

# Bradyarytmie a raménkové blokády

## Bradyarytmie

Bradykardické poruchy vznikají buď poruchou v sinusovém uzlu, nebo bloádou vedení vzruchu ze síní na komory. Nejčastější je sinusová bradykardie.

## Sinusová bradykardie

Jedná se o zpomalení srdeční frekvence  $< 60/\text{min}$ . Fyziologicky se vyskytuje v situacích, kdy převládá vagová aktivita (spánek). Normální hodnotu najdeme u sportovců, kdy dosahuje i 40 tepů za minutu. Mezi možné **příčiny** patří např.: hypotyreóza, hypotermie, nitrolební hypertenze, AIM spodní stěny, sick sinus syndrom. Často je také navozena iatrogeně betablokátry, verapamilem, digitalisem, amiodaronem.

**Terapie** - u symptomatických jedinců atropin 0,5-1 mg i.v. <sup>[1]</sup>

## Sick sinus syndrom

Jedná se o trvalou nebo záchvatovitou sinusovou bradykardii, až zástavy sinusového uzlu (sinus arrest). Může být střídán záchvaty flutteru/fibrilace síní. Dochází k poruše tvorby vzruchů, která může být funkční/anatomická a přechodná/trvalá.

## Etiologie

- Idiopatické degenerativní poškození v oblasti SA uzlu,
- ICHS,
- kardiomyopatie,
- zvýšená vagotonie,
- endokrinopatie,
- farmaka,
- přímé poškození sinusového uzlu.

## Klinický obraz

Většina pacientů je asymptomatická, jinak palpitace, závratě, zmatenost, presynkopy, synkopy,  $\downarrow$  MSV.

## Diagnostika

Na EKG pozorujeme pomalou nebo nepravidelnou sinusovou akci, různé náhradní rytmy nebo naopak paroxysmy tachykardie. Negativní vliv vegetativního nervového systému potvrzuje schopnost sinusového uzlu zvýšit SF při fyzické zátěži (potvrzujeme ergometrií). Holter EKG ukazuje variabilitu SF během dne a noci, epizody sinusových pauz nebo výskyt jiných závažných poruch rytmu.

## Terapie

Asymptomatictí pacienti léčbu nevyžadují. Při bradykardii s poruchou hemodynamiky indikujeme implantaci kardiostimulátoru.

## Sinusová zástava (sinus arrest)

Jedná se o různě dlouhý výpadek v SA uzlu. Při delší pauze se může vyskytnout junkční či idioventrikulární stah. Může se klinicky manifestovat synkopou.

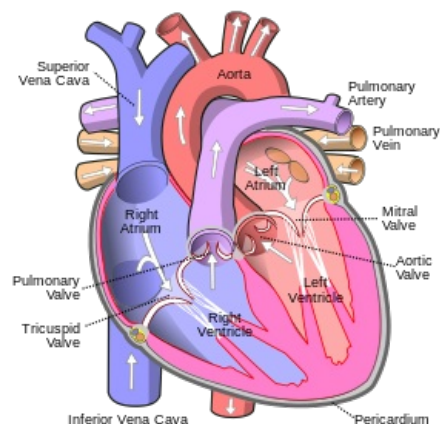
**Terapie** - u symptomatických jedinců atropin 0,5-1 mg i.v. <sup>[1]</sup>

## Sinoatriální blokáda

Má tři stupně, ale klinický význam má jen III. stupeň, při kterém se nepřevede ze sinusového uzlu impuls na myokard síně  $\rightarrow$  výpadek jednoho srdečního stahu. Na EKG chybí celý P-QRS-T komplex.

**Terapie** - u symptomatických jedinců atropin 0,5-1 mg i.v. <sup>[1]</sup>

## Atrioventrikulární blokády



Srdce

Jedná se o poruchu převodu depolarizační vlny na komory. Blokáda je nejčastěji v AV uzlu (suprahisálně), ale může se vyskytnout i v Hisově svazku (intrahisálně) nebo infrahisálně.

## Etiologie

- AIM (zejména spodní AIM při uzávěru ACD),
- zánět - virové myokarditidy, borelióza, Chagasova choroba,
- trauma,
- bradykardizující léky - digoxin, betablokátory,
- idiopatická fibróza,
- kardiomyopatie.

