

Elektrody endokawitarne — narastający problem elektroterapii

Andrzej Kutarski¹ i Barbara Małecka²

¹Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

²Kliniczny Oddział Elektrokardiologii Instytutu Kardiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II w Krakowie

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono możliwe do zaobserwowania skutki długoletniej obecności w układzie sercowo-naczyniowym elektrod endokawitarnych, zwracając szczególną uwagę na zagrożenia wynikające z pozostawiania nieczynnych elektrod przy rozbudowie układów do stymulacji/kardiowersji-defibrylacji. Na podstawie materiału własnego opisano zjawisko wewnątrzsercowego przetarcia elektrod, które wystąpiło u 1/5 chorych leczonych techniką przezżylnego usuwania tych urządzeń. Wskazano także na większy stopień bezpieczeństwa zabiegów przezżylnych w porównaniu z metodami kardiochirurgicznymi, uważając, że tę technikę powinno się powszechniej stosować w leczeniu pacjentów z powikłaniami elektroterapii. (Folia Cardiologica Excerpta 2009; 4, 2: 83–88)

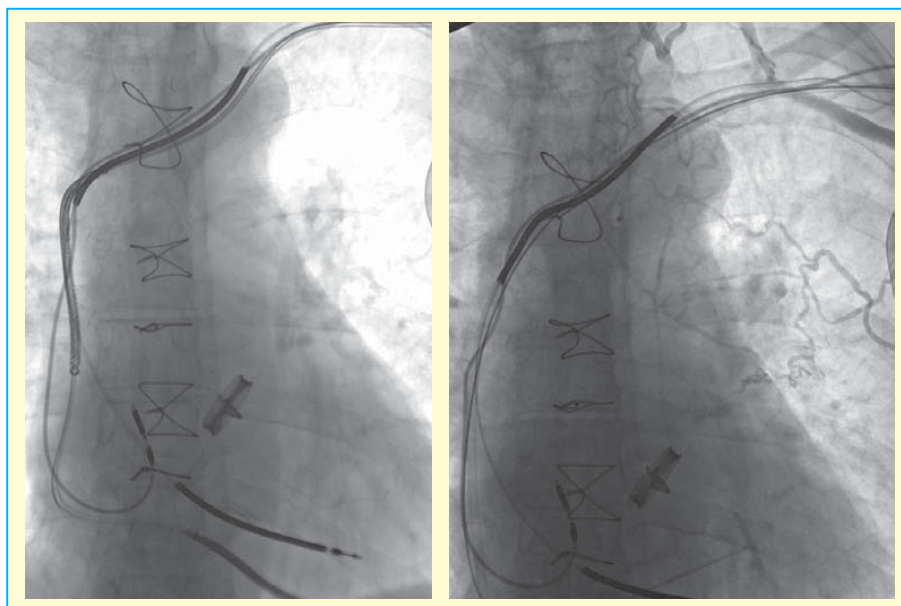
Słowa kluczowe: powikłania elektroterapii, nieczynne elektrody endokawitarne, przezżylnie usuwanie elektrod, wewnątrzsercowe przetarcia elektrod

Wprowadzenie

Wydłużający się czas życia pacjentów z wszczepionymi układami stymulującymi serca powoduje, że coraz częściej można obserwować zjawiska, które wynikają bezpośrednio albo z przekraczania czasu używalności elektrod, albo z uszkodzeń mechanicznych, powodowanych obecnością kilku elektrod, w tym nieczynnych; stanowią one swoiste *novum*. Dotychczas uważano, że elementem wymiernym jest stymulator (ograniczona żywotność baterii), natomiast elektroda miała być niezniszczalna. Problem ujawnił się w związku z rozszerzaniem układów stymulujących o kolejne elektrody, z pozostawieniem nieczynnych. Szczególnie wiązało się to z coraz liczniejszą rozbudową systemów do opcji z funkcją kardiowersji-defibrylacji. Nie rozważano przy tym specjalnie faktu pozostawiania nieczynnej elektrody, traktując priorytetowo efekty uzyskane poprzez

