

Umiejętności z zakresu kardiologii interwencyjnej ułatwiają osiągnięcie sukcesu w elektroterapii

Invasive cardiology skills facilitate success in electrotherapy

Przemysław Mitkowski,
Lidia Chmielewska-Michalak,
Tomasz Smukowski, Jacek Migaj,
Mikołaj Barczyński, Michał Waśniewski,
Wojciech Seniuk, Maciej Lesiak,
Romuald Ochotny

Katedra i I Klinika Kardiologii,
Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

STRESZCZENIE

Wstęp: Stymulacja resynchronizująca jest metodą terapeutyczną o udowodnionej skuteczności klinicznej, poprawiającą rokowanie zarówno w zakresie wydłużenia przeżycia, jak i zmniejszenia liczby hospitalizacji oraz poprawy komfortu życia. Implantacja elektrody lewokomorowej w większości przypadków nie sprawia istotnych trudności jednak u niektórych pacjentów, ze względu na warianty anatomiczne, krętość oraz zwężenia żył nasierdziowych, zabieg wymaga zastosowania niestandardowych technik i narzędzi.

Materiał i metody: Przedstawiono opis przypadku chorego z izolowaną przetrwałą żyłą główną lewą, u którego skutecznie wszczepiono układ rozrusznika serca z funkcją stymulacji resynchronizującej.

Wyniki: Mężczyzna 59-letni po implantacji stymulatora dwujamowego (DDD) w 2007 r. z powodu bloku przedsionkowo-komorowego III°. Pacjent w 2016 r. przebył zabieg wszczepienia pomostu aortalno-wieńcowego (LIMA->LAD) oraz z jednoczesnym wszczepieniem protezy zastawki aortalnej — został skierowany do wymiany stymulatora z powodu wyczerpania baterii. Ze względu na spadek frakcji wyrzutowej lewej komory do 30% podjęto decyzję o rozbudowie układu do resynchronizującego. U chorego potwierdzono istnienie izolowanej przetrwałej żyły głównej górnej lewej. Ze względu na możliwe trudności z usunięciem elektrody stymulującej prawokomorowej oraz wszczepieniem prawokomorowej elektrody defibrylującej z dostępu po stronie lewej podjęto decyzję o rozbudowie układu do stymulatora resynchronizującego (CRTP). Implantacja elektrody lewokomorowej była możliwa dzięki zastosowaniu różnych narzędzi i technik wymagających doświadczenia w zakresie kardiologii inwazyjnej. W pracy szczegółowo przedstawiono technikę zabiegu.

Wnioski: Znajomość technik i narzędzi stosowanych w kardiologii inwazyjnej umożliwia implantację elektrody lewokomorowej w trudnych przypadkach klinicznych.

Słowa kluczowe: przetrwała lewa żyła główna górna, stymulacja resynchronizująca, elektroda lewokomorowa, kardiologia inwazyjna

Kardiol. Inwazyjna 2018; 13 (4), 8–12

ABSTRACT

Background: Cardiac resynchronization therapy is a therapeutic method with documented effectiveness improving outcomes both in prolong longevity, reducing hospitalization and improving quality of life. Left ventricular lead implantation in vast majority of cases is relatively easy but in some cases of anatomic conditions, tortuosity and stenosis of epicardial veins procedure requires customized techniques and tools.

Material and methods: The case report presents a patient with persistent left superior vena cava in whom cardiac resynchronization therapy pacemaker was successfully implanted.

Results: Fifty nine years old male with a history of dual-chamber (DDD) pacemaker implantation in 2007 due to atrio-ventricular block III° underwent coronary artery by-pass surgery (LIMA->LAD) in 2016 with simultaneous aortic valve replacement was admitted to hospital for pacemaker exchange due to battery exhaustion. Because of decrease of left ventricular

ejection fraction to 30% decision to up-grade system to resynchronization one was taken. In patient the presence of isolated persistent left superior vena cava has been confirmed by peripheral venogram. Because of expected difficulties in extraction of former right ventricular pacing lead and implantation of right ventricular defibrillation form left side access the decision to up-grade system to resynchronisation pacemaker from the left side was made. Left ventricular lead implantation was possible through application of various tools and techniques which required experience in invasive cardiology. The paper describe in details the tools and techniques used.

Conclusion: Broad knowledge of techniques and tools commonly used in invasive cardiology can facilitate implantation of left ventricular lead in difficult cases.

