

BRADYKARDIE

- 2. Den mladých intenzivistů
- Colours of Sepsis 2020
- 27.1.2020

- MUDr Tereza Rišková
- Fakultní nemocnice Ostrava
- Kardiovaskulární oddělení

DIF. DG BRADYKARDIE VE 3 HODINY RÁNO



- Co to je?
 - porucha srdečního rytmu s komorovou frekvencí pod 50/min
 - heterogenní skupina onemocnění

- Dělení:
 - dle patofyziologie:
 - porucha tvorby
 - porucha vedení srdečního vzruchu

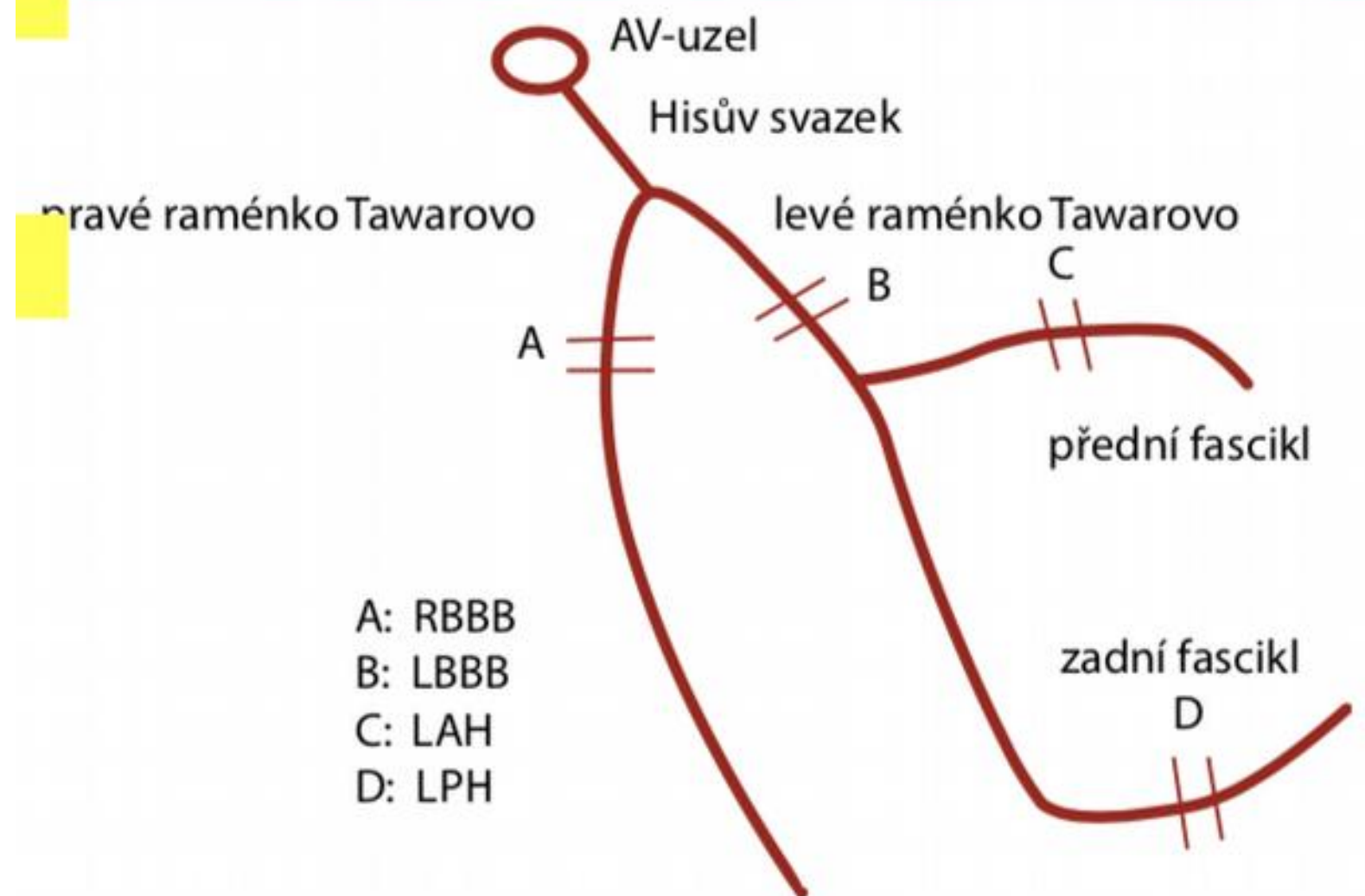
DĚLENÍ DLE ETIOLOGIE

- strukturální poškození příslušné tkáně -
 - infarkt, zánět, střádavé choroby, tumory, sarkoidóza srdce, muskuloskelet. onem., iatrogeně - katetrizace, KCH výkony, alkoholová septální ablace, perkutánní implantace chlopenní náhrady...), vrozené
 - nejčastěji degenerace a fibróza - až 50% případů
- funkční (zevní činitelé)
 - minerálové dysbalance
 - bradykardizující farmakoterapie
 - hypotermie
 - vliv autonomního nervového systému
 - nitrolební hypertenze
 - endokrinní poruchy

DĚLENÍ DLE ÚROVNĚ VZNIKU

- oblast SA uzlu (porucha vzniku nebo vedení —> dysfunkce sinusového uzlu)
- oblast AV uzlu (AV blokády)
- oblast nitrokomorového převodního systému (poruchy nitrokomorového vedení)

Obr. 20.1. Schematické znázornění nitrokomorového převodního systému a jednotlivých druhů bloků nitrokomorového vedení



DYSFUNKCE SINUSOVÉHO UZLU

- = syndrom chorého sinu (SSS)
 - porucha automacie - sinusová bradykardie x sinusový zástava (sinus arrest) x chronotropní inkompetence (220-věk)
 - porucha vedení na myokard síně - SA bloky 3 stupně
- brady-tachy forma
- sy dráždivé karotidy - dráždění parasymptiku reaguje SA uzel výrazným zpomalením až možnou zástavou (pozitivní test je 3sec a více)

ASYSTOLICKÁ PAUSA

- dif dg. - sinusová zástava, SA blok [III.st](#), AV blokáda, kompenzační pausy po ES, nepřevedená ES

Obr. 20.2. Sinusová zástava. Nejsou patrné vlny P. Může vzniknout jak poruchou automacie SA-uzlu, tak při SA-blokádě III. stupně



AV BLOKÁDY

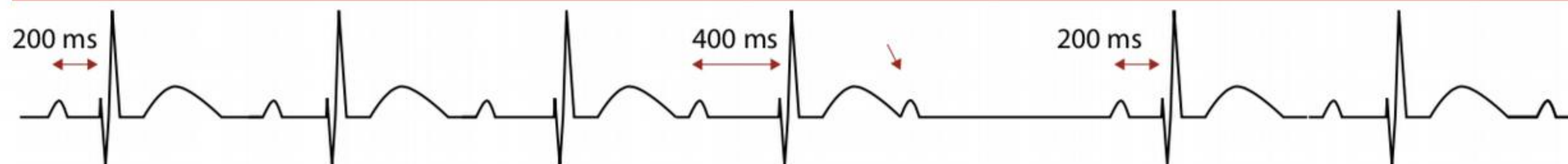
➤ dělení

- AV-blok [I.st](#) - prodloužený PR interval >200ms (nedochází k výpadkům QRS)
- AV-blok [II.st](#) - I. typ - Weckenbach. - periody, suprahisální
 - II.typ - Mobitz - infarhisální
 - AVB 2:1
 - pokročilá AV blokáda
- AV-blok [III.st](#). a její ekvivalenty ! (alternující RBBB + LBBB, alternující RBBB+LAH s RBBB+LPH)

Obr. 20.5. AV-blok I. stupně. Interval PR je prodloužený na více než 200 ms



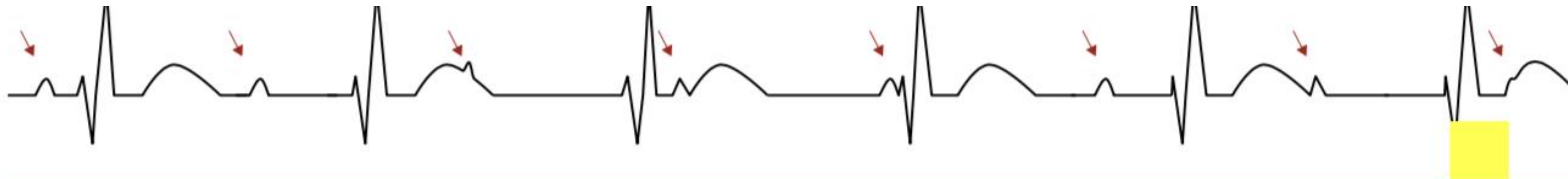
Obr. 20.6. AV-blok II. stupně 1. typu. Postupné prodlužování intervalu PR, následně nepřevedená vlna P a poté zkrácení intervalu PR. Na obrázku blok vedení 5 : 4. Šipky označují vlny P



Obr. 20.7. AV-blok II. stupně 2 : 1, je patrné rozšíření komplexu QRS – pravděpodobně se jedná o AV-blok infrahisální, tedy II. stupně 2. typu (Mobitz II). Šipky označují vlny P



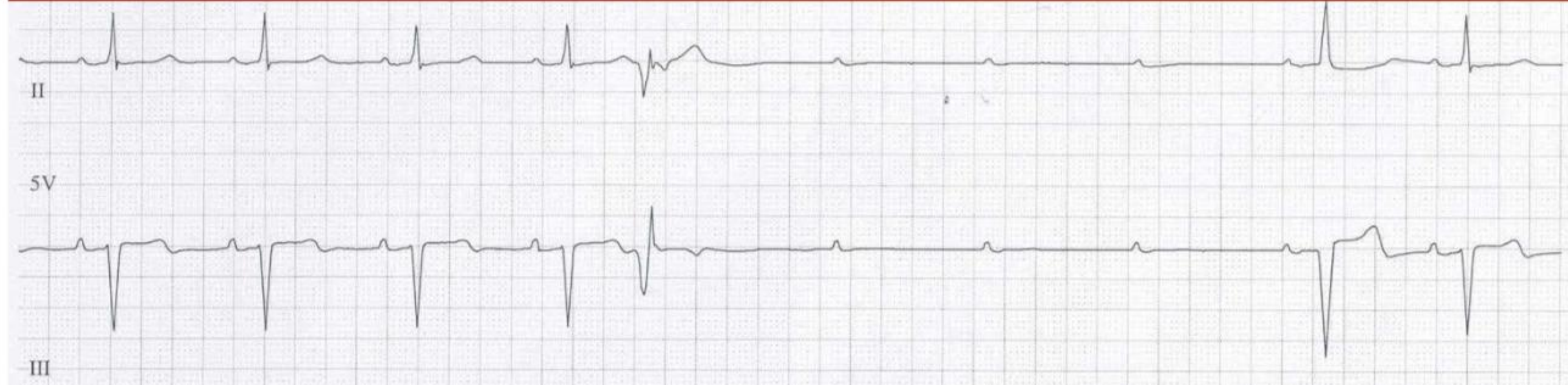
Zadejte titulek



Obr. 20.11. Pokročilý AV-blok. Patrně nepřevedení několika vln P na komory. Vlny P jsou označeny šipkami



