

# Do lekarza rodzinnego przychodzi pacjent z wszczepionym rozrusznikiem...

## Krótkie kompendium postępowania, część 2

A patient with implanted pacemaker comes to see a family physician...  
A compendium of patient-management guidelines. Part 2

**Rafał Baranowski**

Klinika i Zakład Rehabilitacji Kardiologicznej i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej Instytutu Kardiologii w Warszawie Aninie

W drugiej części krótkiego kompendium zajmujemy się przykładami EKG prezentującymi pracę rozrusznika zaprogramowanego do pracy w trybie DDD — najczęściej stosowanym trybie stymulacji. Dla przypomnienia: taki stymulator czuwa w przedsionku i komórce oraz może stymulować w przedsionku i w komórce. Czuwać musi permanentnie, ale stymuluje tylko zgodnie z programem. W trybie stymulacji DDD w zapisie EKG możemy obserwować:

- tylko własne ewolucje (szybsze od częstości podstawowej stymulacji) — mogą to być ewolucje rytmu własnego lub arytmie nadkomorowe, lub komorowe;
- stymulację komory po załamkach P rytmu własnego — najczęściej zatokowego;
- stymulację przedsionka, a po niej własny zespół QRS — impuls stymulacji zostaje przewodzony do komór drogami fizjologicznymi;
- tak zwaną stymulację sekwencyjną przedsionka i komory.

Stymulator DDD jest znacznie bardziej skomplikowanym niż stymulatory AAI i VVI, dlatego ustawia się w nim znacznie większą liczbę parametrów. Ze względu na opis EKG powinniśmy wiedzieć:

- jaka jest częstość podstawowa stymulacji, czyli przy jakiej częstości rytmu własnego włączy się

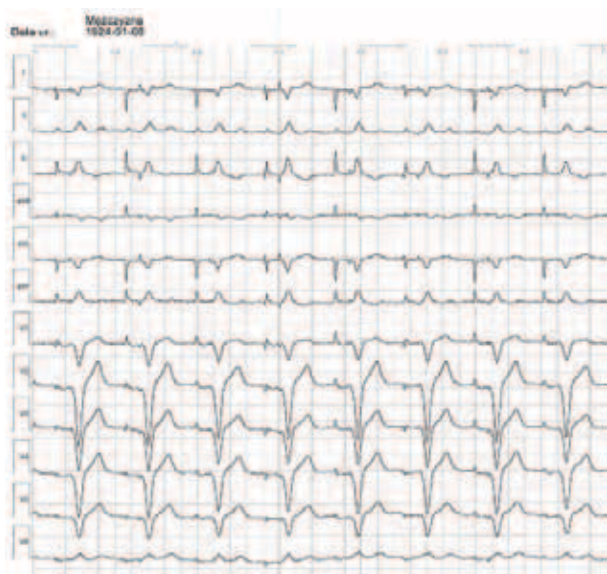
stymulacja przedsionka lub stymulacja sekwencyjna przedsionka i komory. Na wydrukach parametr ten najczęściej nazywa się *basic rate*;

- jaki jest czas opóźnienia przedsionkowo-komorowego, tak zwanego *AV delay*, czyli ile czasu upływa od impulsu stymulacji w przedsionku lub od początku własnego załamka P do uruchomienia stymulacji komory. Na przykład, jeżeli wynosi on 200 ms, to — jeśli w krótszym czasie rozpocznie się własny zespół QRS — stymulacja komory nie zostanie uruchomiona. W przypadku, gdy po 200 ms nie będzie własnego QRS, zobaczymy stymulację komory;
- jaka jest maksymalna częstość stymulacji tak zwanej *max rate*. Dotyczy to stymulacji komory. Stymulacja ta jest uruchamiana po stymulacji przedsionka (stymulacja sekwencyjna) lub po własnym załamku P (stymulacja komory sterowana przedsionkiem), ale trzeba wyznaczyć granice tej synchronicznej stymulacji komory po własnych załamkach P. Nie muszą to być przecież załamki rytmu zatokowego — może to być na przykład arytmia przedsionkowa. Nie jest korzystne, aby stymulacja komory była prowadzona ze zbyt szybką częstotliwością i dlatego jej górną granicę zwykle ustawia się, zależnie od wieku pacjenta, na 100–140/min;
- czy w stymulatorze nie uruchomiono tak zwanej funkcji „R” (mówimy wtedy o stymulacji DDDR). Jest to funkcja dopasowująca częstotliwość stymulacji do natężenia aktywności fizycznej pacjenta. Funkcja ta jest ważna u pacjentów, u których rytm własny nie ulega przyspieszeniu podczas wysiłku.

