



Zkušenosti s implantabilními kardiovertery-defibrilátory u dětí do deseti let věku v Dětském kardiocentru

Jana Hojerová, Olga Spurná, Peter Kubuš

Dětské kardiocentrum, Fakultní nemocnice v Motole, Praha, Česká republika

SOUHRN

Cíl: Zhodnotit dlouhodobé výsledky terapie implantabilními kardiovertery-defibrilátory (ICD) zavedené u dětí ≤ deseti let věku.

Soubor a metodika: Retrospektivně byla analyzována data devíti konsekutivních pacientů (období 2002–2013), kterým byl ve věku ≤ deseti let v Dětském kardiocentru implantován ICD.

Výsledky: Medián věku při implantaci byl 8,2 (1. a 3. kvartil [Q1–Q3] = 6,4–9,9) roku, medián sledování 4,3 (Q1–Q3 = 3,7–7,5) roku. Základním onemocněním byl syndrom dlouhého intervalu QT u 4/9, katecholaminergní polymorfni komorová tachykardie u 2/9, hypertrofická kardiomyopatie u 1/9, dilatační kardiomyopatie u 1/9 a fibrom levé komory u 1/9 pacientů. Indikací k implantaci byla resuscitovaná srdeční zástava u 7/9 a synkopy u 2/9 pacientů. Transvenózní systém byl použit u 6/9, epikardiální systém u 3/9 pacientů. Všechny výkony proběhly bez perioperačních komplikací. Defibrilační rezerva při implantaci byla > 10 J u všech pacientů, průměrná amplituda vlny R byla 12,4 (3,8–23,9) mV. V průběhu sledování došlo k poklesu amplitudy R u 3/9 pacientů (retestování detekce u všech). Adekvátní výboj byl u 6/9, neadekvátní u 1/9 pacientů (infrakce defibrilační elektrody). Revize byla nutná pětkrát u 3/9 pacientů (výměna elektrody pro poruchu její funkce dvakrát, dislokace elektrody jednou, výměna celého systému pro infekci jednou, výměna ICD pro recall firmy jednou). K výměně ICD pro vyčerpání baterie došlo šestkrát u 5/9 pacientů. Zemřeli 2/9 pacientů, žádný z důvodu poruchy systému ICD.

Závěr: Implantace ICD je u dětí účinnou sekundární prevencí náhlé srdeční smrti s akceptovatelným rizikem komplikací. U malých pacientů je možno použít alternativní implantační techniky šetřící žilní přístupy do srdce.

Klíčová slova:

Děti
Implantabilní
kardioverter-defibrilátor
Náhlá srdeční smrt

Úvod

Implantabilní kardiovertery-defibrilátory (ICD) jsou v současné době považovány za bezpečnou a efektivní metodu prevence náhlé srdeční smrti u dětí a mladistvých [1–3]. Technický vývoj spojený se zmenšením přístrojů a elektrod dnes umožňuje implantaci ICD i u velmi malých dětí [4], včetně pacientů s limitovaným žilním přístupem z důvodu nízkého věku nebo přítomnosti strukturální srdeční vady, většinou za použití specifických technik vyžadujících epikardiální či kombinovaný epikardiální a transvenózní přístup [5–8]. Cílem současné práce bylo zhodnotit dlouhodobé výsledky ICD terapie zavedené u dětí do deseti let věku na našem pracovišti.

Metody

Pacienti

Retrospektivně byla analyzována data devíti (šest chlapců, tři dívky) konsekutivních pacientů (období 2002–2013) s implantovaným ICD ve věku ≤ deseti let. Medián věku v době implantace byl 8,2 (1. a 3. kvartil [Q1–Q3] = 6,4–9,9) roku a medián váhy 24,3 (rozmezí 15–36) kg.

Sledování

Pacienti byli rutinně sledováni jeden a čtyři měsíce po implantaci, při absenci komplikací dále v pravidelných intervalech šesti měsíců. Medián sledování byl 4,3 (Q1–Q3 = 3,7–7,5) roku.

