

KIRURŠKI ZAPLETI PO VSTAVITVAH SRČNIH SPODBUJEVALNIKOV

SURGICAL COMPLICATIONS AFTER PACEMAKER IMPLANTATIONS

Jože Antonič, Anton Crnjac

Oddelek za torakalno kirurgijo, Splošna bolnišnica Maribor, Ljubljanska 5, 2000 Maribor

Prispelo 2005-04-25, sprejeto 2005-04-28; ZDRAV VESTN 2005; 74: Supl. I: 63-6

Ključne besede: srčni spodbujevalnik; zgodnji in pozni kirurški zapleti

Key words: pacemaker; early and late surgical complications

Izvleček – Vstavitve srčnih spodbujevalnikov so postale z razvojem znanosti in tehnologije najpogostejši operacijski posegi na srcu. Začetnim, kirurško precej zapletenim transtorakalnim pristopom in vstavitvam epikardialnih elektrodnih katetrov so sledili tehnično precej lažji transvenski pristopi in vstavitve elektrodnih katetrov na optimalno mesto endokarda. V zadnjih letih si je utrdila svoje nesporno mesto pri vstavitvah epikardialnih elektrodnih katetrov video-asistirana torakalna kirurgija, ki je zaradi manjše obolevnosti za bolnika izpodrinila veliko bolj napadalni torakotomijo in sternotomijo. Izboljšala se je predoperacijska priprava bolnikov, uveljavil se je multidisciplinarni pristop pri reševanju patologije in posledično se je zmanjšalo število zapletov. Prikazanih je nekaj najpogostejših kirurških zapletov, katerim se kljub izboljšani operacijski tehniki ni mogoče povsem izogniti in kirurški zapleti pri vstavitvah srčnih spodbujevalnikov na Oddelku za torakalno kirurgijo Splošne bolnišnice Maribor v obdobju 2000–2004 (5 let).

Abstract – With the development of science and technology, cardiac pace maker implantation has become most frequently performed operative procedure on the heart. The initial surgically rather complicated transthoracic approach and epicardial electrode catheter insertion was followed by the technically much easier transvenous approach and catheter insertion at the optimal site of the endocardium. In recent years, video-assisted thoracic surgery has established its undisputed place in epicardial electrode catheter insertion. Due to its lower morbidity, it replaced the much more aggressive thoracotomy and sternotomy. Preoperative patient preparation improved, the multidisciplinary approach to pathology solution prevailed and consequently the number of complications decreased.

Presented are some of the most frequent and – despite the improved operative technique – unavoidable surgical complications, as well as the surgical complications occurring in cardiac pace maker insertions performed at the Maribor Teaching Hospital Department of Thoracic Surgery during the 5-year period of 2000–2004.

Uvod

V zadnjih petdesetih letih so se z razvojem znanosti in tehnologije načini vstavljanja srčnih spodbujevalnikov močno spremenili. Začetnim, kirurško precej zapletenim transtorakalnim pristopom za vstavitve epikardialnih elektrodnih katetrov (1), so sledili tehnično precej lažji transvenski pristopi (2, 3), v zadnjih letih tudi pristopi s pomočjo video-asistirane torakalne kirurgije (4). Radikalne spremembe so se zgodile na področju predoperacijske priprave bolnikov, izboljšalo se je poznavanje anatomskih posebnosti, uveljavil se je multidisciplinarni pristop k reševanju patologije. Posledično se je zmanjšalo število zapletov, izoblikovale in razširile so se indikacijske smernice, povečalo se je število vstavitvev in danes je vstavitve srčnega spodbujevalnika najpogostejši operacijski poseg na srcu.

Možni kirurški zapleti

Vrez kože in priprava ležišča (lože) v podkožju ali pod mišico, kamor bo vstavljen srčni spodbujevalnik, predstavljata poškodbo tkiva. Mehanski pritiski baterije in elektrodnega kate- tra še dodatno poškodujejo okolno tkivo. Poškodovano tkivo

se brani z vnetno reakcijo in odvisno od velikosti poškodbe bo, kako burna bo vnetna reakcija tkiva (5). Pri pazljivem rezu kože, nežni pripravi ležišča ter natančni hemostazi bo poškodba tkiva majhna, celjenje pa bo potekalo *per primam* po principih celjenja rane. V primerih, ko je poškodba tkiva obsežnejša ter je prisotna slaba preskrba s krvjo z nastankom večje količine celičnega detritusa in proste tekočine, nastaja burnejša reakcija na tujek. Poškodovano tkivo se bo celilo *per secundam*. Z vdorom bakterij pa nastanejo ugodne razmere za nastajanje različnih zapletov (6).

