

Wskazania do badania elektrofizjologicznego

Wprowadzenie

Badanie elektrofizjologiczne serca (EPS) jest jednym z istotnych badań pomocniczych u chorych z zaburzeniami rytmu serca. Polega ono na wewnątrzsercowej rejestracji EKG i stymulacji serca w wybranych obszarach. Zazwyczaj wymagane jest wprowadzenie do serca kilku elektrod, umiejscawianych w następujących punktach: górnej części prawego przedsionka, okolicy pęczka Hisa i wierzchołka prawej komory, a czasem także w zatoce wieńcowej. Indywidualny problem kliniczny poszczególnych chorych może decydować o potrzebie użycia mniej standardowych lokalizacji elektrod [1, 2]. Równoległe z 30-letnim rozwojem inwazyjnej techniki EPS została wprowadzona mniej inwazyjna metoda przezprzelykowa (TES), w której poza rejestracją elektrokardiogramu z powierzchni klatki piersiowej wykorzystuje się zapis EKG i stymulację z przelyku. Twórcami tej metody są m.in. znani polscy kardiolodzy (Sadowski, Stopczyk) [3].

Wykonanie inwazyjnego EPS wymaga udziału przeszkolonego personelu i zastosowania wysokospecjalistycznego sprzętu. Wówczas badanie to, mimo inwazyjnego charakteru, jest bezpieczne, a śmiertelność nie przekracza 0–0,6% [1, 2]. Niższe wymogi aparaturowe i niższe koszty badania przelykowego zadecydowały o dość powszechnym zastosowaniu tej metody w Polsce. W niniejszym opracowaniu wskazania do badania elektrofizjologicznego ujęto więc w sposób systematyczny zalecenia dotyczące stosowania obu metod.

Wskazania do badania elektrofizjologicznego przedstawia tabela 1.

EPS wykonuje się najczęściej:

- u chorych z objawami sugerującymi istotne zaburzenia rytmu serca,
- u chorych z rozpoznaną arytmia,
- gdy istnieje potrzeba uzyskania bliższych informacji na jej temat.

EPS służy również:

- ocenie rokowania,
- doborowi leczenia antyarytmicznego,
- jest nieodłącznym elementem przezskórnej ablacji substratu arytmii i implantacji kardiovertera-defibrylatora serca [4].

Weryfikacja objawów, które mogą być skutkiem zaburzeń rytmu serca

Omdlenia

Omdlenia (utruty przytomności) lub stany przedomdleniowe (zasłabnięcia, zawroty głowy itp.) są dość częstym problemem medycznym. Schematy postępowania diagnostycznego przywiązują dużą wagę do dokładnie przeprowadzonego badania wstępnego, obejmującego wywiad, badanie fizykalne oraz EKG. Wybór dalszych metod zależy m.in. od obecności choroby organicznej serca, dramaturgii przebiegu omdlenia (uraz), wykonywanej pracy zawodowej oraz wyników badań nieinwazyjnych.

Wskazania do wykonania TES istnieją, gdy:

- ocena wstępna nie wyjaśniła przyczyny omdlenia, sugerując powód arytmiczny,
- objawy nawracają lub był to epizod pojedynczy, lecz towarzyszył mu uraz, wypadek komunikacyjny, lub chory wykonuje szczególnie zawód (kierowca zawodowy, pilot, pracownik obsługi stacji wysokiego napięcia, osoba publiczna). Najczęściej na tym etapie badań wykonuje się też rejestrację EKG metodą Holtera, która zazwyczaj wyprzedza TES.

Badanie TES nie jest w stanie zastąpić inwazyjnej EPS, ze względu na brak możliwości oceny arytmii komorowych oraz niepełną ocenę przewodzenia przedsionkowo-komorowego.

Wskazania do wykonania inwazyjnego EPS u chorych z omdleniami istnieją, gdy:

Tabela 1

Wskazania do badania elektrofizjologicznego serca

Weryfikacja objawów, które mogą być skutkiem zaburzeń rytmu serca (omdlenia, kołatania serca)
Poszerzenie diagnostyki u osób z rozpoznaną arytmia
Ocena ryzyka nagłego zgonu i złośliwej arytmii komorowej w różnych chorobach serca
Ocena skutków stosowania leków antyarytmicznych
Kwalifikacja oraz ocena wyników zastosowania niefarmakologicznych metod leczenia arytmii

- obecna jest choroba organiczna serca (lub istotne jej podejrzenie),
- wcześniej przeprowadzona diagnostyka nieinwazyjna nie wyjaśniła przyczyny objawów [4, 5]. Dotyczy to w szczególności chorych po zawałe serca z rejestrowanymi późnymi potencjałami komorowymi lub z kardiomiopatią przerostową i obecnymi w badaniu holterowskim epizodami nieutralowanego częstoskurczu komorowego (nsVT).

