová tachykardie
„camel hump“

animalkingdom.today



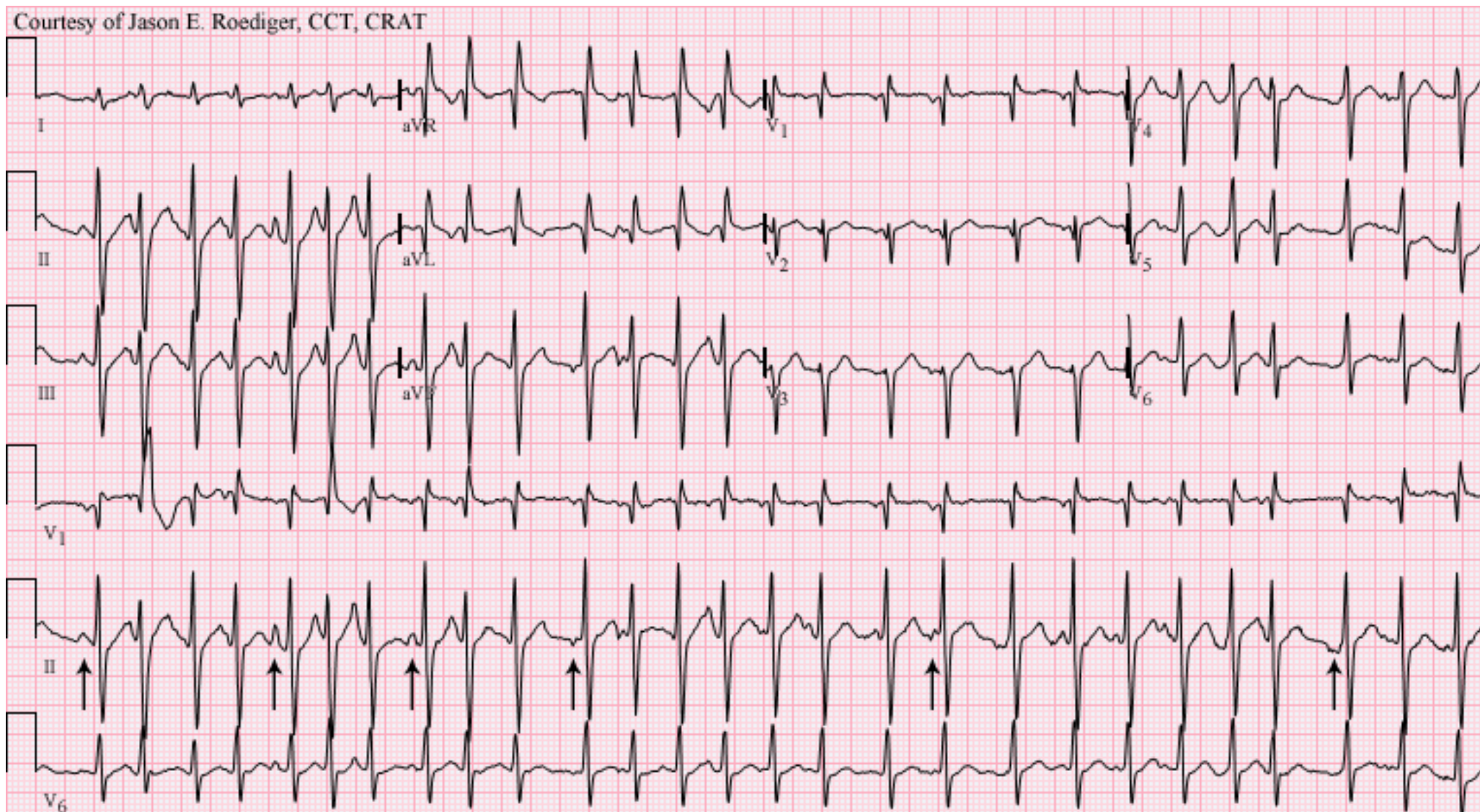
Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem



www.litfl.com

Flutter síní – rozeznatelné flutterové vlny, negativní spodní svody, **pomalá sestupná a rychlá vzestupná část**
(! Techmed toto EKG popsal jako SVT nespecificky „ST deprese“; ECG-quiz.com nerozlišuje PSVT/atypické fluttery)

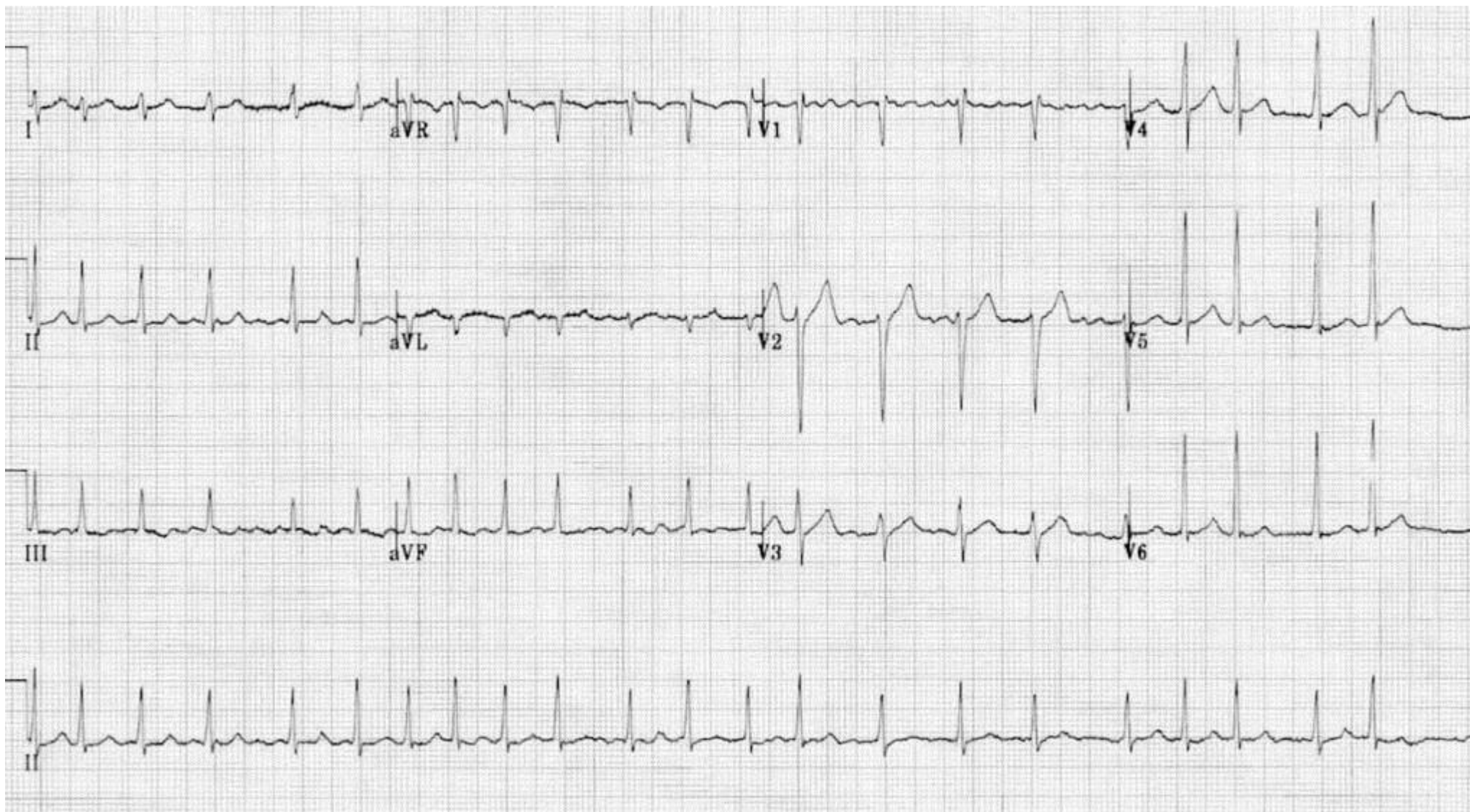
Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem



www.wikiwand.com

Multifokální síňová tachykardie – **aberantní vlny P, nepravidelná akce**

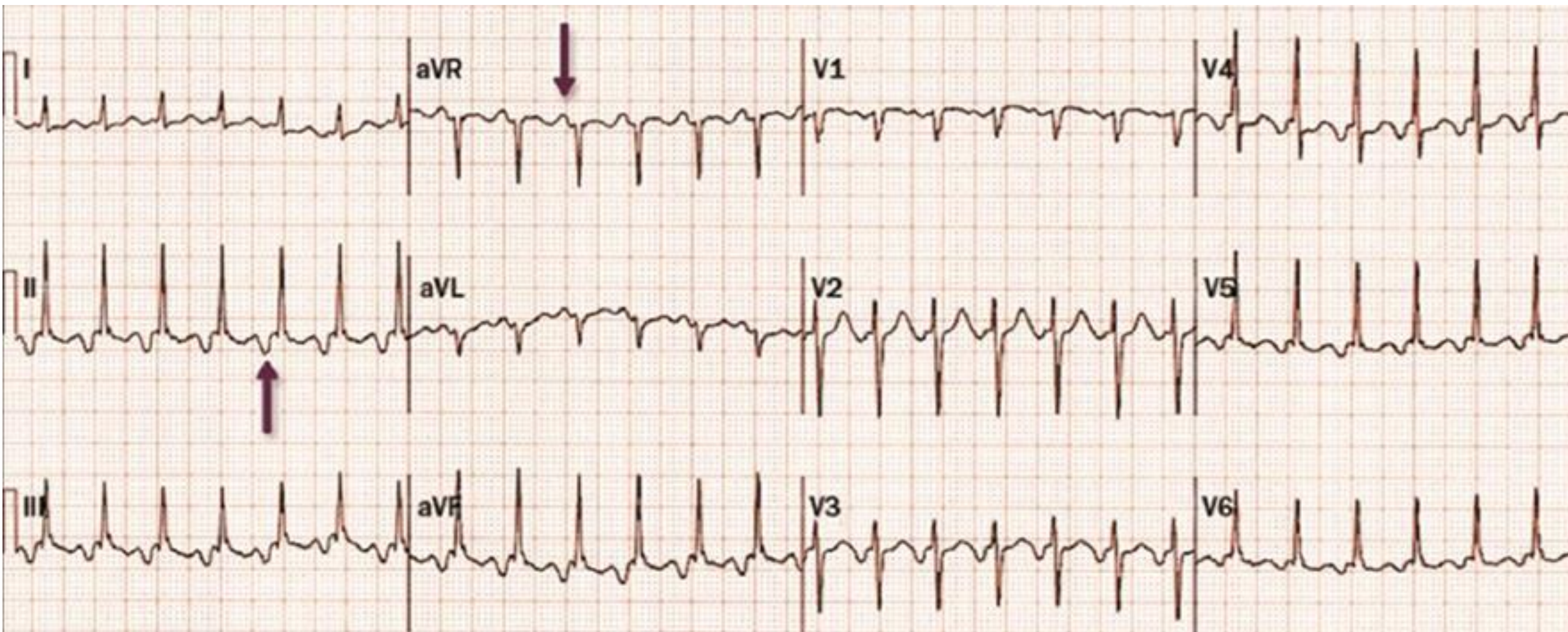
Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem



• www.litfl.com

Fibrilace síní s rychlým převodem – **nepravidelná akce, fibrilační vlny rozeznatelné ve V1**

Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem



Tachykardie se štíhlými komplexy a $RP > PR$

www.techmed.sk

- 1) Vzácná forma AVNRT (fast-slow) 2) Vzácná forma ortodromního WPW 3) (Ektopická) Síňová tachykardie
Obtížně rozlišitelné

Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem

Někdy s dif. dg. pomohou další funkční parametry:

BP/LRT vs. WPW

tachykardie obvykle zhoršuje BP/LRT a zlepšuje WPW

24 hour EKG (Holter) / telemedicína: spouštěč tachykardie

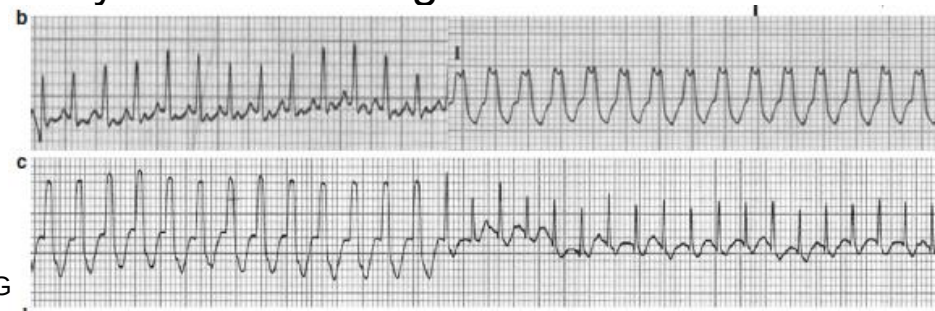
extrasystola vs. zvýšená srdeční frekvence (PJRT) vs. warm-up/cool-down (ektopická)

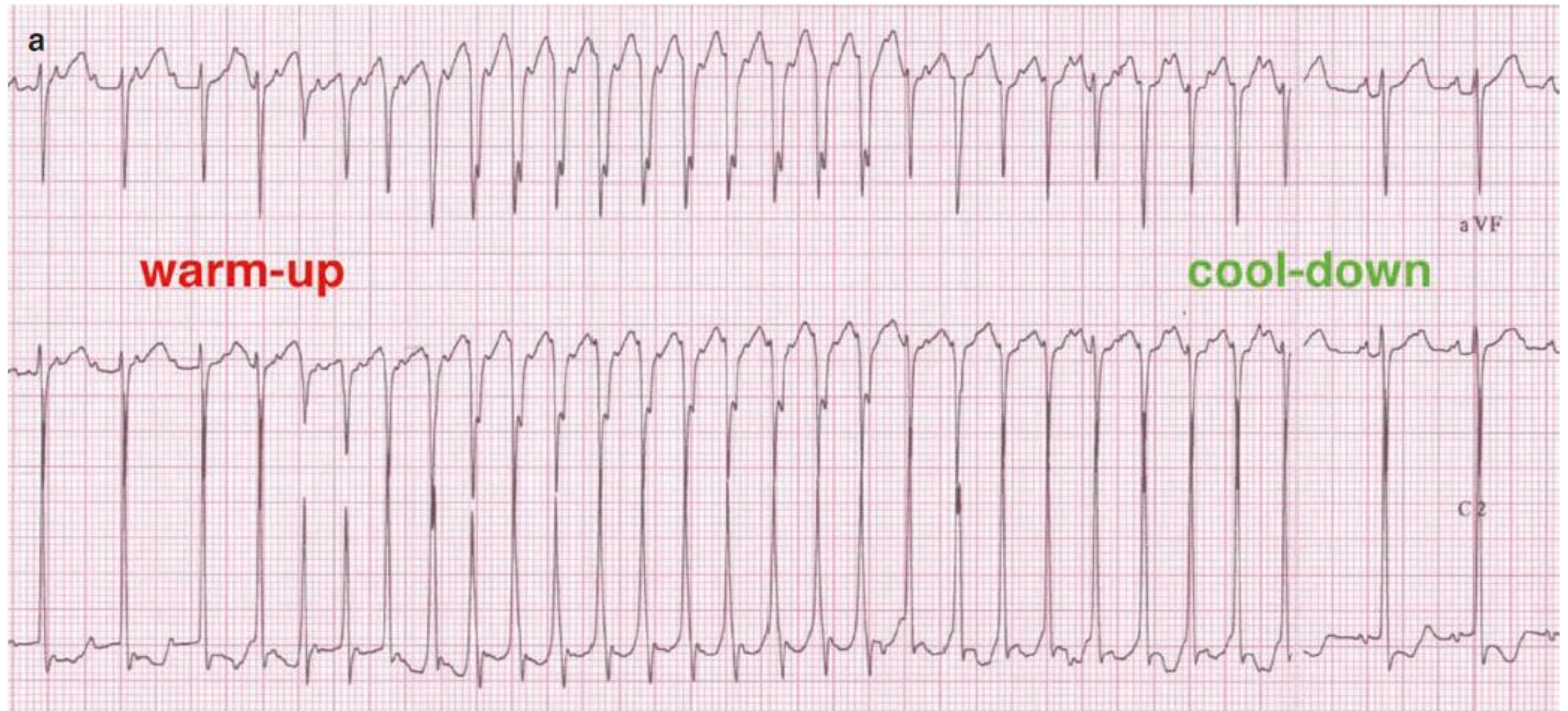
SVES - SVT

VES – AVRT or VT

Odpověď na vagové manévry / adenosine („diagnosine – v pediatrii“)

„linking phenomenon“ (aberrance je „navázána“ na arytmii kvůli retrográdní aktivaci postižené větve z normální)





Ektopická síňová tachykardie s „warm-up“ a „cool-down“

Tachykardie u WPW = AVRT

Velké množství typů tachykardií, složitá diferenciální diagnostika

Ortodromní

- Štíhlé QRS
- Pravidelná akce
- Vlny P následují po komplexech QRS
- RP interval kratší než PR (retrográdní aktivace jde rychlou drah
- Někdy elektrický alternans

Vzácný typ ortodromní

- Síň aktivovány pomalou akcesorní drahou
- RP delší než PR

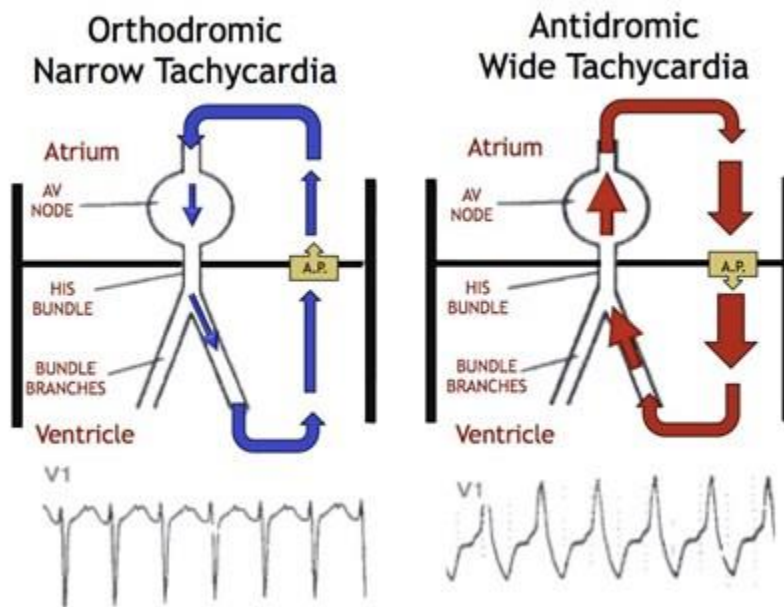
Vzácný typ antidromní

- Široké komplexy QRS (komory aktivovány akcesorní drahou)

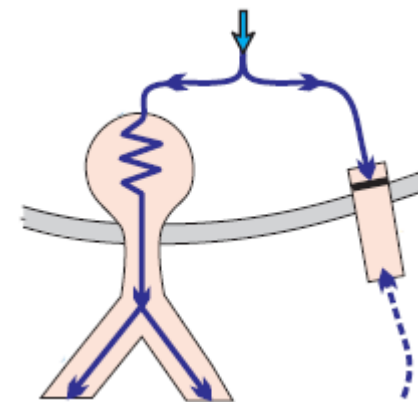
Vzácné antidromní prográdní vedení

- Více než jedna akcesorní dráha vedoucí prográdně

Absence WPW na EKG po konverzi nevylučuje WPW jako etiologii!
Preexcitace je často skryta (concealed)
Přidatná dráha může být intermitentní nebo závislá na frekvenci



<https://handbook.bcehs.ca/clinical/12-lead-ecgs/abnormal-ecgs/wolff-parkinson-white-syndrome/>



www.techmed.sk

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2938490/>

Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem

- Khan: EKG a jeho hodnocení

Co je P a T ??? – **pomůcka QT interval**

Vlny P přicházejí po komplexu QRS

Vlny P nejsou v terminální části komplexu QRS = není to AVNRT

Vlny P negativní ve svodech II, III, aVF = není to sinusová tachykardie

Interval RP kratší než interval PR = vyloučeny „vzácná formy“ AVNRT/AVRT

Závěr: Ortodromní AVRT (WPW syndrom)

Znaky: **Frekvence >200**

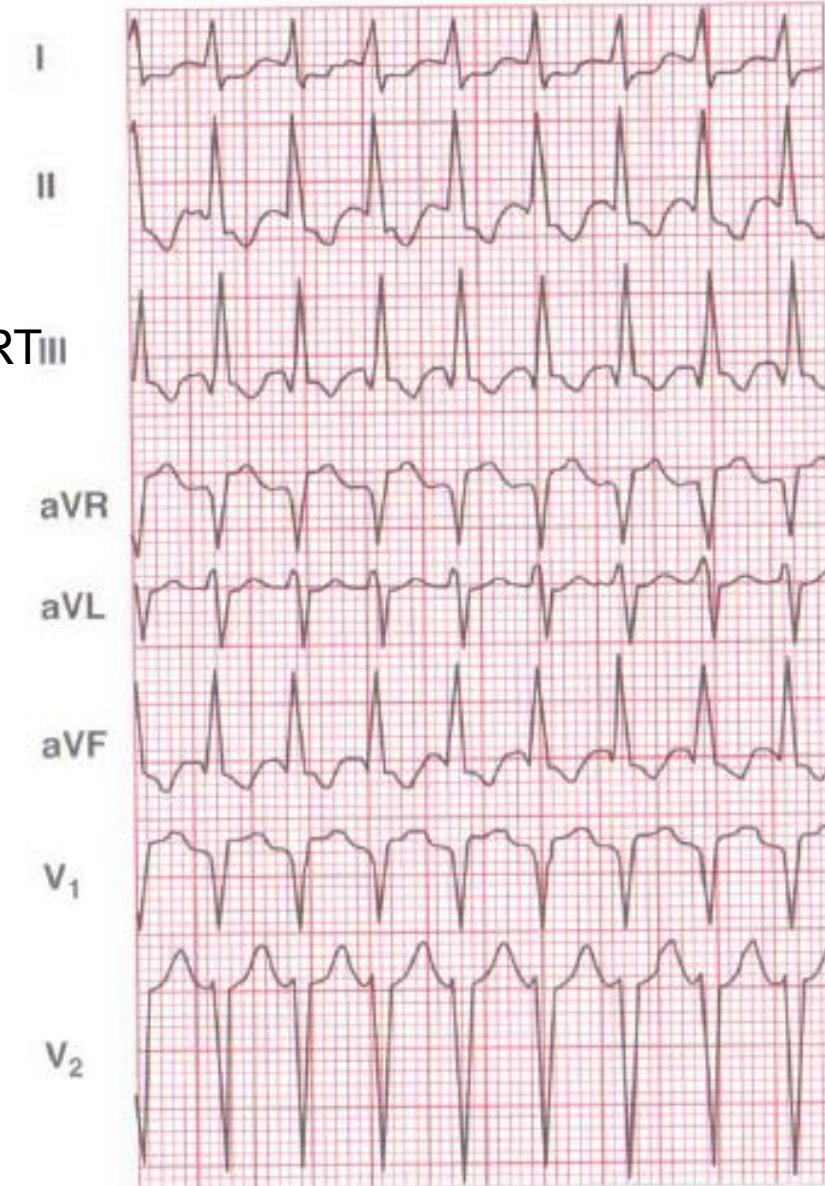
P vlny překryty nebo retrográdně

QRS obvykle úzký

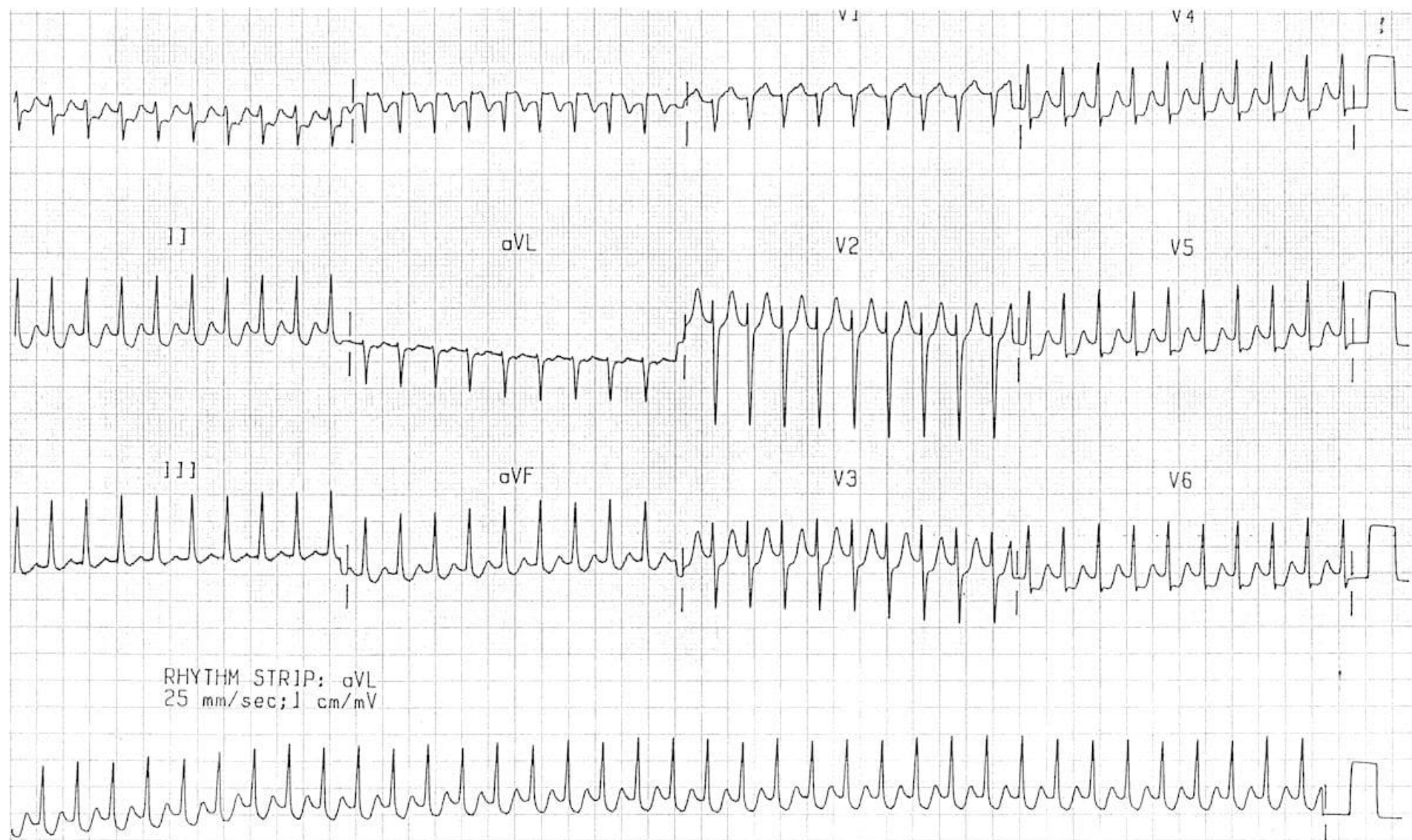
RP < PR

Může být elektrický alternans

HBR	RR	QTc and normal limits
40	1.5	0.46 (0.41 - 0.51)
50	1.2	0.42 (0.38 - 0.46)
60	1	0.39 (0.35 - 0.43)
70	0.86	0.37 (0.33 - 0.41)
80	0.75	0.35 (0.32 - 0.39)
90	0.67	0.33 (0.30 - 0.36)
100	0.60	0.31 (0.28 - 0.34)
120	0.50	0.29 (0.26 - 0.32)
150	0.40	0.25 (0.23 - 0.28)
180	0.33	0.23 (0.21 - 0.25)
200	0.30	0.22 (0.20 - 0.24)



Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem



Pokud nejsou rozlišitelné vlny P, nelze udělat diagnózu proti AVNRT (?V6?)
(dg. potvrzena díky WPW syndromu na EKG po podání adenosinu)

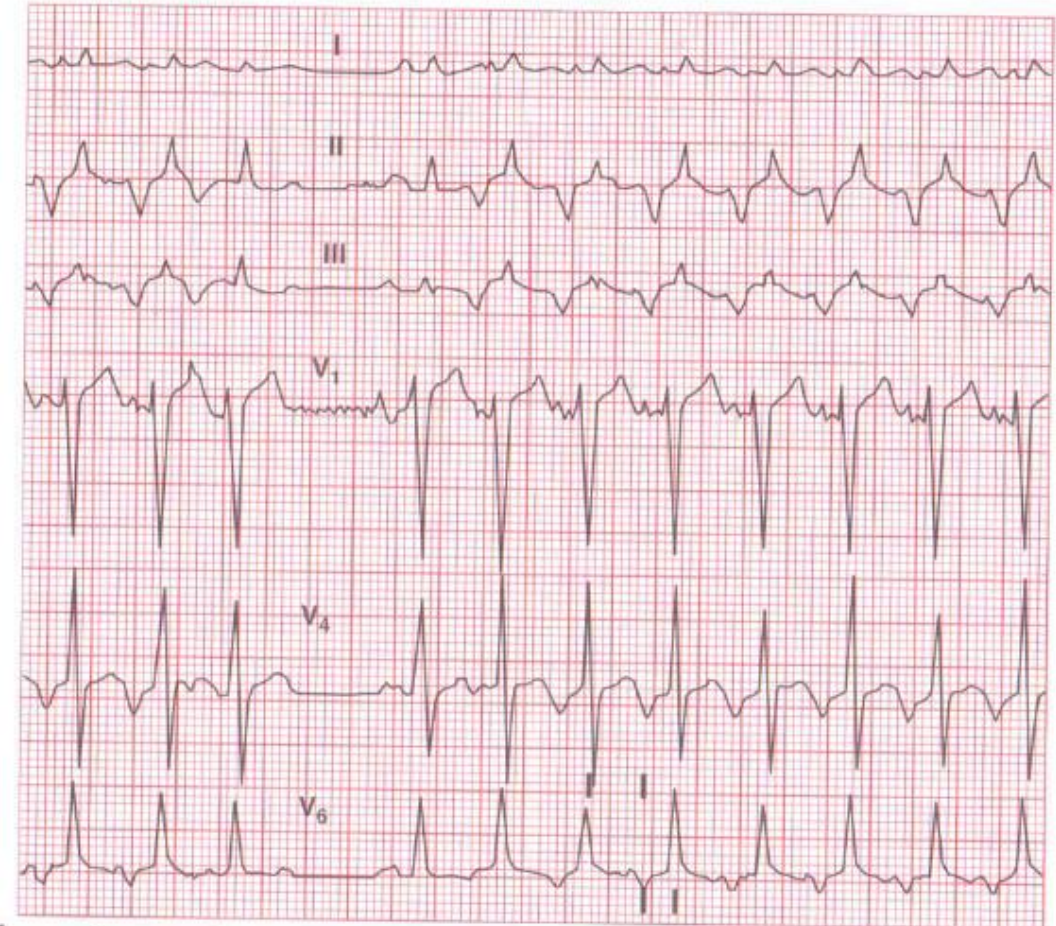
Tachykardie se štíhlým komorovým komplexem

Negativní p ve II a III

Interval RP delší než PR

Tachykardie přerušena síňovou extrasystolou, po které je akcesorní dráha refrakterní
Okamžitě nastartuje znovu po dalším sinusovém stahu

Závěr: vzácná forma AVRT – ortodromní vedení
s pomalou akcesorní drahou



Tachykardie s širokým komorovým komplexem

PRAVIDELNÁ

- **Komorová tachykardie**
- **Supraventrikulární tachykardie s blokem raménka**
- Některé AVRT (**antidromní** z preexcitace)

NEPRAVIDELNÁ

- Fibrilace síní s blokem raménka
- Flutter síní s blokem raménka
- Varianty WPW syndromu (AF s WPW)
- Torsades de pointes

Tachykardie s širokým komorovým komplexem

Komorová tachykardie

Negativní komplexy ve V1 až V6 (negativní konkordance)

(*Pozitivní konkordance* spíše VT ale lze WPW syndrom (antidromní vlevo))

QR morfologie komorových komplexů V2 až V6

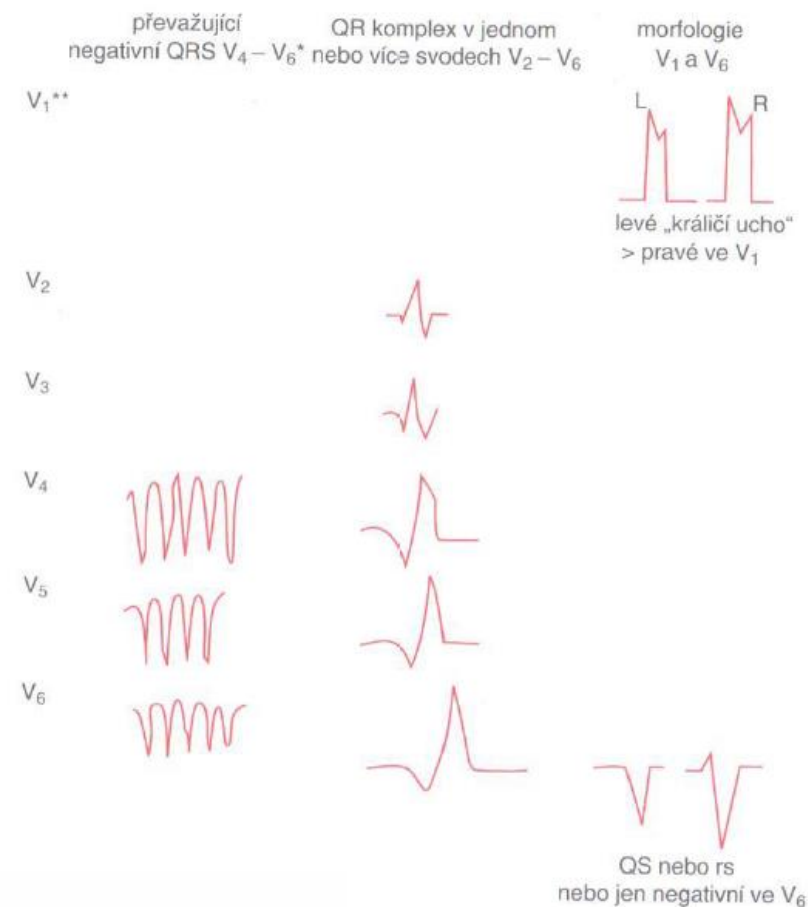
AV disociace (více QRS než P)

Negativní komplexy ve V5-V6 (QS nebo rS; $R/S < 1$)

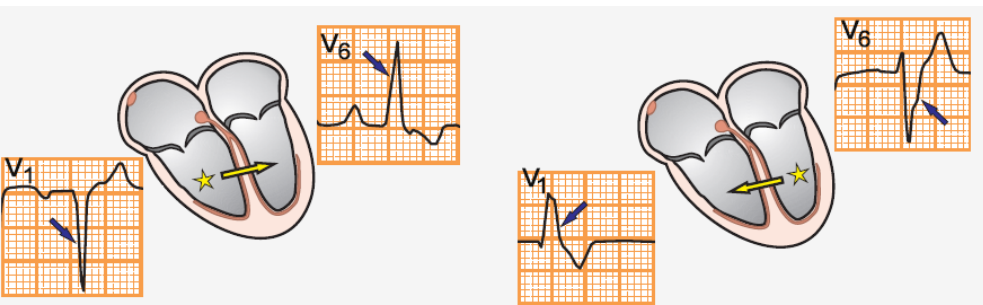
Zálomy ve V1 s levým > pravým „rabbit ear“

(kontrast proti BPRT)

Může mít extrémní deviace osy



- Khan: EKG a jeho hodnocení



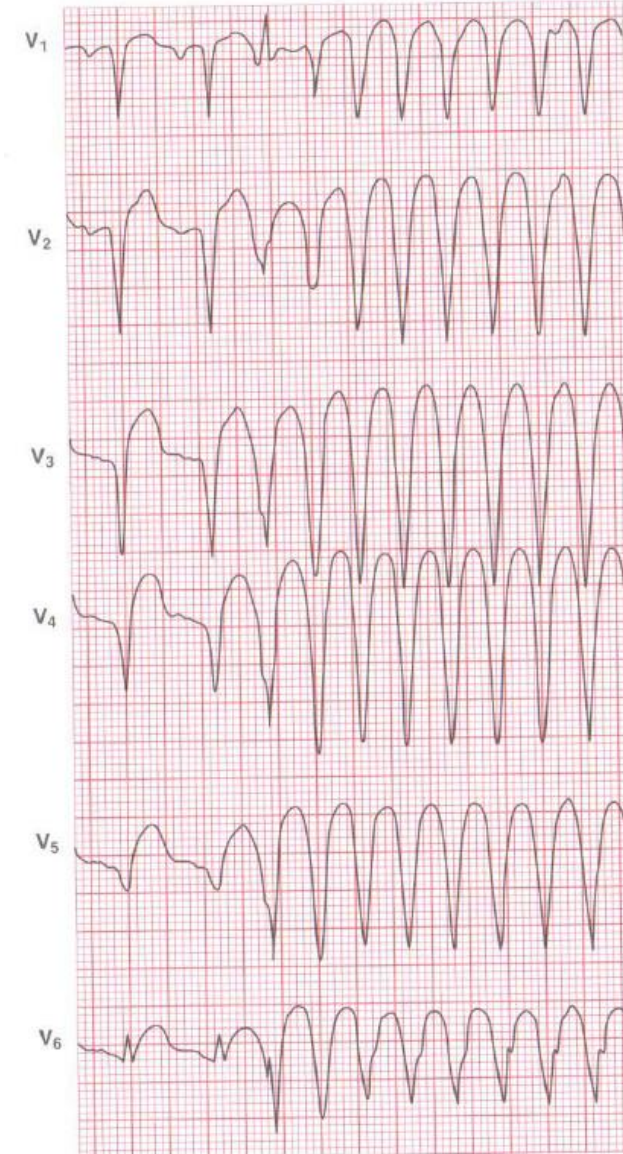
- www.techmed.sk



https://www.freepik.com/premium-photo/side-view-red-brown-cute-rabbit-isolated-white-background_5278694.htm#page=1&query=rabbits&position=0

Tachykardie s širokým komorovým komplexem

Komorová tachykardie – negativní konkordance QRS
absence morfologie typické pro blokády
izoelektrickou linii určíme dle **cejchu**



- Khan: EKG a jeho hodnocení

Tachykardie s širokým komorovým komplexem

Komorová tachykardie – morfologie QS ve V6
- zálomy V1 L>P



https://www.freepik.com/premium-photo/side-view-red-brown-cute-rabbit-isolated-white-background_5278694.htm#page=1&query=rabbits&position=0

