



REDAKTOR DZIAŁU  
dr n. med.  
Przemysław  
Mitkowski  
I Klinika Kardiologii  
Katedra Kardiologii  
Uniwersytet  
Medyczny im. Karola  
Marcinkowskiego  
w Poznaniu

Szanowni Państwo,

Kolejny artykuł z cyklu podstaw stymulacji serca przygotowany przez dr. Waśniewskiego nieco wykracza poza ramy kursu podstawowego, jest jednak bardzo ciekawy w świetle toczących się od dłuższego czasu dyskusji nad optymalnym miejscem stymulacji komór. Dane z badań DAVID i MADIT II jednoznacznie wskazują, że wraz z wzrastającym odsetkiem wystymulowanych zespołów komorowych zmniejszają się korzyści z wszczęcia kardiowertera-defibrylatora w prewencji pierwotnej. Z drugiej strony w codziennej praktyce przez wiele lat obserwujemy chorych ze stymulacją prawokomorową, którzy nie prezentują istotnych niekorzystnych następstw tego typu stymulacji. Rosnące doświadczenie operatorów i jakość dostępnych elektrod umożliwiają dowolne umiejscowienie elektrody w prawej komorze. W publikowanej pracy czytelnik znajdzie wskazówki, jak zweryfikować położenie elektrody prawokomorowej w skopii rtg. Zachęcam do lektury i wykorzystania przedstawionych informacji w codziennej praktyce klinicznej.

*Przemysław Mitkowski*

## Stymulacja drogi odpływu prawej komory

*Michał Waśniewski*

I Klinika Kardiologii, Katedra Kardiologii  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu

**Adres do korespondencji**  
I Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego  
im. Karola Marcinkowskiego  
ul. Długa 1/2, 61-848 Poznań

Kardiologia po Dyplomie 2010; 9 (5): 61-64

### Wprowadzenie

W ostatnich latach osoby wszczepiające stymulatory serca chętnie umieszczają elektrodę komorową w drodze odpływu prawej komory (RVOT). Odpowiedź na pytanie, czy obecna wiedza na temat wyboru miejsca stymulacji w prawej komorze uzasadnia takie postępowanie, jest trudna i niejednoznaczna.

Idea stymulacji RVOT jest stara jak historia stałej stymulacji serca – warto przypomnieć, że pierwszy stymulator został wszczepiony przez Furmana właśnie w drogę odpływu prawej komory [1]. W późniejszych latach stymulatory wszczepiano jednak głównie w okolicy koniuszka prawej komory (RVA) z uwagi na prostotę zabiegu i doskonałe parametry elektryczne wszczepianych elektrod. Niemniej w przypadkach złych parametrów w koniuszku RVOT pozostawała alternatywnym miejscem do stałej stymulacji serca. Po publikacji wyników badań naukowych wykazujących niekorzystny wpływ stymulacji koniuszka prawej komory naturalne stało się poszukiwanie korzystniejszych miejsc w obrębie prawej komory dla umiejscowienia elektrody: RVOT lub okolicy pęczka Hisa [2]. Droga odpływu prawej komory pozostaje najczęściej wybieraną lokalizacją,

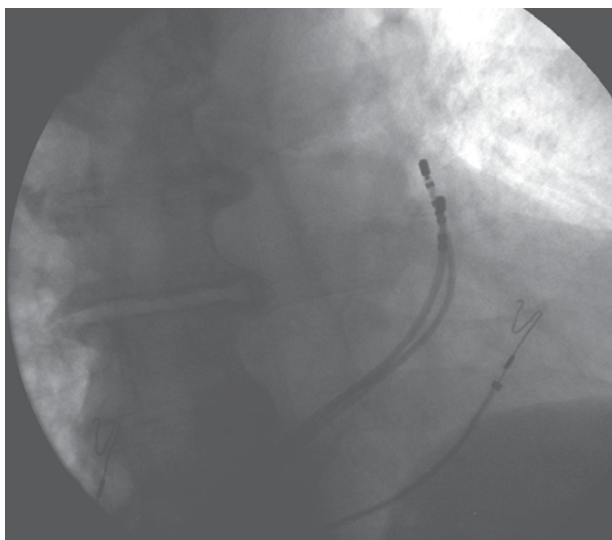
na co wpływ niewątpliwie ma prostota zabiegu, stabilność elektrody oraz odpowiednie parametry elektryczne. Teoretyczne podstawy są zachęcające – elektroda znajduje się tuż nad przegrodą międzykomorową w niedalekim sąsiedztwie układu bódźoprzewodzącego serca. Wyniki pierwszych prac z początku lat 90. porównujących stymulację z RVOT i RVA również były interesujące [3-6].