implantację kolejnej. Coraz większa liczba chorych ze wskazaniami do usuwania układów stymulujących serca spowodowała konieczność rozważania innych technik operacyjnych niż kardiochirurgiczne, dlatego procedurę przezżylnego usuwania tych układów zaczęto stosować u pacjentów z terenu całego kraju [1]. Obserwując usunięte elektrody, zwrócono uwagę na uszkodzenia mechaniczne, które z racji wyglądu nazwano „wewnątrzsercowymi przetarciami elektrod”. Nie znajdując w piśmiennictwie wyczerpującego opisu zjawiska, zaczęto prezentować własne obserwacje, na obecnym etapie w formie doniesień kongresowych w Tel-Awivie i Rzymie [2, 3]. Z materiałów własnych wynikało bowiem, że u 220 chorych, u których usunięto układy stymulujące, u 1/5 leczonych stwierdzono ewidentne uszkodzenia mechaniczne elektrod, przy niewiele mniejszej liczbie przypadków, gdzie zjawisko takie było bardzo prawdopodobne. Jest to obecnie przed-

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



Rycina 1. „O jedną elektrodę defibrylującą za dużo...” Późna niedrożność żylna z jawnymi zaburzeniami odpływu krwi żylniej z kończyny górnej lewej i twarzy

miotem szczegółowych opracowań, z których sygnałne prace autorzy przedstawiali w ramach sesji szkoleniowych Sekcji Rytmu Serca Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, organizowanych kilkakrotnie w ciągu roku. Analizuje się również zależności obserwowanych powikłań elektroterapii w związku z obecnością elektrod, a zwłaszcza tak zwanego „odelektrodowego zapalenia wsierdza” oraz zatorowości płucnej w przebiegu tego zapalenia.

W niniejszej pracy przedstawiono praktyczne uwagi mogące wpłynąć na ograniczenie powikłań elektroterapii, wskazując na działania możliwe do realizacji. Uwagi te podzielono umownie na kilka grup.

Dobór elektrody

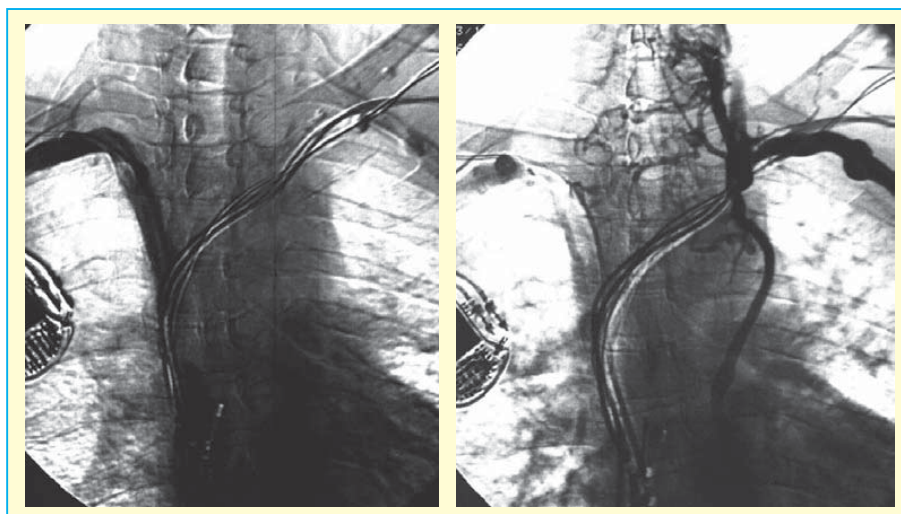
Zbyt często zamawiając elektrody bądź sięgając po elektrodę przed zabiegiem, zapomina się, że już w tym momencie można się przyczynić do późniejszych, nawet bardzo odległych powikłań. Zbyt długa elektroda w stosunku do wzrostu pacjenta zmusza do wykonania większej liczby pętli w żyły, tym samym ułatwiając powstanie odleżyny bądź przetarcia osłonki w żyły stymulatora. Zapomina się, że konwencjonalne elektrody pasywne są znacznie trudniejsze do usunięcia po kilku, a zwłaszcza po kilkunastu latach. Znacznych problemów technicznych dostarczają elektrody defibrylujące. Najwięcej zrostów (mostków) łącznotkankowych wytwarza się