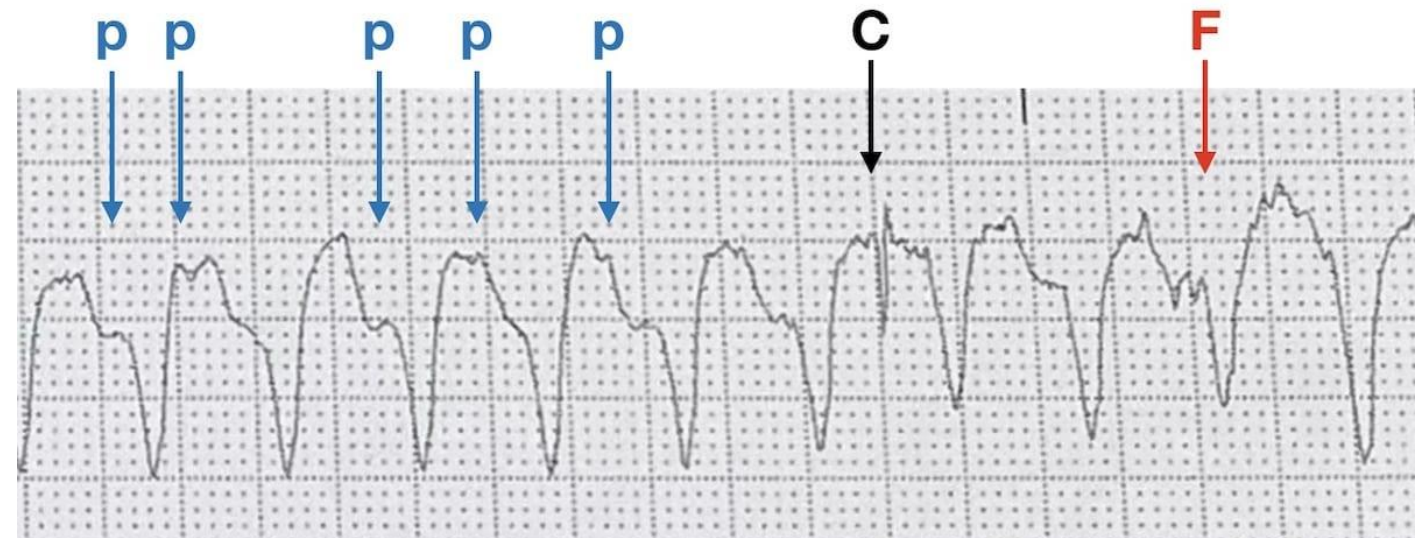
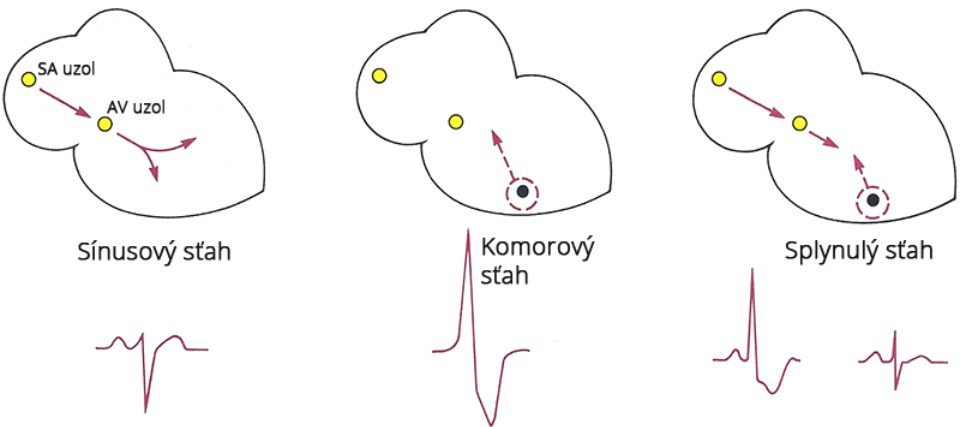


- Khan: EKG a jeho hodnocení

Tachykardie s širokým komorovým komplexem

Komorová tachykardie

- Capture beat (sinusový stah vmezeřený do tachykardie)
- Fusion beat (stah vzniklý kombinací sinusového a komorového impulzu)



p p waves in AV dissociation

C Capture beat

F Fusion beat

• www.techmed.sk

• www.liftl.com

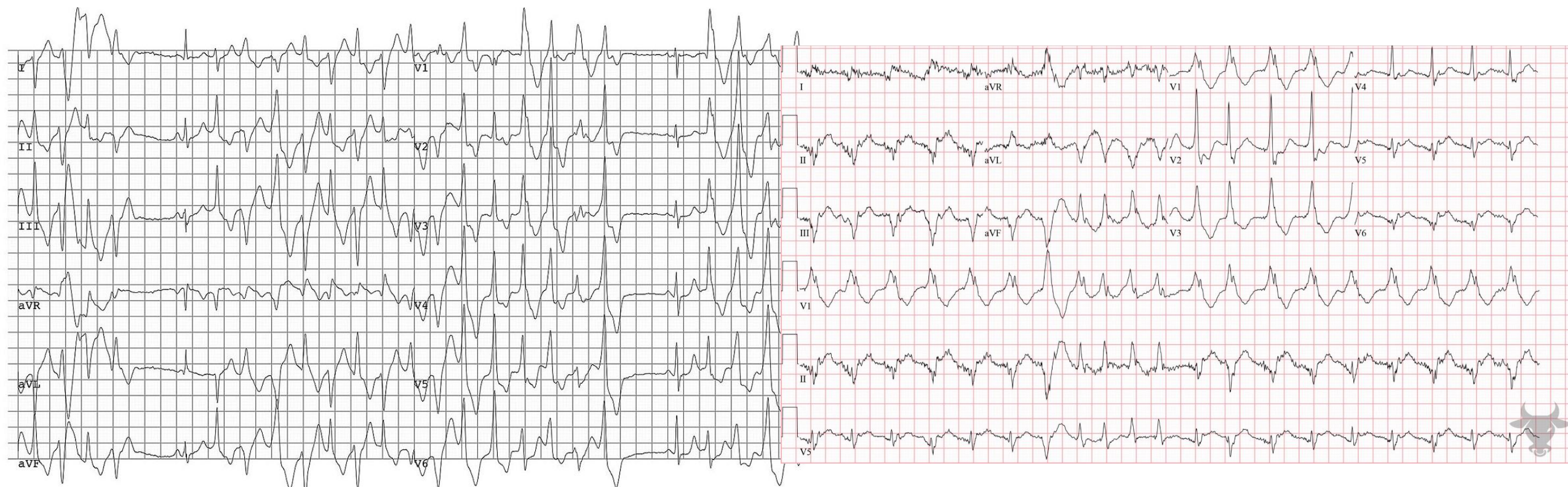
Ani toto bohužel není 100% specifické <http://hqmeded-ecg.blogspot.com/2016/06/wide-complex-tachycardia-with-fusion.html>

Capture beat může mít i WPW syndrom s AF

Tachykardie s širokým komorovým komplexem

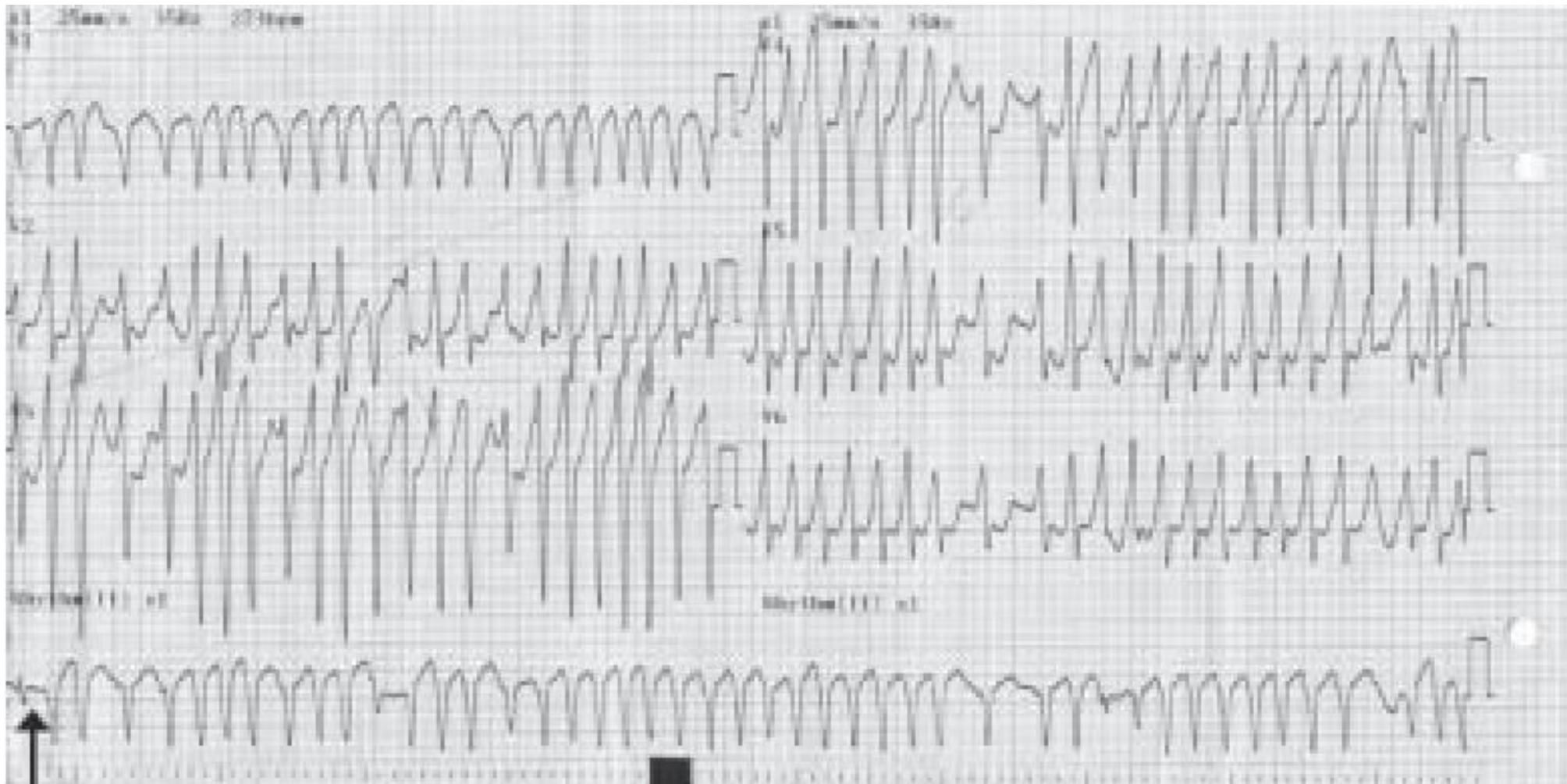
Komorová tachykardie

- Capture beat (sinusový stah vmezeřený do tachykardie)
- Fusion beat (stah vzniklý kombinací sinusového a komorového impulzu)



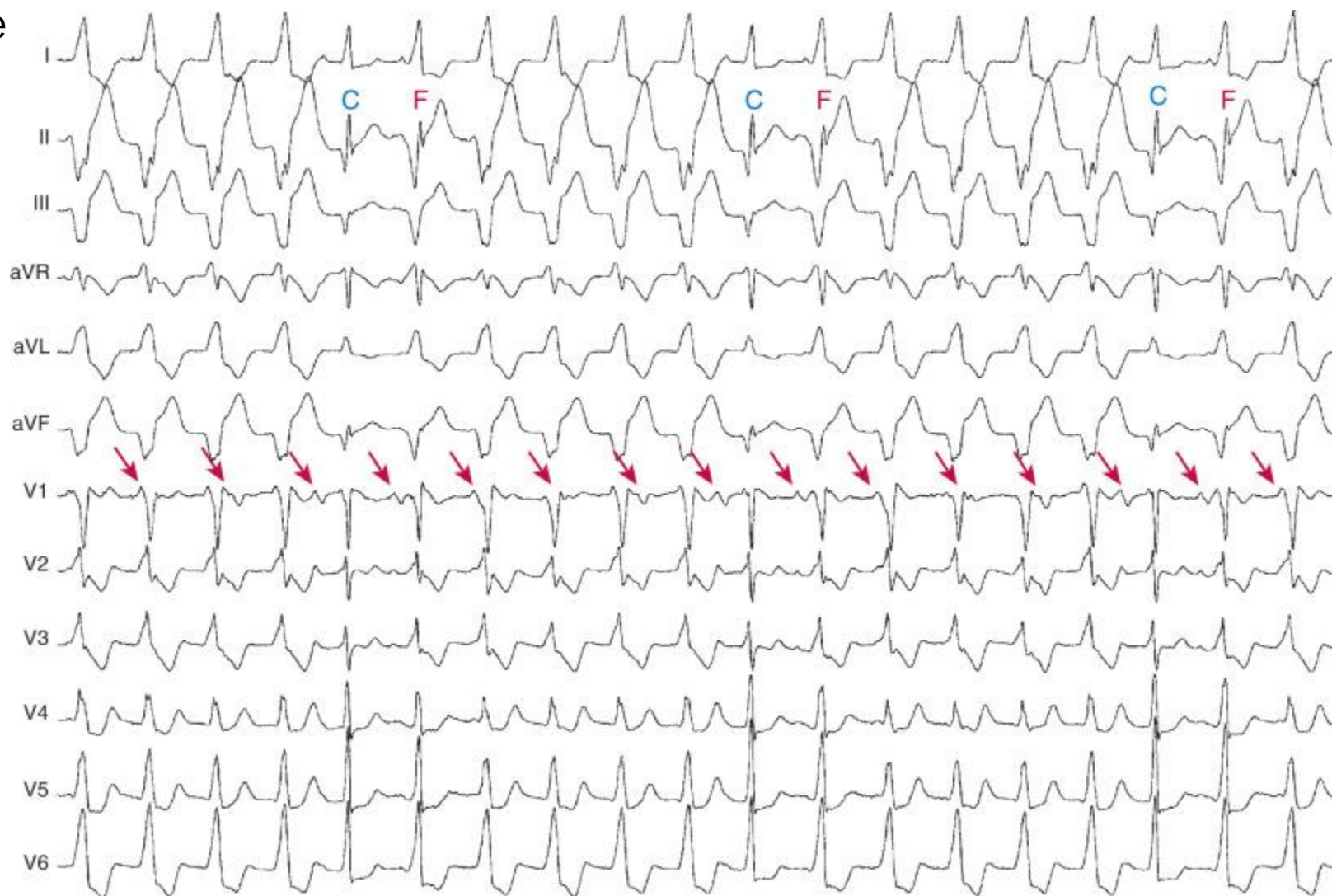
Tachykardie s širokým komorovým komplexem

AF s preexcitací, capture beat



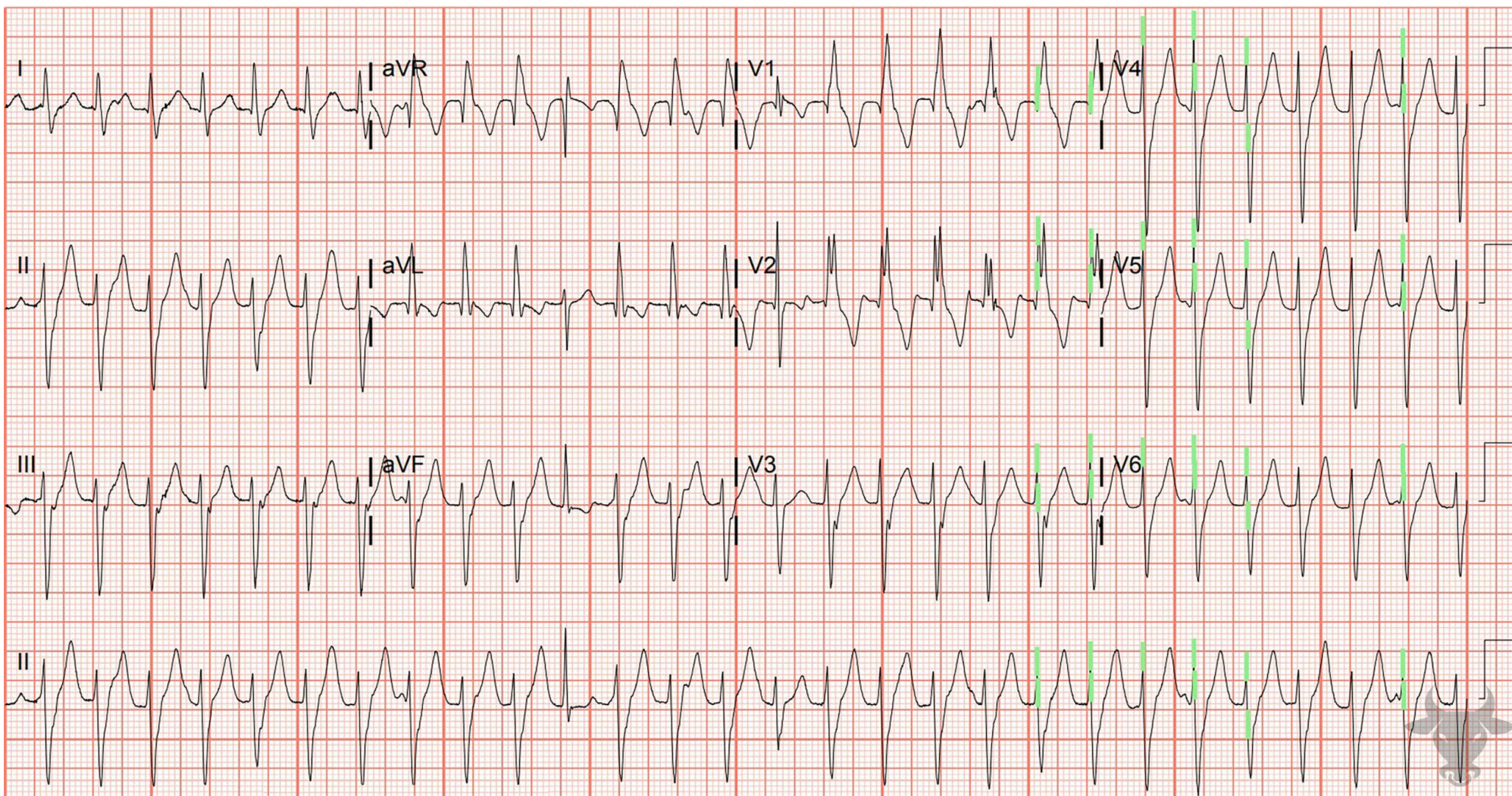
Tachykardie s širokým komorovým komplexem

AV disociace



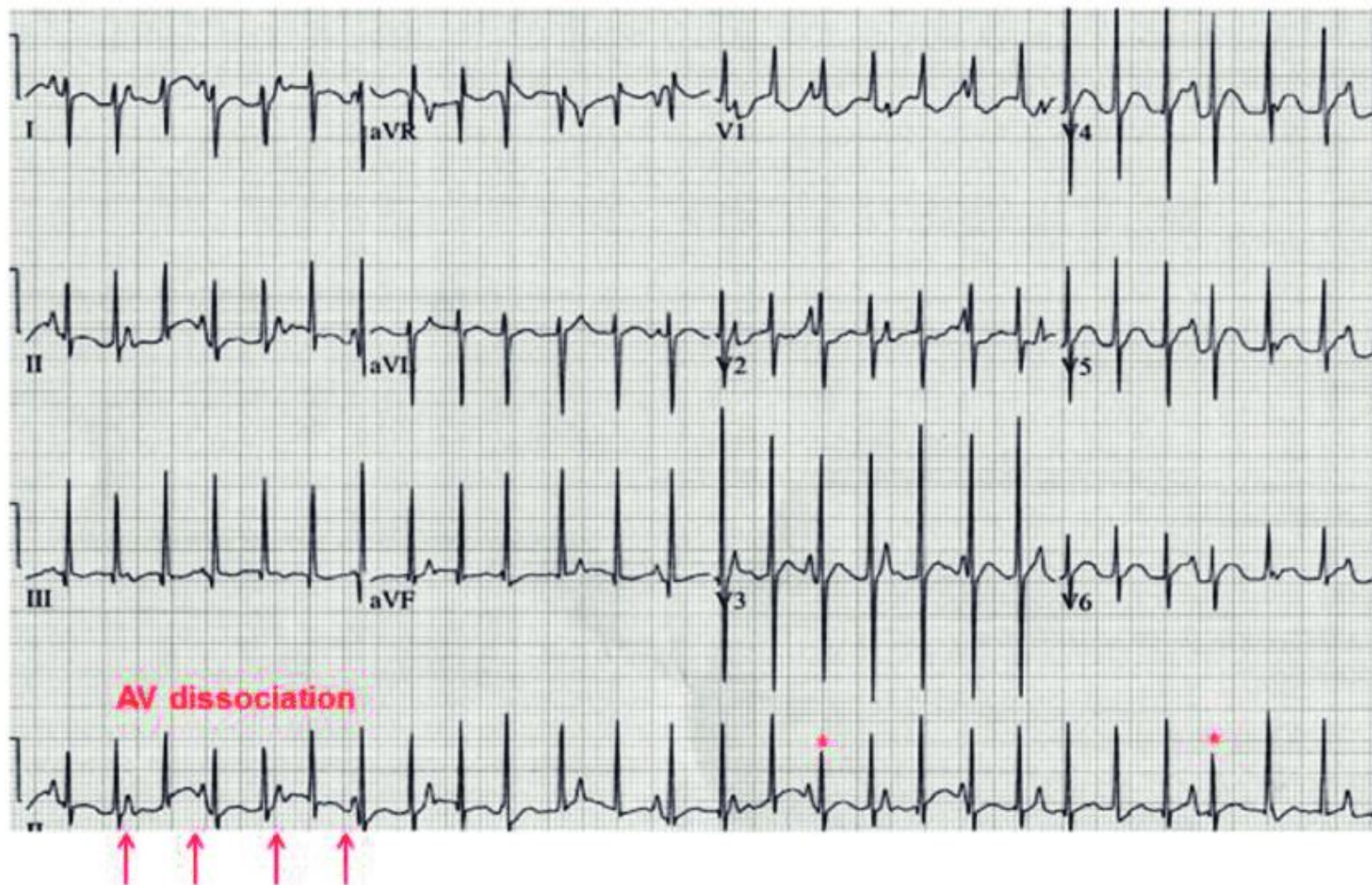
Tachykardie s širokým komorovým komplexem

Alternativou je VA asociace



Tachykardie s širokým komorovým komplexem

AV disociace může být vzácně přítomna u SVT



Tachykardie s širokým komorovým komplexem

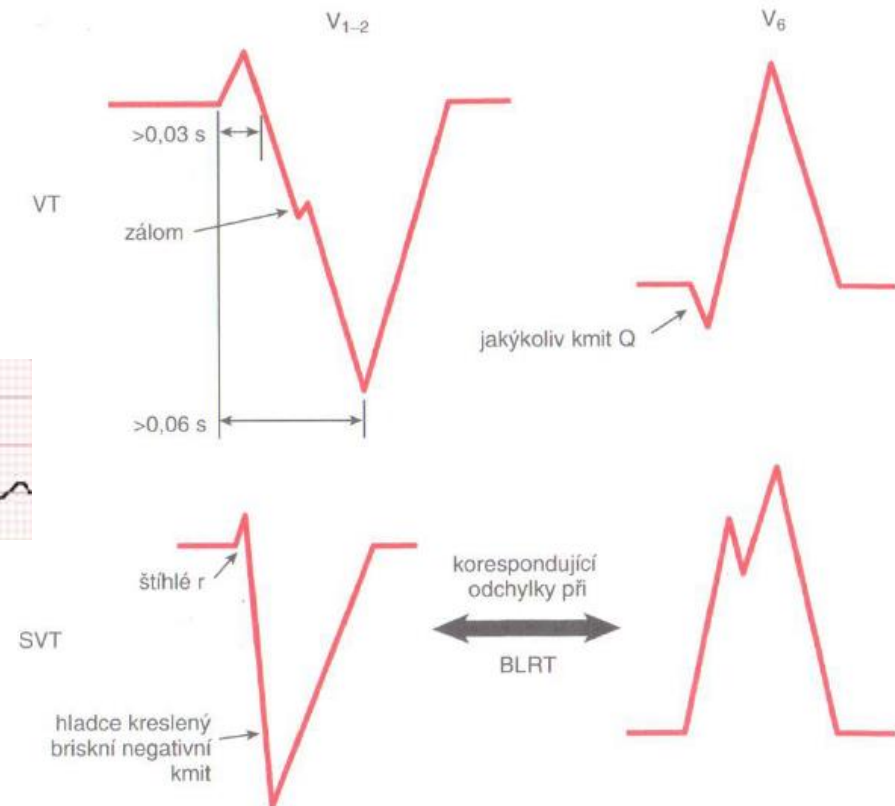
SVT tachykardie s blokem raménka

- AVNRT, ortodromní WPW, síňové tachykardie, flutter síní

CAVE: blok raménka může být „funkční“ – aberantní vedení (pacient nemusí mít blok na klidovém EKG!)



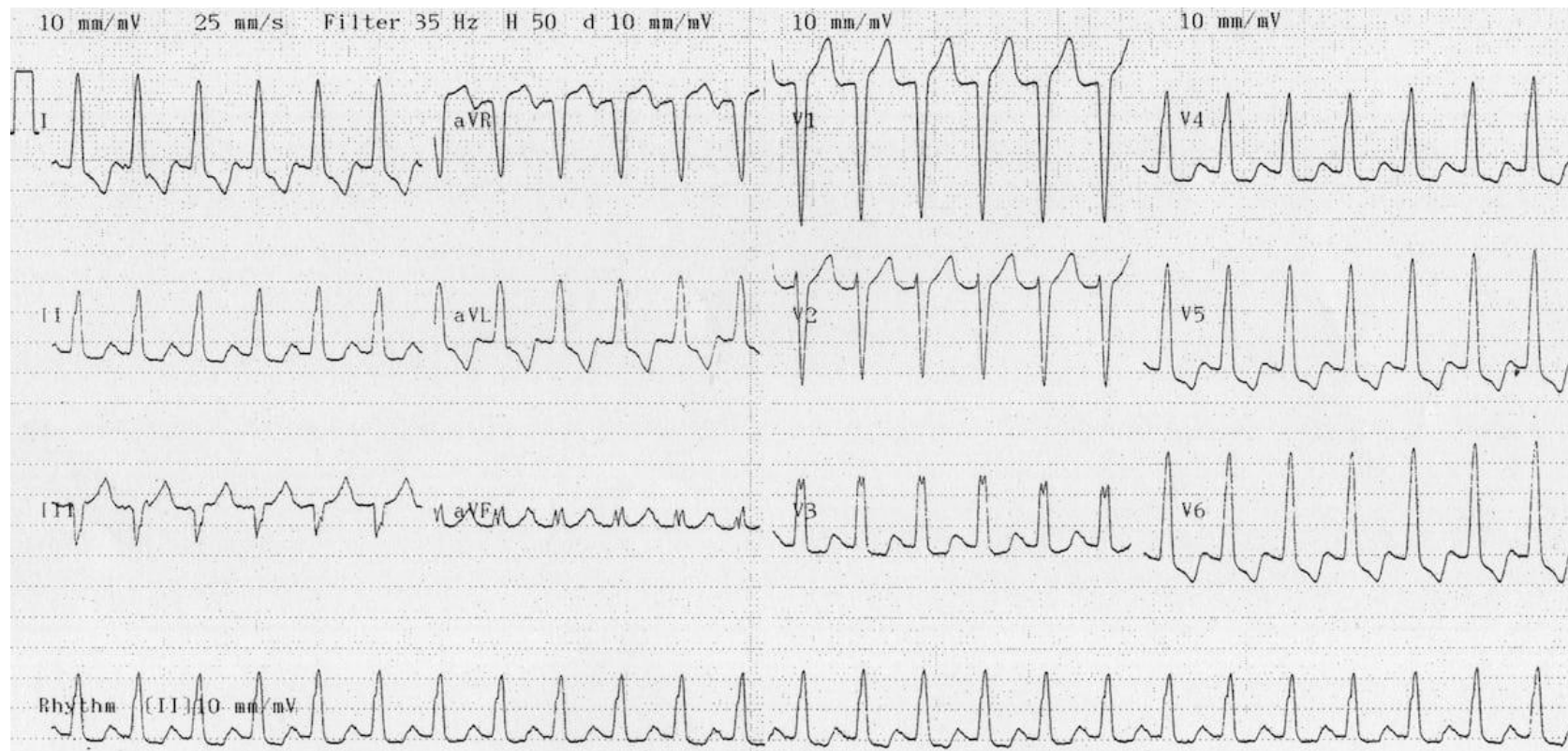
<https://www.healio.com/cardiology/learn-the-heart/ecg-review/ecg-topic-reviews-and-criteria/left-bundle-branch-block-lbbb-review>



Tachykardie s širokým komorovým komplexem

SVT tachykardie s blokem raménka

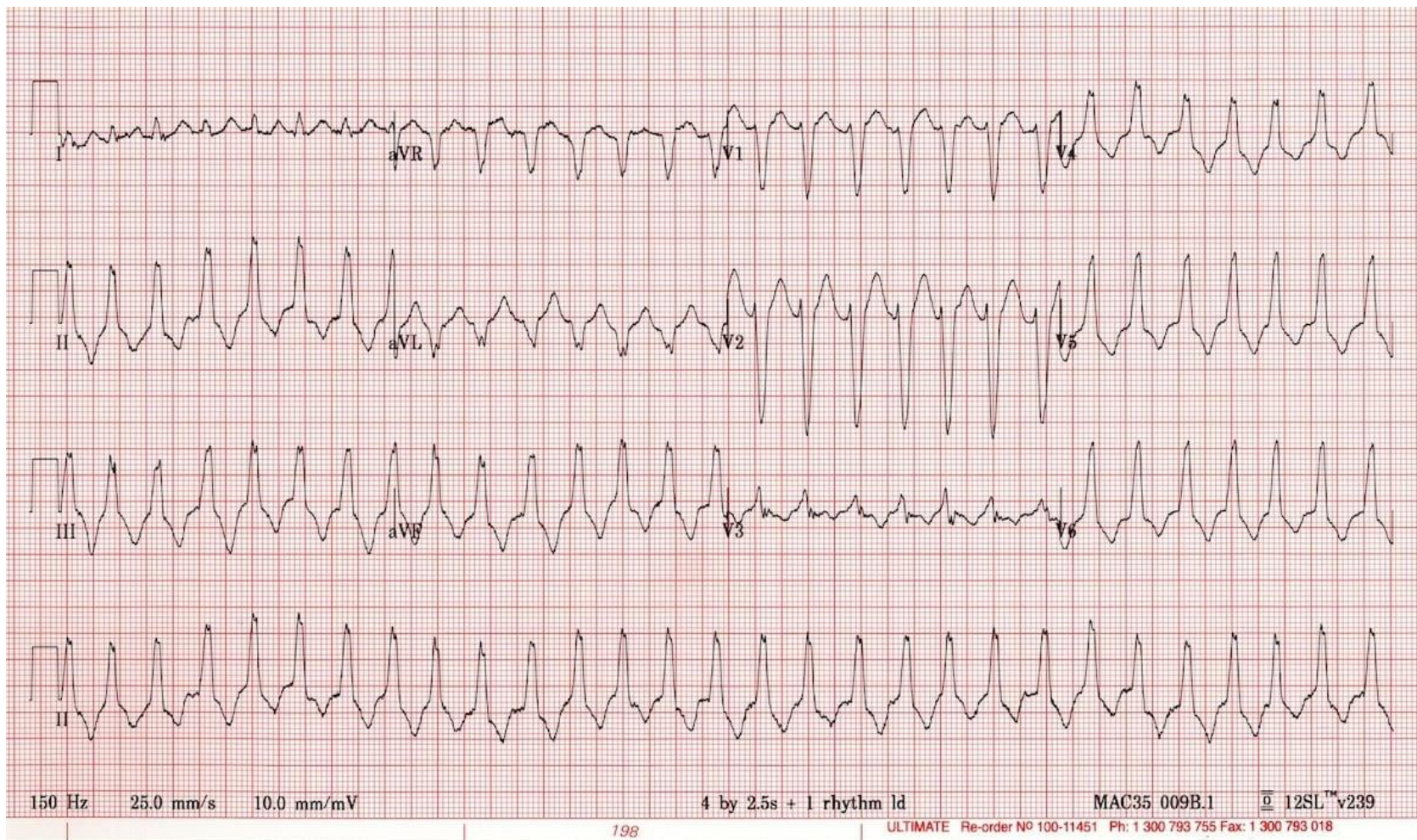
- AVNRT, ortodromní WPW, síňové tachykardie, flutter síní



<https://litfl.com/wp-content/uploads/2018/08/ECG-SVT-AVNRT-LBBB-2.jpg>

Toto je SVT (AVNRT) s BLRT – typická morfologie BLRT ve V6 (pozitivní, rozšířené, chybí septální Q)

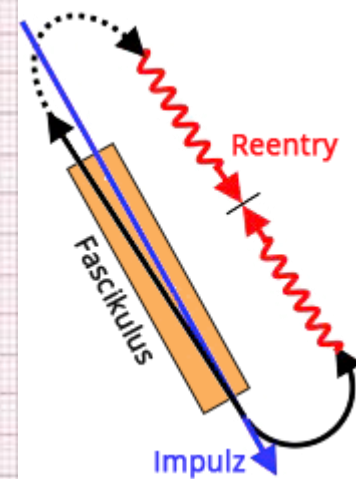
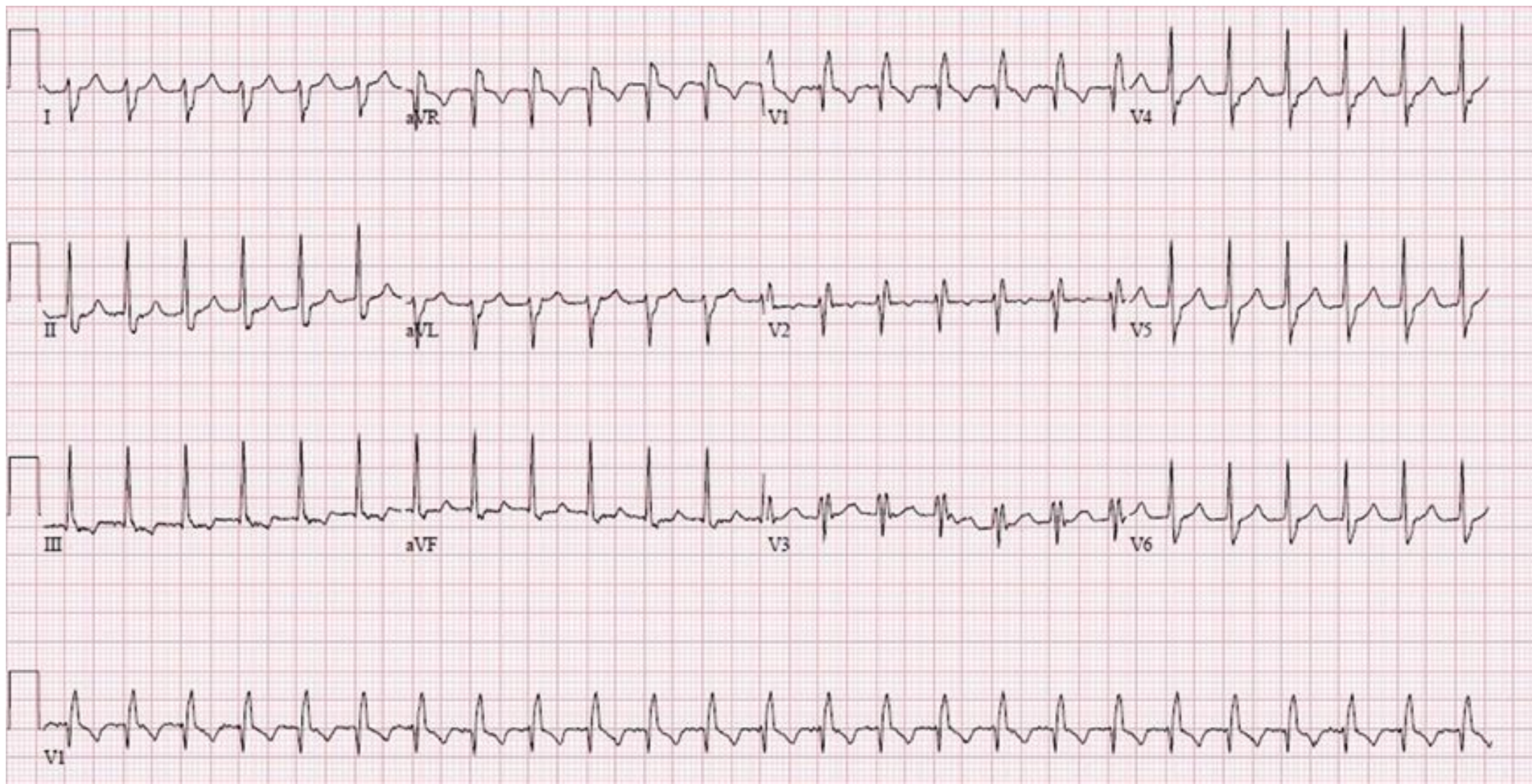
Tachykardie s širokým komorovým komplexem



CAVE: VT z výtokového traktu pravé komory účinně imituje SVT s BLRT (!)