## Techniczne aspekty stymulacji RVOT

Droga odpływu prawej komory ograniczona jest od góry przez zastawkę pnia płucnego, a od dołu przez górną część

aparatu zastawki trójdzielnej. Ma nieregularny, owalny kształt zwężający się ku górze, w którym tradycyjnie wyróżnia się część septalną, wolną ścianę oraz część (ścianę) przednią i tylną. Tylko dolny fragment części septalnej przylega rzeczywiście do przegrody, pozostała część znajduje się przy aorcie wstępującej. Optymalny – z anatomicznego i hemodynamicznego punktu widzenia – do umiejscowienia elektrody stymulatora wydaje się dolny fragment części septalnej, który jest mocno bełeczkowy. Poniżej zastawki tętnicy płucnej znajduje się część gładkościenna, która jest punktem wyjścia najczęstszej formy idiopatycznej arytmii komorowej z RVOT [7].

Nieprzestrzeganie kontroli położenia elektrody w co najmniej dwóch projekcjach radiologicznych może po-



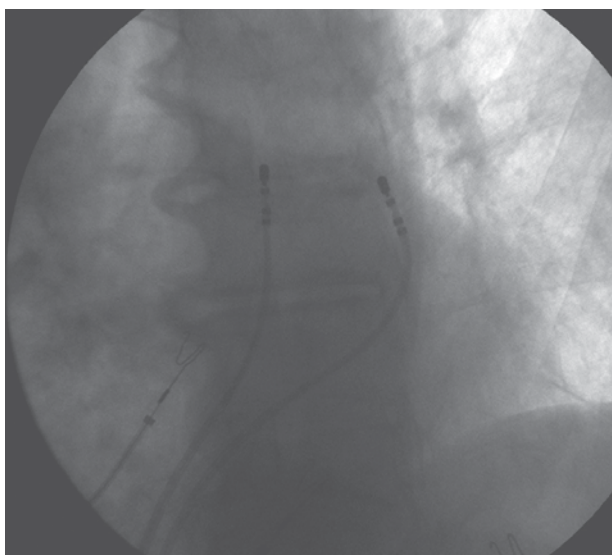
**RYCINA 1**

Projekcja PA. Dwie elektrody: jedna w RVOT, druga w zatoce wieńcowej.



**RYCINA 3**

Projekcja PA. Elektroda w części septalnej (końcówka skierowana w prawo) i wolnej ścianie RVOT (końcówka skierowana w lewo).



