

Je nezbytné testování implantabilních defibrilátorů při implantaci?

Jan Lukl

I. interní klinika – kardiologická, LF UP a FN Olomouc

Přehledná práce v první části pojednává o typech peroperačního testování implantabilních defibrilátorů, jejich výhodách a nevýhodách. Ve druhé části je diskutována otázka, zda je testování defibrilátorů nezbytné. Jsou probírány výhody a nevýhody testování a autor uzavírá, že vzhledem k tomu, že neexistují randomizované studie porovnávající rizika testování a netestování, není zatím tuto otázku možno jednoznačně odpovědět. Dokud nebudou k dispozici výsledky randomizovaných studií, tak se autor přiklání k omezenému testování, např. jedenkrát test na „defibrillation safety margin“.

Klíčová slova: testování defibrilátorů, defibrilační práh, safety margin, spodní limit vulnerability.

Is implantable cardioverter-defibrillators testing necessary?

This review contains in the first part the discussion about the various type of implantable-defibrillators testing, their advantages and disadvantages. In the second part the question is discussed, whether is the testing necessary. The advantage and disadvantages of testing are discussed. Author concludes that because there are no randomized studies, the question cannot be answered. Until the results of randomized studies are available, author recommends limited testing, e.g. single test for defibrillation safety margin.

Key words: implantable cardioverter-defibrillator testing, defibrillator safety margin test, upper limit of vulnerability.

Interv Akut Kardiolog 2012; 11(2): 76–77

Implantabilní defibrilátory (ICD) se staly standardní léčbou u různých skupin nemocných, a to jak v sekundární, tak v primární profylaxi náhlé srdeční smrti (1). Testování funkce snímání fibrilace komor a její defibrilace se stalo součástí implantační procedury. Testování začíná těsně po uložení ICD do podkožní kapsy a spočívá většinou ve vyvolání fibrilace komor (FK) a sledování, zda ICD správně FK detekuje a následně provede účinnou defibrilaci. Vyvolání FK se provádí dvěma způsoby. Prvním je krátký několik vteřin trvající burst (sřídavý proud o frekvenci 50 Hz) (obrázek 1), druhým je výboj do T vlny po několika cyklech rychlé stimulace komor (obrázek 2) (2, 3).

Nejstarším způsobem testování je měření defibrilačního prahu (4). Při tomto způsobu testování se opakovaně vyvolává FK a energie defibrilačního výboje se postupně snižuje. Defibrilační práh je potom definován jako nejnížší energie, která ještě vede k úspěšné defibrilaci. Průměrné souhrnné trvání FK je při tomto způsobu testování ICD 25–33 vteřin a může vést i k půlročnímu zhoršení kognitivních funkcí (2, 3). Měření defibrilačního prahu sebou přináší asi 0,4 % výskyt život ohrožujících komplikací (5, 6), které mohou pramenit z dlouhého sumárního trvání fibrilace komor, hemodynamických komplikací a také z celkové anestezie (7). Tento druh testování navíc vede k poškození neuronů (2, 3). To jsou hlavní důvody, proč se v posledních letech od tohoto způsobu testování upouští.

Podle registru EHRA (European Heart Rhythm Association) je standardně používáno měření defibrilačního prahu již jenom ve 12,3 % implantačních center (8).

Druhým možným způsobem testování ICD je tzv. „defibrillation safety margin“ test (9), při kterém se pro první výboj při testu nastaví energie o 10 J nižší, než je maximální energie daného ICD. Většinou se tento test provádí dvakrát, ale jsou pracoviště, které se spokojí s jediným testem. Tento způsob testování ICD je v současné době nejrozšířenější.

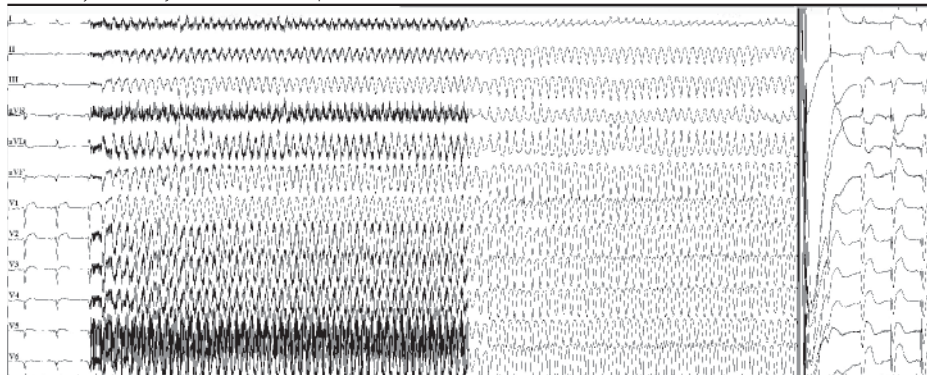
Mnohem méně často (asi v 5 %) se používá k testování „spodní limit vulnerability“ (8), který je definován jako nejnížší energie výboje aplikované do vulnerabilní fáze posledního cyklu, která ještě nevyvolává FK. Spodní limit vulnerability dobře koreluje s defibrilačním prahem (9). Výhodou tohoto druhu testování

je skutečnost, že „defibrillation safety margin“ může být až v 95 % zjištěn bez vyvolání FK (10). Určitou nevýhodou nevyvolání FK je skutečnost, že nemůže být ověřena její detekce a účinnost následné defibrilace.