Obr. 20.12. EKG-obraz pokročilého AV-bloku



Zadejte titulek

PORUCHY NITROKOMOROVÉHO VEDENÍ

- charakteristické EKG obrazem, neprojevují se však pomalou komorovou frekvencí!
- QRS >120ms - kompletní raménkové bloky
- raménkové blokády - RBBB, LBBB, nespecifická nitrokomorová porucha vedení (nesplňuje kritéria pro RBBB ani LBBB)
- fascikulární blokády - LAH, LPH
- kombinace - multifascikulární blokáda (bifascikulární a trifascikulární blok)

KLINIKA

- široké spektrum příznaků
 - projevy nízkého srdečního výdeje a následné globální hypoperfuze CNS a ostatních orgánů, zejm. kosterního svalstva
 - dána mírou zpomalení komorové frekvence a délkou jejího trvání
- náhle vzniklá přechodná - synkopa s křečemi, pokousání, pomočení,.... presynkopa, závrať - bez prodromů!
 - oběhová zástava, srdeční smrt
- trvalá bradyarytmie - únavam nevykonost, zpomalené PM tempo, SS

KLINICKÉ ZHODNOCENÍ

- né všechny bradykardie musíme léčit!
- cíle - vyhnout asystole
 - zlepšit hemodynamický stav pac.
 - vyhnout se tachyarytmiím (v důsledku prodl. QT - intervalu)

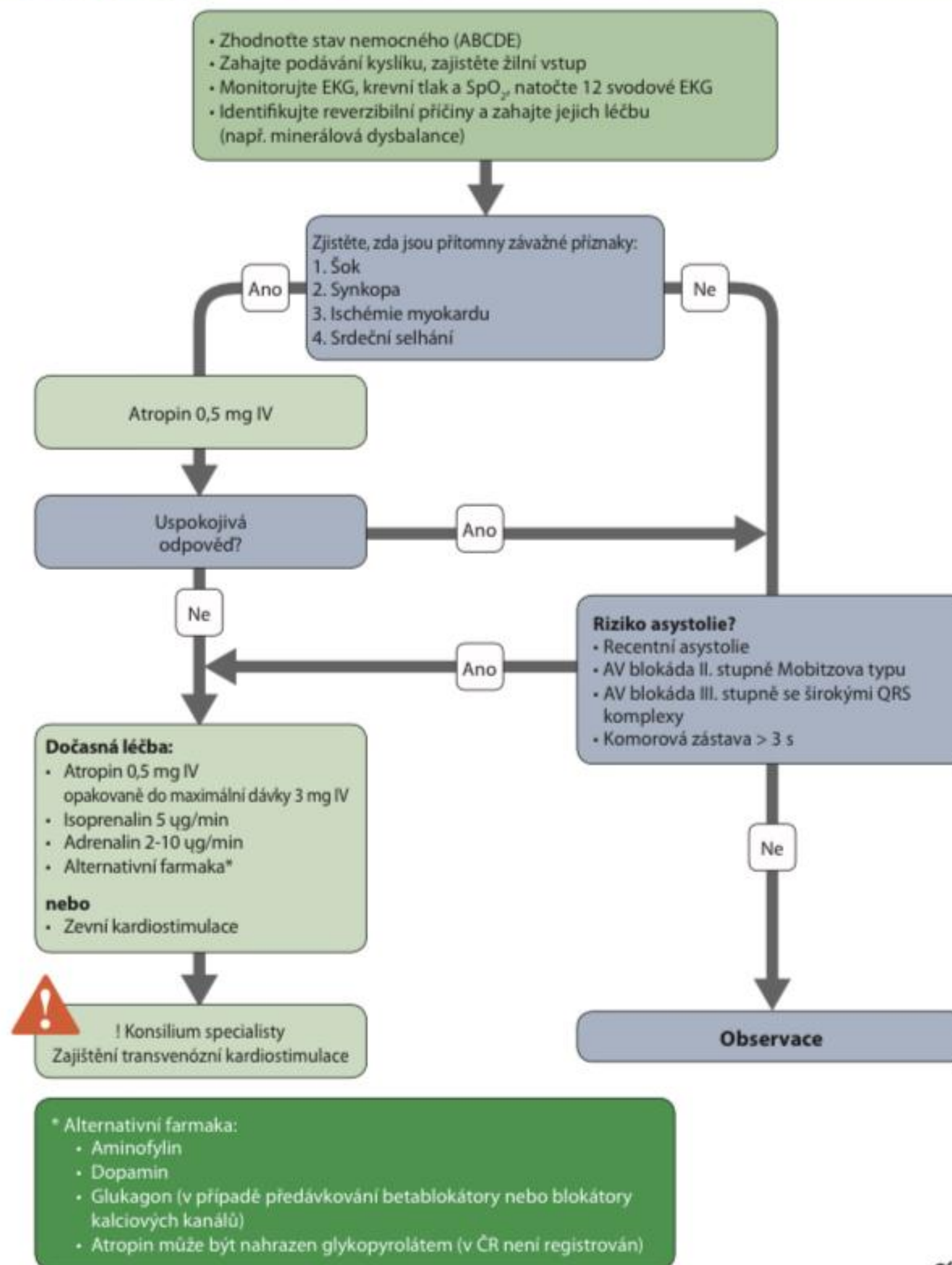
DIAGNOSTIKA

➤ EKG - monitor





Rozšířená neodkladná resuscitace Algoritmus bradykardie



LÉČBA

- Farmakoterapie - krátkodobé zrychlení tepové frekvence
 - atropin
 - izoprenalin
- Kardiostimulace

ATROPIN

- parasymptolytický účinek, blokuje muskarinové receptory acetylcholinu
- zrychluje automacii v oblasti SA-uzlu a AV-uzlu suprahisálně
- indikován u dospělých a dětí hmotností nad 3kg
- iv bolus (lze i intramuskul a subkutánně)
- 0,5-1mg co 2-5minut, MAX: 3mg/den

- antidotum - při předávkování inhibitory acetylcholinesterázy (organofosfáty, karbamáty a muskarinovými houbami)

- kontraindikace: glaukom s uzavřeným úhlem
 - achalázie jícnu, toxické megakolon, paralytický ileus
 - irrelevantní v případě život ohrožujícího stavu!

0,2mg v 1ml

IZOPRENALIN

- neselektivní agonista beta receptorů, 5ug/min
- účinek: stimulace beta 1 a beta 2 adrenergických receptorů
 - pozitivně inotropní účinek
 - pozitivně chronotropní účinek - zvýšení TF, zrychlení automacie
 - vasodilatace v plicním řečišti (bez ovlivnění průtoku renálním a mezenterickým řečištěm)
- indikace: prevence bronchospasmu a plicní hypertenze při anestezii
 - terapie bradykardie
- kontraindikace - tachykardie
 - intoxikace digitalisem
 - současné podávání s adrenalinem (díky beta 2 vasodilataci v kosterních svalech snižuje střední i diastolický tlak)



Table 3: Specific treatment options for bradycardia due to drug toxicity.

Drug causing bradycardia	Treatment	Comments
Beta-blocker	Glucagon	First-line antidote 2–10 mg bolus followed by 2–5 mg/h infusion
	Inotropes: adrenaline, dobutamine, -isoprenaline	Competitive beta-receptor agonists High doses often required to overcome the effect of beta-blockade
Calcium channel blocker	Intravenous calcium	First-line antidote Partially overcomes calcium blockade Calcium chloride or calcium gluconate can be given as boluses or infusion—monitor levels
	Glucagon	Can be used as bolus or infusion: 2–10 mg bolus followed by 2–5 mg/h infusion
Digoxin	Digoxin-specific antibodies (Fab fragments)	First-line antidote Allergenic and expensive. Only to be used in life-threatening arrhythmias attributed to digoxin.

KARDIOSTIMULACE

- dočasná x trvalá
- síňová x komorová
- 1dutinová x 2dutinová x biventrikulární

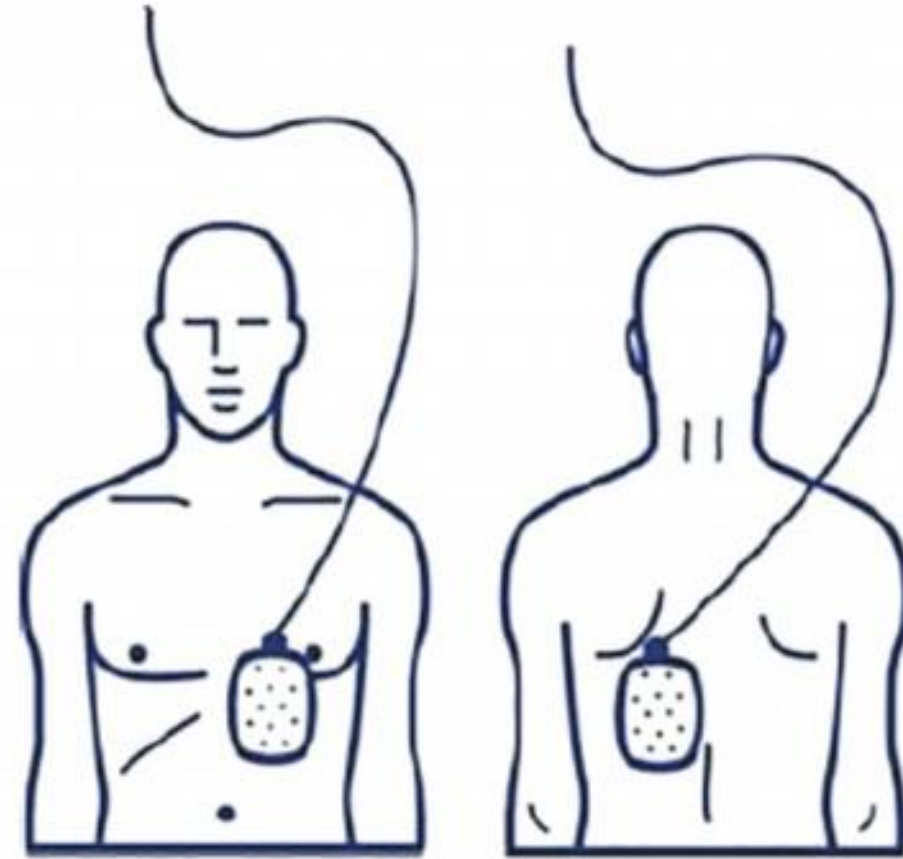
DOČASNÁ KARDIOSTIMULACE

- indikována v akutní léčbě výrazně symptomatických nebo život ohrožujících bradyarytmií, kdy klinický stav neumožňuje vyčkat na kardiostimulaci trvalou nebo se předpokládá úprava poruchy rytmu, v případě že pacient nereaguje na farmakoterapii
- AVB IIst 2.typu, pokročilé AV bloky či kompletní AV blok na infrahisální úrovni
- předávkování digitalisem, BB
- profylaktické zajištění při výkonech s vysokým rizikem rozvoje AV-blokády jako je TAVI, alkoholová septální ablace