## Dělení

### 1. stupeň

Prodloužené AV vedení vzruchu, proto  $PQ > 0,2$  s. Karditida při akutní revmatické horečce, intoxikace digoxinem,  $\beta$  blokátory. Klinicky nezávažná, nutno na ní brát ohled při medikaci výše uvedenými léky.

### 2. stupeň

Intermitentní výpadky vedení ze síní na komory (některé vzruchy se nepřevedou na komory), na EKG se vyskytují P vlny nenásledované QRS komplexem.

#### A-V blok II°, Mobitz typ I (Wenckebachova perioda)

S každým převedeným vzruchem se porucha stupňuje a prodlužuje se doba vedení vzruchu ze síní na komory. Porucha vedení se nakonec vystupňuje tak, že se vzruch ze síní na komory nepřevede. Vznikne dočasná úplná blokáda A-V převodu. Nepřevedení vzruchu umožní „zotavení“ převodního systému a obnovení A-V převodu. Tento děj se periodicky opakuje. Interval od jedné úplné A-V blokády k další úplné A-V blokádě se nazývá Wenckebachova perioda.

Čím je porucha závažnější, tím dříve dojde k úplnému A-V bloku a tím bude Wenckebachova perioda kratší. Obvyklý poměr A-V převodu bývá 5:4, 4:3 a 3:2. V nejzávažším případě se Wenckebachova perioda může zkrátit tak, že k úplnému A-V bloku dojde po každém úspěšném A-V převodu. Převodní systém zvládne jeden přenos vzruchu ze síní na komory, ale další A-V přenos již nezvládne. Této poruše se říká *fixní Wenckebachova perioda*. Je zde poměr A-V převodu 2:1 (převede se každá druhá P vlna).

*Fixní Wenckebachova perioda*, na rozdíl od A-V blokády *Mobitz II*, není jasnou indikací k implantaci kardiostimulátoru. Výjimkou je symptomatická bradykardie u fixní Wenckebachovy periody. Klesne-li například frekvence nemocného S-A uzlu na 60/min, pak při A-V převodu 2:1 bude frekvence QRS a komorových systol 30/min a to již zpravidla způsobí významný pokles minutového srdečního výdeje. Je-li funkce S-A uzlu v pořádku, vyřeší sympatický systém A-V blokádu 2:1 stimulací S-A uzlu k vyšší frekvenci uzlu, např. na 120/min k udržení frekvence QRS (systol komor) 60/min.

#### EKG nález

Na EKG je před každým **QRS komplexem vlna P**, rytmus je sinusový a QRS komplex trvá **maximálně 0,12 s**. S každým dalším P-QRS komplexem se postupně více a více prodlužuje **PQ interval** tak, jak se stupňuje porucha A-V převodu. Při vzniku úplné A-V blokády se na EKG zobrazí P vlna (doklad depolarizace síní), která není následována QRS komplexem (doklad úplné A-V blokády). Po pauze se na EKG objeví **P-QRS komplex**, zpravidla s normálním P-Q intervalem (doklad obnoveného A-V vedení).

#### Lokalizace léze

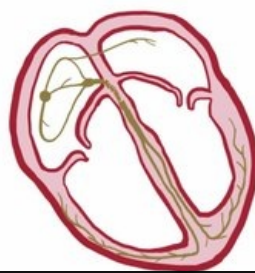
Léze v převodním systému je lokalizována převážně v A-V uzlu, méně často v Hisově svazku. Lokalizaci poruchy nelze určit z povrchového EKG, ale pouze při invazivním elektrofyziologickém vyšetření.

#### A-V blok II°, Mobitz typ II.

Při běžné srdeční frekvenci poškozené místo nezvládne převádět všechny řídící impulsy z A-V uzlu na komory. Každý převedený impuls navodí úplnou blokádu A-V převodu (obě Tawarova raménka nevedou). Místo poruchy potřebuje určitou dobu na zotavení k tomu, aby mohlo dojít k dalšímu A-V převodu. Při nejmírnějším stupni poruchy se řídící impulsy ze supraventrikulární oblasti převádí na komory v poměru 2:1 (P-P-QRS). Při vyšším stupni poruchy se poměr A-V převodu zvyšuje na 3:1, 4:1 atd. Při další progresi Tawarovo raménko zcela přestane vzruchy vést a vzniká úplná A-V blokáda III° (je blok vedení v obou Tawarových raménkách).