w żyłę bezimiennej i żyłę głównej górnej, a najmocniejsze (często zamykające światło żyły) powstają na proksymalnym uzwojeniu (ryc. 1). Proksymalny zwój (*coil*) defibrylujący umieszczony w żyłę podobojczykowej z całą pewnością spowoduje jej niedrożność, a w efekcie — duże trudności w przypadku konieczności usuwania, niezależnie od wybranej techniki. Zbyt wiele uwagi poświęca się warunkom stymulacji („elektrody niskoprogowe”) i odsetkowi dyslokacji („elektrody niewypadające”), a zbyt mało możliwościom usunięcia takiej elektrody po wielu latach. Mając obecne doświadczenie, autorzy uważają, że możliwość usunięcia elektrody jest jedną z najważniejszych jej cech.

Nieczynne elektrody

W tej kwestii zadaje się pytanie: co wiadomo na temat potencjalnego ryzyka pozostawienia elektrod? Na podstawie własnego doświadczenia autorzy odpowiadają, że:

- zwiększają one ryzyko wystąpienia odleżyny w żyły lub okolicy podobojczykowej;
- każda dodatkowa elektroda zaburza przepływ żylny, a ponadto drażni ścianę naczynia, co zwiększa ryzyko niedrożności żyły podobojczykowej, bezimiennej bądź nawet żyły głównej górnej;
- każda dodatkowa (zbędna) elektroda zwiększa ryzyko wystąpienia przetarcia osłonki w obrębie serca, gdy elektrody stale trą o siebie z częstością równą rytmowi serca. Izolacje



Rycina 2. Odległe następstwa pozostawienia trzech nieczynnych elektrod w postaci niedrożności żyły bezimiennej (pnia ramiennie-głównego lewego)

zewnętrzne elektrod mogą wówczas ulec mechanicznemu przetarciu, z odsłonięciem spirali, wytwarzając miejsce zakrzepicy i wtórnej zatorowości płucnej. W ten sposób tworzy się miejsce do „zakotwiczenia” drobnoustrojów i w efekcie do rozwoju odelektrodowego infekcyjnego zapalenia wsierdza;

- istnieje duże ryzyko, że proksymalny koniec zbędnej elektrody może się zsunąć w głąb układu żylnego, powodując wiele komplikacji.

Logicznym wnioskiem jest, że z upływem lat narasta zagrożenie złamania, przetarcia czy przemieszczenia (wpadnięcia) nieczynnej elektrody. Zwiększa się również ryzyko infekcji i problemów w razie jej wystąpienia. Przede wszystkim wraz z upływem czasu zwiększają się trudności techniczne w późniejszym usunięciu elektrody, przy znacznym wzroście ryzyka takiego usuwania. Co prawda, w standardach z 2000 roku [4] zezwala się na pozostawianie nieczynnych elektrod w określonych sytuacjach, ale obecnie zamiast zadawać pytanie: „czy powinniśmy usunąć zbędną elektrodę?”, coraz częściej należałoby zapytać, czy i kiedy wolno ją pozostawić (ryc. 2).