Wskazania względne mogą istnieć także u osoby, u której nie stwierdzono choroby organicznej serca, gdy inne badania, a szczególnie test pochylenia, są nierozstrzygające. W takim wypadku decyzje powinny być podejmowane indywidualnie dla danego chorego.

Kołatania serca

Podstawą diagnostyki chorych z napadowymi kołataniem serca są różne systemy rejestracji EKG (rejestracja ciągła lub rejestracja zdarzeń, gdy objawy występują rzadko). Gdy metody te zawodzą, istnieją wskazania do wykonania TES. Należy jednak pamiętać, że ta forma badania elektrofizjologicznego pozwala na odtworzenie w pracowni jedynie tachyarytmii nadkomorowych. Zgodnie z wytycznymi ACC/AHA inwazyjne EPS jest uzasadnione tylko u chorych z udokumentowanym przez personel medyczny szybkim rytmem serca ($>150/\text{min}$), jeśli rejestracje EKG są nierozstrzygające oraz u chorych z kołataniem serca poprzedzającymi omdlenie [4]. Należy pamiętać, że czułość badania elektrofizjologicznego u osób z niewyjaśnionymi kołataniem serca jest niska oraz że niektóre arytmie wyzwalane w trakcie badania (migotanie i trzepotanie przedsionków lub komór) są dość niespecyficzne, a ich indukcja w czasie EPS zależy od stopnia agresywności użytego protokołu stymulacyjnego. Tymczasem częstoskurcz nawrotny węzłowy (AVNRT), częstoskurcz przedsionkowo-komorowy (AVRT) oraz monomorficzny utrwalony częstoskurcz komorowy (sVT) uważane są za trudne do wywołania, gdy nie są problemem klinicznym pacjenta.

Poszerzona diagnostyka u osób z rozpoznaną arytmia

Zaburzenia automatyzmu i przewodzenia

U chorych z rozpoznaną dysfunkcją węzła zatokowego, blokiem przedsionkowo-komorowym lub zaburzeniami przewodzenia śródkomorowego podstawowym badaniem pomocniczym jest EKG. Przewodzone w przeszłości w szerszym zakresie bada-

nia elektrofizjologiczne umożliwiły lepsze zrozumienie zaburzeń automatyzmu i przewodzenia w sercu oraz właściwą interpretację EKG.

TES jest badaniem pozwalającym na równie precyzyjną ocenę czynności węzła zatokowego, jak inwazyjne EPS [6]. Ze względu na brak możliwości rejestracji elektrogramu pęczka Hisa, TES pozwala jedynie na szacunkowe określenie sprawności przewodzenia przedsionkowo-komorowego poprzez pomiar tzw. punktu Wenckebacha.

Wskazania do TES u chorych z rozpoznaną dysfunkcją węzła zatokowego istnieją, gdy trzeba różnicować pomiędzy organicznymi i czynnościowymi zaburzeniami funkcji węzła zatokowego, wykonując powtórne badanie po farmakologicznym odnerwieniu serca atropiną i propranololem. TES należy także uznać za badanie uzasadnione i w wystarczającym stopniu zastępujące inwazyjne EPS, gdy potrzebna jest niepełna ocena przewodzenia przedsionkowo-komorowego (np. decyzja, czy wszczepić stymulator AAI lub DDD) lub zachodzi konieczność wykazania współistnienia tachyarytmii nadkomorowych.

Wskazania do wykonania EPS u chorych z zaburzeniami przewodzenia przedsionkowo-komorowego i/lub śródkomorowego istnieją rzadko. Inwazyjne EPS może być wyjątkowo uzasadnione (wskazania względne), gdy:

- potwierdzenie poziomu bloku przedsionkowo-komorowego II^o lub III^o jest nieodzowne dla dalszych decyzji terapeutycznych,
- u chorego z blokiem śródkomorowym, u którego nie występują objawy, stosowane jest leczenie farmakologiczne mogące nasilać wyjściowe zaburzenia przewodzenia [4].