DOČASNÁ KARDIOSTIMULACE

- zavádí se nejč. cestou podklíčkové či jugulární žíly do hrotu PK za kontrol EKG
 - speciální plovoucí elektroda - velikosti 4-6F
- transezofageální - zavádí se jako NGS do úrovně PK (silnější elektrody), nepoužívá se
- transtorakální - pomocí speciálních elektrod, kdy jedna se nalepí vpravo parasternálně a druhá mezi lopatky pacienta (elektrody umístit na kostnaté povrchy)
 - nutná vysoká voltáž! (50V a více)
 - u pacientu při vědomí začínáme nižšími voltáží např: u pacientu v bezvědomí se iniciálně nastavuje vysoká voltáž která se postupně snižuje
 - pouze u nemocných v bezvědomí nebo analgezií! velmi bolestivá
- ověření stimulace pomocí oxymetru nebo palpačně! EKG může být nevytěžné

 **Anterior-Posterior Placement
for Pacing (Standard)**



**Anterior-Apex Placement for Pacing
(Optional)**



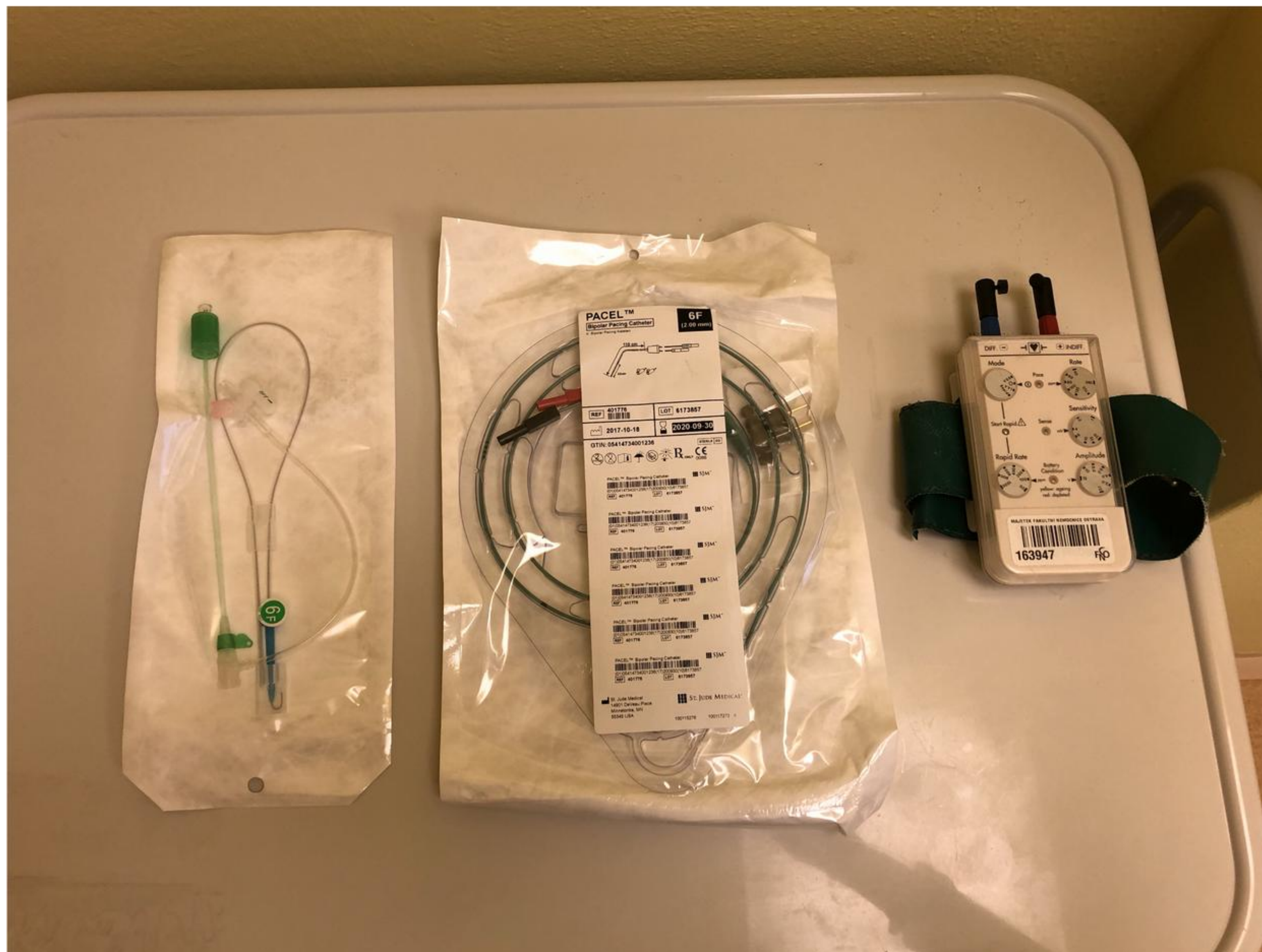
Figure 3: Placement of defibrillator patches for transcutaneous pacing.

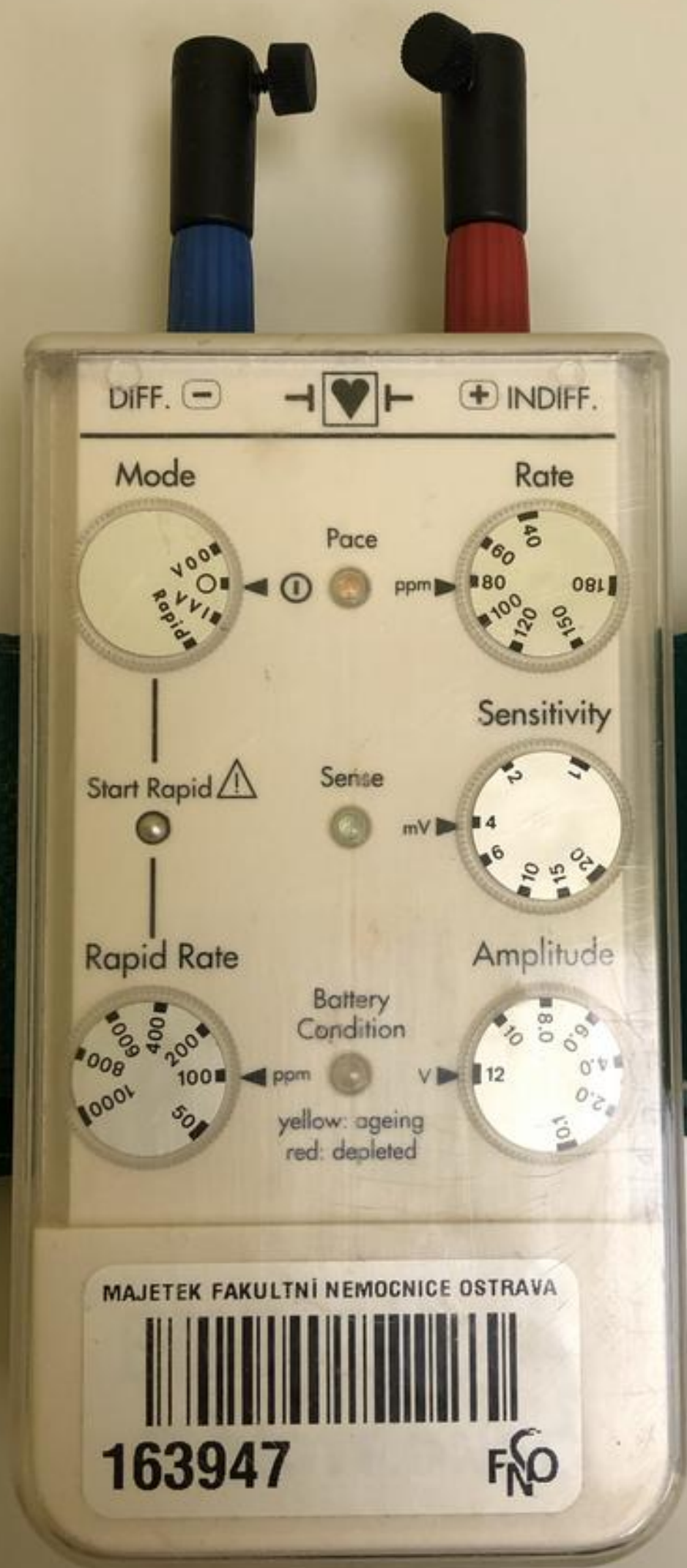
DOČASNÁ KARDIOSTIMULACE

- EKG - stimulační peaky
- RTG snímek - k vyloučení PNO, ověření polohy elektrod
- kontroly stimulačního práhu - odpovídá nejnižší hodnotě stimulů při níž je zachována stimulační funkce

- Komplikace
 - PNO
 - zalomení zavaděče
 - vzduchová embolie
 - infekce - zdvojnásobuje riziko infekce následné TKS
 - hemoperikard → tamponáda

DOČASNÁ KARDIOSTIMULACE





Undersensing . . . Overpacing

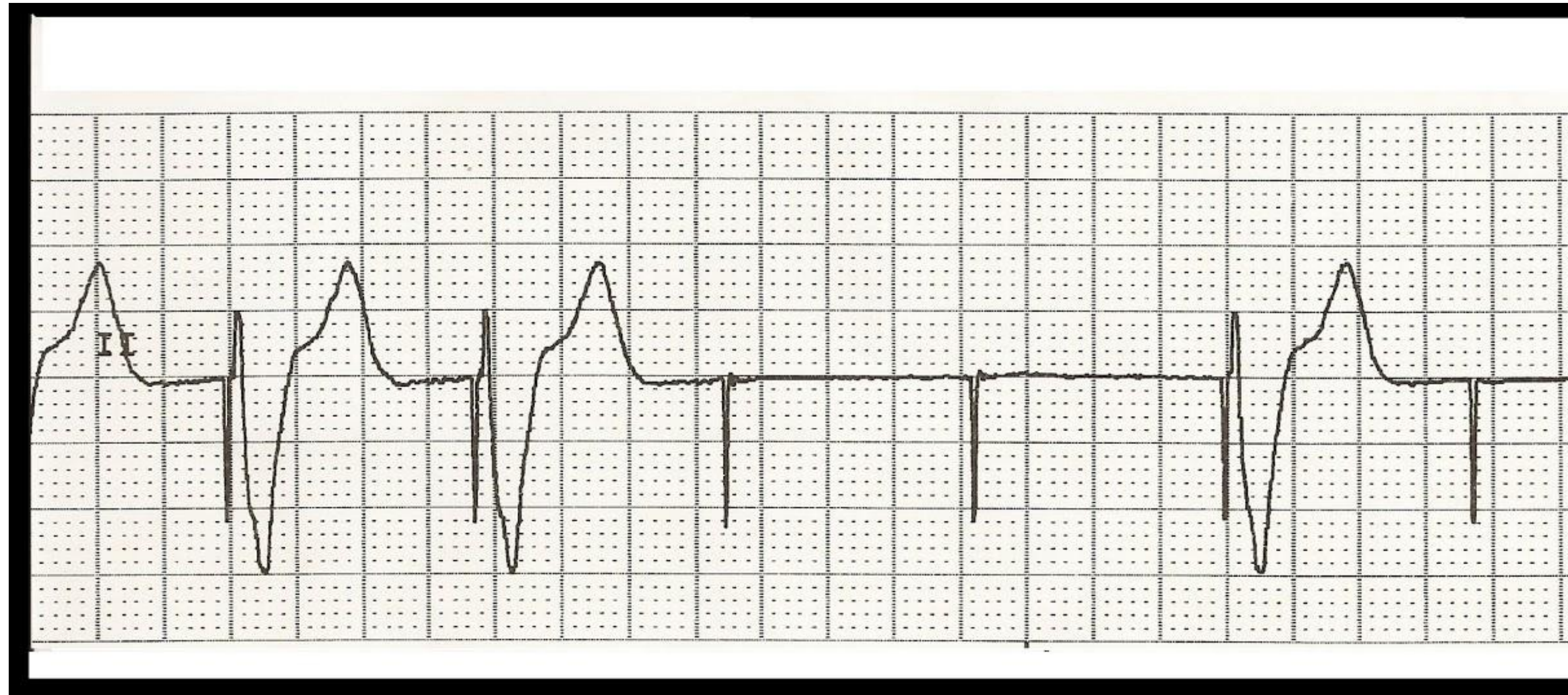
- Pacemaker does not “see” the intrinsic beat, and therefore does not respond appropriately

