

Wybrane funkcje stymulatorów na przykładach zapisów EKG

Roman Kępski¹ i Rafał Baranowski²

¹Samodzielna Pracownia Elektrofizjologii Klinicznej Instytutu Kardiologii w Warszawie

²Samodzielna Pracownia 24 h Monitorowania EKG Instytutu Kardiologii w Warszawie

Podstawowe funkcje stymulatorów, opis kodowania omówiono w różnych podręcznikach oraz pracach poglądowych [1]. W nowoczesnych stymulatorach liczba funkcji programowalnych stale wzra-

sta, więc nieznanostwo ich działania może znacznie utrudnić analizę. W niniejszej pracy przedstawiono kilka najczęściej stosowanych, demonstrując je na zapisach EKG.

1. Histereza



Ryc. 1. Stymulator VVI. Częstość podstawowa — 60/min, histereza — 50/min. Na zapisie widoczne po pobudzeniu własnym włączenie stymulacji (strzałka) z histerezą, tzn. po zwolnieniu rytmu do 50/min (cykl RR 1200 ms), w kolejnych ewolucjach stymulacja wynosząca 60/min.

Fig. 1. VVI pacemaker 60/min with hysteresis 50/min.



Ryc. 2. Stymulator DDD. Częstość podstawowa — 65/min, histereza — 55/min, opóźnienie A-V — 200 ms. Cztery pierwsze: prawidłowa stymulacja komory (sterowana własnymi pobudzeniami zatokowymi — tryb VDD). Zwolnienie częstości rytmu zatokowego do 55/min spowodowało włączenie stymulacji DDD z częstością podstawową wynoszącą 65/min.

Fig. 2. DDD pacemaker 65/min and hysteresis 55/min.

Adres do korespondencji: Dr inż. Roman Kępski
Samodzielna Pracownia Elektrofizjologii Klinicznej IK
ul. Alpejska 42, 04-628 Warszawa



Ryc. 3. Stymulator DDD z funkcją „scan histereza”. Na górnym zapisie po zwolnieniu rytmu zatokowego do 50/min widoczne włączenie stymulacji z zaprogramowaną częstością 100/min. Czas trwania stymulacji ustawiony na 1 min. Na dolnym panelu widoczny moment zakończenia stymulacji i przejęcie prowadzenia rytmu przez rytm zatokowy. Po wyłączeniu stymulacji stymulator „sprawdza”, czy pojawił się rytm zatokowy szybszy od częstości „dolnej” scan histerezy (w tym przypadku 50/min). Brak takiego rytmu spowodowałby ponowne włączenie stymulacji z częstością 100/min. Histereza typu scan umożliwia wejście rytmu własnego z częstością dużo niższą niż zaprogramowana częstość stymulacji. Gdyby histereza miała charakter konwencjonalny, wyłączenie stymulacji byłoby możliwe w następstwie przyspieszenia rytmu własnego powyżej częstości stymulacji.

Fig. 3. DDD pacemaker with scanhysteresis.

2. Scan — histereza

Funkcja stosowana w stymulatorach wszczepianych u pacjentów z omdleniami wazowagalnymi (ryc. 3).

3. Program nocny

Zaprogramowanie programu nocnego w stymulatorze to zróżnicowanie częstości podstawowej stymulacji w godzinach aktywności i w godzinach nocnych. Jest to tworzenie rytmu dobowego stymulacji. W stymulatorze określa się częstość stymulacji dla godzin nocnych oraz czas włączenia i wyłączenia programu nocnego. O wyznaczonych godzinach zmienia się częstość stymulacji (ryc. 4).