Częstoskurcz z wąskimi zespołami QRS

Badania elektrofizjologiczne prowadzone w ostatnich latach pozwoliły określić mechanizmy częstoskurczów z wąskimi zespołami QRS. Na podstawie badania EKG oraz oceny wpływu nerwu błędnego na przebieg częstoskurczu można dość precyzyjnie rozpoznać rodzaj częstoskurczu nadkomorowego [1].

Wskazania do wykonania inwazyjnego EPS zgodnie z wytycznymi ACC/AHA w tej grupie chorych istnieją, gdy występują częste lub źle tolerowane epizody częstoskurczu nieodpowiadające w sposób zadowalający na stosowaną terapię, a EPS ma określić miejsce powstania, mechanizm arytmii oraz właściwości elektrofizjologiczne dróg uczestniczących w częstoskurczu, co będzie podstawą decyzji wyboru najwłaściwszej terapii farmakologicznej lub nefarmakologicznej [4].

Wiele z tych informacji uzyskuje się dzięki TES, stąd badanie to może pomóc przy kwalifikacji pacjentów do inwazyjnego EPS i leczenia niefarmakologicznego. U chorych, u których występują objawy, wymagających profilaktycznej terapii lekami antyarytmicznymi, TES pozwala ocenić także wpływ leku na funkcję węzła zatokowego i przewodzenie przedsionkowo-komorowe.

Częstoskurcz z szerokimi zespołami QRS

Częstoskurcz z szerokimi zespołami QRS jest najczęściej częstoskurczem komorowym, chociaż możliwe są inne mechanizmy, jak częstoskurcz nadkomorowy z aberracją przewodzenia śródkomorowego lub zstępujące przewodzenie drogą dodatkową w przebiegu częstoskurczu przedsionkowo-komorowego antydromowego bądź też trzepotania czy migotania przedsionków. Istnieją liczne kryteria pozwalające na różnicowanie tych postaci częstoskurczu z szerokimi zespołami QRS, które są wykorzystywane w analizie EKG.

Wskazania do wykonania EPS istnieją, gdy kryteria elektrokardiograficzne zawodzą, a równocześnie precyzyjne rozpoznanie mechanizmu i lokalizacji arytmii jest nieodzowne do stosowania dalszej prawidłowej opieki nad chorym [4, 7].

Niestety, TES ze względu na swoje ograniczenia techniczne nie może być badaniem rozstrzygającym. Inwazyjne EPS wykonywane w takich wypadkach obejmuje rejestrację potencjału pęczka Hisa, ewentualnie drogi dodatkowej, oraz różne odmiany stymulacji przedsionków i komór.

Ocena ryzyka nagłej śmierci sercowej i złośliwej arytmii komorowej w różnych chorobach serca

Wskazania do wykonania badania elektrofizjologicznego w celu określenia rokowania zostały ujęte w tabeli 2.

Zespół Wolffa-Parkinsona-White'a (WPW)

EPS pozwala określić zdolność przewodzenia i wartość refrakcji drogi dodatkowej oraz fizjologicznego układu przewodzącego, a także predyspozycje serca do występowania arytmii typowych dla zespołu WPW (częstoskurcz przedsionkowo-komorowy, migotanie przedsionków), co może być podstawą rokowania. Dla stratyfikacji zagrożenia osoby z zespołem WPW często wystarcza TES. Badanie to stwarza możliwość stymulacji przedsionka z sąsiedztwa drogi dodatkowej przy najczęstszych

jej lokalizacjach (lewostronna, tylnoprzegrodowa). Przyjmuje się, że chory należy do grupy zagrożonych nagłą śmiercią sercową, gdy refrakcja przewodzenia zstępującego drogi dodatkowej lub minimalny odstęp pomiędzy kolejnymi zespołami QRS z cechami pre-ekscytacji podczas migotania przedsionków są krótsze od 250 ms [8]. TES bywa wykonywane ze wskazań prognostycznych nawet u osób z zespołem WPW, u których nie występują objawy, gdy:

- w rodzinie stwierdzono przypadki nagłej śmierci sercowej,
- chory wykonuje szczególny zawód (pilot, kierowca zawodowy, górnik, pracownik obsługi stacji wysokiego napięcia itp.) lub jego upodobania rekreacyjne związane są z wyższym ryzykiem.

