

# Zmienność kształtu zespołów QRS i długości cyklu w nawrotnym częstoskurczu węzłowym. Opis przypadku

QRS and cycle length alternans during atrioventricular nodal reentry tachycardia: case report

Aleksander Bardyszewski<sup>1</sup>, Łukasz Szumowski<sup>2</sup>, Jacek Kuśnierz<sup>1</sup>, Wioletta Cioch-Domarska<sup>3</sup>, Robert J. Gil<sup>1</sup>, Franciszek Walczak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika Kardiologii Inwazyjnej, Centralny Szpital Kliniczny MSWiA, Warszawa

<sup>2</sup>Klinika Zaburzeń Rytmu Serca, Instytut Kardiologii, Warszawa

<sup>3</sup>Szpital MSWiA, Rzeszów

## Abstract

A 23-year old man with paroxysmal, poorly tolerated and spontaneously terminating palpitations, was referred to our department for electrophysiological study. Burst pacing from high right atrium using a cycle length of 350 ms induced a slow-fast atrioventricular nodal reentry tachycardia. We excluded the presence of accessory atrioventricular tracts. During tachycardia a constant alternans of QRS morphology and cycle length was observed. The cycle length alternans could be due to the presence of three nodal pathways and activation circulating in a figure-of-eight pattern using alternatively two slow pathways as the antegrade arm of the reentry loop. The alternans could also originate from altering decremental properties of a single slow pathway that changed its conduction properties with relation to the length of the preceding cycle. The QRS alternans occurred both during burst pacing and tachycardia. As it was related to the rate and the changing cycle length, we concluded that it could reflect aberration in intraventricular conduction.

**Key words:** alternans, nodal reentry, tachycardia, aberration

Kardiologia Polska 2006; 64: 649-651

Przedstawiamy 23-letniego mężczyznę z wieloletnim napadowym częstoskurczem przedsionkowo-węzłowym (AVNRT) wyzwalanym wysiłkiem i ustępującym spontanicznie.

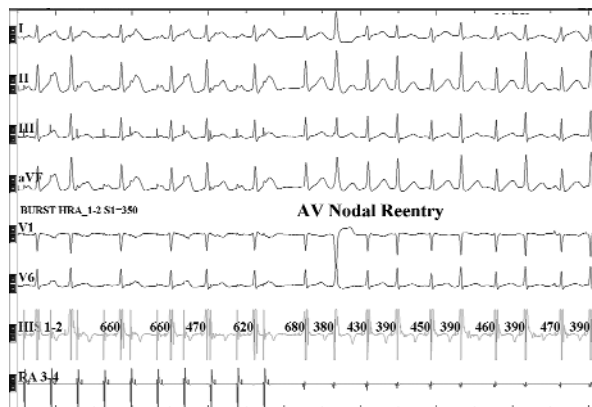
W badaniu elektrofizjologicznym w czasie programowanej stymulacji prawego przedsionka stwierdzono obecność dwu dróg przewodzenia p-k. W warunkach wyjściowych refrakcja drogi szybkiej wynosiła 280 ms, zaś refrakcja drogi wolnej 250 ms. Szybką stymulacją prawego przedsionka o stałym cyklu 350 ms wywołano AVNRT typu *slow-fast* (Rycina 1).

Zarówno w czasie stymulacji, jak i po zawiązaniu się częstoskurczu zwracała uwagę naprzemiennosc kształtu zespołów QRS. Ponadto w czasie częstoskurczu obserwowano stale naprzemiennosc długości cyklu (Rycina 2.) między 380 a 460 ms, zależną od zmienności odstępu A-H przy stałych odstępach H-A oraz H-V (Rycina 3.).