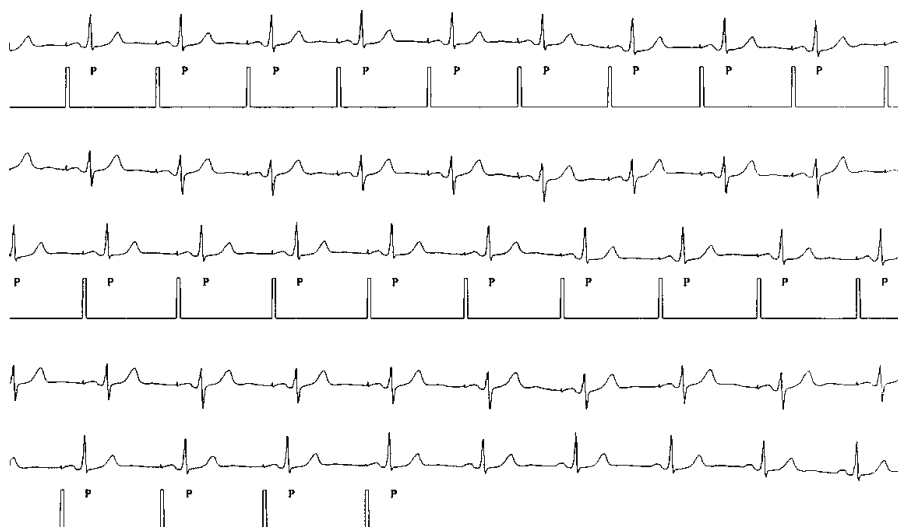
4. Stymulacja typu rate responsive

U pacjentów, u których węzeł zatokowy jest tak uszkodzony, że podczas wysiłku fizycznego nie do-

chodzi do własnego przyspieszenia rytmu, co prowadzi do ograniczenia wydolności fizycznej, wszczepia się stymulatory z funkcją *rate responsive* (tzw. funkcją R). Biosensory różnego typu sterują przyspieszaniem stymulacji według ustalonego programu. Jest to powodem „niemiarowej” pracy stymulatora, która w tym wypadku nie świadczy o jego uszkodzeniu (ryc. 5).

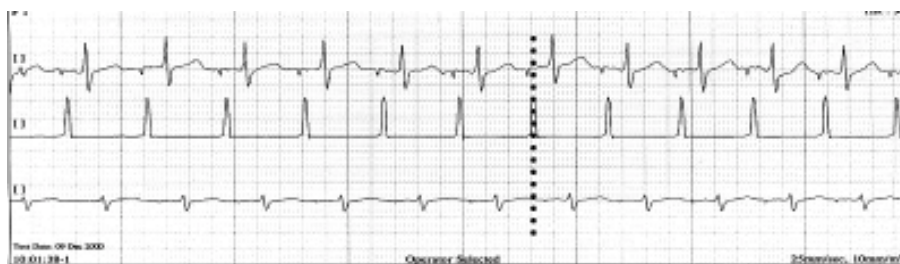
Piśmiennictwo

1. Karczmarewicz S. Elementarne podstawy stałej elektrostymulacji serca. *Kardiolog. Pol.* 2000; 52: 136–139.



Ryc. 4. Stymulator AAI. Częstość podstawowa — 60/min. Program nocny: częstość — 50/min. Widoczne włączenie programu nocnego. W kolejnych ewolucjach stopniowe wydłużanie cyklu pracy rozrusznika (włączenie i wyłączenie programu nocnego jest płynne, nie „skokowe”) z 60 do 50/min. W końcowych ewolucjach prowadzenie rytmu przejmuje rytm zatokowy.

Fig. 4. AAI pacemaker with „night program”.



Ryc. 5. Stymulator DDDR. Częstość podstawowa — 60/min, maks. — 120/min, opóźnienie A-V — 220 ms. Na zapisie widoczna stymulacja przedsionka ze stopniowo wzrastającą częstością — włączenie programu „R”. Dodatkowo można zauważyć „skrzywienie” kanałów (brak synchronizacji czasowej rejestracji trzech kanałów — linia przerywana). Typowy problem analogowych rejestracji EKG.

Fig. 5. Rate responsive DDD pacemaker.

5. Funkcja *safety A-V delay*



Ryc. 6. Stymulator DDDR. Częstość podstawowa — 60/min, maks. — 120/min, opóźnienie A-V — 220 ms. Po pobudzeniu przedwczesnym komorowym widoczne włączenie funkcji *safety A-V delay*. Dodatkowo można zauważyć „skrzywienie” kanałów.

Fig. 6. Rate responsive DDD pacemaker. Safety A-V delay after premature ventricular beat.