Intrinsic beat
not sensed

Scheduled pace
delivered

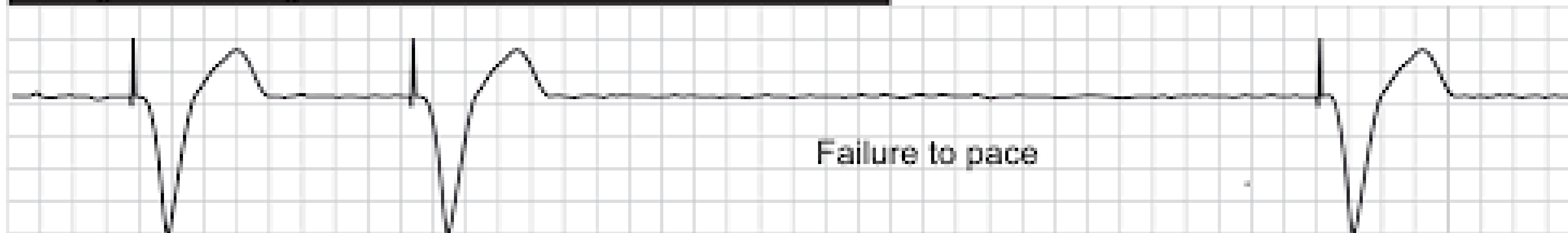


VVI / 60



Pacing failure during atrial fibrillation

V1



STIMULAČNÍ REŽIMY

- 1. Místo označuje stimulovanou dutinu
 - A - atrium, V - ventricle, D - dual
- 2. Místo označuje senzovanou (snímanou) dutinu - A,V,D
- 3. Místo je písmeno označující vztah snímané a stimulované dutiny
 - I - inhibice x T - triggering (spouštění), D - dual
- 4. Místo označuje režim zrychlování stimulační frekvence při zátěži - R (rate response)

STIMULACE SÍNÍ I KOMOR

Obr. 20.20. Atrioventrikulární sekvenční stimulace. Stimulační artefakty předcházejí jak vlnu P, tak komplex QRS. Komplex QRS je rozšířen a má tvar LBBB ←



Veselka J, Rohn V et al. Kardiovaskulární medicína

Zadejte titulek

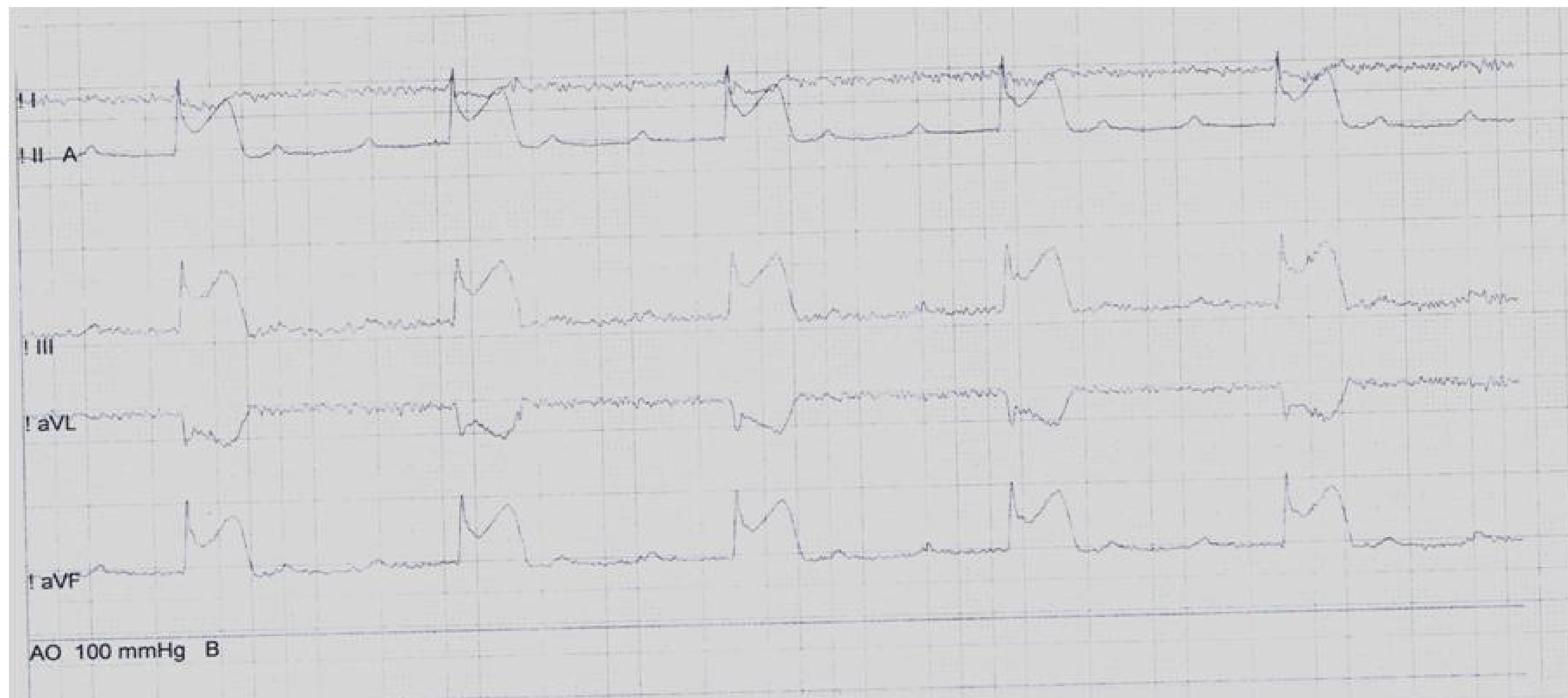
INDIKACE KARDIOSTIMULACE

Tab. 20.2. Nejčastější indikace k trvalé kardiostimulaci, volba stimulačního systému a stimulačního režimu ←

onemocnění	podmínky indikace	stimulační soustava	stimulační režim
AV-blok III. stupně	nejsou	2D	DDD, VDD
AV-blok II. stupně 2. typu	nejsou	2D	DDD, VDD
AV-blok II. stupně 1. typu	symptomy	2D	DDD, VDD
syndrom chorého sinu	symptomy	2D	DDD(R), AAI-DDD, AAI(R)
fibrilace síní s pomalou komorovou odpovědí	symptomy asystolie > 5 s, pokud není jasná korelace mezi symptomy a bradykardií	1D	VVI(R)
fibrilace síní s kompletním AV-blokem	nejsou	1D	VVI(R)
hypersenzitivní karotický sinus	asystolie > 3 s se symptomy při masáži karotického sinu	2D	DDI
bifascikulární blok	opakované synkopy nejasné etiologie nebo HV-interval > 100 ms nebo infrasisální blok při EFV	2D, 1D	DDD, VDD, VVI
neurokardiogenní synkopa kardioinhibiční	pouze u výrazně symptomatických nemocných nad 40 let věku nereagujících na farmakologickou terapii	2D	DDI
srdeční selhání	EFLK < 35 % NYHA III-IV. st. QRS > 120 ms optimální farmakoterapie nebo EFLK < 35 % NYHA II. st. QRS > 150 ms optimální farmakoterapie	BIV	DDD BIV, u fibrilace síní VVI BIV

INFARKT MYOKARDU

- Infarkt v povodí pravé koronární artérie —> AV blokády suprahisální (AVB [I.st](#), AVB [II.st](#) 1.typu, AVB [III.st](#) s pohotovým náhradním rytmem a TF >35/min)



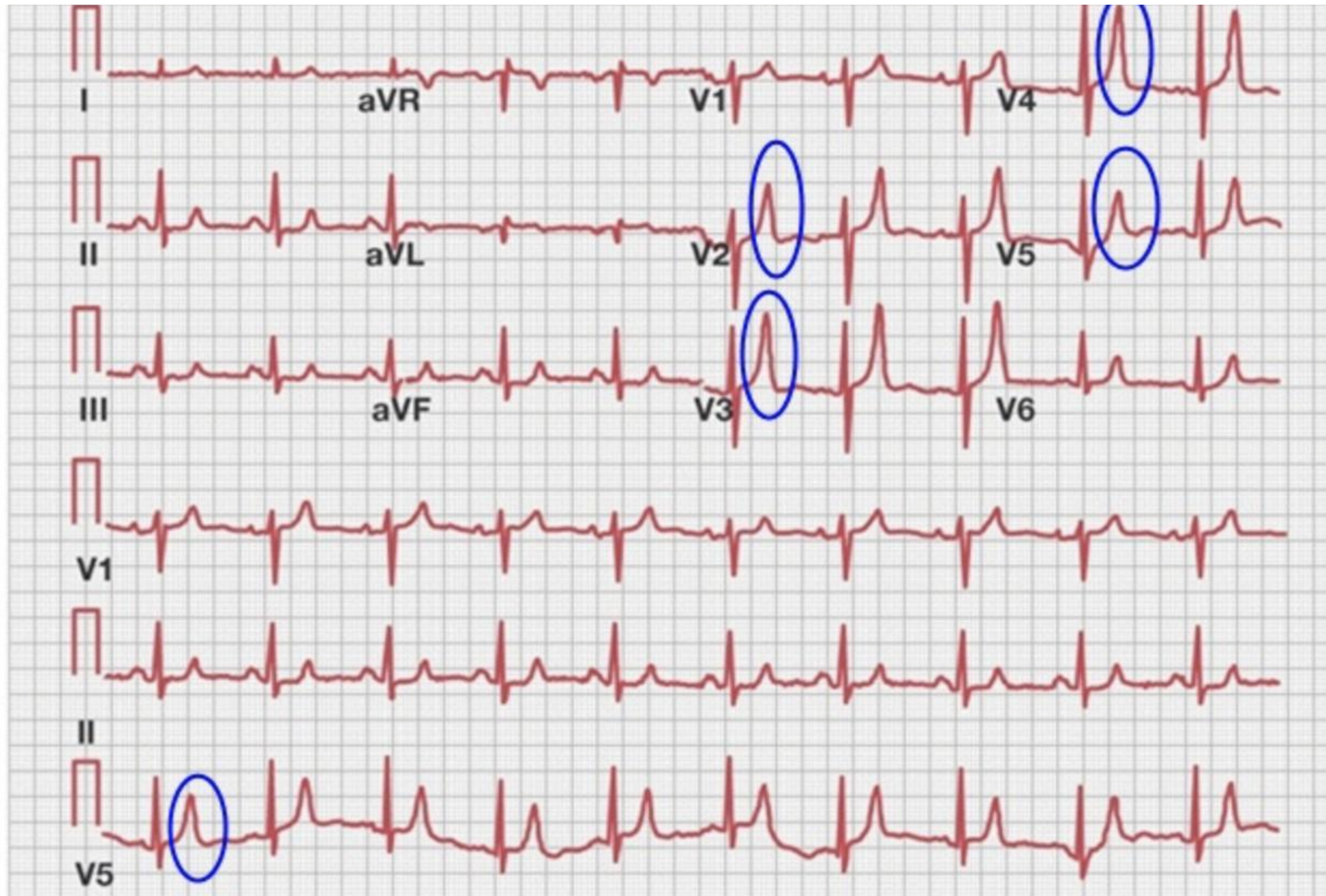
- Infarkt v povodí levé věnčité tepny a zní odstupující septální větve prokrvující Hisův svazek —> infrahisální poruchy vedení AVB [II.st](#) 2.typu, AVB [III.st](#) s nepohotovým náhradním rytmem a tepovou frekvencí <35/min