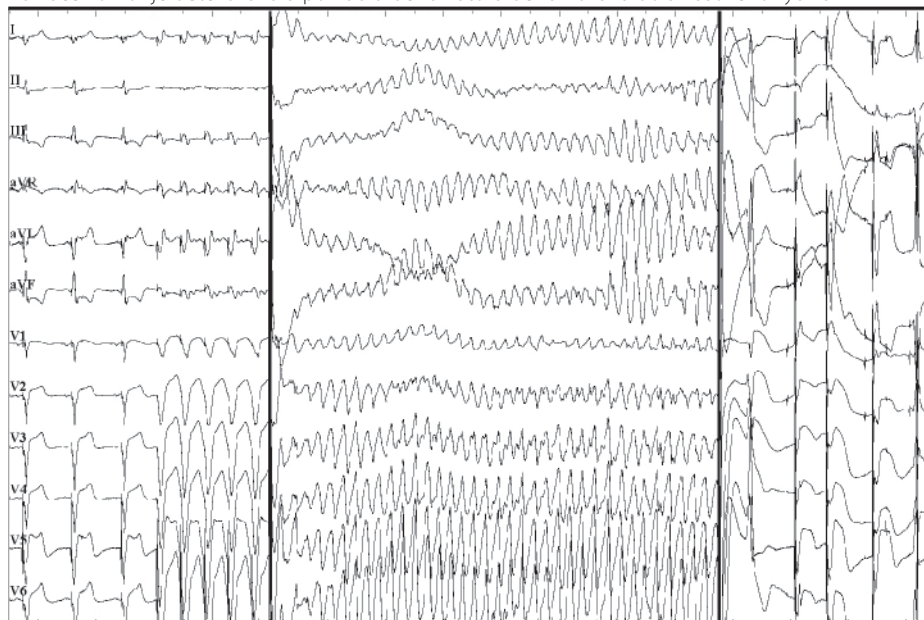
V posledních letech je často diskutována otázka, je-li testování ICD v průběhu implantace nezbytné. Některé retrospektivní studie ukazují současnou praxi. Tak např. Evropský přehled (8) z 57 center Evropy uvádí, že 19,3 % center neprovádí žádné testování ICD při primární implantaci a naopak 44 % center provádí testování v průběhu výměny ICD. Ke konci hospitalizace provádí testování 32,7 % center, nejčastěji z důvodu nově nasazené léčby amiodaronem. Peroperační mortalitu v posledních 10 letech udalo 12,5 % center, a to v rozsahu 1–5 případů.

Healey v prospektivní studii ze 13 implantačních center v Kanadě udává, že testování

Obrázek 1. Vyvolání fibrilace komor kratším burstem. Kratší, několik vteřin trvající burst fibrilaci komor vyvolá, ta je detekována a po nabití defibrilátoru defibrilována



Obrázek 2. Vyvolání fibrilace komor šokem do T vlny posledního z 5 cyklů rychlejší stimulace komor; fibrilace komor je detekována a po nabití defibrilátoru defibrilována do sinusového rytmu



bylo prováděno pouze u 230 z 360 případů, t.j. v 64 % (11). Testování bylo častěji prováděno při primoinplantaci (71 %) než při výměně ICD (32 %), bylo ale srovnatelné u primární a sekundární profylaxe (64 % vs 63 %). Mezi hlavní důvody netestování patřila perzistující fibrilace síní (riziko embolie) a nepřítomnost anesteziologů. U 65 % testovaných nemocných byl použit jenom jeden test s výbojem nejméně o 10 J nižším, než byla maximální energie implantovaného ICD. Implantace ICD byla také u testovaných nemocných o 844 kanadských dolarů dražší než u netestovaných nemocných.

V úvaze o nezbytnosti testování je důležitá informace, jak často se při peroperačním testování nalezne selhání systému, vyžadující revizi. Sauer (12) udává pouze 1 % výskytu selhání systému při prvním testování u 844 nemocných implantovaných po roce 2003.

Luis (13) retrospektivně studoval 835 nemocných s implantovaným ICD v letech 1996–2003. Nemocné rozdělil na tři skupiny. U první skupiny byl testován defibrilační práh (15,5 % nemocných) u druhé skupiny (60,2 % nemocných) byl dvakrát testován „defibrillation safety margin“ a třetí skupina nemocných nebyla testována vůbec. Úspěšnost prvního výboje při komorové tachykardii a FK byla v těchto třech skupinách při dlouhodobém sledování srovnatelná (91 %, 91 % a 92 %). Stejně tak byl statisticky srovnatelný výskyt náhlé smrti v těchto třech skupinách, ale celkové dlouhodobé přežívání nemocných bylo signifikantně nižší u netestovaných nemocných (58 %) oproti 74 % nemocných s testovaným defibrilačním prahem a nemocných testovaných na „defibrillation safety margin“ (69 %).

