

# TERAPIE PORUCH SRDEČNÍHO RYTMU U DĚTÍ – ÚLOHA PLDD

doc. MUDr. Anna Nečasová, CSc.<sup>1</sup>, MUDr. Jaroslav Wiedermann, CSc.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Interní kardiologická klinika FN, Brno, 1. dětská interní klinika LF MU, Brno

<sup>2</sup>Dětská klinika FN, Olomouc

Autoři předkládají přehledné sdělení možností farmakologické a nefarmakologické léčby poruch srdečního rytmu u dětí se zaměřením na potřeby praktického lékaře pro děti a dorost. Toto sdělení by mělo být základní orientací v problematice, nikoliv návodem na způsoby léčení. Upozorňují na specifické vývojové aspekty dětského věku, vliv autonomního nervového systému, možnosti přístupu k benigním arytmiím a na vznik nové kategorie postincizionálních arytmií. Diagnostika a léčba poruch srdečního rytmu, ač stojí v popředí zájmu pediatrií, jsou stále jednoznačně doménou dětské kardiologie.

**Klíčová slova:** arytmie, dysrytmie, diagnostika, léčení – farmakologická léčba, nefarmakologická léčba, antiarytmika.

**Klíčové slova MeSH:** arrhythmia – farmakoterapia, terapia, dieťa; antiarytmiká – aplikácia a dávkovanie; arrhythmia – diagnostika, dieťa.

## TREATMENT OF ARRHYTHMIA IN CHILDREN: ROLE OF GENERAL PRACTICIONER PEDIATRICIAN

The authors are presenting well – arranged statement about the possibility of pharmacological and nonpharmacological treatment dysrhythmias of children with the orientation at the needs of practical pediatrician. This statement should serve as an elementary aspect within the area but it should not perform the treatment process guidelines. Diagnostics and treatment of dysrhythmias represent the interest prominence but at the same time they are unambiguously the domain of child cardiology. They point out the particularities of the child age, the influence of the autonomic nervous system, the possibility of innocent dysrhythmias (benign) and a new category of incisional dysrhythmias. They recommend treatment symptomatic dysrhythmias at an intensive care unit or specialized centres.

**Keywords:** arrhythmia, treatment – pharmacologic, nonpharmacologic, antiarrhythmic drugs.

**Key words MeSH:** arrhythmia – drug therapy, therapy, child; antiarrhythmic agents – administration and dosage; arrhythmia – diagnosis, child.

*Pediatr. prax, 2006; 6: 295–299*

Terapie poruch srdečního rytmu vychází z adekvátní a cílené diagnostiky i znalostí funkce převodního systému srdečního a jeho jednotlivých oddílů. Asymptomatické – většinou krátkodobé poruchy srdečního rytmu (arytmie, dysrytmie) obvykle nevyžadují terapii.

Symptomatické arytmie ovlivňující hemodynamiku patří do oblasti urgentní medicíny, protože vedou k rychlému rozvoji srdečního selhání až kardiogennímu šoku i s možností ztráty dítěte.

Diagnostika a léčení poruch srdečního rytmu u dětí jsou v popředí zájmu dětských kardiologů již od konce 80. let minulého století. Možnosti nemedikamentózního i medikamentózního léčení se stále rozšiřují a v současné době používáme terapeutické metody dříve v pediatrii ne zcela obvyklé. Všechny tyto metody vyžadují orientaci ve vlastní odborné problematice, respektování principů vývojové pediatrie, komplexní znalosti farmakologie včetně vedlejších účinků, interakcí léků a jejich vztahu k vnitřnímu prostředí, především však speciální materiálové a přístrojové vybavení.

Pokud chceme srozumitelně mluvit o léčení poruch srdečního rytmu u dětí se zaměřením na širokou pediatriickou veřejnost a zainteresované kolegy dospělé medicíny, je třeba v úvodu shrnout alespoň některá základní fakta dětské arytmiologie a vlastní dětské kardiologie, která jsou zcela běžná pro dětskou kardiologii a zajímavá pro ostatní pediatrii.