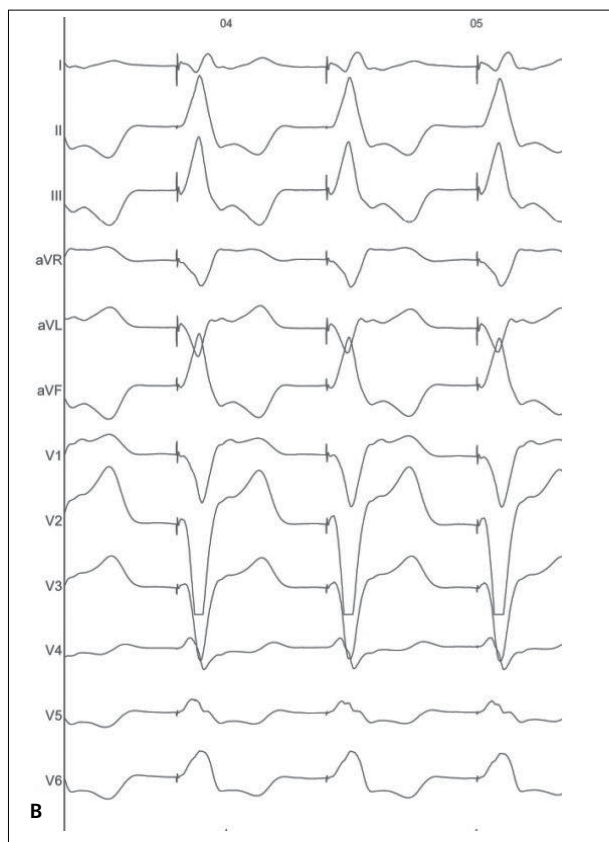
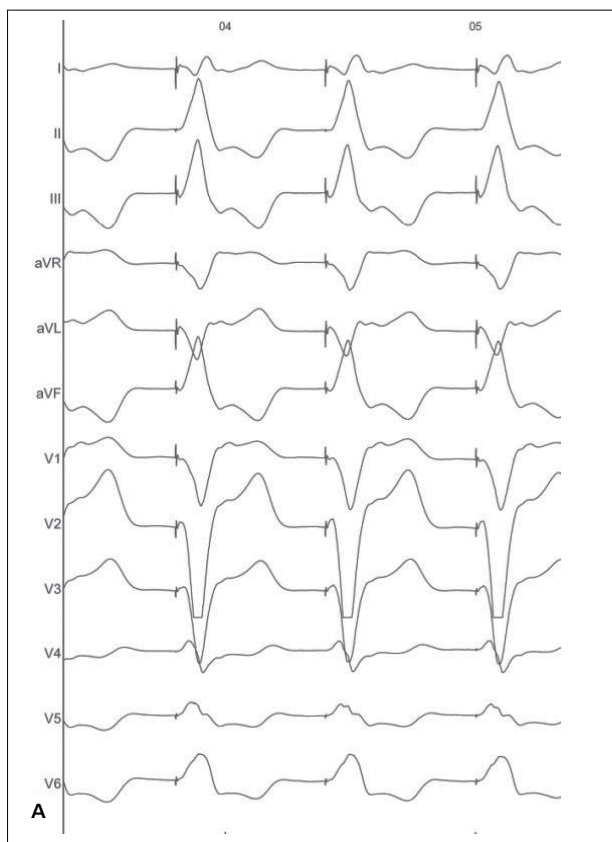
**RYCINA 2**

Projekcja LAO 40. Elektroda w RVOT (końcówka po stronie lewej) i zatoce wieńcowej (końcówka po stronie prawej).



**RYCINA 4**

Projekcja PA. Elektroda w części septalnej (końcówka skierowana w prawo) i wolnej ścianie RVOT (końcówka skierowana w lewo).



**RYCINA 5**

EKG podczas stymulacji części septalnej (A) i wolnej ściany (B) RVOT.

wodować stymulację wolnej ściany RVOT – co jest mniej korzystne w aspekcie synchronii skurczu lewej komory. W retrospektywnej analizie położenia elektrody w RVOT u 150 pacjentów McGavigan i wsp. stwierdzili, że u 81 chorych elektroda została wszczepiona w części septalnej, u 51 w wolnej ścianie i aż u 18 pacjentów elektrody wszczepione były poza RVOT [8]. W trakcie zabiegu wszczępienia elektrody w RVOT znaczenie mają dwie projekcje radiologiczne: PA i LAO 40. Pierwsza umożliwia wprowadzenie elektrody do pnia płucnego, następnie do RVOT, druga umożliwia stwierdzenie, w której części RVOT umiejscowiono elektrodę oraz czy nie leży ona w zatoce wieńcowej (ryc. 1-4).

Położenie elektrody można ocenić też na podstawie kształtu wystymulowanego zespołu QRS. Wiedza ta wykorzystywana jest w elektrofizjologii klinicznej w trakcie pace-mappingu ekstrasystoli komorowej z RVOT. Na kształt i szerokość QRS wpływają odległość miejsca stymulacji od zastawki pnia płucnego, miejsce stymulacji (przód czy tył) oraz stymulowana część (septalna czy wolna ściana) [9]. Stymulacja septalnej części RVOT daje typowo obraz QRS o morfologii LBBB, osi zwróconej w prawo i szerokości 130-140 ms, a wolnej ściany pozazębiany QRS o szerokości 140-160 ms (ryc. 5).

