

Blok przedsionkowo-komorowy w obecności dwujamowego ICD — jak to możliwe?

Atrio-ventricular block in the presence of double-chamber ICD — how is that possible?

Andrzej Ząbek¹, Jacek Lelakowski¹, Jacek Łach², Barbara Małecka¹

¹Oddział Kliniczny Elektrokardiologii, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Kraków

²Oddział Kliniczny Chorób Serca i Naczyń, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Kraków

Abstract

We present description of ECG by Holter monitoring in a 26-year-old patient with double-chamber implantable cardioverter-defibrillator (ICD). Fragments of record show atrio-ventricular block, which may suggest ICD dysfunction. However, this is working mode of ICD having minimal ventricular pacing algorithm.

Key words: Holter ECG, implantable cardioverter-defibrillator, managed ventricular pacing

Kardiol Pol 2013; 71, 9: 969–973

WSTĘP

Kontynuując przedstawianie interakcji stymulatora serca z rytmem endogennym [1], opisujemy kolejny przypadek mogący sprawiać trudności we właściwej interpretacji elektrokardiogramu. Analizujemy 1 z algorytmów minimalizujących stymulację komorową w dwujamowych stymulatorach i kardiowerterach-defibrylatorach serca (ICD).

Istnieją przesłanki mówiące o niekorzystnym wpływie stymulacji prawej komory obecnej w wysokim odsetku rytmu dobowego. Stymulacja komorowa powoduje zwiększenie ryzyka zaburzeń czynności lewej komory do zastoinowej niewydolności serca i migotania przedsionków [2, 3]. Dlatego też obecne stymulatory DDD oraz ICD są wyposażane w algorytmy minimalizujące stymulację komorową [4]. Jeden z bardziej zaawansowanych algorytmów stanowi *managed ventricular pacing* (MVP). Algorytm MVP jest trybem stymulacji opartym na rytmie przedsionków, przeznaczonym do przełączania w tryb stymulacji dwujamowej podczas wystąpieniu bloku przedsionkowo-komorowego (p-k). Algorytm ten oferuje następujące funkcje urządzenia [5]:

- stymulacja w trybie AAI(R), kiedy obecne jest przewodzenie p-k;
- możliwość przełączenia na stymulację DDD(R) w czasie wystąpienia bloku p-k;

- okresowe sprawdzanie przewodzenia podczas pracy w trybie DDD(R), z możliwością przełączenia z powrotem w tryb AAI(R) po wznowieniu endogennego przewodzenia p-k;
 - zabezpieczającą stymulację komorową przy przejściowej utracie przewodzenia p-k (*ventricular backup*).
- Ogólny schemat funkcjonowania trybu MVP przedstawiono na rycinie 1.