Normalno (primarno) zdravljenje z rahlo vnetno reakcijo hitro resorbira nastali celični detritus in tekočino ter s procesom organizacije nastaja granulacijsko in kasneje fibrozno tkivo. Granulacija je začetni del zdravljenja vnetne reakcije z nastankom fibroblastov in endotelnih celic, kar bo pripeljalo do razvoja fibroznega tkiva in nastajanja kapilar. V procesu celjenja je prisotna tudi tkivna reakcija na tujek, za katero je značilen pojav lepljenja makrofagov na tujkovo površino. Makrofagi se postopno spreminjajo v celice velikanke tujkovega tipa z dodatnim nastajanjem granulacijskega in fibrozne- ga tkiva (6). Dokončno se oblikuje fibrozna kapsula, ki predstavlja pregrado med tujkom in okolnim zdravim tkivom. Tako nastale razmere bi naj preprečevale morebitne dodatne okvare tkiva z nastankom zapletov (7).

Vloga *kortikosteroidov* kot zaviralcev vnetne reakcije tkiva je zelo pomembna v procesu vstavljanja srčnih spodbujevalnikov. Njihova uporaba na distalnem delu elektrodnega katetra je dobrodošla zaradi zmanjševanja reakcije med elektrodnim katetrom in endokardom.

Nekroza kože

Nekroza kože nastane zaradi pomikanja spodbujevalnika ali elektrodnega katetra proti površini kože. S tem se poveča mehanski pritisk na podkožje in kožo, kar povzroča motnje dotoka krvi v tkiva. Klinično se pojavijo bolečina v področju operacijskega polja, rdečina ter kasneje atrofija kože. Podane so razmere za vdor saprofitnih bakterij – *Stafilokokus epidermidis* (8). Najprej nastane grozeča nekroza prizadete kože. Če se mehanski pritisk nadaljuje ter je obrambna reakcija organizma dobra, bo nastala suha nekroza prizadete kože s prebitjem (perforacijo) dela tujka.

Vnetje ležišča

Vnetje ležišča spodbujevalnika lahko nastane akutno z vdorom večjih količin patogenih klic ali pa kronično z nastankom abscesne votline in kožne fistule. Nastanek vnetja se pojavlja v obliki celulitisa, nabiranja gnojave tekočine v ležišču in razvoja abscesa. Koža je vnetno spremenjena, prisotna je bolečina, občasno tudi zvišana telesna temperatura z zvečanimi vnetnimi parametri (SR, CRP, L). Možen je vdor klic v krvni obtok s pojavom septičnih embolizmov v pljuča in razvojem sepse.

Hematom ležišča

Vzrok za nastanek hematoma je lahko čezmerno raztrgano tkivo podkožja in mišice, arterijska krvavitev ali retrogradna venska krvavitev ob elektrodi. Arterijska krvavitev (a. subklavija) povzroči hitro nastajanje hematoma, ki pritiska na okolna tkiva. Prosta kri se širi v tkivo in ga imbibira ali pa si poišče pot skozi rano navzven. Retrogradna venska krvavitev (v. cefalika, v. subklavija) ob elektrodi je večinoma počasnejše nastajajoča in je lahko stalna ali pa samo ob zvečanju venskega pritiska oziroma ob kašljanju.

Zapleti elektrodnega katetra

Endovenski trajni elektrodni kateter je lahko postavljen s pasivno ali aktivno fiksacijo. Pri pasivni se elektrodni kateter ujame med trabekule srčne mišice, pri aktivni fiksaciji pa se kovinski navoj elektrodnega katetra zavije v miokard.

