

Współpraca kardiologa z kardiochirurgiem przy leczeniu poważnych powikłań infekcyjnych stymulacji stałej

Andrzej Kutarski¹ i Janusz Jendrej²

¹Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

²Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono (na przykładzie działalności ośrodka lubelskiego) rozwój technik usuwania wrosniętych elektrod wewnątrzsercowych, ze szczególnym uwzględnieniem zmieniającej się roli kardiochirurga (usuwanie układu w całości) do współpracownika (usuwanie elektrod techniką przezskórną), przy czym ostatnia z nich sprowadza się głównie do gotowości natychmiastowej interwencji w przypadku wystąpienia powikłań. Jeśli istnieją uzasadnione wskazania do chirurgicznego usunięcia elektrod, zabieg poprzedza się koronarografią i usunięciem stymulatora wraz z uwolnieniem elektrod z obrostów w żyłę podobojczykowej, bezimiennnej i głównej przed operacją, poza kardiochirurgicznym blokiem operacyjnym. (Folia Cardiologica Excerpta 2009; 4, 2: 136–141)

Słowa kluczowe: infekcyjne zapalenie wsierdzia, usuwanie zainfekowanych elektrod, kardiochirurgiczne usuwanie elektrod

Wprowadzenie

W odległej przeszłości to kardiochirurg leczył zapalenia wsierdzia, usuwając operacyjnie cały, dość prosty wówczas, układ stymulujący [1, 2]. We wcześniejszych latach 70. wprowadzono pierwszą niechirurgiczną technikę usuwania wrosniętych elektrod wewnątrzsercowych, zwaną trakcją ciągłą — od stałego równomiernego, długotrwałego (wielodniowego, rzadziej wielotygodniowego) pociągania za wyłoniony proksymalny koniec elektrody [3–5]. Użytkiwano to za pomocą techniki blochkowej (częściej stosowanej) bądź techniki naciągu gumowego. Stałe naparcie łepka elektrody na kolejne obrosty/mostki łącznotkankowe powodowało sukcesywne ich rozciąganie uwalniające elektrodę milimetr po milimetrze. Stopniowo zwiększane obciążenie wynosiło od 20–30 do 50 dkg i prowadziło praktycznie

zawsze do usunięcia elektrody. Naciąg gumowy (przez bark, plecy do przeciwnego uda) stosowano okresowo, gdy w celu prewencji zakrzepicy żył głębokich pozwalano pacjentowi czasowo poruszać się w obrębie oddziału. Już w tamtych latach poznano miejsca najmocniejszych przyrostów — łepka, okolica zastawki trójdzielnej, górna część prawego przedsionka, okolica skrzyżowania żyły głównej górnej z żyłą podobojczykową i żyłą podobojczykową. Pokonanie tych miejsc zajmowało najwięcej czasu. Takimi drogami usunięto elektrody (czasem po dwie) u blisko 50 pacjentów, osiągając 100-procentową skuteczność [5]. Pod koniec lat 90. pojawiła się technika zwana kontrakcją, teoretycznie polegająca na przytrzymaniu wsierdzia wokół łepka elektrody nasuniętym na nią cewnikiem w momencie ręcznej trakcji. W praktyce metodę tę niemal natychmiast zastąpiono techniką odpreparowywania

Adres do korespondencji: Prof. dr hab. med. Andrzej Kutarski, Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, ul. Dr. K. Jaczewskiego 8, 20–090 Lublin, faks (0 81) 724 41 51, e-mail: a_kutarski@yahoo.com

zrostów za pomocą rotacji skośnie ściętego cewnika nasuwane sukcesywnie na usuwaną elektrodę [6, 7]. Była to metoda pracochłonna, a zabieg ciężki dla operatora ze względu na duży opór tarcia stwarzany przez tkanki wokół pojedynczego cewnika. Skuteczność była podobnie wysoka, a usuwano elektrody u wszystkich pacjentów z zapaleniem wsierdza, ponieważ wówczas nie istniały jeszcze techniki wizualizacji vegetacji (TEE, angio-CT itp.).