Celem wielu rozwiązań stosowanych obecnie w stymulatorach jest zmniejszenie do minimum konieczności

#### Adres do korespondencji:

dr hab. n. med. Rafał Baranowski  
Klinika i Zakład Rehabilitacji Kardiologicznej  
i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej  
Instytut Kardiologii  
ul. Alpejska 42, 04–628 Warszawa  
tel.: 22 815 40 14, faks: 22 343 45 02  
e-mail: rbaranowski@ikard.pl



Rycina 1.

stymulacji komory. Elektrody do stymulacji komorowej są najczęściej umieszczane w prawej komorze, a podsumowanie różnych obserwacji klinicznych wskazuje, że stymulacja prawokomorowa nie zawsze jest korzystna dla pacjenta. Stąd też obecna koncepcja, aby jej unikać (ograniczać do minimum).

Pora na przykłady EKG z praktyki przychodni medycyny rodzinnej.

Na pierwszym zapisie EKG (stymulator DDD, min. częstość stymulacji 70/min, AV 180 ms, maks. częstość stymulacji 110/min; ryc. 1) widzimy dość typowy obraz dla stymulacji DDD u pacjenta tak zwanego stymulatorozależnego. Widać tylko ewolucje wystymulowane — stymulacja sekwencyjna przedsionka i komory. Impulsy stymulacji są lepiej widoczne dla stymulacji przedsionkowej (jest to stymulacja tzw. unipolarna), mniej widoczne są impulsy stymulacji komorowej (stymulacja bipolarna) — najlepiej w odprowadzeniu I. Przy takim układzie trudno szukać cech rytmu własnego, trzeba natomiast ocenić pracę rozrusznika. O ile nie mamy wątpliwości co do skuteczności stymulacji w komorze, to nie zapominajmy o konieczności sprawdzenia skuteczności stymulacji w przedsionku. W odprowadzeniach V1 i V2 widać wychylenie ujemne po impulsach stymulacji przedsionkowej. Możemy opisać to następująco: stymulacja sekwencyjna przedsionka i komory 70/min. Stymulacja skuteczna. Nie możemy zaś podać w opisie, że czuwanie stymulatora jest prawidłowe — nie ma ewolucji własnych, co pozwoliłoby na weryfikację tej części pracy rozrusznika.

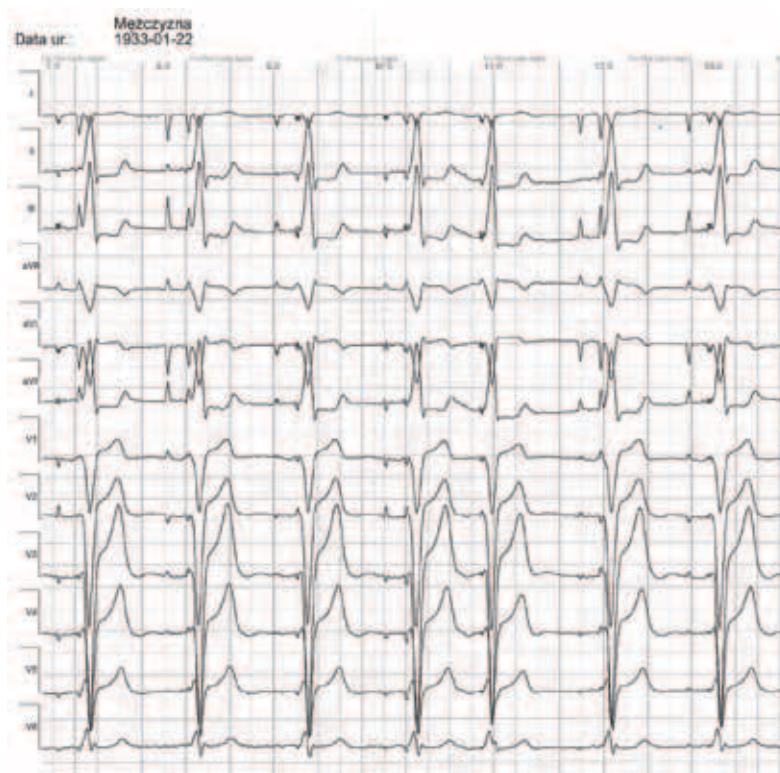
Drugi zapis (ryc. 2) wykonano u pacjenta ze stymulatorem DDD o minimalnej częstości stymulacji 60/min,



