

# Przypadkowe umieszczenie elektrody stymulatora w lewej komorze serca — powikłanie rzadkie, czy rzadko rozpoznawane?

Joanna Moszczyńska-Stulin<sup>1</sup>, Grażyna Kübler<sup>1</sup>, Anna Goździk<sup>2</sup>, Tadeusz Pławiak<sup>1</sup>, Jakub Śmiechowicz<sup>1</sup> i Andrzej Kübler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Akademii Medycznej we Wrocławiu

<sup>2</sup>Oddział Kardiagnostyki Kliniki Chirurgii Serca Akademii Medycznej we Wrocławiu

## An accidental localisation of transvenous pacemaker lead in the left ventricle — an uncommon or rare-diagnosed complication?

*An inadvertent left ventricular pacing by transvenous pacing lead is rarely reported phenomenon. The most often endocardial pacing lead passes through interatrial septum or an open foramen ovale to the left atrium and through the mitral valve to the left ventricle. In this situation right bundle branch block configuration of paced complexes is present in ECG recording. Chest X-ray may suggest atypical lead position but two-dimensional transthoracic and especially transoesophageal echocardiography confirms the definite diagnosis. Malposition of pacing lead in the left ventricle is highly associated with thromboembolic complication. The treatment of an inadvertent left ventricular pacing has two options: lead removal or chronic anticoagulation therapy. Two cases of malposition of ventricular pacing lead has been reported. (Folia Cardiol. 2003; 10: 231–236)*

**cardiac pacing, inadvertent left ventricular pacing, lead removal, anticoagulation therapy**

### Wstęp

Przypadkowe umieszczenie elektrody stymulatora w lewej komorze serca jest rzadko rozpoznawanym powikłaniem stałej elektrostymulacji. Najczęściej zdarza się ono podczas implantacji elektrody komorowej, która przez ubytek w przegrodzie międzyprzedsionkowej [1–7] lub przetrwały otwór owalny [3, 8–10], a następnie przez zastawkę dwudzielną przemieszcza się do światła lewej komory. Opisano również przypadki przebicia elektrodą przegrody międzyprzedsionkowej, międzykomorowej lub wierzchołka prawej komory z przemieszczeniem się elektrody przez worek osierdziowy nad

lewą komorę [2]. Bardzo rzadką przyczyną bywa wprowadzenie elektrody do tętnicy podobojczykowej, skąd drogą wsteczną przez zastawkę aortalną zostaje umiejscowiona w lewej komorze [11–13].

Niezamierzone umieszczenie elektrody w lewej komorze rzadko rozpoznaje się śródoperacyjnie, dlatego częstość tego powikłania nie jest dokładnie znana [14]. Elektrokardiogram podczas zabiegu implantacji najczęściej ocenia się na ekranie monitora jedynie z odprowadzeń kończynowych, a obraz fluoroskopowy może zostać błędnie oceniony jako prawidłowy [2, 5, 12]. Ponadto prawidłowe parametry stymulacji mierzone śródoperacyjnie nie mają znaczenia różnicującego. Wartości progu stymulacji, wielkości amplitudy wewnątrzsercowego potencjału komorowego i impedancja elektrody są zbliżone przy stymulacji zarówno prawej, jak i lewej komory serca [2, 3, 10].

Aby z całą pewnością stwierdzić, że koniec elektrody stymulującej został prawidłowo umieszczony w koniuszku prawej komory, należy w okresie około-

Adres do korespondencji: Dr med. Joanna Moszczyńska-Stulin  
 Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii AM we Wrocławiu  
 ul. Chałubińskiego 1a, 50–358 Wrocław  
 Nadesłano: 7.05.2002 r.      Przyjęto do druku: 18.03.2003 r.