Dopiero w połowie lat 90. pojawiły się zestawy (pary) współpracujących osiowo cewników, początkowo teflonowych, a później polipropylenowych (zwanymi dziś dylatorami Byrda od nazwiska ich wynalazcy i popularyzatora) [8, 9]. Pomimo niedogodności i wielu wad archaicznych metod usuwania elektrod lubelski oddział kardiologii (wcześniej torakochirurgia) współpracujący z dużym ośrodkiem (drugim, okresowo trzecim w Polsce) implantującym kilkadziesiąt stymulatorów rocznie przez 25 lat nie był proszony o usunięcie układu stymulującego. Dopiero wprowadzenie doskonalszych aparatów do echokardiografii przeklatkowej (TTE, *transthoracic echocardiography*) oraz wprowadzenie do codziennej praktyki echokardiograficznego badania przezprzełykowego (TEE, *transesophageal echocardiography*) w przypadku podejrzenia zapalenia wsierdza (koniec lat 90.) oraz możliwość zobrazowania przez echokardiografistę vegetacji spowodowały, że zaczęto u kolejnych pacjentów stosować leczenie kardiologiczne [9–11].

Dziś, po 10 latach współpracy i usunięciu elektrod u 24 pacjentów można przedstawić wspólne doświadczenia i sprawdzone w praktyce rozwiązania techniczne oraz organizacyjne. Dotyczą one zarówno przygotowania pacjenta, samego zabiegu, jak i postępowania pooperacyjnego.

Przygotowanie pacjenta

Składa się na nie ocena stopnia zależności od stymulatora, wdrożenie (gdy jest niezbędne) stymulacji czasowej, usunięcie stymulatora poza blokiem kardiologicznym i przygotowanie elektrod do swobodnego ściągnięcia ich w dół, do prawego przedsionka podczas operacji kardiologicznej. Zabieg przygotowawczy kończy zdrenowanie żyły, po wcześniejszym pobraniu posiewów z żyły i dostępnych odcinków elektrod.

Według autorów niniejszej pracy usuwanie stymulatora podczas zabiegu kardiologicznego nie jest optymalnym rozwiązaniem ze względu na zły dostęp operacyjny, krwawienie wywołane podaniem heparyny i, często, brak możliwości uwolnienia elektrod ze zrostów w żyłę podobojczykowej, bez-

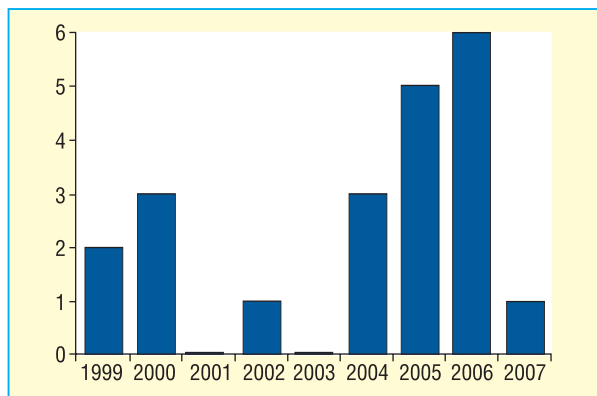
imiennej i głównej. Zastosowany wcześniej drenaż ssący żyły skutecznie zapobiega powstaniu krwaka w tej okolicy. W przypadku bardzo starych układów, gdy „wiek” elektrod osiąga 10–25 lat, przywrócenie ich ruchomości w świetle naczyń wymaga zastosowania typowej techniki uwalniania mechanicznymi dylatorami aż do poziomu górnej części prawego przedsionka. To najtrudniejsza i najważniejsza część zabiegu przygotowawczego. W przypadku infekcji żyły, towarzyszącej zapaleniu wsierdza bardzo ważne jest wcześniejsze usunięcie stymulatora i uwolnienie pozasercowych odcinków elektrod ze zrostów. Zazwyczaj, mimo zachowania bardzo dużej ostrożności, dochodzi do przemijającego wysiewu bakterii do krwi, czego wyrazem bywają silne dreszcze. Dlatego też niezbędne jest stosowanie profilaktycznej antybiotykoterapii. W przypadku sternotomii, implantacji stałych elektrod nasierdziowych i implantacji stymulatora wystąpienie bakteriemii grozi uogólnieniem infekcji. Przeprowadzenie tego etapu wraz z wcześniejszą antybiotykoterapią, najlepiej kilka dni przed otwarciem klatki piersiowej, może istotnie zredukować ryzyko wystąpienia takich powikłań.