1. Diagnostika a léčba poruch srdečního rytmu u dětí leží zásadně a výlučně v rukou dětského kardiologa, který s ostatními specialisty oboru pediatrie včetně praktického lékaře pro děti a dorost (PLDD) po nasazení terapie úzce spolupracuje. PLDD naopak rád eviduje, ale především musí upozornit na příznaky i projevy týkající se reakcí dítěte na nasazenou léčbu. Vnímá změny srdeční frekvence, krevního tlaku, ale i ostatních vedlejších účinků antiarytmik. Řadu kontrolních vyšetření lze provádět i v ordinaci PLDD, pokud má příslušné vybavení, zájem a umí základní hodnocení EKG křivky. Domníváme se, že se tak praktickému lékaři pro děti a dorost naskýtá velmi pěkná a zajímavá oblast pro odbornou spolupráci s dětským kardiologem. Vlastní vyšetření závažných arytmií a nasazení terapie většinou soustřeďujeme do dětských kardiologických center – v Praze a Brně. Všechny zásadní změny terapie provádí také pouze specialista – dětský kardiolog. Lze hovořit o spolupráci v rámci multidisciplinárního zdravotnického týmu.
2. V souladu s principy vývojové pediatrie musí každý dětský lékař znát a respektovat fyziologické hodnoty, a především širokou variabilitu změn srdeční frekvence v závislosti na vlastní reaktivitě každého jedince. Dále je nutné brát v úvahu i možnosti ovlivnění fyziologické srdeční frekvence (v souladu s vývojovou pediatrií)

zevními podněty a zdravotním stavem dítěte (horečka, anémie, žloutenka, šok, srdeční selhání apod.). Stejně tak má vliv na autonomní nervový systém pozitivní i negativní stres, a to na sympatikus i parasympatikus, s následnou odezvou na srdeční frekvenci i krevní tlak, což vidíme při změnách chování dítěte v jakékoliv dětské ambulanci.

3. Většina arytmií dětského věku, se kterou se setká dětský lékař právě v primární sféře, je **benigní**, ovlivněná výše uvedenými vlivy, a to ve všech obdobích dětského věku. Je to především sinusová tachykardie, někdy i bradykardie, respirační arytmie, supraventrikulární a junkční extrasystolie – monotopní i polytopní (při náhodném a zcela asymptomatickém průběhu) nebo ektopický rytmus z nižších síňových center, střídání udavatele rytmu či extrasystoly z pravé komory. PLDD tyto děti dispenzarizuje, ale diagnostika těchto arytmií je však opět plně v kompetenci dětského kardiologa. Pediatrii obecně vědí, že tyto nepravidelnosti tepové frekvence obvykle mizí po zátěži, neovlivňují hemodynamiku a nevyžadují terapii. Děti vykonávají bez potíží běžnou zátěž a mohou i rekreačně sportovat.
4. Praktický dětský lékař zná dobře svého pacienta. Ve většině případů proto umí rozlišit urgentní nebo neurgentní arytmií a dle uvážení konzul-

tuje detského kardiologa alebo prekláda díté na regionální detské lôžkové oddelení event. na specializované centrum.

5. Najčastejšími **symptomatickými arytmiemi** v detskom veku jsou **supraventrikulárni** poruchy prevodního systému srdečního na podklade **reentry mechanizmu** – atrioventrikulární junkč-ní reciproční tachykardie (syndrom Wolff-Par-kinson-White = sy W-P-W) a atrioventrikulární nodální reciproční tachykardie – nebo **abnormní automacie** (síňová ektopická, junkční ektopická tachykardie). Se supraventrikulárnimi tachykardiemi se můžeme setkat i u některých komplexních vrozených srdečních vad.

*Symptomatické komorové poruchy srdečního rytmu jsou vzácnější, ale vzhledem ke své závažnosti mohou mít velmi špatnou prognózu. Jejich léčba přísluší pouze specializovaným pracovníkům a týmové spolupráci detského kardiologa a intenzivisty. Např.: vznik indukované komorové tachykardie typu „torsades de pointes“ u syndromu vrozeného dlouhého Q-T intervalu v důsledku prodloužení Q-T intervalu při léčbě makrolidovými antibiotiky, cisapridem (Prepsid)..., kompletní atrioventrikulární blokády s bradykardií u korigované transpozice velkých arterií, významná bradykardie v důsledku atrio-*

*ventrikulárních blokády II.–III. st. u novorozenců matek s autoimunním onemocněním pojivové tkáně (SLE).*

Pokud arytmie bezprostředně neohrožují život dítěte, je indikace k terapii odvislá od celkového stavu dítěte, tolerance námahy, hodnot srdeční frekvence a přítomnosti systolických pauz.

S dalšími symptomatickými poruchami prevodního systému se můžeme setkat u *zánětlivých* nebo *degenerativních* onemocnění (při a po myokarditidách, u kardiomyopatií vznikajících následkem vrozených nebo získaných metabolických poruch a dysbalancí).

V poslední době přibývá a bude přibývat *postincizionálních arytmií* i po úspěšných kardiochirurgických korekcích v raném i pozdějším detském věku, především u komplexních vrozených srdečních vad. Tyto arytmie mohou být i u zcela asymptomatických dětí příčinou pozdních závažných komplikací s možností náhlé smrti – nejčastěji u d-transpozice velkých arterií, Fallotovy tetralogie, u vad řešitelných převedením na jednokomorovou cirkulaci, ale i po operativním řešení síňových, atrioventrikulárních nebo komorových defektů. Příčinou těchto arytmií je jiživení v místě chirurgické intervence s následným vznikem proarytmogenního substrátu.