operacyjnym ocenić 12-odprowadzeniowy zapis EKG. Prawidłowa stymulacja z koniuszka prawej komory powoduje powstanie zespołów komorowych o kształcie zupełnego bloku lewej odnogi pęczka Hisa, najczęściej z odchyleniem osi elektrycznej serca w lewo. Stymulacja lewej komory wyzwała zespoły komorowe o konfiguracji zbliżonej do bloku prawej odnogi pęczka Hisa, zazwyczaj z odchyleniem osi elektrycznej serca w prawo. Jednak nie zawsze obraz bloku prawej odnogi pęczka Hisa widoczny w zapisie EKG podczas stymulacji komorowej świadczy o nieprawidłowym położeniu elektrody [6, 15, 16]. Stwierdza się go również w przypadku obecności spontanicznego rytmu serca z zaburzeniem przewodzenia śródkomorowego i opóźnieniem czasu aktywacji prawej komory, a także w wypadku umiejscowienia elektrody w rozgałęzieniach zatoki wieńcowej lub na przegrodzie międzykomorowej, co może być przyczyną wcześniejszej stymulacji lewej komory serca. Jeżeli zapis EKG jest wykonany nieprawidłowo pod względem technicznym (przy zbyt niskim umiejscowieniu elektrod odprowadzeń V1–V2) można go mylnie interpretować jako blok prawej odnogi pęczka Hisa. Jednak zmieniając położenie elektrod, można to szybko zweryfikować [15–16].

W każdym przypadku stwierdzenia wystymulowanych zespołów komorowych przypominających blok prawej odnogi pęczka Hisa w zapisie EKG, konieczna jest staranna ocena radiologiczna przebiegu elektrody komorowej na zdjęciu klatki piersiowej w projekcji tylno-przedniej (PA) i bocznej. Na zdjęciu w projekcji PA prawidłowo położona elektroda łągodnie biegnie na prawo ku stronie bocznej przez prawy przedsionek, z lekkim wybrzuszaniem w prawej komorze, a w projekcji bocznej końcówka elektrody jest widoczna z przodu sylwetki serca. W przypadku umiejscowienia elektrody w lewej komorze zdjęcie w projekcji PA nie wykazuje nieprawidłowości, chociaż można stwierdzić, że elektroda kieruje się bardziej na lewo i do góry, natomiast na zdjęciu w projekcji bocznej widać wyraźnie, że biegnie ona ku tyłowi sylwetki serca [2, 6, 7, 17].

Decydującym badaniem jest echokardiografia przezklatkowa, a zwłaszcza przezprzelykowa, która jednoznacznie obrazuje przebieg elektrody w jamach serca [4, 5, 10, 12, 18]. Jednocześnie badanie to umożliwia wykrycie materiału zakrzepowego na elektrodzie, na zastawkach lub w jamach serca. Jak najszybsze rozpoznanie niezamierzonego umieszczenia elektrody stymulatora w lewej komorze serca jest bardzo ważne, gdyż takie położenie może stać się źródłem zatorów tętniczych. Można im zapobiec, usuwając nieprawidłowo położoną elektrodę lub zaraz po ustaleniu diagnozy włączyć profilaktyczne leczenie przeciwzakrzepowe [19].

## Opis przypadków

W Klinice Anestezjologii i Intensywnej Terapii Akademii Medycznej we Wrocławiu, gdzie od 1967 r. implantuje się rozruszniki serca, a w ostatnim 10-leciu wszczepiano 300–400 stymulatorów rocznie, 2-krotnie rozpoznano przypadkowe umieszczenie elektrody komorowej w lewej komorze serca.

Pierwszy przypadek dotyczył 72-letniego mężczyzny z przewlekłym zespołem płucno-sercowym [20]. Wskazaniem do implantacji było utrwalone migotanie przedsionków z blokiem prawej odnogi pęczka Hisa i objawową bradyarytmią. Zabieg przeprowadzono w 1994 r. Uzyskano prawidłowe parametry stymulacji. Wykonane pooperacyjnie badanie EKG i zdjęcie klatki piersiowej nie wzbudziło podejrzeń nieprawidłowego położenia elektrody. W 5 dniu po zabiegu wykonano badanie echokardiograficzne ze wskazań ogólnych, w którym stwierdzono echa elektrody przechodzącej przez ubytek w przegrodzie międzyprzedsionkowej, lewy przedsionek i zastawkę dwudzielną do lewej komory serca. Ze względu na ciężki stan pacjenta nie podjęto próby repozycji elektrody i kontynuowano leczenie przeciwzakrzepowe. Chory zmarł pół roku później z powodu powikłań choroby podstawowej. Podczas obserwacji objawy zatorowe nie wystąpiły.