Zapleti, ki se lahko pojavljajo pri stalnem elektrodnem katetru, so spremembe na njem samem ali so posledica spremenjene prvotne lege. Spremembe elektrodnega katetra so opazne kot prekinitev izolacije, prelom kovinske žice ali slabo privit vijak. Vse našteje spremembe vplivajo na električno neokrnjenost elektrodnega katetra s posledično slabim delovanjem spodbujanja (pacing) in občutljivosti (sensing). Poškodovan elektrodni kateter je potrebno takoj zamenjati.

Pogostejše so spremembe prvotne lege vstavljenega trajnega elektrodnega katetra, ki se pojavljajo kot njegove dislokacije, migracije, penetracije ali perforacije le-tega.

Dislokacija: nastane vedno zaradi slabega vsidranja ali slabega pritvija elektrodnega katetra v steno srčnega preddvora ali steno prekata.

Zdravljenje: nastalo dislokacijo je potrebno popraviti s ponovno postavitvijo ter ustrezno fiksacijo elektrodnega katetra.

Migracija: pomeni večji premik v srce vstavljenega elektrodnega katetra. Je lahko nevarna, kadar elektrodni kateter poskakuje v prekato, ker s tem povzroča ventrikularne aritmije. Zaradi migracije lahko nastopi stimulacija na novi lokaciji (de-

pekt v steni – stimulacija levega prekata), lahko zdrkne v pljučno veno, v zgornjo ali spodnjo veno kavo ter s tem povzroči nastanek tromboze in embolizmov.

Zdravljenje: takojšnje popravilo in ustrezna nova postavitev elektrodnega katetra.

Penetracija: trd in tog elektrodni kateter povzroča močan pritisk na miokard, kar lahko privede do penetracije v srčno mišico. Poškodovano mišično tkivo se odzove z lokalnim perikarditisom in obliteriranjem perikardialnega prostora. Pogosto nastopi tudi draženje diafragme.

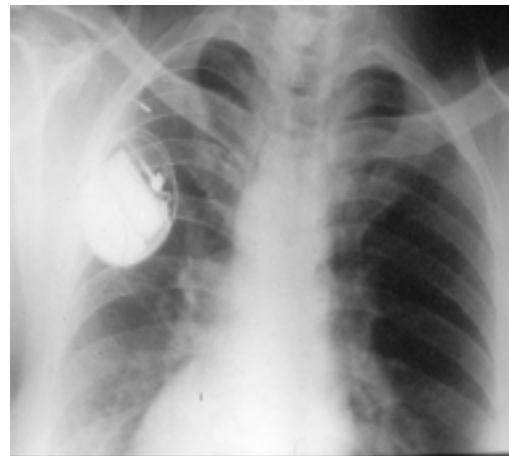
Zdravljenje: antibiotična zaščita in takojšnja prestavitev elektrodnega katetra na ustrezno mesto. Po posegu je priporočljiva UZ kontrola srca in osrčnika.

Perforacija: je v večini primerov posledica grobega manevriranja z elektrodnim katetrom med procesom vstavljanja v srce. Klinično se pri bolniku pojavijo znaki perikarditisa, nastopi lahko draženje trebušne prepone ter krvavitev v osrčnik brez tamponade ali z njenim razvojem. Večinoma so po nastali perforaciji merjeni električni potenciali srca spremenjeni.

Zdravljenje: zelo uporaben je UZ srca, ki pokaže tekočino (kri) v osrčniku. Koristna je tudi rtg pregledna diaskopija. Nastalo tamponado je primerno reševati z UZ vodeno punkcijo perikarda, z odstranitvijo proste krvi ter vstavitvijo Redon-drena za 48 ur. V primerih, ko je punkcija perikarda neuspešna, je potreben klasičen operacijski poseg z odprtjem osrčnika ter z odstranitvijo krvi in krvnih strdkov.

Twiddlerjev sindrom: je zaplet, ko zaradi ohlapnega ležišča in prevelike aktivnosti bolnika prične vstavljeni spodbujevalnik rotirati okoli svoje osi ter navija elektrodni kateter okoli sebe. Z navijanjem se elektrodni kateter krajša in drsi iz prvotne lege (10). Med drsenjem so možna draženja trebušne prepone, preddvora in celo pektoralne mišice. Pomik elektrodnega katetra je opaziti na spremenjenem elektrokardiogramu ter na rtg posnetku prsnega koša.