Większość autorów używa elektrod o aktywnej fiksacji, a parametry elektryczne oraz stabilność wszczepianych elektrod nie różnią się od właściwości elektrod

implantowanych w koniuszku prawej komory [10-11]. Nie ulega jednak wątpliwości, że implantacja elektrody w RVOT jest nieco trudniejsza niż w koniuszku prawej komory, wymaga też dłuższego używania skopii rtg [12]. Technika zabiegu jest prosta – po odpowiednim wyprofilowaniu przewodnika wprowadza się elektrodę do tętnicy płucnej, a następnie wycofuje poniżej zastawki pnia płucnego. W projekcji LAO potwierdza się septalne położenie. Niektórzy zalecają dodatkowe wygięcie końcowej części przewodnika, co ma ułatwić kontakt elektrody z częścią septalną RVOT [7].

## Wpływ stymulacji RVOT na hemodynamikę

Fizjologiczne szerzenie się frontu depolaryzacji obu komór – od przegrody do ścian bocznych – jest podstawowym założeniem, które faworyzuje RVOT jako miejsce stałej stymulacji serca. Powinno to wyeliminować niekorzystny wpływ dyssynchronii skurczu lewej komory przy stymulacji koniuszka prawej komory. W piśmiennictwie pojawiło się wiele publikacji oceniających wpływ stymulacji RVOT. Większość jednak obejmuje małe, niejednorodne klinicznie grupy pacjentów, a oceniane są różne parametry, ponadto przy użyciu nieporównywalnych metod. De Cock i wsp. w 2003 roku przeprowadzili metaana-

lizę wcześniejszych badań oceniających wpływ stymulacji RVOT na hemodynamikę lewej komory [13]. Niestety, na wartość tej analizy wpływają istotnie wspomniane ograniczenia. Należy zauważyć, że z 17 prac (381 chorych) ostatecznie analizie poddano wyniki tylko 9 badań (217 pacjentów). W sześciu badaniach nie stwierdzono różnic między stymulacją RVOT a RVA, pozostałe 3 prace wykazały przewagę stymulacji RVOT i te rezultaty zaważyły na ostatecznym wyniku analizy de Cocka, który sugeruje korzyści płynące ze stymulacji RVOT.

Wiele późniejszych publikacji nie potwierdza jednak tych danych. W badaniu obejmującym 96 pacjentów bez niewydolności serca, poddanych stałej stymulacji serca z powodu bloku przedsionkowo-komorowego, autorzy stwierdzają, że chociaż stymulacja RVOT skutkuje węższym zespołem QRS i lepszą synchronią skurczu lewej komory, nie przekłada się to na poprawę parametrów echokardiograficznych w 12-miesięcznej obserwacji [12]. Podobne wyniki przyniosło badanie ROVA (Right ventricular Outflow Versus Apical pacing), oceniające w sposób randomizowany wpływ wyboru miejsca stymulacji u 103 pacjentów z niewydolnością serca. Porównywano parametry kwestionariusza jakości życia (QOL, SF-36) oraz wybrane dane kliniczne: klasę wg NYHA, dystans w teście 6-minutowego marszu, frakcję wyrzutową lewej komory i niedomykalność mitralną. Badanie nie wykazało istotnych różnic między dwoma lokalizacjami elektrody w prawej komorze [14]. Warto podkreślić, że badanie to obejmowało tylko pacjentów z niewydolnością serca i frakcją wyrzutową <40%, a więc populację szczególnie narażoną na potencjalnie niekorzystny wpływ stymulacji koniuszka prawej komory. Doniesienie Dąbrowskiej-Kugackiej i wsp. daje odpowiedź na pytanie, czy wybór umiejscowienia elektrody komorowej wpływa na odległe rokowanie pacjentów [15]. Autorzy losowo przydzielili 122 pacjentów z prawidłową funkcją lewej komory do stymulacji RVOT lub RVA, a następnie oceniali przeżycie po 10-letniej obserwacji. Nie stwierdzono różnic w śmiertelności zarówno ogólnej, jak i z przyczyn sercowo-naczyniowych.

