



ELSEVIER

ScienceDirect

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/crvasa](http://www.elsevier.com/locate/crvasa)



Doporučení pro... | Guidelines

## Souhrn Doporučených postupů ESC pro implantace kardiostimulátorů a srdeční resynchronizační léčbu – 2013.

Připraven Českou kardiologickou společností



(Summary of the 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac  
resynchronization therapy: Prepared by the Czech Society of Cardiology)

ČESKÁ KARDIOLOGICKÁ SPOLEČNOST  
THE CZECH SOCIETY OF CARDIOLOGY

Miloš Táborský<sup>a</sup>, Josef Kautzner<sup>b</sup>

<sup>a</sup> I. interní klinika – kardiologická, Lékařská fakulta Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc, Olomouc, Česká republika

<sup>b</sup> Klinika kardiologie, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha, Česká republika

**Autoři originálního textu ESC v plném znění [1]: Michele Brignole,  
Angelo Auricchio jménem pracovní skupiny ESC Task Force on cardiac  
pacing and resynchronization therapy**

### INFORMACE O ČLÁNKU

Dostupný online: 22. 1. 2014

#### Klíčová slova:

Atrioventrikulární blokáda  
Dysfunkce sinusového uzlu  
Elektroda  
Fibrilace síní  
Implantabilní kardioverter-  
-defibrilátor  
Kardiostimulátor  
Srdeční resynchronizační léčba  
Synkopa

© 2013 European Society of Cardiology. All rights reserved.  
Published by Elsevier Urban & Partner Sp. z o.o. on behalf of the Czech Society of Cardiology.  
For permissions: please e-mail: [guidelines@escardio.org](mailto:guidelines@escardio.org)

**Adresa:** Prof. MUDr. Miloš Táborský, CSc., FESC, I. interní klinika – kardiologická, Lékařská fakulta Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc, Olomouc,  
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc, e-mail: [milos.taborsky@fnol.cz](mailto:milos.taborsky@fnol.cz)

**DOI:** 10.1016/j.crvasa.2013.12.001

## Obsah

### 1 Preambule

### 2 Indikace k trvalé kardiostimulaci

- 2.1 Epidemiologie, přirozený vývoj, patofyziologie, klasifikace a diagnostika bradyarytmií zvažovaných pro léčbu trvalou kardiostimulací
- 2.2 Trvalá bradykardie
  - 2.2.1 Indikace k implantaci kardiostimulátoru
  - 2.2.2 Výběr stimulačního režimu
- 2.3 Intermitentní (dokumentovaná) bradykardie
  - 2.3.1 Indikace k implantaci kardiostimulátoru
  - 2.3.2 Výběr stimulačního režimu
- 2.4 Suspektní (nedokumentovaná) bradykardie
  - 2.4.1 Blokáda Tawarova raménka
  - 2.4.2 Reflexní synkopa
  - 2.4.3 Neobjasněná synkopa (a pád)

### 3 Indikace k srdeční resynchronizační léčbě

- 3.1 Epidemiologie, prognóza a patofyziologie srdečního selhání vhodného pro srdeční resynchronizační léčbu
- 3.2 Pacienti se sinusovým rytmem
  - 3.2.1 Indikace k srdeční resynchronizační léčbě
    - 3.2.1.1 Pacienti ve funkční třídě NYHA III–IV
    - 3.2.1.2 Pacienti ve funkční třídě NYHA I–II
    - 3.2.1.3 Výběr pacientů: úloha zobrazovacích metod v hodnocení dyssynchronie a při výběru pacientů pro srdeční resynchronizační léčbu
  - 3.2.2 Výběr stimulačního režimu (a optimalizace srdeční resynchronizační léčby)
- 3.3 Pacienti s fibrilací síní
  - 3.3.1 Pacienti se srdečním selháním, širokým QRS a sníženou ejekční frakcí
  - 3.3.2 Pacienti s nedostatečně kontrolovanou srdeční frekvencí, kteří jsou kandidáty pro neselektivní ablací AV junkce
- 3.4 Pacienti se srdečním selháním a indikací k implantaci konvenčního kardiostimulátoru
  - 3.4.1 Pacienti s indikací k upgradu konvenčního kardiostimulátoru nebo implantabilního kardioverteru-defibrilátoru na biventrikulární přístroj
  - 3.4.2 *De novo* biventrikulární stimulace u pacientů s konvenční indikací ke kardiostimulaci pro bradykardii

3.5 Implantabilní kardioverter-defibrilátor jako „back-up“ u pacientů indikovaných k srdeční resynchronizační léčbě

- 3.5.1 Přínos přidání srdeční resynchronizační léčby u pacientů indikovaných k implantaci kardioverteru-defibrilátoru (doporučení 1)
- 3.5.2 Přínos přidání implantabilního kardioverteru-defibrilátoru u pacientů indikovaných k srdeční resynchronizační léčbě (doporučení 2)

### 4 Indikace ke kardiostimulaci ve specifických klinických situacích

- 4.1 Kardiostimulace u akutního infarktu myokardu
- 4.2 Kardiostimulace po kardiochirurgickém výkonu, perkutánní implantaci aortální chlopně a transplantaci srdce
- 4.3 Kardiostimulace a srdeční resynchronizační léčba u dětí a vrozených srdečních vad
- 4.4 Kardiostimulace u hypertrofické kardiomyopatie
- 4.5 Kardiostimulace u vzácných onemocnění
- 4.6 Kardiostimulace v těhotenství
- 4.7 Kardiostimulace pro atrioventrikulární blokádu I. stupně (z hemodynamických důvodů)
- 4.8 Algoritmy pro prevenci a terminaci síňových arytmií pomocí kardiostimulace

### 5 Komplikace kardiostimulace a srdeční resynchronizační léčby

### 6 Další problematika

- 6.1 Kardiostimulace z alternativních míst v pravé komoře
- 6.2 Reimplantace kardiostimulátoru/biventrikulárního přístroje po explantaci přístroje pro infekci
- 6.3 Magnetická rezonance u pacientů s implantovanými přístroji
- 6.4 Emergentní (transvenózní) dočasná stimulace
- 6.5 Dálková monitorace arytmií a přístrojů

Tabulka 2 – Úroveň důkazů

Úroveň důkazů	Data pocházejí z
Úroveň důkazů A	mnohočetných randomizovaných klinických studií nebo metaanalýz.
Úroveň důkazů B	jediné randomizované klinické studie nebo velkých nerandomizovaných studií.
Úroveň důkazů C	Shoda názorů odborníků a/nebo malé studie, retrospektivní studie, registry.

Tabulka 1 – Třídy doporučení

Třídy doporučení	Definice	Návrh, jak používat
Třída I	Důkazy a/nebo obecný souhlas, že daná léčba nebo procedura je prospěšná, užitečná, účinná.	Doporučuje se/ je indikováno.
Třída II	Rozporuplné důkazy a/nebo rozcházející se názory na užitečnost/ účinnost dané léčby nebo procedury.	
Třída IIa	Váha důkazů/názorů je ve prospěch užitečnosti/účinnosti.	Mělo by být zváženo.
Třída IIb	Užitečnost/účinnost je méně doložena důkazy/názory.	Může být zváženo.
Třída III	Důkazy nebo obecná shoda, že daná léčba nebo procedura není užitečná/účinná a v některých případech může být i škodlivá.	Nedoporučuje se.

## 1 Preamble

Doporučené postupy shrnují a hodnotí všechny důkazy dostupné v době vzniku dokumentu týkající se určitého tématu s cílem pomáhat lékařům při volbě nejlepšího diagnostického a léčebného postupu pro každého pacienta s daným onemocněním, přičemž je posuzován jak vliv na cílové ukazatele, tak poměr rizika a přínosu daného postupu. Třída doporučení a úroveň důkazů jednotlivých léčebných postupů byly posouzeny a klasifikovány podle předem definovaných stupnic, které jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2. Definitivní rozhodnutí týkající se konkrétního pacienta však musí učinit ošetřující lékař.

## 2 Indikace k trvalé kardiostimulaci

### 2.1 Epidemiologie, přirozený vývoj, patofyziologie, klasifikace a diagnostika bradyarytmií zvažovaných pro léčbu trvalou kardiostimulací

#### Epidemiologie

Prevalence bradyarytmií vyžadujících trvalou kardiostimulaci není známa, ale přibližné údaje můžeme získat z analýz některých rozsáhlých databází. Mezi evropskými zeměmi je velká variabilita v počtu implantovaných kardiostimulátorů (KS), což může odrážet demografické rozdíly a rozdíly ve výskytu jednotlivých onemocnění, ale také v některých případech omezenou dostupnost zdravotní péče (obr. 1).

#### Přirozený vývoj a úloha kardiostimulační léčby

Znalosti o přirozeném vývoji závažných bradyarytmií pocházejí z velmi starých studií probíhajících v počátcích éry

kardiostimulace. Účinnost kardiostimulace je tudíž v některých případech spíše vyvozována než podložena randomizovanými kontrolovanými studiemi.

#### Atrioventrikulární blokáda

Úmrtí nemocných s neléčenou atrioventrikulární (AV) blokádou je následkem nejen srdečního selhání při nízkém minutovém výdeji, ale také náhlé srdeční smrti při dlouhé asystolii nebo komorové tachyarytmie spuštěné bradykardií. Je známo, že kardiostimulace brání rekurenci synkopy a zlepšuje přežití u dospělých i dětí. U jiných pacientů bylo prokázáno symptomatické a funkční zlepšení.

#### Dysfunkce sinusového uzlu

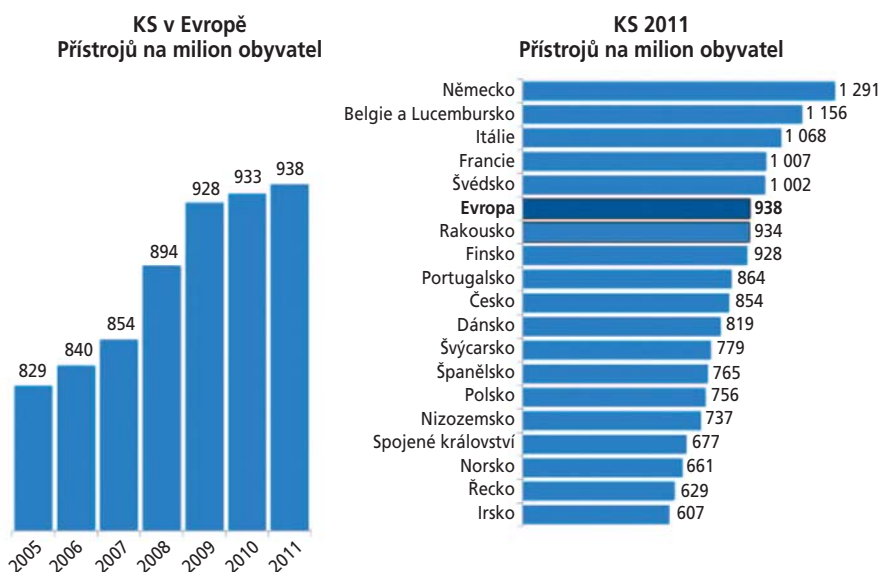
Neexistují žádné důkazy, že by kardiostimulační léčba zlepšovala přežití pacientů se sick sinus syndromem (SSS). Kardiostimulační léčba nicméně zlepšuje obtíže a snižuje morbiditu (snižování výskytu systémové embolizace a fibrilace síní).

