

Franciszek Walczak,
Robert Bodalski

Klinika Zaburzeń Rytmu Serca
Instytutu Kardiologii w Warszawie

Zablokowane pobudzenie przedwczesne przedsionkowe — poziom bloku

STRESZCZENIE

Niniejsza praca jest komentarzem do ryciny 13. zamieszczonej w „Forum Medycyny Rodzinnej” (2007; 4: 336) i próbą odpowiedzi na zadane tam pytanie o poziom bloku pobudzenia przedwczesnego przedsionkowego (z żyły płucnej) nieprzewodzonego do komór.

Forum Medycyny Rodzinnej 2008, tom 2, nr 2, 162–166

słowa kluczowe: aberracja = blok czynnościowy, blok anatomiczny, układ Hisa-Purkiniego

POZIOMY BLOKU PRZEWODZENIA — OD WYŁADOWANIA W ŻYŁĘ PŁUCNEJ DO MIĘŚNIA KOMÓR

W czasie rytmu zatokowego przewodzenie przedsionkowo-komorowe odbywa się sprawnie, odstęp PR wynosi 150 ms. Wskazuje on, że aktywacja dociera do komór z wejścia górnego węzła przedsionkowo-komorowego.

Po trzecim i kolejnych pobudzeniach z węzła zatokowo-predsionkowego (SA, *nodus sinuatrialis*) pojawiają się „predsionkowe” pobudzenia przedwczesne „ukryte” w załamku T. Wtedy odstęp P’R jest dłuższy o około 100–120 ms i wynosi 250–270 ms. Zwykle tak istotna zmiana czasu przewodzenia (PR ze 150 ms w rytmie zatokowym do P’R ~260 ms w pobudzeniu przedwczesnym [> 200 ms]) jest związana ze zmianą wejścia fali aktywacji z drogi szybkiej na drogę wolną. W związku z tym pobudzenia przedwczesne przedsionkowe

(w tym przypadku z żyły płucnej), pojawiają się w okresie refrakcji wejścia górnego do węzła AV (drogi szybkiej), a przewodzą się do komór drogą wolną węzłową, co objawia się znacznym, skokowym wydłużeniem odstępu P’R.

Zmiana ta zwykle ma miejsce, jeśli pobudzenie dodatkowe dociera do węzłowego wejścia górnego (drogi szybkiej) w okresie jego refrakcji, a do wejścia dolnego w okresie jego pobudliwości.

ABERRACJA, CZYLI CZYNNOŚCIOWY BLOK PRZEWODZENIA W OBRĘBIE UKŁADU HISA-PURKINIEGO

■ Rytm zatokowy

W każdym pobudzeniu zatokowym w odprowadzeniu V_1 obecny jest zespół rSr’ = = 105 ms (niezupełny blok prawej odnogi pęczka Hisa), obecna jest również fala U. Nawet niewielkie zmiany budowy i właści-

Adres do korespondencji:
prof. dr hab. med. Franciszek Walczak
Klinika Zaburzeń Rytmu Serca
Instytutu Kardiologii w Warszawie
ul. Alpejska 42, 04-628 Warszawa
e-mail: fwalczak@ikard.pl

Copyright © 2008 Via Medica
ISSN 1897-3590

wości elektrofizjologicznych włókien pęczka Hisa, jego rozwidlenia, odnóg (w tym obecność wiązki przegrodowej) lub dystalnej sieci włókien Purkiniego mogą wpływać na wystąpienie i zmienność tzw. aberracji przewodzenia w pobudzeniach przedwczesnych. Oto ona:

■ **Pobudzenia przedwczesne (predsionkowe z żyły płucnej)**

Po czwartym pobudzeniu przedwczesnym zespół QRS jest szeroki (150 ms) i wykazuje cechy bloku zupełnego prawej odnogi pęczka Hisa.

Po trzecim i piątym pobudzeniu przedwczesnym zespół QRS wykazuje niezwykle cechy bloku zupełnego lewej odnogi pęczka Hisa; zespół QRS jest bardzo szeroki i sięga 190 ms.

Po pierwszym pobudzeniu przedwczesnym zespół QRS ma podobny czas trwania (105 ms) jak w rytmie zatokowym. Przy dokładniejszej analizie można stwierdzić, że główny kierunek depolaryzacji jest zachowany, jednak kształt zespołu QRS jest „nieznacznie” zmieniony: między innymi nieobecny jest załamek Q w odprowadzeniu V_6 , I, aVL, nieobecny jest załamek S w odprowadzeniu II oraz ustępują cechy r' w odprowadzeniu V_1 . Taki obraz może sugerować pojawienie się czynnościowego bloku w (pośrednio ujawniającej swe istnienie) wiązce przegrodowej.