Stymulacja epikardialna RVOT może natomiast wywierać korzystny wpływ na przepływ krwi w pomostach aortalno-wieńcowych w porównaniu z innymi miejscami w prawej i lewej komorze. To spostrzeżenie opisują Madershahian i wsp., sugerując jednocześnie umiejscawianie czasowych epikardialnych elektrod po zabiegach kardiochirurgicznych właśnie w RVOT [16].

## Podsumowanie

Chociaż stymulacja z RVOT ma patofizjologiczne uzasadnienie, to nie przekłada się na wyniki badań klinicznych. Prawdopodobnie problem leży w badaniach randomizowanych, ich niejednorodności i ocenie bardzo różnych parametrów oraz w nielicznych grupach pacjentów. Tylko badania przeprowadzone na dużo większą skalę i oceniające twarde punkty końcowe mogą rozwiązać ten problem. Stymulacja z RVOT na pewno nie jest gorsza od stymula-

cji z koniuszka prawej komory. Zabieg jest prosty, trwa nieco dłużej, większa jest dawka promieniowania rtg, ale parametry implantowanych elektrod są tak dobre jak w położeniu koniuszkowym. Obecnie najbardziej uzasadnionym postępowaniem zmniejszającym niekorzystne następstwa stymulacji RVA pozostaje albo takie zaprogramowanie stymulatora, które zminimalizuje odsetek stymulacji komorowej lub jeżeli są do tego wskazania, rozbudowa układu do stymulatora resynchronizującego.

## Piśmiennictwo

1. Furman S, Schwedel JB: An intracardiac pacemaker for Stokes-Adams seizures *N Engl J Med* 1959, 261: 943-948.
2. Kutarski A: Następstwa stymulacji wierzchołka prawej komory: czas na wyciągnięcie wniosków praktycznych. *Folia Cardiologica* 2005, 12: 613-626.
3. Karpawich PP, Justice CD, Chang CH, Gause CY, Kuhns LR: Septal ventricular pacing in the immature canine heart: a new perspective. *Am Heart J* 1991, 121 (3 Pt 1): 827-33
4. De Cock CC, Meyer A, Kamp O, et al.: Hemodynamic benefits of right ventricular outflow tract pacing *Rur J CPE* 1992, 2: A126.
5. Giudici MC, Thornburg GA, Buck AL, et al.: Permanent right ventricular outflow tract pacing improves cardiac output – comparison with apical placement in 58 patients. *Eur J CPE* 1994, 4: 332.
6. Baszak J, Koziara D, Kutarski A: Echokardiograficzna ocena hemodynamiki serca w czasie stymulacji drogi odpływu prawej komory: porównanie ze stymulacją koniuszkową. *Folia Cardiologica* 1999, 6: 162-166.
7. Mond H, Hillock R, Stevenson I, et al.: The right ventricular outflow tract: the road to septal pacing. *PACE* 2007, 30: 482-491.
8. McGavigan A, Roberts-Thomson K, Hillock R, et al.: Right ventricular outflow tract pacing: radiographic and electrocardiographic correlates of lead position. *PACE* 2006, 29: 1063-1068.
9. Dixit S, Gerstenfeld E, Callans D, et al.: Electrocardiographic patterns of superior right ventricular outflow tract tachycardias: distinguishing septal and free-wall sites of origin. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003, 14: 1-7.
10. Vlay S: Right ventricular outflow tract pacing: practical and beneficial. A 9-year experience of 460 consecutive implants. *PACE* 2006, 29: 1055-1062.
11. Medi C, Mond H: Right ventricular outflow tract septal pacing: long term follow up of ventricular lead performance. *PACE* 2009, 32: 172-176.
12. Gong X, Su Y, Pan W, et al.: Is right ventricular outflow tract pacing superior to right ventricular apex pacing in patients with normal cardiac function? *Clin Cardiol* 2009, 32: 695-699.
13. Cock CC, Giudici MC, Twisk JW: Comparison of the hemodynamic effects of right ventricular outflow tract pacing with right ventricular apex pacing: a quantitative review *Europace* 2003, 5: 275-278.
14. Stambler B, Ellenbogen K, Zhang X, et al.: Right ventricular outflow versus apical pacing in pacemaker patients with congestive heart failure and atrial fibrillation *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003, 14: 1180-1186.
15. Dąbrowska-Kugacka A, Lewicka-Nowak E, Tybura S, et al.: Survival analysis in patients with preserved left ventricular function and standard indication for permanent cardiac pacing randomized to right ventricular apical or septal outflow tract pacing. *Circ J* 2009, 73: 1812-1819.
16. Madershahian N, Liakopoulos OJ, Wittwer T, et al.: Temporary epikardial stimulation in patients with atrial fibrillation: acute effects of ventricular pacing site on bypass graft flows. *J Card Surg* 2009, 24: 424-428.