#### Bradykardie funkční a z vnějších příčin

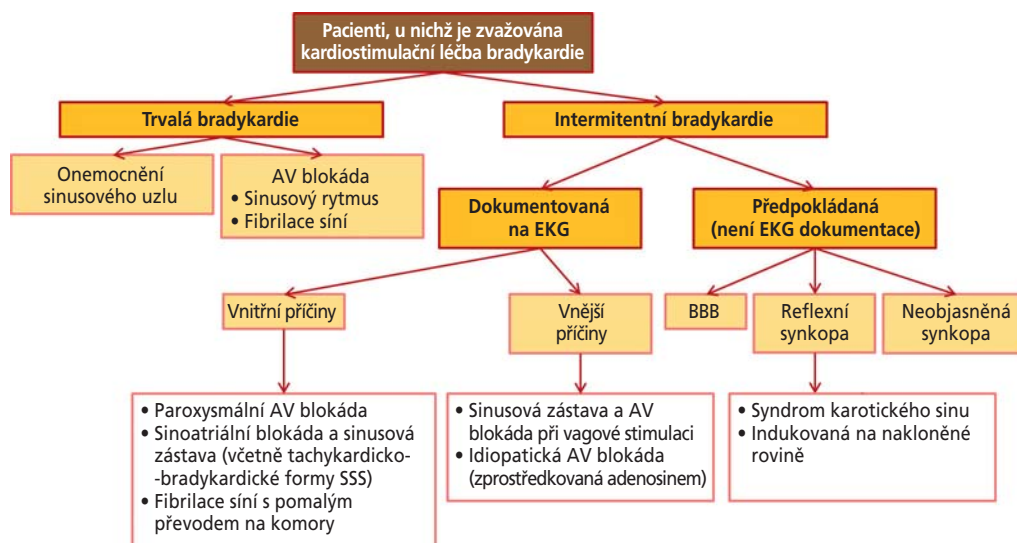
Protože prognóza takové bradykardie je dobrá (stejná jako u zdravé populace), je jediným důvodem pro kardiostimulaci prevence opakování synkopy doprovázené poraněním.

#### Patofyziologie a klasifikace

Bradyarytmie vyžadující kardiostimulační léčbu mohou mít různé příčiny (tabulka 3). Prvním krokem k léčbě je časné odhalení potenciálně reverzibilní příčiny. Hlavním fyziologickým účinkem bradykardie je nízký minutový výdej. Zatímco permanentní formy bradyarytmií jsou způsobeny vnitřním onemocněním sinusového uzlu nebo AV převodního systému, u intermitentních bradyarytmií může být obtížnější zjistit etiologii.



Obr. 1 – Průměrný počet implantací kardiostimulátorů (KS) na milion obyvatel v 16 západoevropských zemích, Polsku a České republice (přístrojů na milion obyvatel) podle souhrnů získaných od hlavních výrobců. Počty zahrnují jak primoimplantace, tak výměny. Zdroj: Eucomed ([www.eucomed.org/medical-technology/facts-figures](http://www.eucomed.org/medical-technology/facts-figures)).



Obr. 2 – Klasifikace bradyarytmií podle klinického obrazu.

AV – atrioventrikulární; BBB – blokáda Tawarova raménka; EKG – elektrokardiogram; SSS – sick sinus syndrom.

Tabulka 3 – Příčiny bradykardie
<b>VNITŘNÍ</b>
Idiopatická degenerace (stárnutí)
Ischemická choroba srdeční
Infiltrativní onemocnění: sarkoidóza, amyloidóza, hemochromatóza
Systémová onemocnění: systémový lupus erythematoses, revmatoidní artritida, sklerodermie
Vrozená onemocnění včetně onemocnění sinusového a AV uzlu
Infekční onemocnění: myokarditida, endokarditida, Chagasova nemoc, záškrt, gramnegativní seps, tyfus, Lymeská borrelióza
Vzácná genetická onemocnění: asociovaná s kardiomyopatií (laminopatie, myotonická dystrofie, desminopatie, Danonova choroba, Fabryho nemoc, mutace PRKAG2) nebo bez kardiomyopatie (primární převodní porucha)
Chirurgické trauma: náhrada chlopně (včetně perkutánní náhrady aortální chlopně), transplantace srdce
Úmyslná nebo neúmyslná AV blokáda při katetrizační ablaci
<b>VNĚJŠÍ</b>
Fyzický trénink (sport)
Vagové reflexy: vasovagální, situační (močení, defekace, polykání, gastrointestinální stimulace, kašel, postprandiální atd.), syndrom karotického sinu
Idiopatická paroxysmální AV blokáda
Účinek léků
Užívání kokainu a dalších rekreačních drog
Elektrolytová dysbalance: hypokalemie, hyperkalemie
Metabolická onemocnění: hypotyreóza, hypotermie, mentální anorexie
Neurologická onemocnění: zvýšený intrakraniální tlak, nádory centrální nervové soustavy
Obstrukční spánková apnoe

AV – atrioventrikulární.

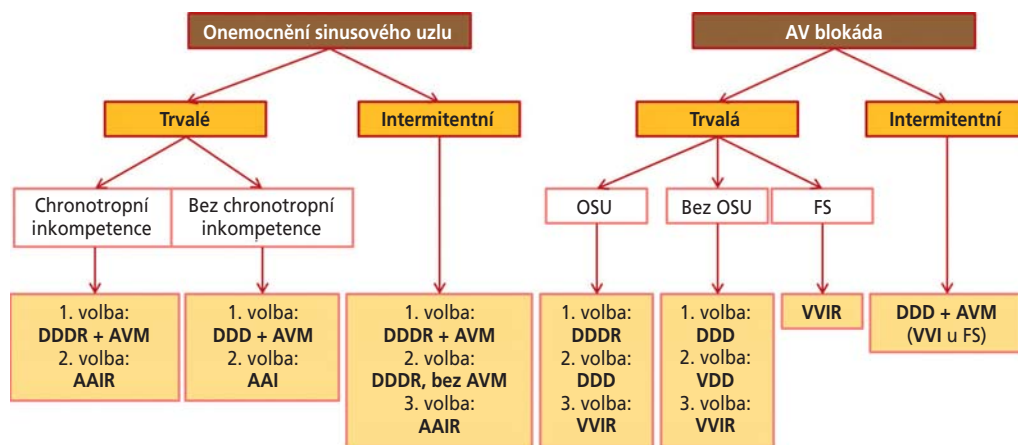
Tabulka 4 – Typické příznaky bradykardie (sinusové bradykardie a AV blokády)	
Trvalá bradykardie	Intermitentní bradykardie
<b>V důsledku hypoperfuze mozku</b>	
• Snadná unavitelnost	• Synkopa, presynkopa
• Podrážděnost, únava, neschopnost koncentrace	• Točení hlavy, závratě
• Apatie, zapomnětlivost, poruchy myšlení	• Nejistota, rozmazané vidění
• Točení hlavy, závratě	
<b>V důsledku jiných mechanismů</b>	
• Dušnost, srdeční selhání	• Náhlá dušnost a bolest na hrudi bez závislosti na námaze
• Snížená tolerance zátěže (chronotropní inkompetence)	• Palpitace (nepravidelný tep)

AV – atrioventrikulární.

Tabulka 5 – Diagnostika bradyarytmické synkopy po vstupním vyšetření: nejužitečnější testy	
Dlouhodobá monitorace EKG	Provokační testy
• Holterovské EKG	• Masáž karotického sinu
• Externí smyčkový záznamník	• Test na nakloněné rovině
• Domácí telemonitorace EKG	• Elektrofyziologické vyšetření
• Implantabilní monitor	• Zátěžový test

### Diagnóza

Sinusová bradykardie a AV blokáda mohou být u mladých zdravých jedinců nebo během spánku zcela asymptomatické, ale pacienti s trvalou nebo často se opakující bradyarytmií mívají obtíže. Snadná únavnost, snížená tolerance zátěže a příznaky srdečního selhání jsou u perzistentních bradyarytmií



Zvažte SRL při nízké EF/srdečním selhání

**Obr. 3 – Optimální stimulační režim u pacientů s onemocněním sinusového uzlu a atrioventrikulární blokádou.**

AV – atrioventrikulární; FS – fibrilace síní; OAVD – optimalizace AV zpoždění, tedy prevence zbytečné pravokomorové stimulace, buď s použitím manuální optimalizace, nebo programací AV hysterézy; OSU – onemocnění sinusového uzlu.

běžné. U těžkých forem intermitentní bradyarytmie jsou častým příznakem točení hlavy, presynkopa a synkopa (tabulka 4). Obecně lze říci, že pokud je vyloučena přechodná nebo reverzibilní příčina bradyarytmie, je indikace ke kardiostimulaci dána závažností bradykardie, a nikoliv její příčinou. Při výběru pacientů pro trvalou kardiostimulační léčbu je užitečnější klinický obraz než etiologie (obr. 2) a z něj také budeme v těchto klinických doporučeních vycházet.

Pokud je bradyarytmie trvalá, je obvykle diagnostikována z běžného EKG záznamu. Intermittentní bradyarytmii můžeme zjistit na běžném EKG nebo delším EKG záznamu, který je možno získat při ambulantním monitorování EKG (EKG holterovské monitorování) nebo s použitím implantabilního monitoru (implantable loop recorder – ILR). Nejužitečnější testy a jejich diagnostická výtěžnost jsou uvedeny v tabulce 5.

## 2.2 Trvalá bradykardie

Tato kapitola se zabývá získanou bradykardií u dospělých. Pro informace o bradykardii u dětí a vrozených srdečních vad odkazujeme na kapitolu 4.3.

### 2.2.1 Indikace k implantaci kardiostimulátoru

#### **Onemocnění sinusového uzlu (doporučení 1, 2, 3)**

Obecně je sinusová bradykardie indikací k implantaci KS pouze v případech, kdy je symptomatická. U pacientů s onemocněním sinusového uzlu je obtížné získat průkaz jasné příčinné souvislosti mezi symptomy a poruchou sinusového uzlu. Pokud je bradykardie způsobena nebo zhoršena souběžnou farmakoterapií ovlivňující sinusový uzel, je třeba zvážit přerušování podávání takových léků.

#### **Získaná atrioventrikulární blokáda (doporučení 4, 5, 6)**

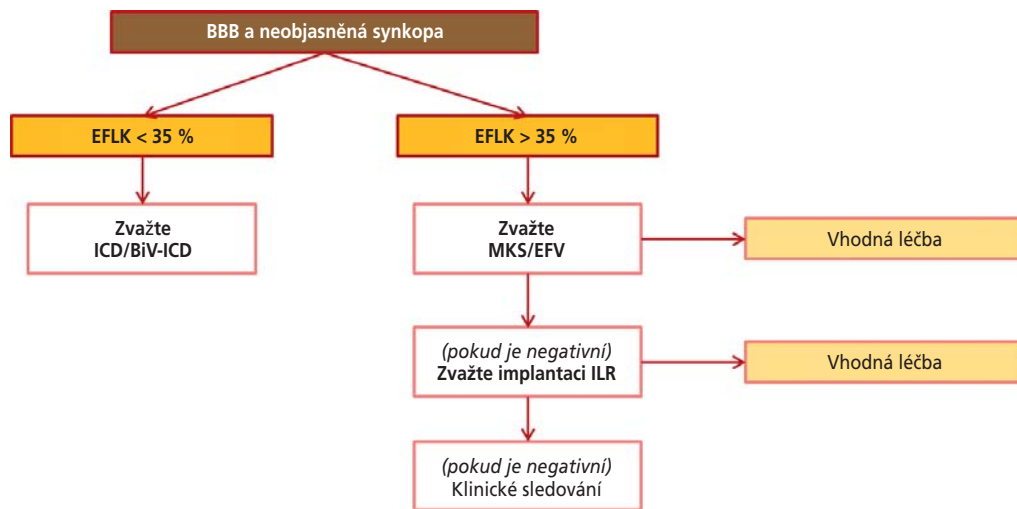
Na rozdíl od sinusové bradykardie je u AV blokády někdy implantace KS nutná z prognostických důvodů a kardiostimulace může být indikována i u asymptomatických

nemocných. Dostupná data ukazují, že kardiostimulace předchází rekurenci synkopy a zlepšuje přežití u dospělých. U AV blokády II. stupně Wenckebachova typu je indikace k implantaci KS kontroverzní, pokud AV blokáda nezpůsobuje obtíže nebo pokud není převodní porucha na intrahisální nebo infrahisální úrovni.