ZÁNĚTLIVÉ ONEMOCNĚNÍ MYOKARDU

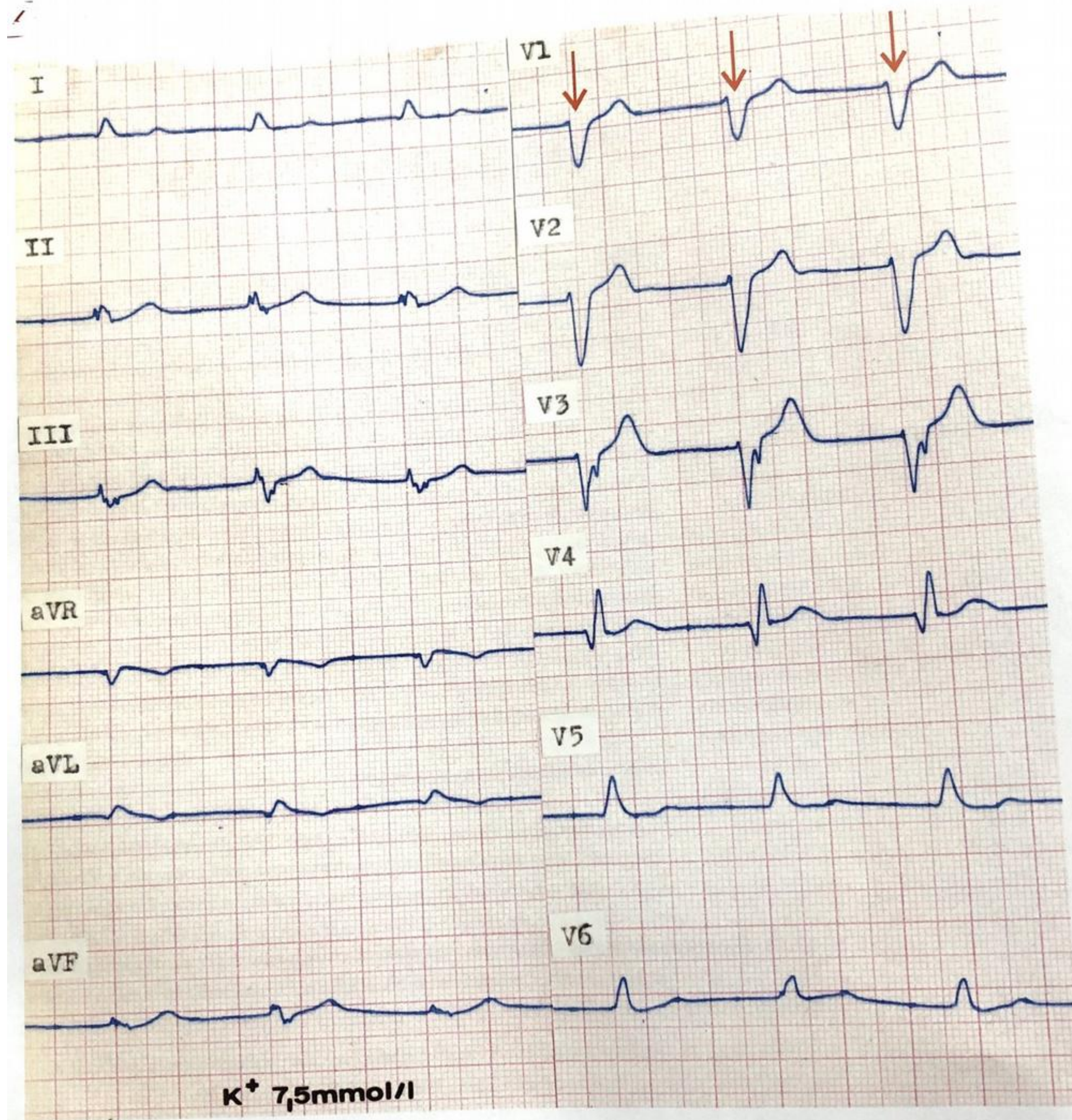
- lymeská kardiitida - nejčastěji AVB [III.st](#) - CAVE! Reversibilní po 2-3 týdnech ATB terapie
- postihuje AV uzel - poruchy převodu od AV [I-III.st](#)
- indikována kont. monitorace
- po ATB terapii ústup EKG změn do 2-3týdnů