Drugi przypadek dotyczył 48-letniej kobiety, u której w październiku 2000 r. wszczepiono stymulator serca z elektrodą przedsionkową z powodu choroby węzła zatokowego. Rok po zabiegu na podstawie badania wykonanego metodą Holtera stwierdzono wydłużenie czasu przewodzenia przedsionkowo-komorowego do 300 ms oraz incydenty bloku przedsionkowo-komorowego II°. Zdecydowano o zmianie sposobu stymulacji na dwujamową (DDD). Zabieg wykonano 5 grudnia 2001 r. Parametry stymulacji w czasie zabiegu były prawidłowe. Zdjęcie radiologiczne klatki piersiowej w projekcji PA oceniono jako prawidłowe. W czasie pierwszej kontroli przeprowadzonej w trybie ambulatoryjnym miesiąc po zabiegu, w 12-odprowadzeniowym zapisie EKG odnotowano stymulację dwujamową z zespołami QRS o kształcie bloku prawej odnogi pęczka Hisa (ryc. 1). W związku z podejrzeniem nieprawidłowego położenia elektrody komorowej wykonano badanie echokardiograficzne przezklatkowe i przezprzelykowe. Stwierdzono w nich obecność liniowego echa elektrody komorowej przechodzącego przez otwór owalny do lewego przedsionka oraz przez zastawkę dwudzielną do lewej komory. Nie uwidoczniono materiału zatorowego w jamach serca i na elektrodach (ryc. 2). Biorąc pod uwagę obraz kliniczny i krótki czas, jaki upłynął od zabiegu implantacji elektrody komorowej, podjęto decyzję



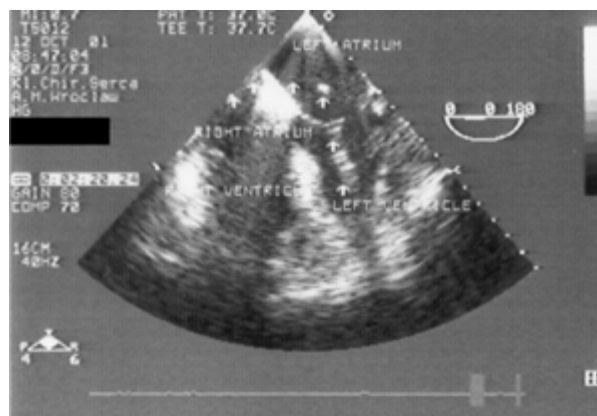
**Rycina 1.** Zapis EKG — stymulacja dwujamowa DDD z obrazem zbliżonym do bloku prawej odnogi pęczka Hisa

**Figure 1.** The ECG recording shows the dual-chamber stimulation DDD with right bundle branch block pattern

o próbie jej usunięcia drogą przezżylną. Dnia 5 lutego 2002 r., przy możliwości wykonania natychmiastowej operacji kardiochirurgicznej, usunięto elektrodę metodą tak zwanej prostej eksplantacji, przez delikatne pociąganie, bez stosowania dodatkowych specjalnych technik zabiegowych, a następnie wszczepiono ją do koniuszka prawej komory. W 2-krotnie wykonanym badaniu echokardiograficznym nie wykazano uszkodzenia struktur serca ani obecności przepływu turbulenta nad przegrodą międzyprzedsionkową (ryc. 3). W kontrolnych elektrokardiogramach w czasie stymulacji dwujamowej uzyskano obraz prawidłowej stymulacji prawej komory z zespołami QRS o kształcie bloku lewej odnogi pęczka Hisa (ryc. 4).

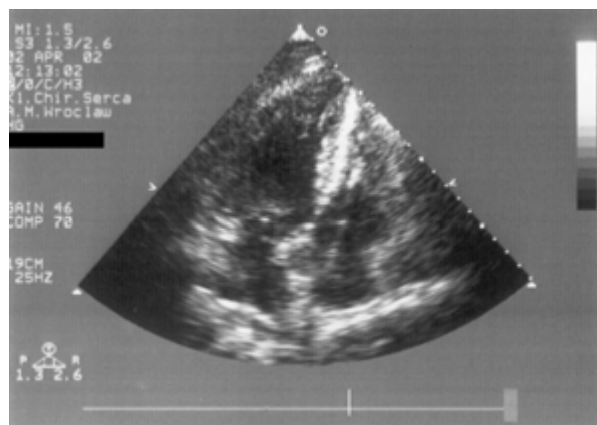
## Dyskusja

W 2000 r. Van Gelder i wsp. opublikowali pracę dotyczącą historii choroby pacjentów z przypadkowo wszczepioną elektrodą do lewej komory serca [18]. Na podstawie 3 własnych przypadków oraz przeglądu