Jeżeli wcześniejszy obraz kliniczny (w tym wiek i płeć pacjenta) nie pozwalał na zdecydowane wykluczenie choroby wieńcowej, a wskazania nie były nagłe, zawsze należy wykonywać koronarografię, by niejako „przy okazji” usunięcia elektrod implantować niezbędne pomosty aortalno-wieńcowe.

Specyfika zabiegu operacyjnego z użyciem krążenia pozaustrojowego

Kardiologiczne usunięcie wrośniętych elektrod wewnątrzsercowych, gdy rzeczywiście istnieje do tego wskazania, wymaga opróżnienia z krwi prawego przedsionka i prawej komory w celu uwidocznienia i usunięcia vegetacji, skrzeplin oraz uwolnienia wewnątrzsercowych odcinków elektrod. W celu zminimalizowania ryzyka uszkodzenia struktur prawych jam serca podczas odpreparowania elektrod niezbędne jest uzyskanie dobrego wglądu. Dlatego też zawsze dokonuje się selektywnej kaniulacji obu żył głównych, a właściwy dostęp operacyjny uzyskuje się poprzez nacięcie przednio-bocznej powierzchni prawego przedsionka [12, 13]. Jeżeli podczas usuwania elektrod nie jest konieczne opróżnienie prawych jam serca z krwi, to najpewniej świadczy to o tym, że elektrody mogłyby zostać usunięte bez interwencji kardiologicznej!

Podczas zabiegu, po otwarciu prawego przedsionka, w pierwszej kolejności do przedsionka „sprowadza się” uprzednio uwolnione drogą

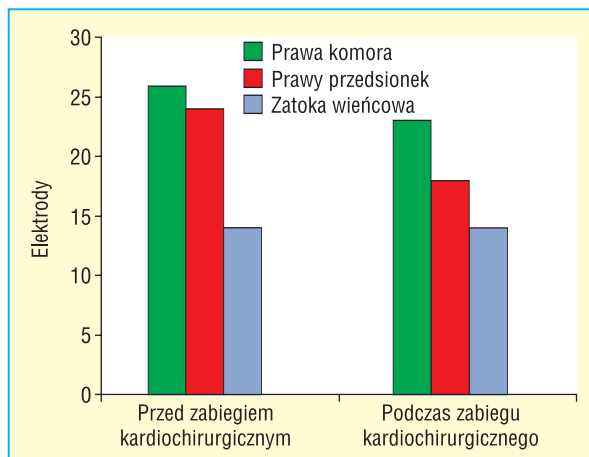


Rycina 1. Liczba zabiegów kardiologicznego usuwania elektrod w poszczególnych latach działalności Kliniki Kardiologii w Lublinie

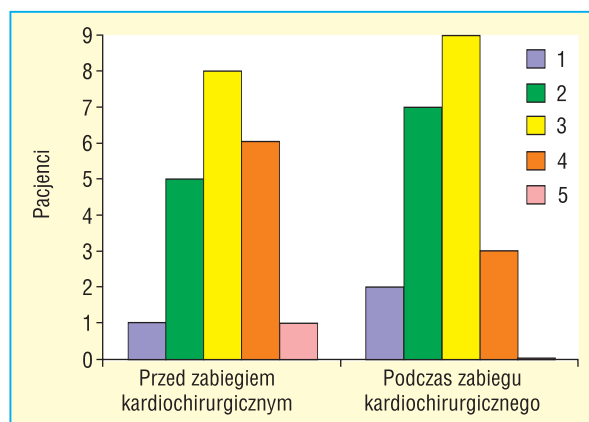
przezżylną, proksymalne odcinki elektrod. Zastosowanie łagodnej trakcji zwykle ułatwia odnalezienie i stopniowe uwalnianie coraz bardziej dystalnych części, aż do całkowitego ich usunięcia [12, 13]. Równocześnie ostrożnie usuwa się napotkane węgetacje, co minimalizuje ryzyko niekontrolowanego ich rozkawałkowania i przemieszczenia do łożyska płucnego. Końcowym etapem zabiegu jest najczęściej implantacja czasowych i stałych elektrod epikardialnych. Stymulator można, zależnie od sytuacji, wszczepić jednocześnie lub, jeśli pacjent nie jest zależny od tego urządzenia, w innym terminie, po uprzednim pozostawieniu pod skórą (możliwie blisko miejsca planowanej implantacji) odpowiednio zabezpieczonych elektrod.