MINERÁLOVÉ DYSBALANCE

➤ hyperkalémie - lehká

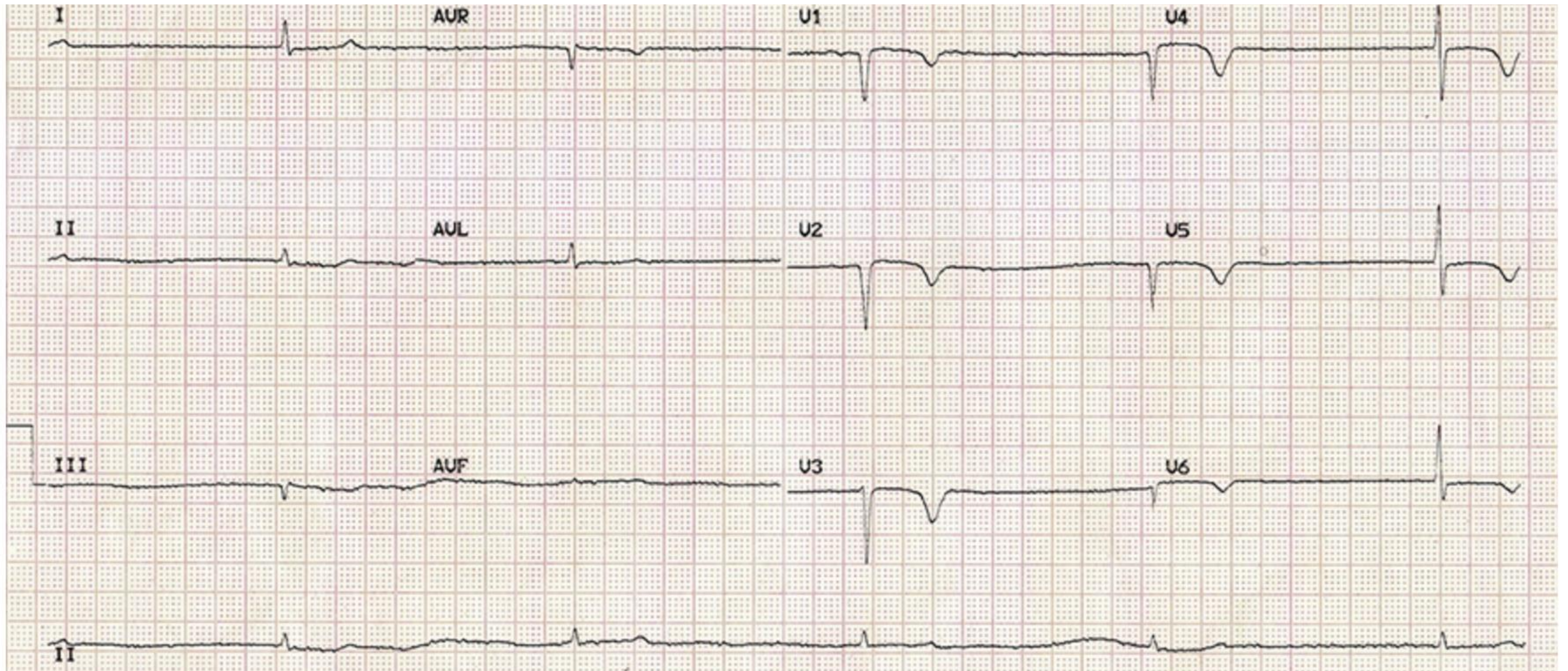


➤ hyperkalémie - závažná

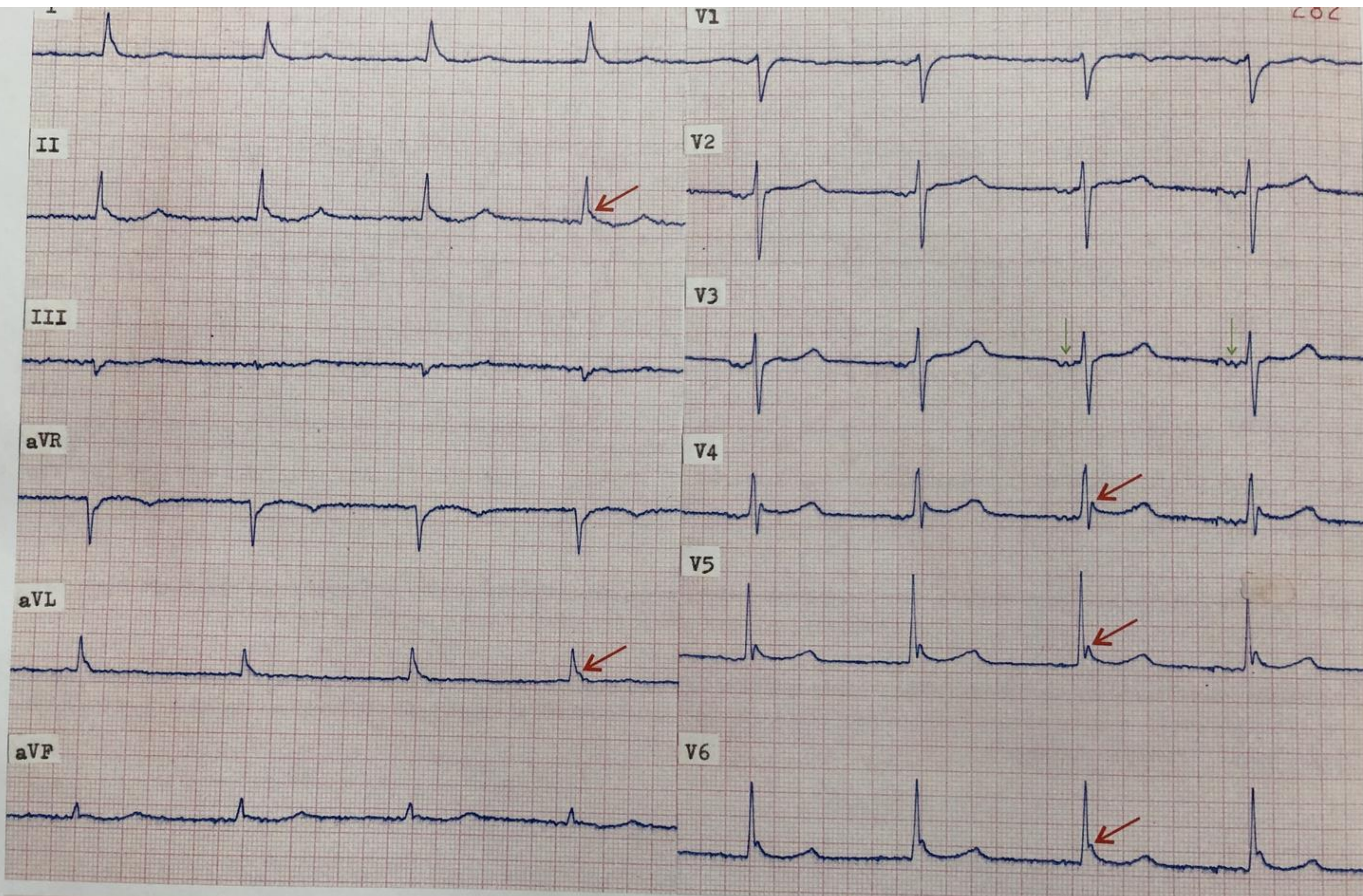


HYPOTYREÓZA

- Myxedémová triáda - sinusová bradykardie, ploché p vlny, široké, nízká QRS voltáž (myxedém - izolant), široké negativní T vlny, prodloužení QT, ↓ metabolismu



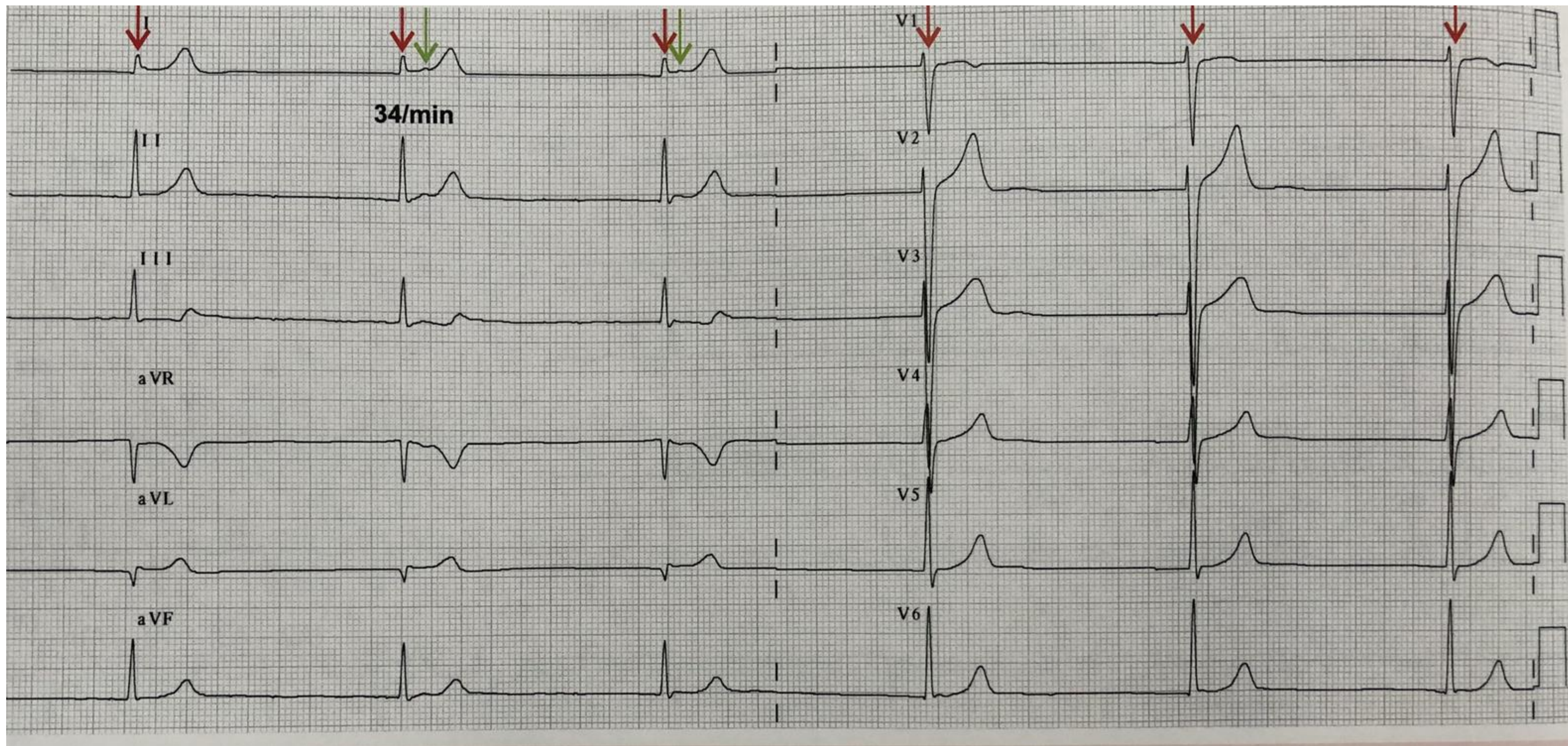
HYPOTERMIE



- metabolismus,
↓ jako u hypothyry.

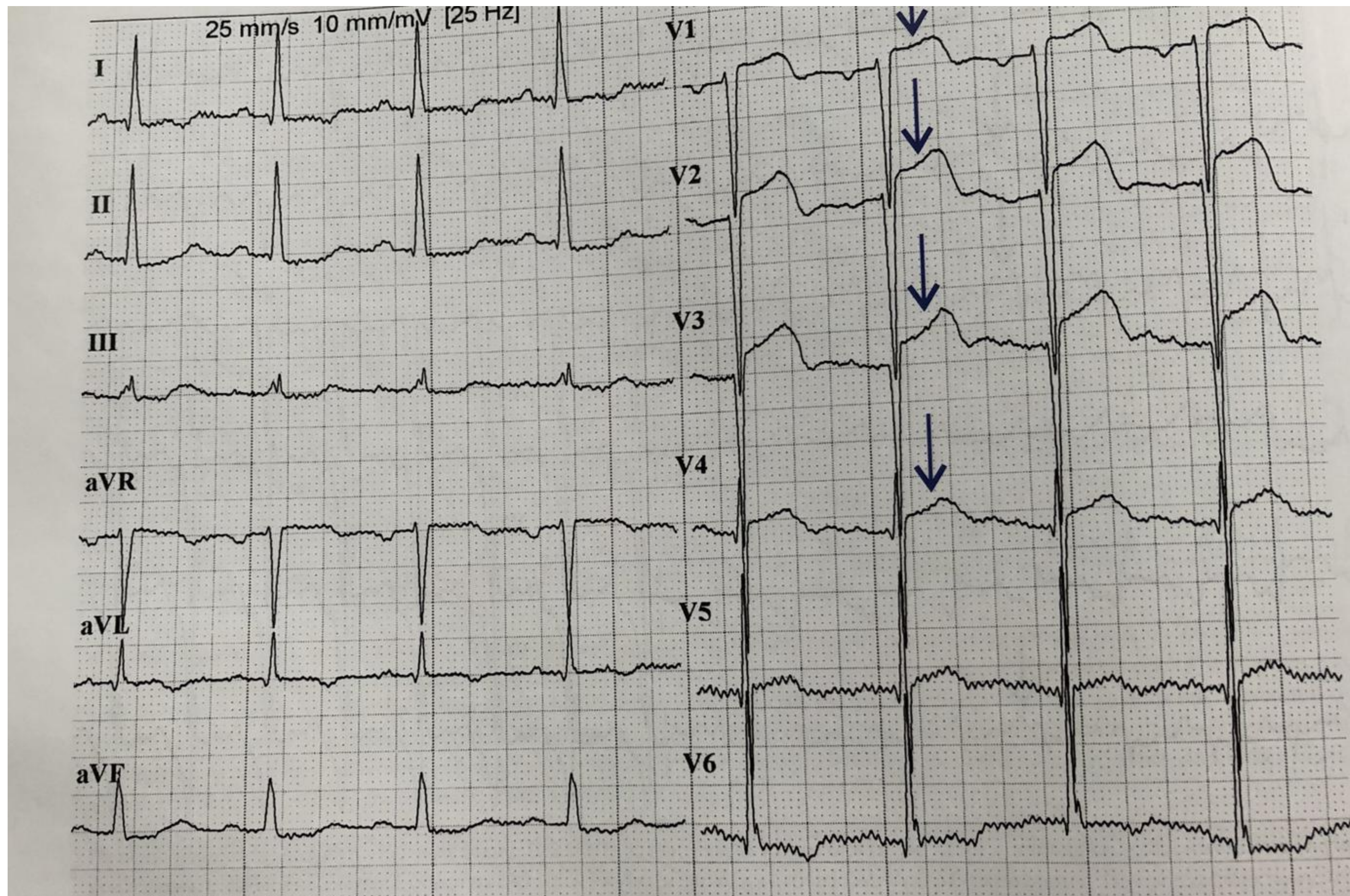
- ▢ J vlna
(Osbornova) -
červené šipky,
inferolat. svody
- ▢ riziko maligní
arytmie