**Rycina 2.** Echokardiografia przezprzełykowa — elektroda komorowa przechodzi przez otwór owalny z prawego (right atrium) do lewego przedsionka (left atrium), a następnie przez zastawkę dwudzielną do lewej komory serca (left ventricle)

**Figure 2.** Transoesophageal echocardiography: ventricular lead passes the foramen ovale from right to left atrium and then through the mitral valve placed into the left ventricle



**Rycina 3.** Echokardiografia dwuwymiarowa po repozycji elektrody komorowej — prawidłowe położenie elektrody komorowej w prawej komorze serca

**Figure 3.** Two-dimensional echocardiography after reposition of the ventricular electrode — normal ventricular lead position in the right ventricle of the heart

du piśmiennictwa z lat 1981–1999 przeanalizowali losy 27 chorych z takim położeniem elektrody. Czas obserwacji od zabiegu implantacji wynosił od 2 tygodni do 17 lat. U 10 osób (37%) stwierdzono powikłania zatorowe o różnym nasileniu, które wystąpiły w ciągu od 6 miesięcy do 6 lat od zabiegu implantacji układu stymulującego serce, w tym u 3 chorych mimo stosowanego leczenia przeciwpłytkowego. Jedynie



**Rycina 4.** Zapis EKG — po repozycji elektrody komorowej: prawidłowa stymulacja dwujamowa DDD z obrazem bloku lewej odnogi pęczka Hisa

**Figure 4.** The ECG recording after reposition the ventricular electrode: dual-chambre stimulation DDD with left bundle branch block pattern

u 2 z 7 pacjentów, u których wykonano echokardiograficzne badanie przezprzelykowe uwidoczniło obecność zakrzepu. U 6 osób usunięto elektrodę podczas zabiegu kardiochirurgicznego, natomiast zakrzep na usuniętej elektrodzie stwierdzono tylko u 3 chorych. Co ciekawe, tylko u jednego z nich odnotowano obecność zakrzepu na elektrodzie w echokardiograficznym badaniu przezprzelykowym. U pozostałych 4 pacjentów, u których pozostawiono elektrodę w lewej komorze, skutecznie stosowano leczenie przeciwzakrzepowe, podając warfarynę. U 17 chorych bez powikłań zatorowych czas obserwacji wynosił od 24 godzin do 17 lat. Elektrodę usunięto operacyjnie u 5 pacjentów. Czas od zabiegu implantacji do chirurgicznego usunięcia elektrody wynosił od 2 tygodni do 8 lat. Tylko w jednym przypadku elektrodę usunięto przezżylnie [21]. U pozostałych 11 osób, którym nie usunięto elektrody z lewej komory serca, zastosowano warfary-

nę (6 pacjentów), leki przeciwplytkowe (2 chorych) oraz inne niesprecyzowane leczenie (3 osoby).

Jak wynika z powyższych danych, w każdym przypadku rozpoznania nieprawidłowego położenia elektrody w lewej komorze serca należy dążyć do usunięcia elektrody ze względu na duże ryzyko wystąpienia powikłań zakrzepowo-zatorowych. Wystąpienie takiego powikłania bywa często pierwszym sygnałem obecności elektrody w lewej komorze [10, 11–13, 22]. Jeśli diagnozę postawi się w krótkim czasie od zabiegu jej implantacji, można podjąć próbę prostej eksplantacji [8, 14, 21]. Można też wykonać ekstrakcję przy wykorzystaniu specjalnych technik zabiegowych i sprzętu [10, 17, 23] lub usunąć elektrodę podczas zabiegu kardiochirurgicznego planowanego z innych przyczyn [12, 24]. W razie konieczności pozostawienia elektrody w lewej komorze serca należy zaraz po ustaleniu rozpoznania rozpocząć przewlekłe leczenie przeciwzakrzepowe u wszystkich, nawet u chorych bez objawów [3–5, 18, 22]. Według empirycznych danych z piśmiennictwa warunkiem skutecznej prewencji przeciwzakrzepowej jest wartość INR (*international normalized ratio*) > 2,5 [13, 25]. U pacjentów opisanych w niniejszym artykule w pierwszym przypadku stosowano acenokumarol, natomiast w drugim, wobec niestwierdzenia materiału zatorowego za pomocą echokardiografii przezprzelykowej, podjęto decyzję o jak najszybszym usunięciu elektrody z lewej komory bez leczenia przeciwzakrzepowego. Podczas zabiegu i dalszej obserwacji u chorej nie obserwowano powikłań.