Inwazyjne EPS wykonywane jest najczęściej u chorych z zespołem WPW z objawami w oczekiwaniu, że badanie pozwoli określić rokowanie i ułatwi wybór leczenia [4].

Komorowe zaburzenia rytmu serca

Wprowadzenie w latach 70. programowanej stymulacji komór spowodowało przejściowy nadmierny entuzjizm dotyczący zastosowania tej metody w stratyfikacji zagrożenia chorych z utrwalonym częstoskurczem komorowym (sVT) lub migotaniem komór (VF). Obecnie wiadomo, że wartość rokownicza tego badania zależy od obecności choroby organicznej serca i jej rodzaju, stopnia uszkodzenia lewej komory serca, arytmii występującej u chorego spontanicznie oraz występowania różnych wskaźników zagrożenia, wyznaczanych najczęściej nieinwazyjnie.

Tabela 2

Wartość prognostyczna badania elektrofizjologicznego

Badanie uzasadnione

Złośliwa arytmia komorowa (utrwalony częstoskurcz komorowy lub migotanie komór)
— szczególnie u chorych po przebyłym zatrzymaniu krążenia

Zespół WPW — często wystarczające jest TES

Wskazanie kontrowersyjne

Arytmia komorowa potencjalnie złośliwa, gdy obecne są inne wskaźniki zagrożenia nagłą śmiercią sercową lub złośliwą arytmia komorową

Brak wskazań

Wrodzone i nabyte wydłużenie QT

TES jest badaniem bez wartości w tej kategorii wskazań do EPS. Natomiast niekwestionowane wskazania do wykonania inwazyjnego EPS istnieją u chorych, którzy:

- przebyli epizod zatrzymania krążenia bez ewidentnej odwracalnej przyczyny (istotnych zaburzeń jonowych, ostrego zawału serca z obecnym załamkiem Q, polekowego wydłużenia QT z *torsade de pointes*),
- przebyli epizod zatrzymania krążenia poza ostrą fazą zawału serca (> 48 h), niezależne od niedokrwienia serca.

Chorzy ci wymagają kompleksowej diagnostyki nieinwazyjnej i inwazyjnej, obejmującej m.in. koronarografię, lewo- i prawostronną wentrykulografię, czasem także biopsję serca.

W tej grupie pacjentów programowana stymulacja komór wywołuje różne tachyarytmie komorowe w 70–80% przypadków; w 35–50% jest to monomorficzny sVT, a w pozostałych — VF, polimorficzny VT lub nsVT. Do najtrudniejszych należy interpretacja wyniku EPS u chorych po przebyłym zatrzymaniu krążenia, gdy programowana stymulacja komór nie prowokuje komorowej tachyarytmii. Obecnie uważa się, że u osób z upośledzoną funkcją lewej komory, przy braku odwracalnej przyczyny arytmii (np. niedokrwienie), ujemny wynik EPS nie wyklucza utrzymującego się zagrożenia ponownym zatrzymaniem krążenia. Natomiast u osób z prawidłową, lub bliską prawidłowej, funkcją hemodynamiczną serca i przebyłym zatrzymaniem krążenia wtórnym do niedokrwienia negatywny wynik programowanej stymulacji komór przeprowadzonej po wdrożeniu terapii niedokrwienia (np. pomostowaniu tętnic wieńcowych) wskazuje, że chory przeszedł do grupy niskiego ryzyka. Znacznie trudniejsza jest interpretacja wyniku EPS u osób po przebyłym zatrzymaniu krążenia bez choroby organicznej serca [9–11].

Chorzy z arytmia komorową potencjalnie złośliwą stanowią grupę wysoce niejednorodną, z ryzykiem nagłego zgonu sercowego sięgającym od 0% do 20–30%. Czynniki różnicującymi są m.in.: rodzaj choroby serca, wartość frakcji wyrzutowej lewej komory, obecność późnych potencjałów komorowych, obniżonych wskaźników zmienności rytmu zatokowego czy zwiększonej dyspersji QT. Wydaje się, że EPS w wybranych populacjach może ułatwiać selekcję chorych o szczególnie wysokim stopniu zagrożenia. Najlepsza dokumentacja istnieje dla tzw. populacji MADIT [12]. W tej grupie chorych po przebyłym zawale serca, z frakcją wyrzutową lewej komory < 36%, wykrytym nsVT w rejestracji EKG

metodą Holtera, u których programowana stymulacja komór wywoływała utrwaloną tachyarytmie komorową, 2-letnia śmiertelność wynosiła około 30%. Natomiast u chorych z kardiomiopatią rozstrzeniową czy przerostową prognostyczna wartość EPS jest bardzo wątpliwa.