Je přítomna AV disociace

Tachykardie s širokým komorovým komplexem



www.techmed.sk

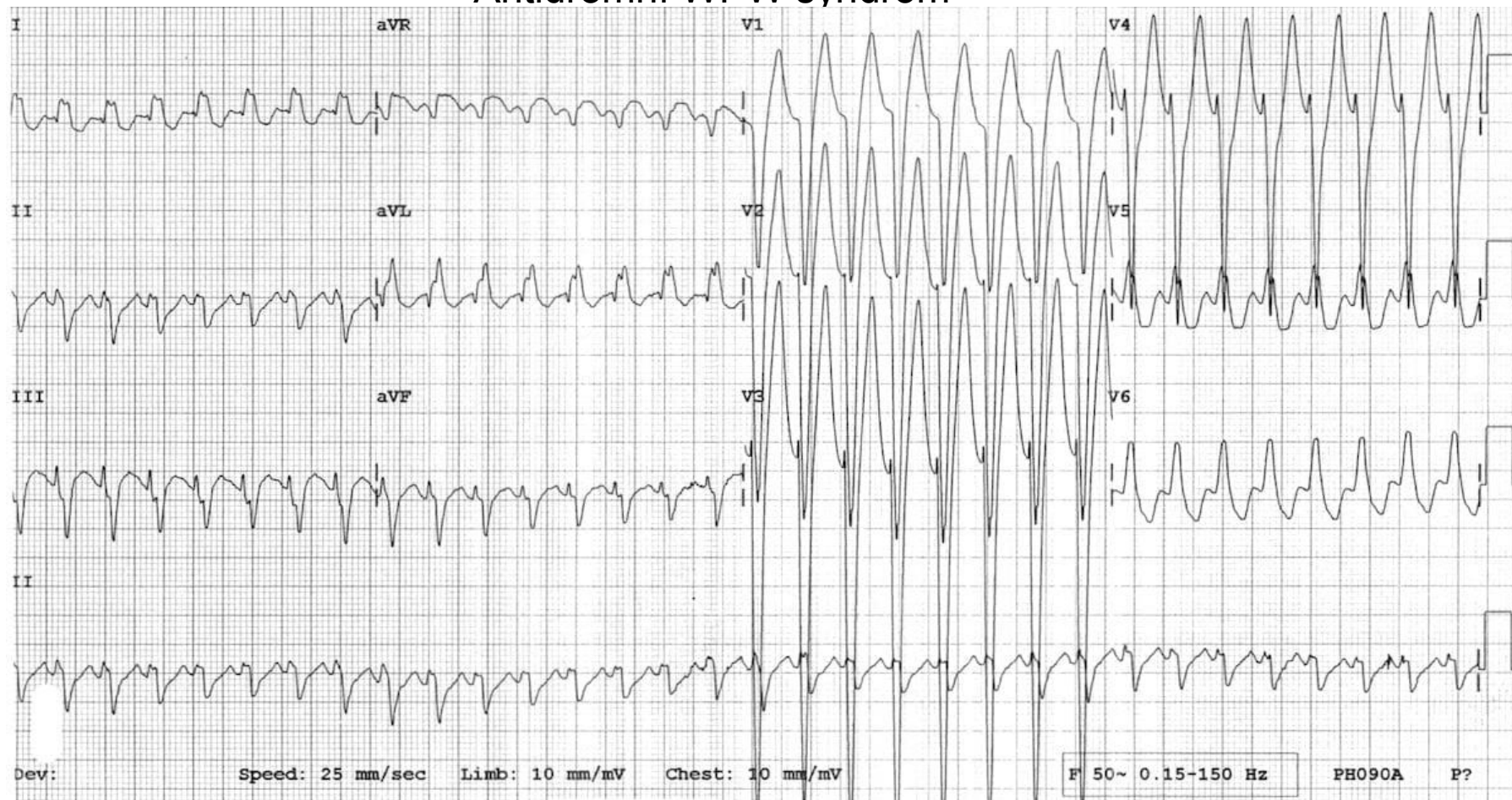
Fascikulární tachykardie – reentry v komorách u převodního systému (=VT!)

Verapamil senzitivní VT

Možná morfologie RBBB

Tachykardie s širokým komorovým komplexem

Antidromní WPW syndrom

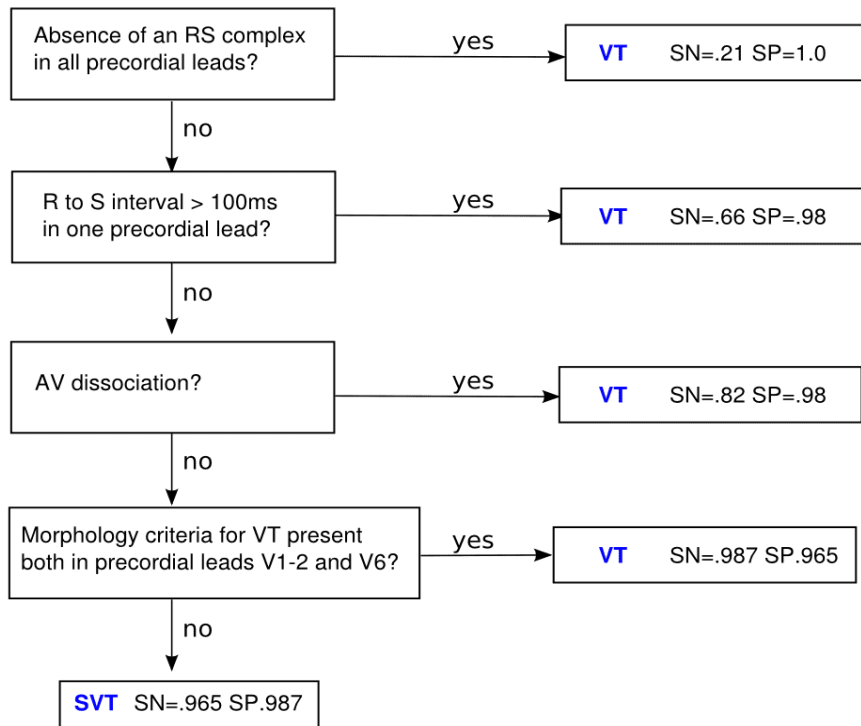


• www.litfl.com

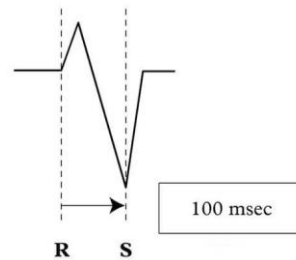
Široké komplexy QRS, pozitivní QRS ve V6, většinou je vidět delta vlna, TF může být >200, retrográdní p vlna s $RP > PR$

Tachykardie s širokým komorovým komplexem

Brugada Algorithm



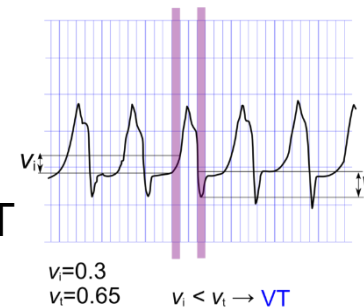
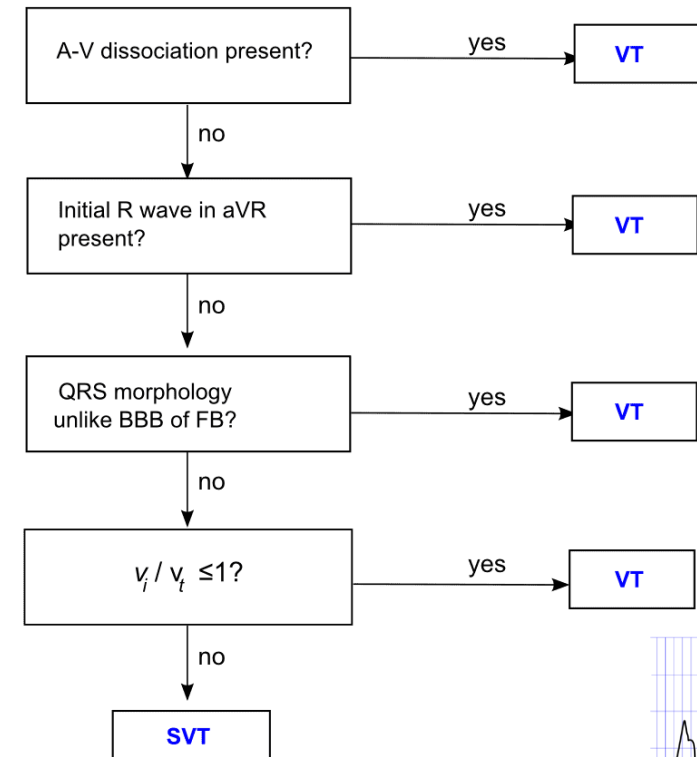
Nepozná antidromní WPW syndrom



• www.litfl.com

(zjednodušeně)

Vereckei Algorithm



Nepozná fascikulární VT

CAVE: Léčba může být komplikovaná a riskantní

Látky blokující AV uzel (vč. digoxinu) u WPW syndromu s AF – rapidní odpověď komor vedoucí k VF
toto platí i pro amiodaron (smíšený efekt ale AV blokáda je časná)

Adenosine u VT – vzácné ale možné zhoršení do VF (nejasný mechanismus)
předpokládej VT dokud není prokázán opak

Verapamil (kalciové blokátory) na VT – riziko fatálního kolapsu

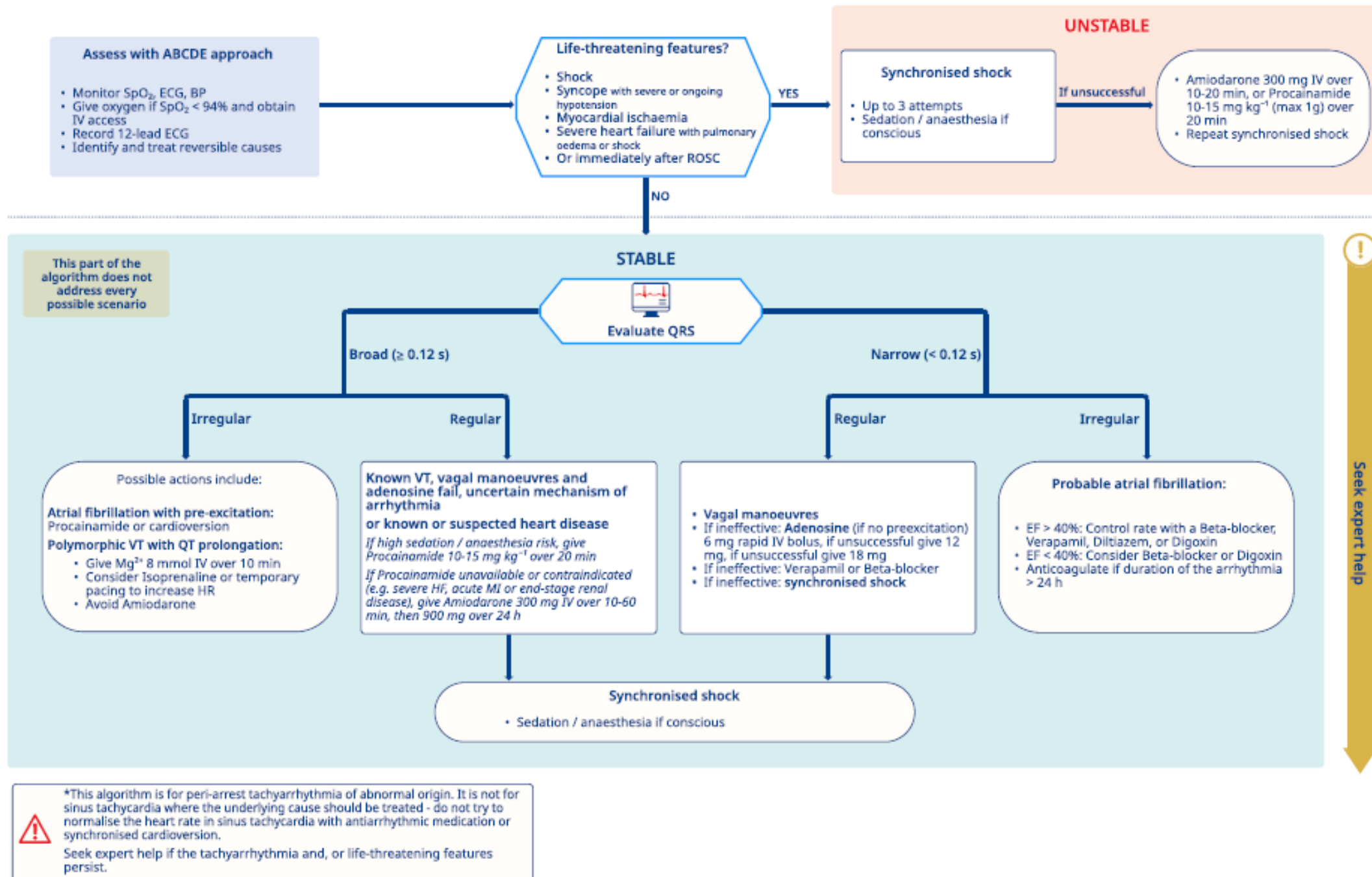
QT prodlužující látky u polymorfní VT – prodloužení QT může zhoršit Torsades
(amiodaron pouze v krajní situaci – probíhající refrakterní zástava oběhu)

Přehlédnutí poruchy elektrolytů u arytmií – antiarytmika nebudou správně fungovat (vč. amiodaronu)
Pozn. sanitky obvykle nemohou měřit ionty

Riskantní léčba pro ne-závažné stavy – kardioverze na sinusovou tachykardii (potenciálně škodlivé)

Při absolutně nejisté a závažné situaci je kardioverze asi nejbezpečnější možností

„When in doubt - shock it out“



Reddit: How long did it take you to learn ECG?

aclahm • 2 yr. ago

Best I can do is sinus rhythm and ST elevation

281 ↑ ↓ Award Share ...

golgiapparatus22 • 2 yr. ago

Can't read and proud

90 ↑ ↓ Award Share ...

birdturd6969 • 2 yr. ago

Something something bunny ears something something "heart block"

31 ↑ ↓ Award Share ...

1 more reply

[deleted] • 2 yr. ago

Cardiology fellowship

217 ↑ ↓ Award Share ...

br0mer • 2 yr. ago

not even a joke. some of the ep wizards out there make general cardiologists look like med students.

61 ↑ ↓ Award Share ...

aznwand01 • 2 yr. ago

I somehow made it through my prelim med year without really needing to know how

Nácvik popisu EKG křivek

Intelligent-Owl7511 • 2 yr. ago

As a 4th year I can tell when it looks wrong...but I can't tell you why/what it is about the strip that makes it look wrong to me.

drainedpanda • 2 yr. ago • Edited 2 yr. ago

Still learning... It's either normal sinus rhythm for me or abnormal lol

Vocalscpunk • 2 yr. ago

The week we had an EKG cardiology module test, memorized that little orange book, Dubin's? Maybe?, Then immediately forgot 98% of it. Our idiot professors also thought that memorizing the theory behind EKG was more important than actual rhythms so half our test was about the triangles/angles/etc that I couldn't even begin to explain to you right now.

krustydidthedub • 2 yr. ago

Look at an old EKG from this patient and see that all of the changes you spotted are 5 years old so you can chill

virchowsnode • 2 yr. ago

The trick is to just go with to what the computer thinks. After all, it made the squiggles, so who better to interpret them. You're welcome.

CaptainAlexy • 2 yr. ago

So far I have mastered asystole

145 ↑ ↓ Award Share ...

2 more replies

almostdoctorposting • 2 yr. ago

your initial assumption is flawed lolol

vinnyt16 • 2 yr. ago

Never trust anyone who says they understand EKGs or chest X-rays

www.researchgate.net

<https://johnsonmeds.org/>
www.ecgwaves.com
www.cardiopaedia.com
www.wikidoc.org
ecg.utah.edu
www.flickr.com
http://hqmeded-ecg.blogspot.com/
www.umem.org

randomquestions10 • 2 yr. ago

I still don't lol

25 ↑ ↓ Award Share ...

WhenLifeGivesYouLyme • 2 yr. ago

M3 here. Can confirm.

11 ↑ ↓ Award Share ...

Seabreeze515 • 2 yr. ago

M4 here. Still waiting

6 ↑ ↓ Award Share ...

Nonexistent_emotions • 2 yr. ago

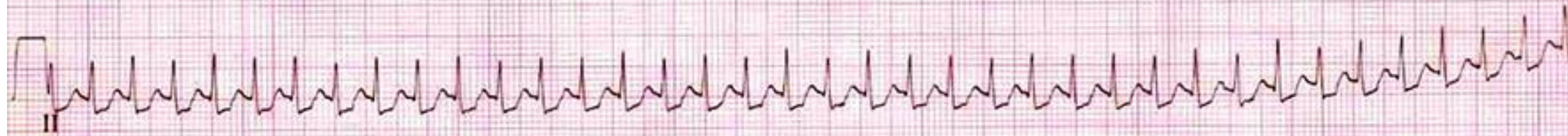
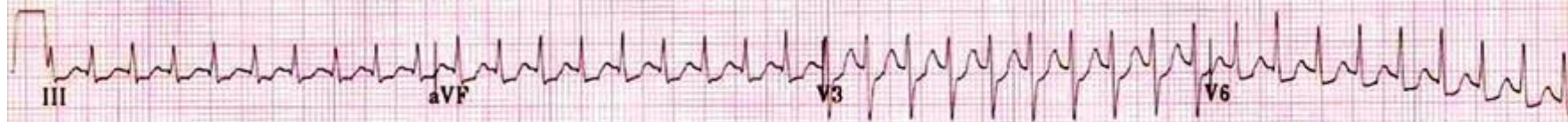
M5 here . Anytime now

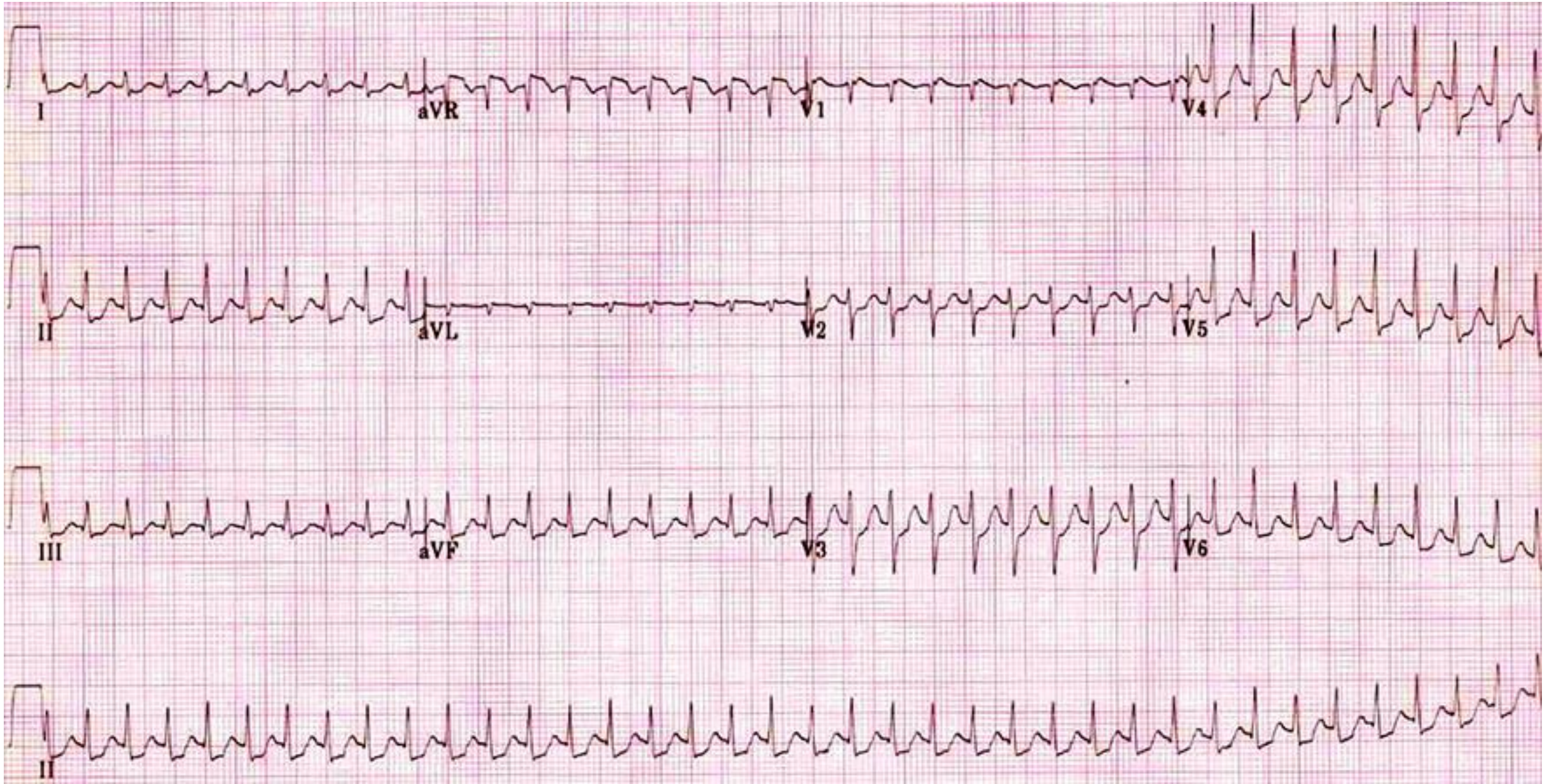
7 ↑ ↓ Award Share

Enough-Brush7044 • 2 yr. ago

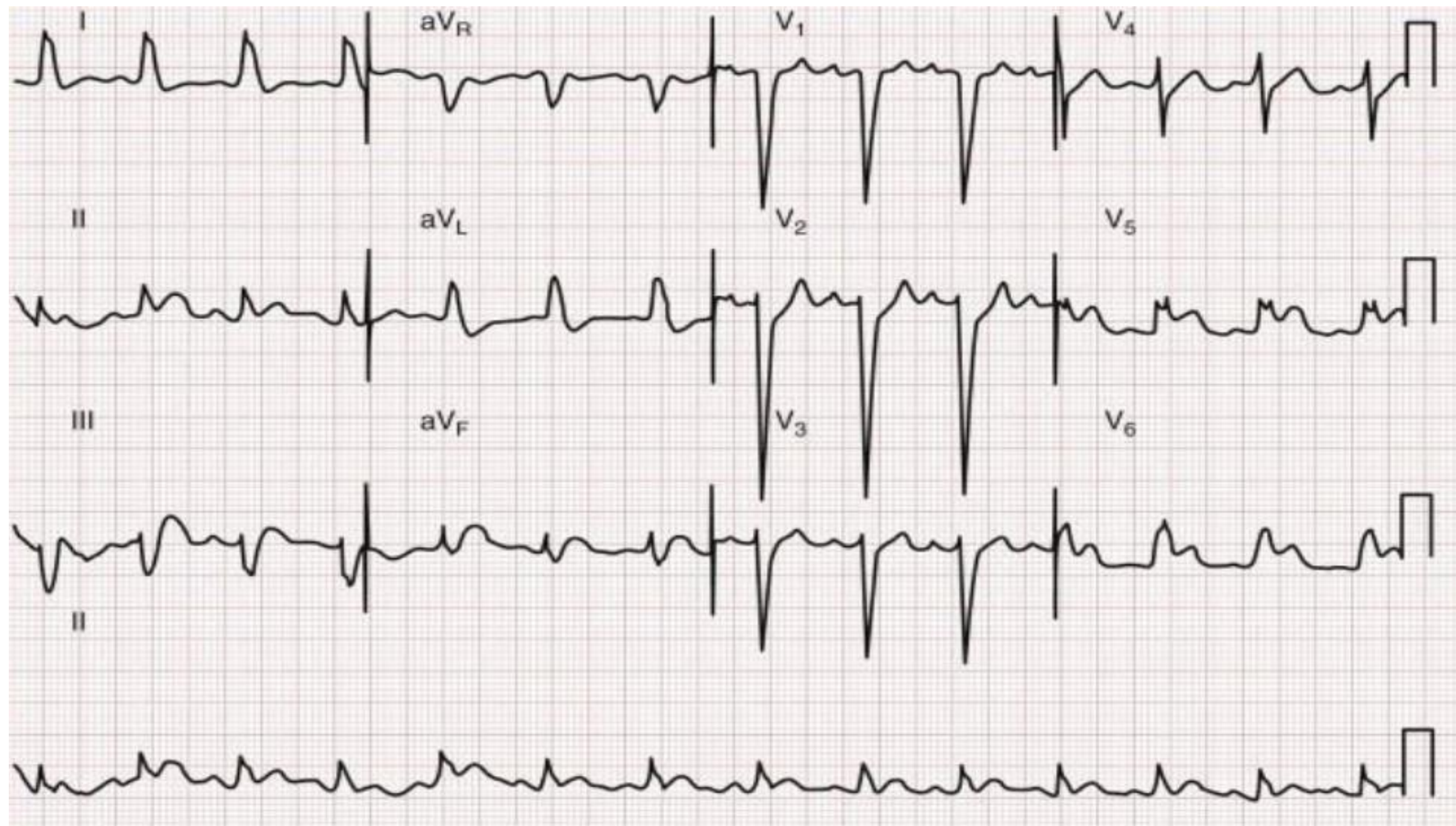
Literally learned it less than 6 months ago and I already forgot it all

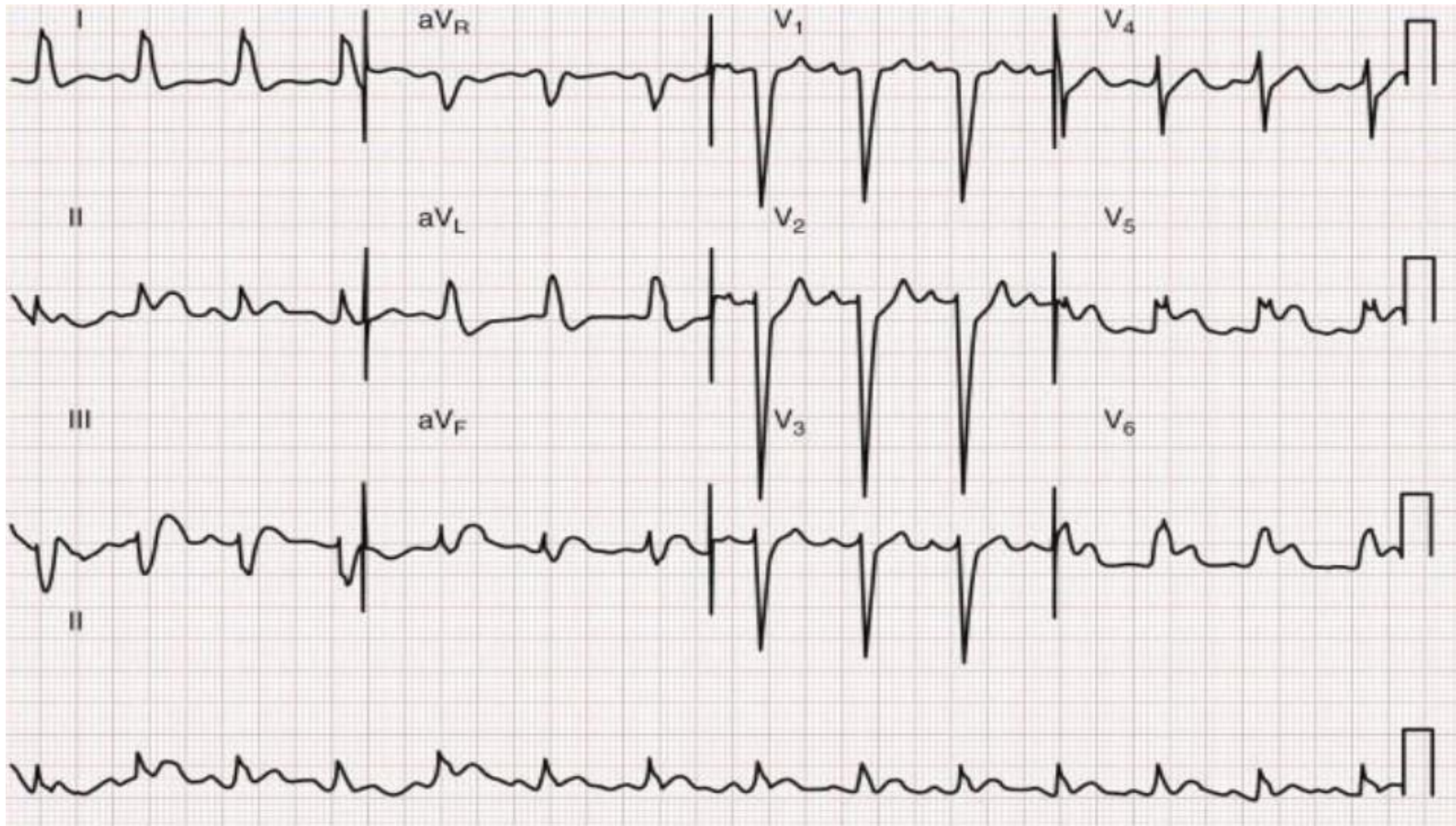
<https://thoracickey.com/delta-waves/>
<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/circulationaha.116.024043>



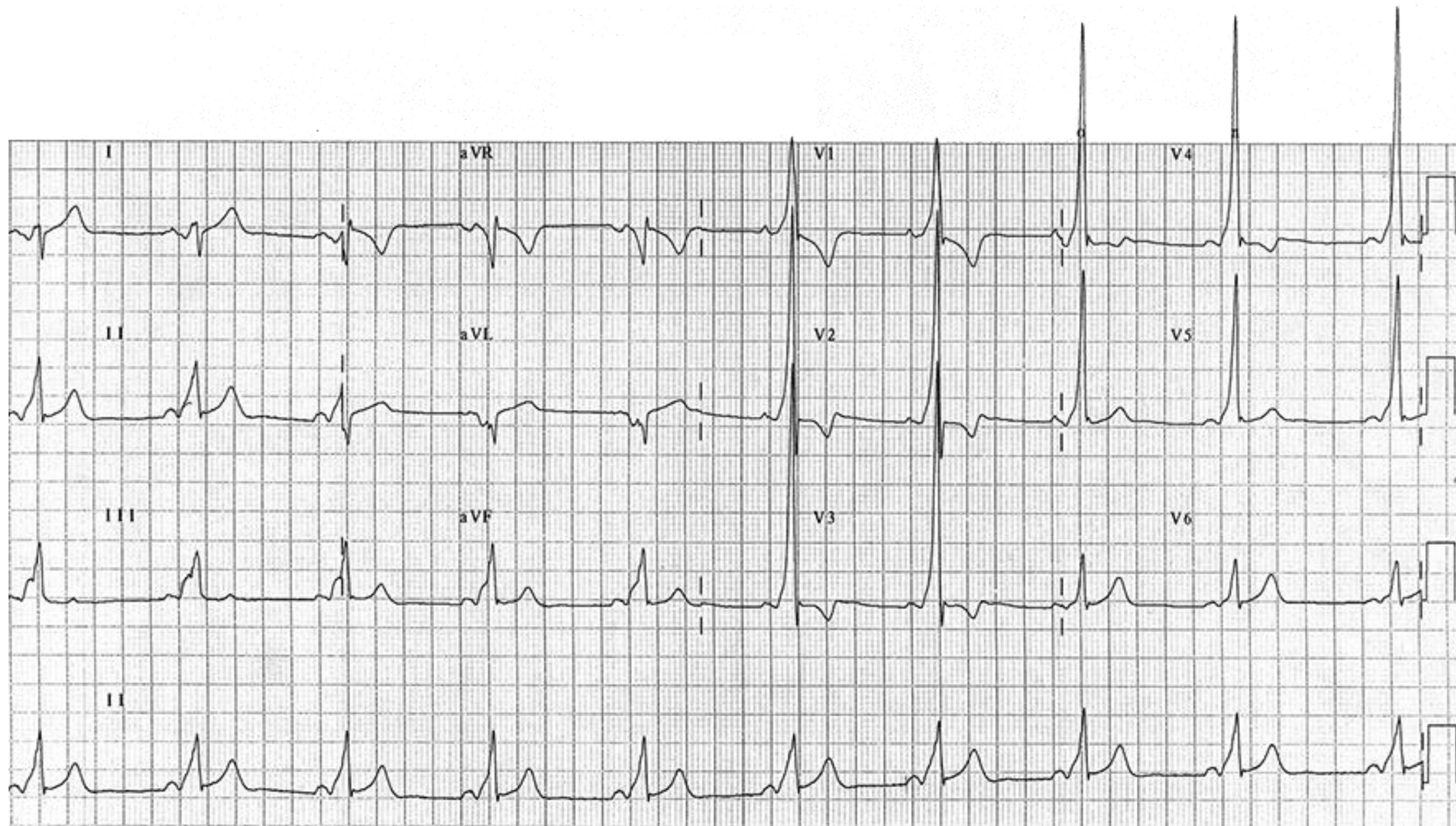


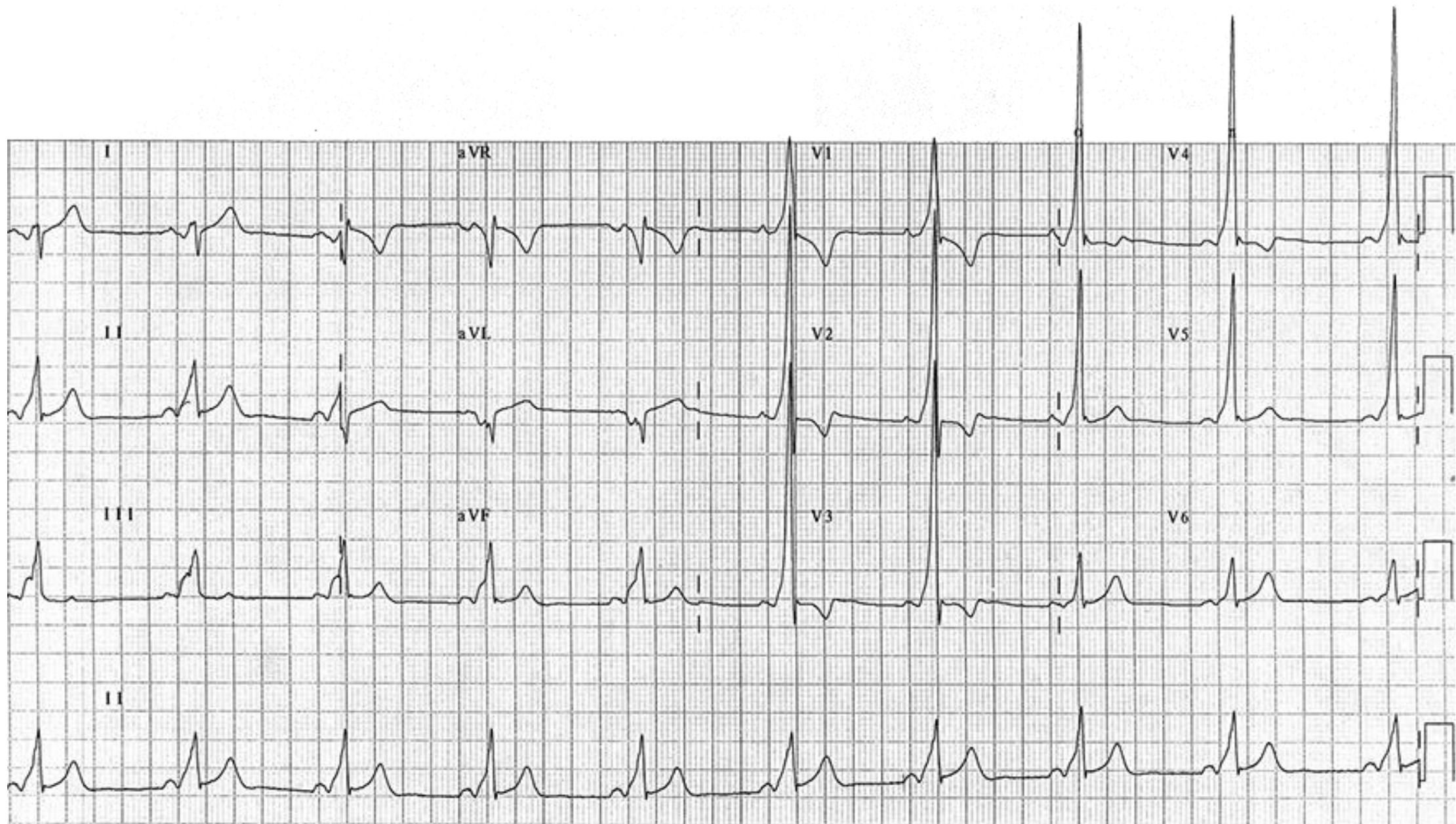
AVNRT (r' ve V1, neg P ve III)