Elektrody przemieszczone do układu sercowo-naczyniowego

Sytuacje takie mają miejsce, gdy proksymalny koniec elektrody znajdzie się w układzie żylnym (*crush syndrome*, złamanie/przerwanie na podwiązce, „puszczenie” podwiązki nieczynnej elektrody). Wywołuje to ryzyko kolejnych powikłań:

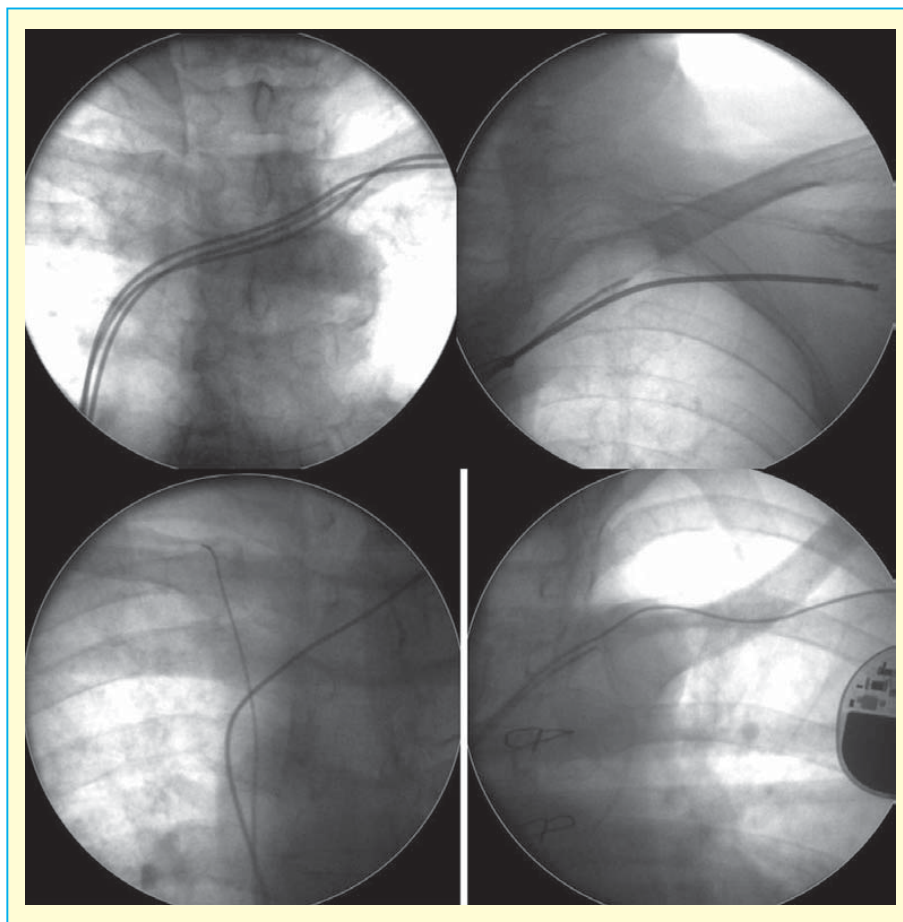
- pętla w komorze (lub proksymalny koniec) może wyzwać groźne arytmie komorowe;
- proksymalny koniec, drażniąc ścianę żyły, powoduje lokalną zakrzepicę z zatorowością płucną bądź niedrożność tej żyły w miejscu drażnienia;
- pętla zsuniętej elektrody do prawej komory „podpiera” zastawkę trójdzielną, nasilając jej niedomykalność;
- pętla zsuniętej elektrody w innym układzie przestrzennym, gdy opiera się o zastawkę trójdzielną, może spowodować jej zwężenie.

W materiale własnym zaobserwowano mechanizm obrastania urwanego proksymalnego końca elektrody w żyłę jako reakcję obronną organizmu przed uszkodzeniem światła naczynia i, co jest chyba najważniejsze, przed uruchamianiem wykrzepiania mogącego prowadzić do zatorowości płucnej. W tym przypadku odsłonięta i rozkręcona spirala, przypominająca szczotkę do mycia butelek, prawdopodobnie przemieszczała się w świetle naczynia, do czasu aż nie przyrosła do jego ściany.

