

Częstoskurcz z długim odstępem RP – elektrofizjologiczna łamigłówka

A long RP tachycardia – an electrophysiological puzzle

Marek Jastrzębski

I Klinika Kardiologii i Nadciśnienia Tętniczego, Szpital Uniwersytecki, Kraków

Abstract

A case of a 30-year-old male with paroxysmal long RP tachycardia is presented. During electrophysiological study the clinical arrhythmia (atypical atrioventricular nodal reentrant tachycardia – AVNRT) was misdiagnosed as ectopic left atrial tachycardia due to ventricle-atrium-atrium-ventricle (VAAV) response after entrainment, eccentric atrial activation sequence and easiness in achieving atrio-ventricular dissociation with ventricular pacing during the tachycardia. Reassessment of the VAAV response lead to recognition of pseudo-VAAV response often seen in atypical, fast-slow AVNRT. Subsequent ablation of the slow pathway at standard site in the triangle of Koch was successful in eliminating the tachycardia.

Key words: entrainment, atypical atrioventricular nodal reentrant tachycardia, pseudo-VAAV response, ablation

Kardiologia Polska 2008; 66: 909-914

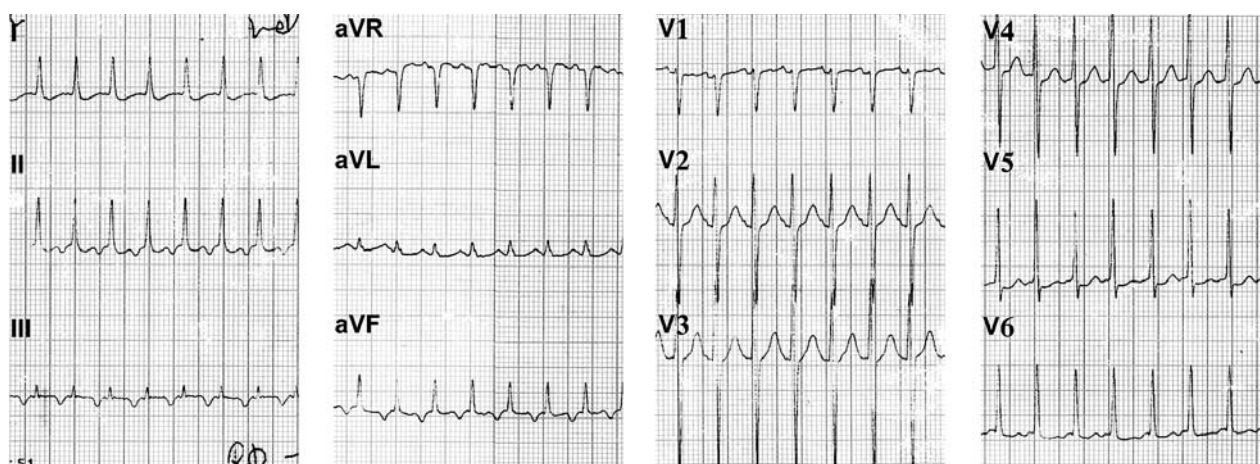
Podstawą skuteczności ablacji RF jest prawidłowe rozpoznanie podłoża arytmii, dlatego zasadnicze znaczenie ma właściwe zastosowanie elektrofizjologicznych manewrów różnicujących mechanizmy arytmii. W przypadku częstoskurczów z wąskimi zespołami QRS najczęściej konieczne jest różnicowanie pomiędzy częstoskurczem przedsionkowym ogniskowym (AT), częstoskurczem z udziałem szlaku dodatkowego – przedsionkowo-komorowym ortodromowym (o-AVRT), a częstoskurczem nawrotnym węzłowym (AVNRT). Dysponujemy różnymi manewrami różnicującymi, m.in.: stymulacją komór w okresie refrakcji pęczka Hisa, stymulacją parahisowską oraz stymulacją wprzęgającą (*entrainment*). Wprzężenie ma w różnicowaniu częstoskurczów największe znaczenie, pozwala na ocenę odstępu po zaprzestaniu stymulacji (ang. *post pacing interval*, PPI), cennego parametru różnicującego AVNRT i AVRT z udziałem szlaku utajonego przegrodowego [1], a także na ocenę typu odpowiedzi po zaprzestaniu stymulacji: komora-przedsionek-przedsionek-komora (VAAV) czy komora-przedsionek-komora (VAV) [2]. Przedstawiony przypadek ilustruje zastosowanie tej metody do różnicowania arytmii oraz pułapki związane z interpretacją odpowiedzi VAAV.