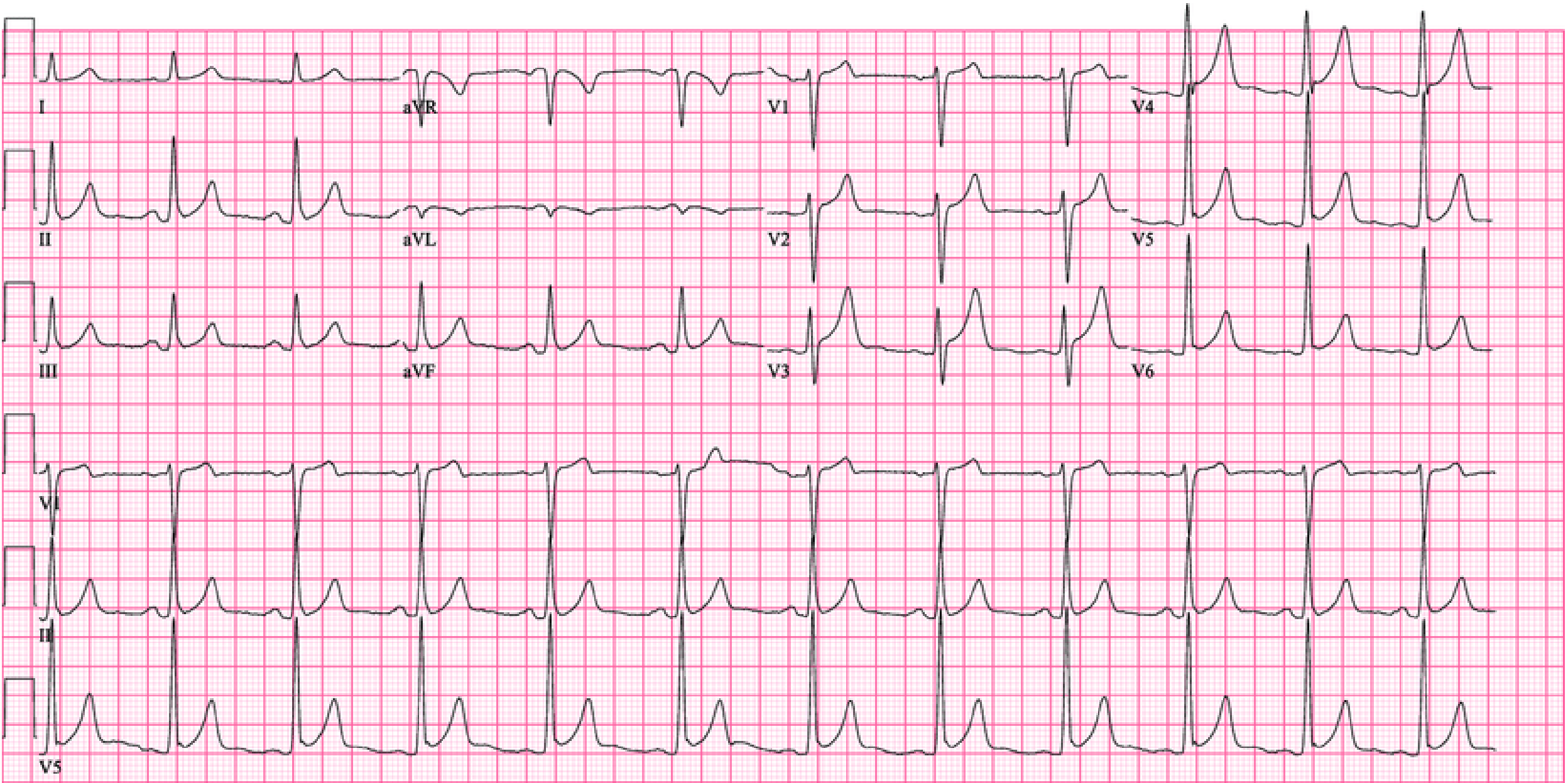


V5 V6 Sgarbossa pozitivní BLRT

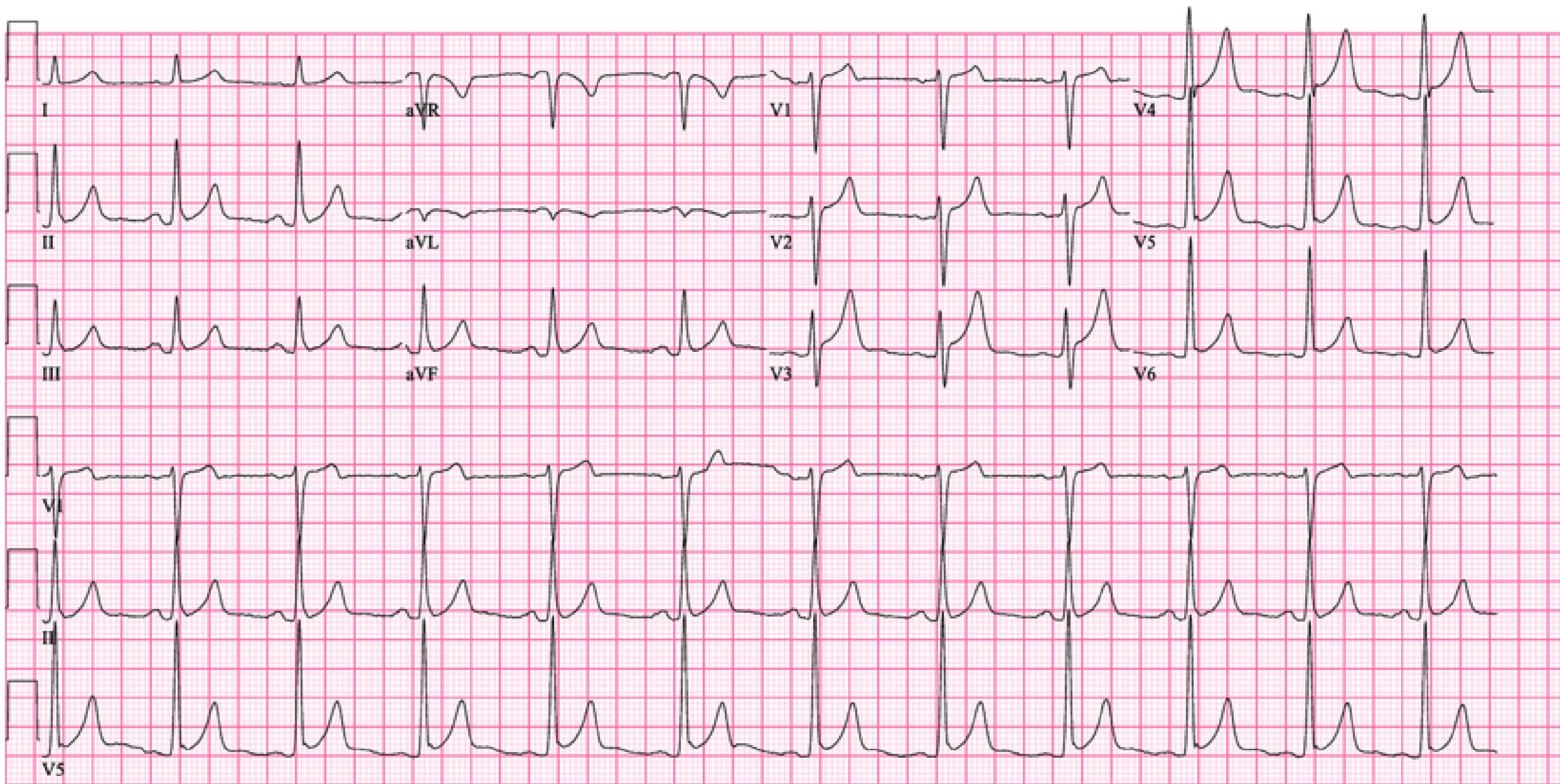




Q v aVL a R ve V1 u WPW syndromu typu A



25mm/s 10mm/mV 150Hz



25mm/s 10mm/mV 150Hz

Časná repolarizace - elevace ST tvaru „háčku“ (V4, V5)

https://www.researchgate.net/figure/ECG-ER-pattern-ECG-of-early-repolarization-pattern-in-a-21-year-old-African-soccer_fig6_323248019

I

aVR

V1

V4

II

aVL

V2

V5

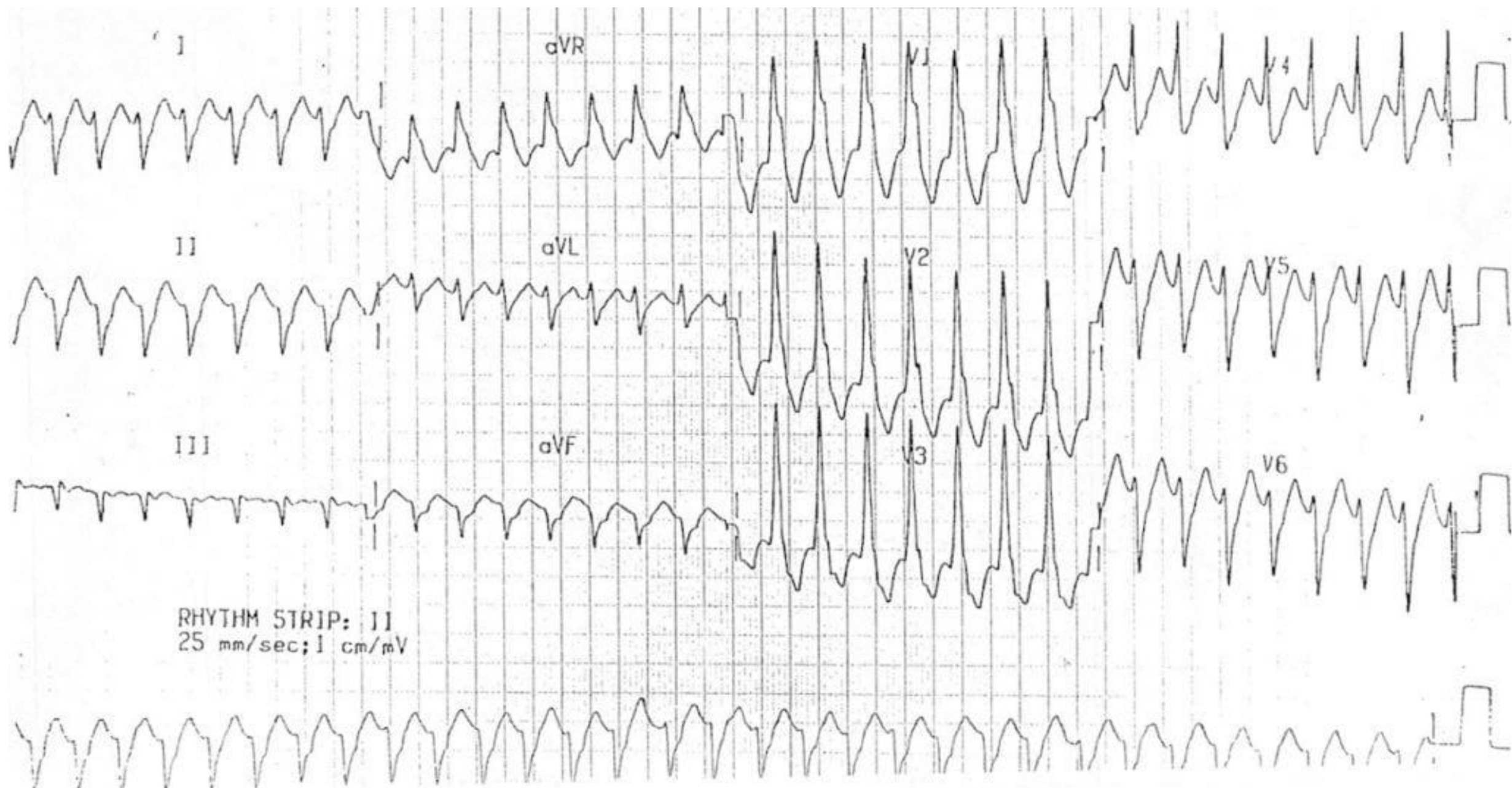
III

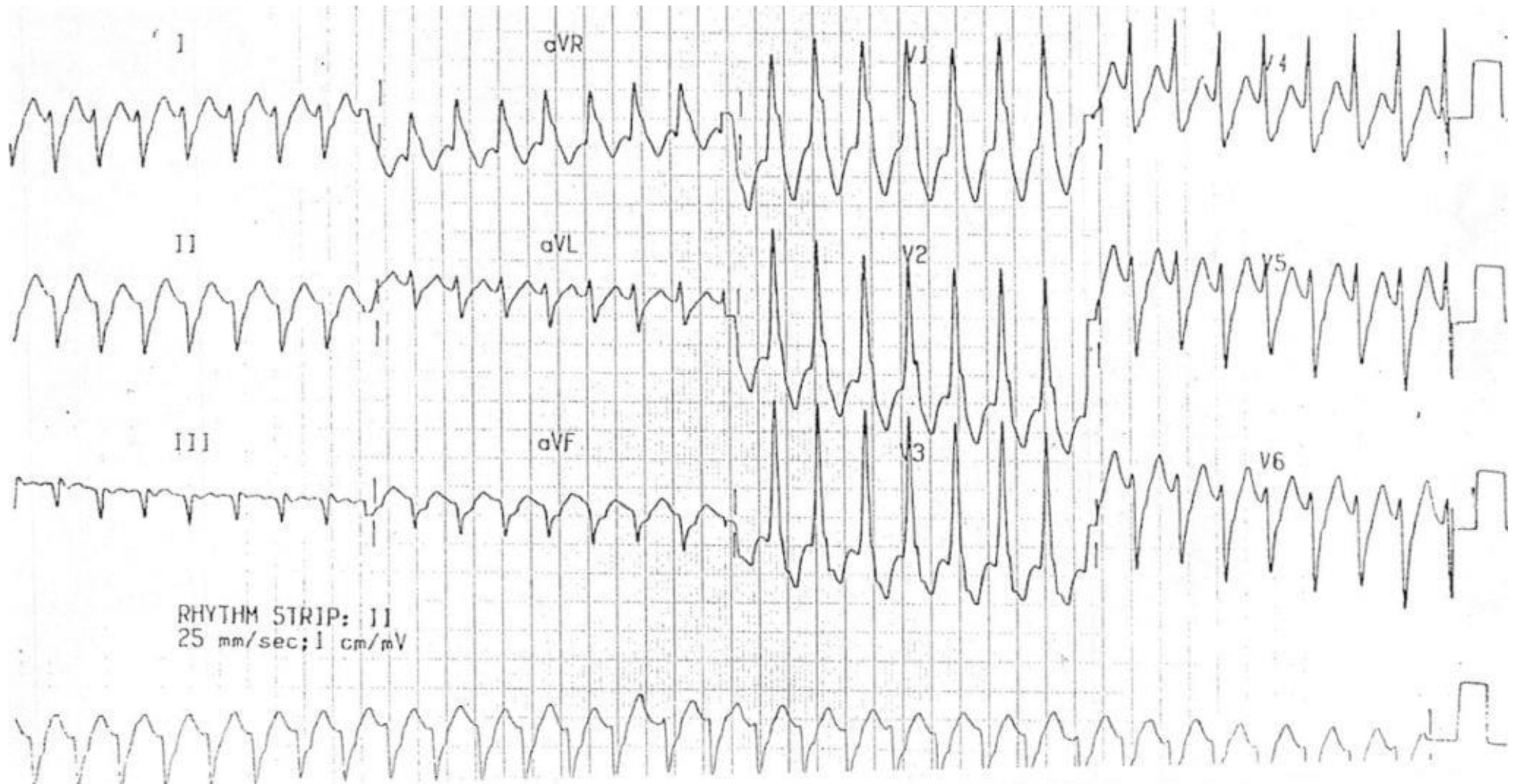
aVF

V3

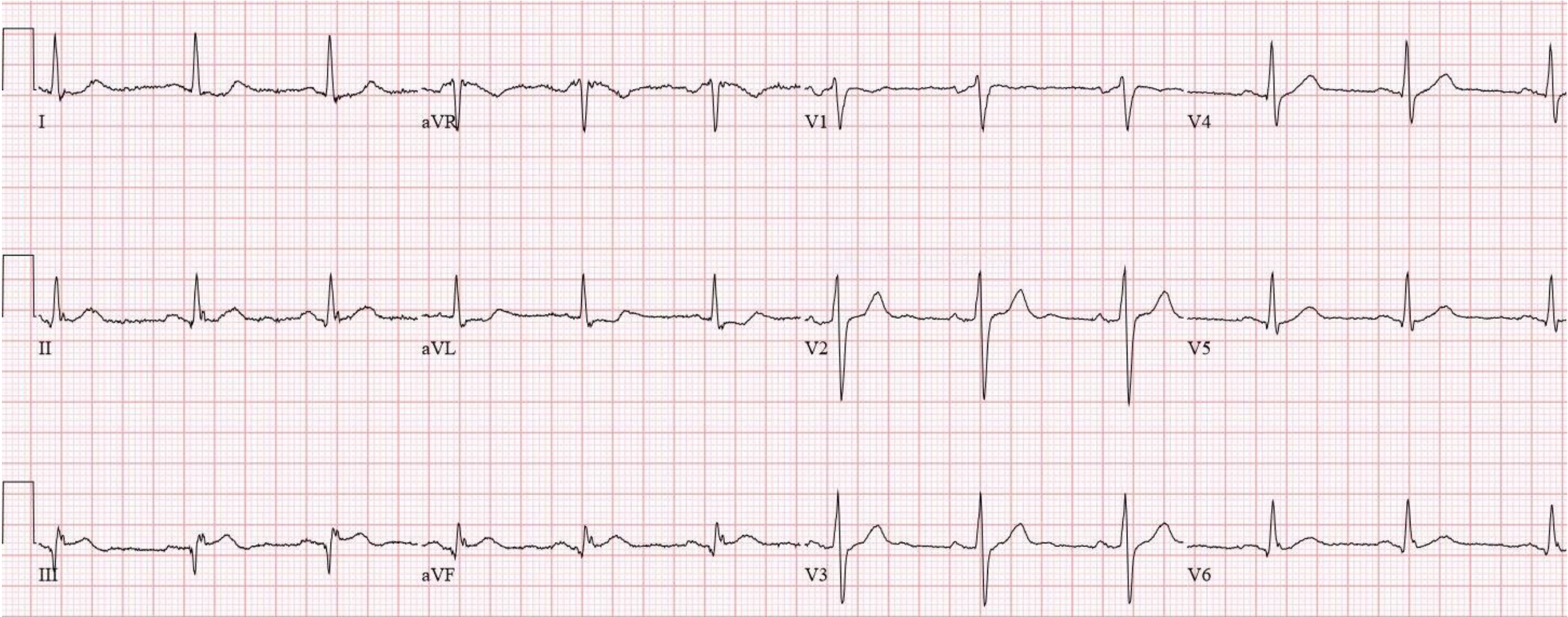
V6

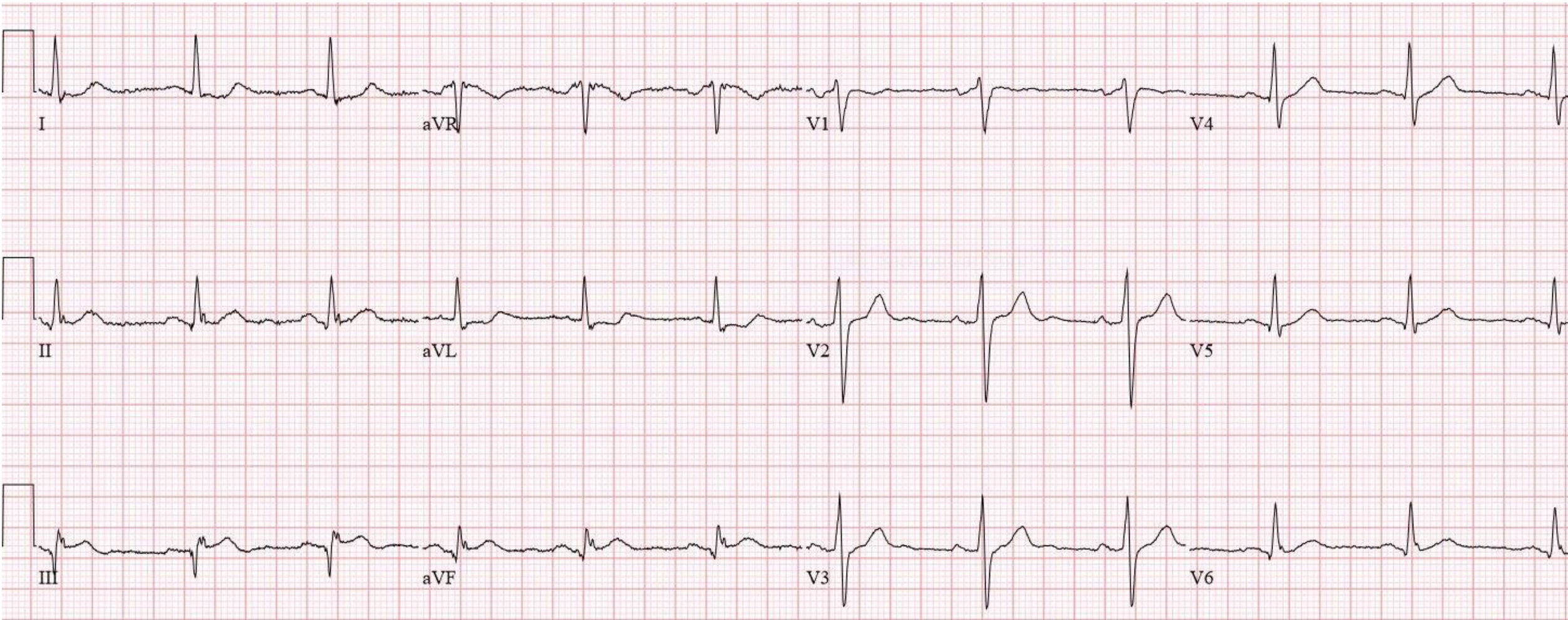
RHYTHM STRIP: II
25 mm/sec; 1 cm/mV





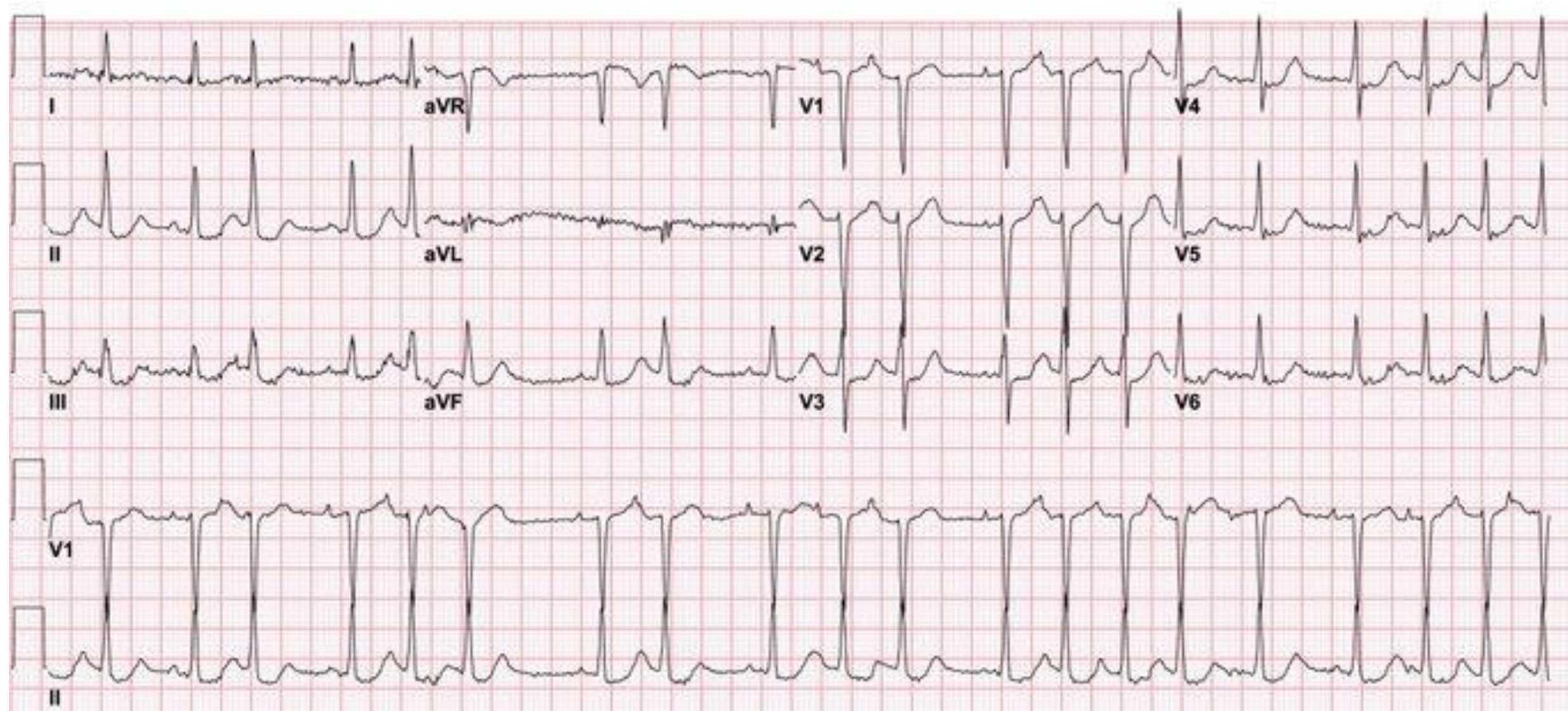
Komorová tachykardie (neg. V6, left rabbit ear)

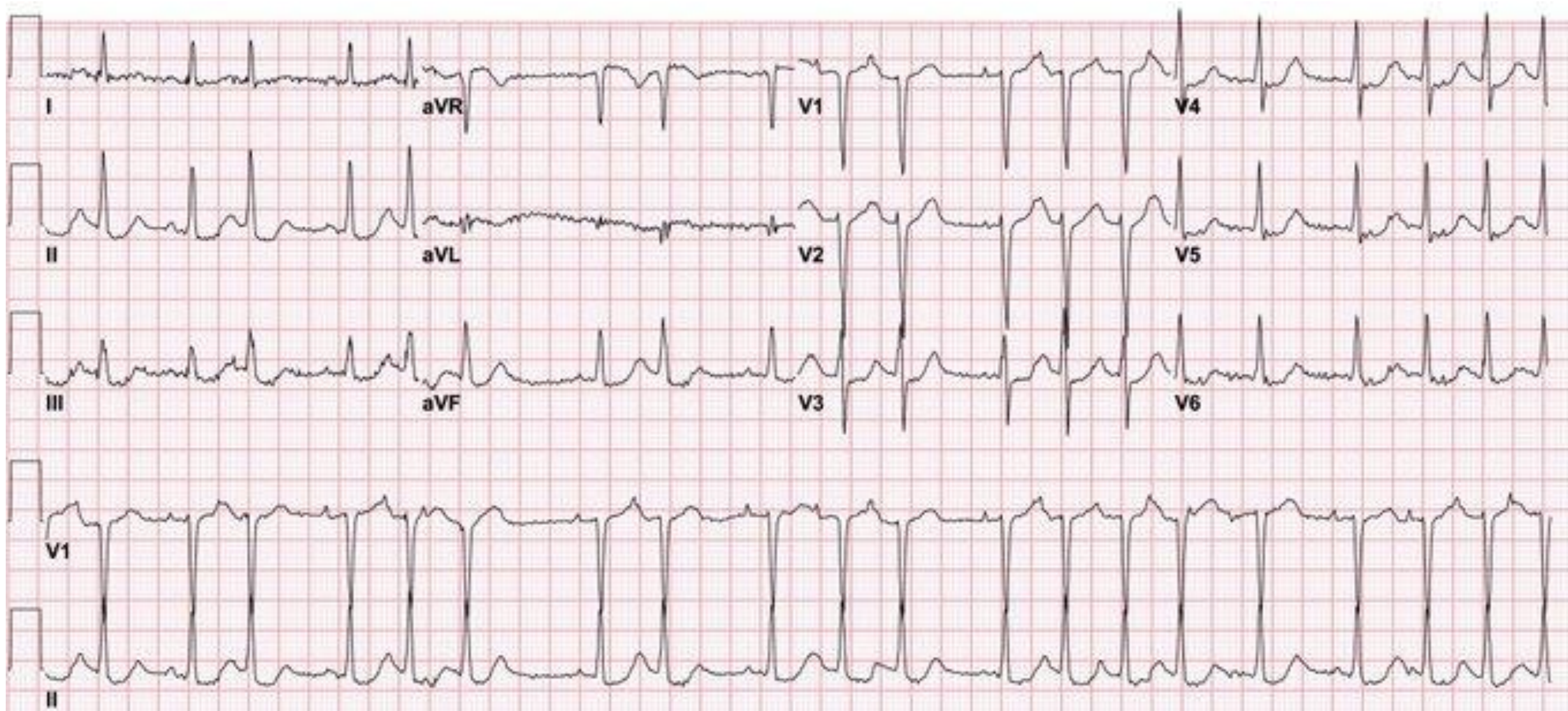




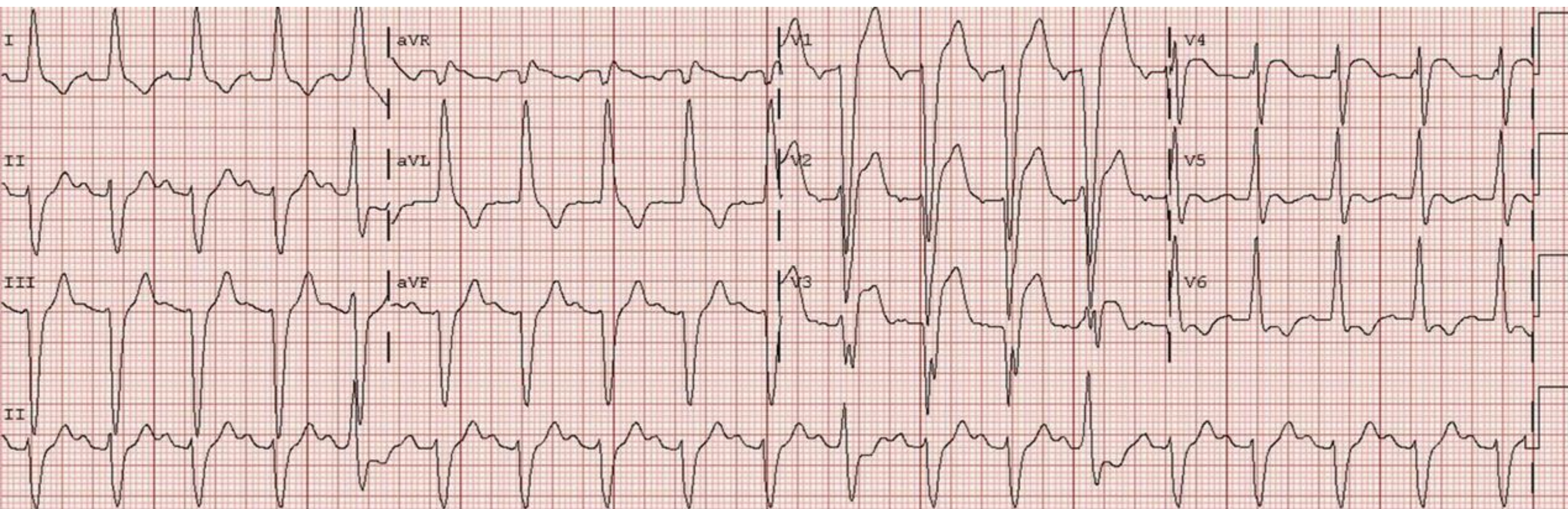
Spodní kmit Q (+ hraniční elevace ST, hraniční nález)

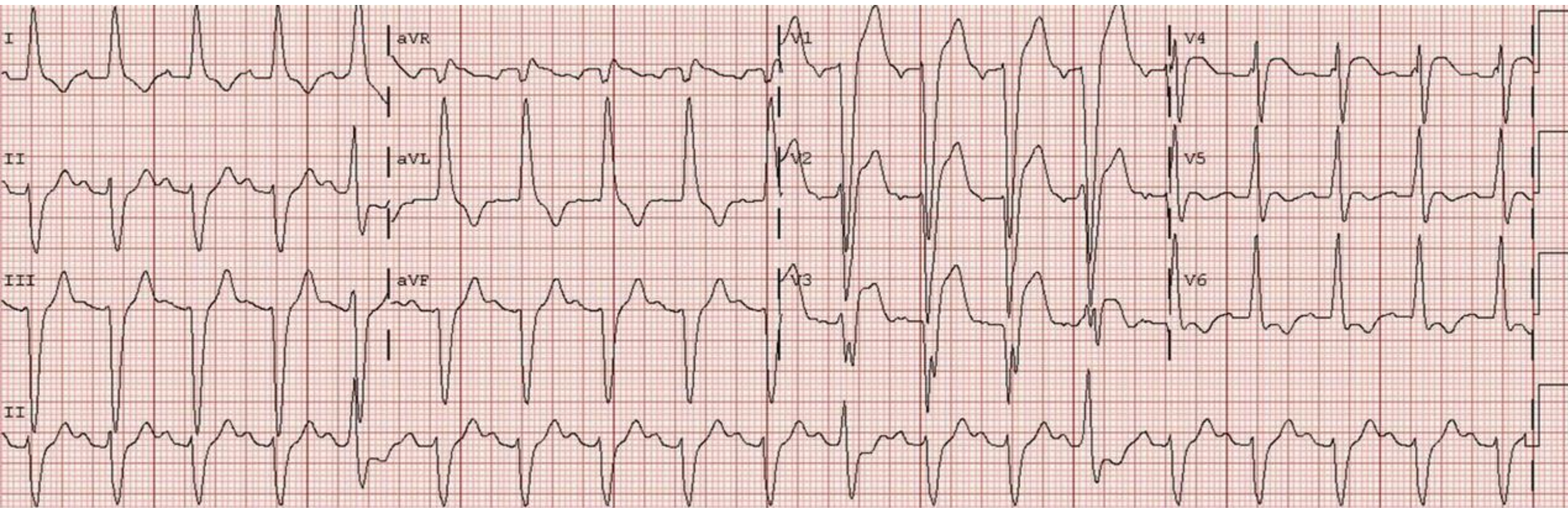
<https://emergencymedicinecases.com/subtle-inferior-mi/>



