Kasuistika | Case report

Po stopách neobvykle dislokované stimulační elektrody

(Tracking an unusually migrated pacing lead)

Jan Šochman

Klinika kardiologie, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha, Česká republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 28. 3. 2012

Přepřacován: 26. 7. 2012

Přijat: 31. 7. 2012

Dostupný online: 7. 8. 2012

Klíčová slova:

Krvácení

Mnohočetná perforace

Oddálená migrace komorové elektrody

SOUHRN

V rámci znaleckého posuzování soudního případu byla nalezena raritní a fatální komplikace. Šlo o oddálenou migraci dočasné stimulační elektrody s mnohočetnou orgánovou perforací s trajektorií procházející stěnou pravé komory, perikardem, levou plicí, dutinou hrudní, bránicí, dutinou břišní do levého retroperitonea s koncem elektrody blízko levé ledviny. Ačkoli byla elektroda odstraněna, při chirurgické revizi byl nalezen zmíněný kanál, který byl zdrojem fatálního krvácení. Toto krvácení bylo usnadněno inhibicí funkce trombocytů a přechodně i snížením jejich počtu následkem aplikace nízkomolekulárního heparinu. Nebyly zaznamenány žádné symptomy související s popsanou pasáží elektrody tělem nemocného.

Úvod

V oboru vnitřního lékařství, kardiologie a kardiochirurgie je dislokace a migrace kardiostimulačních elektrod dobře známá. Tento problém je spojen s trvalými i dočasnými elektrodami, případně i s epikardiální stimulací. Reference o migraci komorové elektrody v oblasti hrudníku jsou široce dostupné. U trvalé stimulace častěji migrují elektrody s aktivní fixací [1–3]. Atypický kontakt elektrody se srdcem má za následek poruchu stimulačních charakteristik. V případě závislosti nemocného na stimulaci nastává dramatická situace. Stimulační elektroda může být dle RTG snímku zhruba v oblasti svého původního umístění. Problém je dán poruchou fixace k endokardu (kontakt může být zcela ztracen nebo je intermitentní). Jindy je elektroda zcela mimo původní místo: může se svinout v srdečních dutinách nebo se dislokuje značně daleko do míst mezi dolní dutou žilou a plicní tepnou. Další problém přináší penetrace, kdy hrot elektrody vycestuje přes myo-

kard do perikardu a případně dále. Věří se, že elektroda nevycestuje dále než do oblasti ohraničené bránicí, takže hrot elektrody je v dutině hrudní. V dalším textu je uvedeno zkratkovitě pátrání po příčině oddáleného fatálního krvácení u nemocné v pokročilém věku. Tento případ byl řešen v rámci soudního řízení a byl dříve posuzován několika znalci. S ohledem na znění zákona č. 36/1967 Sbírky zákonů České republiky, o znalcích a tlumočnících ve znění pozdějších předpisů podléhá značná část informací požadavku na mlčenlivost. Proto nelze řadu skutečností plně uvést. Vybraná podstatná fakta však pro ilustraci plně dostačují.

Podstata případu

Nemocná v pokročilém věku byla přijata na jedno interní oddělení, kde jí byla diagnostikována dysfunkce sinusového uzlu (sick sinus syndrom). Pro fibrilaci síní byl podáván warfarin (Warfarin Orion, Orion, Espoo, Finland). Při INR 3,4 byla nemocná pro progresivní bradykardii dosahující

Adresa: Doc. MUDr. Jan Šochman, CSc., Klinika kardiologie, Institut klinické a experimentální medicíny, Vídeňská 1958/9, 140 21 Praha 4,

e-mail: jan.sochman@medicon.cz

DOI: 10.1016/j.crvasa.2012.07.003

až stupně asystolie resuscitována a naslepo byla zavedena stimulační elektroda do hrotu pravé komory. Adekvátní poloha elektrody byla dokumentována pomocí rentgenového snímku. Stimulační práh byl optimálně nízký. Druhý den již nebyla stimulace potřebná. Stimulace byla vypnuta a dále byla označena za nepotřebnou. Elektroda byla však ponechána *in situ* s tím, že bude později odstraněna. Po dohodě s kardiologickým pracovištěm jiné nemocnice byla indikována trvalá stimulace. Od druhého dne po zavedení (dočasné) stimulační elektrody je nemocná bez warfarinu, ale dostává nízkomolekulární formu heparinu (Clexane, Sanofi-Aventis, s. r. o., Praha, ČR) po další čtyři dny, kdy je také dočasná elektroda odstraněna. Před vytažením elektrody nelze stanovit stimulační práh; přesahuje možnosti přístroje. Poloha elektrody nebyla nijak zjišťována. Dva dny před odstraněním elektrody došlo ke znatelnému poklesu trombocytů. Za tři dny po odstranění této elektrody je pacientce implantován dvoudutinový stimulátor v jiném nemocničním zařízení. Byly dokumentovány výborné stimulační parametry a správně uložené stimulační elektrody v pravé síni a pravé komoře. Druhý den je prováděna revize kapsy stimulátoru pro kapilární krvácení značného stupně. Elektrody nebyly reponovány. Dále dochází k pokračujícím krevní ztrátám viditelně do kapsy stimulátoru a ven vyvedeným drénem. S ohledem na selhávající efekt opakovaných transfuzí a pokračující krevní ztráty je nemocné provedeno CT (po deseti dnech od implantace trvalé stimulace). Kromě krvácení do kapsy stimulátoru je prokázáno krvácení do obou pleurálních dutin a retroperitoneálně s maximem v oblasti levé ledviny. Nemocná je operována: z levého retroperitonea je odstraněno 1 000 g krevních koagul, dalších 1 500 ml krve z dutiny břišní a 500 ml krve z levé pleurální dutiny. Navíc je nalezena perforace prokrváceného dolního laloku levé plic. Korespondujícím místem je otvor v dorsální oblasti perikardu. Po jeho otevření zde není kolekce krve, je však vidět zatažený otvor v diafragmatické oblasti pravé komory. Stejně tak jsou během operace zjevné stopy kanálu v zadní části bránice za dolním plicním lalokem. Nemocná umírá za dalších deset dnů po operaci. Na žádost rodiny neproběhla pitva.