Key words: persistent left superior vena cava, cardiac resynchronization, left ventricular lead, invasive cardiology
Kardiol. Inwazyjna 2018; 13 (4), 8–12

Wstęp

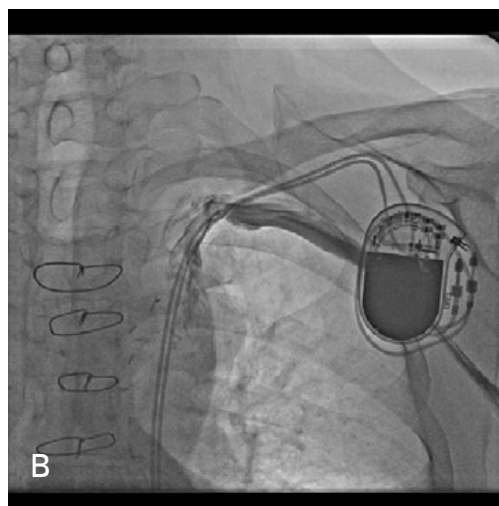
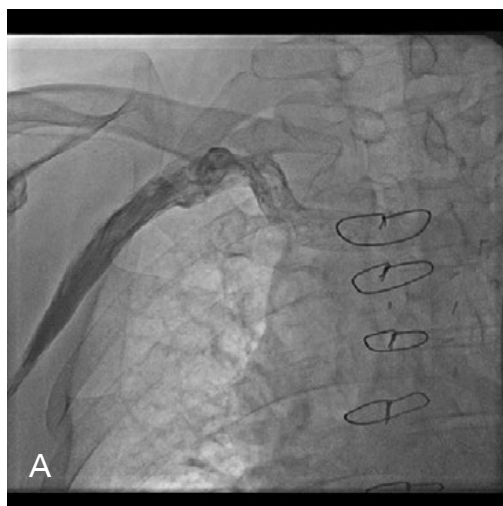
Stymulacja resynchronizująca jest metodą terapeutyczną o udowodnionej skuteczności klinicznej, poprawiającą rokowanie zarówno w zakresie wydłużenia przeżycia, jak i zmniejszenia liczby hospitalizacji oraz poprawy komfortu życia. Implantacja elektrody lewokomorowej w większości przypadków nie sprawia istotnych trudności jednak u niektórych pacjentów, ze względu na warianty anatomiczne, krętość oraz zwężenia żył nasierdziowych, zabieg wymaga zastosowania niestandardowych technik i narzędzi.

Opis przypadku

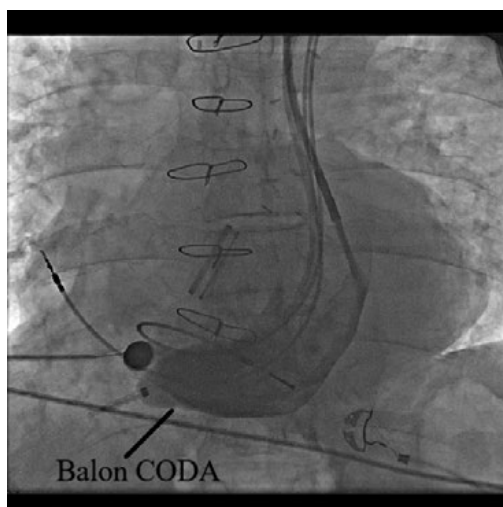
Mężczyzna 59-letni przyjęty do oddziału kardiologii w celu wymiany stymulatora dwujamowego (DDD) z powodu wyczerpania baterii. System implantowano w 2007 r. z powodu bloku przedsionkowo-komorowego III° z zespołami MAS. W 2016 r. przebył zabieg wszczepienia protezy zastawki aortalnej z jednoczasowym wszczepieniem tętnicy piersiowej wewnętrznej do gałęzi międzykomorowej przedniej. Ze względu na stwierdzoną obniżoną frakcję wyrzutową

lewej komory do 30% oraz stymulatorozależność podjęto decyzję o rozbudowie do układu resynchronizującego. W wykonanej z nakłucia żył obwodowych obustronnej angiografii stwierdzono obecność izolowanej przetrwałej lewej żyły głównej (ryc. 1). Spodziewając się trudności z usunięciem dotychczasowej elektrody prawokomorowej stymulatora oraz implantacją prawokomorowej elektrody defibrylującej, podjęto decyzję o rozbudowie dotychczasowego układu do stymulatora resynchronizującego (CRTP).