Mniej wczesne pobudzenia (nieobecne w tym zapisie) nie wykazują zmian w porównaniu z zespołem QRS w rytmie zatokowym (zwykle istnieje określony czas opóźnienia między załamkiem P a załamkiem P' oraz między załamkiem P' a zespołem QRS, w czasie którego pojawiają się dostrzegalne zmiany kształtu zespołu QRS. Szeroką gamę zmian stopnia aberracji można zobaczyć u pacjentów, u których występują liczne wyładowania o zmiennym sprzężeniu załamka P z załamkiem P'. Szczególnie przydatny jest 12-odprowadzeniowy zapis holterowski.

PRZEWODZENIE PRZEZ WĘZŁ AV (DROGĄ SZYBKĄ VS. DROGĄ WOLNĄ) A CECHY ABERRACJI PRZEWODZENIA W POBUDZENIACH PRZEDWCZESNYCH

Aberracja w obrębie układu Hisa-Purkiniego może być obecna zarówno w przypadku, kiedy pobudzenia przedwczesne (lub częstoskurcz) są przewodzone drogą szybką, jak i drogą wolną węzłową. Ich występowanie i postać zależą od czasu sprzężenia między pobudzeniem przedwczesnym a pobudzeniem zatokowym, miejscem wejścia do węzła AV, budową połączenia węzłowo-pęczkowego, przebiegiem i właściwościami włókien w pęczku Hisa i jego rozwidleniu, budową odnóg, ich wiązek i sieci włókien Purkiniego. Znaczenie ma również dynamiczny wpływ systemowego i lokalnego układu nerwowego.

POBUDZENIE PRZEDWCZESNE PRZEDSIONKOWE ZABLOKOWANE. GDZIE POWSTAJE BLOK PRZEWODZENIA DO MIĘŚNIA KOMÓR?

Zakłada się, że zwykle blok w pobudzeniach przedwczesnych przedsionkowych zablokowanych ma miejsce w węźle AV, głównie w strefie komórek przejściowych otaczających węzeł. Z zachowania się odstępów PR i P'R w zapisie EKG wynika, że węzeł AV ma fizjologiczne wejście górne (drogę szybką, przewodzącą w czasie rytmu zatokowego) i wejście dolne (drogę wolną, przewodzącą w czasie pobudzeń przedwczesnych).

Istnieje nie jeden, a kilka potencjalnych poziomów takiego zjawiska — czynnościowy blok:

1. w już wymienionym węźle AV,
2. w połączeniu węzłowo-pęczkowym,
3. w środkowej części pęczka Hisa,
4. w miejscu jego rozwidlenia na odnogi/wiązki,
5. w dystalnej sieci włókien Purkiniego.

U niektórych pacjentów, w tym u tych z AF i z remodelingiem, u których w czasie rytmu zatokowego występują niewielkie cechy zaburzeń przewodzenia w obrębie układu

Hisa-Purkiniego, pobudzenia przedwczesne często ujawniają różne postacie aberracji.

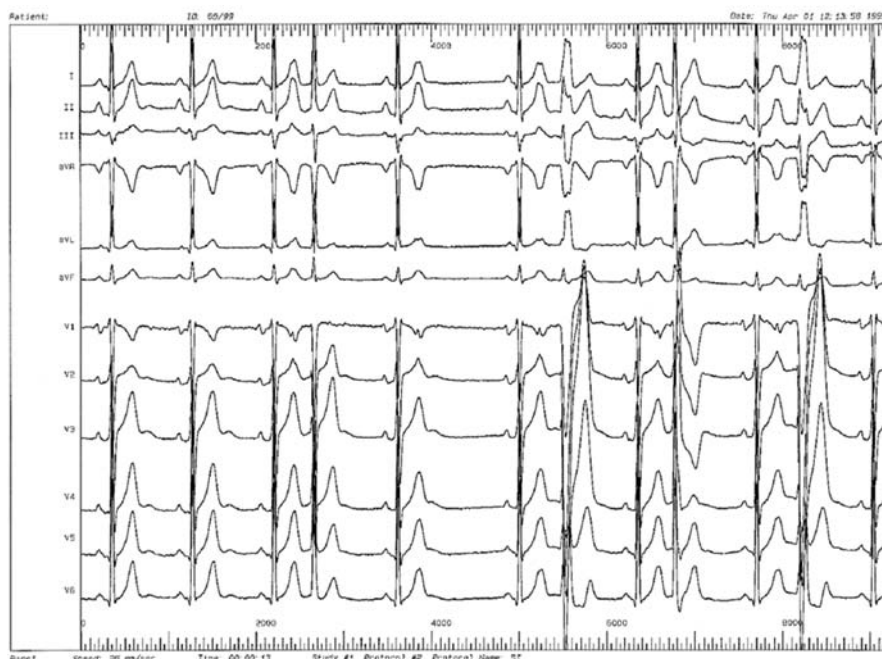
A teraz refleksja o innym poziomie bloku przewodzenia elektrycznego wyładowań powstających w żyłę, na przykład płucnej.