OPIS PRZYPADKU

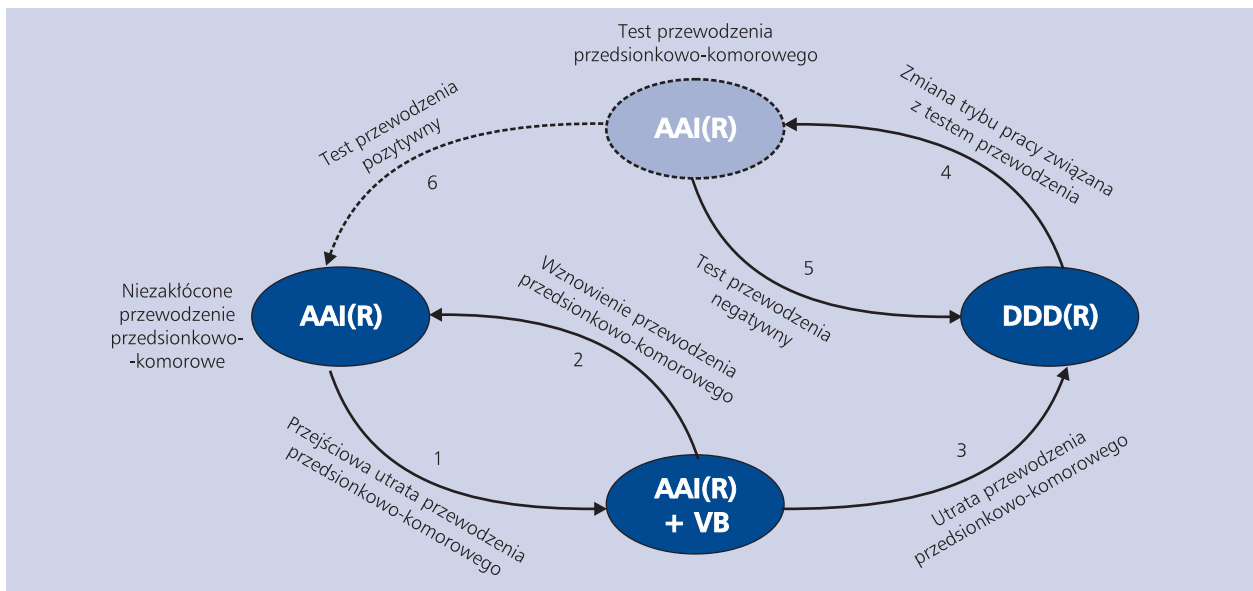
Przedstawiamy zapisy EKG metodą Holtera wykonane u 26-letniego mężczyzny z kardiomiopatią rozstrzeniową, u którego implantowano 2-jamowy ICD w ramach pierwotnej profilaktyki nagłej śmierci sercowej. W kontroli telemetrycznej potwierdzono prawidłowe funkcjonowanie ICD, w tym stan ogniwa, parametry stymulacji, wyczuwania i impedancji elektrycznej obu elektrod. Z pamięci urządzenia nie odczytano umiარავიარავე interwencji nisko- i wysokoenergetycznych. Parametry pracy ICD były następujące:

- tryb pracy: AAI<=>DDD (MVP on);
- częstość podstawowa — 60/min (cykl 1000 ms);
- odstęp p-k po wykrytej endogennej depolaryzacji przedsionkowej (SAV) — 200 ms;
- odstęp p-k po stymulacji przedsionka (PAV) — 280 ms;

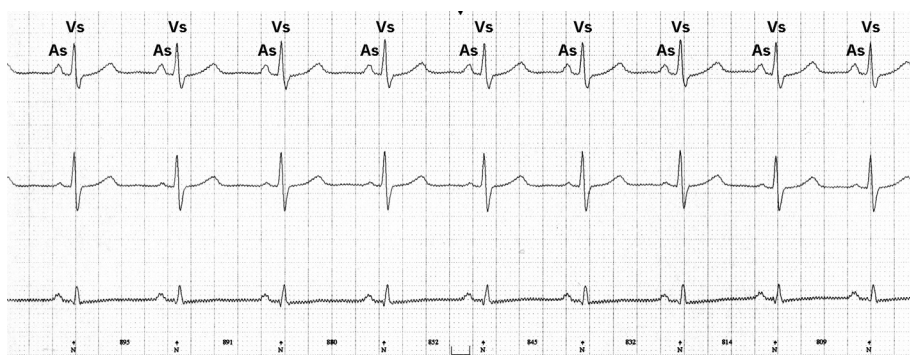
Adres do korespondencji:

lek. mgr inż. Andrzej Ząbek, Oddział Kliniczny Elektrokardiologii, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, ul. Prądnicka 80, 31–202 Kraków, e-mail: andrzej_j_z@poczta.onet.pl

Copyright © Polskie Towarzystwo Kardiologiczne



Rycina 1. Ogólny schemat funkcjonowania trybu MVP — objaśnienia w tekście



Rycina 2. Obecny wiodący rytm zatokowy o częstotliwości większej niż podstawowa częstotaść stymulacji i brak zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego. Kardiowerter-defibrylator pozostaje w trybie oczekiwania; As — wykryta depolaryzacja przedsionkowa; Vs — wykryta depolaryzacja komorowa

- histereza — wyłączona;
- program nocny — wyłączony;
- stymulacja i wyczuwanie w obu jamach dwubiegunowe (bipolarne).