6. Riziková období u dětí jsou – **novorozenecký věk** – obecně je nutné počítat v tomto věku především s rychle se rozvíjejícími oběhovými, neurohumorálními a iontovými dysbalancemi (šokový stav s hypo-hypervolemií – včetně iatrogenních změn) při různých patologických stavech, které mohou ústít až do obrazu multiorgánové dysfunkce se všemi hemodynamickými důsledky oběhové i kardiální léze. Tyto léze jsou provázené poměrně často závažnými arytmiemi na podklade oběhových změn nebo alterace myokardu, ale i vlastního prevodního systému srdečního. Vidíme blokované síňové extrasystoly, utlumení aktivity sinusového uzlu a supraventrikulární tachykardie. Myslíme i na možnost přítomnosti přetrvávajících fetálních spojek s příslušnou symptomatikou a rychlým rozvojem srdečního selhání.

**Pubertální věk** – může být charakterizován výraznou benigní sympatikotonií s různými supraventrikulárnimi arytmiemi (často i vyšším krevním tlakem), ale i záchytem prvních záchvatů symptomatické supraventrikulární tachykardie při přítomnosti přídatných (aberantních) drah – viz výše popsané supraventrikulární symptomatické arytmie.

7. Ani arytmie při abúzu drog nejsou v současné době zvláštností a zaujímají stále přednější mís-

**Pneumokok (*Streptococcus pneumoniae*) je baktéria, ktorá spôsobuje závažné ochorenia (meningitída, bakterémia a pneumónia), v dôsledku ktorých zomiera vo svete každoročne viac ako 1 milión detí mladších ako 5 rokov. Pneumokok spôsobuje aj také bežné ochorenie ako je zápal stredného ucha. Vakcínou proti pneumokokom môžete dieťa voči týmto ochoreniam účinne chrániť.**

#### Skrátená informácia o lieku:

**Prevenar injekčná suspenzia v naplnenej injekčnej striekačke:** Konjugovaná protipneumokoková sacharidová vakcína, adsorbovaná. Každá 0,5 ml dávka obsahuje: Pneumokokový polysacharid sérotyp 4\* - 2 mikrogramy, Pneumokokový polysacharid sérotyp 6B\* - 4 mikrogramy, Pneumokokový polysacharid sérotyp 9V\* - 2 mikrogramy, Pneumokokový polysacharid sérotyp 14\* - 2 mikrogramy, Pneumokokový oligosacharid sérotyp 18C\* - 2 mikrogramy, Pneumokokový polysacharid sérotyp 19F\* - 2 mikrogramy, Pneumokokový polysacharid sérotyp 23F\* - 2 mikrogramy, \* konjugovaný s CRM<sub>197</sub> nosičovým proteínom a adsorbovaný na fosforečnan hliníty (0,5 mg) **Terapeutické indikácie:** Aktívna imunizácia proti invazívnemu ochoreniu (zahŕňajúcemu sepsu, meningitídu, pneumóniu s bakteriémiou, bakterémiu), ktoré je spôsobené infekciou *Streptococcus pneumoniae* sérotypu 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F a 23F, u dočiat a mladších detí od 2 mesiacov veku do 2 rokov veku a predtým neočkovaných detí vo veku 2 rokov do 5 rokov. **Dávkovanie a spôsob podávania:** Očkovacia látka musí byť podaná intramuskulárnou injekciou. U dočiat je preferovaným miestom anterolaterálna oblasť stehna (musculus vastus lateralis) alebo u malých detí je to delťový sval hornej končatiny. Dočiatá vo veku 2 - 6 mesiacov: tri dávky, každá 0,5 ml, prvá dávka sa obvyčajne podáva v 2. mesiaci veku s intervalom minimálne 1 mesiac medzi jednotlivými dávkami. Štvrtá dávka je odporúčaná v druhom roku života. Predtým neočkované staršie dočiatá a deti: Dočiatá vo veku 7 - 11 mesiacov: dve dávky, každá 0,5 ml, s intervalom najmenej 1 mesiac medzi jednotlivými dávkami. Tretia dávka je odporúčaná v druhom roku života. Deti vo veku 12 - 23 mesiacov: dve dávky, každá 0,5 ml, s intervalom najmenej 2 mesiace medzi jednotlivými dávkami. Deti vo veku 24 mesiacov - 5 rokov: jedna dávka. **Kontraindikácie:** Precitlivosť na liečivá alebo na niektorú z pomocných látok alebo na differický toxoid. **Osobitné upozornenia a opatrenia pri používaní:** Táto vakcína nesmie byť podaná dočiatm alebo deťom s trombocytopéniou alebo inou poruchou koagulácie krvi, u ktorých je kontraindikované intramuskulárne injekčné podávanie, iba ak by možný úžitok jednoznačne prevýšil riziko podania. Prevenar nechráni pred inými sérotypmi *Streptococcus pneumoniae* než tými, ktoré sú obsiahnuté vo vakcine a ani proti ďalším mikroorganizmom vyvolávajúcim invazívne ochorenia alebo zápal stredného ucha. **Nežiaduce účinky:** Reakcie v mieste podania (napr. erytém, indurácia/opuch, bolestivosť/citlivosť); horúčka 38°C, ospalosť, nekludný spánok, znížená chuť do jedla, davenie, hnačka. Hypersenzitívne reakcie, anafylaktickej/anafylaktoidnej reakcie, vrátane šoku. Krče, vrátane febrilných krčov. **Druh obalu a obsah balenia:** 0,5 ml injekčná suspenzia v naplnenej injekčnej striekačke s ihlou. **Skôr ako liek predpíšete, prečítajte si, prosím, úplný "Súhrn charakteristických vlastností lieku".**