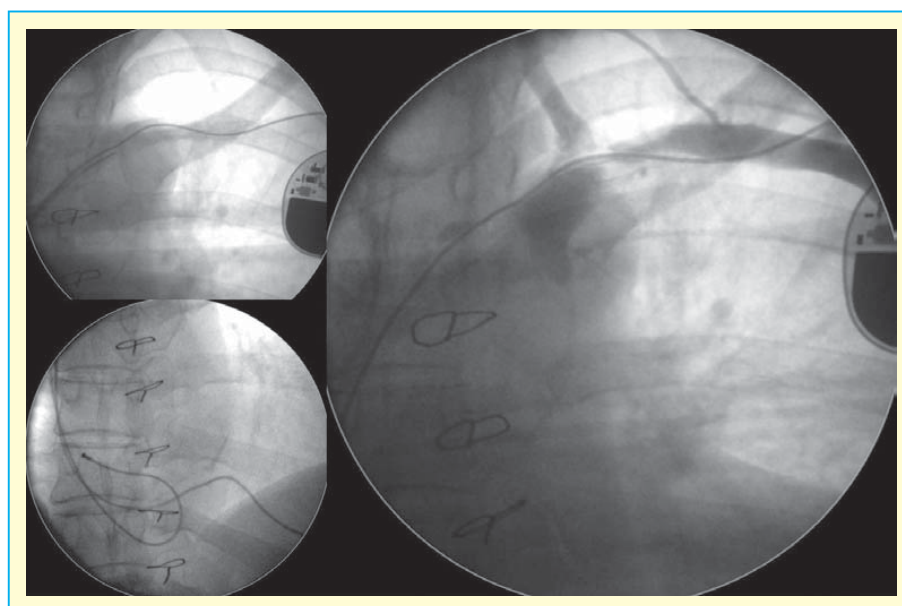
Ryzyko pojawienia się kolejnych komplikacji narasta z każdym rokiem i jedyną opcją jest jak najwcześniejsze usunięcie elektrody, nie czekając na wystąpienie wymienionych powyżej powikłań (ryc. 3, 4).

Niedrożność żylna

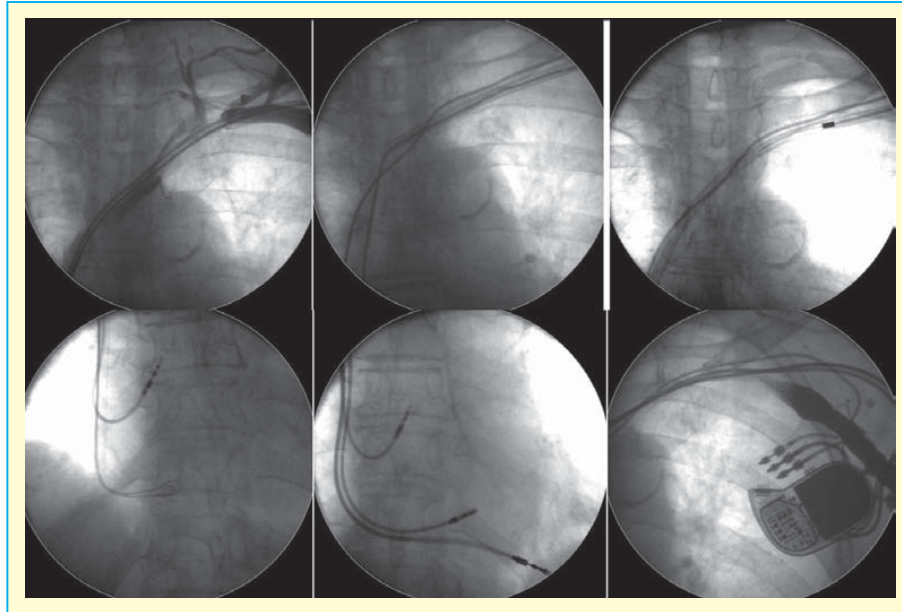
To kolejne elektrodopochodne powikłanie stalej stymulacji, niekiedy bardzo pogarszające jakość życia pacjenta (obrzęk kończyny górnej, twarzy, w skrajnych przypadkach przybierający typowy



Rycina 3. Pozornie nieszkodliwe nieczynne („wpadnięte”) elektrody z proksymalnym końcem w układzie żylnym