#### Indikace k implantaci kardiostimulátoru u pacientů s trvalou bradykardií

Doporučení	Třída	Úroveň
1) Onemocnění sinusového uzlu. Implantace KS je indikována, pokud mohou být obtíže jednoznačně vysvětleny bradykardií.	I	B
2) Onemocnění sinusového uzlu. Implantace KS může být doporučena, pokud jsou obtíže pravděpodobně způsobeny bradykardií, i když důkazy nejsou přesvědčivé.	IIb	C
3) Onemocnění sinusového uzlu. Implantace KS není indikována u pacientů se sinusovou bradykardií, která je asymptomatická nebo z reverzibilních příčin.	III	C
4) Získaná AV blokáda. Implantace KS je indikována u pacientů s AV blokádou III. stupně a II. stupně Mobitzova typu nezávisle na symptomech.	I	C
5) Získaná AV blokáda. Implantace KS by měla být zvážena u pacientů s AV blokádou Wenckebachova typu, která je symptomatická nebo je lokalizována na intrahisální nebo infrahisální úrovni dle EFV.	IIa	C
6) Získaná AV blokáda. Kardiostimulace není indikována u pacientů s AV blokádou z reverzibilních příčin.	III	C

AV – atrioventrikulární; EFV – elektrofyzilogické vyšetření; KS – kardiostimulátor.



Obr. 4 – Léčebný postup u pacientů s neobjasněnou synkopou a blokádou Tawarova raménka (BBB).

BiV-ICD – biventrikulární defibrilátor; EFLK – ejekční frakce levé komory; EFV – elektrofyziologické vyšetření; ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor; ILR – implantabilní monitor; MKS – masáž karotického sinu.

### 2.2.2 Výběr stimulačního režimu

Implantace dvoudutinového KS má ve srovnání s implantací jednodutinového KS u pacientů s onemocněním sinusového uzlu nebo AV blokádou malé, ale potenciálně důležité výhody. Nebyl zjištěn žádný rozdíl v mortalitě mezi těmito skupinami.

#### Onemocnění sinusového uzlu (doporučení 7)

U pacientů s trvalou sinusovou bradykardií je implantace dvoudutinového přístroje metodou volby v případě indikace ke kardiostimulaci (obr. 3). Zbytečná pravokomorová stimulace by měla být u pacientů se sinusovou bradykardií systematicky minimalizována, protože může vést ke vzniku fibrilace síní (FS) nebo zhoršení srdečního selhání. U pacientů s významně sníženou ejekční frakcí levé komory (EFLK) a indikací k implantaci KS pro onemocnění sinusového uzlu by měla být zvážena srdeční resynchronizační léčba (SRL), pokud se dá očekávat vysoké procento komorové stimulace (viz kapitolu 3.4 týkající se SRL).

#### Získaná atrioventrikulární blokáda (doporučení 8)

Přínos dvoudutinové stimulace ve srovnání s komorovou stimulací je dán zejména tím, že nedochází ke vzniku pacemakerového syndromu, který vzniká u více než čtvrtiny pacientů s AV blokádou. Při dvoudutinové stimulaci byla rovněž pozorována lepší tolerance zátěže (obr. 3).

#### Permanentní fibrilace síní a atrioventrikulární blokáda (doporučení 9)

Implantace frekvenčně reagujícího KS je spojena se zlepšením tolerance zátěže, zvládnutím denních aktivit, dušnosti, bolestí na hrudi, palpitací a kvality života ve srovnání s implantací KS s fixní frekvencí (obr. 3). Minimální stimulační frekvence by měla být naprogramována výše (např. 70 tepů/min) než u pacientů se sinusovým rytmem (SR) s cílem kompenzovat ztrátu aktivního síňového příspěvku a maximální senzorem řízená frekvence by měla být naprogramována restriktivně (např. 110–120 tepů/min), aby se zabránilo „overpacingu“.

Výběr stimulačního režimu/programace u pacientů s trvalou bradykardií		
Doporučení	Třída	Úroveň
7) Onemocnění sinusového uzlu. 7A) Dvoudutinový KS se zachováním spontánního AV převodu je indikován s cílem snížit riziko FS a cévní mozkové příhody, zabránit vzniku pacemakerového syndromu a zlepšit kvalitu života.	I	A (vs. VVI)
		B (vs. AAI)
7B) Frekvenčně reagující KS by měl být zvolen u pacientů s chronotropní inkompetencí, zejména u mladých a fyzicky aktivních jedinců.	IIa	C
8) Získaná AV blokáda. U pacientů se SR by měl být preferován dvoudutinový KS před jednodutinovým KS, aby se předešlo pacemakerovému syndromu.	IIa	A
9) Permanentní FS s AV blokádou. Je doporučena frekvenčně reagující komorová stimulace.	I	C

AV – atrioventrikulární; FS – fibrilace síní; KS – kardiostimulátor; SR – sinusový rytmus.

## 2.3 Intermitentní (dokumentovaná) bradykardie

### 2.3.1 Indikace k implantaci kardiostimulátoru

#### Onemocnění sinusového uzlu včetně tachykardicko-bradykardické formy (doporučení 1 a 4)

Schematicky existují dva klinické obrazy intermitentní bradykardie u pacientů s onemocněním samotného sinusového uzlu, u kterých je indikována implantace KS: A: dokumentovaná symptomatická intermitentní sinusová zástava nebo sinoatriální blokáda u pacientů s trvalou

mírnou asymptomatickou sinusovou bradykardií (srdeční frekvence 40–50 tepů/min), B: dlouhá sinusová pauza následující po skončení tachykardie u nemocných s tachykardicko-bradykardickým syndromem. Pokud korelace mezi symptomy a EKG není zřejmá, může být implantace KS vhodná u pacientů s onemocněním sinusového uzlu, synkopou a dokumentovanou asymptomatickou pauzou/pauzami.

### **Intermitentní/paroxysmální atrioventrikulární blokáda včetně fibrilace síní s pomalou komorovou odpovědí (doporučení 2 a 4)**

Intermitentní/paroxysmální AV blokáda, která vzniká u pacientů se srdečním onemocněním, případně blokádu Tawarova raménka (BBB), je obvykle projevem onemocnění samotného AV převodního systému (Adamsův-Stokesův syndrom). Panuje obecná shoda, že u pacientů s intermitentní AV blokádou je implantace KS indikována, i když korelace mezi EKG a symptomy není dokumentována.

### **Intermitentní bradykardie a asystolie u pacientů s reflexní synkopou (doporučení 3 a 4)**

Je velmi důležité odlišit často benigní a reverzibilní příčiny reflexní sinusové zástavy a AV blokády od vlastního

postižení převodního systému, protože přínos trvalé kardiostimulace je v tomto případě méně zřejmý. U pacientů s reflexní synkopou by měla být implantace KS až poslední léčebnou možností a měla by být indikována pouze u pečlivě vybraných pacientů.

### **2.3.2 Výběr stimulačního režimu**

U intermitentní bradykardie je stimulace potřebná jen po krátké časové úseky. V této situaci je třeba posoudit na jedné straně přínos prevence bradykardie a pauz a na druhé straně škodlivý účinek trvalé kardiostimulace, zejména s ohledem na srdeční selhání indukované kardiostimulací. Hlavním důvodem, proč preferujeme dvoudutinovou stimulaci před jednodutinovou komorovou stimulací, je riziko vzniku pacemakerového syndromu při jednodutinové stimulaci.

## **2.4 Suspektní (nedokumentovaná) bradykardie**

### **2.4.1 Blokáda Tawarova raménka**

Přítomnost BBB naznačuje, že by příčinou synkopy mohla být kompletní AV blokáda. Nicméně definitivní diagnóza kardiální synkopy je potvrzena v méně než polovině případů pacientů se synkopou a BBB. U obdobného procenta pacientů je vyšetřovací postup uzavřen jako reflexní synkopa a asi u 15 % pacientů zůstane příčina neobjasněna.

Ačkoliv u pacientů se zachovanou systolickou funkcí není synkopa spojena s vyšším rizikem náhlé smrti, byla u pacientů s BBB pozorována vysoká incidence úmrtí (asi třetina náhlých), a to zejména u těch se srdečním selháním, anamnézou infarktu myokardu a nízkou EFLK. U těchto nemocných by měla být zvážena implantace kardioverteru-defibrilátoru (ICD) nebo biventrikulárního defibrilátoru (BiV-ICD) (viz také kapitulu 3.2) (obr. 4).

### **Blokáda Tawarova raménka, neobjasněná synkopa a abnormální nález při elektrofyzilogickém vyšetření (doporučení 1)**

Elektrofyzilogické vyšetření zahrnuje měření HV intervalu v klidu, při vzestupné síňové stimulaci a po podání antiarytmika (ajmalin, procainamid, disopyramid).

### **Alternující raménková blokáda (doporučení 2)**

Alternující raménková blokáda je situace, kdy se blokáda všech tří svazků manifestuje postupně a je dokumentována na opakovaných EKG záznamech – buď je na jednom EKG záznamu blokáda pravého Tawarova raménka (RBBB) a na jiném blokáda levého Tawarova raménka (LBBB), nebo RBBB s levým předním hemiblokem a následně RBBB s levým zadním hemiblokem. Panuje obecná shoda, že tito pacienti by měli podstoupit implantaci KS, i když nemají v anamnéze synkopu.

### **Blokáda Tawarova raménka, synkopa nejasné etiologie, nedíagnostická vyšetření (doporučení 3)**

Rozhodnutí indikovat implantaci KS musí být podloženo individuálním zhodnocením přínosu a rizika. Existují pacienti, u nichž je tento postup nákladově efektivní a kteří z něj mohou profitovat, např. starší nemocní s nepředvídatelnými (žádné nebo velmi krátké prodromy) opakovanými synkopami, které je významně ohrožují rekurentními úrazy.

<b>Indikace k implantaci kardiostimulátoru u pacientů s intermitentní dokumentovanou bradykardií</b>		
<b>Doporučení</b>	<b>Třída</b>	<b>Úroveň</b>
<b>1) Onemocnění sinusového uzlu (včetně tachykardicko-bradykardické formy).</b> Implantace KS je indikována u pacientů s onemocněním sinusového uzlu, u nichž je dokumentována symptomatická bradykardie způsobená sinusovou zástavou nebo sinoatriální blokádou.	I	B
<b>2) Intermitentní/paroxysmální AV blokáda (včetně FS s pomalým převodem na komory).</b> Implantace KS je indikována u pacientů s intermitentní/paroxysmální AV blokádou III. a II. stupně.	I	C
<b>3) Reflexní asystolická synkopa.</b> Implantace KS by měla být zvážena u pacientů starších 40 let s opakovanou nepředvídatelnou reflexní synkopou a dokumentovanou pauzou/pauzami v důsledku sinusové zástavy nebo AV blokády nebo obou mechanismů.	IIa	B
<b>4) Asymptomatické pauzy (sinusová zástava nebo AV blokáda).</b> Implantace KS by měla být zvážena u pacientů s anamnézou synkopy a dokumentovanou asymptomatickou pauzou $\geq 6$ s v důsledku sinusové zástavy, sinoatriální blokády nebo AV blokády.	IIa	C
<b>5) Implantace trvalého KS není indikována u bradykardie z reverzibilních příčin.</b>	III	C
<b>6) Intermitentní dokumentovaná bradykardie.</b> Je vhodné zachovat spontánní AV převod.	I	B
<b>7) Reflexní asystolická synkopa.</b> Preferujeme dvoudutinovou stimulaci s frekvenční hysterézou, aby se maximálně uplatňoval vlastní sinusový rytmus.	I	C

AV – atrioventrikulární; FS – fibrilace síní; KS – kardiostimulátor.

### Asymptomatická blokáda Tawarova raménka

U asymptomatické BBB není implantace KS indikována s výjimkou alternující raménkové blokády.