ANOREXIE - VEGETATIVNĚ PODMÍNĚNÁ



vyčerpaná vegetativní aktivita

NITROLEBNÍ HYPERTENZE

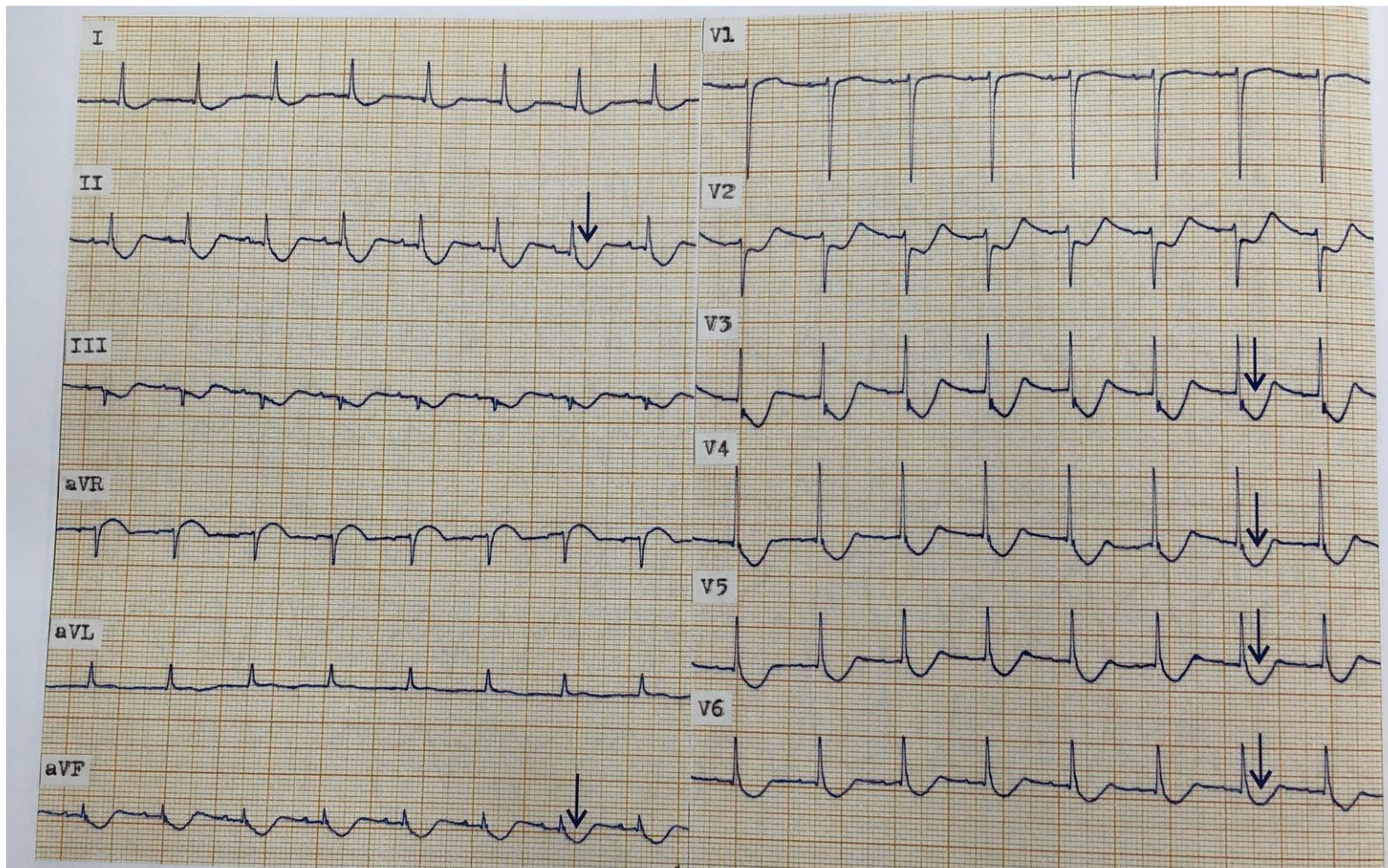


- nejasný mechanismus
- bradykardie
- modifikuje repolarizační fázi (nespecifické změny, inverze T vln)
- U vlna

FARMAKA ZPOMALUJÍCÍ TVORBU I VEDENÍ

- antiarytmika
 - farmaka zpomalující tvorbu i vedení - BB, non-dihydropyridinové blokátory Ca kanálů, digoxin, propafenon, amiodaron, sotalol
 - farmaka zpomalující tvorbu na úrovni SA uzlu - ivabradin

ÚČINEK DIGITALISU



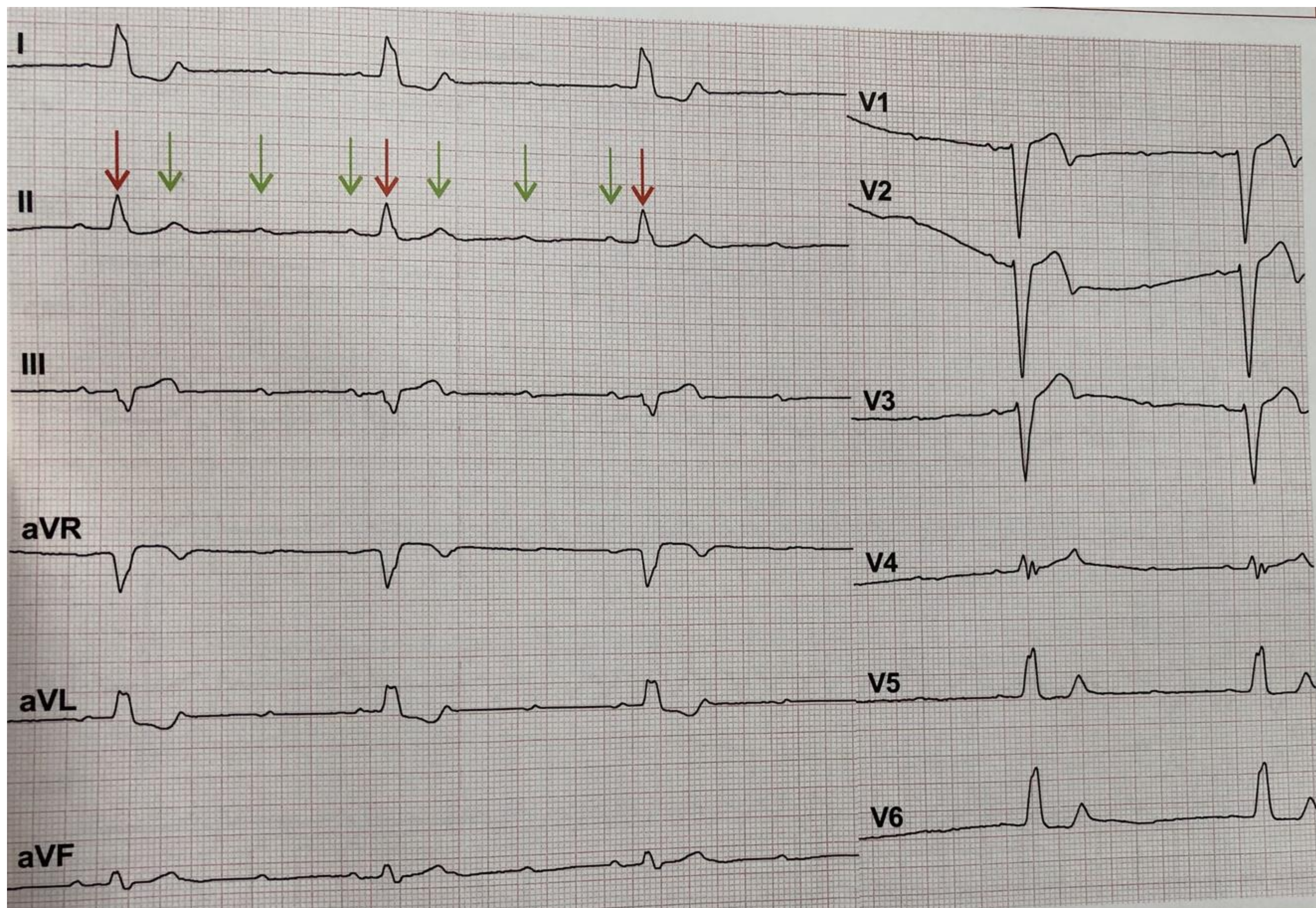
zpomaluje vedení
na všech
úrovních
převodního
systému

SA i AV blokády

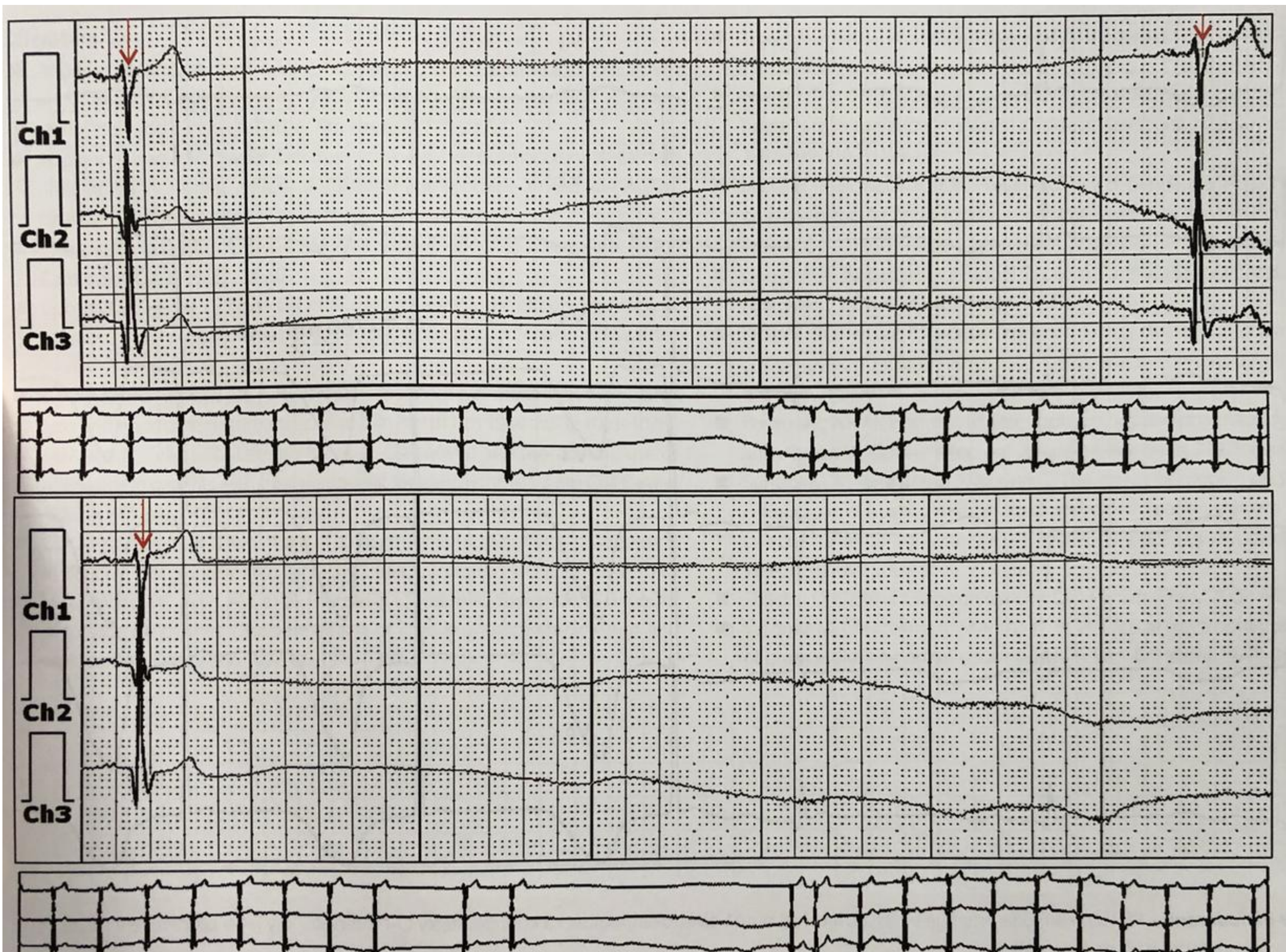
↑
dráždivost
buněk

VLIV VERAPAMILU

- vyvolává AV bloky
- aberrace QRS není součástí léčby verapamilem!