**Protipneumokoková vakcína**  
Ďalšie informácie získate na [www.pneumokok.sk](http://www.pneumokok.sk)

Wyeth Whitehall Export Ges.m.b.H. org. zložka, Botanická 25/A, 841 04 Bratislava  
Tel: 02 - 6541 2816, Fax: 02 - 6541 2817  
[www.wyeth.sk](http://www.wyeth.sk)

**Wyeth**

to zájmu praktického lékaře pro děti a dorost. Svou závažností jistě vyžadují samostatné sdělení. Pro základní orientaci platí: Abúzus drog v akutním stavu má většinou účinek sympatikomimetický. Při léčbě a případné resuscitaci je třeba zajistit dostatečnou hydrataci organismu, korekci poruch vnitřního prostředí včetně iontových dysbalancí a velmi často je nutná anti-hypertenze, a především antiarytmická terapie.

**Halucinogeny** – betablokátory, dihydralazin, nitroprusid sodný.

**Kokain** – komorové arytmie při intoxikaci jsou obtížněji léčitelné. Lze použít omezeně selektivní betablokátory, zvažujeme použití lidocainu nebo mesocainu, možná je i elektroterapie.

**Kanabinoidy** – i. v. podání způsobí vazokonstrikci a bradykardii, jiné druhy aplikace mohou mít ale i opačný účinek. Léčení je odvislé od klinických příznaků.

**Amfetaminy** mají opět sympatikomimetický účinek, můžeme vidět komorové arytmie. Při akutním předávkování je lékem volby podání neselektivních *betablokátorů*.

**Extáze** – taneční droga – vede k hypertermii, dehydrataci, maligní arytmii. Komplexním terapeutickým zásahem je urgentní úprava závažné dehydratace se současnou sanací případných arytmií.

**Opiáty** (*heroin, morfin*) – mají proarytmogenní efekt komorové tachykardie, síňové a komorové ektopické rytmy, atrioventrikulární blokády, sy dlouhého Q–T intervalu). K léčení lze podat – antiarytmika IB, ne betablokátory.

8. Vedle „sociálně-společenských“ intoxikací při abúzu drog je nutné vždy při záchytu symptomatických arytmií myslet u dětí na intoxikace náhodné i suicidální. Při rozboru anamnézy se snažíme získat cílené informace a následně provádíme odběr biologického materiálu na toxikologický rozbor. Arytmie mohou také vzniknout při endogenních intoxikacích u postupně se rozvíjejících orgánových selhání a při akutních stavech i relapsech chronických onemocnění.
9. Poruchy rytmu u dětí mohou být i důsledkem medikamentózních interakcí. Nesmíme také zapomenout na některé specifické arytmie při rychlém rozvoji orgánových selhání [např. uremická hyperkalémie, případně specifické orgánové léze při agresivní medikamentózní léčbě (např. kardiotoxicita anthracyklinů v rámci protokolární léčby hematologických onemocnění)].

### Úloha praktického lékaře pro děti a dorost v diagnostice arytmií u dětí

Úspěšné zvládnutí symptomatických arytmií je závislé především na jejich časné a přesné diagnos-

tice. V tomto směru musí hrát rozhodující roli právě praktický lékař pro děti a dorost, který se jako první setkává s pacientem udávajícím příznaky, případně již s pacientem symptomatickým. Samozřejmě s výjimkou pacientů, u kterých si urgentní příznaky poruch srdečního rytmu vynutí zásah RZP a urgentní léčbu na intenzivní péči.

Je také většinou na PLDD, aby vyhodnotil závažnost poruchy srdečního rytmu, urgentnost stavu pacienta a stanovení „timingů“ konzultace dětského kardiologa.