Tento typ A-V blokády je nestabilní a zpravidla progreduje do kompletní A-V blokády III° s komorovou bradykardií, v horším případě s asystolií a synkopou (Adams-Stokesův syndrom). Proto je nález **Mobitz II na EKG velmi důležitý** a je indikací k uložení nemocného na monitorované lůžko a k časně implantaci kardiostimulátoru. Z výše

## ATRIOVENTRICULAR BLOCK (AV)



## FIRST DEGREE AV BLOCK

Delayed... but still makes it  
PR interval > 200 ms

Symptoms: usually none

Treatment:  
↳ identify electrolyte imbalances  
or causes from medication



Video v angličtině, definice, patogeneze, příznaky, komplikace, léčba

uvedených důvodů by neměl být název Mobitz II používán pro A-V blokádu s převodem 2:1 a QRS komplexem kratším než 0,12 s. Před indikací k implantaci kardiostimulátoru je nutné vyloučit reverzibilní příčiny poruchy A-V vedení: nestabilní ICHS, bradykardizující léky (betablokátory, verapamil nebo diltiazem, digoxin), hyperkalémie a hypotyreóza. Okolo 20 % nemocných s A-V blokádou 2:1 má intermitentní lézi v Hisově svazku a preexistující trvalou blokádu vedení v jednom z Tawarových ramének (P-P-QRS...; a QRS širší než 0,12 s). Z hlediska lokalizace léze jde o fixní Wenkebachovu periodu s A-V převodem 2:1 a tato porucha zpravidla zpravidla nemá riziko významné bradykardie jako A-V blokáda Mobitz II°. Z běžného záznamu EKG však tyto poruchy nelze odlišit. V obou případech bude QRS komplex širší než 0,12 s, každému QRS komplexu budou předcházet 2 P vlny a P-Q interval bude konstantní.

#### EKG nález

Na EKG je **větší počet P vln na jeden QRS komplex** (P-P-QRS ... P-P-P-QRS ... P-P-P-P-QRS). Interval **PQ je konstantní** (komory jsou řízeny ze supraventrikulární oblasti a je-li to S-A uzel zůstává sinusový rytmus. **QRS je širší než 0,12 s** (je porucha komorového vedení – blokáda Tawarova raménka).

#### Lokalizace léze

Léze v převodním systému je v 80 % těchto poruch lokalizovaná v jednom z **Tawarových ramének**. Léze je distálně od bifurkace Hisova svazku za situace, kdy druhé Tawarovo raménko vůbec nevede (současně úplná blokáda vedení v kontralaterálním Tawarově raménku).

### 3. stupeň

Trvalá úplná A-V blokáda. Žádný ze vzruchů vzniklých supraventrikulárně se nedostane na komory.

Vzniká buď jako progresí blokády typu Mobitz II° a nebo náhlým poškozením převodního systému, například u akutního infarktu myokardu.

A-V blok III° s komorovým rytmem je jasnou indikací k implantaci kardiostimulátoru. S implantací se vyčkává u reverzibilních příčin bloku A-V vedení (akutní diafragmatický infarkt myokardu, bradykardizující léky, hyperkalémie, hypotyreóza, infekční endokarditida). Naproti tomu při vzniku A-V blokády III° u akutního anteroseptálního infarktu myokardu se implantace kardiostimulátoru neodkládá. U A-V bloků III° s QRS komplexem kratším než 0,12 s (40 % A-V bloků) většinou nedochází ke vzniku závažné bradykardie (náhradní centrum pro řízení komor je supraventrikulárně). Má-li náhradní centrum frekvenci vyšší než 40/min není tato úplná A-V blokáda indikací k implantaci kardiostimulátoru.