Opis przypadku

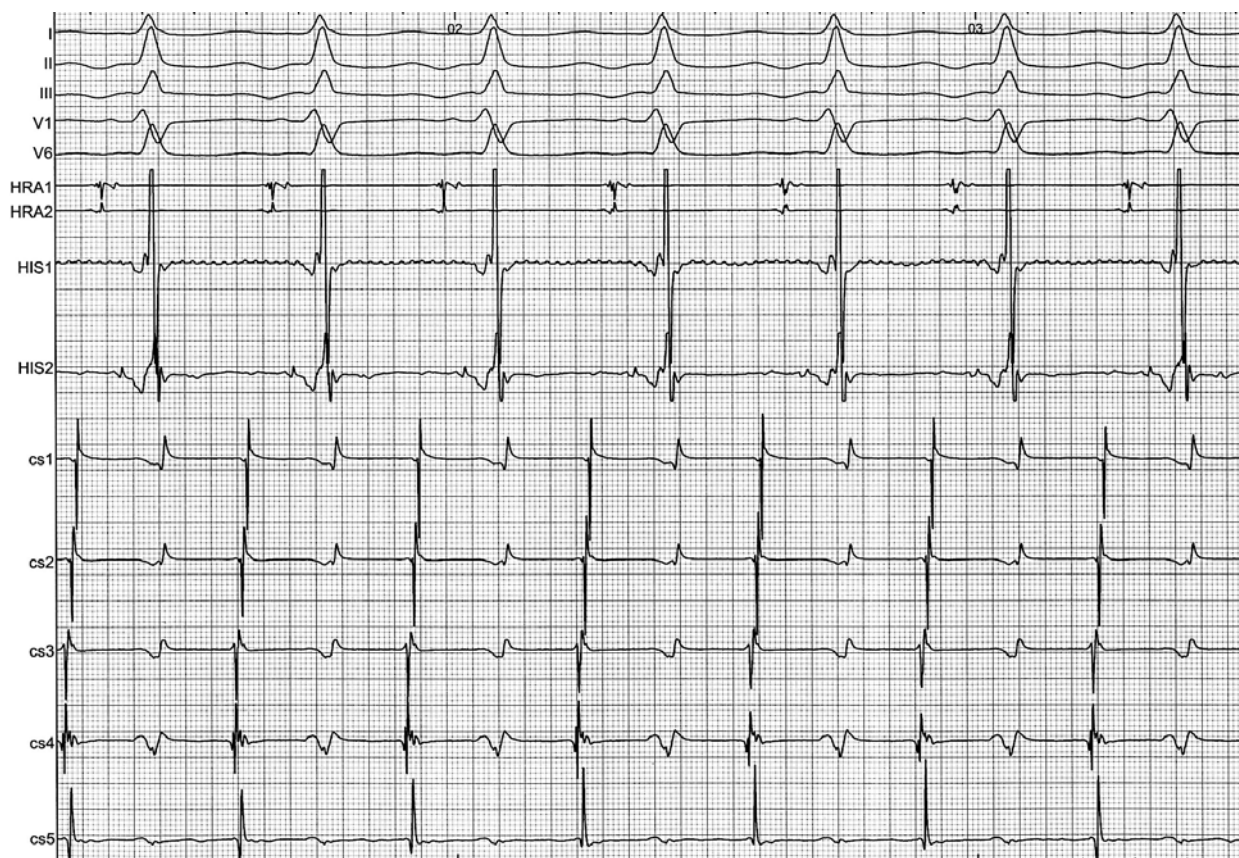
Mężczyzna 30-letni, z kilkuletnim wywiadem napadów częstoskurczów z wąskimi zespołami QRS, o częstości do 230/min. W EKG podczas arytmii klinicznej (Rycina 1.) stwierdzono częstoskurcz nadkomorowy 195/min z ujemnymi załamkami P w odprowadzeniach II, III, aVF i odstępem RP dłuższym od odstępu PR, co pozwoliło zaklasyfikować arytmie jako tzw. *long-RP tachycardia*. W badaniu elektrofizjologicznym, w warunkach podstawowych, stwierdzono prawidłowe przewodzenie przedsionkowo-komorowe (p-k): AH 72 ms, HV 46 ms, punkt Wenckebacha 160/min, oraz przewodzenie wsteczne 1 do 1 do 100/min. Nie stwierdzono dwójstej fizjologii łącza p-k. Podczas wlewu izoprenaliny przewodzenie p-k uległo wybitnej poprawie (1 do 1, tak w kierunku ortodromowym, jak i wstecznym powyżej 250/min). Kliniczna arytmia była indukowalna dopiero podczas wlewu izoprenaliny, za pomocą stymulacji przedsionkowej 140/min + S₁S₂ 280 ms + S₂S₃ 220 ms. Wywołany częstoskurcz charakteryzował się cyklem (TCL) 330 ms, odstępem VA 220 ms i lekko ekscentrycznym pobudzeniem przedsionków, najwcześniej rejestrowanym na biegunach CS₄ wewnątrz zatoki wieńcowej (Rycina 2.), co odpowiadało okolicy dolno-przyprzegrodowej pierścienia mitralnego.