Zdravljenje: odstranitev ovitega elektrodnega katetra in ponovna vstavitev na primerno mesto. Za preprečitev ponovnega rotiranja je priporočljivo spodbujevalnik s šivi pričvrstiti v ležišču.



Sl. 1. Twiddlerjev sindrom.

Venska tromboza

Z endovensko vstavitvijo trajnega elektrodnega katetra pride do poškodbe intime na mestu vhoda v žilo. S tem se sproži obrambni mehanizem strjevanja krvi z nastajanjem trombuza na poškodovanem mestu. Tako nastali počasni pretok in vrtinčenje krvi še dodatno pospešujeta tromboziranje. Nasta-

li trombus z rastjo zamaši žilo (tromboza), lahko pa se odtrga ter povzroči pljučne embolizme.

Tromboze manjših žil so pogosto asimptomatske in po različnih avtorjih naj bi jih bilo do 40%. Možne so tudi tromboze zgornje vene kave, ki so ali zgodnje (6,7%) ali pozne (7,2%) (11, 12).

Pri trombozi manjše žile (v. subklavija) se večinoma zadovoljivo razvijejo kolaterale, ki uspešno prevzamejo pretok krvi. V primeru zamašitve velike žile (zgornja v. kava) pa kolaterale niso dovolj in se razvijejo znaki otekanja obraza in roke, tiščanja v vratu ter rdečina obraza.

Z angiografsko rtg diagnostiko ugotovimo mesto in obseg obstrukcije. Možna je še diagnostika s spiralno računalniško tomografijo ter z ultrazvokom s sondo v požiralniku.

Zdravljenje: antikoagulantno zdravljenje z nizkomolekularnim heparinom ali s fibrinolitičnimi sredstvi (streptokinaza). Izjemoma je potreben kirurški poseg.



Sl. 2. Tromboza vene subklavije in zgornje vene kave.

Pnevmotoraks

Pnevmotoraks nastane po vdoru zraka v plevralno votlino. Pri vstavljanju srčnih spodbujevalnikov je pnevmotoraks redek zaplet. Po navadi nastane zaradi prebodega apikalnega dela plevre med iskanjem v. subklavije, v katero bo vstavljen trajni elektrodni kateter. Nastane le delni pnevmotoraks.

Naše izkušnje

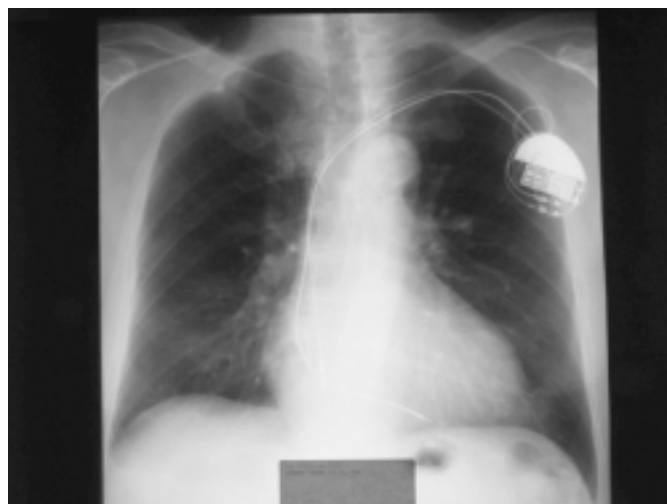
Med letoma 2000 in 2004 smo na Oddelku za torakalno kirurgijo Splošne bolnišnice Maribor skupaj s kolegi kardiologi vstavili 1279 srčnih spodbujevalnikov, od tega 529 (41,36%) fizioloških. Zanimalo nas je, koliko in kakšne so bile komplikacije pri obravnavani skupini. Pri sproti analizi rezultatov zdravljenja po vstavljenih srčnih spodbujevalnikih smo ugotovili, da so bili prisotni naslednji zapleti: dislokacije preddvornega ali prekatnega elektrodnega katetra, nekroza kože, vnetje ležišča, hematoma ležišča in pnevmotoraks. Skupno smo imeli 102 zgodnja in pozna zapleta (8,05%). Analiza je tudi pokazala, da je bilo število omenjenih zapletov povsem primerljivo z navedbami drugih avtorjev.