Soudní požadavky a fakta o případu

Nejasnosti kolem úmrtí vedly soud k požadavku určení, jakým mechanismem a jakým nástrojem vznikl tento perforační kanál. Doposud byly k dispozici závěry dvou znalců, kteří se neklonili k možnosti průchodu elektrody. Dokonce zde byla popsána další konzultace jiných odborníků, z nichž žádný tento konkrétní typ perforace nikdy neviděl.

Je však jasné, že do krevního oběhu nemocné nebyl zaváděn žádný delší instrument než elektrody stimulace. S ohledem na to, že komorová elektroda trvalé stimulace byla adekvátně uložena, měla stále dobré stimulační prahu a nebyla reponována, nemohla vycestovat. V opačném případě by ji našel chirurg *in situ* v břiše. Chirurg, který částečně nahradil autopsii, však popisuje kanál, který může odpovídat výhradně dočasným elektrodám. O její poloze není nic známo od druhého dne po zavedení do její extrakce (celkem čtyři dny). S výjimkou prv-

ního a posledního dne nevíme nic o stimulačním prahu: první den je adekvátní, poslední den vlastně neexistuje (nelze jej přístrojem nalézt). Lze tedy spekulovat, že během posledních tří dnů si elektroda „prokousala“ cestu skrz myokard pravé komory, perikardem skrz dolní lalok levé plic, bránicí a břišní dutinou do levého retroperitonea. Volná délka elektrody dovolila proniknout do oblasti mezi musculus psoas a levou ledvinou. Spekuluje, že tělo elektrodového katetru bránilo většímu krvácení ve všech místech průniku a tkáňového poškození. Teprve po odstranění této „zátky“ bylo odblokováno krvácení, které bylo navíc usnadněno použitím nízkomolekulárního heparinu. Fatálního stupně krvácení dosáhlo až po 13 dnech od okamžiku odstranění dočasné stimulační elektrody. Laboratorně se začalo objevovat po šesti dnech od odstranění této elektrody a tři dny po implantaci trvalého kardiostimulátoru (vysvětlováno lokální krvácivou komplikací do kapsy stimulátoru).

Diskuse

K danému případu je nutno doplnit fakta z literatury. Běžná místa dislokace jakéhokoli typu komorové elektrody neodpovídala tomuto případu. I když v tomto případě neexistuje přímý důkaz o konečné poloze dočasné elekt-

Obr. 1 – Schematické zobrazení známých poloh komorové elektrody (zadopřední projekce)

Kresba nahrazuje RTG snímek, který není dle výroku soudu povolen k jinému použití. 1 – normální uložení do hrotu pravé komory, 2 – svinutí mezi pravou síní a pravou komorou, 3 – dislokace do plicnice, 4 – dislokace do dolní duté žíly, 5 – perforace komory do perikardu, podobně může na snímku vypadat i vycestování přes septum do levé komory, 6 – do bronchu [8], 7 – volně do břišní dutiny [10], 8 – do oblasti sleziny [4], 9 – retroperitoneálně k levé ledvině (tento případ), 10 – epikardiální drátěná elektroda do podkoží v břišní krajině.

rody před její extrakcí, lze z popisu chirurgického výkonu dedukovat její trajektorii.

Perforace myokardu nastává většinou krátce po zavedení elektrody (dočasné či trvalé, více pak u tzv. aktivní fixace) a výskyt je cca kolem 1 % [4,5]. Obvykle je popisována řada subjektivních potíží v souvislosti s průnikem elektrody srdeční stěnou/perikardem. To však nebyl tento případ. Známé destinace dislokovaných elektrod uvádí obr. 1.