Adres do korespondencji:

dr n. med. Marek Jastrzębski, I Klinika Kardiologii i Nadciśnienia Tętniczego, Szpital Uniwersytecki, ul. Kopernika 17, 31-501 Kraków, tel.: +48 12 424 73 14, faks: +48 12 434 73 20, e-mail: mcjastrz@cyf-kr.edu.pl



Rycina 1. Arytmia kliniczna w 12-odprowadzeniowym EKG. Wąskie zespoły QRS, ujemne załamki P w odprowadzeniach II, III, aVF i odstęp RP dłuższy od odstęp PR pozwalają zaklasyfikować arytmie jako tzw. *long-RP tachycardia*

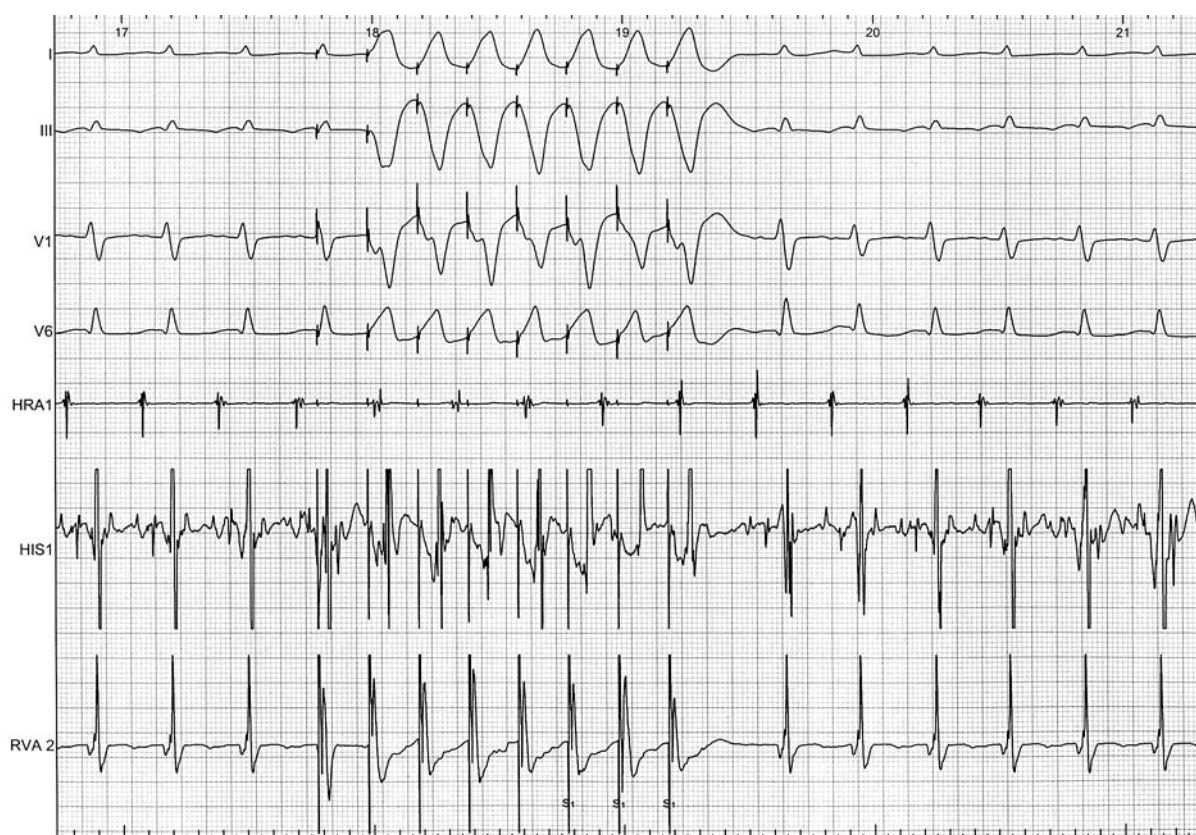


Rycina 2. Arytmia wyindukowana podczas badania elektrofizjologicznego: TCL 330 ms, odstęp VA 220 ms. Najwcześniejsza aktywacja przedsionków rejestrowana na biegunach CS₄ wewnątrz zatoki wieńcowej (okolica dolno-przypregrodowa pierścienia mitralnego)