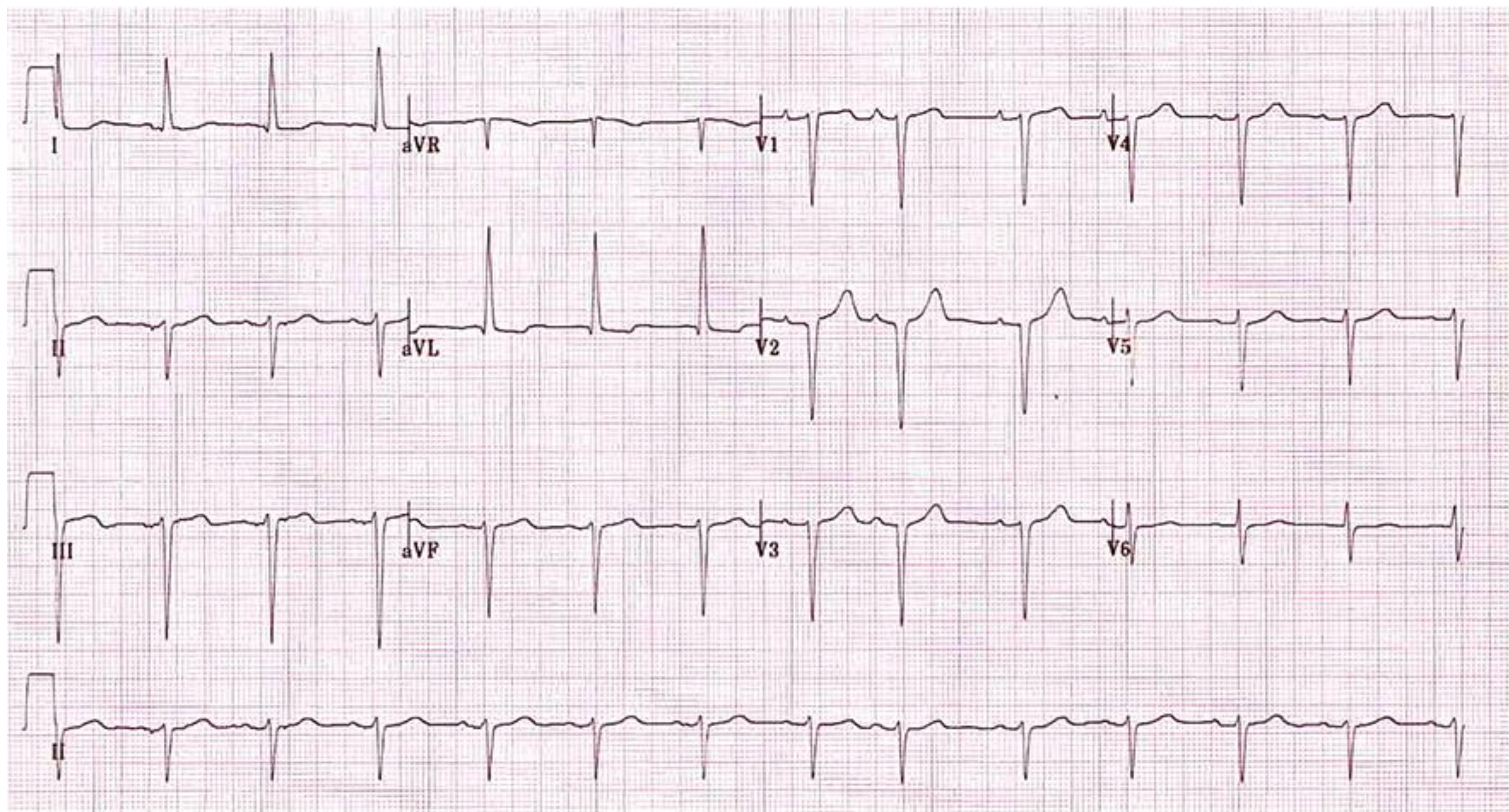


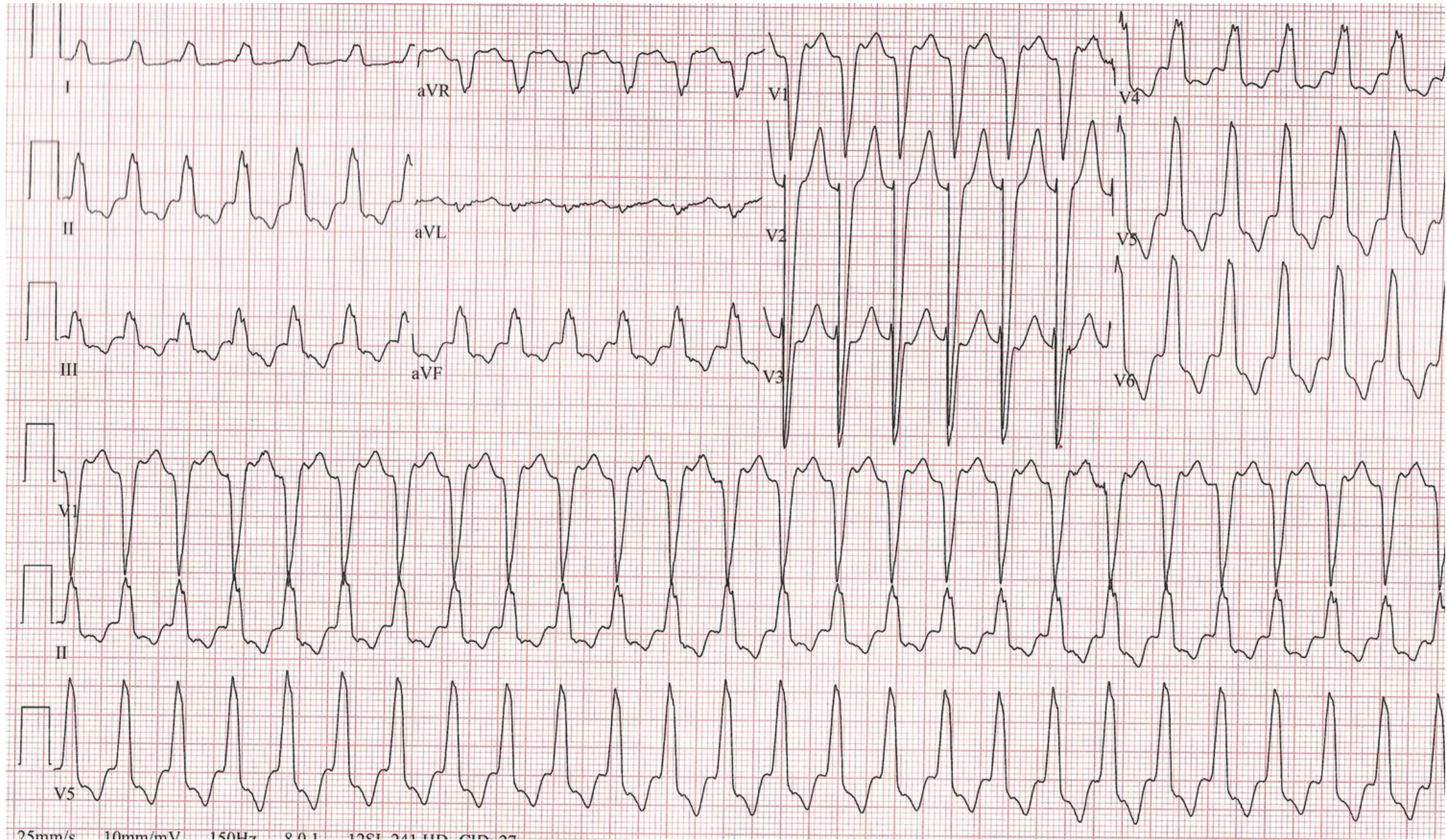
Multifokální síňová tachykardie



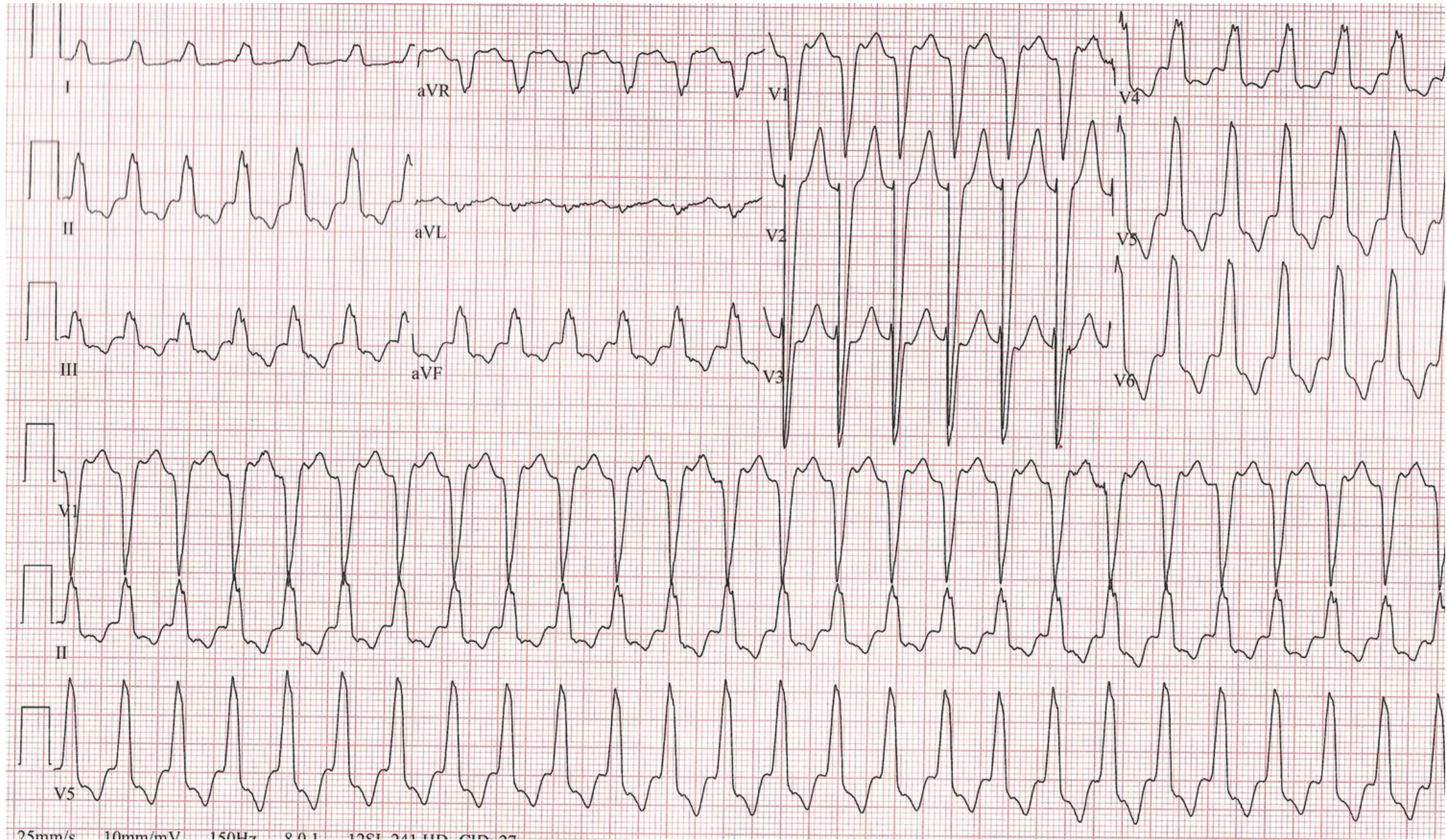


Excesivně diskordantní přední elevace ST (Sgarbossa pozitivní) a přední kmity Q

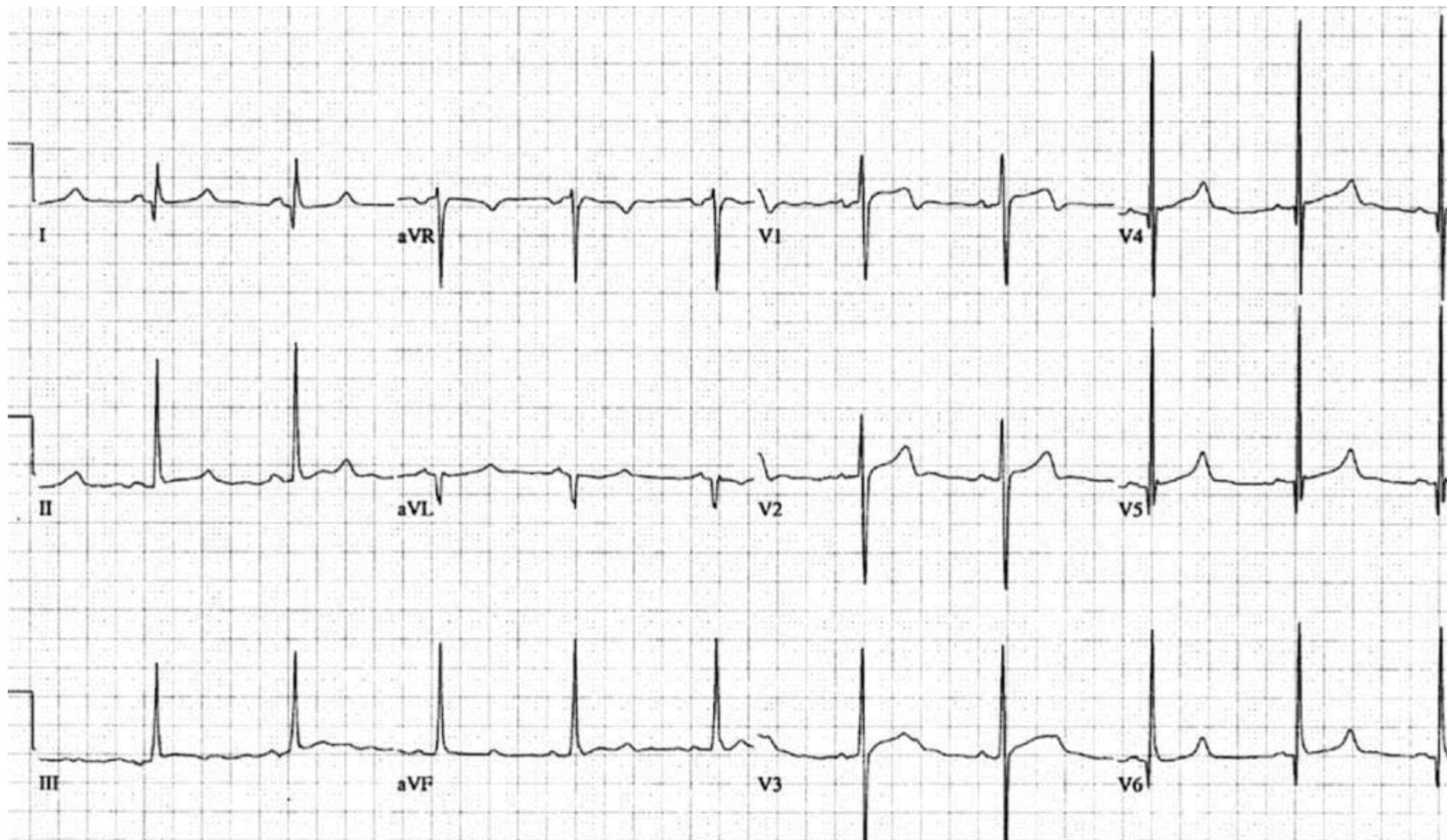


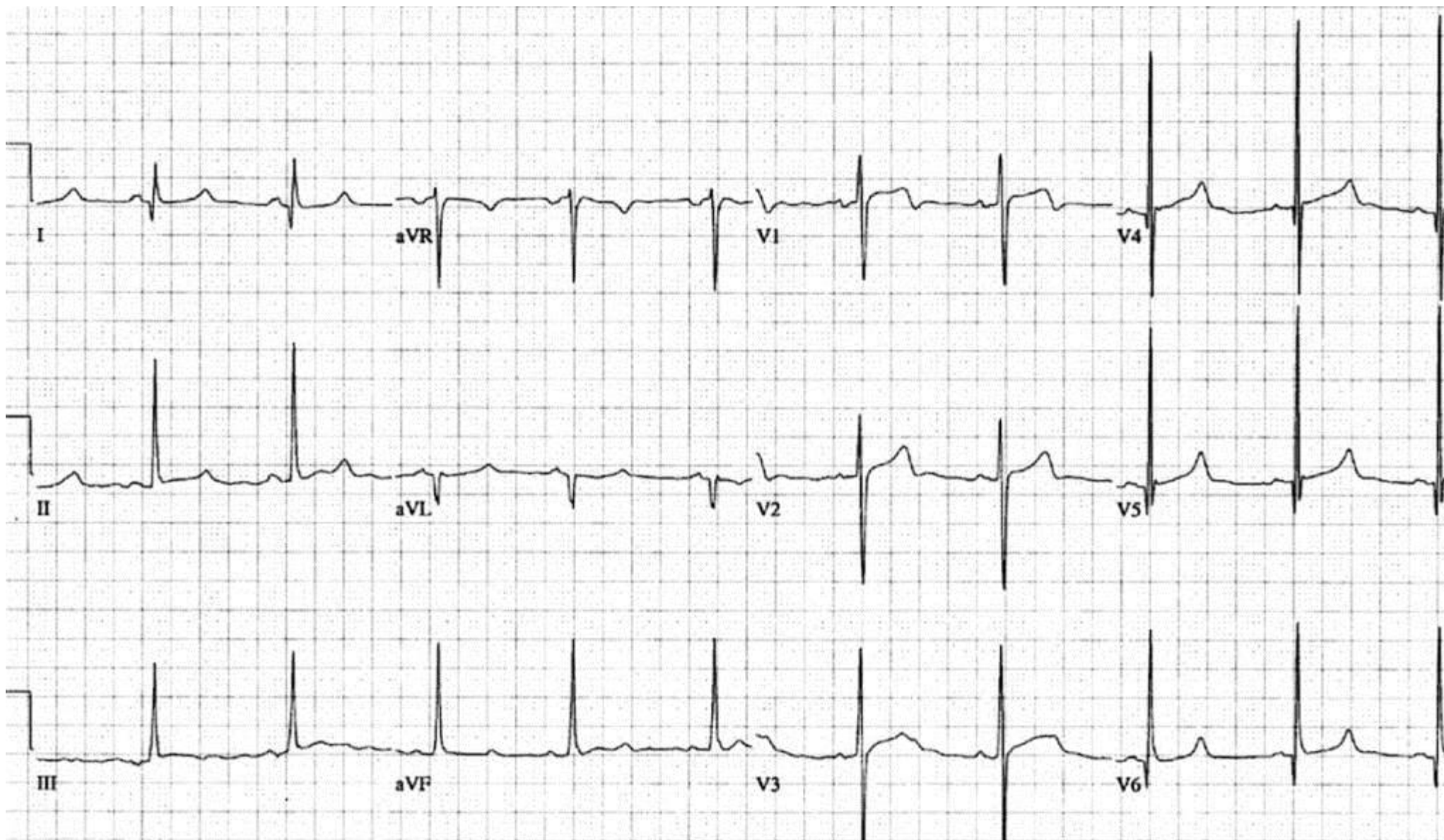


25mm/s 10mm/mV 150Hz 8.01 12SL 241 HD CIP 07

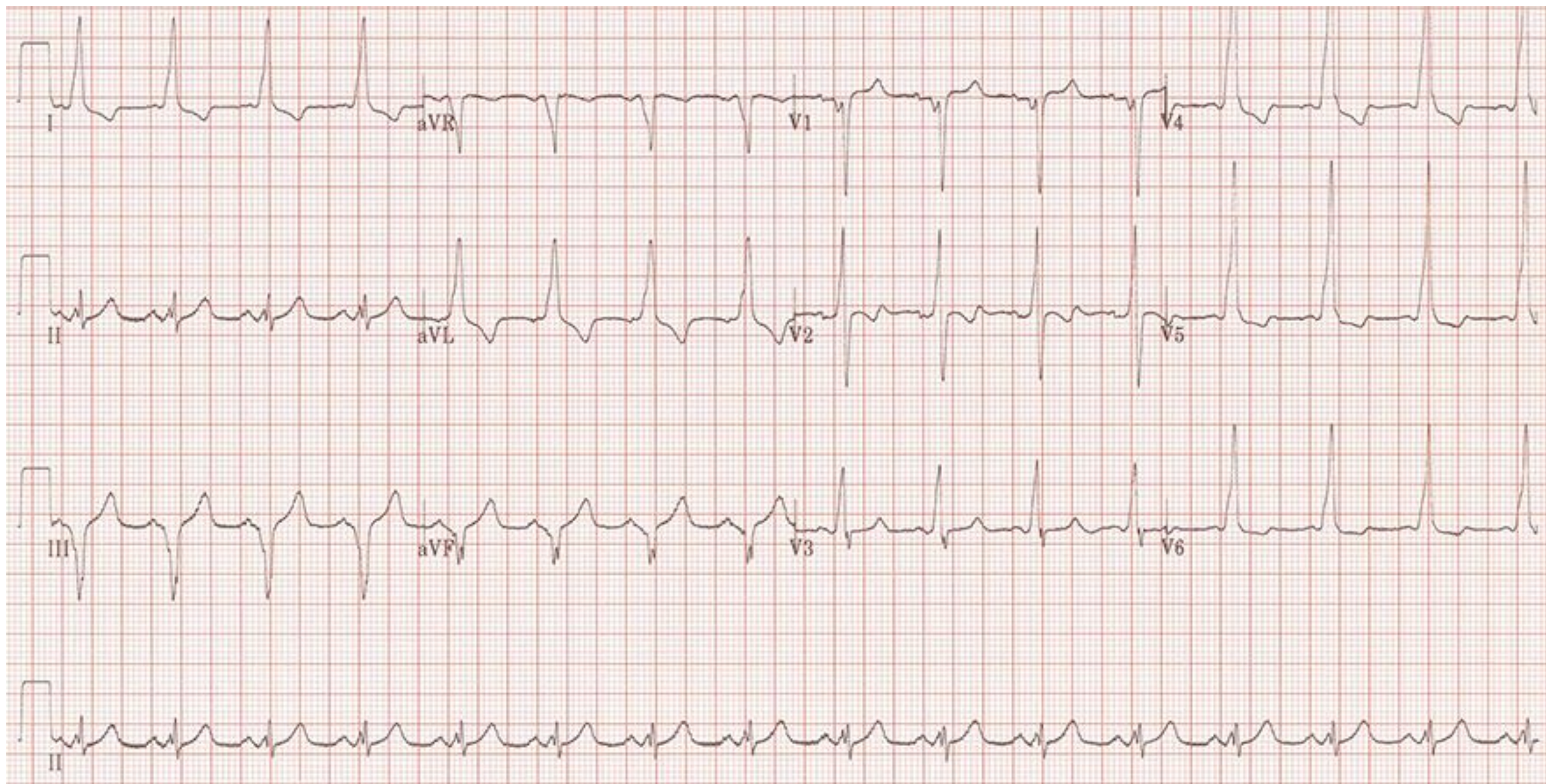


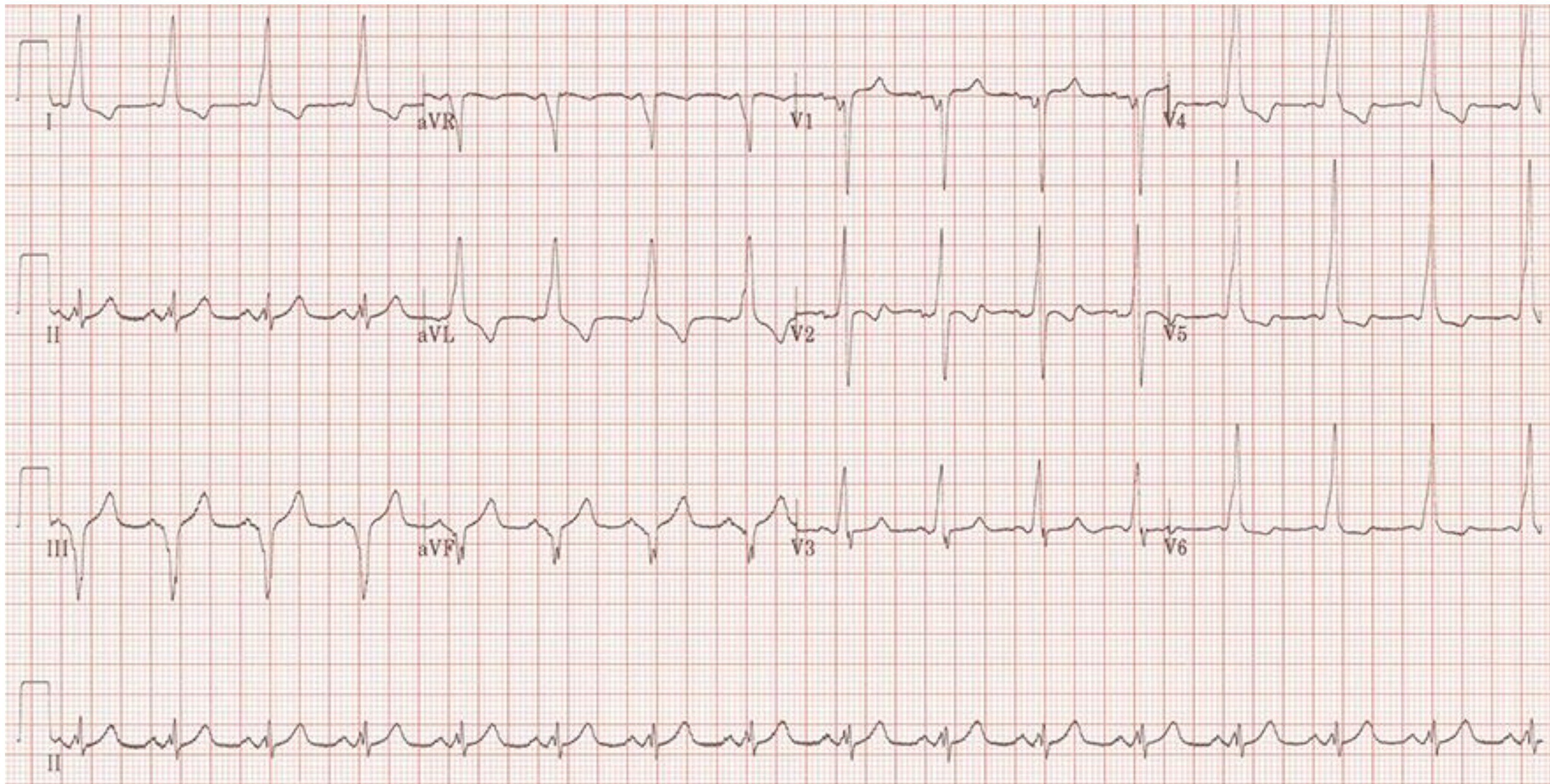
Supraventrikulární tachykardie s BLRT (poz. V6, morfologický obraz BLRT, krátké prekordiální R-S) <https://www.thesilverfridge.com/vtsvt6>



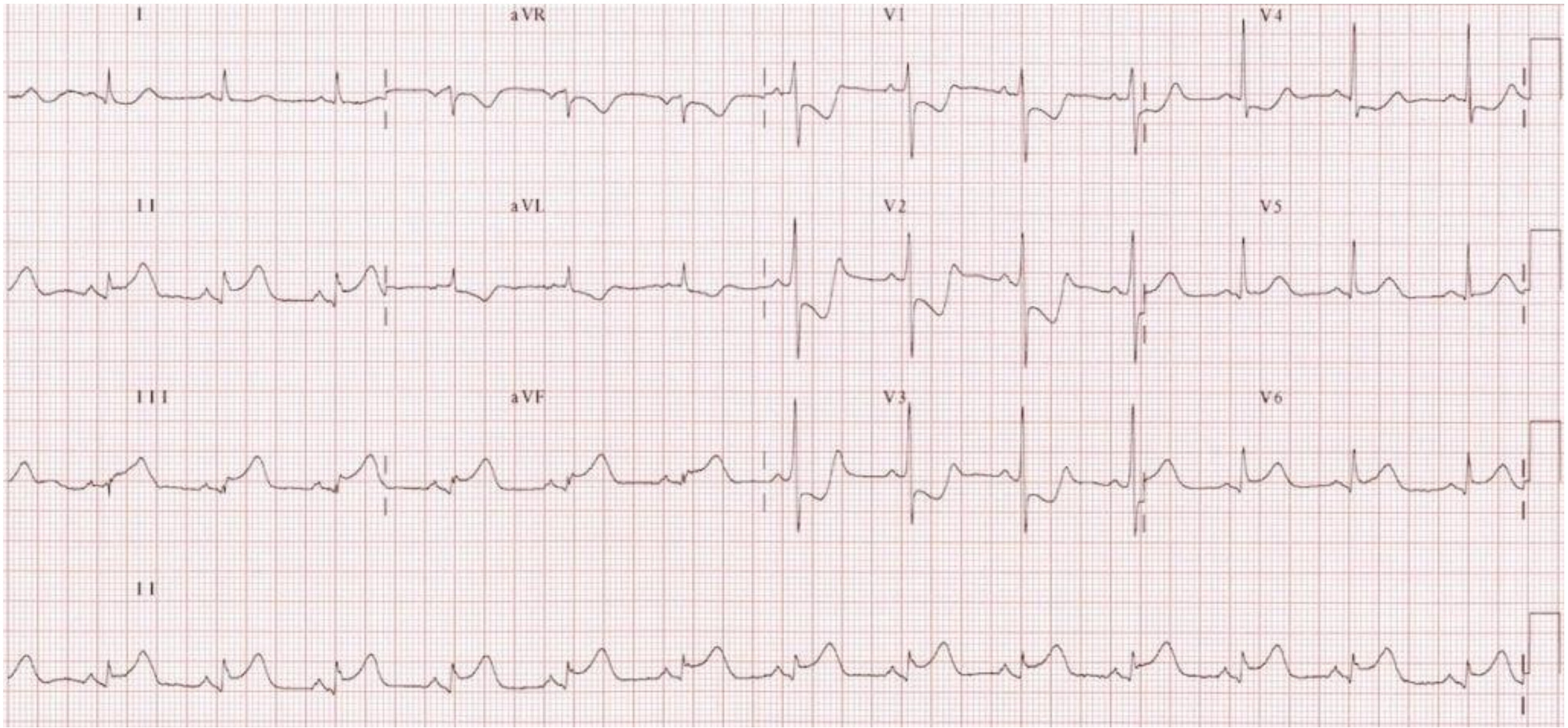


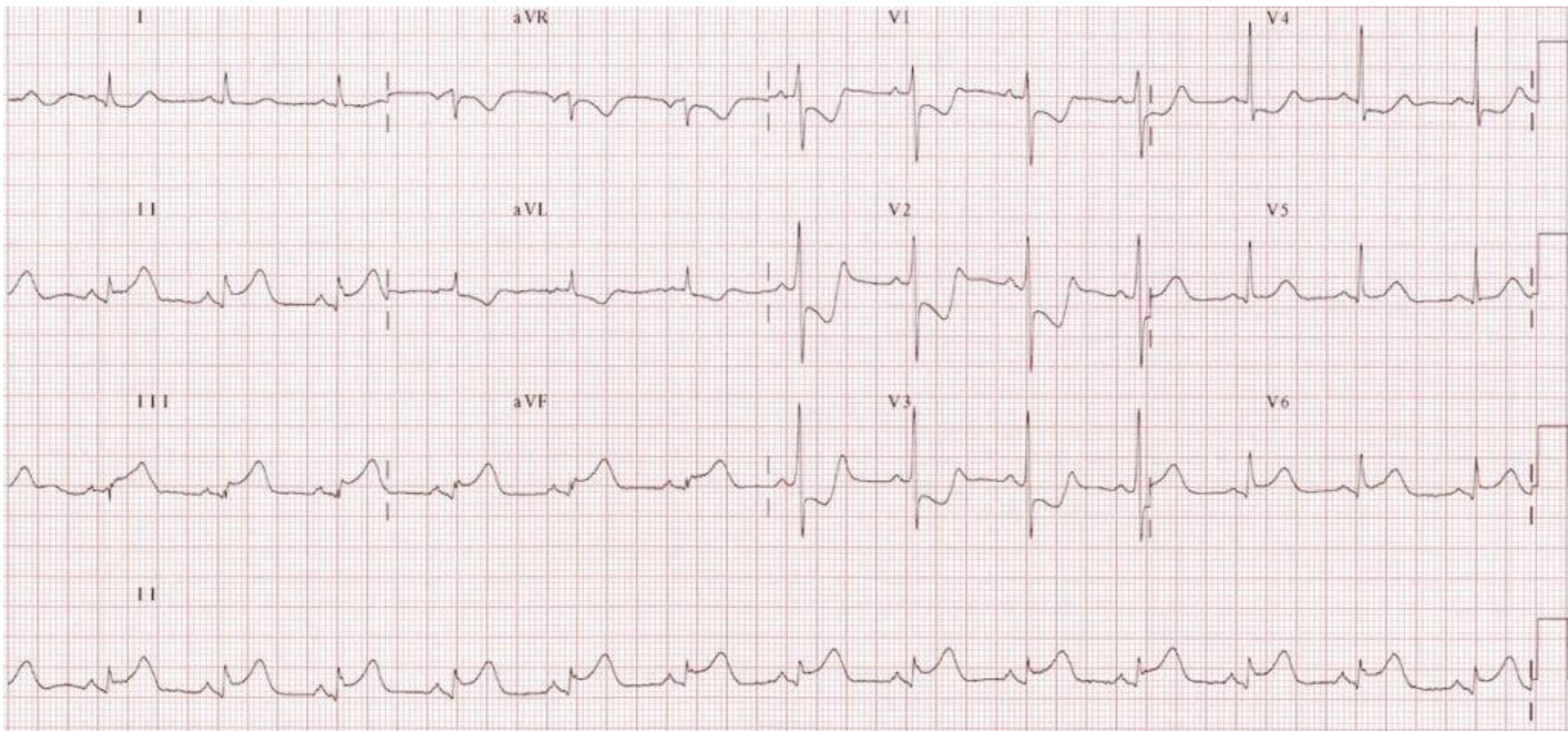
Hypetrofická kardiomyopatie – voltážová kritéria, „dagger like“ kmity Q ve V6, V5, I



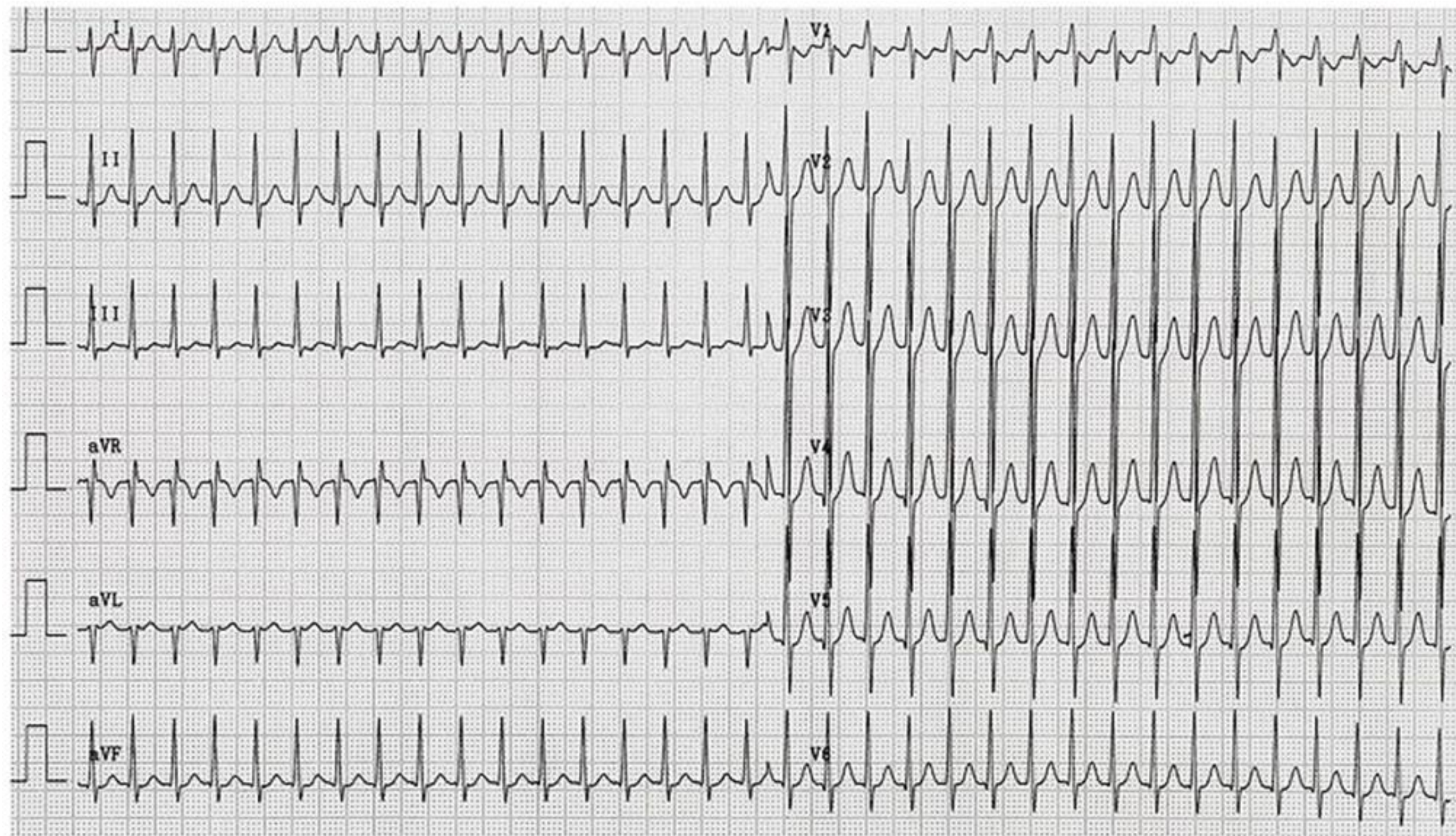


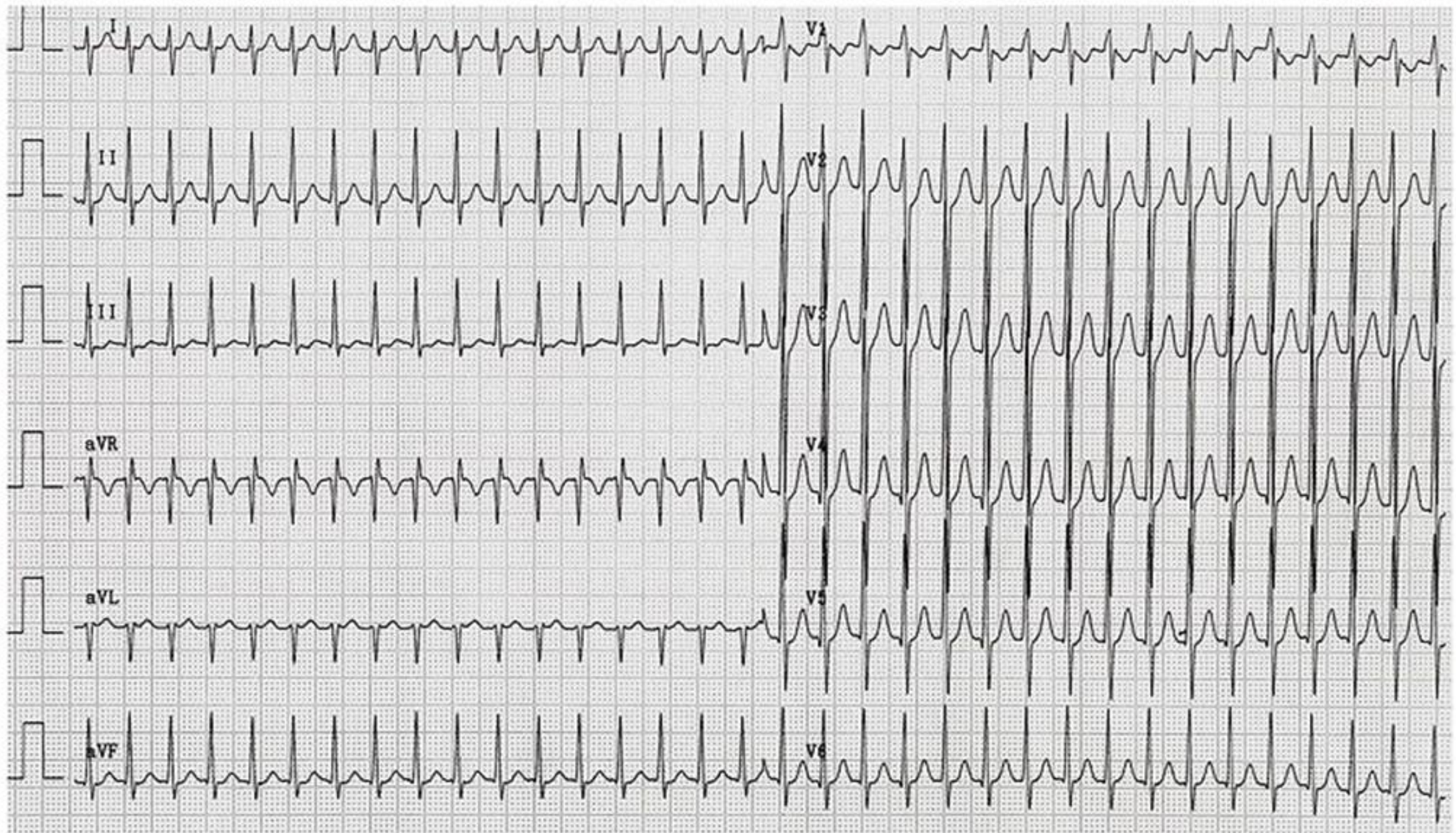
Pseudoinfarktové Q v III, aVF u WPW syndromu typ B (delta vlna)