Výsledky

Indikace k implantaci ICD

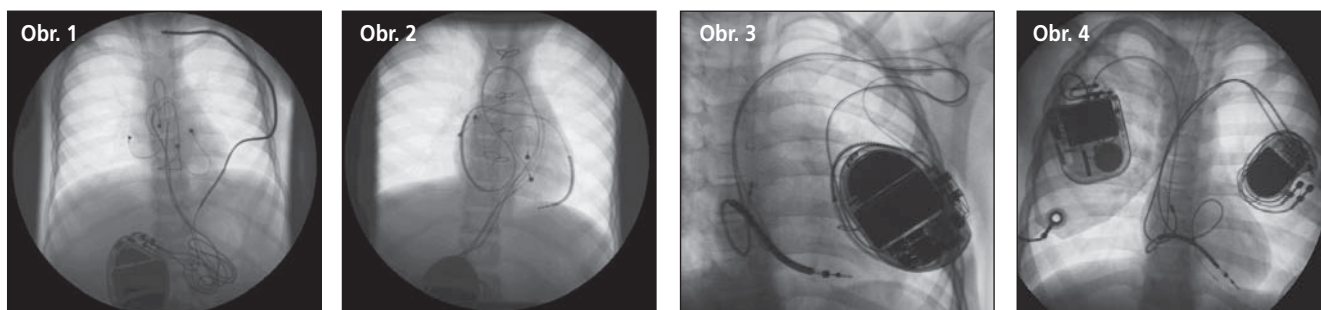
Základním onemocněním byl syndrom dlouhého intervalu QT u 4/9, katecholaminergní polymorfni komorová tachykardie (CPVT) u 2/9, hypertrofická kardiomyopatie u 1/9, dilatační kardiomyopatie u 1/9 a fibrom levé komory u 1/9 pacientů. Indikací k implantaci byla resuscitovaná srdeční zástava s dokumentovanou polymorfni komorovou tachykardií a/nebo fibrilací komor u 7/9 a opakované synkopy u 2/9 pacientů.

Technika implantace

Transvenózní systém byl použit u 6/9, epikardiální systém u 3/9 pacientů (subkutánní „array“ dvakrát (obr. 1), zavedení defibrilační elektrody, primárně určené pro transvenózní přístup okolo srdce v tunelu z perikardu jednou (obr. 2). Primárně transvenózní ICD byl implantován u 5/9 (primárně dvoudutinový u 1/5 pacientů) (obr. 3). U jednoho pacienta byl transvenózní jednodutinový ICD systém implantován s ponecháním původního funkčního transvenózního dvoudutinového kardiostimulátoru (obr. 4). Způsoby implantace u jednotlivých pacientů jsou shrnuty v tabulce 1.

Další sledování

Defibrilační rezerva při implantaci byla > 10 J u všech pacientů (v jednom případě až po repozici subkutánního array v rámci implantace epikardiálního ICD), průměrná



Obr. 1 – Epikardiální ICD systém. Epikardiální elektroda na pravé síně a hrotě pravé komory pro snímání srdeční aktivity (případně ke stimulaci příslušných srdečních oddílů) a subkutánní array z kapsy ICD vedený podkožím pod lopatku směrem k páteři.

Obr. 2 – Epikardiální ICD systém. Epikardiální elektroda na pravé síně a hrotě levé komory pro snímání srdeční aktivity (případně ke stimulaci příslušných srdečních oddílů). Defibrilační elektroda, určena primárně pro transvenózní přístup, je zavedena rovněž chirurgicky okolo srdce v tunelu z perikardu (proximální coil u pravé síně, distální coil za levou komorou, protažena za velkými tepnami).

Obr. 3 – Transvenózní dvoudutinový ICD systém. Elektrody zavedeny punkcí levé podklíčkové žíly do pravé síně a hrotu pravé komory.

Obr. 4 – Transvenózní jednodutinový ICD systém. Defibrilační komorová elektroda zavedena punkcí pravé podklíčkové žíly (funkční původní transvenózní dvoudutinový kardiostimulátor ponechán).

Tabulka 1 – Technika implantace a komplikace terapie ICD

N	Věk při impl. ICD (roky)	Pohlaví	Diagnóza	Způsob implantace	Komplikace spojené s ICD
1	2,1	F	Fibrom levé komory	EPI 1D ICD (subkutánní array)	0
2	3,9	M	LQTS	1. EPI 2D kardiostimulátor 2. Upgrade na EPI 2D ICD (subkutánní array) 3. TV 2D ICD (explantace epikard. systému)	1. Infekce EPI ICD 2. Repozice TV defibrilační elektrody 3. Výměna TV defibrilační elektrody pro její poruchu
3	6,4	M	CMP/D	TV 1D ICD	0
4	6,5	M	LQTS	TV 2D ICD	Výměna ICD pro recall firmy
5	8,2	F	CMP/H	TV 1D ICD	0
6	8,6	M	LQTS	TV 1D ICD	Infrakce defibrilační elektrody vedoucí k neadekvátnímu výboji; výměna elektrody
7	9,9	M	CPVT	1. TV 2D kardiostimulátor 2. TV 1D ICD (kardiostimulátor ponechán) 3. Upgrade na TV 2D ICD*	0
8	9,9	F	LQTS	TV 1D ICD	0
9	10,0	M	CPVT	EPI 2D ICD†	0

1D – jednodutinový; 2D – dvoudutinový; CMP/D – dilatační kardiomyopatie; CPVT – katecholaminergní polymorfní komorová tachykardie; EPI – epikardiální; F – dívka; LQTS – syndrom dlouhého intervalu QT; M – chlapec; TV – transvenózní.