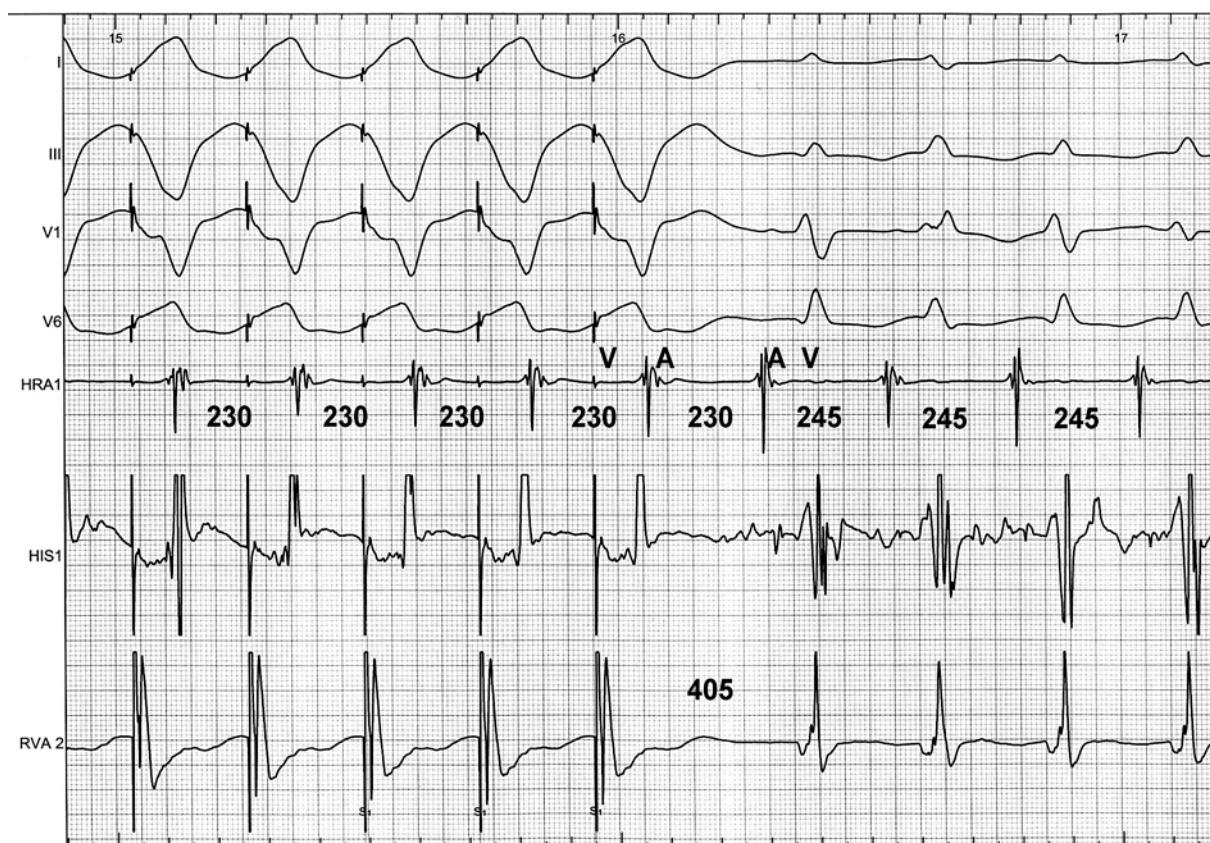
Częstoskurcz z wąskimi zespołami QRS, długim odstępem RP, ujemnymi załamkami P w odprowadzeniach II, III, aVF i ekscentryczną aktywacją przedsionków wymaga przed podjęciem ablacji starannego elektrofizjologicznego różnicowania pomiędzy o-AVRT, AT a rzadką postacią atypowego AVNRT, gdyż wymienione arytmie mogą przyjmować taki sam obraz w EKG i zapisach wewnątrzsercowych [3]. Ekscentryczne pobudzenie przedsionka z najwcześniejszą aktywacją po lewej stronie przegrody skłania do rozpoznania częstoskurczu z udziałem szlaku dodatkowego lewostronnego lub ogniskowego częstoskurczu lewopredsionkowego. Taka sekwencja aktywacji nie eliminuje jednak z rozpoznania AVNRT, jako że rzadkie formy tej arytmii mogą przebiegać niekiedy nawet z bardzo ekscentryczną aktywacją wsteczną przedsionków. Pierwszym zastosowanym manewrem różnicującym była szybka stymulacja komór, która za każdym razem prowadziła do pełnego rozkojarzenia p-k, bez jakiegokolwiek wpływu na arytmie na poziomie przedsionków (Rycina 3.). Manewr ten ze 100% specyficzną wyeliminował z rozpoznania o-AVRT. Łatwość uzyskiwania rozkojarzenia p-k, nawet podczas długich okresów stymulacji komorowej i przy różnych częstościach stymulacji (również nieznacznie tylko szybszych od częstoskurczu), przemawiała za rozpoznaniem