REDAKTOR DZIAŁU  
dr n. med.  
Maciej R. Czerniuk  
Zakład Chorób Błony  
Śluzowej i Przyzębia,  
Instytut Stomatologii  
Warszawskiego  
Uniwersytetu  
Medycznego

Szanowne Koleżanki i Koledzy!

W tym numerze *Kardiologii po Dyplomie* przedstawiamy Państwu opis przypadku pacjenta skierowanego przez lekarza hematologa na konsultację stomatologiczną. Powodem były przerostowe zmiany błony śluzowej jamy ustnej o charakterze włóknistym, które wystąpiły w przebiegu leczenia i hospitalizacji z powodu szpiczaka mnogiego. Były one przyczyną dolegliwości pacjenta i sprawiały mu dyskomfort, ograniczały możliwość użytkowania ruchomego uzupełnienia protetycznego, a także przyjmowania posiłków, będąc tym samym istotnym powodem zaburzeń i dysfunkcji układu stomatognatycznego. Piśmiennictwo nie jest wystarczająco bogate oraz brakuje wyznaczonych standardowych procedur postępowania w przypadkach takich jak opisany poniżej, co również stanowiło o potrzebie konsultacji wielospecjalistycznej. Na podstawie subiektywnej oceny hospitalizowanego leczenie objawowe błony śluzowej jamy ustnej przyniosło pozytywne rezultaty, pozwalające na poprawę jakości życia odnoszącej się do tak codziennych i nieodczynnych czynności jak przyjmowanie pokarmów.

Zapraszam do lektury i zaznajomienia się z opisanym przypadkiem.

Maciej R. Czerniuk



prof. dr hab. n. med.  
Krzysztof J. Filipiak  
sekretarz  
rady naukowej  
Kardiologii  
po Dyplomie

Szanowni Państwo,

Dlaczego dział kardioperiologii pozełgował w tym numerze aż tak daleko, że doptynął do raf diagnostycznych jednostki chorobowej z dziedziny hematologii – szpiczaka mnogiego? Co wspólnego ma on z kardiologią? Dlaczego uznaliśmy, że to ważny temat także dla nas, kardiologów?

Szpiczak mnogi to jednostka chorobowa, z którą być może kardiolodzy będą stykali się coraz częściej. Nowe leki onkologiczne poprawiają rokowanie w szpiczaku mnogim są jednak kardiotoksyczne, mogą wywoływać uszkodzenie mięśnia sercowego i jatrogenną niewydolność serca. Dlatego kardiokonkologia, nowa dziedzina i subspecializacja kardiologii, wymagać będzie od nas w przyszłości wielospecjalistycznej wiedzy. Zachęcamy zatem do zapoznania się z prezentowanym artykułem i komentarzem osoby działającej na rzecz nowoczesnego leczenia i wielospecjalistycznego podejścia do terapii szpiczaka mnogiego.

Dziękujemy Ci, Arturze, za znalezienie czasu na napisanie tego komentarza. Koleżanki i Koledzy kardiologów odsyłamy natomiast do najnowszych doniesień dotyczących kardiotoksyczności leków stosowanych w szpiczaku mnogim. Część tych doniesień ma charakter „z ostatniej chwili” i jest owocem pracy polskich immunologów, m.in. doc. Dominiki Nowis oraz prof. Jakuba Gołęba z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Krzysztof J. Filipiak