* Explantace dvoudutinového pacemakeru (subpektorálně vlevo) a jednodutinového ICD (subpektorálně vpravo). Implantace dvoudutinového ICD (subpektorálně vlevo) s tunelizací původní defibrilační elektrody podkožím doleva a se zapojením původní síňové stimulační elektrody. Původní stimulační komorová elektroda zaslepena v kapse generátoru.

† Zavedení defibrilační elektrody (primárně určené pro transvenózní přístup) okolo srdce v tunelu z perikardu.

amplituda vlny R byla 12,4 (3,8–23,9) mV. V průběhu sledování došlo k poklesu amplitudy vlny R u 3/9 pacientů bez nutnosti revize systému (ve všech třech případech bylo provedeno retestování detekce vlny R v průběhu indukované fibrilace komor v celkové anestezii). Adekvátní výboj byl u 6/9 pacientů, k neadekvátnímu výboji (z důvodu infrakce defibrilační elektrody) došlo u jednoho pacienta. Výměna ICD pro vyčerpání baterie byla provedena celkem šestkrát u 5/9 pacientů.

Komplikace

Všechny implantační výkony proběhly bez perioperačních komplikací. V průběhu sledování bylo provedeno pět revizí ICD systému u 3/9 pacientů. V jednom případě

šlo o výměnu defibrilační elektrody s odstupem 5,5 roku po implantaci pro infrakci spojenou s neadekvátním výbojem. U druhého pacienta byla tři roky po implantaci epikardiálního systému nutná jeho explantace pro infekci a implantace transvenózní cestou. S odstupem dalších pěti týdnů byla u stejného pacienta nutná repozice defibrilační elektrody pro její dislokaci. Po dalších šesti letech byla nutná výměna této elektrody pro poruchu její funkce. U třetího pacienta byla provedena výměna ICD pro recall firmy čtyři roky po implantaci.

K úmrtí došlo u 2/9 pacientů, příčinou byla progresse srdečního selhání u pacienta s dilatační kardiomyopatií a masivní aspirace při arytmiické bouři u pacienta s CPVT. Žádný pacient nezemřel z důvodu poruchy ICD systému.



Diskuse

Dle recentní multicentrické studie je riziko komplikací spojené zejména s poruchou funkce elektrod významně vyšší u pacientů po implantaci ICD ve věku < 8 let v porovnání s pacienty > 18 let, a to zejména u některých specifických typů elektrod [9]. Některé komplikace se vyskytují častěji u konkrétních onemocnění, příkladem je riziko neadekvátních výbojů u pacientů s hypertrofickou kardiomyopatií („T wave oversensing“) [10]. V multicentrické studii týkající se dětí s hypertrofickou kardiomyopatií a zavedeným ICD došlo k výskytu komplikace v souvislosti s ICD (zejména neadekvátní terapie a poruchy elektrod) u 41 % pacientů [11].

Implantace ICD v dětském věku je i nadále velice významným zásahem do života pacientů s celou řadou zdravotních a psychosociálních [12,13] důsledků. Indikace k implantaci, zejména primárně preventivní, musí být vždy velice pečlivě zvažována, zejména s ohledem na nutnost následných opakovaných operačních výkonů (výměny generátoru pro vyčerpání baterie, komplikace spojené s poruchami elektrod, infekcí a neadekvátními výboji) [14,15].

Na druhé straně výsledky naší studie potvrzují závěry dříve publikovaných prací [1–3] týkajících se příznivého efektu terapie ICD v dětském věku ve smyslu prevence náhlé srdeční smrti u pacientů s chorobami spojenými s rizikem závažné komorové tachydysrytmie. Většina pacientů (6/9) z našeho souboru prodělala adekvátní ICD terapii pro závažnou komorovou tachydysrytmii. U většiny pacientů rovněž nedošlo v průběhu sledování k významným komplikacím spojeným s ICD a žádný pacient nezemřel z důvodu poruchy funkce ICD systému.

Alternativní techniky implantace ICD systému u menších dětí vycházejí zejména z anatomických limitací (velikost srdce, přítomnost vrozené srdeční vady) a limitovaného žilního přístupu (riziko žilní trombózy). Rozhodnutí o implantačním přístupu je proto v těchto případech prováděno na individuální bázi a vyžaduje pečlivou předoperační rozvahu, zejména s ohledem na perspektivu ICD terapie v řádu desetiletí [16].