Rycina 4. Następstwa pozostawienia „wpadniętej” elektrody — podparta zastawka trójdzielna z jej niedomykalnością oraz niedrożność żyły w miejscu, gdzie znajdował się proksymalny koniec usuniętej później elektrody



Rycina 5. Rozbudowa systemu (*upgrading* z DDD do DDD z resynchronizacją przedsionkową) przy niedrożności żyłnej poprzez usunięcie nieprawidłowo działającej elektrody komorowej (wysoki próg stymulacji)

obraz zespołu żyły głównej górnej), ale, co ważniejsze, uniemożliwiająca implantację nowej elektrody w przypadku planowanej rozbudowy układu. Nie dostrzega się przy tym możliwości odzyskania światła poprzez usunięcie jednej z elektrod, gdzie elektroda w niedrożnej żyłce stanowi „drzwi do serca”. Ta obrazowo przedstawiona technika z powodzeniem jest realizowana przez autorów. Istnieje również możliwość leczenia tego powikłania plastyką zwężenia (ze stentem żylnym lub bez niego), co również jest przedmiotem autorskich obserwacji. Należy również podkreślić, że zbyt rzadko pamięta się, iż odzyskanie dostępu żylnego przez usunięcie elektrody to standardowa procedura (ryc. 5).

Błędne leczenie infekcji łoży stymulatora

Powszechnie stosowana praktyka „oszczędzających zabiegów” polega na chirurgicznym opracowaniu łoży stymulatora, w tym wycięciu przetoki, opracowaniu łoży, z przemieszczeniem stymulatora w inne miejsce, usunięciu stymulatora z łoży, z pozostawieniem elektrod zabezpieczonych przez podwiązanie w granicach zdrowych tkanek. Trzeba stanowczo podkreślić, że nie ma możliwości ustalenia granicy między infekcją łoży stymulatora a zajęciem przez proces zapalny naczyń i serca przy pozostawionej elektrodzie (elektrodach). Przypadków odektrodowego (elektrodopochodnego) zapalenia wsierdzia serca prawego byłoby znacznie

mniej, gdyby od początku właściwie leczono infekcje miejscowe — poprzez usunięcie układu stymulującego. Jest to pogląd bardziej radykalny niż zalecenia *North American Society for Pacing and Electrophysiology* (NASPE) z 2000 roku, ale zdaniem autorów, po analizie dyskusji toczonych w trakcie ostatnich kongresów, można sądzić, że niebawem nastąpi zmiana wytycznych w tym zakresie [4].

Zbyt późne rozpoznawanie infekcyjnego zapalenia wsierdzia

Najczęściej rozpoznawanie infekcyjnego zapalenia wsierdzia ustala się zbyt późno. We wstępnej fazie zdiagnozowanie często bywa trudne z powodu braku jednoznacznego zespołu objawów. Retrospektywnie, obraz kliniczny infekcji wydaje się zupełnie oczywisty. Częstym błędem diagnostycznym jest nadawanie nadmiernego znaczenia jednorazowemu badaniu ultrasonograficznemu (przezprzelykowemu), wykluczającego w danym momencie obecność wegetacji. Warto podkreślić, że coraz większa grupa lekarzy zaczyna dostrzegać w zjawisku wegetacji narastające zagrożenie dla życia pacjenta. Ale niestwierdzenie wegetacji dowodzi jej braku jedynie w chwili badania, co nie wyklucza, że przemieściła się ona właśnie do płuc (jedyna naturalna możliwość) i wywołuje mniejsze lub większe objawy pulmonologiczne (zatorowość płucna) lub też kończy się bezobjawowo (liza). Dlatego też

oznaka stanu zapalnego wsierdza prawego serca może być nawet niewielki objaw ze strony układu oddechowego. Autorzy uważają więc, że każdego pacjenta z wszczepionym układem stymulującym należy poddawać szczegółowej diagnostyce w kierunku infekcyjnego zapalenia wsierdza przy każdym, nawet niewielkich objawach płucnych.