#### EKG nález

Na EKG záznamu se objevují **P vlny nezávisle na QRS komplexech širších než 0,12 s** (je junkční nebo idioventrikulární rytmus, zpravidla se SF < 40/min). Je zde A-V disociace, při které mají P vlny vyšší frekvenci než QRS komplexy. Spolehlivě lze A-V disociaci a A-V blokádu prokázat pomocí načárkování intervalů R-R z EKG na volný kus papíru. Při porovnání zakreslených R-R intervalů prokážeme neshodu s P-P intervaly a kratší P-P intervaly než R-R intervaly.

#### Lokalizace léze

V 61 % všech A-V bloků III° je léze lokalizována v jednom z Tawarových ramének při současném předchozím bloku vedení v kontralaterálním Tawarově raménku.

## Terapie

### 1. stupeň

- neléčí se.

### 2. stupeň

- odstranění potenciální příčiny - antiarytmická léčba, digoxin, hyperkalemie, ischemie myokardu, hypotenze
- typ I:
  - atropin: 0,02 mg/kg i.v., i.o., e.t., tj. 0,1 mg/5 kg (0,2 ml) u symptomatických jedinců;
- typ II:
  - alternativně isoprenalin 0,02 mg/kg;
  - implantace trvalého kardiostimulátoru
- dočasná kardiostimulace u symptomatických a u asymptomatických s AIM (především přední stěny) s AV blokem 2. stupně, RBBB či LBBB;

### 3. stupeň

- odstranění potenciální příčiny - antiarytmická léčba, digoxin, hyperkalemie, ischemie myokardu, hypotenze
- atropin nebo dočasná kardiostimulace při AIM s AV blokádou
- trvalá kardiostimulace u chronických symptomatických AV bloků s příznaky srdečního selhávání.

AV blokáda při IM je častá při obstrukci pravé koronární artérie (zásobuje junkční tkáň a Hissův svazek). Frekvenci převeze junkční tkáň a blokáda je tak většinou přechodná (7–10 dní).

Blokáda II. nebo III. stupně při IM je známkou rozsáhlého infarktu a proto horší prognózy. Při asystolii podáváme atropin + isoprenalin i.v. do doby, než se zavede přechodný pacemaker. Adamsův-Stokesův syndrom je charakterizován náhlou ztrátou vědomí bez varovných příznaků z důvodu několikasekundové komorové asystolie při Mobitz II. nebo kompletní AV blokádě. Mohou být křeče z ischemie mozku podobné epileptickému záchvatu, probrání se z ataky asystolie je ale na rozdíl od epilepsie velice rychlé a je následováno výrazným zčervenáním kůže.

Terapie: úder pěstí do prekordia, při neúspěchu kardiopulmonální defibrilace.

## Zásady implantace kardiostimulátorů

Kardiostimulátory – Přehled doporučených stimulačních režimů			
Diagnóza	Stimulační režim		
	Optimální	Možný	Nevhodný
Sick sinus syndrom	DDD(R)	AAI(R)	VVI, VDD
AV blokády	DDD	DD	AAI, DDI, VVI + VA kondukce
SSS + AV blokáda nebo raménková blokáda	DDDR, DDIR	DDD, DDI	AAI, VVI
Permanentní fibrilace síní resp.atypický flutter síní	VVI(R)	VVI	AAI, DDD
SSS nebo AV blokáda + paroxysmální síňové arytmie	DDDR + AMS	DDIR, DDDRP + AMS	VDD, AAI
Neurokard. synkopa, syndrom hypersenzitivity karot. sinu	DDI + hysteresis	DDD	AAI, VDD
Srdeční selhání	DDD BiV	VVIR BiV	AAI, VDD
Hypertrofická kardiomyopatie	DDD + optimalizované AV zpoždění	VDD, DDDR + optimalizované AV zpoždění	AAI, VVI
BiV: biventrikulární stimulace, DDDRP: dvoudutinová frekvenčně reagující stimulace s užitím preventivních algoritmů síňové stimulace u nemocných s paroxysmální fibrilací síní			
převzato z [2]			

## Raménkové blokády

### Blokáda pravého Tawarova raménka

**Blokáda pravého Tawarova raménka** (BPRT, angl. right bundle branch block, RBBB) je porucha vedení vzruchu myokardem vznikající v důsledku poškození převodního systému srdečního a mající za následek opožděnou depolarizaci (a tudíž činnost) pravé komory.