V literatuře je popsána perforace myokardu elektrodou až do perikardu s cca středně velkým obsahem krve v osrdečniku, a to zcela bez potíží [6]. Dále perforace nemusí vždy nastat ihned po zavedení elektrod, ale až s časovým odstupem – po dnech až měsících [4,7]. Migrace elektrody nemusí být vždy omezena pouze na oblast mezi zevní stranou srdce a osrdečníkem: je popsána např. cesta do průduškového oddílu plic s krvácením [8]. Navíc jsou popsány naprosto ojedinělé a v zásadě velmi podobné komplikace jako u zde posuzovaného případu: v kasuistice uváděné v literatuře šlo dokonce o trvalý stimulator zaváděný pod kontrolou RTG. Migrace elektrody nastala s časovým odstupem (po několika měsících). Nemocný užíval antikoagulační léčbu (warfarin). Elektroda vycestovala myokardem do perikardu (bez tekutého obsahu v perikardu!), dále prošla bránicí do dutiny břišní – do blízkosti sleziny. Nemocný zemřel cca deset dnů po extrakci elektrody na selhání srdce [4]. U jiného případu prošla elektroda bez jakýchkoli následků a skrytě z pravé komory perikardem (rovněž bez nahromadění krve v perikardiálním prostoru) přes levou polovinu bránice skrz levý jaterní lalok do epigastrické oblasti [9]. Ještě je dohledatelná další zpráva o průniku elektrody z pravého srdce volně do dutiny břišní [10]. A jako kuriozita je také popsána migrace ponechaného drátu dočasné epikardiální stimulace do podkoží s imitací kožního nodulu na podkladě granulomu vzniklého na cizím tělese [11].

Závěrem lze konstatovat, že nežádoucí migrace včetně vícečetné orgánové perforace je možná kamkoli do lidského těla dle dostupné volné délky elektrody. Závisí zde na interakci mezi strukturálními vlastnostmi tkání (tuhost, prostupnost) a mechanickými vlastnostmi elektrody (tuhost, torze, koncentrace dotykové síly, pružnost, kalibr). Pokud je stimulace považována za nepotřebnou, není vyloučeno, že schází údaj o stimulačním prahu, který by při jinak excesivním vzestupu signalizoval problém. To by však nastalo pouze u nemocných, u nichž existuje

buď závislost na stimulaci, nebo je alespoň stimulace žádána. Pokud nemocný nemá žádné potíže a není z jiných důvodů indikováno některé ze zobrazovacích vyšetření – nejčastěji RTG snímek, může migrace probíhat skrytě. Krvácení je pak zcela variabilní co do místa a intenzity.

Literatura

- [1] M.S. Link, N.A. Estes 3rd, J.J. Griffin, et al., Complications of dual chamber pacemaker implantation in the elderly. Pacemaker Selection in the Elderly (PASE) investigators, Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology: An International Journal of Arrhythmias and Pacing 2 (1998) 175–179.
- [2] M.S. Kiviniemi, M.A. Pirnes, J.K. Eranen, et al., Complications related to permanent pacemaker, Pacing and Clinical Electrophysiology 22 (1999) 711–720.
- [3] R.K. Aggarwall, D.T. Connelly, S.G. Ray, et al., Early complications of permanent pacemaker implantation: no difference between dual and single chamber system, British Heart Journal 73 (1995) 671–675.
- [4] A. Akyol, A. Aydin, I. Erdinler, et al., Late perforation of the heart, pericardium, and diaphragm by an active-fixation ventricular lead, Pacing and Clinical Electrophysiology 28 (2005) 350–351.
- [5] T. Celik, S. Kose, B. Bugan, et al., Hiccup as result of a late lead perforation: report of two cases and review of the literature, Europace: European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology: journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology 11 (2009) 963–965.
- [6] S.B. Danik, M. Mansour, J. Singh, et al., Increased incidence of subacute lead perforation noted with one implantable cardioverter-defibrillator, Heart Rhythm 4 (2007) 439–442.
- [7] V. Barriales Alvarez, J.A. Alvarez Tamaro, M. Garcia Aguado, et al., Delayed myocardial perforation following pacemaker implantation, International Journal of Cardiology 93 (2004) 89–91.
- [8] K. Ono, H. Kaguraoka, T. Itaoka, et al., A case of bloody sputum due to the migration of a temporary cardiac pacing lead into the bronchus, [Zasshi] [Journal] Nihon Kyobu Geka Gakkai 45 (1997) 1903–1906.
- [9] N. Madershahian, J. Wippermann, T. Wahlers, The bite of the lead: multiorgan perforation by an active-fixation permanent pacemaker lead, Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery 11 (2010) 93–94.
- [10] W.R. Lewis, Protrusion of an active fixed pacing lead into the abdominal cavity, Journal of Cardiovascular Electrophysiology 11 (2000) 944.
- [11] G.N. Matwiyoff, J.R. McKinlay, C.H. Miller, et al., Transepidermal migration of external cardiac pacing wire presenting as a cutaneous nodule. Journal of the American Academy of Dermatology 42 (2000) 865–866.

Z anglického originálu přeložil autor.