## Wnioski

1. Obraz zbliżony do bloku prawej odnogi pęczka Hisa widoczny w EKG podczas stymulacji komorowej powinien zawsze budzić podejrzenie nieprawidłowego położenia elektrody w lewej komorze serca.
2. Badanie radiologiczne klatki piersiowej w projekcji PA ma niewielką wartość diagnostyczną.
3. Echokardiografia jest badaniem rozstrzygającym przy ocenie przebiegu i położenia elektrody w jamach serca.
4. W każdym przypadku nieprawidłowego położenia elektrody w lewej komorze należy dążyć do jej usunięcia, a jeśli nie jest to możliwe — włączyć profilaktyczne leczenie przeciwzakrzepowe.
5. Sposób usunięcia elektrody zależy od czasu, jaki upłynął od zabiegu jej implantacji, stanu ogólnego pacjenta, dostępnej metody i doświadczenia operującego zespołu.

## Streszczenie

### **Przypadkowe umieszczenie elektrody stymulatora w lewej komorze serca**

*Przypadkowe umieszczenie elektrody stymulatora w lewej komorze serca jest rzadko rozpoznawanym powikłaniem elektrostymulacji. Najczęściej elektroda wewnątrzsercowa przemieszcza się przez przegrodę międzyprzedsionkową lub przetrwały otwór owalny do lewego przedsionka i przez zastawkę dwudzielną do lewej komory serca. W zapisie EKG stymulacja lewej komory prowadzi do powstania wystymulowanych zespołów QRS o kształcie całkowitego bloku prawej odnogi pęczka Hisa. Na podstawie zdjęcia RTG klatki piersiowej można podejrzewać nietypowy przebieg elektrody, ale decydujące znaczenie dla rozpoznania ma badanie echokardiograficzne, zwłaszcza przezprzetykowe. Nieprawidłowe położenie elektrody w lewej komorze serca wiąże się z dużym ryzykiem powikłań zakrzepowo-zatorowych. Leczenie polega na usunięciu nieprawidłowo położonej elektrody z lewej komory lub zastosowaniu przewlekłej terapii przeciwzakrzepowej. W pracy opisano 2 przypadki nieprawidłowego umieszczenia elektrody komorowej stymulatora w lewej komorze serca. (Folia Cardiol. 2003; 10: 231–236)*