AT, jednak nadal nie eliminowała z rozpoznania AVNRT, gdyż komory nie są obligatoryjną częścią pętli *reentry* tego częstoskurczu.

Do dalszego różnicowania zastosowano stymulację komór o nieznacznie krótszym cyklu od cyklu częstoskurczu i osiągnięto, po licznych próbach i dopiero podczas wlewu izoprenaliny (ze względu na tendencję do rozkojarzenia p-k), wprężenie arytmii do częstości stymulacji. Za każdym razem obserwowano odpowiedź typu VAAV (Rycina 4.). Knight i wsp. wykazali dużą przydatność stymulacji wprężenia w różnicowaniu pomiędzy AT a AVNRT [2]. W częstoskurczach nawrotnych – tak AVNRT, jak i AVRT – po zaprzestaniu stymulacji komorowej ramię zstępujące częstoskurczu nie jest w okresie refrakcji, tak więc po ostatnim wprężonym pobudzeniu przedsionka pobudzana jest kolejno komora, co daje obraz odpowiedzi VAV (Rycina 1B). Natomiast w częstoskurczu przedsionkowym po zakończeniu stymulacji łącze p-k jest w okresie refrakcji i dopiero kolejna depolaryzacja przedsionka może przewieść się do komór, co daje obraz odpowiedzi VAAV (Rycina 5C). Obserwowaną w przedstawionym przypadku odpowiedź typu VAAV po zakończeniu *entrainmentu* (Rycina 4.) uznano za wskazującą na częstoskurcz ogniskowy przedsionkowy. Rozpoznano więc