UTAJONE, CZYLI ZABLOKOWANE W ŻYŁE PŁUCNEJ (PV) WCZESNE WYŁADOWANIE — NASTĘPSTWO CZYNNOSCIOWEGO BLOKU PRZEWODZENIA MIĘDZY ŻYŁĄ PŁUCNĄ A LEWYM PRZEDSIONKIEM (LA)

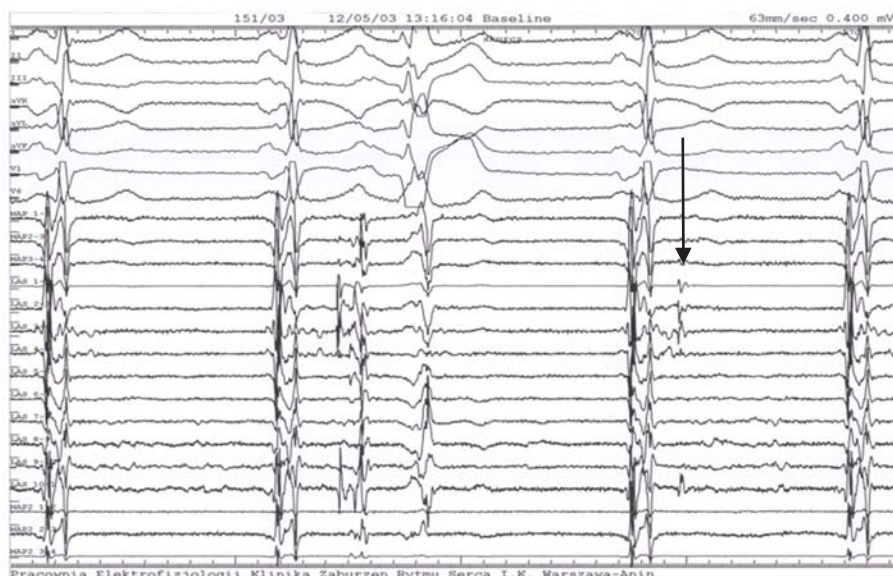
Na rycinie 1 dwa pierwsze pobudzenia zatokowe wykazują cykl ~920 ms. Wtedy odstęp PR (PQ) wynosi 150 ms. Taki odstęp wskazuje, że w czasie rytmu zatokowego przewodzenie na poszczególnych poziomach układu przewodzącego jest bardzo sprawne, na przykład czas przewodzenia międzylęzowego może wynosić 25 ms, w węźle AV — 80–75 ms, a w układzie Hisa-Purkiniego — 45–50 ms. Biorąc pod uwagę, że po trzecim i kolejnych pobudzeniach z węzła zatokowe-

go pojawiają się pobudzenia przedwczesne, nie wykluczone, że dwa pierwsze pobudzenia zatokowe również wyzwalają utajone wyładowania w obrębie żyły płucnej. Jak to jest możliwe? Z powodu różnic budowy histologicznej i zmian właściwości elektrofizjologicznych mięśnia (wyjściowych i wtórnych — dynamicznych), wraz z dynamicznymi zmianami w lokalnym i systemowym układzie autonomicznym, bardzo wczesne wyładowania mogą ulegać zablokowaniu i nie docierają z żyły płucnej do lewego przedsionka (**czynnościowy blok przewodzenia PV–LA**). Rycina 2 przedstawia jedno wyładowanie przewodzone z żyły płucnej do przedsionka i dalej, a drugie — nieprzewodzące się do przedsionka lewego (wyładowanie utajone).

Już w warunkach prawidłowego stanu fizjologicznego, w czasie badania elektrofizjologicznego wykazano, że przewodzenie z żyły do przedsionka odbywa się wolniej niż z przedsionka do żyły płucnej. Różnice



Rycina 1. (ryc. 13 z Forum Medycyny Rodzinnej” 2007; 4: 336) U pacjenta z zespołem ogniskowych zaburzeń rytmu, w tym z napadami migotania przedsionków (AF, atrial fibrillation), występowały liczne pobudzenia przedwczesne z żyły płucnej (PV, *venae pulmonales*), często w rytmie bigemini. Mimo tylko nieznacznych zmian sprzężenia (P–P') pobudzenia wywołują różne postacie aberracji (blok wiązki przegrodowej lewej odnogi, blok zupełny lewej odnogi pęczka Hisa, blok zupełny prawej odnogi pęczka Hisa). W zapisie pojedyncze pobudzenie przedwczesne przedsionkowe jest zablokowane. Pytanie pozostaje otwarte: gdzie jest blok przewodzenia — w węźle przedsionkowo-komorowym (AV, *nodus atrioventricularis*) czy układzie Hisa-Purkiniego?