Dislokacija preddvorne ali prekatne elektrode

Pri pooperacijskem pregledu bolnikov smo v omenjenem petletnem obdobju odkrili 22 dislokacij preddvornega (4,15%) in 23 (1,79%) dislokacij prekatnega elektrodnega katetra. Dislokacije prekatnega elektrodnega katetra smo nadalje razde-

lili na zgodnje dislokacije (14 primerov – 1,09%), ki so nastale do 48 ur po vstavitvi, in pozne dislokacije (9 primerov – 0,70%), ki so nastale pri bolnikih po odpustu v domačo oskrbo, pri katerih je bila vstavev opravljena pred tedni ali meseci. Za preddvorni elektrodni kateter smo uporabljali St. JUDE MEDICAL Tendril SDX 1488T, za prekatnega pa St. JUDE MEDICAL Membrane EX 1470T.

Vse zgodnje dislokacije nam je uspelo po pripravi in preparaciji operacijskega polja v lokalni anesteziji rešiti brez potrebe po vstavitvi novega elektrodnega katetra. Pri poznih dislokacijah pa zaradi fibroznega preraščanja katetra ni bilo več možno zadovoljivo popravilo, zato smo se praviloma odločili za povsem novo vstavev.



Sl. 3. Premik atrijskega elektrodnega katetra.

Nekroza kože

Suho nekrozo kože smo zasledili pri 34 bolnikih (2,65%), pri katerih je mehanični pritisk baterije privedel do atrofije kože ter kasnejše nekroze. Vedno je bil izoliran saprofit *Staphylococcus epidermidis*. Zdravljenje je obsegalo širok izrez prizadete kože s temeljitim izbrisom z antiseptikom ležišča in baterije spodbujevalnika ter priprava poglobljenega ležišča z vstavitvijo Redon-katetra. Sledilo je šivanje osveženih zdravih robov kože. Potrebna je tudi peroralna antibiotična zaščita 7 dni.



Sl. 4: Nekroza kože.

Vnetje ležišča

V naši skupini vstavljenih srčnih spodbujevalnikov se je pri 14 bolnikih (1,09%) pojavilo vnetje ležišča. Vnetje je večinoma kronično z nastajanjem abscesa, rdečine kože in kasnejše nekroze. V večini primerov je bil izoliran *Staphylococcus aureus*.

Zdravljenje je bilo zmeraj operacijsko. Nujna je predoperacijska intravenska antibiotična terapija s cefalosporini (9). V splošni anesteziji je potrebno izrezati vso vnetno prizadeto tkivo, odstraniti spodbujevalnik in elektrodni kateter. V izjemnih primerih, ko ni prisotnih sistemskih znakov vnetja (dvig temperature, L, SR, CRP) ter ni vnetja ob vhodu elektrodnega katetra v veno, je dovoljena odstranitev le zunanjšega dela katetra.

V primerih popolne odvisnosti bolnika od spodbujevalnika je nujna začasna zunanja vstavev za 7–10 dni. V tem času naj bi se vnetje umirilo in sledila bo ponovna vstavev trajnega srčnega spodbujevalnika na drugi strani.



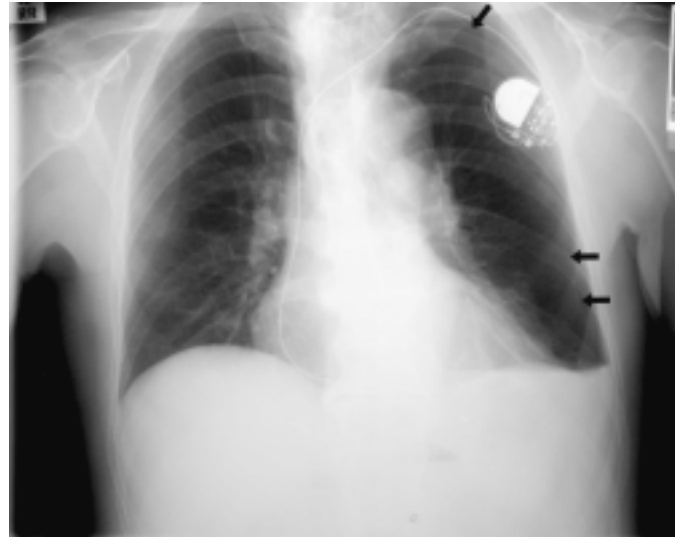
Sl. 5. Vnetje ležišča in kože.