Chory zgłaszał jednak poczucie nierównego bicia serca i dlatego wykonano 24-godzinne badanie EKG metodą Holtera. Wybrane fragmenty zapisu EKG metodą Holtera przedstawiono na rycinach 2–8.

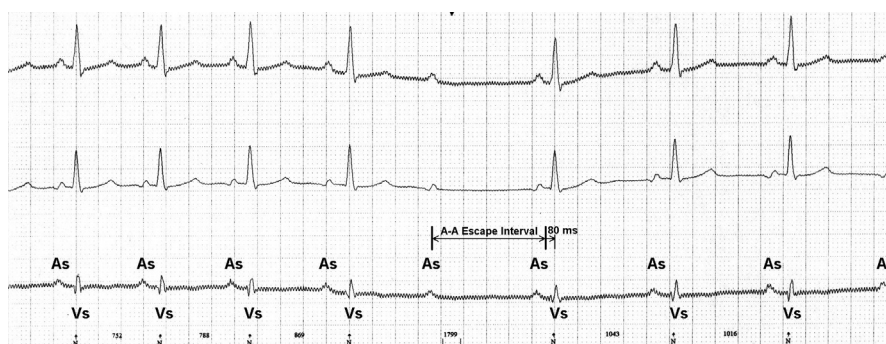
Rycina 2 obrazuje rytm zatokowy i niezakłócone przewodzenie p-k, co powoduje pozostawanie urządzenia w stanie oczekiwania. Kolejne fragmenty zapisu (ryc. 3, 4) rejestrują przejściową utratę przewodzenia p-k, wówczas ICD powinien zapewnić zabezpieczającą stymulację komorową AAI(R)+VB, jak na schemacie na rycinie 1 (ścieżka 1). Zabezpieczająca stymulacja komorowa (*ventricular backup*) zapobiega zbyt długim przerwom w odstępie komorowym (R-R). Maksymalna dopuszczalna przerwa w odstępie R-R wynosi $2 \times$ długość

cyklu podstawowego + 80 ms. Oznacza to, że *ventricular backup* pojawia się 80 ms po odstępie przedsionkowym (A-A), w którym nie doszło do wykrycia depolaryzacji komorowej: w 80 ms po interwale A-A w stymulacji przedsionkowej lub w 80 ms po interwale A-A zahamowanej stymulacji przedsionkowej (A-A escape interval).

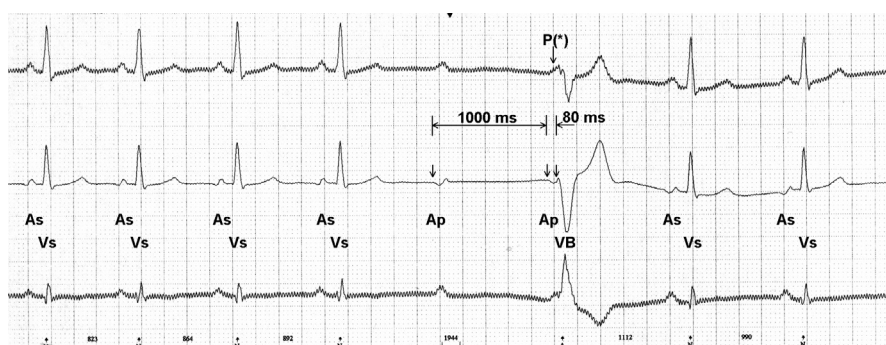
W opisywanym przypadku powrót endogennego przewodzenia p-k pozwolił na przywrócenie podstawowego trybu pracy — AAI(R), jak na schemacie na rycinie 1 (ścieżka 2).

Ryciny 5 i 6 przedstawiają pracę ICD podczas zaawansowanych (dłużej utrzymujących się) zaburzeń przewodzenia p-k. W algorytmie pracy urządzenia zostały one zdefiniowane jako utrata 2 depolaryzacji komorowych w czasie 4 odstępow A-A.