Rycina 3. Szybka stymulacja komór podczas częstoskurczu prowadzi do rozkojarzenia p-k, bez przerwania arytmii, co wyklucza częstoskurcz przedsionkowo-komorowy (AVRT) z rozpoznania różnicowego



Rycina 4. *Entrainment*: stymulacja z koniuszka prawej komory o cyklu 230 ms podczas częstoskurczu o cyklu 245 ms. Po ostatnim wystymulowanym pobudzeniu komorowym – V, widoczne dwa pobudzenia przedsionka – A i A, i dopiero własne pobudzenie komorowe – V, co daje obraz odpowiedzi VAAV typowej dla częstoskurczów przedsionkowych. Jednak analiza odstępów AA wykazuje, że ostatnim wprężonym pobudzeniem jest nie pierwsze, lecz drugie pobudzenie przedsionkowe po zakończeniu stymulacji, więc mamy do czynienia z odpowiedzią pseudo-VAAV spotykaną w atypowych AVNRT. Interwał po zaprzestaniu stymulacji – PPI równy 405 ms, a więc 160 ms dłuższy niż cykl częstoskurczu, świadczy, że miejsce stymulacji znajduje się daleko od pętli *reentry* częstoskurczu i przemawia za rozpoznaniem AVNRT

AT wychodzący z okolicy dolno-przyprzegrodowej pierścienia mitralnego i rozpoczęto mapowanie z dostępu przez nakłucie transeptalne, jednak liczne aplikacje w okolicy najwcześniejszej aktywacji przedsionka nie przyniosły efektu. Wobec powyższego, po okresie niesukcesywnego mapowania i ablacji, powrócono do punktu wyjścia – czyli badania elektrofizjologicznego, w celu upewnienia się co do słuszności pierwotnego rozpoznania arytmii. Dokładna analiza zapisu z Ryciny 4., z oceną kolejnych odstępów AA i VV wykazała, że ostatnim wprężonym pobudzeniem przedsionka (odstęp AA = S1S1 = 230 ms) jest nie pierwsze, lecz drugie pobudzenie po ostatnim wystymulowanym pobudzeniu komorowym. Mamy więc do czynienia nie z odpowiedzią VAAV, lecz tzw. odpowiedzią pseudo-VAAV na skutek długiego przewodzenia wstecznego (Rycina 5C). Odpowiedź pseudo-VAAV jest elektrofizjologicznie odpowiednikiem odpo-

wiedzi VAV, która z prawie 100% specyficznością wyklucza z rozpoznania częstoskurcz przedsionkowy ogniskowy [2]. Tym samym po wykluczeniu o-AVRT i AT stało się oczywiste, że wywoływana arytmia kliniczna jest atypowym AVNRT. Wykonano jedną aplikację prądu RF w prawym przedsionku, w typowej anatomicznej lokalizacji ścieżki wolnej łączy p-k i uzyskano salwę ektopii węzłowej i nieindukowalność arytmii, co potwierdziło rozpoznanie. W dalszej, 8-miesięcznej obserwacji chory nie miał napadów częstoskurczu.