Symptomy poruch srdečního rytmu jsou velmi variabilní ve svých projevech, ale liší se především v závislosti na věku pacienta.

Zásadní je vyhodnocení anamnestických údajů. PLDD se snaží zjistit od pacienta či jeho rodičů údaje o bušení srdce, nepravidlosti srdeční akce nebo o „nepříjemném vnímání“ srdeční akce, bolestech na hrudníku a poruchách dýchání. Dále se snaží detekovat údaje o slabosti, nevykonnosti, zvýšené únavě, závratích, nevolnosti, subkolapsových a kolapsových stavech. Vždy je nutné získat kompletní přehled o chronické medikamentózní léčbě a případné možnosti intoxikace!

Při vyšetření se zaměřuje vedle vlastní diagnostiky arytmií (auskultace, palpce a vyhodnocení pulzů, hodnocení krevního tlaku, přítomnost tzv. „hyperaktivního prekordia“) na příznaky projevu srdečního selhání.

Čím je pacient mladší, tím jsou příznaky nenápadnější. Od bledosti, snížené aktivity, zvracení, poruch příjmu stravy, hypotermie, pocení a různých stupňů dušnosti u novorozenců a kojenců až po typické příznaky levostranného a pravostranného srdečního selhání u starších dětí a dospívajících (tachypnoe, ortopnoe, tachykardie, cvalový rytmus, hypotenze, kefalea, cyanóza, hepatomegalie, otoky, nárůst hmotnosti, zvýšená náplň krčních žil, snížený kapilární návrat, expektorace řídkého zpěněného sputa, krepitus na plicích, poruchy vědomí event. s křečemi, pokles saturace...).

Zvlášť náročné na diagnostiku arytmií je novorozenecké období, protože příčiny vzniku a samotný průběh arytmií je výrazně odlišný od arytmií pozdějšího věku. Navíc musíme brát v úvahu i široké fyziologické rozmezí hodnot pulzů – 110–150/min. u zdravých novorozenců a v závislosti na spánku či aktivitě až 80–190 pulzů/minutu. Právě v tomto období je nutné především vyloučit možnost vroze- né srdeční vady. Navíc se mohou na rozvoji arytmií podílet především hypoxické léze myokardu související obecně s orgánovou nezralostí.

Dále je nutné vyhodnotit stejně jako u ostatních věkových kategorií případné poruchy vnitřního prostředí (kalémie...), vlastní medikaci, případně medikaci matky u kojeného dítěte.

### Léčení arytmií u dětí

Při rozhodování o léčbě je rozhodující přesná lokalizace, typ a délka trvání arytmie, celkový stav a věk dítěte, parametry acidobazické a iontové rovnováhy, přítomnost hypoxie a detekce metabolického rozvratu.

Jednoznačnou indikací k léčbě poruch převodního systému srdečního je nutnost ovlivnění rozvíjející se poruchy hemodynamiky na podkladě arytmie, vedoucí k srdečnímu selhání. Platí: „čím závažnější je porucha srdečního rytmu (a většinou čím menší je dítě), tím je terapie urgentnější“.

### A. Nefarmakologická léčba poruch převodního systému srdečního při tachydysrytmích

**1. Vagové manévry** – jsou stále léčbou první volby při záchvatu supraventrikulární paroxysmální tachykardie. Podráždění vagu vede k prodloužení vedení vzruchu atrioventrikulárním uzlem, a tím většinou ke zpomalení nebo i zastavení tachykardie. Zcela neúčinné jsou však při ektopických nebo komorových tachykardiích.

Nejúčinnějším vagovým manévrem především u malých nespolupracujících dětí je tzv. „diving reflex“ – ponoření obličeje na několik vteřin do ledové vody, případně přikládání obkladů z ledové tříště.

U větších a spolupracujících dětí doporučujeme a zkusíme primárně zapnutí břišního lisu (jako při vyprazdňování) a zatažení dechu – Valsalvův manévr, masáž karotid (vždy jednostranná) nebo vyvolání zvracího reflexu, byť jsou méně účinné. Tlak na bulby se již nedoporučuje.

**2. Jícnová stimulace** – představuje elegantní, účinnou a rychlou „semiinvasivní metodu“ k diagnostice a léčení supraventrikulárních arytmií (rychlá stimulace síní).

Lze ji použít i jako akutní stimulaci při bradykardii. Ke zrušení supraventrikulární tachykardie použijeme rychlou stimulaci síní. Frekvence stimulace má být až o 30% vyšší než frekvence tachykardie. Provádí se v lokální anestezii a výhodou je možnost použití i u malých dětí.