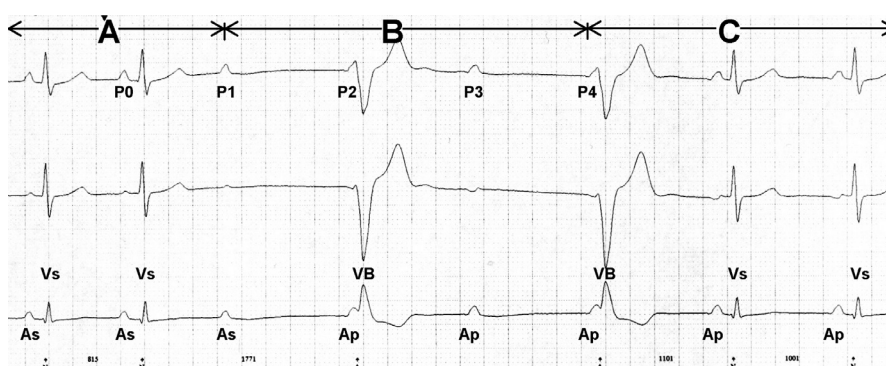
Po stwierdzeniu zaawansowanej utraty przewodzenia p-k ICD zmienia tryb pracy z AAI(R) na DDD(R), jak na rycinie 1 (ścieżka 3). W czasie pracy sekwencyjnej DDD(R) mają zastosowanie odstępy p-k PAV oraz SAV.



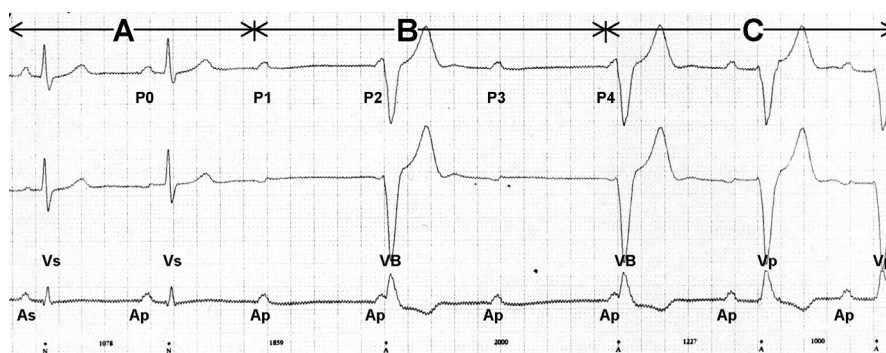
Rycina 3. Obecny wiodący rytm zatokowy z przejściowym (na jedną ewolucję) zaburzeniem przewodzenia przedsionkowo-komorowego (p-k) (napadowy blok p-k II stopnia, typu I). Kardiowerter-defibrylator pracuje w podstawowym trybie pracy, jakim dla MVP jest AAI(R). Zabrakło komorowej stymulacji zabezpieczającej (*ventricular backup*) z powodu niedostatecznie długiej pauzy w odstępie R-R (depolaryzacja komorowa została wykryta wcześniej niż czas *A-A escape interval* + 80 ms); As — wykryta depolaryzacja przedsionkowa; Vs — wykryta depolaryzacja komorowa