### Typy

Podle šíře QRS komplexu rozlišujeme **2** typy BPRT:

- kompletní BPRT** (QRS delší než 0,12 s, blokáda proximální části pravého Tawarova raménka);
- inkompletní BPRT** (QRS kratší než 0,12 s, blokáda distální části pravého Tawarova raménka).

Normální šíře komplexu QRS je 0,06–0,11 s.

### Etiologie

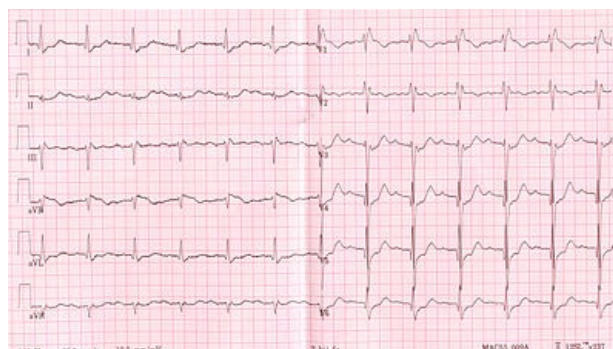
Samotná BPRT je hemodynamicky nevýznamná. Může nám však signalizovat poškození **pravého srdce**. BPRT se často vyskytuje u:

- cor pulmonale chronicum (tlakové přetížení pravého srdce);
- cor pulmonale acutum (embolie a. pulmonalis, tlakové přetížení pravého srdce);
- defekt septa síní (objemové přetížení pravého srdce);
- ischemická kardiomyopatie;
- kardiomyopatie vzniklá v důsledku chlopenní vady;
- kongenitální nebo idiopatická kardiomyopatie.

EKG obraz blokády pravého Tawarova raménka se může vyskytovat i u zdravých lidí. Jedná se zejména o inkompletní BPRT s normální šíří QRS komplexu u mladých vytrvalostních sportovců (při vytrvalostním sportu dochází k objemové zátěži pravé komory).



**Kompletní BPRT:** široký QRS komplex, obraz rSR' ve V1, hluboký široký kmit S s pozitivní P vlnou ve V6.



BPRT a AV blok I. stupně



## Diagnostika

Diagnostika BPRT se opírá o **EKG**. V případě **kompletní BPRT**:

- **QRS komplex je rozšířen nad 0,11 s** (3 malé čtverečky);
- ve svodech **V1-V2** (pravostranné svody, nad pravou komorou) pozorujeme obraz **rSR'**, **descendentní depresi ST úseku** a **negativní vlnu T** (pro kompletní BPRT je typické, že **R'** je vyšší než **r**);
- ve svodech **V4-V6, I a aVL** (levostranné svody, nad levou komorou) nacházíme **hluboký a široký kmit S** a **pozitivní vlnu T**.

V případě **inkompletní BPRT** trvá QRS komplex méně než 0,12 s.

## Diferenciální diagnostika

- Hypertrofie pravé komory,
- intraventrikulární blok,
- nespecifická převodní porucha,
- Brugadaův syndrom,
- syndrom preexcitace,
- zadní infarkt myokardu,
- komorový rytmus.

## Blokáda levého Tawarova raménka

**Blokáda levého Tawarova raménka** (BLRT, angl. left bundle branch block, LBBB) je porucha vedení vzruchu myokardem vznikající v důsledku poškození převodního systému srdečního a mající za následek **opožděnou depolarizaci** (a tudíž činnost) levé komory. Celá levá komora je depolarizována zprava z pravého Tawarova raménka, čímž dochází k **rozšíření** a **morfologické změně** komplexu QRS.

## Typy

Podle šíře QRS komplexu rozlišujeme **2** typy BLRT:

1. **kompletní BLRT** (QRS delší než 0,11 s);
2. **inkompletní BLRT** (QRS v rozmezí 0,06–0,11 s).

Normální šíře komplexu QRS je 0,06–0,11 s.