Indikace k implantaci kardiostimulátoru u pacientů s blokádou Tawarova raménka		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) BBB, neobjasněná synkopa a abnormální nálezy při EFV. Implantace KS je indikována u pacientů se synkopou, BBB a pozitivním nálezem při EFV definovaným jako prodloužený HV interval $\geq 70$ ms nebo blokáda II. nebo III. stupně na úrovni Hisova-Purkyňova systému při vzestupné síňové stimulaci nebo po provokaci antiarytmiky.	I	B
2) Alternující raménková blokáda. Implantace KS je indikována u symptomatických i asymptomatických pacientů s alternující raménkovou blokádou.	I	C
3) BBB, neobjasněná synkopa, vyšetření jsou nedignostická. U vybraných pacientů s neobjasněnou synkopou a BBB může být zvažována implantace KS.	IIb	B
4) Asymptomatická BBB. Implantace KS není indikována pro BBB u asymptomatických jedinců.	III	B

BBB – blokáda Tawarova raménka; EFV – elektrofyziologické vyšetření, KS – kardiostimulátor.

### 2.4.2 Reflexní synkopa

Reflexní synkopa má často atypický klinický obraz. V diagnostice se tak spoléháme méně na samotnou anamnézu a více na vyloučení jiných příčin synkopy (nepřítomnost strukturálního srdečního onemocnění) a reprodukování obdobných příznaků při masáži karotického sinu a testu na nakloněné rovině („head-up tilt test“).

#### Synkopa u syndromu karotického sinu (doporučení 1)

Tento syndrom je v současné době definován jako synkopální stavy, kdy při masáži karotického sinu lze vyvolat buď asystolii  $> 3$  s, nebo pokles krevního tlaku o  $> 50$  mm Hg, případně obojí a reprodukovat spontánní synkopu. Doporučení pro implantaci KS u syndromu karotického sinu se nemění, ale je vyžadována desetisekundová masáž. Masáž karotického sinu by měla být provedena jak vleže, tak ve vzpřímené pozici. Implantace KS (dvoudutinového) je indikována, pokud dojde k asystolii  $> 6$  s a je reprodukována synkopa.

#### Volba stimulačního režimu (doporučení 4)

Optimální je dvoudutinová stimulace, protože bylo popsáno, že režim VVI vede k výraznému zhoršení.

#### Vasovagální synkopa indukovaná při testu na nakloněné rovině (doporučení 2 a 3)

Implantace KS musí být odůvodněna tím, že kardioinhibiční reflex je u daného pacienta dominantní, protože

kardiostimulace neovlivňuje vasodilataci a hypotenzi. Nedostatečná reprodukovatelnost testu na nakloněné rovině neumožňuje jeho využití při hodnocení léčby. Implantace KS by měla být použita jako poslední možnost a omezena na malou, pečlivě vybranou podskupinu pacientů s těžkou formou reflexní synkopy.

#### Výběr stimulačního režimu (doporučení 5)

Ve všech studiích byly použity dvoudutinové KS s funkcí „rate drop response“, která zajistí rychlou DDD stimulaci v případě rychlého poklesu srdeční frekvence. Nicméně srovnání s běžnou dvoudutinovou kardiostimulací nebylo nikdy provedeno.

### 2.4.3 Neobjasněná synkopa (a pád)

Příčina synkopy může zůstat neobjasněná i po dokončení kompletního vyšetřovacího postupu podle doporučení ESC z roku 2009 pro diagnostiku a léčbu synkop (Guidelines for diagnosis and management of syncope) (doporučení 1–3).

Indikace k implantaci kardiostimulátoru u pacientů s nedokumentovanou reflexní synkopou		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) Synkopa u syndromu karotického sinu. Implantace KS je indikována u pacientů s dominantně kardioinhibičním syndromem karotického sinu a opakovanými nepředvídatelnými synkopami.	I	B
2) Vasovagální synkopa indukovaná při HUT. Implantace KS může být indikována u pacientů starších 40 let s častými opakovanými nepředvídatelnými synkopami s kardioinhibiční odpovědí při HUT, pokud selže jiná léčba.	IIb	B
3) Vasovagální synkopa indukovaná při HUT. Kardiostimulace není indikována, pokud není dokumentována kardioinhibiční odpověď.	III	B

HUT – test na nakloněné rovině; KS – kardiostimulátor.

Výběr stimulačního režimu		
Doporučení	Třída	Úroveň
4) Synkopa u syndromu karotického sinu. U pacientů se syndromem karotického sinu preferujeme dvoudutinovou stimulaci.	I	B
5) Vasovagální synkopa indukovaná při HUT. U pacientů s kardioinhibiční vasovagální synkopou preferujeme dvoudutinovou stimulaci.	I	C
6) Měla by být programována nižší stimulační frekvence a hysteréza, aby se stimulace uplatňovala jako záložní („back-up“) a byl zachován vlastní rytmus a AV převod.	IIa	C

AV – atrioventrikulární; HUT – test na nakloněné rovině.



Indikace k implantaci kardiostimulátoru u pacientů s neobjasněnou synkopou		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) Neobjasněná synkopa a pozitivní test s adenosinem. Implantace KS může snížit riziko opakování synkopy.	IIb	B
2) Neobjasněná synkopa. Kardiostimulace není indikována u pacientů s neobjasněnou synkopou bez dokumentované bradykardie nebo převodní poruchy.	III	C
3) Neobjasněné pády. Kardiostimulace není indikována u pacientů s neobjasněnými pády.	III	B

KS – kardiostimulátor.

### 3 Indikace k srdeční resynchronizační léčbě

#### 3.1 Epidemiologie, prognóza a patofyziologie srdečního selhání vhodného pro srdeční resynchronizační léčbu

Přibližně 2 % dospělé populace ve vyspělých zemích trpí srdečním selháním. Většina pacientů je starších 70 let a asi polovina má EFLK < 50 %. Podle současných doporučení je pouze malá část pacientů se srdečním selháním (cca 5–10 %) indikována k SRL, ale i tak jde o velký počet nemocných.

#### Mortalita srdečního selhání

Prognóza srdečního selhání je obecně špatná. I při současné farmakologické léčbě je jednoroční mortalita pacientů přijatých do nemocnice se srdečním selháním 20 % u pacientů mladších 75 let a 40 % u pacientů starších 75 let. Průzkum ESC zjistil, že jednoroční mortalita nemocných po implantaci přístrojů pro SRL je < 10 %.

Tabulka 6 – Definice poruch intraventrikulárního vedení vzruchu (přepracováno podle Surawicz et al. a Zareba et al.)

Porucha vedení	Definice
Kompletní LBBB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QRS <math>\geq</math> 120 ms</li> <li>• QS nebo rS ve V<sub>1</sub></li> <li>• Široký kmit R (často rozštěpený nebo „slurred“) v I, aVL, V<sub>5</sub> nebo V<sub>6</sub></li> <li>• Nepřítomnost kmity Q ve V<sub>5</sub> a V<sub>6</sub></li> </ul>
Kompletní RBBB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QRS <math>\geq</math> 120 ms; rSR', rsR', rR' nebo qR ve V<sub>1</sub> nebo V<sub>2</sub></li> <li>• Někdy široký a rozštěpený kmit R a široký kmit S</li> <li>• Široký kmit S v I, V<sub>5</sub> a V<sub>6</sub></li> </ul>
Nespecifická IVCD	QRS $\geq$ 120 ms bez přítomnosti typických známek LBBB nebo RBBB
Inkompletní LBBB nebo RBBB	QRS 110–119 ms

IVCD – porucha nitrokomorového vedení vzruchu; LBBB – blokáda levého Tawarova raménka; RBBB – blokáda pravého Tawarova raménka.

#### Prognóza v závislosti na morfologii komplexu QRS

Pacienti se širokým komplexem QRS mají horší prognózu a nižší EFLK vysvětluje tento fakt pouze částečně.

#### Význam fibrilace síní

Celková prevalence nově vzniklé FS byla u pacientů hospitalizovaných pro městnavé srdeční selhání 13 % (od 8 do 36 %). U chronického srdečního selhání je prevalence FS spojena přímo se závažností onemocnění; u pacientů s lehkým až středně těžkým srdečním selháním je 10–20 % a u pacientů s pokročilým onemocněním je až 50 %.

#### Patofyziologie srdečního selhání podstatná pro srdeční resynchronizační léčbu

Srdeční dyssynchronie je komplexní a mnohostranný fenomén. SRL pomáhá obnovit AV, interventrikulární a intraventrikulární synchronii, zlepšit funkci levé komory (LK), snížit funkční mitrální regurgitaci a nastolit reverzní remodelaci, což dokazuje vzestup plicního času LK a EFLK a pokles end-diastolického a end-systolického objemu LK, mitrální regurgitace a septální dyskineze.

#### 3.2 Pacienti se sinusovým rytmem

##### 3.2.1 Indikace k srdeční resynchronizační léčbě

###### 3.2.1.1 Pacienti ve funkční třídě NYHA III–IV

Z řady randomizovaných kontrolovaných studií máme nezvratné důkazy o krátkodobém i dlouhodobém přínosu SRL u pacientů ve funkční třídě III dle New York Heart Association (NYHA). Nedávná metaanalýza ukázala, že SRL u těchto pacientů zlepšuje symptomy a snižuje celkovou mortalitu o 22 % (risk ratio 0,78; 95% CI 0,67–0,91) a počet hospitalizací pro srdeční selhání o 35 % (risk ratio 0,65; 95% CI 0,50–0,86). Důkazy pro pacienty ve funkční třídě NYHA IV jsou omezené. Míra účinnosti a přínos SRL klesají u pacientů s QRS kratším než 150 ms. Navíc měla většina pacientů v těchto randomizovaných kontrolovaných studiích morfologii LBBB (tabulka 6).

###### 3.2.1.2 Pacienti ve funkční třídě NYHA I–II

Čtyři randomizované kontrolované studie demonstrovaly, že SRL zlepšuje funkci LK, snižuje celkovou mortalitu a počet hospitalizací pro srdeční selhání u pacientů s lehkými symptomy srdečního selhání (NYHA I–II), pokud mají sinusový rytmus, EFLK  $\leq$  30–40 % a trvání komplexu QRS  $\geq$  120–130 ms. Doporučení je omezeno na pacienty ve funkční třídě NYHA II a pacienty s kompletní LBBB.

Indikace k srdeční resynchronizační léčbě u pacientů se sinusovým rytmem

Doporučení	Třída	Úroveň
1) LBBB s QRS > 150 ms. SRL je doporučena u pacientů s chronickým srdečním selháním a EFLK $\leq$ 35 %, kteří zůstávají ve funkční třídě NYHA II, III a ambulantní IV i při adekvátní farmakoterapii.*	I	A
2) LBBB s QRS 120–150 ms. SRL je doporučena u pacientů s chronickým srdečním selháním a EFLK $\leq$ 35 %, kteří zůstávají ve funkční třídě NYHA II, III a ambulantní IV i při adekvátní farmakoterapii.*	I	B

Indikace k srdeční resynchronizační léčbě u pacientů se sinusovým rytmem – pokračování		
3) Bez LBBB s QRS > 150 ms. SRL by měla být zvážena u pacientů s chronickým srdečním selháním a EFLK ≤ 35 %, kteří zůstávají ve funkční třídě NYHA II, III a ambulantní IV i při adekvátní farmakoterapii.*	IIa	B
4) Bez LBBB s QRS 120–150 ms. SRL by měla být zvážena u pacientů s chronickým srdečním selháním a EFLK ≤ 35 %, kteří zůstávají ve funkční třídě NYHA II, III a ambulantní IV i při adekvátní farmakoterapii.*	IIb	B
5) SRL není doporučena u pacientů s chronickým srdečním selháním a QRS < 120 ms.	III	B

EFLK – ejekční frakce levé komory; LBBB – blokáda levého Tawarova raménka; NYHA – New York Heart Association; SRL – srdeční resynchronizační léčba.

\* Pacienti by obecně neměli podstupovat implantaci během přijetí pro akutní dekompenzované srdeční selhání. U takových pacientů by měla být nejprve optimalizována léčba ve shodě s doporučeními a stav pacienta znovu posouzen při ambulantní návštěvě. Je zřejmé, že tuto podmínku není vždy možno splnit.