Závěr

Implantace ICD je u dětí účinnou sekundární prevencí náhlé srdeční smrti s akceptovatelným rizikem komplikací. U malých pacientů je možno použít alternativní implantační techniky šetřící žilní přístupy do srdce.

Financování

Podpořeno MZ ČR – RVO, FN v Motole 00064203.

Jana Hojerová,

Dětské kardiocentrum, Fakultní nemocnice v Motole,
e-mail: jahoj@seznam.cz

Literatura

- [1] C.I. Berul, G. Van Hare, N.J. Kertesz, et al., Results of a multicenter retrospective implantable cardioverter defibrillator registry of pediatric and congenital heart disease patients, *Journal of the American College of Cardiology* 51 (2008) 1685–1691.
- [2] R.M. Hamilton, P. Dorian, R.M. Gow, W.G. Williams, Five-year experience with implantable defibrillators in children, *American Journal of Cardiology* 77 (1996) 524–526.
- [3] M.E. Alexander, F. Cecchin, E.P. Walsh, et al., Implications of implantable cardioverter defibrillator therapy in congenital heart disease and pediatrics, *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 15 (2004) 72–76.
- [4] A.M. Thøgersen, M. Helvind, T. Jensen, et al., Implantable cardioverter defibrillator in a 4-month-old infant with cardiac arrest associated with a vascular heart tumor, *Pacing and Clinical Electrophysiology* 24 (2001) 1699–1700.
- [5] U. Bauersfeld, M. Tomaske, A. Dodge-Khatami, et al., Initial experience with implantable cardioverter defibrillator systems using epicardial and pleural electrodes in pediatric patients, *Annals of Thoracic Surgery* 84 (2007) 303–305.
- [6] B.C. Cannon, R.A. Friedman, A.L. Fenrich, et al., Innovative techniques for placement of implantable cardioverter defibrillator leads in patients with limited venous access to the heart, *Pacing and Clinical Electrophysiology* 29 (2006) 181–187.
- [7] E.A. Stephenson, A.S. Batra, T.K. Knilians, et al., A multicenter experience with novel implantable cardioverter-defibrillator configurations in pediatric and congenital heart disease, *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 17 (2006) 41–46.
- [8] R. Gradaus, D. Hammel, S. Kotthoff, D. Bocker, Nonthoracotomy implantable cardioverter defibrillator placement in children: use of subcutaneous array leads and abdominally placed implantable cardioverter defibrillators in children, *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 12 (2001) 356–360.
- [9] J. Atallah, C.C. Erickson, F. Cecchin, et al., Pediatric and Congenital Electrophysiology Society (PACES). Multiinstitutional study of implantable defibrillator lead performance in children and young adults: results of the Pediatric Lead Extractability and Survival Evaluation (PLEASE) study, *Circulation* 127 (2013) 2393–2402.
- [10] J.P. Kaski, M.T. Tomé Esteban, M. Lowe, et al., Psychosocial considerations for children and young adolescents with implantable cardioverter defibrillators: an update, *Outcomes after implantable cardioverter-defibrillator treatment in children with hypertrophic cardiomyopathy*, *Heart* 93 (2007) 372–374.
- [11] B.J. Maron, P. Spirito, M.J. Ackerman, et al., Prevention of sudden cardiac death with implantable cardioverter-defibrillators in children and adolescents with hypertrophic cardiomyopathy, *Journal of the American College of Cardiology* 61 (2013) 1527–1535.
- [12] D.R. DeMaso, A. Lauretti, L. Spieth, et al., Psychosocial factors and quality of life in children and adolescents with implantable cardioverter-defibrillators, *American Journal of Cardiology* 93 (2004) 582–587.
- [13] S.F. Sears, St. Amant, V. Zeigler, Psychosocial considerations for children and young adolescents with implantable cardioverter defibrillators: an update, *Pacing and Clinical Electrophysiology* 32 (Suppl. 2) (2009) S80–S82.
- [14] A.E. Radbill, J.K. Friedman, C.I. Berul, et al., System survival of non-transvenous implantable cardioverter-defibrillator systems compared to transvenous ICD systems in pediatric and congenital heart disease patients, *Heart Rhythm* 7 (2010) 193–198.
- [15] T. Korte, H. Koditz, M. Niehaus, et al., High incidence of appropriate and inappropriate ICD therapies in children and adolescents, *Pacing and Clinical Electrophysiology* 27 (2004) 924–932.
- [16] C.I. Berul, J.P. Moak, Implantable Cardioverter-Defibrillators in Children: Innovation to Design a Pediatric Implantable Cardioverter-Defibrillator, *The Journal of Innovations in Cardiac Rhythm Management* 2 (2011) 179–185.