Błędna ocena niebezpieczeństwa przezżyłnego usuwania elektrod

Dotychczas w wielu ośrodkach leczenie kardiologiczne było jedynym sposobem usuwania układów stymulujących, wobec powszechnego przekonania o większym ryzyku zabiegów przezżylnych. Z punktu widzenia statystyki ocena jest jednoznaczna — zabiegi kardiologiczne bardziej obciążają chorego (znieczulenie ogólne, krążenie pozaustrojowe, inwazyjność w dotarciu do serca) i wiążą się z 10-procentową śmiertelnością [5]. Zabiegi usunięcia przezżylnych na pewno są bardziej czasochłonne i wiążą się z większym zagrożeniem, ale dla operatorów (długotrwała ekspozycja na promieniowanie rentgenowskie ze względu na konieczność obrazowania etapów zabiegu). Natomiast dla pacjentów jest to zabieg związany z około 1-procentowym ryzykiem śmiertelności. Należy przypomnieć, że obecnie istnieją tylko 4 wskazania do operacji kardiologicznej:

- niepowodzenie usuwania przezżyłnego;
- powikłanie usuwania przezżylnego wymagające interwencji kardiologicznej;
- współistniejąca konieczność zabiegu na zastawce;
- infekcyjne zapalenie wsierdza z niebezpiecznie dużą vegetacją (> 2 cm).

Podsumowanie

Obserwowane w materiale autorów uszkodzenia zewnętrznych izolacji elektrod, nazwane „węwnątrsercowymi przetarciami”, powiązane z roz-

budową układów stymulujących/kardiowertujących serca, przyczyniły się do podjęcia inicjatywy wyjaśnienia tych zjawisk. Autorzy przedstawili pogrupowane tematycznie problemy związane z doбором elektrod, skutkami pozostawiania nieczynnych elektrod czy przemieszczania się ich oderwanych fragmentów w układzie sercowo-naczyniowym. Stwierdzono istotny związek długoletniej obecności elektrod z procesami toczącymi się w układzie sercowo-naczyniowym. Dotyczy to zwłaszcza zapalenia wsierdza prawego serca (odelektrodowe zapalenie wsierdza). Zwrócono również uwagę na możliwości diagnostyczne tego schorzenia, podkreślając znaczenie objawów ze strony układu oddechowego, jako niekiedy jedynego sygnału zatorowości płucnej — powikłania (kolejnego etapu?) procesu zapalnego toczącego się w sercu. Doświadczenia własne upoważniają autorów do zaprezentowania wniosków mogących stanowić wskazówki zarówno w rozpoznawaniu, jak i ograniczaniu powikłań związanych z długoletnią obecnością elektrod endokawitarnych w układzie sercowo-naczyniowym.

Piśmiennictwo

1. Kutarski A., Malecka B., Ruciński P., Ząbek A. Percutaneous extraction of endocardial leads. A single centre experience in 120 patients. *Kardiologia Pol.* 2009; 67: 149–156.
2. Kutarski A., Malecka B. Abrasion of intracardiac leads in atrioventricular — DDD pacing systems. *Giornale Italiano di Aritmologia e Cardioritmologia* 2008; 11: 65 (streszczenie).
3. Kutarski A., Malecka B. Mutual abrasions intracardiac leads — important finding among explanted leads. Abstract Book of the 9th International Dead Sea Symposium (IDSS) on Cardiac Arrhythmias and Device Therapy 2008; 130 (streszczenie).
4. Love C.J., Wilkoff B.L., Byrd C.L. i wsp. Recommendations for extraction of chronically implanted transvenous pacing and defibrillator leads: indications, facilities, training. *PACE* 2000; 23: 544–551.
5. del Río A., Anguera I., Miró J.M. i wsp. Surgical treatment of pacemaker and defibrillator lead endocarditis: the impact of electrode lead extraction on outcome. *Chest* 2003; 124: 1451–1459.