### 3.2.1.3 Výběr pacientů: úloha zobrazovacích metod v hodnocení dyssynchronie a při výběru pacientů pro srdeční resynchronizační léčbu

Zobrazovací metody by mohly pomoci identifikovat nemocné, kteří budou reagovat příznivě na SRL. Avšak výběr pacientů pro SRL založený na mechanické dyssynchronii LK hodnocené pomocí zobrazovacích metod je nejistý, a parametry mechanické dyssynchronie by tudíž neměly být používány jako selektivní kritéria pro SRL.

### 3.2.2 Výběr stimulačního režimu (a optimalizace srdeční resynchronizační léčby)

Běžné (standardní) uspořádání stimulace při SRL je představeno simultánní stimulací (pravé a levé komory) se „sensed AV delay“ (AV zpožděním) programovaným mezi 100–120 ms s umístěním levokomorové elektrody pokud možno v laterální nebo posterolaterální žíle. Optimalizace SRL má za cíl snížení procenta non-responderů a je předmětem pokračujícího výzkumu.

#### Ztráta biventrikulární stimulace (doporučení 1)

Trvalá a účinná biventrikulární stimulace je rozhodující k dosažení nejlepších výsledků při SRL. Data z několika klinických studií ukazují, že biventrikulární stimulace musí být udržována co možná nejlépe 100 %.

#### Výběr pozice levokomorové elektrody a levokomorová stimulace z jednoho místa versus z více míst

Největší zpoždění mechanické kontrakce nacházíme u pacientů se srdečním selháním a LBBB nejčastěji v posterolaterální oblasti LK, a toto místo je tudíž pro umístění levokomorové elektrody nejvýhodnější. Ačkoliv může mít stimulace z více míst určitý měřitelný hemodynamický

benefit, je potřeba skutečný přínos ověřit v randomizovaných kontrolovaných studiích. Podobné platí pro endokardiální stimulaci LK.

### Optimalizace srdeční resynchronizační léčby

Navzdory některým slibným datům z nerandomizovaných studií současné důkazy nepodporují dostatečně provádění rutinní AV a VV optimalizace u všech pacientů s biventrikulárními přístroji.

Výběr stimulačního režimu (a optimalizace srdeční resynchronizační léčby)		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) Cílem SRL by měla být pokud možno 100% BiV stimulace, protože zlepšení přežití a snížení počtu hospitalizací je významně spojeno s rostoucím procentem BiV stimulace.	IIa	B
2) Apikální pozice levokomorové elektrody by neměla být pokud možno užívána.	IIa	B
3) Levokomorová elektroda může být umístěna do nejpozději aktivovaného segmentu levé komory.	IIb	B

BiV – biventrikulární; SRL – srdeční resynchronizační léčba.

### Biventrikulární stimulace versus samostatná levokomorová stimulace

Biventrikulární stimulace je nejčastější možností SRL. Nicméně několik studií prokázalo, že samostatná levokomorová stimulace není horší. Tato forma stimulace se zdá být obzvláště výhodná u dětí a mladých dospělých (viz také kapitola 4.3) (tabulka 7).

### 3.3 Pacienti s fibrilací síní

Tento dokument se týká pouze pacientů s permanentní FS nebo dlouhotrvající perzistentní FS.

#### 3.3.1 Pacienti se srdečním selháním, širokým QRS a sníženou ejekční frakcí

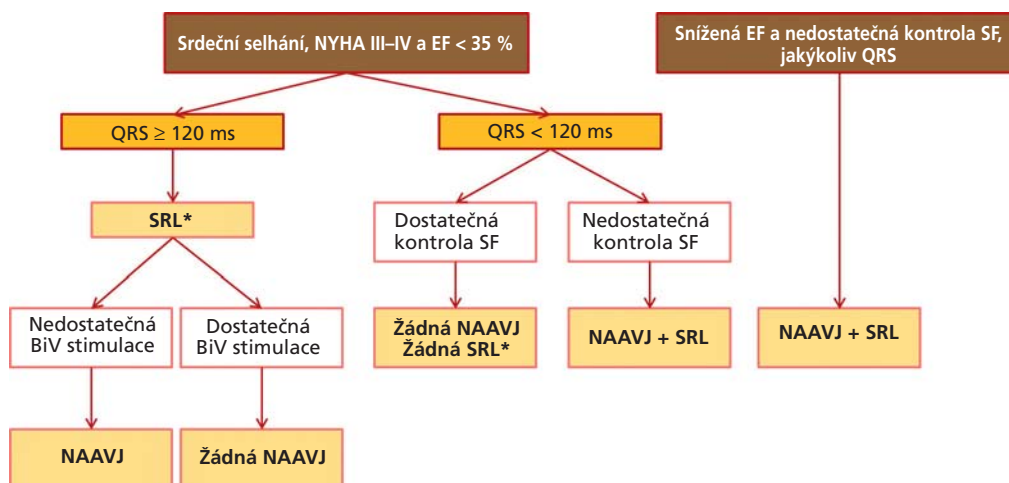
Dysfunkce LK může u některých pacientů s FS vzniknout jako důsledek tachykardické kardiomyopatie, zatímco u jiných je omezená funkce LK výsledkem dlouhodobého srdečního selhání. Obě situace jsou potenciálně ovlivnitelné strategií „rate control“ pomocí neselektivní ablace AV junkce. U pacientů s vysokým rizikem náhlé smrti by měla být zvážena implantace ICD (viz kapitola 3.5).

#### Srdeční selhání, QRS ≥ 120 ms a ejekční frakce ≤ 35 % (doporučení 1A a 1B)

Převládajícím názorem expertů je prospěšnost SRL u pacientů s FS a stejnou indikací jako u pacientů se SR, pokud je přidána neselektivní ablace AV junkce u nemocných s nedostatečnou biventrikulární stimulací (< 99 % „capture“). Nemáme žádná data týkající se pacientů ve funkční třídě NYHA II.

#### 3.3.2 Pacienti s nedostatečně kontrolovanou srdeční frekvencí, kteří jsou kandidáty pro neselektivní ablací AV junkce

Neselektivní ablace AV junkce a trvalá kardiostimulace z hrotu pravé komory (PK) představuje vysoce účinný způ-



\* Zvažte ICD dle doporučení

**Obr. 5 – Indikace k neselektivní ablaci AV junkce u pacientů se symptomatickou permanentní FS a optimální farmakoterapií.**

BiV – biventrikulární; EF – ejekční frakce; FS – fibrilace síní; ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor; NAAVJ – neselektivní ablace AV junkce; NYHA – New York Heart Association; SF – srdeční frekvence; SRL – srdeční resynchronizační léčba.

sob kontroly frekvence komor u FS a u vybraných pacientů zlepšuje obtíže. Srdeční resynchronizační léčba může zabránit potenciálnímu vzniku dysynchronie LK indukované pravokomorovou stimulací, a tudíž představuje zajímavý přístup pro pacienty indikované k neselektivní ablaci AV junkce pro rychlou odpověď komor při FS (obr. 5).

### Indikace pro srdeční resynchronizační léčbu (doporučení 2)

Existují důkazy, že pacienti se sníženou systolickou funkcí LK, kteří jsou kandidáty pro neselektivní ablaci AV junkce s cílem kontroly srdeční frekvence, profitují ze SRL, která

**Tabulka 7 – Souhrn současných znalostí o optimalizaci SRL**

Parametr	Standard (současná praxe)	Optimalizace SRL	Dodatečný klinický přínos (v porovnání se standardem)
Pozice levokomorové elektrody	Posterolaterální	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne apikální</li> <li>V místě nejpozdější aktivace</li> </ul>	Pravděpodobný přínos (méně hospitalizací pro srdeční selhání) Pravděpodobný přínos (jedna RKS – více responderů, méně hospitalizací pro srdeční selhání)
AV zpoždění	Empirický fixní AV interval 120 ms (rozpětí 100–120 ms)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Echokardiografické dopplerovské vyšetření: nejkratší AV zpoždění bez oříznutí vlny A (Ritterova metoda) nebo změny systolické funkce LK</li> <li>Algoritmy stimulatorů (SmartDelay, QuickOpt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nejistý nebo mírný (jedna malá RKS a několik observačních studií vyšlo pozitivně)</li> <li>Nejistý (dvě RKS negativní)</li> </ul>
VV zpoždění	Simultánní BiV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Echokardiografie: reziduální dysynchronie LK</li> <li>Echokardiografické dopplerovské vyšetření: největší tepový objem</li> <li>EKG: nejužší stimulovaný QRS; rozdíl mezi BiV a preimplantačním QRS</li> <li>Algoritmy stimulatorů (Expert-Ease, QuickOpt, Peak endocardial acceleration)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nejistý nebo mírný (jedna RKS prokázala mírný přínos)</li> <li>Nejistý (jedna RKS negativní, jedna kontrolovaná studie pozitivní)</li> <li>Neznámý (žádná srovnávací studie)</li> <li>Nejistý (tři RKS negativní)</li> </ul>
Samostatná levokomorová stimulace	Simultánní BiV	Není dostupná	Noninferiorní

AV – atrioventrikulární; BiV – biventrikulární; LK – levá komora; RKS – randomizovaná kontrolovaná studie; SRL – srdeční resynchronizační léčba; VV – interventrikulární.

u nich vede ke snížení počtu hospitalizací a zlepšení kvality života. Důkazy, že SRL je lepší než pravokomorová stimulace u pacientů se zachovanou systolickou funkcí, jsou zatím slabé.

Indikace k srdeční resynchronizační léčbě u pacientů s permanentní fibrilací síní		
Doporučení	Třída	Úroveň
<b>1) Pacienti se srdečním selháním, širokým QRS a sníženou EFLK:</b> <b>1A)</b> SRL by měla být zvážena u pacientů s chronickým srdečním selháním, QRS $\geq 120$ ms a EFLK $\leq 35$ %, kteří zůstávají i při adekvátní farmakoterapii nadále ve funkční třídě NYHA III nebo ambulantní IV*, za předpokladu, že je možno dosáhnout dostatečné BiV stimulace blízké 100 %.	Ila	B
<b>1B)</b> Neselektivní ablace AV junkce by měla být doplněna v případech, kdy je BiV stimulace nedostatečná.	Ila	B
<b>2) Pacienti s nedostatečně kontrolovanou srdeční frekvencí, kteří jsou kandidáty pro neselektivní ablací AV junkce.</b> SRL by měla být zvážena u nemocných se sníženou EFLK, kteří jsou kandidáty pro neselektivní ablací AV junkce s cílem kontroly srdeční frekvence.	Ila	B

AV – atrioventrikulární; BiV – biventrikulární; EFLK – ejekční frakce levé komory; NYHA – New York Heart Association; SRL – srdeční resynchronizační léčba.

\* Pacienti by obecně neměli podstupovat implantaci během přijetí pro akutní dekompenzované srdeční selhání. U takových pacientů by měla být nejprve optimalizována léčba ve shodě s doporučeními a stav pacienta znovu posouzen při ambulantní návštěvě. Je zřejmé, že tuto podmínku není vždy možno splnit.

### 3.4 Pacienti se srdečním selháním a indikací k implantaci konvenčního kardiostimulátoru

Rozšíření konvenčního KS na biventrikulární u nemocných, u kterých se rozvinulo srdeční selhání, tvoří důležitou část implantací přístrojů pro SRL. V různých registrech tvoří takový upgrade 23–28 % implantací biventrikulárních přístrojů. *De novo* indikace k SRL u pacienta s bradykardickou indikací ke kardiostimulaci je stále předmětem diskuse.

#### 3.4.1 Pacienti s indikací k upgradu konvenčního kardiostimulátoru nebo implantabilního kardioverteru-defibrilátoru na biventrikulární přístroj

Dřívější studie jasně prokázaly, že pravokomorová apikální stimulace může mít škodlivý účinek na srdeční strukturu i funkci a že existuje pozitivní korelace mezi frekvencí pravokomorové stimulace a vznikem nežádoucího účinku.