Rycina 2.

AV 200 ms i maksymalnej częstości stymulacji 100/min. Co trzeba zauważyć na tym „niemiarywym” zapisie? Szukamy załamek P — najlepiej je widać w odprowadzeniu V1: przed drugim, trzecim, szóstym i siódmym zespołem QRS. Najprawdopodobniej są to załamki rytmu zatokowego. Przed piątym zespołem QRS widoczna jest stymulacja przedsionka. Zespoły QRS 1, 2, 3, 5, 6 i 7 są wystymulowane. Czwarty zespół QRS to przedwczesne pobudzenie komorowe. Jak powinien brzmieć pełny opis? Rytm zatokowy 64/min. Stymulacja komory sterowana przedsionkiem, jedna ewolucja stymulacji sekwencyjnej przedsionka i komory. Jedno przedwczesne pobudzenie komorowe. Skuteczna stymulacja przedsionka i komory, prawidłowe sterowanie w przedsionku i komorze. To ostatnie zdanie możemy napisać, ponieważ widzimy prawidłową reakcję rozrusznika na obecność własnych załamek P (nie stymuluje w przedsionku, stymuluje w komorze po odliczeniu AV). Stymulator „wyczuł” też prawidłowo obecność pobudzenia komorowego, rozpoczynając stymulację po odliczeniu interwału stymulacji podstawowej (w tym przypadku 1000 ms).

Trzeci zapis 3 (ryc. 3) wykonano u pacjenta ze stymulatorem DDD o minimalnej częstości stymulacji 60/min, AV 200 ms i maksymalnej częstości stymulacji 110/min. Trzeba zauważyć niemiarywość zespołów QRS, ale w odróżnieniu od poprzedniego zapisu mają one zawsze tę samą morfologię. Widzimy również, że wszystkie zespoły QRS są wystymulowane. W początkowej i końcowej części zapisu stymulacja sekwencyjna przedsionka i komory. Dlaczego piąty wystymulowany



Rycina 3.

QRS jest przedwczesny? Popatrzmy uważnie na odprowadzenia V4 i V5. Przed wystymulowanym zespołem QRS zauważymy ujemny załamek P — stymulator „dostrzegł” przedwczesne pobudzenie przedsionkowe i po odliczeniu odstępu AV uruchomił stymulację komory (tzw. pobudzenie przedwczesne przedsionkowe przewidziane przez stymulator).