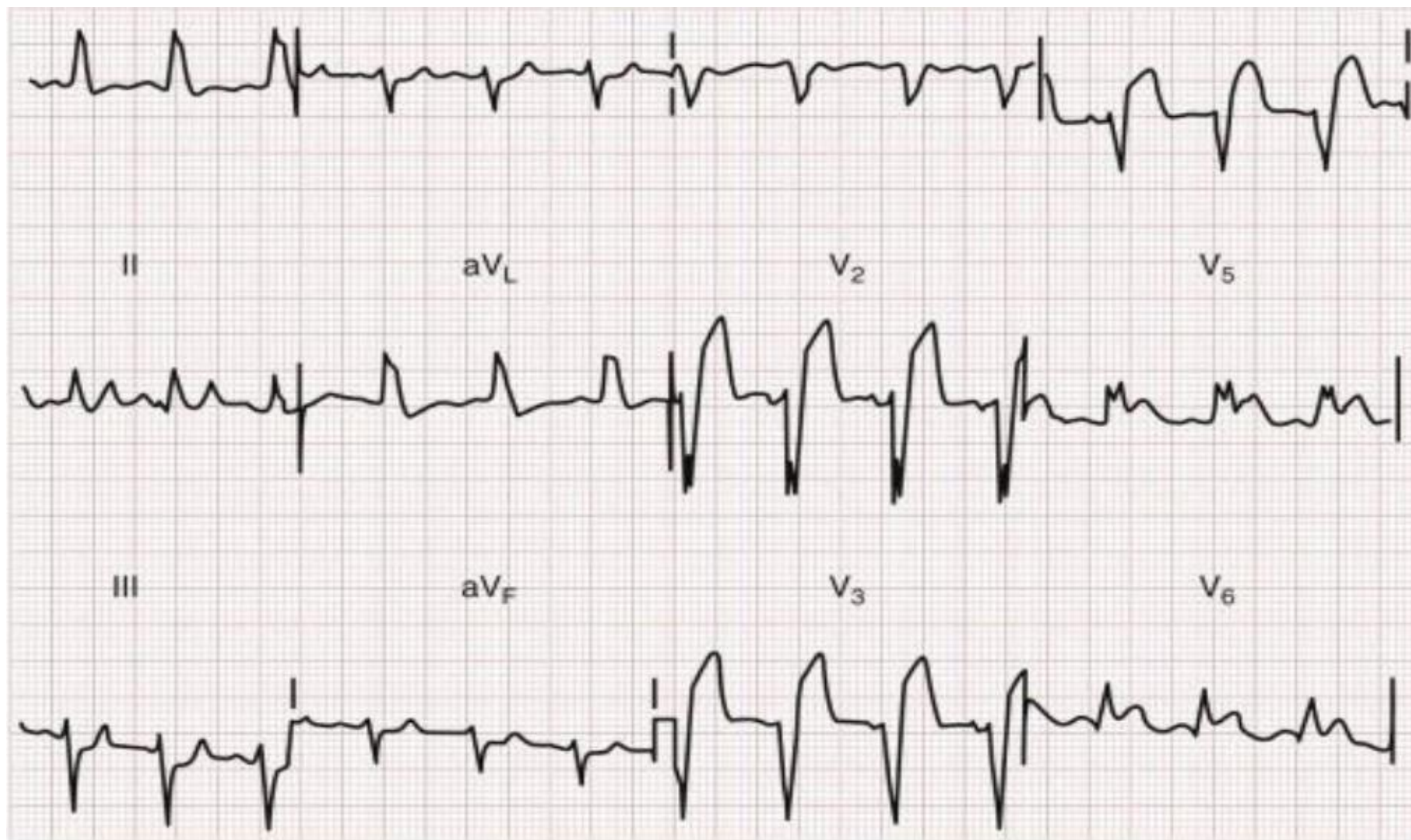


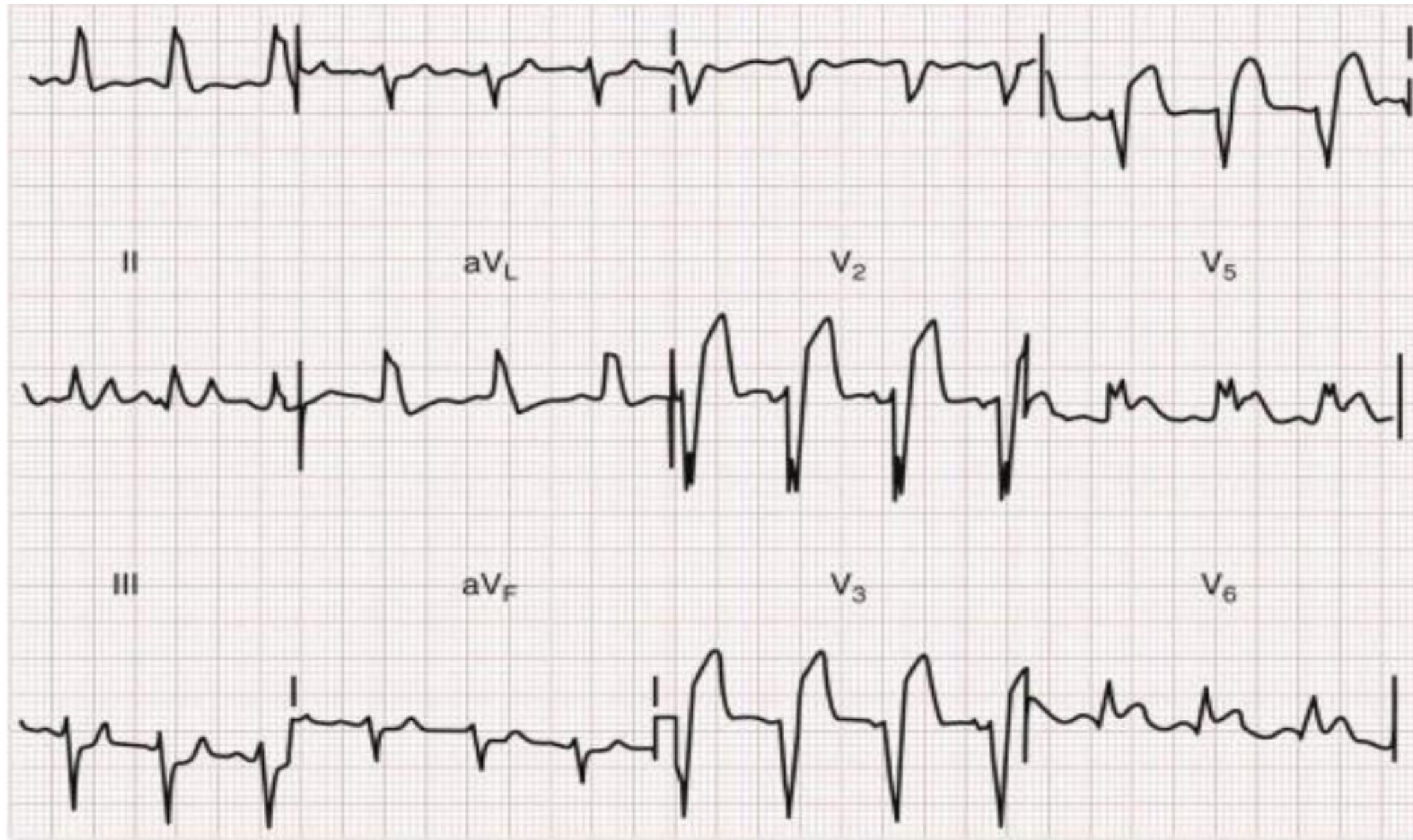
R ve V1 při zadním infarktu



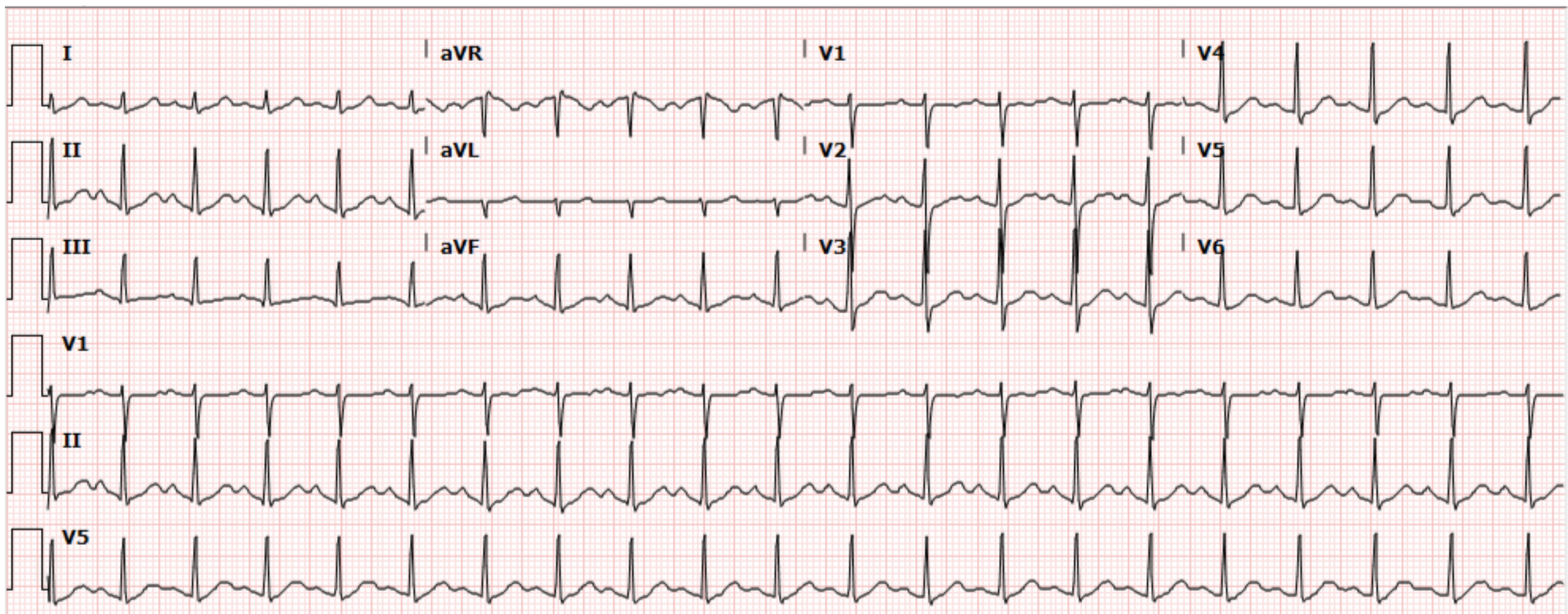


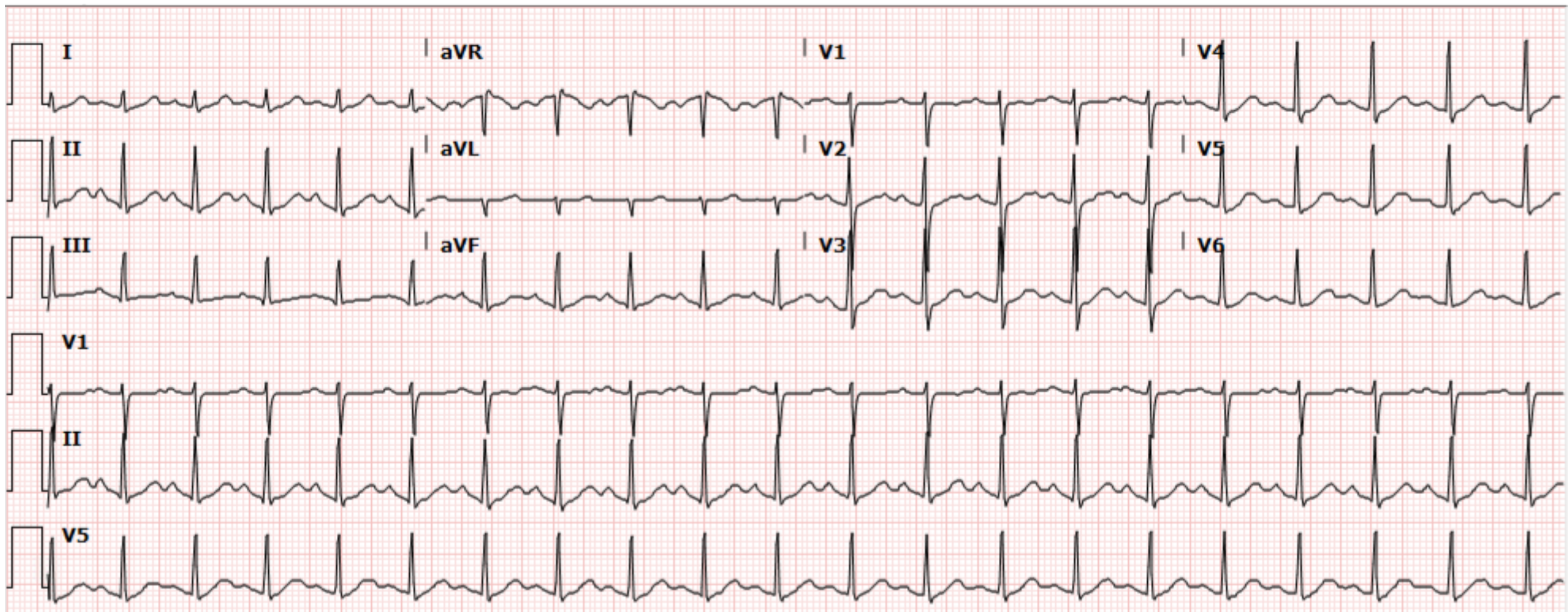
Ortodromní WPW tachykardie (negativní P V1)



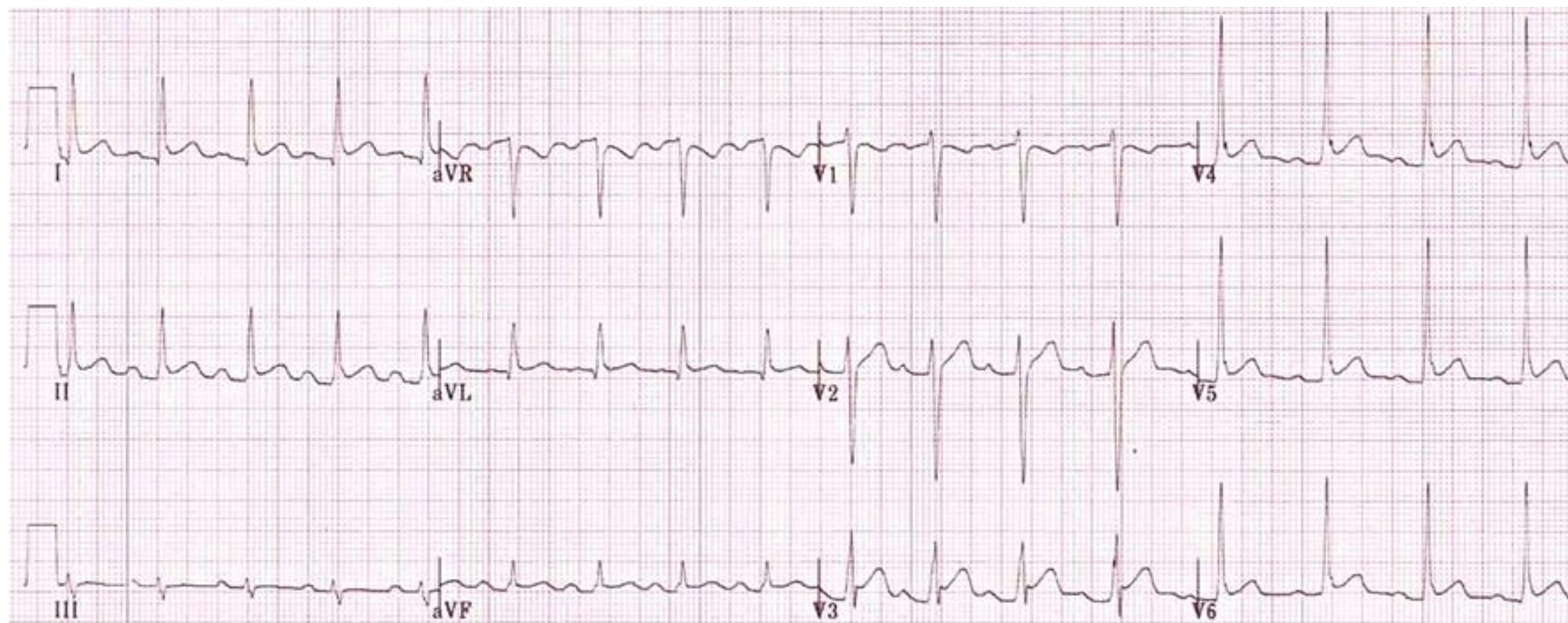


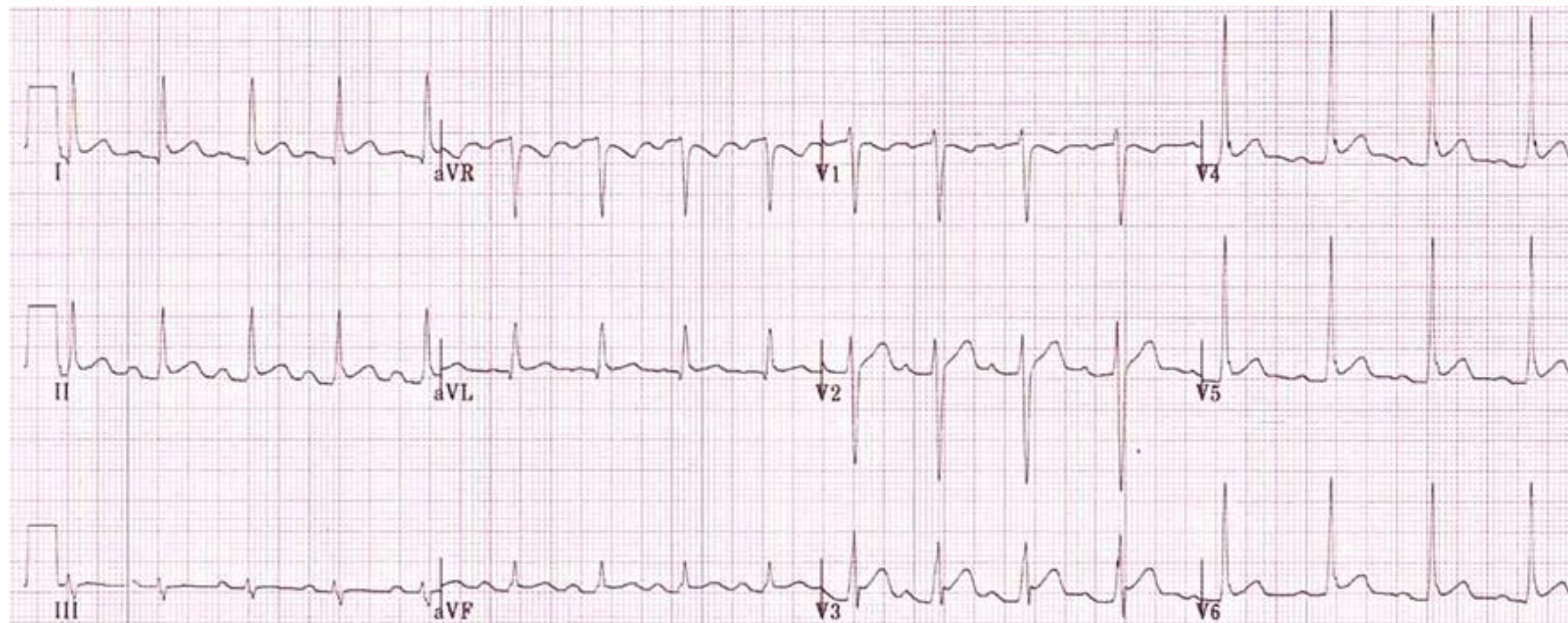
Sgarbossa pozitivní LBBB (V2, V3, V4 diskordantní, V5 V6 konkordantní) https://www.youtube.com/watch?v=_FJhuNs9WSk



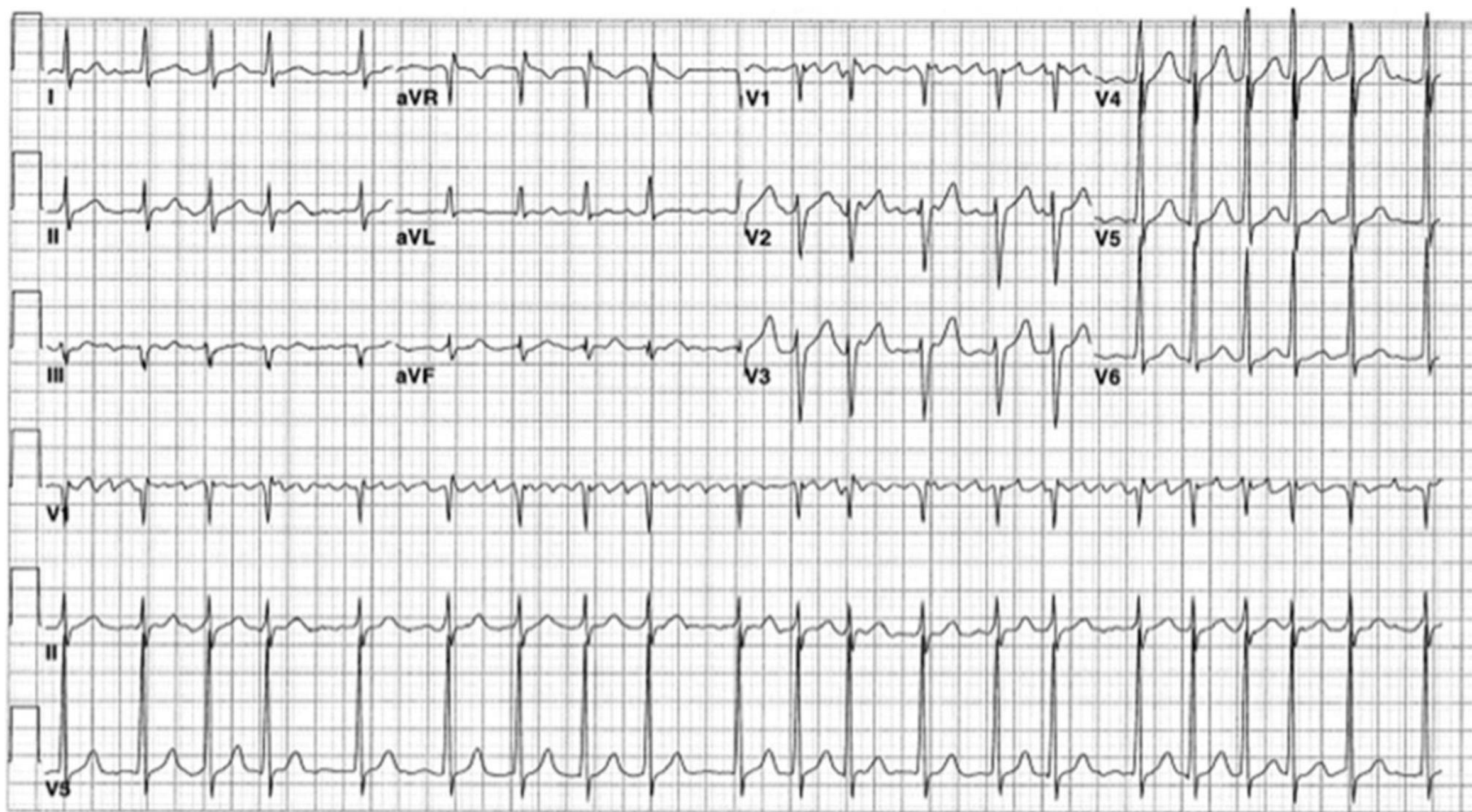


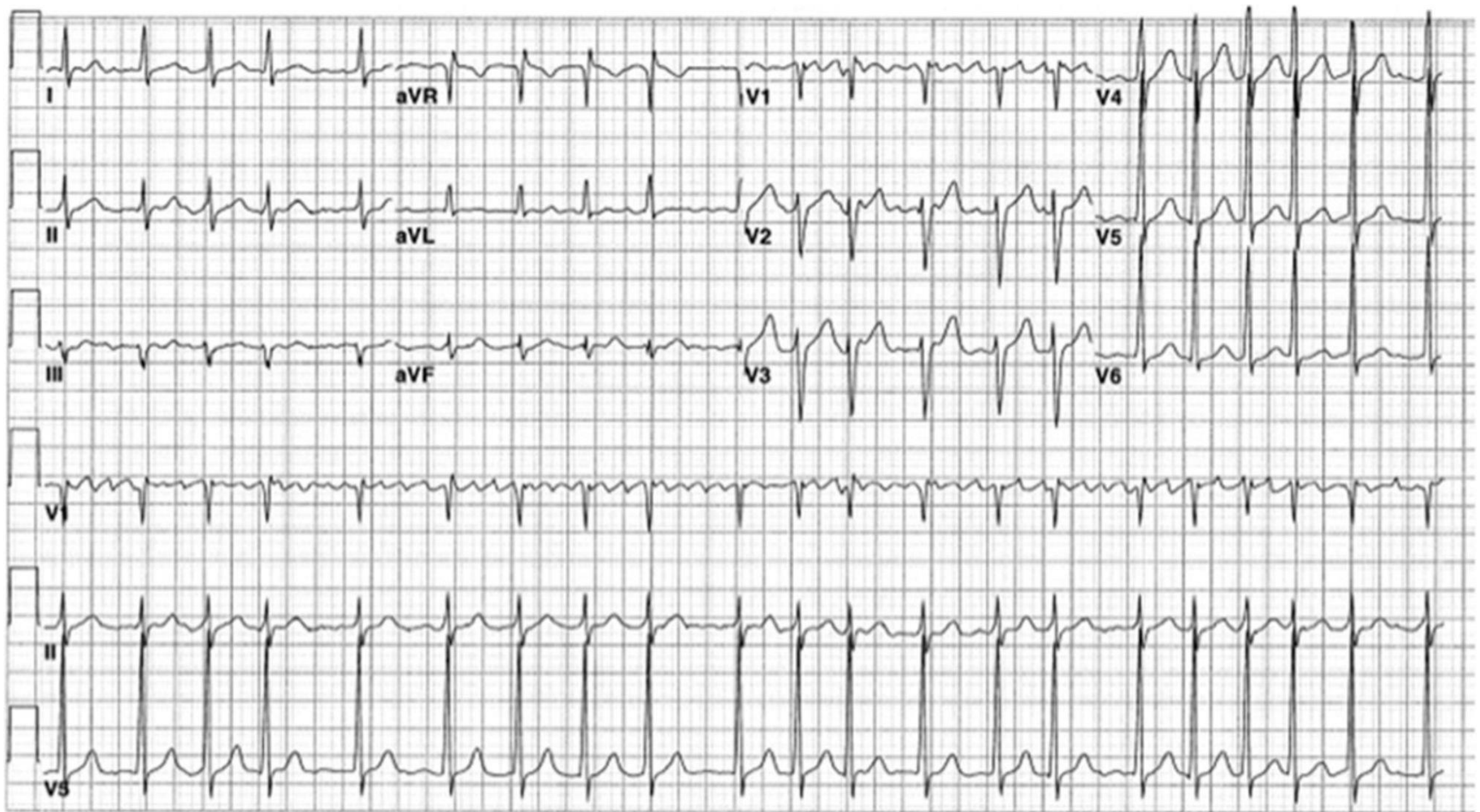
Sinusová tachykardie (camel hump)



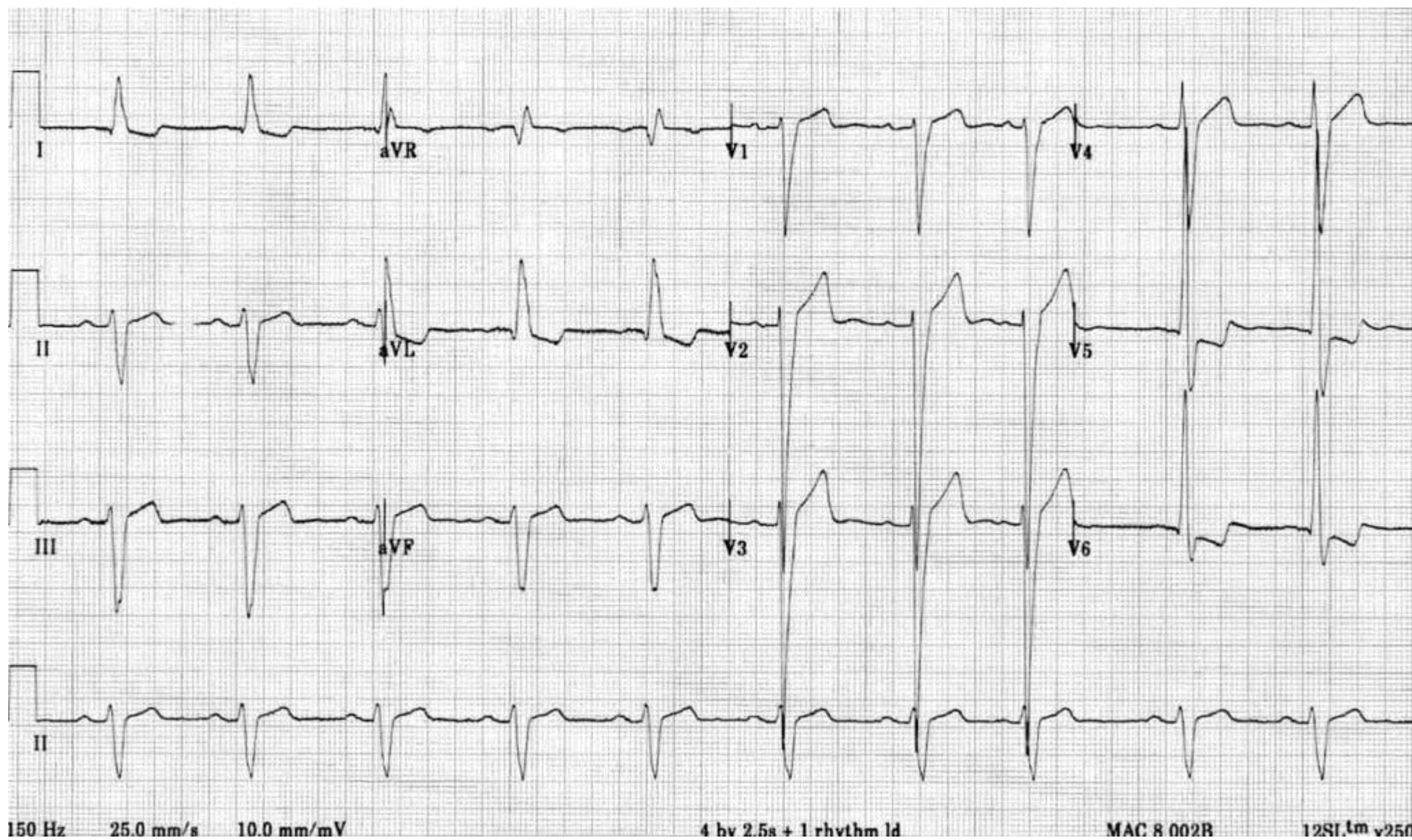


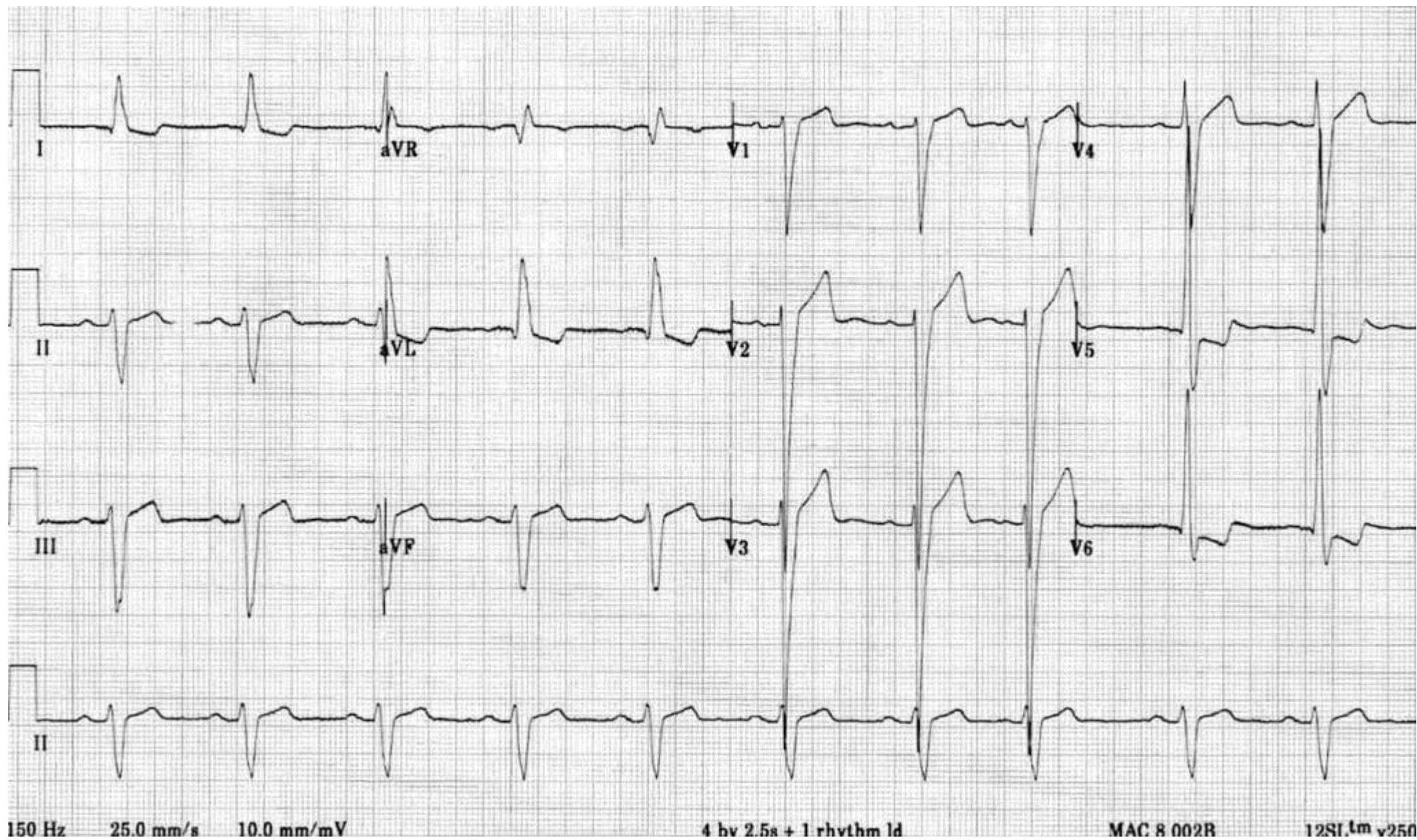
Perikarditida (generalizované elevace ST a deprese PR)



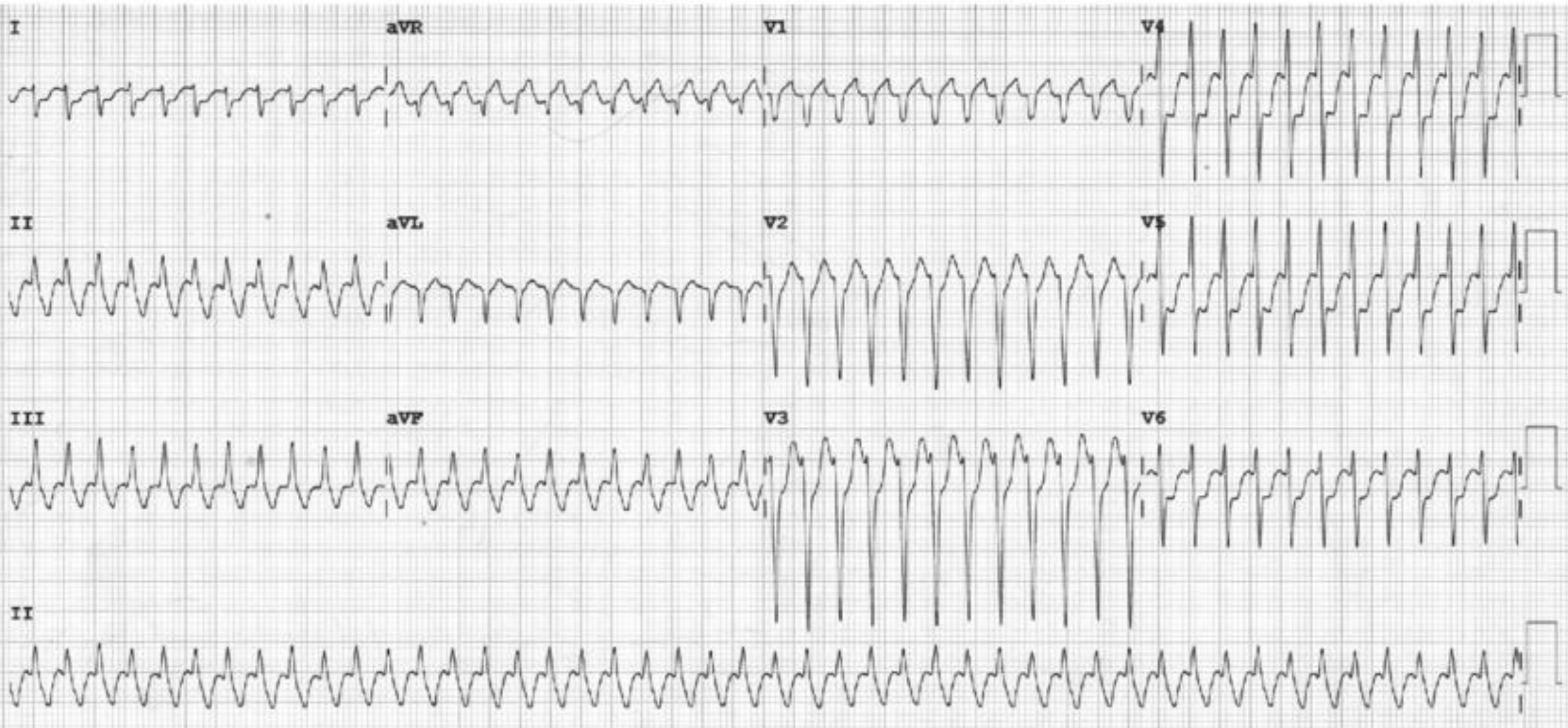


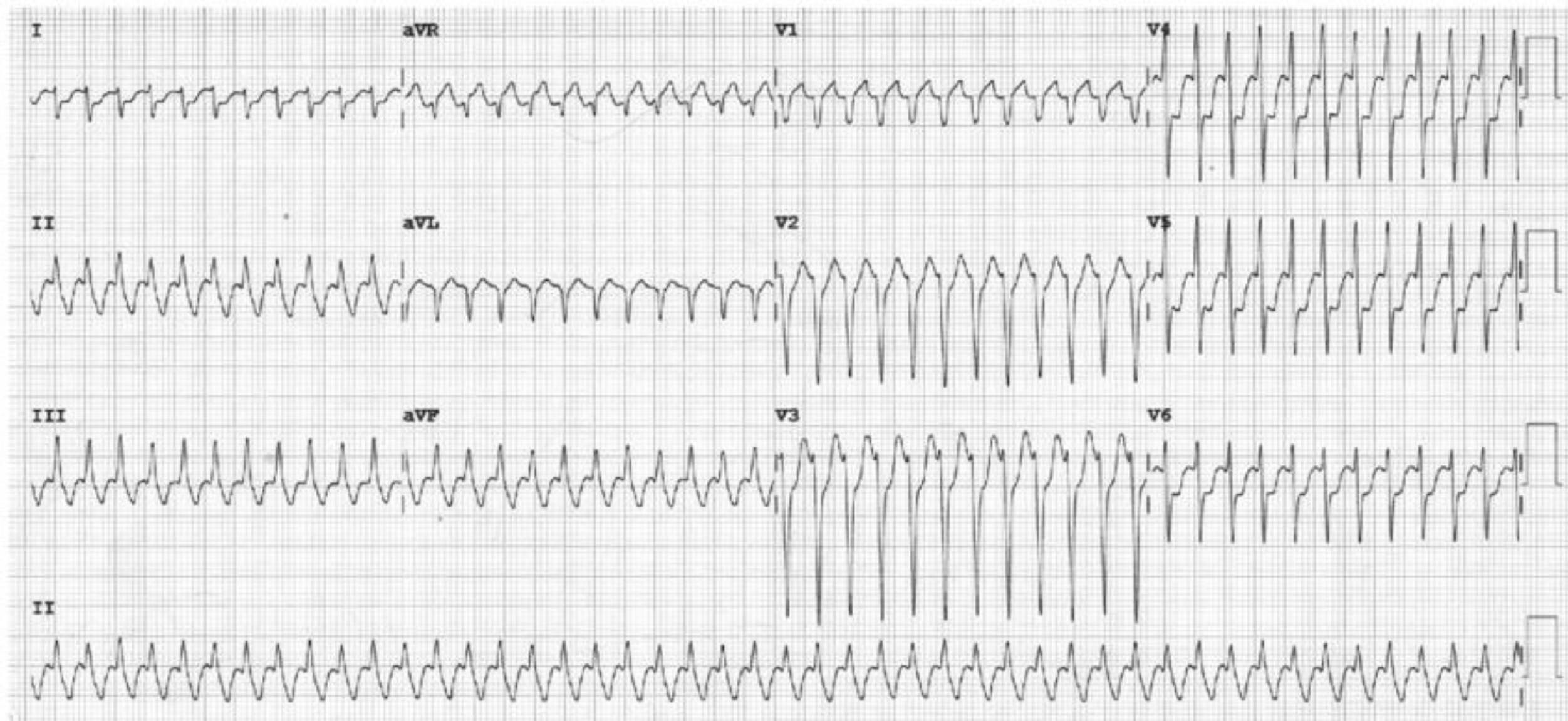
Fibrilace síní s rychlou odpovědí komor





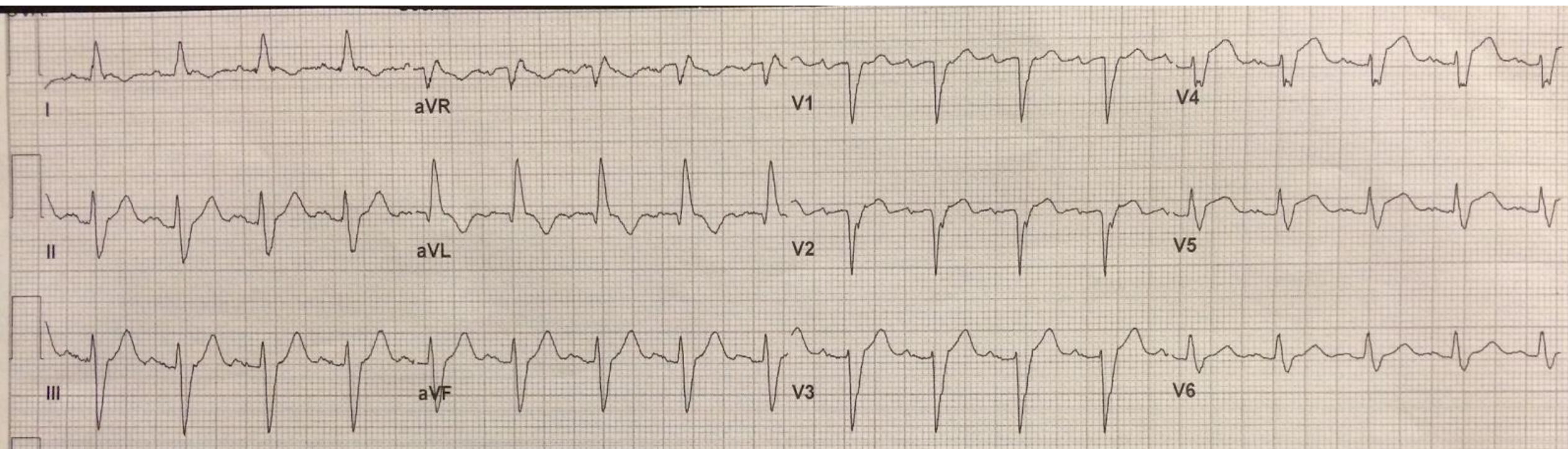
Malý nárůst voltáže R u HLK (+ elevace ST)