Doświadczenia ośrodka lubelskiego

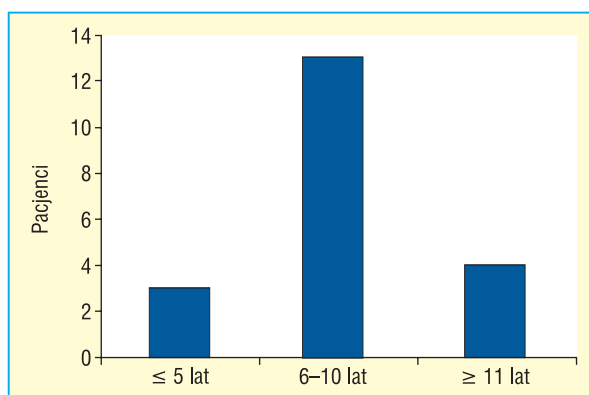
W latach 1998–2007 w Klinice Kardiologii w Lublinie przeprowadzono 21 zabiegów operacyjnych usunięcia elektrod wewnątrzsercowych z użyciem krążenia pozaustrojowego (< 0,5% wykonanych operacji), w przebiegu infekcyjnego zapalenia wsierdza (ryc. 1–4). Grupa pacjentów leczonych operacyjnie obejmowała 6 kobiet i 15 mężczyzn w wieku 42–73 lat (śr. $62 \pm 9,2$ roku) z udokumentowanym infekcyjnym zapaleniem wsierdza prawych jam serca (posiewy, TEE). U 2 chorych jednocześnie dokonano korekcji niedomykalności zastawki trójdzielnej, u 2 innych (z rozpoznaniem wcześniej istotnym zwężeniem naczyń wieńcowych) wykonano pomostowanie aortalno-wieńcowe. Jeden zabieg przeprowadzono w trybie pilnym z powodu tamponady serca, a jeden w trybie przyspieszonym z powodu zwiększających się objawów infekcji mimo stosowania celowanej antybiotyk-



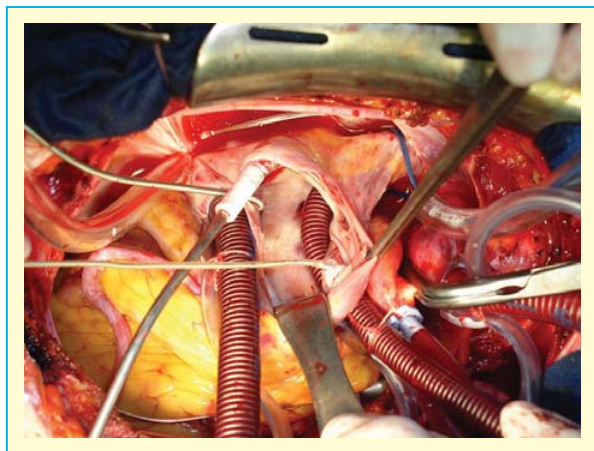
Rycina 2. Lokalizacja usuwanych elektrod. Zwraca uwagę fakt, że podczas usuwania stymulatora i uwalniania proksymalnych odcinków elektrod niektóre z nich udało się usunąć przed operacją kardiologiczną



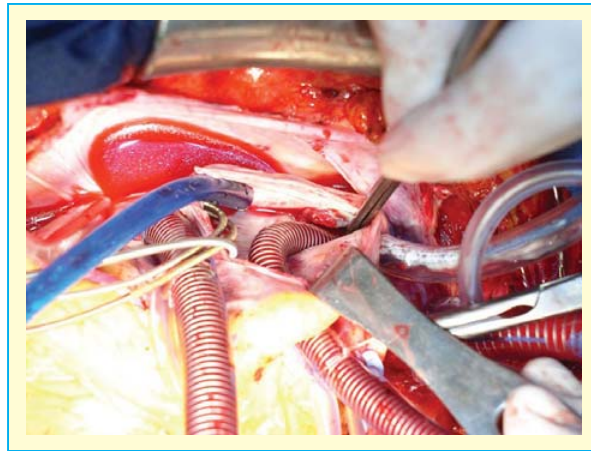
Rycina 3. Liczba elektrod w układzie sercowo-naczyniowym u operowanych pacjentów



Rycina 4. „Wiek” usuniętych elektrod; n = 20, w 1 przypadku nie ustalono czasu implantacji elektrod; wiek odniesiono do najstarszej usuwanej elektrody