Rycina 2. Dwa wyładowania w żyłę płucnej górnej lewej: pierwsze pojawia się po 230 ms od wejścia aktywacji z węzła SA do żyły płucnej i przewodzi się do lewego przedsionka, węzła AV, pęczka Hisa i prawą odnogą do mięśnia komór. Lewa odnoga jest w okresie refrakcji (cechy aberracji — LBBB), a drugie (strzałka) pojawia się po ~160 ms i jest zablokowane — nie przewodzi się z żyły płucnej do lewego przedsionka (wyładowanie utajone). Nie zmienia ono cyklu rytmu zatokowego. Węzeł SA (*nodus sinuatrialis*) — węzeł zatokowo-przedsionkowy; węzeł AV (*nodus atrioventricularis*) — węzeł przedsionkowo-komorowy; LBBB (*left bundle branch block*) — blok lewej odnogi pęczka Hisa

te są bardziej widoczne u pacjentów z migotaniem, szczególnie u pacjentów, u których żyła jest zarówno miejscem ogniska wyzwalającego, jak i lokalnym podłożem zawiązania migotania (migotanie związane z żyłą, migotanie zależne od *trigera*). Wtedy w tej żyłe może istnieć niejednorodne przewodzenie anizotropowe, co jeszcze bardziej rozprasza i zwalnia przewodzenie w żyłe płucnej. Nierzadko pojawia się kaskada zdarzeń:

1. zazwyczaj kolejne (a nie pierwsze) nawet utajone wyładowanie może zawiązać migotanie w żyłe (w takim przypadku **w tej samej żyłe powstaje *trigger* wyzwalający, jak i zawiązuje się migotanie; migotanie w przedsionkach jest wtórne**);
2. po pierwszym lub kolejnym (np. w rytmie bliźniaczym) utajonym wyładowaniu pojawiają się jawne wyładowania, czyli pobudzenia przedwczesne przedsionkowe, a jedno z nich zawiązuje migotanie:
 - A. w tej samej żyłe, źródle ogniska,
 - B. w innej arytmogenicznej żyłe.

Ponadto pobudzenie przedwczesne z jednej żyły może wyzwaląć:

- A. aktywność „ogniska” w innej arytmogenicznej żyłe i migotanie,
- B. *macroentry*, na przykład typowe trzepotanie przedsionków.

PODSUMOWANIE

U pacjenta z zespołem QRS o morfologii rSr' (częściowe zwolnienie przewodzenia w prawej odnodze) w czasie pobudzeń przedwczesnych, w rytmie bigeminy, pojawia się kaskada zmian kształtu zespołu QRS — następstwa aberracji w układzie Hisa-Purkiniego. Jedno z pobudzeń przedwczesnych przedsionkowych natomiast nie przewodzi się do mięśnia komór (zablokowane P'). Zachowanie się kształtu pobudzeń przedwczesnych przewodzonych pozwala przypuszczać, że to pobudzenie przedwczesne przedsionkowe zostało zablokowane prawdopodobnie w obrębie rozwidlenia pęczka Hisa, a nie w węźle AV. Niewielkie zmiany odstępu P'-R w pobudzeniach przewodzonych do mięśnia komór mogą być następ-

stwem zwolnienia przewodzenia w obrębie pęczka Hisa (w elektrogramie manifestuje się to rozszczepieniem sygnału H).

Nie wyklucza to jednak, że zablokowanie pobudzenia przedwczesnego nastąpiło w węźle AV — w jego „strefie celnej”, czyli warstwie przejściowej.

Istnieją inne, rzadkie poziomy tego zablokowania — w połączeniu węzła AV z pęczkiem Hisa lub w samym pęczku.

Badanie elektrofizjologiczne z zapisami wewnątrzsercowymi pozwoliłoby to wyjaśnić.

Niewielkie zmiany w prawej odnodze (niezupełny jej blok) mogą w istotny sposób

uczestniczyć w powstawaniu całej „palety” czynnościowych zmian przewodzenia w przypadku pojawiania się pobudzeń przedwczesnych ze zmiennym sprzężeniem, zwłaszcza pobudzeń wczesnych.

Oczywiście nie wspomniano o istnieniu anatomicznego bloku przewodzenia w mięśniu lewego przedsionka, częściowego bloku międzyprzedsionkowego — w wiązce Bachmanna łączącej oba przedsionki i mostkach oraz pęczkach mięśniowych łączących zatokę wieńcową z prawym przedsionkiem. Bloki te powstają w przedsionkach znacznie uszkodzonych.