Mezi skupinami však byly podstatné rozdíly v klinických parametrech a je proto pravděpodobné, že netestovaní nemocní byli „nemocnější“ než testovaní nemocní.

V roce 2007 publikoval Brignole přehled praxe z 229 italských center, která v roce 2005 provedla celkem 7857 implantací, z nichž u 30 % nebylo v průběhu implantace provedeno žádné testování (6).

Odklon od testování také vyplývá z nejnovějšího přehledu praxe italských center, který publikoval Stefano (14). Z 2082 nemocných s implantovaným ICD firmy Medtronic na 111 implantačních centrech bylo v rozmezí let 2007–2010 testováno jen 33 % (687) nemocných. Při testu došlo ke čtyřem úmrtím (0,2 %), 8 oběhovým zástavám vyžadujících resuscitaci (0,4 %), k 6 kardiogenním šokům (0,3 %), 3 mozkovým cévním příhodám (0,25 %) a k 1 embolii plicní (0,05 %).

V běhu jsou randomizované studie porovnávající osud testovaných a netestovaných nemocných (Shockless implant evaluation – SIMPLE a další).

Do doby, než budou výsledky těchto studií k dispozici, se autor této práce přiklání k omezenému testování ICD, např. ve formě jednoho vyvolání FK s testem výboje o energii 10 J nižší, než je maximální energie implantovaného ICD.

Závěr

Názory na nezbytnost testování funkce ICD v průběhu implantace jsou rozdílné mezi jednotlivými zeměmi i implantačními centry v dané zemi. V posledních letech ubývá procento testovaných nemocných. Jelikož zatím nejsou k dispozici prospektivní studie, které by

porovnály riziko testování nemocných s rizikem netestování, nelze na otázku nezbytnosti testování ICD jednoznačně odpovědět. autor se přiklání k omezenému testování ICD, např. ve formě jednoho vyvolání fibrilace komor se „safety margin“ testem.

Literatura

1. Gregoratos G, Abrams J, Epstein AE. ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline update for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmic device – summary article. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 1702–1719.
2. Dworschak M, Franz M, Czerny M, et al. Release of neuron-specific enolase and S100 after implantation of cardioverters/defibrillators. *Crit Care Med* 2003; 31: 2085–2089.
3. Weigl M, Moritz A, Steinlechner B, et al. Neuronal injury after repeated brief cardiac arrests during internal cardioverter defibrillator implantation is associated with deterioration of cognitive function. *Anesth Analg* 2006; 103: 403–409.
4. Singer I, Lang D. Defibrillation threshold: Clinical utility and therapeutic implication. *Pacing Clin Electrophysiol* 1992; 15: 932–940.
5. Swerdlow CD, Russo AM, Degroot PJ. The dilemma of ICD implant testing. *Pacing Clin Electrophysiol* 2007; 30: 675–700.
6. Brignole M, Raciti G, Bongiorno MG, et al. Defibrillation testing at the time of implantation of cardioverter- defibrillator in the clinical practice: a nation-wide survey. *Europace* 2007; 9: 540–543.
7. Pacifico A, Cedillo-Salazar FR, Nasir N Jr, Doyle TK, Henry PD. Conscious sedation with combined hypnotic agents for implantation of implantable cardioverter-defibrillators. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 769–773.
8. Morgan JM, Marinkis G. Defibrillation testing at the time of implantable cardioverter defibrillator implantation: result of the European Heart Rhythm Association survey. *Europace* 2011; 13: 581–582.
9. Hui RC, Rosenthal L, Ramza B, et al. Relationship between the upper limit of vulnerability determined in normal sinus rhythm and the defibrillation threshold in patients with implantable cardioverter defibrillators. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 687–693.
10. Swerdlow CD, Shehata M, Chen PS. Using the upper limit of vulnerability to assess defibrillation efficacy at implantation of ICDs. *Pacing Clin Electrophysiol* 2007; 30: 253–270.
11. Healey JS, Dorian P, Mitchell LB, et al. Canadian registry of ICD implant testing procedures (CREDIT): current practice, risks, and costs of intraoperative defibrillation testing. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2010; 21: 177–182.
12. Sauer VH, Lowery CM, Bargas RL, et al. Utility of postoperative testing of implantable cardioverter-defibrillators. *Pacing Clin Electrophysiol* 2011; 34: 186–192.
13. Luis A, Pires LA, Johnson KM. Intraoperative testing of the implantable cardioverter-defibrillator: how much is enough? *J Cardiovasc Electrophysiol* 2006; 17: 140–145.
14. Stefano B, Pietro RR, Maurizio G, et al. Defibrillation testing during implantable cardioverter-defibrillator implantation in Italian current practice: the Assessment of Long-term Induction clinical Value (ALIVE) project. *Am Heart J* 2011; 162: 390–397.

Článek přijat redakcí: 22. 12. 2011

Článek přijat k publikaci: 21. 2. 2012

prof. MUDr. Jan Lukl, CSc.

I. interní klinika kardiologická, FN Olomouc

I. P. Pavlova 6, 770 02 Olomouc

Jan.Lukl@fnol.cz