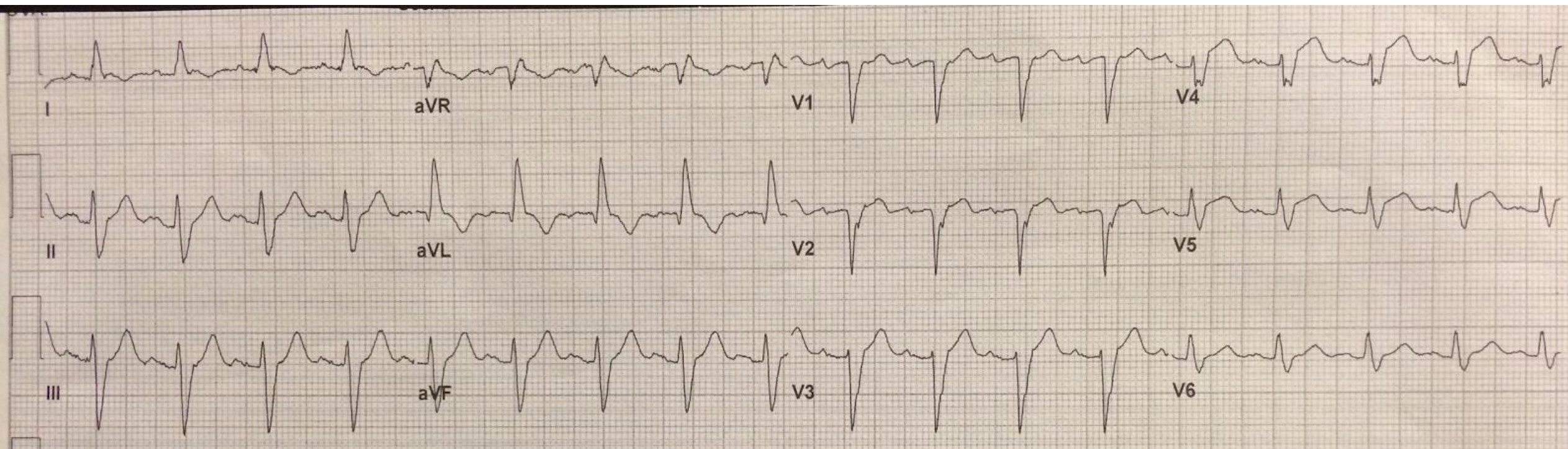
I**aVR****V1****V4****II****aVL****V2****V5****III****aVF****V3****V6****II**



Flutter síní s převodem 1:1

https://www.researchgate.net/figure/ECG-after-administration-of-adenosine-Atrial-flutter-with-31-atrioventricular_fig1_319677141





Nespecifická porucha nitrokomorového vedení, V4 modifikovaná Sgarbossa pozitivní, Q ve V2 (byl to AIM)

15:19:12 HR: 223 SpO2: 100

ECGMedicalTraining.com

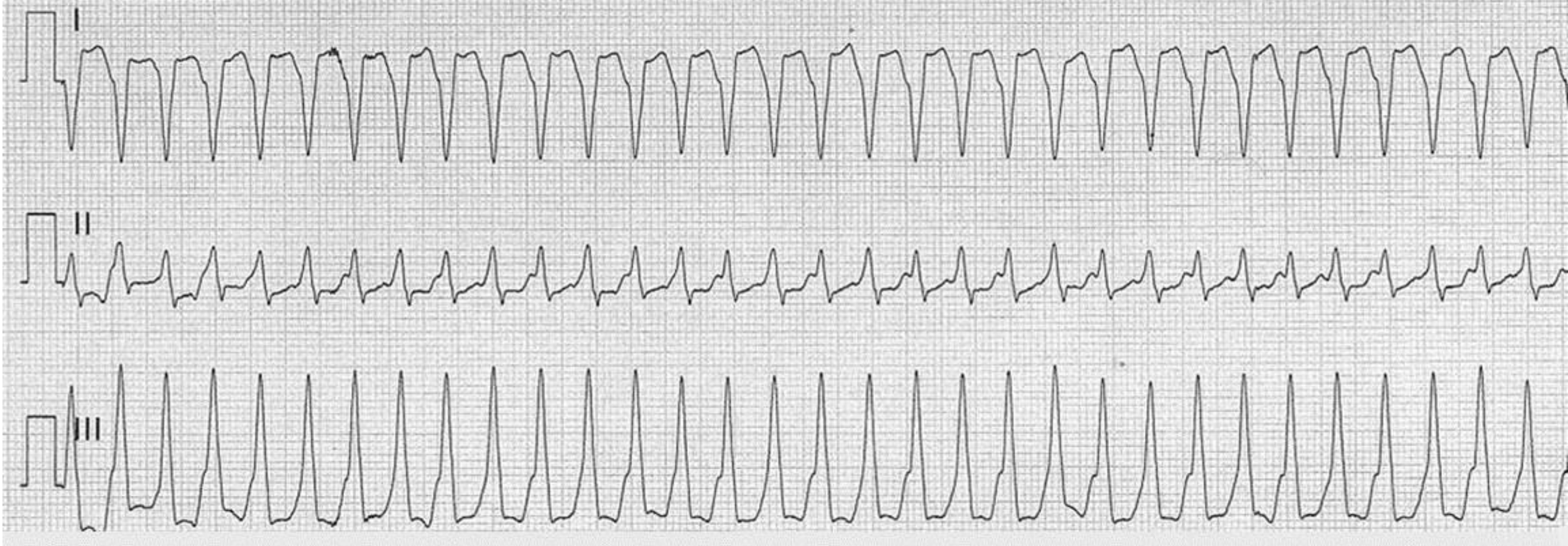
@ECGTraining



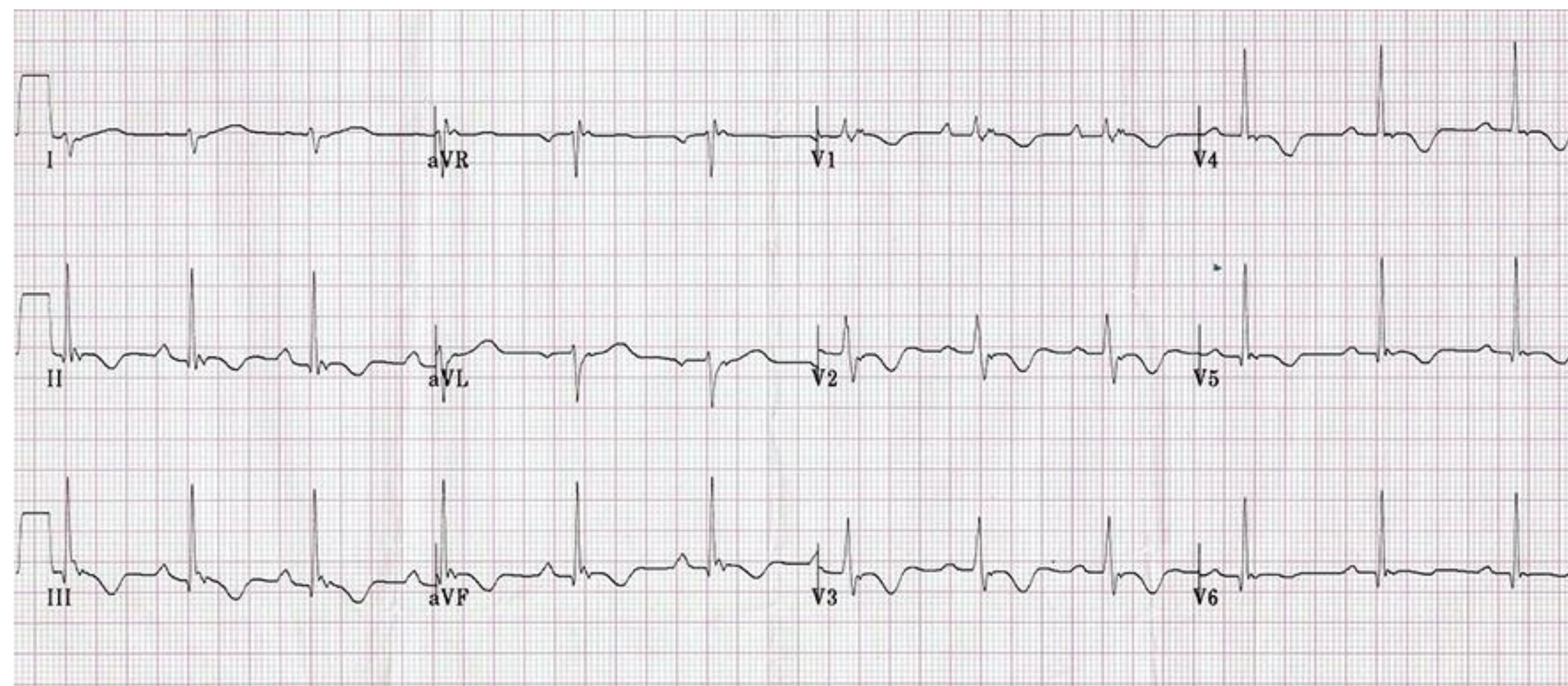
15:19:12 HR:223 SpO2:100

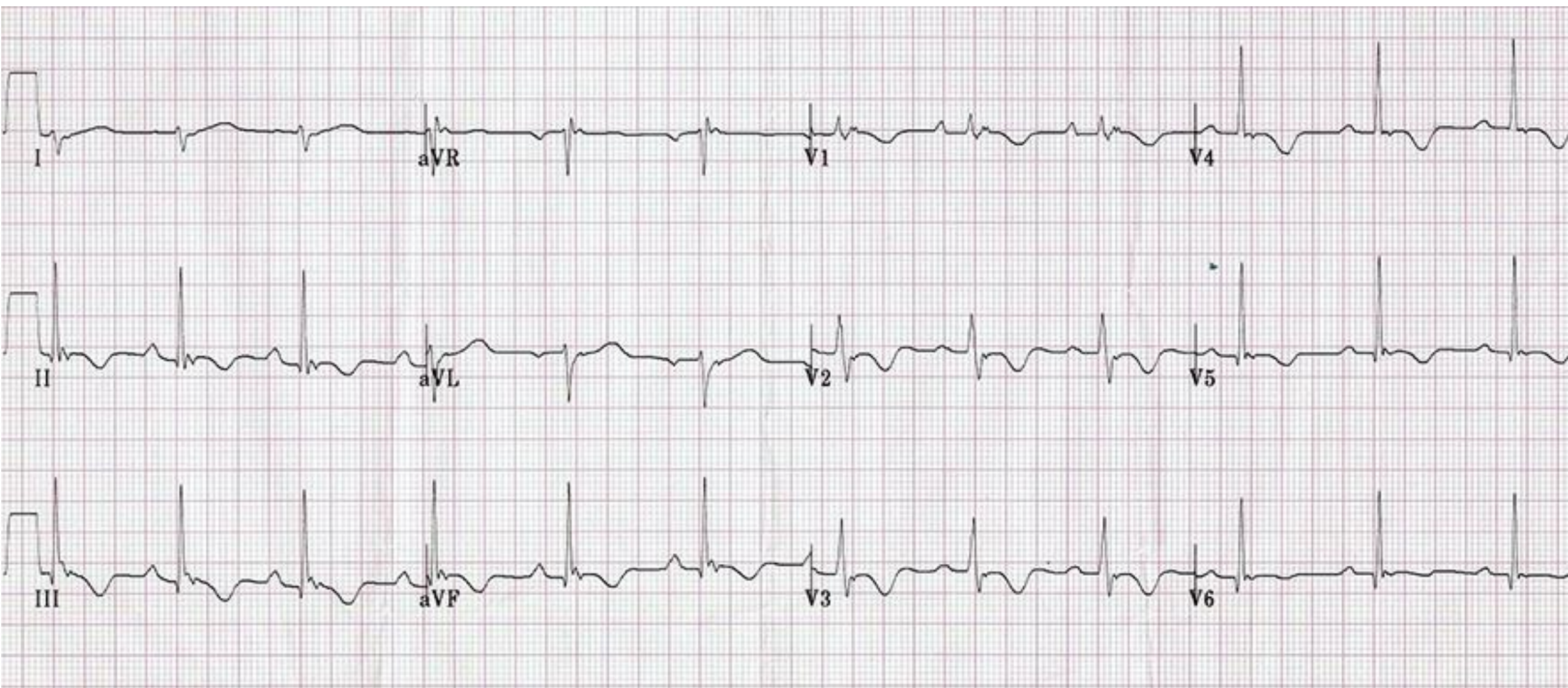
ECGMedicalTraining.com

@ECGTraining

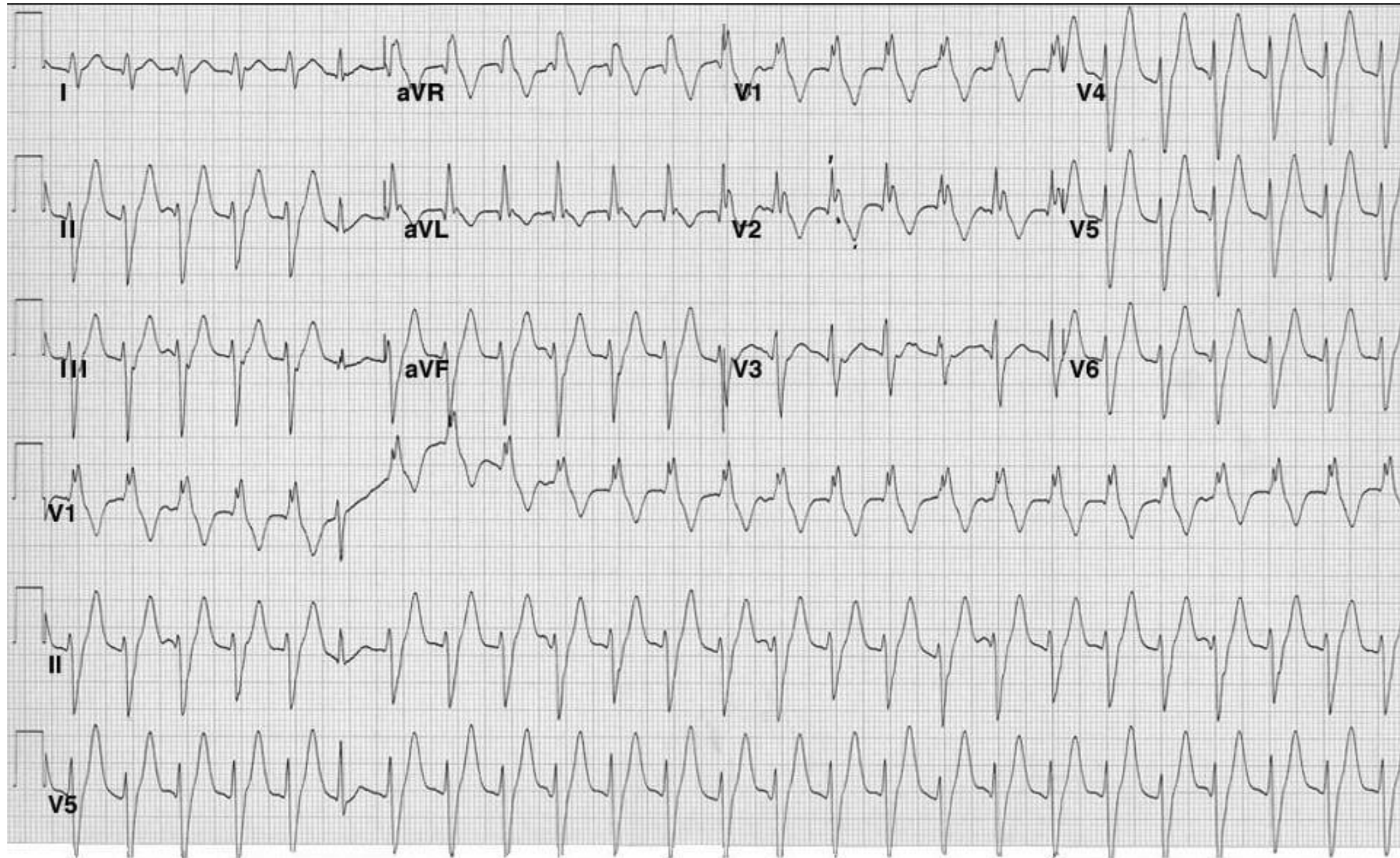


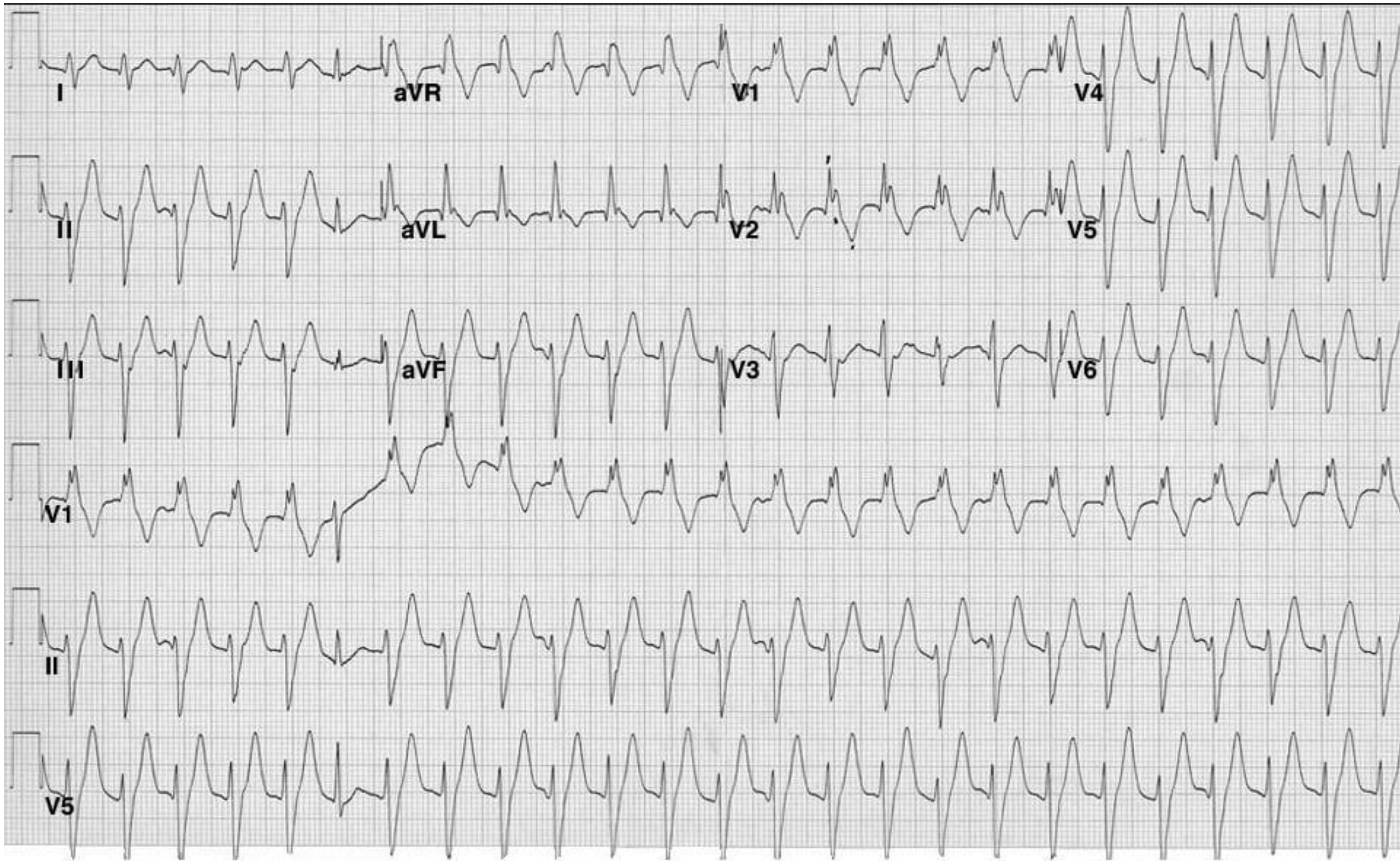
Antidromní WPW tachykardie (TF ~ 250, náznak delta vlny, retrográdní p ve II)



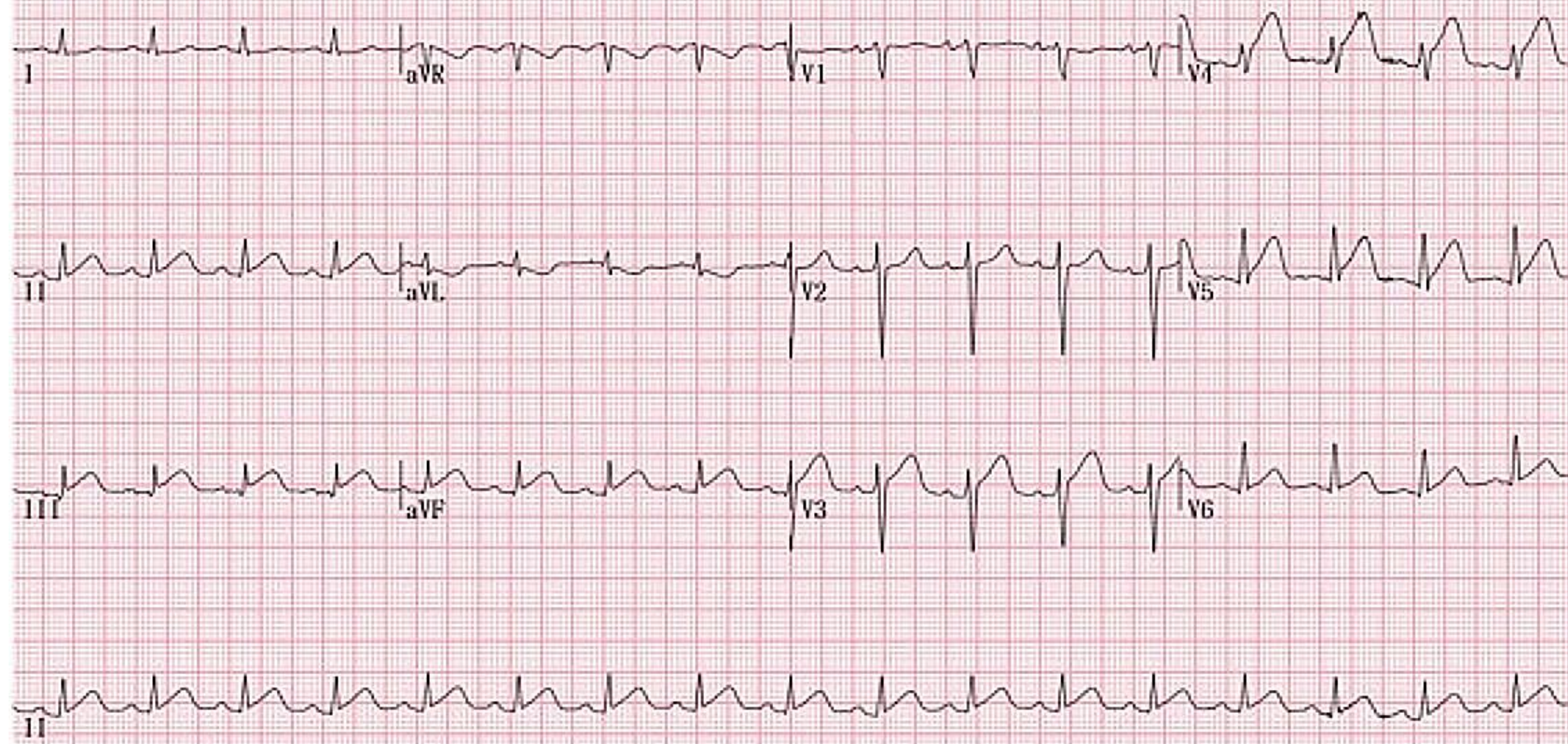


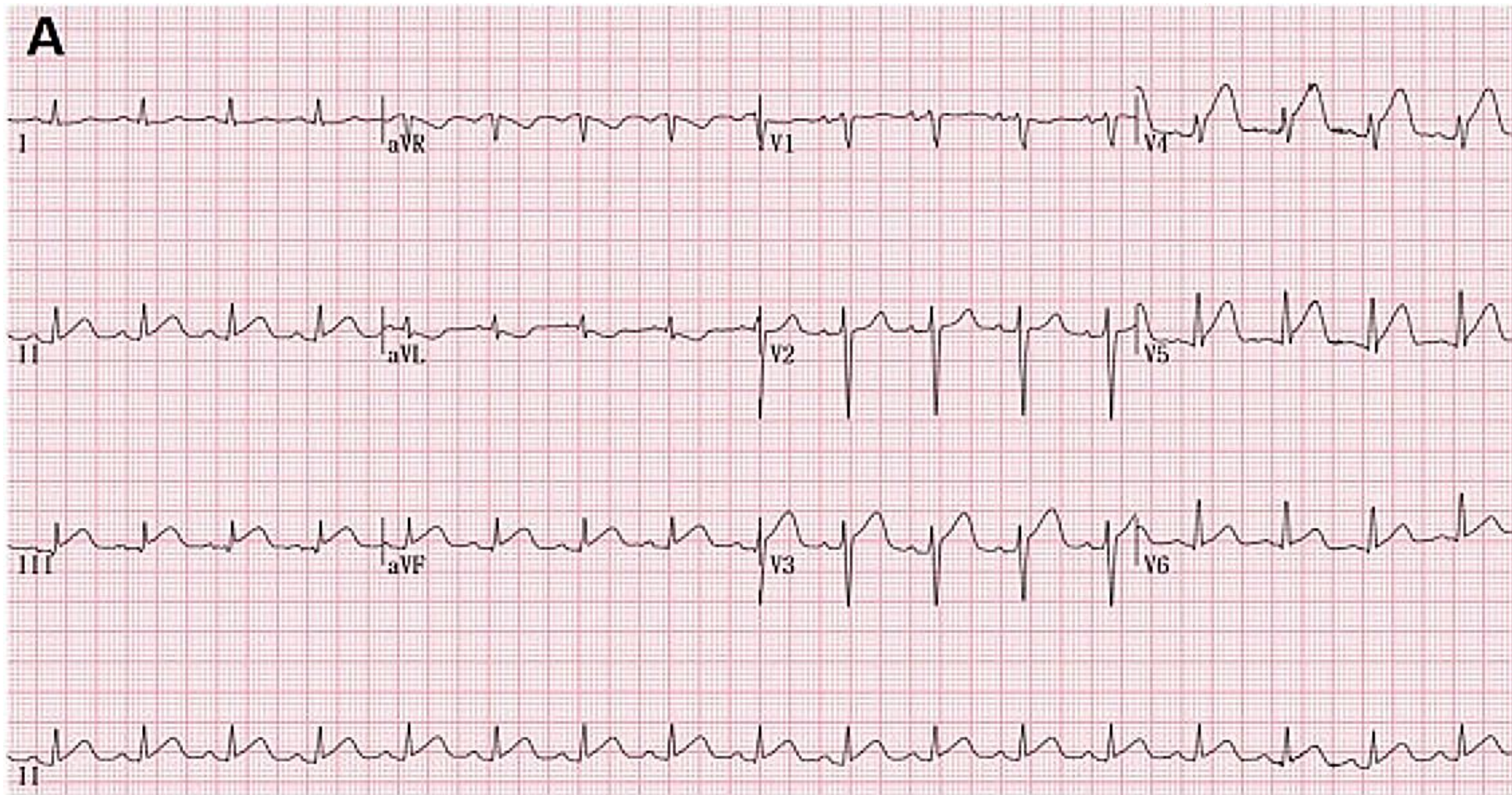
R ve V1 – vlna epsilon – arytmogenní dysplazie pravé komory





Komorová tachykardie – je RBBB morfologie ale je „capture beat“ a AV disociace (=fascikulární tachykardie)

A



AIM – „wrap around“ uzávěr RIVA s obrazem spodního infarktu (kontralaterální ST deprese v aVL)