#### Upgrade konvenčního kardiostimulátoru nebo implantabilního kardioverteru-defibrilátoru (doporučení 1)

U pacientů, kteří potřebují neustálou nebo častou pravokomorovou stimulaci pro bradykardii a mají symptomatické srdeční selhání a nízkou EFLK, by měl být posouzen pří-

nos biventrikulární stimulace. Upgrade na biventrikulární stimulaci bývá spojen s vysokým výskytem komplikací, jenž dosáhl v nedávné velké prospektivní studii 18,7 %. Před rozhodnutím pro upgrade by tedy měl být pečlivě zhodnocen poměr přínosu a rizika (viz také kapitola 5 Komplikace kardiostimulace a srdeční resynchronizační léčby).

Panuje shoda, že u pacientů, kteří jsou stimulováni pravokomorovou elektrodou z bradykardické indikace a u nichž se během sledování objeví těžké symptomy srdečního selhání a mají omezenou EFLK, sníží upgrade na biventrikulární stimulaci s velkou pravděpodobností počet hospitalizací alepší symptomy a srdeční výkonnost.

#### 3.4.2 *De novo* biventrikulární stimulace u pacientů s konvenční indikací ke kardiostimulaci pro bradykardii

Objevují se důkazy, že u pacientů s anamnézou srdečního selhání, sníženou srdeční funkcí a bradykardickou indikací ke kardiostimulaci může *de novo* implantace biventrikulárního přístroje snižovat počet hospitalizací pro srdeční selhání a zlepšovat kvalitu života i symptomy srdečního selhání. Přínos by měl být vždy posouzen vzhledem k vyššímu výskytu komplikací, vyšší ceně biventrikulárních přístrojů a jejich kratší životnosti.

Indikace k srdeční resynchronizační léčbě (upgradu nebo <i>de novo</i> implantaci) u pacientů s konvenční indikací ke kardiostimulaci a srdečním selháním		
Doporučení	Třída	Úroveň
<b>1) Upgrade konvenčního KS nebo ICD.</b> SRL je indikována u pacientů se srdečním selháním, EFLK $< 35$ % a vysokým procentem komorové stimulace, kteří jsou i při adekvátní farmakoterapii nadále ve funkční třídě NYHA III nebo ambulantní IV.*	I	B
<b>2) <i>De novo</i> srdeční resynchronizační léčba.</b> SRL by měla být zvážena u pacientů se srdečním selháním, sníženou EFLK a očekávaným vysokým procentem komorové stimulace, a to k snížení rizika progresu srdečního selhání.	Ila	B

EFLK – ejekční frakce levé komory; ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor; KS – kardiostimulátor; SRL – srdeční resynchronizační léčba.

\* Pacienti by obecně neměli podstupovat implantaci během přijetí pro akutní dekompenzované srdeční selhání. U takových pacientů by měla být nejprve optimalizována léčba ve shodě s doporučeními a stav pacienta znovu posouzen při ambulantní návštěvě. Je zřejmé, že tuto podmínku není vždy možno splnit.

### 3.5 Implantabilní kardioverter-defibrilátor jako „back-up“ u pacientů indikovaných k srdeční resynchronizační léčbě

#### 3.5.1 Přínos přidání srdeční resynchronizační léčby u pacientů indikovaných k implantaci kardioverteru-defibrilátoru (doporučení 1)

Pět velkých randomizovaných studií srovnávalo účinky léčby BiV-ICD a samostatnými ICD a prokázalo zlepšení přežití, morbidity a symptomů u pacientů s BiV-ICD.

### 3.5.2 Přínos přidání implantabilního kardioverteru-defibrilátoru u pacientů indikovaných k srdeční resynchronizační léčbě (doporučení 2)

Přestože teoretický důvod pro přidání ICD k biventrikulárnímu kardiostimulátoru (BiV-KS) je zřejmý – snížení rizika arytmiické smrti, účinek na zlepšení přežití u pacientů s BiV-ICD ve srovnání s BiV-KS je stále předmětem diskuse.

Indikace k současné léčbě kardioverterem-defibrilátorem (srdeční resynchronizační léčbě a defibrilátoru)		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) Když je plánována implantace ICD,* je současná SRL doporučena, pokud je pro ni indikace.	I	A
2) Když je plánována SRL, měla by být provedena implantace BiV-ICD u pacientů s klinickými faktory uvedenými v tabulce 8.	Ila	B

BiV-ICD – biventrikulární defibrilátor; ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor; SRL – srdeční resynchronizační léčba.

\* Podle současných doporučení pro použití ICD.

Tabulka 8 – Klinický návod pro volbu mezi BiV-KS a BiV-ICD v primární prevenci	
Faktory ve prospěch BiV-KS	Faktory ve prospěch BiV-ICD
Pokročilé srdeční selhání	Očekávaná doba přežití > jeden rok
Těžká renální insuficience nebo dialýza	Stabilní srdeční selhání, NYHA II
Jiná závažná přidružená onemocnění	Ischemická choroba srdeční (nízké a intermediární rizikové skóre MADIT)
Tělesná slabost	Bez vážnějších přidružených onemocnění
Kachexie	

BiV-ICD – biventrikulární defibrilátor; BiV-KS – biventrikulární kardiostimulátor; MADIT – Multicentre Automatic Defibrillator Trial; NYHA – New York Heart Association.

Tabulka 9 – Srovnání BiV-ICD a BiV-KS v primární prevenci		
	BiV-ICD	BiV-KS
Snížení mortality	Stejná úroveň znalostí, ale BiV-ICD mírně lepší	Stejná úroveň znalostí, ale BiV-KS mírně horší
Komplikace	Vyšší	Nižší
Náklady	Vyšší	Nižší

BiV-ICD – biventrikulární defibrilátor; BiV-KS – biventrikulární kardiostimulátor.

#### Volba mezi biventrikulárním defibrilátorem a biventrikulárním kardiostimulátorem

Existují důvody pro preferenci BiV-ICD u asymptomatických nebo málo symptomatických nemocných – pacienti ve funkční třídě NYHA I–II jsou mladší, mají méně přidružených onemocnění a vyšší procento náhlé versus jiné sr-

deční smrti. Možné zlepšení přežití v důsledku volby BiV-ICD musí být zvažováno ve světle rizika komplikací, které se vztahují k ICD (tabulky 8 a 9).

## 4 Indikace ke kardiostimulaci ve specifických klinických situacích

### 4.1 Kardiostimulace u akutního infarktu myokardu

Incidence nově vzniklé AV blokády u pacientů s infarktem myokardu s elevací úseku ST se v době reperfuze snížila z 5–7 % při trombolytické léčbě na 3,2 % u primární percutánní koronární intervence. AV blokáda komplikující akutní infarkt myokardu se nejčastěji upraví během 2–7 dnů. U pacientů s předním infarktem myokardu komplikovaným nově vzniklou BBB a přechodnou AV blokádou je krátkodobá a dlouhodobá mortalita vysoká, a to bez ohledu na kardiostimulační léčbu. V této situaci se zdá se být vhodnější hodnotit indikace k implantaci BiV-ICD než ke konvenční antibradykardické kardiostimulaci (viz kapitolu 3.1).

Indikace k trvalé kardiostimulaci po akutním infarktu myokardu		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) Ve vzácných případech, kdy přetrvává AV blokáda, je trvalá kardiostimulace indikována podle doporučení v kapitole 2.1.	I	C
2) Trvalá kardiostimulace není indikována po odeznění AV blokády vyššího stupně nebo kompletní AV blokády komplikující akutní fázi infarktu myokardu.	III	B

AV – atrioventrikulární.

### 4.2 Kardiostimulace po kardiochirurgickém výkonu, percutánní implantaci aortální chlopně a transplantaci srdce

Optimální časový interval umožňující znovuobnovení AV převodu a sinusového rytmu po operaci srdce je důležitou otázkou v léčbě pooperačních bradyarytmií. Pokud se významná bradyarytmie neupraví v doporučeném časovém intervalu po výkonu, je trvalá kardiostimulace indikována podle doporučení v kapitole 2.2. Avšak v případě AV blokády vyššího stupně nebo kompletní AV blokády s pomalým náhradním rytmem může být vyčkávací interval zkrácen, protože obnovení vedení vzruchu není pravděpodobné. U dysfunkce sinusového uzlu po transplantaci srdce je možno vyčkávat i několik týdnů.

Kardiostimulace po kardiochirurgickém výkonu, percutánní implantaci aortální chlopně a transplantaci srdce		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) AV blokáda vyššího stupně a kompletní AV blokáda po kardiochirurgickém výkonu a TAVI. Je doporučeno klinické sledování trvajících až sedm dní s cílem zjistit, zda je porucha rytmu přechodná a ustoupí. Avšak v případě kompletní AV blokády s pomalým náhradním rytmem může být doba klinického sledování zkrácena, protože obnovení vedení vzruchu není pravděpodobné.	I	C

Kardiostimulace po kardiochirurgickém výkonu, perkutánní implantaci aortální chlopně a transplantaci srdce – pokračování		
2) Dysfunkce sinusového uzlu po kardiochirurgickém výkonu a transplantaci srdce. Je doporučeno klinické sledování od pěti dní do několika týdnů s cílem zjistit, zda porucha rytmu ustoupí.	I	C
3) Chronotropní inkompetence po transplantaci srdce. Trvalá kardiostimulace by měla být zvažována v pozdním potransplantačním období pro chronotropní inkompetenci snižující kvalitu života.	IIa	C

AV – atrioventrikulární; TAVI – perkutánní implantace aortální chlopně.

### 4.3 Kardiostimulace a srdeční resynchronizační léčba u dětí a vrozených srdečních vad

Přestože indikace ke kardiostimulaci jsou v mnohém podobné u mladých lidí a dospělých, některé specifické rozdíly jsou důvodem k vytvoření samostatné kapitoly. Protože kardiostimulace je u dětí na celý život, jsou vystaveny vyššímu výskytu dlouhodobých nežádoucích účinků a mají vyšší riziko vzniku nežádoucích důsledků kardiostimulace z neoptimálního místa. Endokardiální elektrody jsou kontraindikovány u pacientů s pravolevým zkratem pro riziko systémové embolizace. Pokud je to během chirurgického zákroku možné, měla by být snaha stimulovat buď levou, nebo systémovou komoru. Studie ověřující dlouhodobé účinky takové strategie jsou žádoucí.

#### Vrozená AV blokáda

Rozhodnutí přistoupit k implantaci trvalého KS u pacientů trpících vrozenou AV blokádou je silně ovlivněno povědomím, že (i) Adamsův-Stokesův syndrom a srdeční selhání se může objevit u dětí, adolescentů nebo dospělých v jakémkoliv věku a že (ii) první manifestací kongenitální AV blokády může být náhlá smrt bez prodromálních příznaků anebo jiného srdečního onemocnění.

#### Indikace k implantaci kardiostimulátoru (doporučení 1 a 2)

Vznik synkopy nebo presynkopy, srdečního selhání nebo chronotropní inkompetence omezující fyzickou aktivitu

odůvodňuje implantaci KS. Profylaktická kardiostimulace je indikována u asymptomatických pacientů s rizikem synkopy nebo náhlé smrti předznamenané bradykardií, dlouhými pauzami delšími než trojnásobek délky cyklu při náhradním komorovém rytmu, širokým komplexem QRS, prodlouženým intervalem QT nebo komplexní komorovou ektopií.

#### Pooperační atrioventrikulární blokáda

U pacientů s vrozenou srdeční vadou komplikuje pooperační AV blokáda 1–3 % operací srdce. Ke spontánnímu obnovení AV převodu může dojít v časném pooperačním období, obvykle během prvních deseti dní po operaci.

#### Indikace k implantaci kardiostimulátoru (doporučení 3 a 4)

Pacienti s perzistentní AV blokádou II. nebo III. stupně musejí mít implantován trvalý KS. Toto doporučení je sice podpořeno slabšími důkazy, ale silnou shodou odborníků.