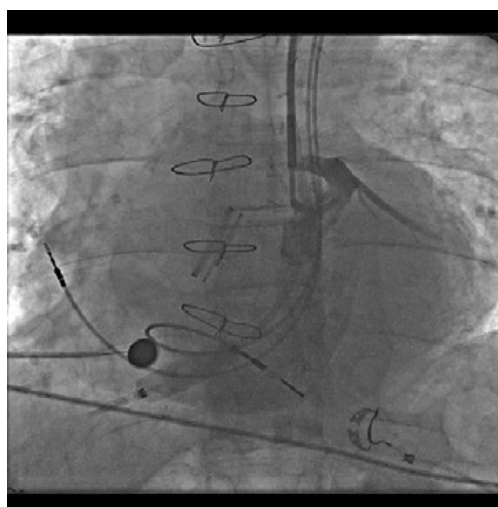
W znieczuleniu miejscowym, po otwarciu kieszonki urządzenia, dwukrotnie nakłuto żyłę podobojczykową i wprowadzono dwie koszulki do zatoki wieńcowej z zestawu Medtronic Attain Command 6250 VIC. W celu wizualizacji układu żył serca, spodziewając się dużej średnicy zatoki wieńcowej (CS, *coronary sinus*) wprowadzono przez koszulkę Medtronic Attain 6250V-MB2 (CS-MB2) balon Cook Medical CODA 2 (9,0F, 32 mm, 0,035" 120 cm). Balon rozprężono w proksymalnej części zatoki wieńcowej (tuż przy ujściu do prawego przedsionka), a przez drugą koszulkę Medtronic Attain 6250V-EH (CS-EH) zestawu podano kontrast. Niestety nie udało się uzyskać całkowitej okluzji zatoki, co uniemożliwiło uzyskanie informacji o anatomii układu żył serca (ryc. 2). Podjęto decyzję o poszukiwaniu ujść żył serca przy użyciu cewnika selektywnego (Biotronik Selectra IC 50 — 59 cm). Wcześniejsze doświadczenia sugerowały poszukiwanie ujść żył w dystalnej części zatoki wieńcowej. Przy użyciu cewnika selektywnego udało się zlokalizować ujście żyły bocznej serca (ryc. 3). Niestety, brak możliwości kaniulacji proksymalnej części żyły, przy jego użyciu, nie pozwolił na wprowadzenie do niej przewodnika angioplastycznego, warunkującego skuteczne wprowadzenie elektrody lewokomorowej. Usunięto cewnik selektywny i przez koszulkę do zatoki wieńcowej wprowadzono cewnik diagnostyczny: Terumo Amplatz Left 2 (AL2), który pozwolił na selektywną kaniulację żyły bocznej serca. Wykonano wenogram w celu ustalenia przebiegu



Rycina 1. Wenogram splotu żylnego górnej części ciała. A — strona prawa, B — strona lewa



Rycina 2. Wenogram zatoki wieńcowej



Rycina 3. Nieselektywna wenografia żyły docelowej

żyły (ryc. 4). Przez światło cewnika AL2 wprowadzono na obwód żyły przewód angioplastyczny Abbott Hi-Torque Whisper MS 0,014" 190 cm. Przesunięto koszulkę (CS-EH) w głąb zatoki wieńcowej, w pobliże ujścia żyły serca i lekko dopychając, usunięto cewnik AL2. Koszulka „wskoczyła” do żyły serca na głębokość około 1/3 długości żyły (ryc. 5). Technika



Rycina 4. Selektowna wenografia żyły docelowej



Rycina 5. Ostateczne położenie cewnika do zatoki wieńcowej w świetle żyły docelowej



Rycina 6. Ostateczne położenie elektrody lewokomorowej

over-the-wire przez koszulkę wprowadzono elektrodę lewokomorową Medtronic Attain 4196 — 88 cm (ryc. 6). Rozcięto i usunięto koszulkę do zatoki wieńcowej, pozostawiając elektrodę lewokomorową w świetle żyły. Elektrodę zabezpieczono w kieszonce, przyszywając ją poprzez mufkę do powięzi mięśnia piersiowego większego. Dołączono stymulator resynchronizujący Medtronic Solara CRTP MRI. Ranę zaszyto szwem warstwowym. Całkowity czas trwania zabiegu — 75 minut, czas fluoroskopii — 18 minut, dawka promieniowania — 138 mGy. W okresie hospitalizacji nie stwierdzono powikłań.