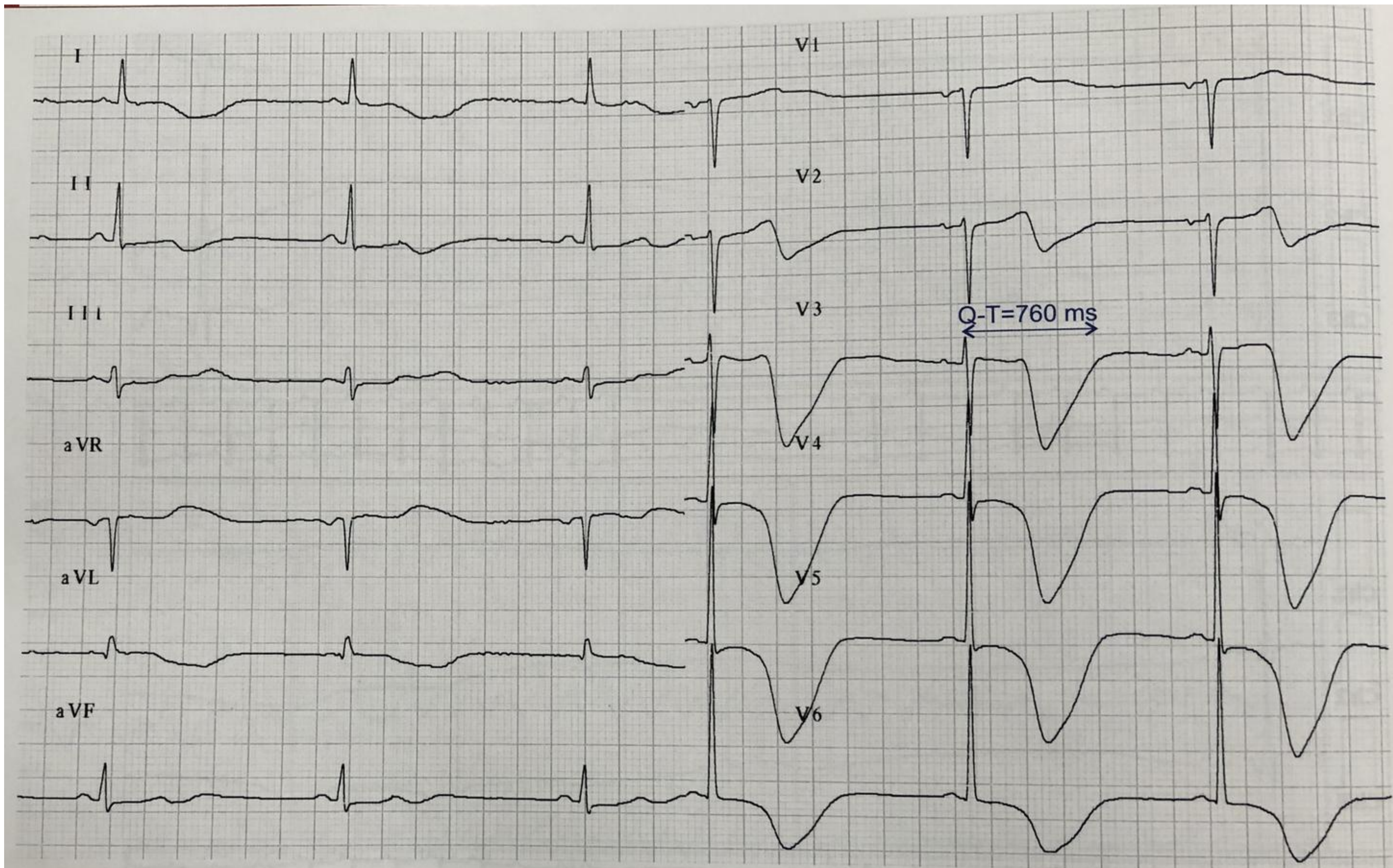


VLIV BB



- vliv na SA uzel, snižují též vliv sympatiku na AV uzel

VLIV AMIODARONU

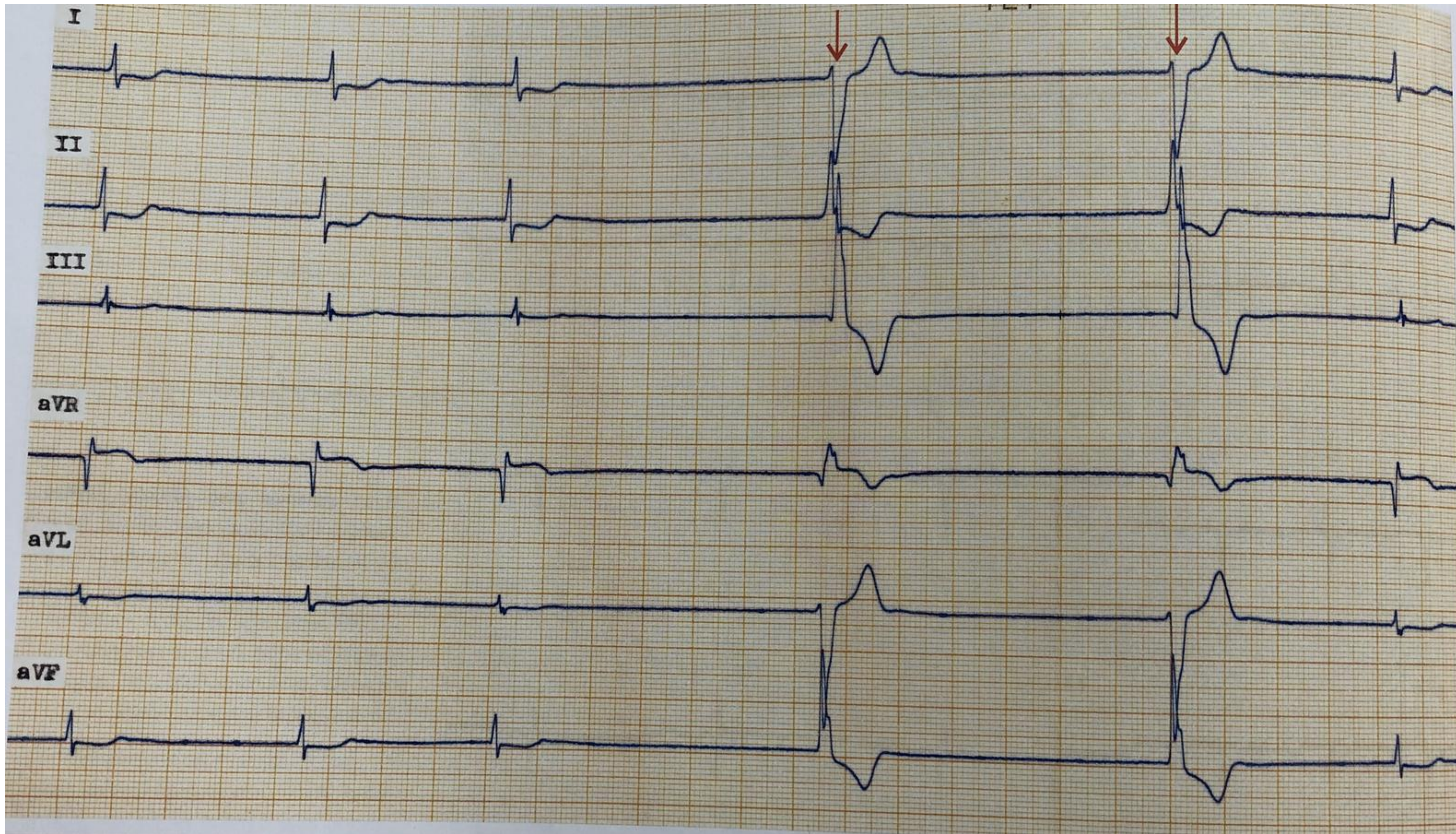


NÁHRADNÍ RYTMY - SEKUNDÁRNÍ CENTRUM -

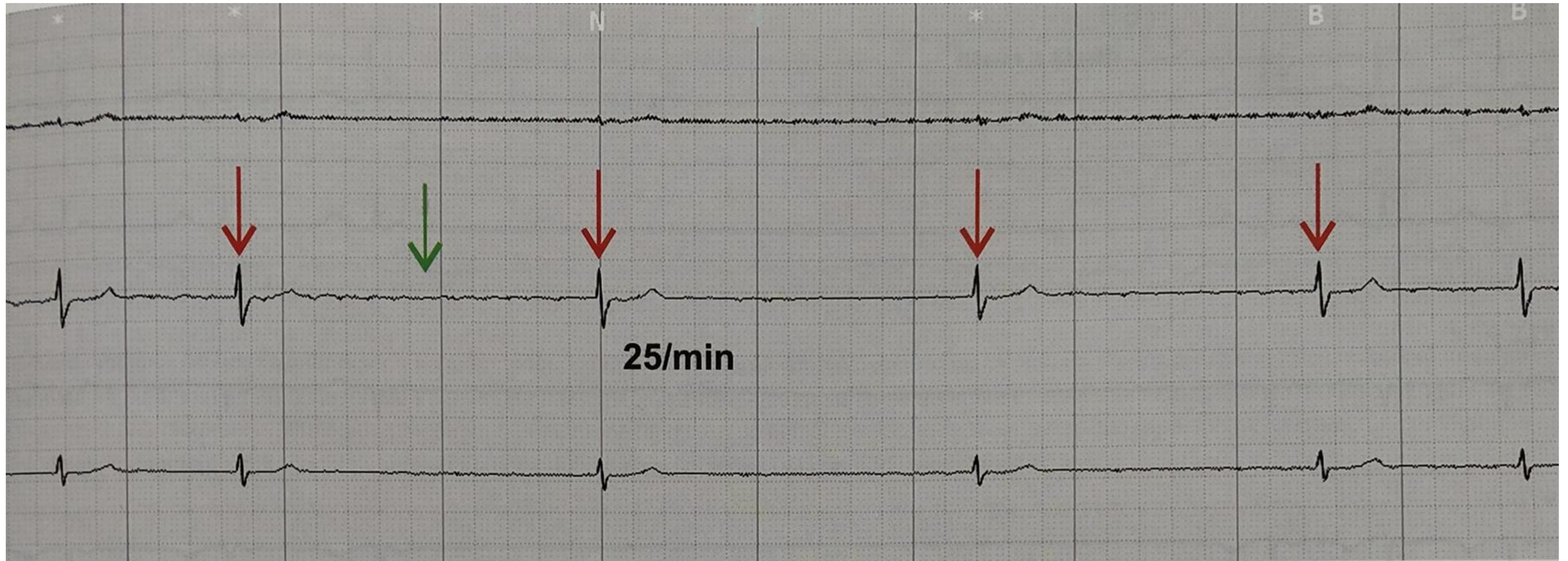


- selhání SA uzlu
- frekvence 40-60/min
- QRS štíhlý
- vlna p má retrográdní charakter

NÁHRADNÍ RYTMY - TERCIÁLNÍ CENTRUM



FIBRILACE SÍNÍ S POMALOU ODPOVĚDÍ KOMOR



DĚKUJI ZA POZORNOST



Zatleskejme lidem,
co dnes ráno vstali



A PŘIŠLI NA PŘEDNÁŠKU