**3. Kardioverze výbojem** – provádíme vždy v celkové anestezii při supraventrikulární i komorové tachydysrytmii. Elektrický výboj je synchronizovaný s R vlnou komorového komplexu, čímž chráníme

Tabulka 1. Používaná energie pro kardioverzi výbojem

supraventrikulární tachykardie	0,25–0,5 J/kg
flutter síní a fibrilace síní (u dětí velmi vzácná fatální arytmie)	0,5–1,0 J/kg
komorová tachykardie	1,0 J/kg
fibrilace komor	2 J/kg, druhý výboj 4 J/kg

depolarizační fázi komorového myokardu a zabráníme vyvolání fibrilace komor (tabulka 1).

Nesynchronizovanou kardioverzi lze použít pouze při fibrilaci komor.

**4. Intervenční kardiologie** v léčení arytmií (léčení pomocí katetru – katetrová ablace) představuje nechirurgickou léčbu symptomatických paroxysmálních supraventrikulárních a junkčních tachykardií nejrůznější etiologie. Po cíleném mapování převodního systému srdečního a přesné lokalizaci ložiska vzniku tachykardie se provádí jeho eliminace pomocí radiofrekvenční energie. U dětí jsme limitováni věkem pacienta a místem arytmogenního substrátu. Velmi nepříjemnou komplikací je možnost vzniku kompletní ireverzibilní atrioventrikulární blokády.

Pomocí intrakardiální rychlé stimulace síní lze také zrušit závažné supraventrikulární tachykardie. Tato metoda se běžně nepoužívá.

**5. Chirurgická léčba arytmií** – je indikována jen v některých případech operací a reoperací vrozených srdečních vad (Fallotova tetralogie...), ostatní indikace přebírá intervenční kardiologie (katetrizační ablace).

### Nefarmakologická léčba poruch převodního systému srdečního při bradydysrytmiích

#### Kardiostimulace

**Dočasná – transtorakální – kardiostimulace** se používá výjimečně k léčení náhlé bradykardie (po kardioverzi, při dysfunkci sinoatriálního uzlu...), v rám-

ci resuscitace či ke stabilizaci pacienta před event. endovazální stimulací. **Epikardiální elektrody** k dočasné stimulaci se využívají u dětí v časném pooperačním období po korekci vrozených srdečních vad.

**Trvalá** kardiostimulace má řadu indikací, vyplývajících z příznaků intolerance zátěže, synkop, palpitací či opakovaných záchvatů tachydysrytmie vedoucích k srdečnímu selhání. Tyto příznaky vznikají na základě vrozené i získané predispozice (atrioventrikulární blokády, dysfunkce sinusového uzlu...). V současné době indikujeme k trvalé kardiostimulaci především řadu asymptomatických pacientů s postin-cizionálními arytmiemi (k arytmiím inklinují stavy po kardiologických korekcích podle Mustarda a Senninga u d-transpozice velkých arterií nebo po radikální operační korekci Fallotovy tetralogie). Důležitý je po-

Tabulka 2. Dávkování antiarytmik u dětí

Název léku	Dávkování	Vedlejší účinky	
chinidin	15–60 mg/kg 4x denně p. os	gastrointestinální, neurologické	
procainamid	3–5 mg/kg i. v. bolus	exantémy	
disopyramid	2–4 mg/kg p. os 4x denně	anticholinergní účinek	
ajmalin	1 mg/kg i. v. bolus 3–5 mg/kg p. os 4x denně	atrioventrikulární, intra-ventrikulární blokády	
lidocain – mezocain	1 mg/kg i. v. bolus 8–25 ug/kg/min. v infuzi	apnoické pauzy	
phenytoin	15 mg/kg i. v. během 1 hod. 1–2 mg/kg/den ve 4 dávkách	exantémy, ataxie	
mexiletin	1,5–5 mg/kg p. os 3x denně	gastrointestinální, neurologické	
ethmozin	5 mg/kg/den 3x denně	gastrointestinální, neurologické	
flecainid	1,5–2 mg/kg i. v. 6 mg/kg /den p. os ve 3 dávkách	proarytmogenní efekt	
propafenon	1–2 mg/kg i. v. bolus nebo 4–7 ug/kg/min. infuze 200–600 mg/m <sup>2</sup> /den 3x denně	hypotenze, neurologické gastrointestinální	
trimepranol (propranolol)	1–2 mg/kg/den ve 4 dávkách bronchospasmus	bradykardie, hypotenze,	
amiodaron	5 mg/kg/dávku 2x denně 10 dnů pak 5 mg/kg/den 1x denně a postupně snížování p. os	reverzibilní ukládání do rohovky, jater, dysfunkce štítné žlázy, fotosenzitivita reverzibilní plicní fibróza	
bretylum	5–10 mg/kg i. v. bolus	hypotenze	
sotalol	40–180 mg /m <sup>2</sup> /den 2–3x denně	snížení kontraktility, bradykardie, hypotenze	
verapamil	0,1 mg/kg bolus i. v. lze opakovat 4–10 mg/kg den p. os (antidotum c a chlorátum, atropin isoprenalin)	bradykardie, snížení kontraktility, blokády <b>nepodávat!!!</b> novorozenci, kojenci	
digoxin p. os	věková kategorie nezralí novorozenec kojenec, batole starší děti	útočná dávka 0,02 mg/kg/den 0,03 mg/kg/den 0,05 mg/kg/den 0,03–0,04 mg/kg/den	udržovací 0,005–0,008/kg/den 0,01 mg/kg/den 0,01–0,02 mg/kg/den 0,01 mg/kg/den ve dvou dávkách
<b>Při perorálním podávání rozdělujeme útočnou dávku: první dávka celkové dávky na den, dále po 8 hod. 1/4–1/4 dávky</b>			
i. v.		podáváme 80% p. o hodnot	
adenosin	dávkování 0,05–0,25 mg/kg jako bolus se podává i opakovaně do zpomalení tachykardie nebo vzniku a-v blokády	vedlejší účinky dyspnoe, zarudnutí kůže nepodávat při asthma bronchiale	