#### Onemocnění sinusového uzlu a bradykardicko-tachykardický syndrom

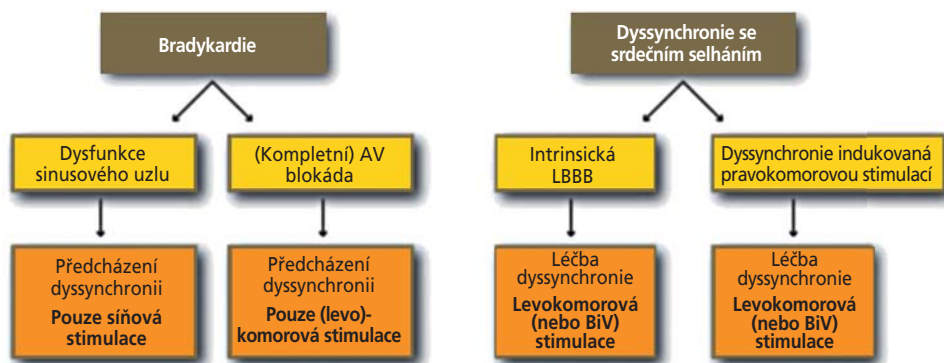
U dětí může onemocnění sinusového uzlu předcházet nebo následovat chirurgický výkon zahrnující srdeční síně. Na rozdíl od AV blokády není dysfunkce sinusového uzlu spojena s vyšší mortalitou.

#### Indikace k implantaci kardiostimulátoru (doporučení 5 a 6)

Symptomatické onemocnění sinusového uzlu je indikací k implantaci KS, pokud jsou při podrobném vyšetření vyloučeny jiné možné příčiny obtíží. Kardiostimulace obnovující chronotropní kompetenci může zabránit vzniku flutteru síní v pozdějším období po operaci a omezit intoleranci zátěže. To platí zejména v pozdním období po Mustardově, Senningově nebo Fontanově operaci.

#### Srdeční resynchronizační léčba u vrozených srdečních vad

Důkazy o přínosu SRL jsou omezené. U části pacientů s pravokomorovou stimulací pro izolovanou vrozenou AV blokádu dojde k rozvoji dilatační kardiomyopatie. U těchto pacientů je obzvláště atraktivní alternativou levokomorová stimulace (obr. 6).



Obr. 6 – Navrhovaný optimální typ stimulace u dětí (upraveno podle van Geldorp et al.). AV – atrioventrikulární; BiV – biventrikulární; LBBB – blokáda levého Tawarova raménka.

Indikace k implantaci kardiostimulátoru u dětských pacientů a u pacientů s vrozenými srdečními vadami		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) <b>Vrozená AV blokáda.</b> Implantace KS je indikována u AV blokády vyššího stupně a kompletní AV blokády u symptomatických nemocných nebo u asymptomatických nemocných v přítomnosti jakéhokoliv následujícího rizikového faktoru: komorová dysfunkce, prodloužený interval QTc, komplexní komorová ektopie, náhradní rytmus se širokým komplexem QRS, komorová frekvence < 50 tepů/min, pauzy delší než trojnásobek délky cyklu základního rytmu.	I	C
2) <b>Vrozená AV blokáda.</b> Implantace KS může být zvažována u asymptomatických pacientů s AV blokádu vyššího stupně a kompletní AV blokádu v nepřítomnosti výše zmíněných rizikových faktorů.	IIb	C
3) <b>Pooperační AV blokáda u vrozených srdečních vad.</b> Implantace trvalého KS je indikována u pooperační pokročilé AV blokády II. stupně a kompletní AV blokády perzistující déle než deset dní.	I	B
4) <b>Pooperační AV blokáda u vrozených srdečních vad.</b> Implantace trvalého KS by měla být zvažována v případě perzistentní asymptomatické pooperační bifascikulární blokády (s prodloužením PR intervalu nebo bez něj) spojené s přechodnou kompletní AV blokádu.	IIa	C
5) <b>Onemocnění sinusového uzlu.</b> Implantace trvalého KS je indikována pro symptomatické onemocnění sinusového uzlu včetně bradykardicko-tachykardického syndromu, pokud se korelace mezi symptomy a bradykardií považuje za prokázanou.	I	C
6) <b>Onemocnění sinusového uzlu.</b> Trvalá kardiostimulace může být přínosem při asymptomatické klidové srdeční frekvenci < 40 tepů/min nebo pauzách > 3 s.	IIb	C

AV – atrioventrikulární; KS – kardiostimulátor.

#### 4.4 Kardiostimulace u hypertrofické kardiomyopatie

##### Bradyarytmie

AV blokáda není u hypertrofické kardiomyopatie (HKMP) běžná, ale může u tohoto onemocnění naznačovat specifickou etiologii (např. mutaci genu PRKAG2, Fabryho nemoc a amyloidózu). AV blokáda by měla být u pacientů s HKMP léčena ve shodě s obecnými doporučeními v tomto dokumentu (viz kapitoly 2.1 a 2.2).

##### Léčba obstrukce ve výtokovém traktu (doporučení 1)

U pacientů s obstrukcí ve výtokovém traktu LK léčených kardiostimulátorem nebo dvoudutinovým ICD je podstatná programace krátkého AV intervalu. Cílem je dosáhnout maximální preexcitace hrotu PK bez omezení diastolického plnění LK. U podstatné části pacientů s HKMP

je implantován ICD v rámci primární nebo sekundární prevence.

##### Srdeční resynchronizační léčba

Několik kasuistik a jedna monocentrická případová studie naznačují, že SRL může zmenšit symptomy srdečního selhání a u pacientů v konečném stadiu HKMP může vést k reverzní remodelaci levé síně a komory.

#### Indikace ke kardiostimulaci u pacientů s hypertrofickou kardiomyopatií

Doporučení	Třída	Úroveň
1) <b>Obstrukce ve výtokovém traktu levé komory.</b> Sekvenční AV stimulace s krátkým AV intervalem může být zvažována u vybraných pacientů s klidovou nebo latentní obstrukcí ve výtokovém traktu LK a přetrvávajícími symptomy navzdory farmakoterapii, kteří: a) mají kontraindikaci k septální alkoholové ablaci nebo septální myektomií	IIb	B
b) nebo mají vysoké riziko vzniku AV blokády po septální alkoholové ablaci nebo septální myektomií.	IIb	C
2) U pacientů majících indikaci k implantaci ICD by měla být zvažována implantace dvoudutinového ICD.	IIa	C

AV – atrioventrikulární; ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor; LK – levá komora.

#### 4.5 Kardiostimulace u vzácných onemocnění

Vzácná onemocnění (prevalence v populaci < jeden případ na 2 000 obyvatel) postihují asi 6–8 % evropské populace. Některá jako například syndrom dlouhého QT nebo familiární AV blokáda postihují pouze srdce, zatímco jiná postihují více orgánových systémů s variabilním kardiálním postižením (tabulka 10). Bradyarytmie by měly být u pacientů s vrozenými vzácnými onemocněními léčeny ve shodě s obecnými doporučeními v tomto dokumentu (viz kapitoly 2.1 a 2.2).

Mnohá vzácná genetická onemocnění mohou způsobit poruchy vedení vzruchu, ale u většiny neexistují důkazy pro specifickou léčbu pro dané onemocnění, snad kromě laminopatií, u kterých by měla být zvažována časná implantace ICD, a myotonické dystrofie, u níž může být zvažována implantace KS, pokud je při elektrofyziologickém vyšetření zjištěn prodloužený HV interval. Tudiž ve většině případů by měly platit konvenční indikace k implantaci KS/ICD.

#### 4.6 Kardiostimulace v těhotenství

Toto téma bylo nedávno zahrnuto do ESC guidelines týkajících se diagnostiky a léčby kardiovaskulárních onemocnění v těhotenství (Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy). Vaginální porod nepředstavuje pro ženu s vrozenou kompletní AV blokádu zvýšené riziko, pokud není kontraindikován z porodnických příčin. U žen, které mají stabilní náhradní junkční rytmus s úzkým komplexem QRS, může být implantace KS odložena až do doby po porodu. Implanta-

ce KS ke zmírnění symptomatické bradykardie může být provedena v jakékoliv fázi těhotenství pod echokardiografickou kontrolou nebo pomocí elektroanatomické navigace. Tak se lze vyhnout použití skioskopie.

Implantace kardiostimulátoru v těhotenství		
Doporučení	Třída	Úroveň
Implantace trvalého KS (preferenčně jednodutinového) by měla být zvažována u vybraných žen se symptomatickou AV blokádu a měla by být prováděna pod echokardiografickou kontrolou, zejména pokud je plod starší osmi týdnů.	Ila	C

AV – atrioventrikulární; KS – kardiostimulátor.

že zkrácení AV intervalu s použitím konvenčního dvoudutinového KS může vést ke zlepšení symptomů a funkční třídy, a to zejména u pacientů se zachovanou systolickou funkcí LK.

Indikace k implantaci kardiostimulátoru pro atrioventrikulární blokádu I. stupně		
Doporučení	Třída	Úroveň
Implantace trvalého KS by měla být zvažována u nemocných s perzistentními symptomy obdobnými jako u pacemakerového syndromu, které lze přičíst AV blokáde I. stupně (PR > 0,3 s).	Ila	C

AV – atrioventrikulární; KS – kardiostimulátor.

#### 4.7 Kardiostimulace pro atrioventrikulární blokádu I. stupně (z hemodynamických důvodů)

Výrazná AV blokáda I. stupně s intervalem PR > 0,3 s může ve vzácných případech vést k obdobným obtížím jako pacemakerový syndrom. Některé studie naznačují,

#### 4.8 Algoritmy pro prevenci a terminaci síňových arytmií pomocí kardiostimulace

Principem použití specifických stimulačních algoritmů je snaha zabránit bradykardii a výrazné variabilitě délky síňového cyklu, které pravděpodobně vedou ke vzniku síňových tachyarytmií.

**Tabulka 10 – Příklady vzácných vrozených onemocnění spojených s klinicky významným postižením srdce**

Vrozené primární arytmie	Geny, symboly genů, proteiny	Srdeční fenotyp
Familiární syndrom dlouhého QT	KCNQ1, KCNH2, SCN5A	Bradykardií indukovaná KT
Progresivní familiární AV blokáda, autosomálně dominantní sick sinus syndrom	Geny HCN4, SCN5A, TRPM4, GJA5	Bradykardie, nodální rytmus, paroxysmální FS, AV blokáda
Neuromuskulární onemocnění		
Myotonická dystrofie typu 1 (Steinertova nemoc)	Myotonin-protein-kináza (DMPK)	AV blokáda, fascikulární blokáda, BBB, flutter síní, FS, KT, DKMP
Myotonická dystrofie typu 2 (proximální myotonická myopatie: PROMM)	Zinc-finger-protein 9 (ZNF9)	Paroxysmální FS, AV blokáda, KT
X-vázaná Emeryho-Dreifussova muskulární dystrofie (EDMD)	Emerin, EMD nebo STA	AV blokáda, atriální paralýza, KT, flutter síní nebo FS, DKMP
Laminopatie (včetně autosomální EDMD, pletencové muskulární dystrofie typu IB (LGMDIB)) a defekty proteinů spojených s laminem	Lamin A/C (LMNA), FHLI	AV blokáda, síňové arytmie, KT, DKMP, ARVD, NSS
Desminopatie	Mutace desminu (DES)	Převodní poruchy, arytmie, náhlá smrt
Metabolická onemocnění		
Fabryho nemoc (deficit $\alpha$ -galaktosidázy A)	$\alpha$ -galaktosidáza A, GLA	Progresivní AV blokáda, dysfunkce sinusového uzlu, HKMP
Familiární amyloidóza	Transthyretin (TTR)	Liší se dle mutací: AV blokáda, kardiomyopatie
Mutace AMP kinázy	PRKAG2	HKMP, AV blokáda, WPW
Mitochondriální cytopatie (včetně Kearnsova-Sayreho syndromu)	Delece mitochondriální DNA (mtDNA)	AV blokáda, síňové a komorové arytmie, komorová preexcitace, kardiomyopatie (HKMP, DKMP)
Danonova nemoc	LAMP2	
Vývojové vady		
DSS s převodní poruchou, Fallotova tetralogie	Gen NK2 homeobox 5 (NKX2.5)	DSS, DSK, Fallotova tetralogie, AV vedení
Holtové-Oramův syndrom	TBX5	Vrozené srdeční vady, AV blokáda, sinoatriální onemocnění, WPW

ARVD – arytmogenní dysplazie pravé komory; AV – atrioventrikulární; BBB – blokáda Tawarova raménka; DKMP – dilatační kardiomyopatie; DSK – defekt septa komor; DSS – defekt septa síní; FS – fibrilace síní; HKMP – hypertrofická kardiomyopatie; KT – komorová tachykardie; NSS – náhlá srdeční smrt; WPW – Wolffův-Parkinsonův-Whiteův syndrom.