Rycina 5. Otwarty i opróżniony z krwi prawy przedsionek. Widoczne ściągnięte do prawego przedsionka i wyprowadzone na zewnątrz dwie elektrody (przedsionkowa po prawej i komorowa po lewej stronie)



Rycina 6. Otwarty i opróżniony z krwi prawy przedsionek u innego pacjenta. Widoczne ściągnięte do prawego przedsionka i wyprowadzone na zewnątrz trzy elektrody. Dwie z nich ciemne, wypełnione resztkami rozłożonej krwi (prawdopodobne przetarcie elektrod)

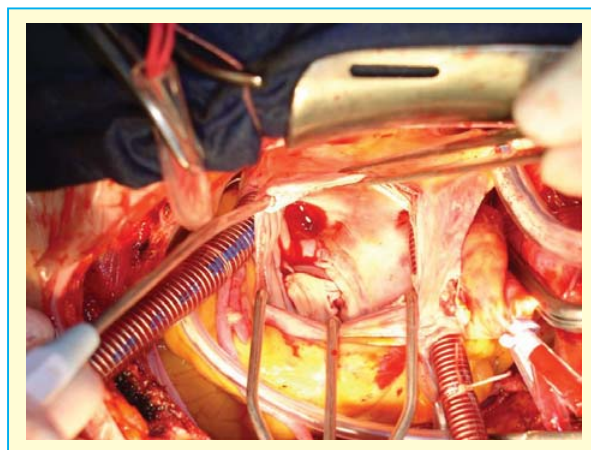
terapii. U 1 chorego implantowano elektrody defibrylujące, 2 pacjentów zmarło we wczesnym okresie okołoperacyjnym przed upływem pierwszej doby.

Przystępując do zabiegu operacyjnego, z reguły nie kierowano się kryterium wielkości wegetacji ze względu na obecność innych wskazań. U 2 pacjentów operowanych w początkowym okresie współpracy i analizy wyników w trakcie zabiegu kardiologicznego nie udało się usunąć niewolnionych uprzednio elektrod z żyły próżnej górnej. Dokonano tego w późniejszym terminie z górnego dostępu podobojczykowego systemem mechanicznym. Od kilku lat w przypadku planowanego postępowania kardiologicznego standardem stało się stosowanie opisanej powyżej procedury dwuetapowego usuwania elektrod, co pozwala na radykalne usunięcie całego układu stymulującego (ryc. 5–11).

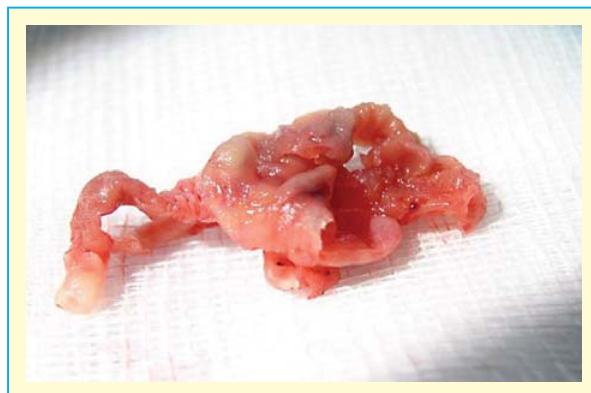
Wskazania do operacyjnego usuwania elektrod

Na zakończenie trzeba przypomnieć, że aktualnie akceptowane są jedynie 4 wskazania do leczenia kardiologicznego powikłań infekcyjnych stałej stymulacji lub stymulacji za pomocą kardiowertera-defibrylatora:

- obecność dużej wegetacji (> 2 cm, > 3 cm?); z całą pewnością granica 1 cm przejdzie do historii, ponieważ nie ma żadnych obiektywnych danych przemawiających za taką opcją postępowania);
- konieczność przeprowadzenia zabiegu naprawczego zastawki (w tym przypadku — trójdziennej; plastyka zastawki uszkodzonej przez proces