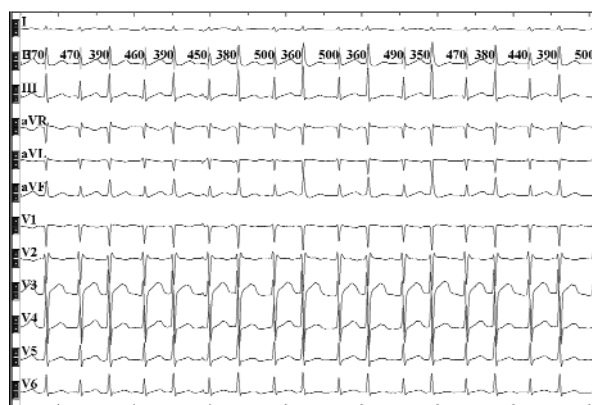
Jednoczesna aktywacja przedsionka i komory w czasie częstoskurczu przemawia za częstoskurczem węzłowym (pętla nie obejmuje pęczka Hisa i mięśnia komór). Wykluczono obecność pozawęzłowych dróg przewodzenia przedsionkowo-komorowego. W tym celu prowadzono stymulację różnicującą z okolicy górnej części przegrody międzykomorowej przy użyciu impulsów prądu o zmiennej mocy. Stymulacja impulsami o niskim natężeniu prądu powoduje depolaryzację otaczającej mięśniówki i szerzenie się aktywacji przez ciągłość tkanek. Impuls ma zbyt małą moc, by wejść bezpośrednio do układu Hisa-Purkiniego (HP-S). Przy stymulacji prądem o wysokim natężeniu aktywacja penetruje do HP-S, czego wyrazem jest wąski zespół QRS. Czas wstecznej aktywacji przedsionka jest istotnie krótszy w przypadku penetracji fali pobudzenia do HP-S, co dowodzi obecności przewodzenia wstecznego przez pęczek Hisa. Opóźnienie aktywacji wstecznej przedsionka przez impuls niskiej mocy jest spowodowane od-

## Adres do korespondencji:

dr Aleksander Bardyszewski, Klinika Kardiologii Inwazyjnej CSK MSWiA, ul. Wołoska 137, 02-507 Warszawa, tel.: +48 22 508 11 00, faks: +48 22 845 41 30, e-mail: albard@op.pl



**Rycina 1.** Moment wyzwolenia częstoskurczu węzłowego za pomocą stymulacji o cyklu 350 ms prowadzonej z prawego przedsionka serca. Dolne dwa elektrogramy przedstawiają zapisy z okolicy pęczka Hisa i z okolicy wolnej ściany prawego przedsionka, skąd prowadzono stymulację. Liczby opisują odstępy między kolejnymi zespołami QRS [ms]



**Rycina 2.** Zapis powierzchniowego EKG po ustabilizowaniu się częstoskurczu

dolną aktywacją wiązek HP-S i świadczy o braku bezpośrednich połączeń komorowo-przedsionkowych poza HP-S. Dodatkowym dowodem na to, że przewodzenie wsteczne odbywa się wyłącznie przez drogę szybką węzła p-k, było wydłużenie się przewodzenia wstecznego przy skracaniu cyklu impulsów stymulacji komorowej.

Wykonano aplikację RF w miejscu stwierdzenia rozproszonych sygnałów w obszarze przebiegu drogi wolnej A-V, w okolicy ujścia zatoki wieńcowej. Skuteczność zabiegu potwierdzono niemożnością wyzwolenia arytmii przy zastosowaniu wcześniej używanych programów stymulacji. Nie wyzwolono również nawrotów węzłowych. Nadal obserwowano cechy dwu dróg przewodzenia p-k, z tym że refrakcja drogi wolnej uległa nieznacznemu wydłużeniu, co mogłoby odpowiadać skutecznej ablacji drogi

wolnej i ujawnieniu się drogi pośredniej. Po ablacji utrzymywało się sprawne przewodzenie p-k – drogą szybką.

Od czasu zabiegu chory nie ma napadów częstoskurczu. Wynik ablacji oceniano również badaniem holterowskim.