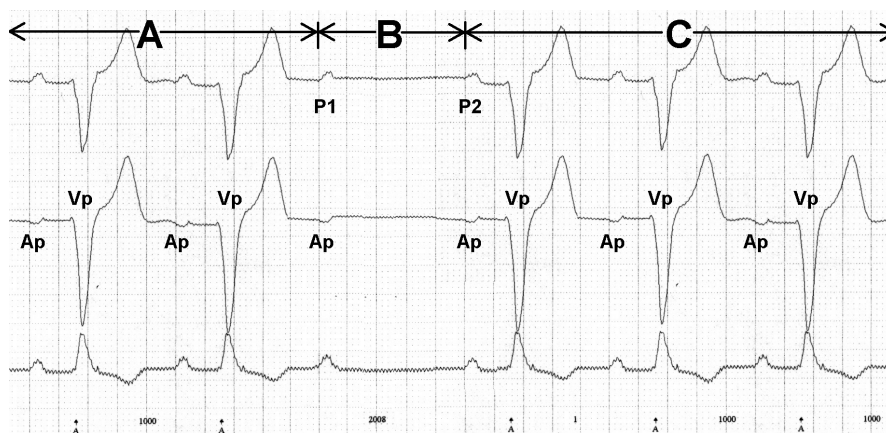
Rycina 4. Wiodący rytm zatokowy na początku zapisu (pierwsze 4 załamki P) oraz na końcu zapisu (2 ostatnie załamki P) z przejściowym zwolnieniem i pojawieniem się stymulacji przedsionkowej oraz zaburzeniem przewodzenia przedsionkowo-komorowego (p-k); 5 i 6 załamek P jest zapisem stymulacji przedsionkowej (zmiana kształtu załamków i pojawienie się podstawowego cyklu pracy równego 1000 ms). W tym fragmencie obecny jest także napadowy blok p-k II stopnia, o typie trudnym do jednoznacznego określenia, ponieważ uaktywniła się komorowa stymulacja zabezpieczająca — *ventricular backup* w czasie 80 ms od drugiego wystymulowanego załamka P (*). Następnie powrót endogennego przewodzenia p-k pozwolił na pozostanie kardiowertera-defibrylatora w podstawowym trybie pracy, jakim dla MVP jest AAI(R); As — wykryta depolaryzacja przedsionkowa; Ap — stymulacja przedsionkowa; Vs — wykryta depolaryzacja komorowa; VB — komorowa stymulacja zabezpieczająca



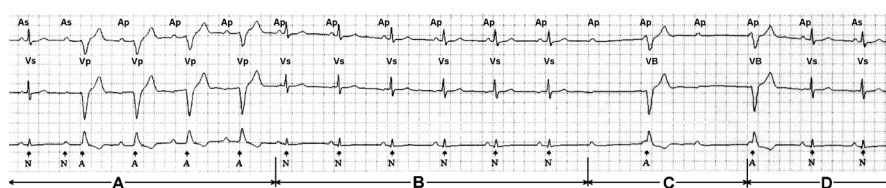
Rycina 5. A. Rytm zatokowy i kardiowerter-defibrylator (ICD) w stanie oczekiwania; B. Zwolnienie rytmu zatokowego z włączeniem stymulacji przedsionkowej i napadowy blok przedsionkowo-komorowy (p-k) z komorową stymulacją zabezpieczającą; C. Przełączenie ICD w tryb pracy DDD po stwierdzeniu długiej utraty przewodzenia p-k — brak 2 depolaryzacji komorowych na 4 odstępy A-A (od P0 do P4). Jednak powrót własnego przewodzenia p-k po okresie krótszym niż zaprogramowany PAV zahamował stymulację komorową w dwóch ostatnich ewolucjach; As — wykryta depolaryzacja przedsionkowa; Ap — stymulacja przedsionkowa; Vs — wykryta depolaryzacja komorowa; VB — komorowa stymulacja zabezpieczająca



Rycina 6. A. Rytm zatokowy i stymulacja przedsionkowa bez zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego (p-k); B. Stymulacja przedsionkowa i napadowy blok p-k z komorową stymulacją zabezpieczającą; C. Włączenie trybu pracy sekwencyjnej DDD po braku 2 depolaryzacji komorowych na 4 odstępy A-A (od P0 do P4). Z powodu nadal utrzymujących się zaburzeń przewodzenia p-k obecna jest stymulacja sekwencyjna przedsionkowo-komorowa DDD z odstępem PAV = 280 ms; As — wykryta depolaryzacja przedsionkowa; Ap — stymulacja przedsionkowa; Vs — wykryta depolaryzacja komorowa; VB — komorowa stymulacja zabezpieczająca; Vp — stymulacja komorowa



Rycina 7. Rytm z kardiowertera-defibrylatora serca; A, C. Stymulacja sekwencyjna DDD o częstości 60/min z odstępem przedsionkowo-komorowym (p-k) — PAV = 280 ms; B. Stymulacja przedsionkowa (złamki P1 i P2) z nieskutecznym testem przewodzenia p-k (brak depolaryzacji komorowej między złamkami P1 i P2); Ap — stymulacja przedsionkowa; Vp — stymulacja komorowa