Dyskusja

Powyżej przedstawiono opis zabiegu z wykorzystaniem technik i narzędzi używanych w kardiologii inwazyjnej. Przypadki wariantu anatomicznego izolowanej przetrwałej żyły głównej górnej lewej są niezwykle rzadkie. Potwierdzono dotąd kilkanaście przypadków tego wariantu anatomicznego [1]. Znacznie częściej (0,3–0,6%) obserwuje się występowanie zarówno prawej, jak i lewej żyły głównej [2, 3].

Te warianty anatomiczne nie powodują zaburzeń hemodynamicznych, jednak mogą stanowić spory problem w przypadku konieczności wszczęcia kardiologicznego implantowalnego urządzenia elektronicznego. Jeżeli żyły główne występują obustronnie, znacznie prościej wykonać zabieg wszczęcia po stronie prawej. Wobec konieczności wykonania zabiegu po stronie lewej (izolowana przetrwała lewa żyła główna górna) wszczęcie elektrody przedsiionkowej nie stanowi istotnego problemu, jednak implantacja elektrody prawokomorowej może być dużym wyzwaniem, zwłaszcza dla mniej doświadczonych operatorów. Przeprowadzenie elektrody przez zastawkę trójdzielną wymaga odwrócenia jej kierunku od końca zatoki wieńcowej do prawej komory niemal o 180°. W tym celu formuje się przewodnik w dużą pętlę umożliwiającą nakierowanie końcówki elektrody na zastawkę trójdzielną i następnie — zsuwając elektrodę z utrzymywanego w miejscu przewodnika — w kierunku wierzchołka prawej komory. Procedura ta jest znacznie łatwiejsza w przypadku elektrod stymulatorowych: elektrody kardiowertera-defibrylatora — znacznie sztywniejsze — wprowadza się dużo trudniej. Jeszcze większym problemem jest usunięcie elektrody prawokomorowej [4]. Jest to bardzo trudne z dostępu lewostronnego (miejsca wprowadzenia). Należy stosować techniki z dostępu udowego, które niestety są mniej efektywne w oddzieleniu elektrody od zrostów na poziomie zastawki trójdzielnej i dalej w obrębie komory.

Jeszcze większym problemem jest wprowadzenie elektrody lewokomorowej układu CRT. W literaturze znajdują się jedynie opisy pojedynczych przypadków lub co najwyżej serii przypadków [5, 6]. Duża średnica zatoki wieńcowej (zwłaszcza w przypadku izolowanej, przetrwałej żyły głównej górnej lewej) znacznie utrudnia uzyskanie okluzji zatoki wieńcowej, nawet — jak w opisywanym przypadku — przy stosowaniu balonu o znacznie większej średnicy niż standardowy. W takich sytuacjach można użyć elektrody nasierdziejowej lub skorzystać z wyników różnych metod obrazowania w celu właściwego zaplanowania zabiegu albo — dzięki nakładaniu obrazów w czasie rzeczywistym — łatwiejszego przeprowadzenia samej procedury [7, 8]. W praktyce pozostaje często próba poszukiwania ujść żył serca przy użyciu dodatkowych cewników, podobnie jak ma to miejsce przy poszukiwaniu początków pomośtów aortalno-wieńcowych. Doświadczenie uczy, że najłatwiej znaleźć żyłę docelową w środkowodystalnej części zatoki wieńcowej. Skuteczne wykorzystanie do wprowadzenia elektrody LV techniki over-the-wire wymaga selektywnego cewnikowania żyły docelowej. W omawianym przypadku nie udało się tego wykonać przy użyciu standardowego cewnika selektywnego, choć pozwolił on na zlokalizowanie ujścia żyły docelowej. Selektywne cewnikowanie żyły serca było możliwe dzięki wykorzystaniu

angiograficznego cewnika AL2 5F. Uzyskano przy jego użyciu wenogram żyły docelowej oraz wprowadzono przewodnik angioplastyczny. W trakcie usuwania cewnika AL2 udało się wprowadzić koszulkę do zatoki wieńcowej głęboko do żyły docelowej. Znacznie to ułatwiło uzyskanie docelowej pozycji elektrody lewokomorowej.