## Dyskusja

W omawianym przypadku zwracają uwagę współistniejące naprzemiennie kształtu zespołów QRS i naprzemiennie długości sprzężeń kolejnych ewolucji komorowych. Oba zjawiska występują zarówno przed, jak i po zawiązaniu się AVNRT. Nie ma związku między naprzemiennością a mechanizmem tachykardii. Naprzemiennie kształtu zespołu QRS wiąże się z naprzemiennością długości cyklu kolejnych pobudzeń komorowych. Istnieją dwa możliwe wyjaśnienia tej współzależności:

1. Dwie długości cyklu podczas AVNRT mogą wynikać z obecności naprzemiennie aktywowanych w kierunku zstępującym dwu *wolnych* dróg w węzle p-k. Oznaczałoby to krążenie fali nawrotnej po torze w kształcie cyfry 8 z udziałem trzech składowych węzła p-k. Przypadki takie opisywano wcześniej. Stymulacja wywołująca prowadzona tylko z okolicy uszka prawego przedsionka mogła nie ujawnić wszystkich dróg przewodzenia w węzle p-k z powodu bloku wejścia do części z nich uwarunkowanego właściwościami otaczającej tkanki przedsionka bądź w wyniku przechwytywania fali aktywacji przez drogi położone bliżej miejsca stymulacji. Można zadać sobie pytanie: czy widoczne w końcowych ewolucjach stymulacji przedsionkowej, która częstoskurcz wyzwoliła, skokowe wydłużenie się przewodzenia p-k ujawnia istnienie *trzeciej drogi* o pośrednim przewodzeniu, czy też jest wynikiem bloku p-k typu Wenckebacha? Z kolei zmienność kształtu QRS może być wynikiem nieco odmiennego kierunku rozpoczęcia aktywacji HP-S w zależności od drogi węzła p-k doprowadzającej aktywację do komór. Jak dotąd hipoteza ta nie została zbadana.
2. Odrzucając koncepcję dwóch torów aktywacji w kierunku zstępującym, fakt naprzemiennie prędkości przewodzenia p-k można tłumaczyć dekrementalnymi właściwościami przewodzenia łączy p-k. Dekrement polega na zwalnianiu przewodzenia w węzle p-k w odpowiedzi na szybkie rytmy przedsionkowe i działa jako *zawór bezpieczeństwa* chroniący komory przed szybkim rytmem przedsionkowym. W omawianym przypadku po krótkim cyklu następuje cykl dłuższy, spowodowany większym stopniem zwolnienia przewodzenia w co drugim cyklu. Towarzystwając zmienność kształtu QRS można tłumaczyć zmiennym stopniem aberracji przewodzenia śródkomorowego w odpowiedzi na zmienną szyb-

kość rytmu. Pośrednim dowodem na związek między długością poprzedzającego cyklu, a ściślej – między gwałtownością skrócenia cyklu a zmianą kształtu QRS jest drugi zespół komorowy częstoskurczu, który cechuje najbardziej zmieniony kształt (zbliżony do bloku lewej odnogi pęczka Hisa, Rycina 1.). Ten zespół komorowy następuje po największym skróceniu cyklu, zachodzącym bezpośrednio po zawiązaniu się częstoskurczu.

Na podstawie danych zebranych podczas tego badania nie da się jednoznacznie ustalić, który z wyżej przytoczonych mechanizmów jest odpowiedzialny za omawiane zjawisko. Odpowiedź mogłoby przynieść wykonanie dokładnej mapy aktywacji trójkąta Kocha u tego chorego w czasie arytmii, co podczas rutynowego postępowania nie jest możliwe ani celowe, gdyż nie wpłynęłoby na rodzaj zastosowanego leczenia.