kles srdeční frekvence pod 35/min. především v noci. Dětský lékař konzultuje s dětským kardiologem změnu srdeční frekvence, chování dítěte a snížení tolerance na zátěž. Doporučujeme konzultaci daleko vyšších hodnot srdeční frekvence, než uvádíme.

Výhodou v současnosti je redukce velikosti a hmotnosti kardiostimulátorů a jejich delší životnost. Další výhodou je programovatelnost kardiostimulátoru s možností změny důležitých stimulačních parametrů.

## B. Farmakologická léčba poruch převodního systému srdečního

I při pouhé orientaci v medikamentózní léčbě poruch srdečního rytmu u dětí je třeba základních znalostí farmakologických účinků antiarytmik, tj. látek ovlivňujících sodíkové, draslíkové a vápníkové kanály, adrenergní, cholinergní a purinergní receptory a membránové pumpy (natrio-kaliová, ATPáza). Podle Vaughanovy-Williamsovy klasifikace se dělí antiarytmika do 4 tříd podle ovlivnění průběhu akčního potenciálu srdeční buňky: (volně 1)

Třída I: látky blokující rychlý sodíkový kanál

IA – látky prodlužující akční potenciál a snižující rychlost vedení vzruchu

– *chinidin, prokainamid, disopyramid, ajmalin*

IB – látky zkracující délku akčního potenciálu bez vlivu na rychlost vedení vzruchu

– *trimecain, phenytoin, mexiletin*

IC – látky bez vlivu na délku akčního potenciálu, snižující rychlost vedení vzruchu

– *flecainid, propafenon.*

Léky první třídy ovlivňují síňové (IA a IC) a komorové (IA, IB, IC) tachydysrytmie a blokují vedení v přídatných spojkách (IA a IC).

Třída II: látky blokující betaadrenergní receptory

– betablokatory. Snižují automacii sinusového uzlu a zpomalují vedení a prodlužují refrakterní periodu atrioventrikulárního uzlu. Rozdělují se podle selektivity k  $\beta$ -1 receptorům, lipofilie a vnitřní sympatikomimetické aktivity (ISA) – *metipranolol, bisoprolol, atenolol, pindolol.*

Třída III: látky prodlužující repolarizaci blokádou jedného z draslíkových kanálů. Snižují excitabilitu síňového a komorového myokardu v důsledku prodloužení efektivní refrakterní periody srdeční buňky – *amiodaron, brethylum, sotalol.*

Třída IV: látky blokující pomalý kalciový kanál – prodlužují vedení v atrioventrikulárním uzlu – *verapamil, diltiazem.*

Tyto léky jsou kontraindikovány u novorozenců a kojenců, protože mohou způsobit výraznou depresi myokardu.

### Další léky s antiarytmickým účinkem

*Digoxin* – má pozitivně inotropní účinek – zvýšení stažlivosti myokardu a posílení kontraktility (využíváme při srdečním selhání), negativně dromotropní účinek – zpomalení vedení v atrioventrikulárním uzlu, negativně chronotropní účinek – zpomalení vzniku vzruchu v sinusovém uzlu.

U dětí se dosud používají při náhle vzniklé tachykardii, nepodávají se u W-P-W syndromu pro proarytmogenní efekt. S účinky digoxinu se můžeme setkat při náhodných otravách u dětí, kdy vzniká symptomatická bradykardie.

Digoxin je používán v indikovaných případech také k léčbě fetálních tachydysrytmií plodu jako prevence srdečního selhání srdce plodu. V tomto případě se podává matce.