Hematom ležišča

Omenjeni zaplet s hematonom smo imeli v 6 primerih (0,46%), praviloma pri bolnikih na antikoagulantni terapiji. Zaplet smo v vseh primerih reševali v splošni anesteziji s širokim odprtjem ležišča, z odstranitvijo strjene krvi, revizijo operacijskega polja, dosledno hemostazo ter drenažo, ob lokalni uporabi antibiotikov.

Pnevmotoraks

Vdor zraka v prsno votlino smo opazovali v 3 primerih (0,23%), zmeraj po vstavitvi elektrodnega katetra skozi v. subklavijo. Praviloma je nastal le delni pnevmotoraks, ki smo ga odkrili z rtg sliko pljuč, brez kliničnih znakov, z 1–2 cm široko plastjo prostega zraka. Možno je le opazovanje ob rtg kontroli ali drenaža prizadete pleuralne votline za 48 ur.



Sl. 6. Prosti zrak v levi pleuralni votlini.

Sklep

Vstavitve srčnih spodbujevalnikov so postale rutinski kirurški poseg, ki pa zaradi anatomskih posebnosti torakalne regije in narave bolezni same terjajo natančno kirurško tehniko, dobro poznavanje anatomije, skrbno izbiro bolnikov in multidisciplinaren pristop. Kljub izrednemu napredku kirurške tehnike se nekaterim zapletom pri vstavitvah srčnih spodbujevalnikov še ni mogoče povsem izogniti.

Literatura

1. Senning A. Discussion of a paper by Stephenson SE Jr, Edwards WH, Jolly PC, Scott HW: Physiologic P-wave stimulator. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1959; 38: 639–42.
2. Furman S, Schwedl JB. An intracardiac pacemaker for Stokes-Adams seizures. *N Engl J Med* 1959; 261: 948–52.
3. Sutton R, Bourgeois I. Techniques of implantation. In: Sutton R, Bourgeois I, eds: *The foundations of cardiac pacing: An illustrated practical guide to basic pacing*. Vol I, pt I Mt Kisco, NY: Futura; 1991.
4. Krasna MJ, Buser GA, Flowers JL. Thoracoscopic versus laparoscopic placement of defibrillator patches. *Surg Laparosc Endosc* 1996; 6: 91–7.
5. Gallin JI, Goldstein IM, Snyderman R. *Inflammation: basic principles and clinical correlates*. New York: Raven Press; 1988.
6. Schoen FJ, Harasaki H, Kim KM. Biomaterial-associated calcification: Pathology, mechanisms and strategies for prevention. *J Biomed Mater Res* 1988; 22: 11–36.
7. Becker AE, Becker MJ, Caludon DG. Surface thrombosis and fibrous encapsulation of intravenous pacemaker catheter electrode. *Circulation* 1972; 46: 409–12.
8. Goldman BS, Macgregor DC. Management of infected pacemaker system. *Clin Prog Pacing Electrophysiol* 1984; 2: 220–35.
9. Morgan G, Gings W, Siddon H. Septicemia in patients with an endocardial pacemaker. *Am J Cardiol* 1979; 44: 221–4.
10. Bayliss CE, Beanlands DS, Baird RJ. The pacemaker-twinddlers syndrome: a new complication of implantable transvenous pacemakers. *Can Med Assoc J* 1968; 99: 371–3.
11. Mazzetti H, Dussaut A, Tentori C. Superior vena cava occlusion and syndrome related to pacemaker leads. *Am Heart J* 1993; 125: 831–7.
12. Kamenik B, Pehnc Z, Sinkovič A. Sindrom vene cave superior; redek zaplet trajne endokardialne elektrostimulacije srca. *Zdrav Vestn* 1999; 68: 727–30.
13. Madigan NP, Curtis JJ, Sanfelippo JF. Difficulty of extraction of chronically implanted tined ventricular endocardial leads. *J Am Coll Cardiol* 1984; 3: 724–31.
14. Byrd CL, Schwartz SJ, Hedin NB. Intravascular lead extraction using locking stylets and sheaths. *PACE* 1990; 13: 1871–2.