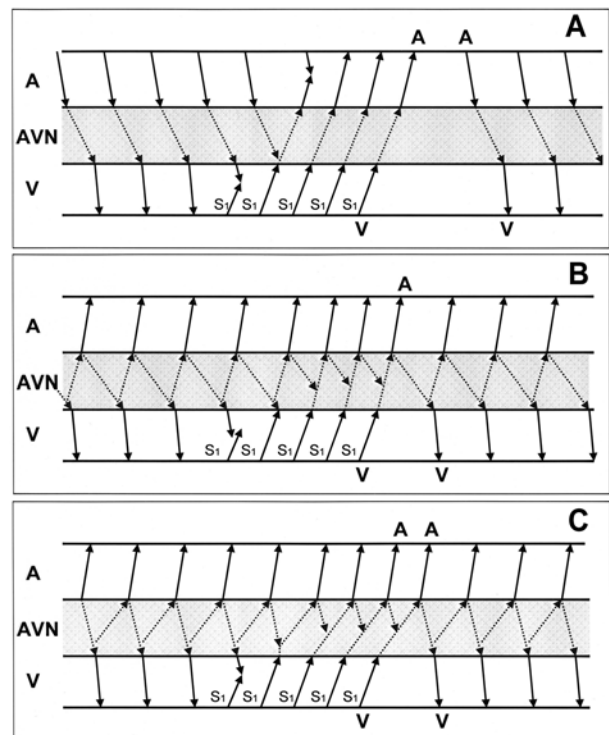
Dyskusja

W przedstawionym przypadku obserwowano rzadką postać częstoskurczu nawrotnego węzłowego: atypowy AVNRT *fast-slow* z ekscentrycznym wstecznym pobudzeniem przedsionków. Tego typu AVNRT bywa przyczyną trudności i pomyłek [3, 5]. Ekscentryczne pobudzenie

przedsionka w AVNRT jest odnoszone do udziału w pętli *reentry* wpustu lewoprzedsionkowego do węzła p-k oraz aktywacji włókien mięśniowych wokół zatoki wieńcowej. W większości tych przypadków można skutecznie zmodyfikować podłoże arytmii, wykonując ablacje wolnej ścieżki w typowej lokalizacji anatomicznej w prawym przedsionku [4, 5], skuteczna może być też ablacja wewnątrz zatoki wieńcowej w miejscu najwcześniejszej aktywacji lewego przedsionka [6]. Zdarzają się jednak przypadki AVNRT, w których niezbędna jest ablacja w lewym przedsionku z dostępu transseptalnego lub przezaortalnego wstecznego [3, 7–10].

Odpowiedź pseudo-VAAV może być przyczyną mylnej interpretacji wyniku stymulacji wprężenia. Odpowiedź taką, w częstoskurczach nawrotnych, obserwuje się najczęściej w dwóch sytuacjach: gdy odstęp VA podczas stymulacji jest dłuższy od cyklu stymulacji wprężającej VV – tak jak w przedstawionym przypadku [2], a także gdy odstęp HV jest znacznie wydłużony i aktywacja przedsionków następuje przed aktywacją komór [11]. Innymi przyczynami odpowiedzi pseudo-VAAV podczas stymulacji wprężającej AVNRT lub AVRT są: osiągnięcie przerwania częstoskurczu oraz jego reinicjacja po zakończeniu stymulacji poprzez podwójną odpowiedź przedsionków przez obie ścieżki łączy p-k (tzw. wsteczny *double-fire*), znacznie wydłużony odstęp AH (dłuższy od cyklu częstoskurczu) [12], krótki odstęp HA z aktywacją przedsionków przed aktywacją komór oraz nieużytkowanie wprężenia – obecne wtedy izorytmiczne rozkojarzenie p-k imituje wprężenie z odpowiedzią VAAV. Podstawą prawidłowej oceny odpowiedzi po stymulacji wprężenia jest więc dokładna analiza, które pobudzenie przedsionka powiązane jest z którym pobudzeniem komory, poprzez ocenę kolejnych odstępów AA i VV.

Należy również zwrócić uwagę na odstęp PPI – od ostatniego wystymulowanego pobudzenia komorowego do początku pierwszego własnego pobudzenia komorowego (rejestrowanego przez elektrodę stymulującą), odstęp ten odzwierciedla czas powrotu fali *reentry* do miejsca stymulacji i wynosił w tym przypadku 405 ms. Michaud i wsp. wykazali, że AVNRT charakteryzują znacznie większe wartości PPI, przy czym jest on tym dłuższy od cyklu częstoskurczu, im miejsce stymulacji wprężającej znajduje się dalej od pętli *reentry*. Podczas *entrainmentu* z prawej komory miejsce stymulacji znajduje się dalej od pętli *reentry* w przypadku AVNRT niż w AVRT, a więc PPI jest dłuższy podczas AVNRT. Jest to spowodowane tym, że w AVNRT przegroda międzykomorowa nie jest częścią pętli *reentry*, a w AVRT z koncentryczną (lub lekko ekscentryczną) aktywacją przedsionków jest. Wartość PPI większa o co najmniej 115 ms od TCL jest w 100% specyficzna dla AVNRT [1]. W przedstawionym przypadku AVRT wykluczyła obecność rozkojarzenia p-k, gdyby go jednak nie było, to obecna wartość PPI minus TCL równa 160 ms przemawiałaby przeciw rozpoznaniu AVRT.