Ocena następstw stosowania leków antyarytmicznych

Badanie elektrofizjologiczne znajduje również zastosowanie w ocenie skuteczności oraz bezpieczeństwa stosowania leków antyarytmicznych [4]. Warunkiem nieodzownym wykorzystania tej metody jest możliwość odtworzenia arytmii w czasie programowanej stymulacji serca w badaniu wyjściowym (bez leku). Kontrolne EPS wykonuje się w okresie podawania ocenianego leku antyarytmicznego.

Ocena skuteczności leków antyarytmicznych

Arytmie nadkomorowe

Ten sposób postępowania u chorych z tachyarytmiami nadkomorowymi nie posiada dostatecznie określonych standardów. Nie opublikowano też dobrze udokumentowanych wyników terapii przewlekłej wykorzystującej tę metodę. Istnieje możliwość stosowania powtarzanych TES. Metodę zaleca się przede wszystkim u osób z częstoskurczem węzłowym nawrotnym lub przedsionkowo-komorowym oraz migotaniem przedsionków w przebiegu zespołu WPW, gdy planuje się u nich przewlekłe leczenie antyarytmiczne. W grupie wskazań kontrowersyjnych mieszczą się inne arytmie nadkomorowe, takie jak: nawrotny częstoskurcz w węzle zatokowym, częstoskurcz przedsionkowy oraz migotanie i trzepotanie przedsionków bez udziału dodatkowej drogi przewodzenia.

Arytmie komorowe

Powtarzana programowana stymulacja komór może być podstawą doboru leku antyarytmicznego u chorych z sVT lub przebyłym nagłym zatrzymaniem krążenia. Akceptowane najczęściej kryteria przewidywanej poprawy pod wpływem stosowanego leku zostały przedstawione w tabeli 3. Metoda zakłada, że spełnienie kryteriów poprawy pozwala przewidywać skuteczność leku w terapii długoterminowej. Próba wielośrodkowa ESVEM miała za zadanie ocenę porównawczą metody holterowskiej i elektrofizjologicznej doboru leku antyarytmicznego [13]. Stwierdzono, że posługując się metodą holterowską, łatwiej było znaleźć lek o przewidywanej

skuteczności. W czasie długoterminowej terapii okazało się, że efektywność obu metod była podobna i niestety dość ograniczona. Do zalet metody elektrofizjologicznej należy zaliczyć fakt, że służy również stratyfikacji chorych i arytmii, pozwala wykluczyć inne anomalie elektrofizjologiczne. Arytmie typu VT i VF są przeważnie odtwarzalne w czasie EPS, powtarzalność badania jest wysoka (80–90%), daje lepsze niż badanie holterowskie wyniki u osób z chorobą niedokrwienną serca, a u chorych przyjmujących leki antyarytmiczne dobraną metodą elektrofizjologiczną zauważalne jest niższe ryzyko nagłego zgonu. Wykonanie EPS jest nieodzowne, gdy planuje się w terminie późniejszym leczenie niefarmakologiczne. Lista wad przypisywanych tej metodzie jest także dość długa: badanie jest inwazyjne i droższe od holterowskiego, rzadziej przyczynia się do doboru leku przewidywanego jako skuteczny, ma ograniczoną zdolność oceny skuteczności amiodaronu, wykazuje gorsze rezultaty u osób z przebytym zatrzymaniem krążenia, bez choroby wieńcowej oraz u osób z dysfunkcją lewej komory.

Ocena proarytmicznego działania leków antyarytmicznych

Efekt proarytmiczny leków antyarytmicznych objawia się: działaniem depresyjnym na węzeł zatokowy lub przewodzenie przedsionkowo-komorowe, nasileniem aktualnie leczonej arytmii lub powstaniem nowej — szczególnie komorowej. Kontrolne EPS, także typu TES, wykonane w czasie leczenia antyarytmicznego pozwala ujawnić niekorzystny wpływ leku na automatyzm i przewodzenie. Tymczasem ocenie proarytmii komorowej może służyć programowana stymulacja komór. Niestety, kryteria rozpoznania tej proarytmii nie zostały jednoznacznie ustalone, a uwzględniają one: wywołanie arytmii przy użyciu mniej agresywnego protokołu stymulacyjnego, prowokację arytmii o wyższej niż wyjściowo częstości, mniej stabilnej hemodyna-

micznie, trudniejszej do przerwania, zmianę jej charakteru — np. z nieutrwalonej na utrwaloną, wywołanie nowych, dotąd niedokumentowanych u chorego tachyarytmii [14]. Wobec tych trudności interpretacyjnych bardzo rzadko izolowanym wskazaniem do inwazyjnego EPS jest próba wykrycia proarytmii komorowej.