## Wnioski

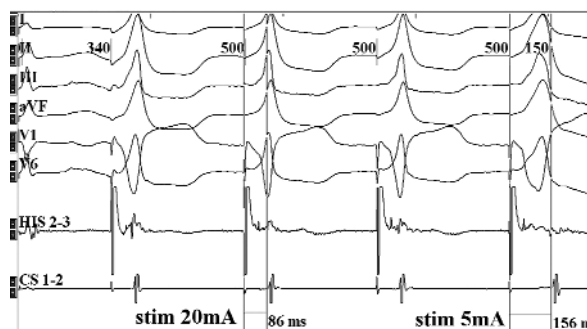
1. Przedstawiany przykład dowodzi, że AVNRT nie zawsze jest częstoskurczem miarowym.
2. Niemiarkowość może być wynikiem istnienia więcej niż jednej drogi o tzw. wolnym przewodzeniu do komór (przedłużenia mogą być zlokalizowane lewostronnie i/lub prawostronnie).
  - a. Częstoskurcz może mieć tor o kształcie cyfry 8. Fakt uzyskania skutecznej ablacji jedną aplikacją pozwala sądzić, że obie drogi wolne w miejscu wejścia do strefy zwartej węzła mogą łączyć się lub przebiegać w bezpośrednim sąsiedztwie wejścia do drogi szybkiej.
  - b. Przy założeniu istnienia jednej drogi przewodzenia w kierunku zstępującym niemiarkowość arytmii można tłumaczyć cykliczną zmianą szybkości ubytkowego przewodzenia tą drogą.
3. Stymulacja prowadzona z jednego punktu przedsionka nie zawsze pozwala uwidocznic wszystkie drogi przewodzenia zstępującego w węzle p-k.
4. Naprzemienność kształtu zespołów QRS może wynikać ze zmiennej aberracji związanej z częstością rytmu i nagłością zmiany cyklu w kolejnych ewolucjach częstoskurczu. Może też być związana ze zmiennym miejscem wejścia fali aktywacji do pęczka Hisa.

## Piśmiennictwo

1. Wu D, Yeh SJ, Wang CC, et al. Double loop figure-of-8 reentry as the mechanism of multiple atrioventricular node reentry tachycardias. *Am Heart J* 1994; 127: 83-95.
2. Josephson ME. Clinical Cardiac Electrophysiology Techniques and Interpretations. 3rd edition. *Lippincott Williams & Wilkins*, Philadelphia 2002.
3. Inoue S, Becker AE. Posterior extensions of the human compact atrioventricular node: a neglected anatomic feature of potential clinical significance. *Circulation* 1998; 97: 188-93.



**Rycina 3.** Zapis wewnątrzsercowy z okolicy pęczka Hisa i wolnej ściany prawego przedsionka w trakcie częstoskurczu. W czasie naprzemiennych długości cyklu częstoskurczu istnieje stały odstęp HV i HA. Przedsionki są aktywowane jednocześnie z komorami



**Rycina 4.** Stymulacja z górnej części przegrody międzykomorowej – Parahisian. Stymulacja okolicy pęczka Hisa o zmiennej sile impulsu. Impuls o większej energii pobudza nie tylko mięsień komory, ale również pęczek Hisa (pobudzenie wsteczne przedsionka blisko komory). Obniżając energię impulsu, stymulacja pobudza tylko mięsień komory, fala aktywacji musi dotrzeć do prawej odnogi, prawą odnogą wstecznie do pęczka Hisa i poprzez węzeł AV do przedsionka (pobudzenie wsteczne przedsionka dalej od komory). W przypadku istnienia szlaku dodatkowego przegrodowego przewodzącego wstecznie, niezależnie od siły impulsu pobudzenie biegnie wstecznie poprzez szlak dodatkowy i nie zmienia się odległość przedsionka od komory

4. Green M, Heddle B, Dassen W, et al. Value of QRS alteration in determining the site of origin of narrow QRS supraventricular tachycardia. *Circulation* 1983; 68: 368-73.
5. Morady F, DiCarlo LA Jr, Baerman JM, et al. Determinants of QRS alternans during narrow QRS tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 1987; 9: 489-99.