**stymulacja serca, niezamierzona stymulacja lewej komory, usunięcie elektrody, leczenie przeciwzakrzepowe**

## Piśmiennictwo

1. Huang W.M., Xin Z.P., Tung C.L. An unusual electrocardiographic pattern of left ventricular endocardial pacing. *PACE* 1980; 3: 597–599.
2. Ghani M., Thacur R.K., Boughner D., Morillo C.A., Yee R., Klein G.L. Malposition of transvenous pacing lead in the left ventricle. *PACE* 1993; 16: 1800–1807.
3. Shmueli H., Erdman S., Strasberg B., Rosenfeld J.B. Seven years of left ventricular pacing due to malposition of pacing electrode. *PACE* 1992; 15: 369–372.
4. Firschke Ch., Zrenner B. Malposition of dual-chamber pacemaker lead. *N. Engl. J. Med.* 2002; 346: 2.
5. Kusnec J., Mazur A., Hirsch R., Strasberg B. Left ventricular malposition of a transvenous cardioverter-defibrillator lead: a 3 year follow-up. *PACE* 1998; 21: 1313–1315.
6. Thakur R.K., John H.I.P. A preventable pacemaker problem. *PACE* 1996; 19: 985–987.
7. Bauersfeld U.K., Thakur R.K., Ghani M., Yee R., Klein G.J. Malposition of transvenous pacing lead in the left ventricle: radiographic findings. *AJR* 1994; 162: 290–292.
8. Arnar D.O., Kerber R.E. Cerebral embolism resulting from a transvenous pacemaker catheter inadvertently placed in the left ventricle: a report of two cases confirmed by echocardiography. *Echocardiography* 2001; 18: 681–684.
9. Van Erckelens F., Sigmund M., Lambertz H., Kreis A., Reucpke C., Hanrath F. Asymptomatic left ventricular malposition of a transvenous pacemaker lead through a sinus venosus defect: follow-up over 17 years. *PACE* 1991; 14: 989–993.
10. Orlov M.V., Messenger J.C., Tobias S. i wsp. Transesophageal echocardiographic visualization of left ventricular malpositioned pacemaker electrodes: implications for lead extraction procedures. *PACE* 1999; 22: 1407–1409.
11. Winner S.J., Boon N.A. Transvenous pacemaker electrode placed unintentionally in the left ventricle: three cases. *Postgrad. Med. J.* 1989; 65: 98–102.
12. Liebold A., Aebert H., Muscholl M., Birnbaum D.E. Cerebral embolism due to left ventricular pacemaker lead: removal with cardiopulmonary bypass. *PACE* 1994; 17: 2353–2355.
13. Sharifi M., Sorkin R., Lakier B. Left heart pacing and cardioembolic stroke. *PACE* 1994; 17: 1691–1696.
14. Aqnelli D., Ferrari A., Salfatossi D., Falcome C. A cardiac embolic stroke due to malposition of the pacemaker lead in the left ventricle. A case report. *Ital. Heart J.* 2000; 1 (supl. 1): 122–125.
15. Klein H., Behr B., Dean H. Unusual QRS morphology associated with transvenous pacemakers. The pseudo-RBBB pattern. *Chest* 1985; 87: 517–521.
16. Coman J.A., Trochman R.G. Incidence and electrographic localization of safe right bundle block configuration during permanent ventricular pacing. *Am. J. Cardiol.* 1995; 76: 781–784.
17. Nägele H., Schneider J.Ch., Knobelsdorff G.V., Petersen B., Rodiger W. Excimer laser-assisted extraction of an infected bipolar left ventricular pacing lead implanted 10 years ago. *PACE* 2001; 24: 388–390.
18. Van Gelder B.M., Bracke F.A., Oto A., Yildrix A., Haas P.C., Seger J.J., Stianbach R.F. Diagnosis and

- management of inadvertently placed pacing and ICD leads in the left ventricle: A multicenter experience and review of the literature. *PACE* 2000; 23: 877–883.
19. Pavia S., Wilkoff B. The management of surgical complications of pacemaker and implantable cardioverter-defibrillators. *Curry. Opin. Cardiol.* 2000; 16: 66–71.
  20. Kübler G., Spring A., Goździk W., Kübler A. Przypadkowa lokalizacja elektrody stymulatora serca w lewej komorze. *Kardiol. Pol.* 1994; 41: 214–219.
  21. Trohman R.G., Wilkoff B.L., Byrne T., Cook S. Successful percutaneous extraction of a chronic left ventricular pacing lead. *PACE* 1991; 14: 1448–1451.
  22. Sharifi M., Sorkin R., Sharifi V., Lakier J.B. Inadvertent malposition of a transvenous inserted pacing lead in the left ventricular chamber. *Am. J. Cardiol.* 1995; 76: 92–95.
  23. NASPE policy statement: recommendation for extraction of chronically implanted transvenous pacing and defibrillator leads: indications, facilities, training. *PACE* 2000; 23: 544–551.
  24. Raghavan C., Cashion W.R. Jr, Spencer W.H. Malposition of transvenous pacing lead in the left ventricle. *Clin. Cardiol.* 1996; 19: 335–338.
  25. Böhm A., Bányai F., Komáromy K. Cerebral embolism due to a retained pacemaker lead: A case report. *PACE* 1998; 21: 629–630.