Rycina 8. Różne tryby pracy kardiowertera-defibrylatora serca z algorytmem MVP. A. Tryb pracy DDD; B. Przełączenie na tryb pracy AAI — endogenne przewodzenie przedsionkowo-komorowe (p-k) szybsze niż zaprogramowany odstęp PAV i pomyślny test przewodzenia. Przejście do trybu pracy AAI jest widoczne w części C; C. Tryb pracy AAI + VB podczas zaburzeń przewodzenia p-k; D. Tryb pracy DDD po wcześniejszym spełnieniu kryterium braku 2 depolaryzacji komorowych na 4 odstępy A-A; As — wykryta depolaryzacja przedsionkowa; Ap — stymulacja przedsionkowa; Vs — wykryta depolaryzacja komorowa; VB — komorowa stymulacja zabezpieczająca; Vp — stymulacja komorowa

Pracując w trybie DDD(R), urządzenie okresowo sprawdzi przewodzenie p-k (ryc. 1; ścieżka 4), szukając możliwości powrotu do trybu AAI(R), jak na rycinie 1 (ścieżka 6). Pierwsze

sprawdzenie przewodzenia p-k ma miejsce po upływie 1 min od przełączenia do trybu DDD(R). Test przewodzenia polega na uruchomieniu trybu AAI(R) na jeden cykl. Kiedy w czasie tego

odstępu A-A nie zostanie wykryta depolaryzacja komorowa, to test jest uznany za nieudany (ryc. 1; ścieżka 5) i urządzenie przełącza się z powrotem w tryb pracy DDD(R). Nieudany test przewodzenia został zarejestrowany u opisanego pacjenta (ryc. 7).

Testy przewodzenia są ponawiane, a czas między nimi ulega podwajaniu po każdym nieudanym sprawdzeniu przewodzenia — 1, 2, 4, 8... min do 16 h maksymalnego wydłużenia.

Na rycinie 8 przedstawiono w dłuższym fragmencie zapisu różne tryby pracy ICD wyposażonego w algorytm MVP, które mogą być przyczyną odczuwanej przez chorego nierównej pracy serca.

PODSUMOWANIE

W niniejszej pracy przedstawiono opis prawidłowego działania 2-jamowego ICD wyposażonego w zaawansowany algorytm minimalizujący stymulację komorową. Stymulatory oraz ICD z tą funkcją są coraz częściej spotykane. Ich funkcjonowanie może być odczuwane przez pacjentów jako nierówne bicie serca, a rejestracje elektrokardiogramów mogą stanowić

przyczynę błędnie rozpoznawanych awarii urządzeń. Tych nieprawidłowych interpretacji stających się podstawą niepokoju chorych i ich rodzin wraz z niepotrzebnym kierowaniem do ośrodków leczenia powikłań stymulacji można uniknąć jedynie poprzez szczegółową analizę zapisów EKG w połączeniu ze znajomością zasad funkcjonowania algorytmu.

Konflikt interesów: nie zgłoszono

Piśmiennictwo

1. Ząbek A, Małecka B, Maziarz A, Lelakowski J. Stymulacja AAI i rytm węzłowy. *Kardiologia Polska*, 2011; 69: 1298–1300.
2. Sweeney MO, Bank AJ, Nsah E et al. Minimizing ventricular pacing to reduce atrial fibrillation in sinus-node disease. *N Engl J Med*, 2007; 357: 1000–1008.
3. Sweeney MO, Hellkamp AS, Ellenbogen KA et al. Adverse effect of ventricular pacing on heart failure and atrial fibrillation among patients with normal baseline QRS duration in a clinical trial of pacemaker therapy for sinus node dysfunction. *Circulation*, 2003; 107: 2932–2937.
4. Lim HS. The prescription of minimal ventricular pacing. *PACE*, 2012; 35: 1528–1536.
5. Maximo® II DRD284DRG — Clinical Manual. Medtronic Inc. Minneapolis, USA, 2009.