*Adenosin* – nukleosid, důležitý a využívaný v metabolismu buňky. Jeho vedlejší antiarytmický účinek je krátkodobý a velmi rychlý, proto se podává v bolusu. Působí depresi sinusové automacie a blokádu v atrioventrikulárním uzlu. Používáme ho především k ovlivnění supraventrikulárních tachykardií. Výhodou jeho podání je ultrakrátký poločas účinku. Důležitá je monitorace EKG při podávání.

*Atropin* – působí pozitivně na parasimpatikus – ruší depresivní efekt vagotonie na sinusovou automacii a vedení v atrioventrikulárním uzlu. Atropin používáme proto k léčbě akutní bradykardie nejrůznější etiologie.

*Isoprenalin, adrenalin* – pro svůj sympatikomimetický účinek – zvýšení automacie sinusového uzlu a zrychlení převodu v atrioventrikulárním uzlu – jsou také lékem volby při terapii akutních bradydysrytmií.

### Vedlejší účinky antiarytmik u dětí obecně

Mezi nejčastější vedlejší účinky antiarytmické léčby patří hypotenze, sinoatriální a atrioventrikulární blokády, prodloužení mezikomorového vedení. Vedlejší účinky medikamentózní léčby jsou výraznější a rychleji nastupující při intravenózní aplikaci a u selhávajícího srdce. Při perorální aplikaci dominují gastrointestinální příznaky – bolesti břicha, nauzea,

vrácení, neurologické příznaky – bolesti hlavy, závrať, neklid a nespavost, poruchy zraku a kožní příznaky od zarudnutí po nejrůznější exantémy. Pokud aplikujeme antiarytmikum intravenózně, a především při bolusové aplikaci, pak vždy za přísné kontroly EKG a při neutrálním vnitřním prostředí, tj. nikdy ne v acidóze!

Léčení akutních arytmií patří pouze na jednotky intenzivní péče (JIP) s odpovídajícím přístrojovým vybavením a erudiicí zdravotnického personálu.

### Závěr

Snahou autorů bylo podat přehledné sdělení sloužící k orientaci v problematice, nikoliv přesné návody na způsob léčení. To je doménou dětských kardiologů nebo dětských intenzivistů. Při akutních stavech postupujeme dle typu arytmie – brady- a tachydysrytmie a dítě co nejrychleji předáváme na JIP nebo do kardiologického centra.

U tachydysrytmií volíme mimo oxygenoterapie a udržení neutrality a stability vnitřního prostředí základní metody – vagové reflexy, zajištění venózního přístupu s podáním antiarytmik třídy I, nebo digoxinu se všemi známými riziky. Při bradykardii pak podání atropinu či isoprenalinu. Vlastní ovlivnění symptomatické arytmie s hemodynamickým dopadem je pak pouze v rukách zkušeného týmu.

Při léčbě chronických arytmií vycházíme opět z typu a příznaků arytmie a praktický lékař pro děti a dorost spolupracuje s dětským kardiologem.

Asymptomatické poruchy srdečního rytmu bez hemodynamického dopadu – benigní – většinou neléčíme, konzultace dětského kardiologa je však nezbytně nutná.

Akutně se rozvíjející arytmie, většinou se závažnými hemodynamickými důsledky včetně poruch vědomí, jsou především doménou rychlé záchranné služby.

Je třeba zdůraznit hlavní úlohy praktického lékaře pro děti a dorost ve vztahu k arytmiím u dětí a dospívajících. Na jedné straně včas detekovat příznaky svědčící pro přítomnost arytmií a po jejich odpovědném zhodnocení rozhodnout o včasné konzultaci dětského kardiologa. Na druhé straně monitorovat po nasazení antiarytmik léčebný efekt a případný výskyt nežádoucích účinků farmakologické léčby.

**doc. MUDr. Anna Nečasová, CSc.**

Interní kardiologická klinika FN Brno  
1. dětská interní klinika LF MU Brno  
e-mail: necasovi@seznam.cz

### Literatura

- Janoušek J. EKG a dysrytmie v dětském věku. Nakladatelství H&H, Praha 2004, 11–155, ISBN 80-7319-022-2.
- Moak, J.P. Pharmacology and electrophysiology of antiarrhythmic drugs. Acute nonpharmacologic management of tachyarrhythmias and bradyarrhythmias. In. Pediatric arrhythmias: Electrophysiology and Pacing. Gillette PC, Garson, A.Jr. WB. Saunders Company, Philadelphia 1990, 37–115, 516–528.
- Vítek B. Dětská elektrokardiografie. Brno 1973, 1–79.
- Vítek B, Pohanka I. Dysrytmie. Avicenum, Praha 1982, 1–192.
- Ziegler JW. Drug abuse and adverse cardiovascular effects. In the science and practice of Pediatric cardiology. Vol. II. Garson AJr, Bricke JT. and all. Williams and Wilkinson. Baltimore 1997, 2611–2625.