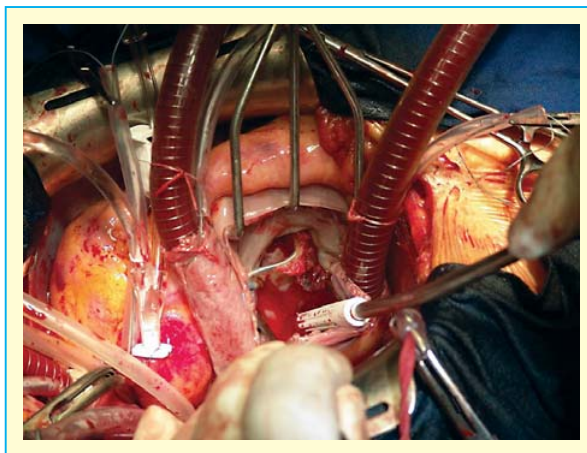
Rycina 7. Stan po usunięciu głęboko i mocno wrosniętych elektrod w ścianę prawego przedsionka



Rycina 8. Wegetacja wydobycza podczas zabiegu usuwania zainfekowanych elektrod



Rycina 9. Wkręcanie elektrody do stymulacji stałej w ścianę lewej komory w warunkach krążenia pozaustrojowego. Dostęp uzyskano dzięki rotacji i przytrzymaniu serca



Rycina 11. Opróżnianie z krwi prawego przedsionka. Widoczna duża wegetacja z towarzyszącą skrzepliną. Usunięcie skrzepliny i kruchych elementów wegetacji umożliwia usunięcie elektrod



Rycina 10. Naszywanie elektrody przedsionkowej na ścianę prawego przedsionka

- zapalny, ale również odpreparowanie elektrody ewidentnie wrośniętej w aparat zastawkowy);
- niepowodzenie usuwania przezskórnego z zerwaniem elektrody i brakiem możliwości uchwycenia i usunięcia kikuta lassem, koszykiem i/lub innym przeznaczonym do tego celu narzędziem;
- powikłania przezskórnego usuwania elektrody: masywne krwawienie do śródpiersia, tamponada z niekorzystnymi następstwami hemodynamicznymi (w której zwiódł drenaż worka osierdziowego) oraz znaczące uszkodzenie zastawki trójdzielnej podczas usuwania.

Uwzględniając 10-krotnie wyższą śmiertelność około- i pooperacyjną oraz odległe następstwa otwar-

cia worka osierdziowego w aspekcie zabiegu kardiologicznego w przyszłości, kierowanie pacjenta na zabieg operacyjny w odniesieniu do współczesnej wiedzy należy uznać za postępowanie błędne.

Uwagi końcowe

Jeżeli układ stymulujący liczy kilkanaście czy więcej lat bądź posiada nawet kilkuletnią dwuzwójową elektrodę defibrylującą, najtrudniejszym elementem całej procedury jest usunięcie elektrod przebiegających od miejsca dostępu żylnego do początkowego odcinka żyły głównej górnej. Poza zastosowaniem silnej trakcji od strony prawego przedsionka kardiolog nie ma innej możliwości uwolnienia dystalnego odcinka elektrod z układu żylnego i niejednokrotnie zostaje zmuszony do odcięcia elektrod na wysokości żyły głównej górnej. Prowadzi to do pozostawienia w świetle naczynia fragmentu obustronnie odciętej elektrody, która poprzez zachowany wewnętrznie drożny kanał łączy zainfekowaną łożę stymulatora z układem krążenia, stanowiąc zasadniczy element podtrzymujący zapalenie wsierdzia. Dlatego też odpowiednie przygotowanie elektrod do usunięcia ma kluczowe znaczenie i powinno się odbywać w wyspecjalizowanym ośrodku.

Otwarcie klatki piersiowej stwarza jednocześnie okazję do naszywania lub wkręcania elektrody epikardialnej do stałej stymulacji serca (najkorzystniej hemodynamicznie na ścianę lewej komory) i wyprowadzenia jej od wewnątrz pod skórę klatki piersiowej w okolicy podobojczykowej. Jeżeli to możliwe, lepiej wstrzymać się kilka dni z wszczepieniem stymulatora i do chwili opanowania rozsiewu

infekcji u pacjenta, który jest zależny od tego urządzenia, zastosować stymulację czasową za pomocą pólstywniej elektrody wewnątrzsercowej bądź wkłuwanej, usuwalnej elektrody nasierdziejowej (mniejsze ryzyko podtrzymywania infekcji wsierdza przez ciało obce w prawych jamach serca).