## Etiologie

Samotná BLRT je hemodynamicky nevýznamná. Signalizuje však poškození a/nebo zvýšenou zátěž levé komory, což může být způsobeno těmito stavy:

- kardiomyopatie,
- chlopenní vady levého srdce,
- hypertenze (hypertenzní kardiomyopatie),
- ICHS (ischemická kardiomyopatie).

## Komplikace

BLRT zvyšuje riziko srdečního selhání, IM, náhlé srdeční smrti, AV bloku II. stupně, AV bloku III. stupně.

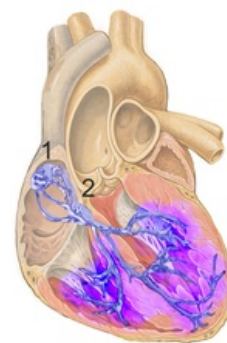
## Diagnostika

Diagnostika BLRT se opírá o **EKG**. V případě **kompletní BLRT**:

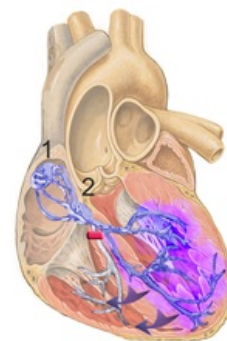
- **QRS komplex je rozšířený nad 0,11 s** (3 malé čtverečky) a **rozeklaný**, ve **V6** připomíná písmeno „M“ (RsR');
- ve **V1** pozorujeme obraz **QS** nebo **qRS** (qRS připomíná písmeno „W“);
- v laterálních svodech (V5, V6, I, aVL) dochází k **inverzi vln T** a descendentní depresi ST úseků (=sekundární repolarizační změny);
- osa je normální nebo deviovaná doleva.

V případě inkompletní BLRT trvá QRS komplex 0,06–0,11 s.

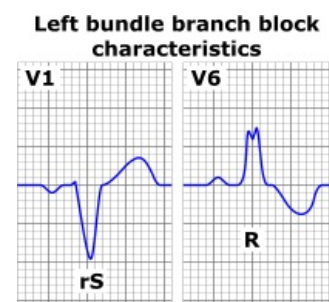
**⚠ Pozor! CAVE! BLRT znemožňuje diagnostiku IM. Máme-li u pacienta s blokádou levého Tawarova raménka podezření na IM (bolest koronárního původu), je vždy nutné tohoto pacienta hospitalizovat!!**



Fyziologické šíření vlny depolarizace



Šíření vlny depolarizace při BPRT



obraz „W“ ve V1 a „M“ ve V6

## Diferenciální diagnostika

- Hypertrofie levé komory,
- laterální IM,
- syndrom preexcitace.

## Terapie raménkových blokád

Řídí se přítomností a závažností základního organického onemocnění. Chronická, náhodně diagnostikovaná raménková blokáda nepředstavuje indikaci k žádné léčbě, u akutního infarktu myokardu přichází v úvahu zavedení dočasné stimulace. <sup>[3]</sup>

## Odkazy

### Související články

- Projevy poruch tvorby a vedení vzruchu na elektrokardiogramu
- Antiarytmika
- Radiofrekvenční katéetrová ablace
- Elektrofyzilogické vyšetření
- Převodní systém srdeční

### Reference

1. ČEŠKA, Richard. *Interna*. - vydání. 2015. ISBN 9788073878955.
2. TÁBORSKÝ, Miloš, et al. *Zásady pro implantace kardiostimulátorů a implantabilních kardioverterů-defibrilátorů - 19* [online]. [cit. 2013-10-10]. <[http://www.kardio-cz.cz/index.php?&desktop\\_back=hledani&action\\_back=&id\\_back=&desktop=clanky&action=view&id=92](http://www.kardio-cz.cz/index.php?&desktop_back=hledani&action_back=&id_back=&desktop=clanky&action=view&id=92)>.
3. HORKÝ, Karel. *Lékařské repetitorium*. 2. vydání. Praha : Galén, c2005. ISBN 80-7262-351-6.

### Zdroj

- HAVRÁNEK, Jiří: Arytmie.
- PASTOR, J. *Langenbeck's medical web page* [online]. [cit. 2009]. <<http://www.freewebs.com/langenbeck/>>.