I

aVR

V1

V4

II

aVL

V2

V5

III

aVF

V3

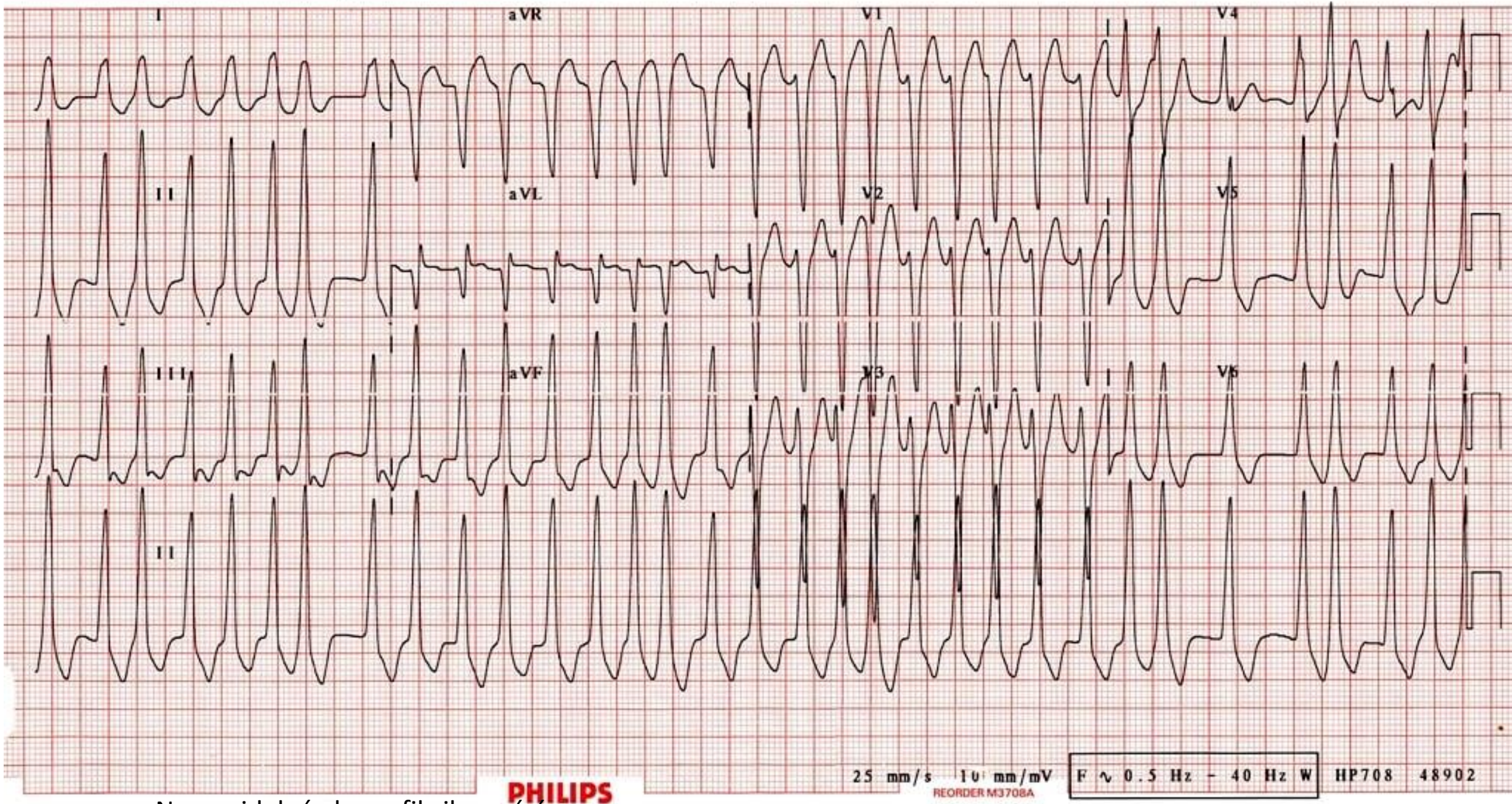
V6

II

PHILIPS

25 mm/s 10 mm/mV
REORDER M3708A

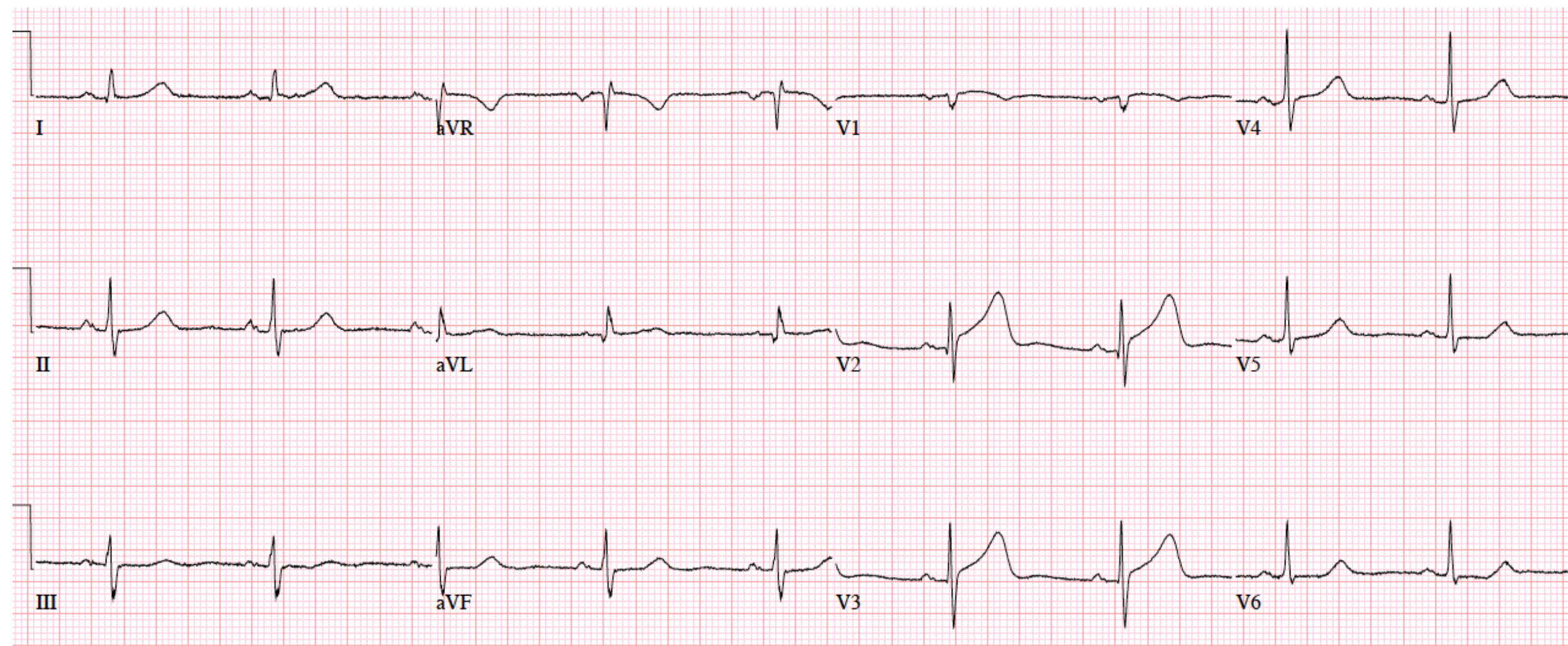
F ~ 0.5 Hz - 40 Hz W HP708 48902

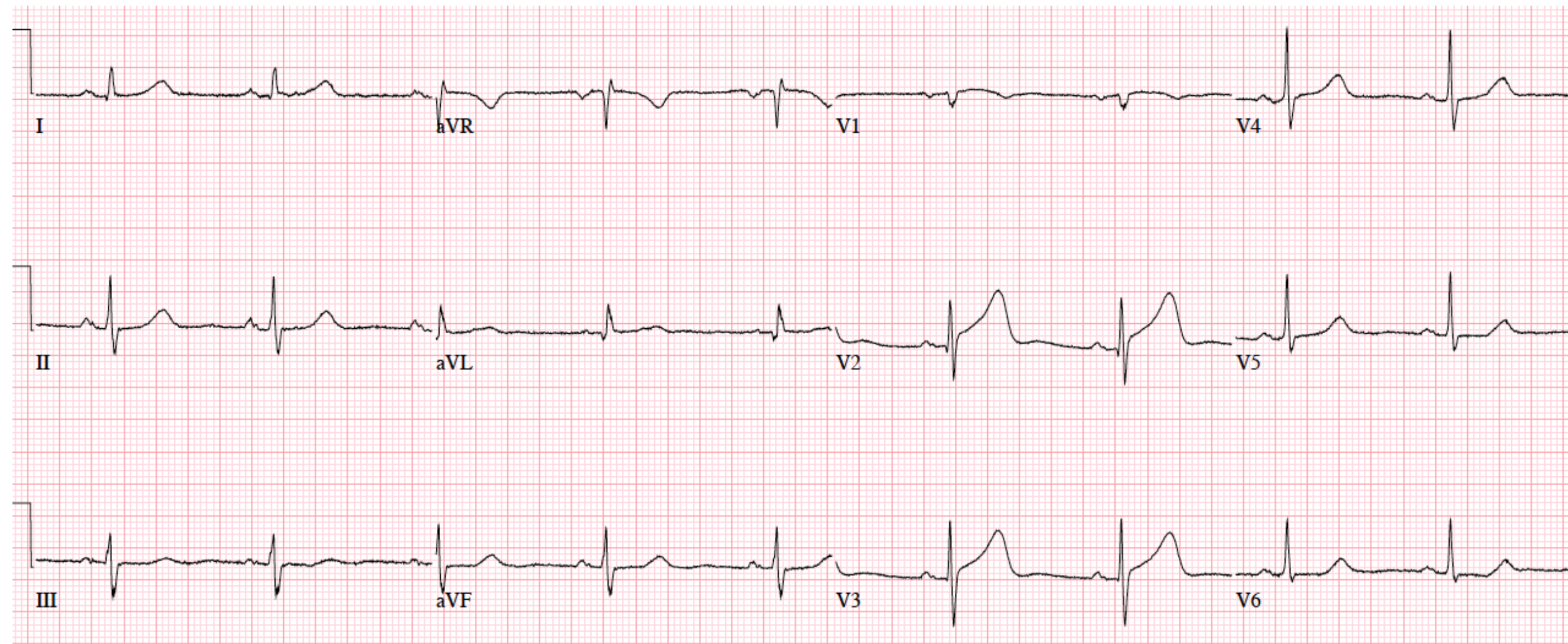


Nepravidelná akce – fibrilace síní

Frekvence 300/min – příliš rychlé na vedení AV uzlem

→ fibrilace síní s WPW syndromem





Konkávní elevace ST ve V2 V3, deprese ST V6 (<1mm) - AIM

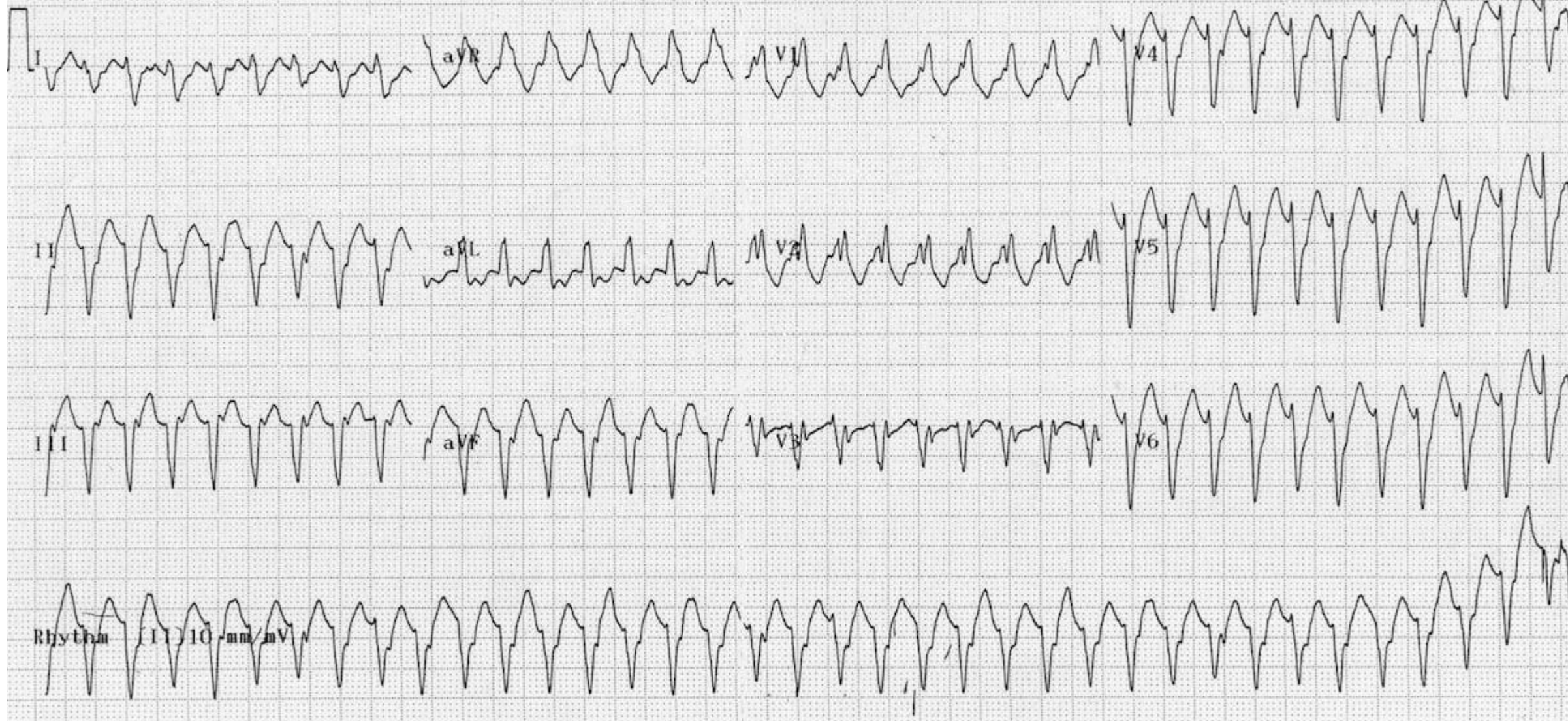
10 mm/mV

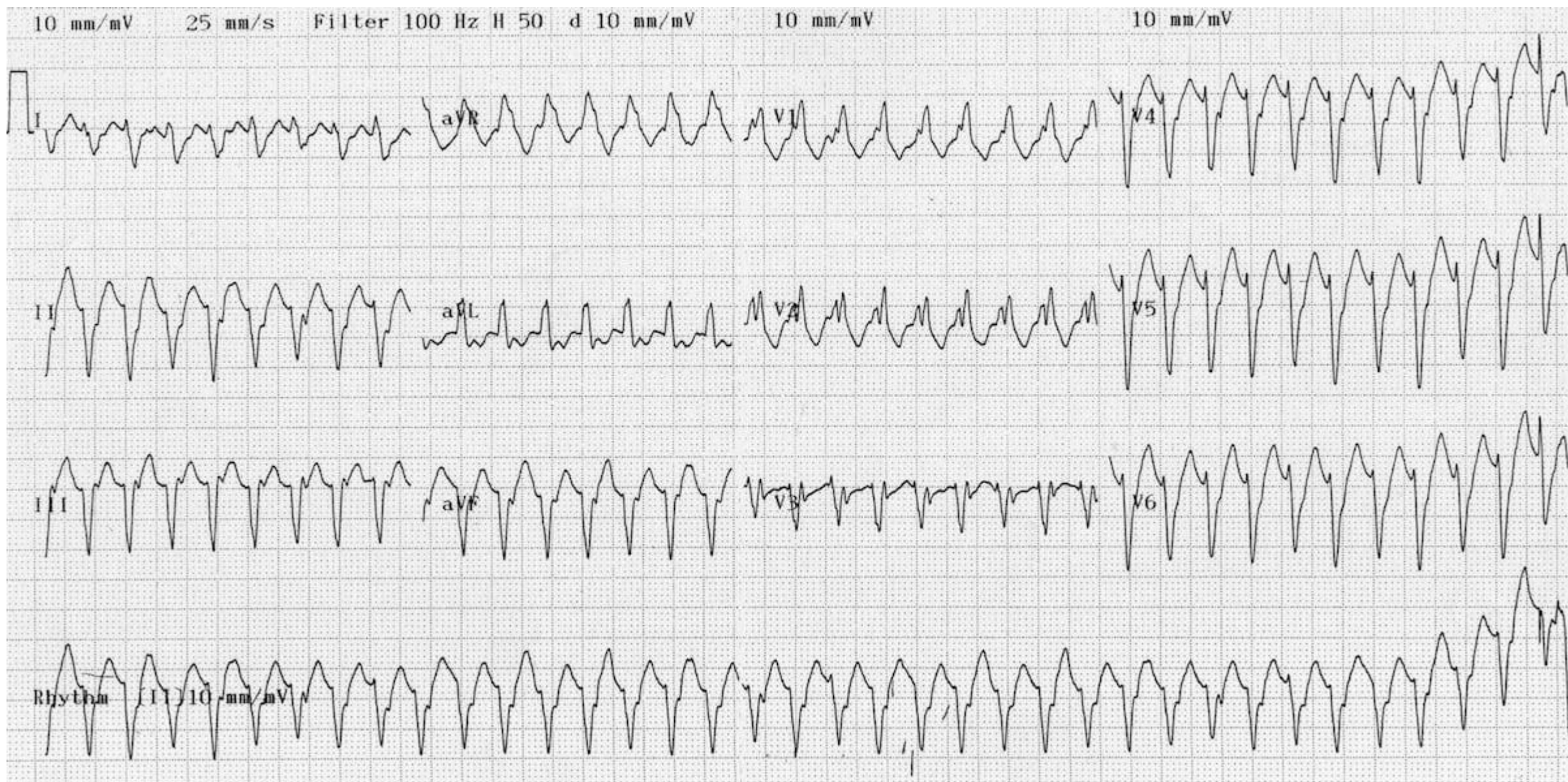
25 mm/s

Filter 100 Hz H 50 d 10 mm/mV

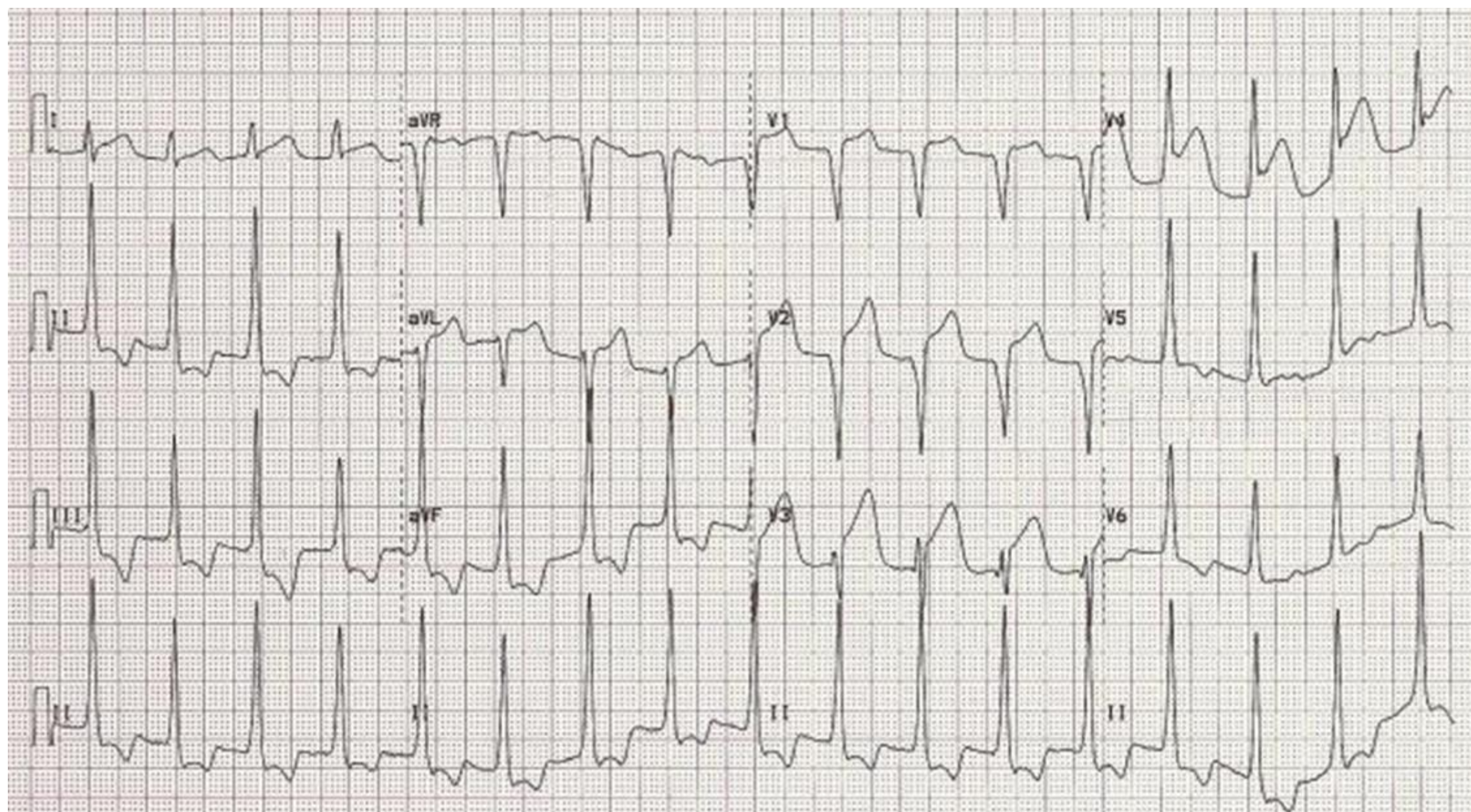
10 mm/mV

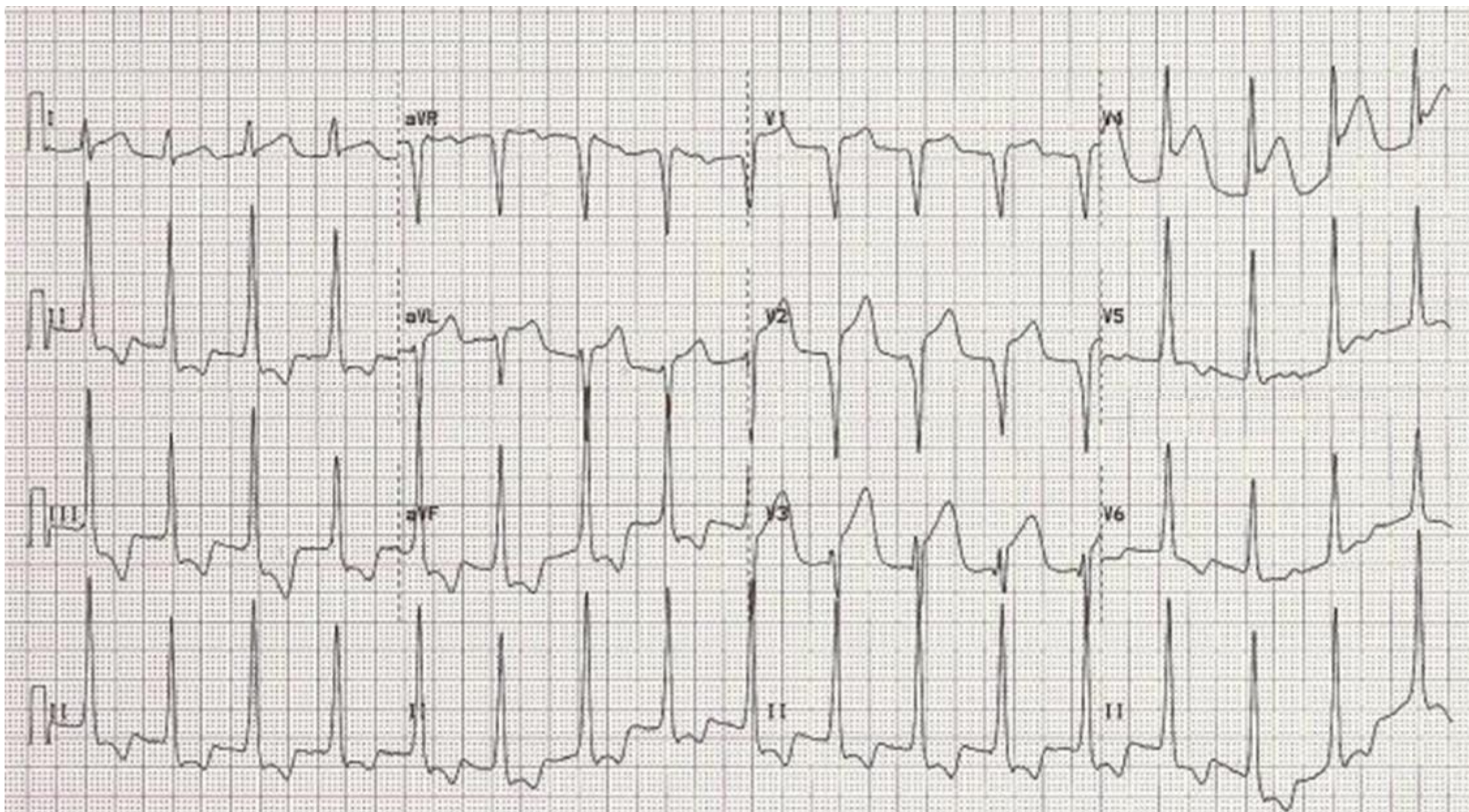
10 mm/mV



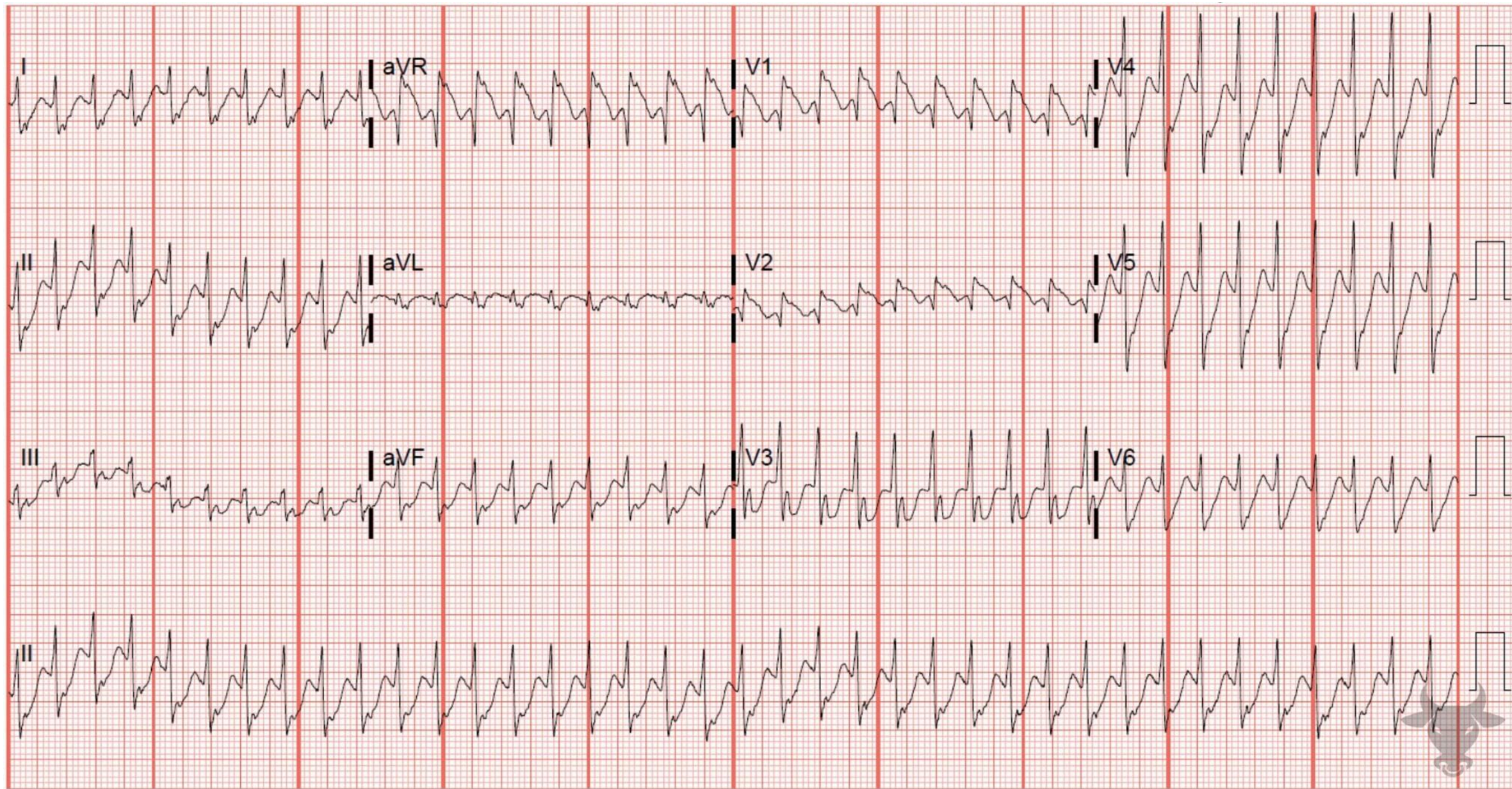


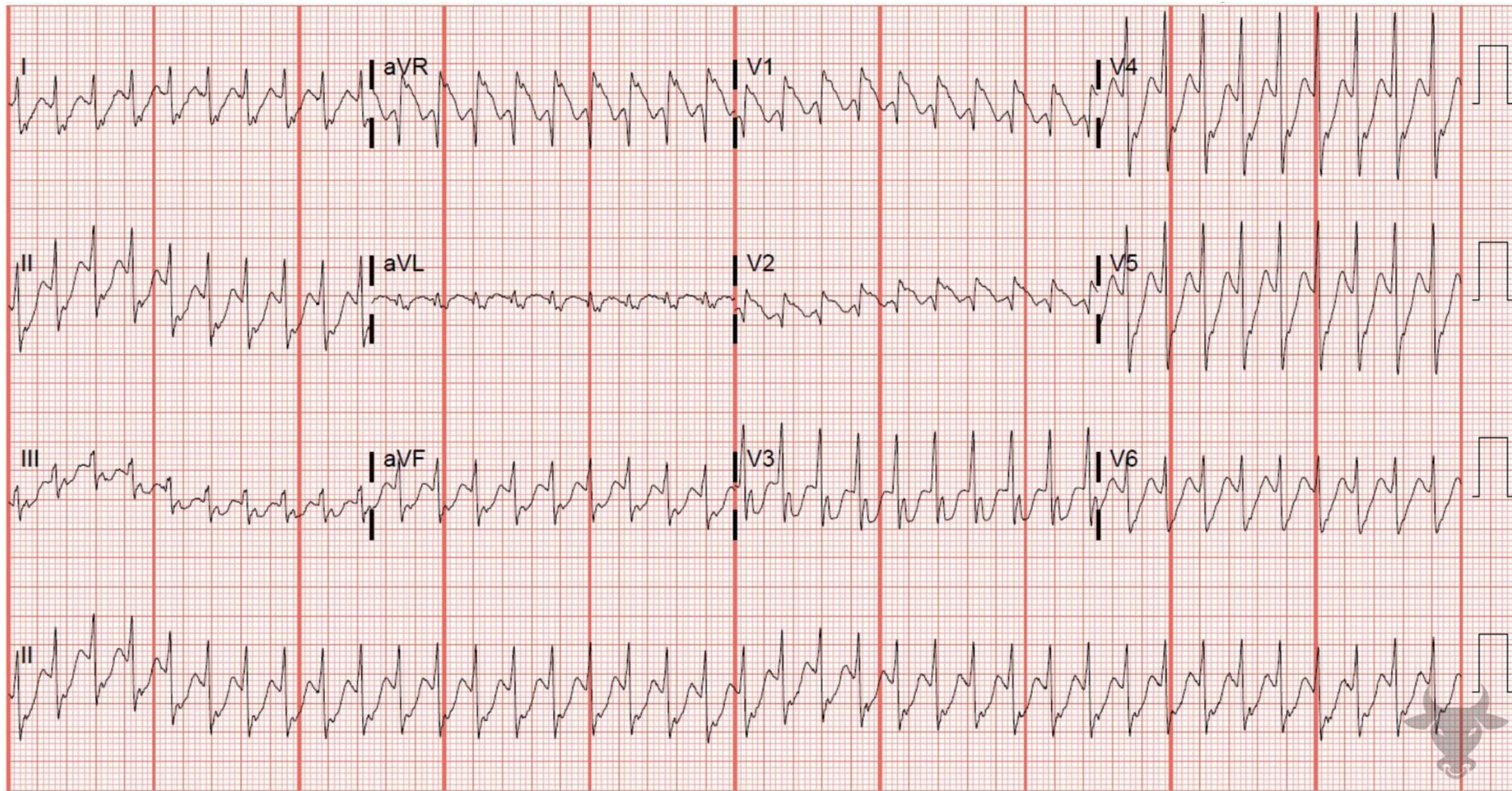
Pravé králičí ucho? – je přítomna AV disociace (!) – komorová tachykardie



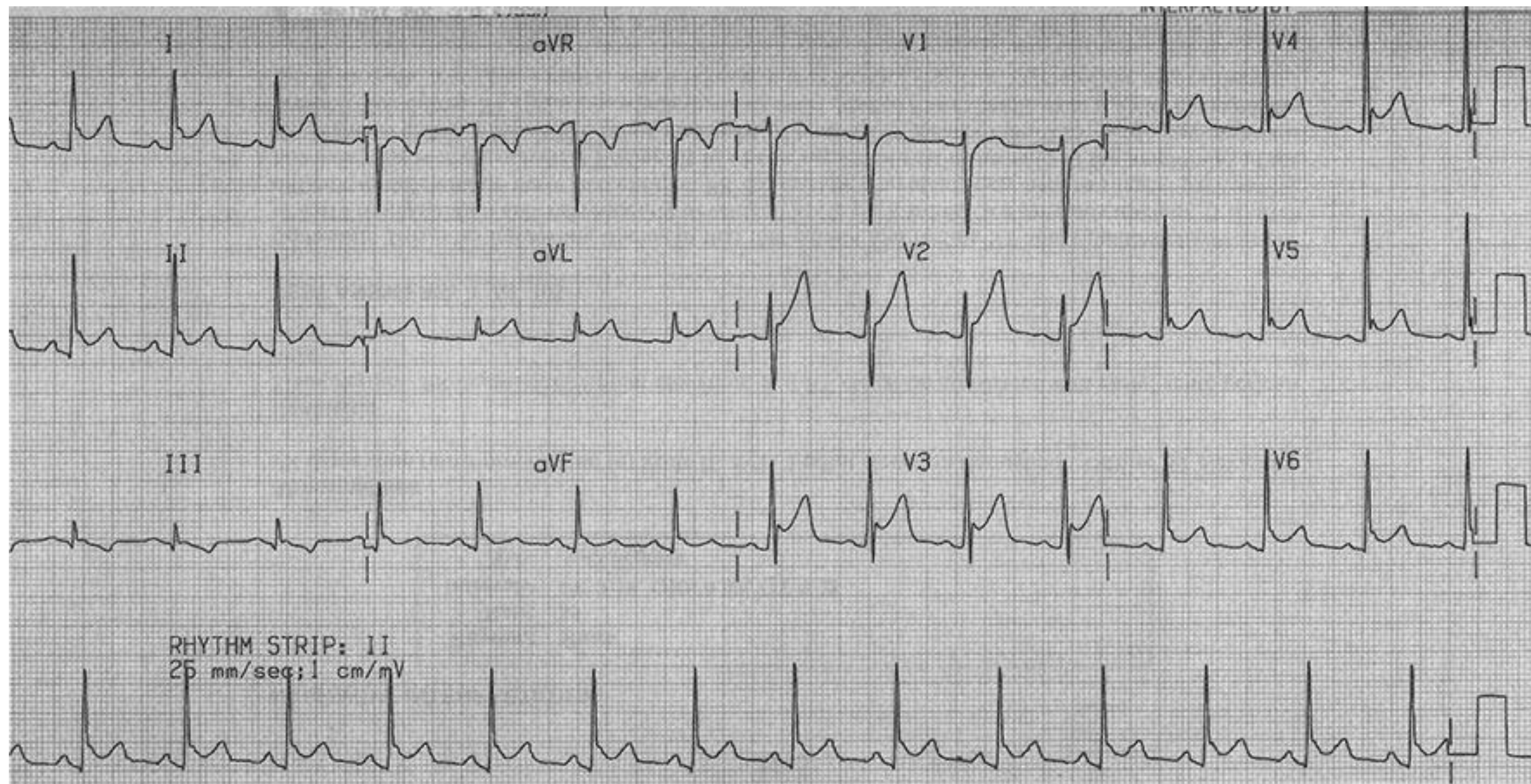


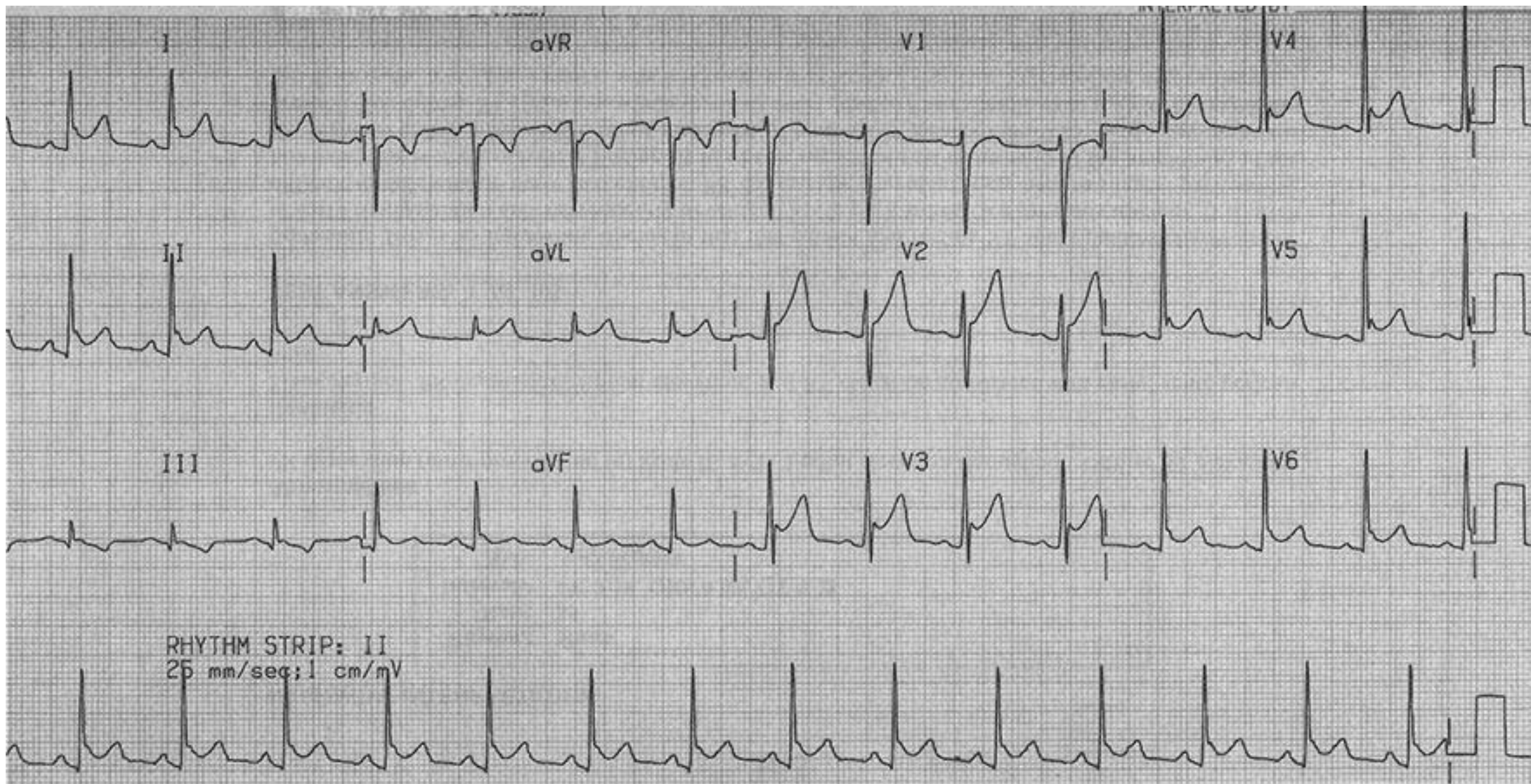
HLK – voltážová kritéria, AIM – elevace ST v aVL a I



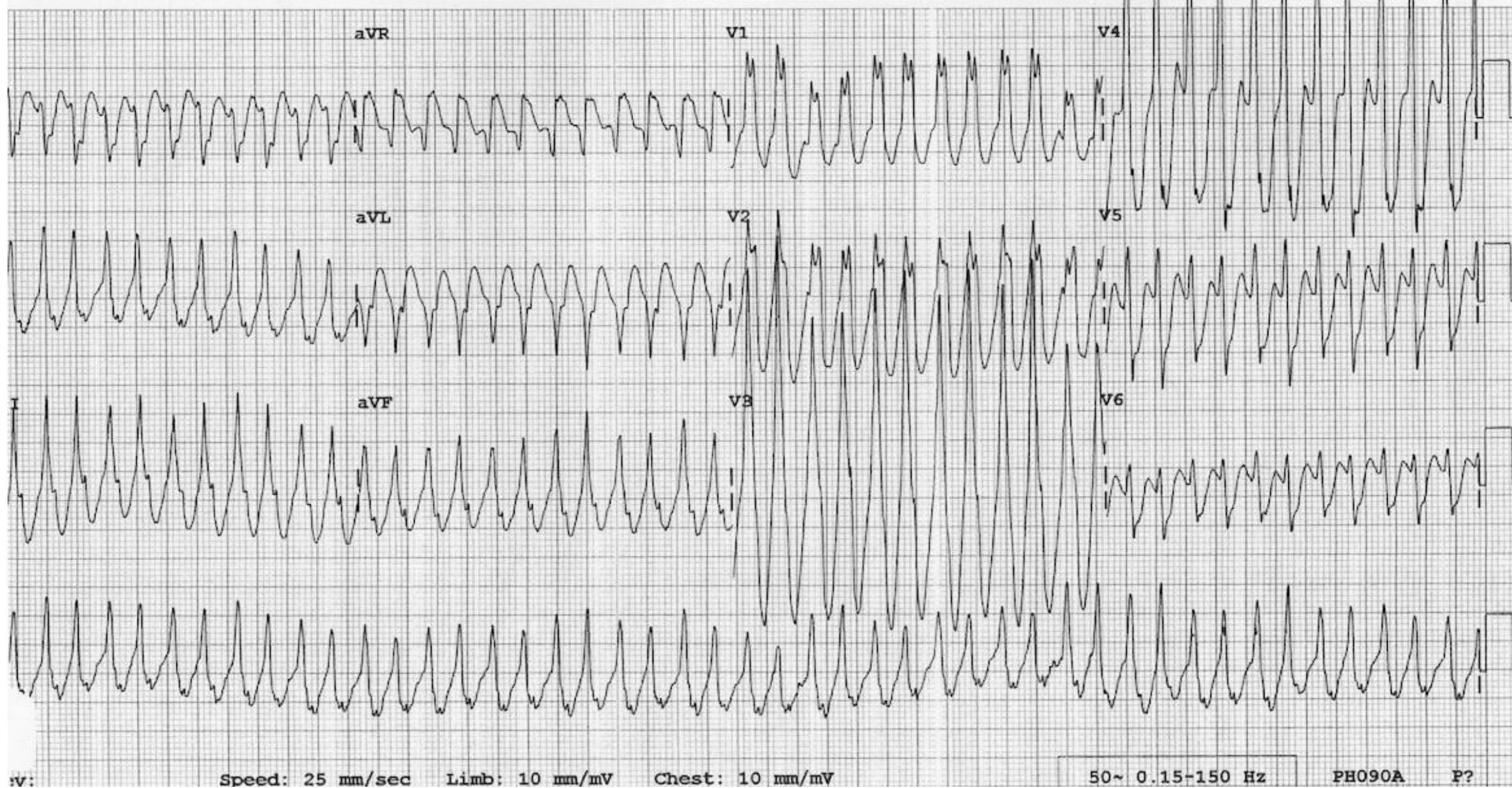


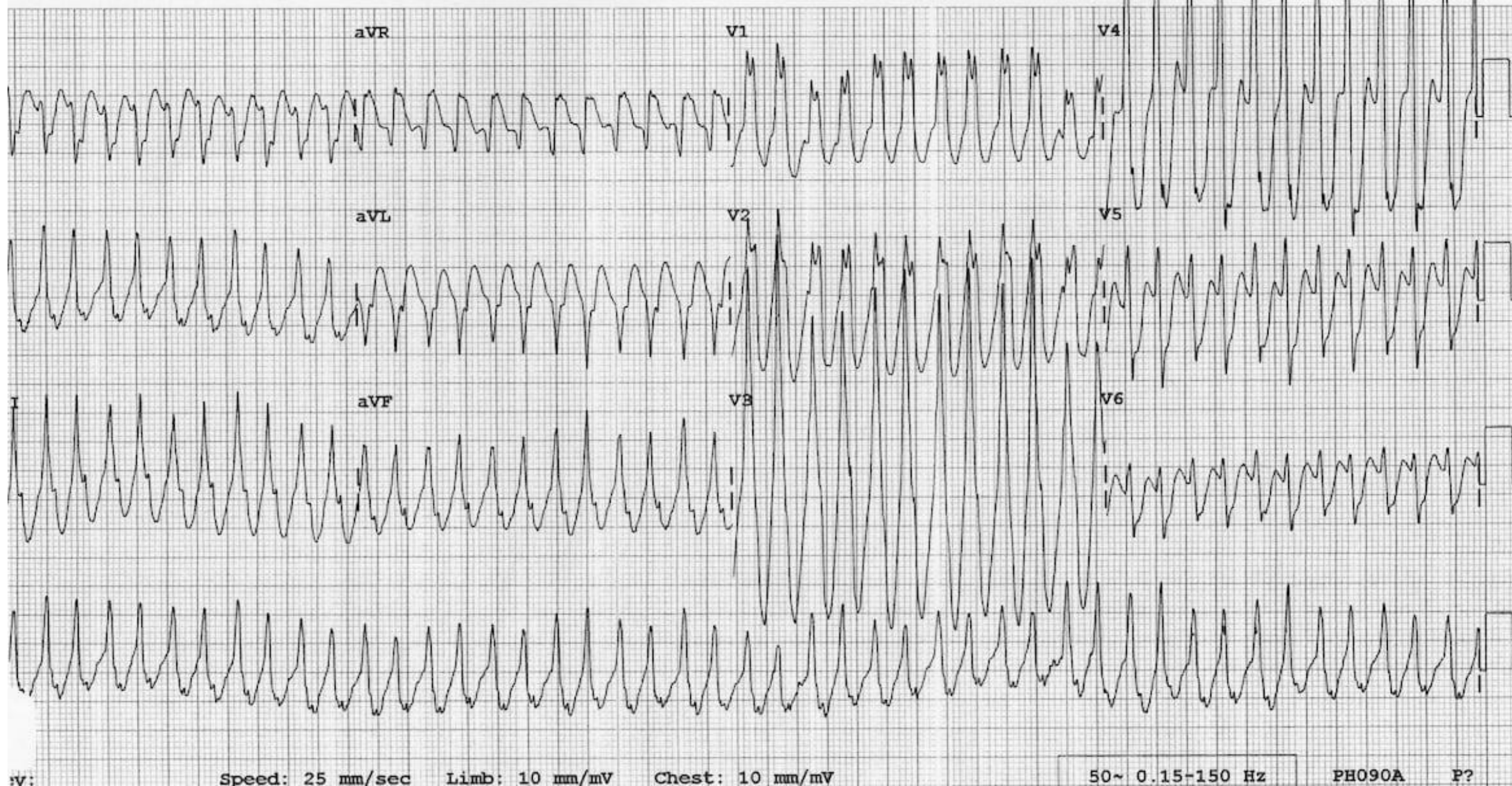
Komorová tachykardie s VA asociací a pravým králičím uchem





I pacient se syndromem časně repolarizace může dostat perikarditidu (háček V5, deprese PR II)





Antidromní WPW tachykardie s morfologií VT, svod II však má vlny P ve vazbě ke QRS 1:1