Rycina 5. Diagramy Lewisa ilustrujące mechanizmy odpowiedzi po stymulacji wprężającej. **A** – odpowiedź VAAV w częstoskurczu przedsionkowym ogniskowym, **B** – odpowiedź VAV w częstoskurczu węzłowym nawrotnym, **C** – odpowiedź pseudo-VAAV w atypowym częstoskurczu węzłowym nawrotnym

Podsumowując, przedstawiono przypadek błędnego wstępnego rozpoznania arytmii z powodu atypowego AVNRT imitującego częstoskurcz ogniskowy lewoprzedsionkowy z odpowiedzią VAAV i ekscentrycznym pobudzeniem przedsionków, w którym łatwo uzyskiwano rozkojarzenie p-k. Zilustrowano rolę wprężenia w elektrofizjologicznym różnicowaniu częstoskurczów, podkreślając, że podstawą prawidłowej interpretacji odpowiedzi VAAV jest wykluczenie odpowiedzi pseudo-VAAV.

Piśmiennictwo

1. Michaud GF, Tada H, Chough S, et al. Differentiation of atypical atrioventricular node re-entrant tachycardia from orthodromic reciprocating tachycardia using a septal accessory pathway by the response to ventricular pacing. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38: 1163-7.
2. Knight BP, Zivin A, Souza J, et al. A technique for the rapid diagnosis of atrial tachycardia in the electrophysiology laboratory. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 775-81.
3. Jastrzębski M. A misleading long RP tachycardia: what is the mechanism? *Pacing Clin Electrophysiol* 2007; 30: 1542-5.
4. Chen J, Anselme F, Smith TW, et al. Standard right atrial ablation is effective for atrioventricular nodal reentry with earliest activation in the coronary sinus. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2004; 15: 2-7.

5. Hwang C, Martin DJ, Goodman JS, et al. Atypical atrioventricular node reciprocating tachycardia masquerading as tachycardia using a left-sided accessory pathway. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 218-25.
6. Nam GB, Rhee KS, Kim J, et al. Left atrionodal connections in typical and atypical atrioventricular nodal reentrant tachycardias: activation sequence in the coronary sinus and results of radiofrequency catheter ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2006; 17: 171-7.
7. Altemose GT, Scott LR, Miller JM. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia requiring ablation on the mitral annulus. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2000; 11: 1281-4.
8. Jais P, Haissaguerre M, Shah DC, et al. Successful radiofrequency ablation of a slow atrioventricular nodal pathway on the left posterior atrial septum. *Pacing Clin Electrophysiol* 1999; 22: 525-7.
9. Baszko A, Bobkowski W, Błaszyk K, et al. Napadowy częstoskurcz węzłowy z lewostronnym szlakiem wolnym. *Kardiologia Polska* 2007; 65: 1126-30.
10. Walczak F, Szumowski L, Urbanek P, et al. Wybiórcza ablacja migotania przedsionków u pacjentki z ogniskiem w żyły głównej górnej i atypową postacią AVNRT. *Kardiologia Polska* 2006; 64: 1143-9.
11. Vijayaraman P, Lee BP, Kalahasty G, et al. Reanalysis of the 'pseudo A-A-V' response to ventricular entrainment of supraventricular tachycardia: importance of his-bundle timing. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2006; 17: 25-8.
12. Crawford TC, Morady F, Pelosi F Jr. A long R-P paroxysmal supraventricular tachycardia: What is the mechanism? *Heart Rhythm* 2007; 4: 1364-5.