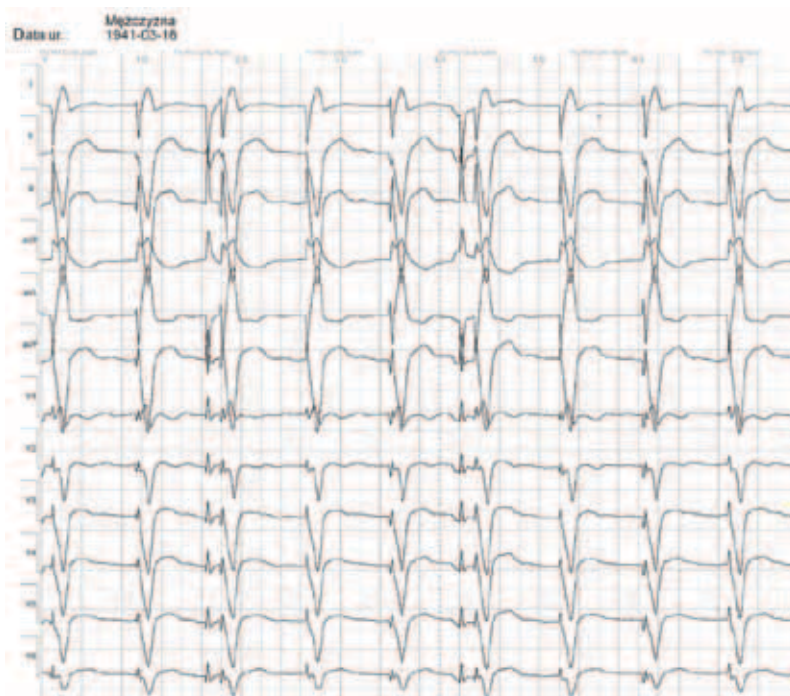
Kolejny zapis (ryc. 4) jest nieco trudniejszy, ale proszę pamiętać, że wykonano go w przychodni medycyny rodzinnej u pacjentki ze stymulatorem DDD o minimalnej częstotliwości stymulacji 50/min, AV 180 ms i maksymalnej częstotliwości stymulacji 110/min. Widoczne są załamki P o częstotliwości około 60/min; trzeba też zwrócić uwagę na ich różną morfologię na początku i końcu zapisu. W części początkowej rytm jest pozazatokowy, w końcowej można go określić jako zatokowy. Wszystkie zespoły QRS są wystymulowane, choć mają nieco inną morfologię na początku i na końcu zapisu. Warto zwrócić uwagę na czas trwania zespołów QRS — dłuższy w końcowych trzech QRS. Należy sądzić, że pierwsze siedem zespołów QRS to tak zwane ewolucje zsumowane (czyli będące wynikiem zarówno stymulacji komory, jak i pobudzenia komory drogą fizjologiczną), z kolei końcowe trzy to ewolucje wystymulowane całkowicie przez stymulator. Z czego jednak wynika przed-

wczesność ósmego zespołu QRS? Popatrzmy uważnie na odprowadzenie V1. Zauważymy przedwczesny załamek P — to z tego powodu została uruchomiona stymulacja komory. Uważny obserwator zauważy również załamek P po wystymulowanym QRS — taki sam jak przed QRS. Była to para przedwczesnych pobudzeń przedsionkowych. Dlaczego po drugim załamku P nie została uruchomiona stymulacja komory? Odstęp między tymi załawkami P wynosi 440 ms, czyli około 137/min. Maksymalna częstotliwość stymulacji wynosi 110/min, z tego powodu stymulator nie zareaguje na drugi załamek z tej pary przedwczesnych pobudzeń.

Na koniec zapis EKG, który prezentuje, jak istotna jest, po pierwsze, znajomość parametrów stymulatora, a, po drugie, możliwość porównania z poprzednimi zapisami (ryc. 5). Nie znamy parametrów stymulatora, nie mamy zapisu EKG do porównania. Co widzimy? Nie widzimy załawków P. Zespoły QRS są wystymulowane; przed dwoma z nich widoczna jest stymulacja przedsionka. Odstęp AV wynosi około 160 ms. Trudno jednoznacznie stwierdzić, czy stymulacja przedsionka jest skuteczna. Dlaczego w innych ewolucjach nie ma stymulacji przedsionka? Czy rytmem serca jest migotanie przedsionków? Ten zapis nie pozwala na jednoznaczne odpowiedzi na te pytania. Można tylko pośrednio wnioskować, że pacjent



Rycina 4.



Rycina 5.

na pewno nie miał utrwalonego migotania przedsionków w momencie wszczepiania rozrusznika — nie wszczepiono by rozrusznika dwujamowego. Możemy rozważyć dwie możliwości:

- nie widzimy załamków P, ale wyczuwa je stymulator i wówczas stymuluje komorę, a gdy nie ma załamków P, widoczna jest stymulacja sekwencyjna;
- pacjent ma migotanie przedsionków i gdy stymulator wyczuwa falę migotania, stymuluje komorę, zaś gdy nie wyczuwa, stymuluje przedsionek i komorę. Pracowałby wówczas w trybie DDI.

Nie wyjaśnimy do końca naszych wątpliwości bez dodatkowych informacji w zakresie programu stymulatora i danych klinicznych, w tym wcześniejszych zapisów EKG.