Wnioski

Doświadczenie w zakresie kardiologii inwazyjnej, zwłaszcza znajomość dostępnych cewników diagnostycznych o różnych kształtach, może znacznie ułatwić, czy wręcz umożliwić, wdrożenie skutecznej elektroterapii w przypadkach o złożonej anatomii.

Konflikt interesów

Przemysław Mitkowski: 1. Honoraria, granty wyjazdowe, udział a pracach zespołów doradczych (Abbott, Biotronik, Boston Scientific, Medtronic); 2. udział w sponsorowanych badaniach naukowych (Abbott, Medtronic). Lidia Chmielewska-Michalak: Granty wyjazdowe: Medtronic. Tomasz Smukowski: brak. Jacek Migaj: brak. Mikołaj Barczyński: brak. Michał Waśniewski: brak. Wojciech Seniuk: brak. Maciej Lesiak: Honoraria: Abbott, Biotronik, Terumo. Romuald Ochotny: brak.

Piśmiennictwo

1. Rizkallah J, Burgess J, Kuriachan V. Absent right and persistent left superior vena cava: troubleshooting during a challenging pacemaker implant: a case report. *BMC Res Notes*. 2014; 7: 462, indexed in Pubmed: [25047923](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25047923/).
2. Uemura M, Suwa F, Takemura A, et al. Classification of persistent left superior vena cava considering presence and development of both superior venae cavae, the anastomotic ramus between superior venae cavae, and the azygos venous system. *Anat Sci Int*. 2012; 87(4): 212–222, doi: [10.1007/s12565-012-0149-7](https://doi.org/10.1007/s12565-012-0149-7), indexed in Pubmed: [22948517](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22948517/).
3. Biffi M, Boriani G, Frabetti L, et al. Left Superior Vena Cava Persistence in Patients Undergoing Pacemaker or Cardioverter-Defibrillator Implantation. *Chest*. 2001; 120(1): 139–144, doi: [10.1378/chest.120.1.139](https://doi.org/10.1378/chest.120.1.139), indexed in Pubmed: [11451829](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11451829/).
4. Polewczyk A, Kutarski A, Czekańska-Chehab E, et al. Complications of permanent cardiac pacing in patients with persistent left superior vena cava. *Cardiol J*. 2014; 21(2): 128–137, doi: [10.5603/CJ.a2014.0006](https://doi.org/10.5603/CJ.a2014.0006), indexed in Pubmed: [24526508](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24526508/).
5. Guenther M, Kolschmann S, Rauwolf TP, et al. Implantable cardioverter defibrillator lead implantation in patients with a persistent left superior vena cava—feasibility, chances, and limitations: representative cases in adults. *Europace*. 2013; 15(2): 273–277, doi: [10.1093/europace/eus287](https://doi.org/10.1093/europace/eus287), indexed in Pubmed: [22997221](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22997221/).
6. Kubala M, Chadha GD, Renard C, et al. Cardiac resynchronisation therapy device implantation in a patient with persistent left superior vena cava: is it still a challenge?

Kardiol Pol. 2016; 74(6): 599, doi: [10.5603/KP.2016.0092](https://doi.org/10.5603/KP.2016.0092), indexed in Pubmed: [27374933](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27374933/).

7. Erath JW, Sirat AS, Vamos M, et al. Epicardial CRT-P- and S-ICD Implantation in a Young Patient with Persistent Left Superior Vena Cava. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol.* 2016; 27(4): 396–398, doi: [10.1007/s00399-016-0451-5](https://doi.org/10.1007/s00399-016-0451-5), indexed in Pubmed: [27645220](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27645220/).
8. Duckett SG, Ginks M, Shetty AK, et al. Realtime fusion of cardiac magnetic resonance imaging and computed tomography venography with X-ray fluoroscopy to aid cardiac resynchronisation therapy implantation in patients with persistent left superior vena cava. *Europace.* 2011;

13(2): 285–286, doi: [10.1093/europace/euq383](https://doi.org/10.1093/europace/euq383), indexed in Pubmed: [20974762](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20974762/).

Autor do korespondencji:

Dr hab. n. med. Przemysław Mitkowski, prof. nadzw. UM
Katedra i I Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny
im. Karola Marcinkowskiego
ul. Długa 1/2, 61–848 Poznań
tel.: 061.8549326, -223, -146
faks: 061.8549223
e-mail: przemyslaw.mitkowski@ump.edu.pl