Rozwój technik przezskórnego usuwania elektrod zupełnie zmienił rolę kardiochirurga w procesie leczenia pacjentów, w niczym jej jednak nie umniejszając [14–17]. Kardiochirurg wraz ze swoim zespołem operacyjnym i zespołem anestezjologicznym decydują o bezpieczeństwie zabiegów w aspekcie natychmiastowej interwencji w razie wystąpienia powikłań, takich jak masywne krwawienie do śródpiersia, tamponada worka osierdziowego czy zator płucny z poważnymi następstwami hemodynamicznymi. Od prawie 10 lat funkcjonuje powiedzenie, że jedna „zalana” pompa perfuzyjna (czyli gotowość zespołu kardiochirurgicznego) ratuje jedno ludzkie życie na 100 zabiegów przezskórnego usuwania elektrod. Podkreśla się, że jedynie wyszkolony, znający problematykę i specyfikę kardiochirurg może sprostać wyzwaniu, bowiem komplikacje mogą dotyczyć górnej części śródpiersia [14–17].

Piśmiennictwo

1. Beyer J., Alt E., Gottsmann M., Kreuzer E. Septicemia secondary to an infected pacemaker system: removal of the endocardial lead with the aid of extracorporeal circulation. *Thoraxchir. Vask. Chir.* 1978; 26: 394–397.
2. Chavez C.M., Conn J.H. Septicemia secondary to impacted infected pacemaker wire. Successful treatment by removal with cardiopulmonary bypass. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1977; 73: 796–800.
3. Santangelo L., Russo V., Ammendola E. i wsp. Removal of infected entrapped pacemaker electrodes by continuous traction. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 1980; 105: 1609–1614.
4. Rosenheck S., Weiss A., Leibowitz D., Sharon Z. Noninstrumental pacemaker and defibrillator lead removal. The importance of the rotation forces. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2002; 25: 1029–1036.
5. Kutarski A., Dubejko J., Kudlicki J., Przegaliński J., Markiewicz M. Usuwanie elektrod do stymulacji stałej metodą trakcji ciągłej. XLIV Posiedzenie Naukowe Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, Warszawa 16–19.11.1988.
6. Schwartz A.B., Fung G., Lewis A., Hunter G., Verlenden W., Klausner S.C. Extraction of an intravascularized pacemaker lead — a new approach to an unusual problem. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1984; 7: 999–1003.
7. Witte J., Munster W. Percutaneous pacemaker lead — transecting catheter. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1988; 11: 298–301.
8. Goode L.B., Byrd C.L., Wilkoff B.L. i wsp. Development of a new technique for explantation of chronic transvenous pacemaker leads: five initial case studies. *Biomed. Instrum. Technol.* 1991; 25: 50–53.
9. Byrd C.L., Schwartz S.J., Hedin N.B., Goode L.B., Fearnot N.E., Smith H.J. Intravascular lead extraction using locking stylets and sheaths. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1990; 13: 1871–1875.
10. Chiu W.S., Nguyen D. Pacemaker lead extraction in pacemaker endocarditis with lead vegetation: usefulness of transesophageal echocardiography. *Can. J. Cardiol.* 1998; 14: 87–89.
11. Kerber S., Fechrup C., Karbenn U., Breithardt G. Detection of pacemaker electrode infection using intravascular ultrasound. *Z. Kardiol.* 1993; 82: 172–174.
12. del Río A., Anguera I., Miró J.M. i wsp.; Hospital Clinic Endocarditis Study Group. Surgical treatment of pacemaker and defibrillator lead endocarditis: the impact of electrode lead extraction on outcome. *Chest* 2003; 124: 1451–1459.
13. Miralles A., Moncada V., Chevez H., Rodriguez R., Granados J., Castells E. Pacemaker endocarditis: approach for lead extraction in endocarditis with large vegetations. *Ann. Thorac. Surg.* 2001; 72: 2130–2132.
14. Love C.J., Wilkoff B.L., Byrd C.L. i wsp. Recommendations for extraction of chronically implanted transvenous pacing leads: indications, facilities, training. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2000; 23: 544–551.
15. Massoure P.-L., Reuter S., Lafitte S. i wsp. Pacemaker endocarditis: clinical features and management of 60 consecutive cases. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2007; 30: 12–19.
16. Byrd C.L., Wilkoff B.L., Love C.J., Sellers T.D., Reiser C. Clinical study of the laser sheath for lead extraction: the total experience in the United States. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2002; 25: 804–808.
17. Kennergren C., Bucknall C.A., Butter C. i wsp.; on behalf of the PLESSE Investigators Group. Laser-assisted lead extraction: the European experience. *Europace* 2007; 9: 651–656.