Existuje však dostatek důkazů, že algoritmy navržené s cílem předcházet vzniku FS nemají pro prevenci FS žádný přínos.

Indikace pro prevenci a terminaci síňových tachyarytmií		
Doporučení	Třída	Úroveň
<b>De novo indikace.</b> Prevence a terminace síňových tachyarytmií nepředstavuje samostatnou indikaci k implantaci kardiostimulátoru.	III	A

Tabulka 11 – Nejčastější/nejdůležitější komplikace implantace KS nebo BiV-KS/ICD	
Způsobené žilním přístupem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pneumothorax</li> <li>• Hemothorax</li> </ul>
Způsobené elektrodou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brady/tachyarytmie</li> <li>• Perforace srdce</li> <li>• Tamponáda</li> <li>• Disekce/perforace koronárního sinu</li> <li>• Dislokace elektrody</li> <li>• Stimulace bránice</li> <li>• Neadekvátní pozice elektrody</li> <li>• Žilní trombóza</li> </ul>
V kapse stimulátoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hematom</li> <li>• Bolest v ráně</li> </ul>
Infekce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infekce v kapse bez bakteriémie</li> <li>• Infekce v kapse s bakteriemií</li> <li>• Endokarditida spojená s elektrodovým systémem</li> </ul>

BiV – biventrikulární; ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor; KS – kardiostimulátor.

## 5 Komplikace kardiostimulace a srdeční resynchronizační léčby

Kardiostimulace a SRL jsou spojeny s významným výskytem komplikací (tabulka 11). Ve studiích z poslední doby byl při pečlivém sledování uváděn výskyt krátkodobých a dlouhodobých komplikací kardiostimulační léčby 12,4, respektive 9,2 %. Celkový výskyt komplikací prudce vzrůstal s klesajícím objemem implantací prováděných v daném centru a konkrétním operátorem. Komplikace týkající se elektrod jsou nejčastějším důvodem reoperací po implantaci KS nebo BiV přístroje. Byly zjištěny u 3,6 % pacientů. Většina komplikací po implantaci KS vzniká během hospitalizace a do šesti měsíců od implantace. Mezi velmi časté komplikace patří hematomy (2,9–9,5 % případů). Ty jsou nejčastěji léčeny konzervativně. Mnoha hematomům je možno předejít pečlivou hemostázou a přípravou pacienta umožňující správné vedení antiagregační a antikoagulační léčby (tabulka 12). Jednou z nejobávanějších pooperačních komplikací je infekce. Metaanalýza zabývající se antibiotickou profylaxií s podáním antibiotik před výkonem a po něm prokázala významné snížení incidence infekce.

## 6 Další problematika

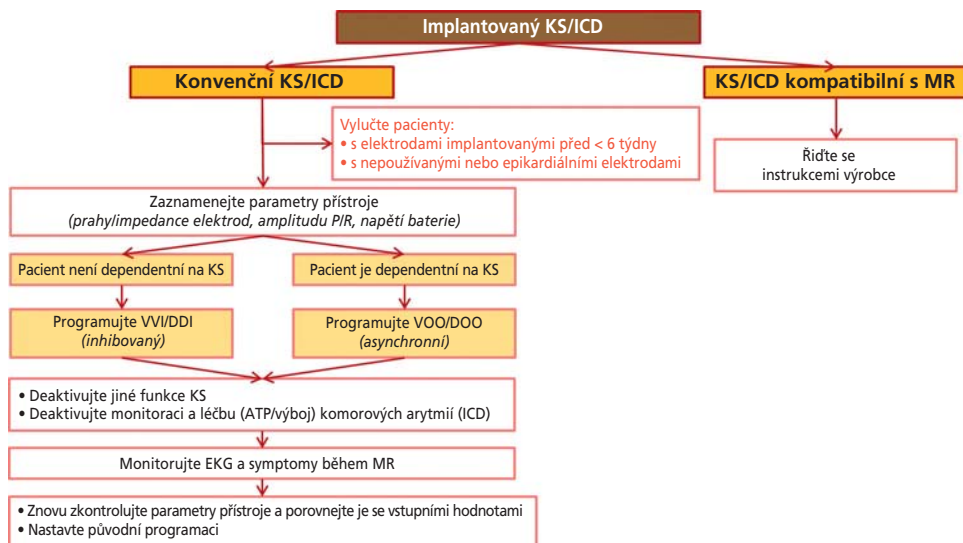
### 6.1 Kardiostimulace z alternativních míst v pravé komoře

V posledních dvou dekadách byly hodnoceny hemodynamické a klinické účinky kardiostimulace z alternativních míst v pravé komoře: přímá stimulace Hisova svazku, stimulace v oblasti midsepta, vysoko v oblasti septa a ve výtokovém traktu pravé komory. Analýza dostupných dat naznačuje, že pravokomorová stimulace mimo hrot PK vede k vyšší EFLK, a to zejména u nemocných se sníženou EFLK (< 45 %). Žádné další výhody nebyly prokázány.

Tabulka 12 – Navrhovaný postup vedení antiagregační a antikoagulační léčby v periimplantačním období		
Antiagregační léčba	Navrhovaný postup	Reference
Primární prevence	Přerušit antiagregační léčbu 3–7 dní před implantací, dle užívaného léku	Nerandomizované velké observační studie
Duální antiagregační léčba po implantaci stentu a akutním koronárním syndromu		Nerandomizovaná velká observační studie, konsensus odborníků
Není vysoce rizikové období	Pokračovat v léčbě kyselinou acetylsalicylovou (malý nárůst rizika krvácení)	
Vysoce rizikové období <sup>a</sup>	Pokračovat v duální antiagregační léčbě (velký nárůst rizika krvácení)	
Léčba warfarinem		
	Přerušit podávání warfarinu 3–5 dní před implantací nebo pokračovat v léčbě warfarinem (spodní hranice terapeutického rozmezí) dle zhodnocení rizika <sup>b</sup> lékařem	Mezinárodní konsensus expertů
Nová perorální antikoagulancia		
	Přerušit podávání antikoagulancia 1–3 dny před implantací nebo pokračovat v léčbě dle zhodnocení rizika <sup>b</sup> lékařem, léčbu znovu zahájit co nejdříve po dosažení účinné hemostázy	Konsensus expertů

<sup>a</sup> Během minimální doporučené doby užívání duální antiagregační léčby.

<sup>b</sup> Typické vysoce rizikové stavy: chlopní náhrada, fibrilace síní s anamézou cévní mozkové příhody, intrakardiální trombus nebo jiná akutní tromboembolická příhoda atd.



Obr. 7 – Bezpečnostní opatření pro magnetickou rezonanci u pacientů s konvenčními kardiostimulačními přístroji. Upraveno podle Nazarian et al. ATP – antitachykardická stimulace; ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor; KS – kardiostimulátor; MR – magnetická rezonance.

## 6.2 Reimplantace kardiostimulátoru/ biventrikulárního přístroje po explantaci přístroje pro infekci

Reimplantace je u nemocných léčených pro infekci KS/BiV přístroje zdrojem významných obav. Proto by mělo být rozhodnutí reimplantovat přístroj pečlivě zváženo a indikace opětovně přehodnocena. Nový KS nebo BiV přístroj by měl být implantován na odlišné místo, než byl explantovaný infikovaný systém. Optimální načasování reimplantace není známo. U pacientů dependentních na stimulaci je nutno ponechat transvenózní dočasnou stimulaci až do reimplantace. Guidelines ESC pro infekční endokarditidu (Guidelines on infective endocarditis) doporučují vyhnout se dočasné stimulaci, pokud je to možné.

## 6.3 Magnetická rezonance u pacientů s implantovanými přístroji

Protože je odhadováno, že až 75 % pacientů po implantaci KS bude mít indikaci k magnetické rezonanci (MR) vzhledem k jejich přidruženým onemocněním, považují autoři těchto doporučení za nezbytné poskytnout návod, jak u pacientů s konvenčními přístroji provést vyšetření pomocí MR bezpečně.

Magnetická rezonance u pacientů s implantovanými přístroji		
Doporučení	Třída	Úroveň
1) Konvenční kardiostimulační systémy: U pacientů s konvenčními přístroji může být MR o intenzitě 1,5 T provedena s nízkým rizikem komplikací, pokud jsou učiněna vhodná opatření (viz další informace).	IIb	B
2) Kardiostimulační systémy vhodné pro MR: U pacientů s kardiostimulačními systémy kompatibilními s MR může být MR o intenzitě 1,5 T provedena bezpečně při respektování instrukcí výrobce.	IIa	B

MR – magnetická rezonance.

## Instrukce pro programaci přístroje před magnetickou rezonancí (obr. 7 a doporučení 1 a 2)

Magnetická rezonance by neměla být prováděna u pacientů krátce po zavedení nové elektrody a u těch, kteří mají elektrody epikardiální nebo ponechané a nepoužívané.

## 6.4 Emergentní (transvenózní) dočasná stimulace

Komplikace jsou časté u pacientů léčených dočasnou stimulací. Proto bychom se jí měli vyhnout, pokud je to možné, a doba stimulace by měla být co nejkratší. Může být po omezenou dobu podávána infuze pozitivně chronotropních léků (isoproterenol, adrenalin), pokud není kontraindikována.

Transkutánní dočasná stimulace pomocí externího defibrilátoru nezajišťuje spolehlivou komorovou stimulaci, a proto by měla být užívána pouze při pečlivé hemodynamické a EKG monitoraci, pokud není dostupná jiná léčba.

## 6.5 Dálková monitorace arytmií a přístrojů

Využití dálkové monitorace bylo podrobně probráno v nedávno vydaném společném stanovisku evropských a amerických expertů týkajícím se SRL u srdečního selhání (joint European and American consensus statement on CRT in heart failure), na které zde odkazujeme.

Dálková monitorace arytmií a přístrojů		
Doporučení	Třída	Úroveň
Dálková monitorace u implantátů (kardiostimulátorů a ICD) by měla být zvážena s cílem zajistit časnější detekci klinických arytmií (např. komorových tachyarytmií, fibrilace síní) a technických problémů (např. fraktura elektrody, defekt izolace).	IIa	A

**Literatura\***

- [1] 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). Authors/Task Force Members: Michele Brignole, Angelo Auricchio, Gonzalo Baron-Esquivias, Pierre Bordachar, Giuseppe Boriani, Ole-A Breithardt, John Cleland, Jean-Claude Deharo, Victoria Delgado, Perry M. Elliott, Bulent Gorenek, Carsten W. Israel, Christophe Leclercq, Cecilia Linde, Lluís Mont, Luigi Padeletti, Richard Sutton, Panos E. Vardas. Originální verze je volně dostupná na webu <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/34/29/2281.full.pdf> a vyšla v časopise *European Heart Journal* 34 (2013) 2281–2329.
- 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: Addenda. The Task Force

on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). Authors/Task Force Members: Michele Brignole, Angelo Auricchio, Gonzalo Baron-Esquivias, Pierre Bordachar, Giuseppe Boriani, Ole-A Breithardt, John Cleland, Jean-Claude Deharo, Victoria Delgado, Perry M. Elliott, Bulent Gorenek, Carsten W. Israel, Christophe Leclercq, Cecilia Linde, Lluís Mont, Luigi Padeletti, Richard Sutton, Panos E. Vardas. Originální verze je volně dostupná na webu <http://www.escardio.org/guidelines-surveys/esc-guidelines/GuidelinesDocuments/Guidelines-addenda-Cardiac-Pacing%202013.pdf>.

\* Pro další literaturu odkazujeme na tyto originální dokumenty ESC v jejich plném znění.