Kwalifikacja oraz ocena skutków zastosowania niefarmakologicznych metod terapii

Przezkórna ablacja substratu arytmii

Inwazyjne EPS pozwala określić, najczęściej dość szczegółowo, mechanizm arytmii oraz ustalić lokalizację jej substratu. Z tego powodu jest nieodzownym wstępnym etapem przezkórnej ablacji ogniska odpowiedzialnego za arytmię [4]. Metoda ta stanowi również podstawę kontroli skuteczności ablacji. Bardziej szczegółowe dane znajdują się w podrozdziale dotyczącym ablacji.

Operacyjne leczenie zaburzeń rytmu serca

Podobnie jak w wypadku przezkórnej ablacji substratu arytmii, EPS stanowi nierozłączny element terapii chirurgicznej arytmii w postaci:

- przedoperacyjnego inwazyjnego EPS,
- badania śródoperacyjnego,
- kontroli odległej.

Implantowany kardiowerter-defibrylator serca (ICD)

Badanie elektrofizjologiczne jest również powszechnie wykonywane u chorych kwalifikowanych do wszczęcia ICD:

- wyjściowo przed implantacją,
- podczas zabiegu,
- przed wypisem chorego (sprawdzenie skuteczności zaprogramowania ICD),

Tabela 3

Kryteria elektrofizjologiczne przewidywanej skuteczności leku antyarytmicznego w leczeniu szybkich rytmów komorowych

Poprawa	Kryteria
Całkowita	Wyjściowo: wywołany utrwalony częstoskurcz komorowy Lek: bez arytmii
Częściowa	Wyjściowo: wywołany utrwalony częstoskurcz komorowy Lek: nadal wywoływana utrwalona tachyarytmia komorowa, ale: <ul style="list-style-type: none"> • częstoskurcz jest stabilny hemodynamicznie • częstość rytmu wynosi < 150/min lub cykl częstoskurczu wydłużył się o ≥ 100 ms

— podczas odległej obserwacji (gdy nastąpiła istotna zmiana przebiegu choroby lub terapii) [4, 15]. Kardiowertery-defibrylatory nowej generacji umożliwiają wykonanie EPS w sposób mało inwazyjny za pomocą wszczepionego urządzenia oraz programatora.

Podsumowanie

Na przestrzeni ostatnich lat wskazania do wykonania inwazyjnego badania elektrofizjologicznego uległy przewartościowaniu i zmianie. Główne wskazania istnieją u chorych, u których przewiduje się niefarmakologiczne leczenie arytmii (najczęściej

ablacji ogniska arytmii). W dalszej kolejności badanie to wykonuje się u osób diagnozowanych z powodu omdlenia (gdy obecna jest choroba organiczna serca), jeszcze rzadziej, aby dobrać lek antyarytmiczny czy dokonać stratyfikacji zagrożenia chorego.

Należy podkreślić, że w wielu przypadkach TES może zastąpić inwazyjne EPS. Dotyczy to:

- wstępnej diagnostyki chorych z omdleniami i kołataniem serca,
- poszerzonej diagnostyki chorych z dysfunkcją węzła zatokowego lub częstoskurczami nadkomorowymi,
- oceny rokowania u osób z zespołem WPW.

Piśmiennictwo

1. Fogoros R.N. *Electrophysiologic testing*. Blackwell Science, Cambridge 1995.
2. Anderson K.P., Mason J.M.: Clinical value of cardiac electrophysiological studies. W: *Cardiac electrophysiology. From cell to bedside*. W.B. Saunders Company, Filadelfia 1995, 1133–1150.
3. Sadowski Z. Wartość metody stymulacji przedsionków elektrodą przelykową w ocenie automatyzmu serca i przewodzenia w łączy przedsionkowo-komorowym. *Pol. Tyg. Lek.* 1979; 34: 1391–1397.
4. Zipes D.P., DiMarco J.P., Gillette P.C., Jackman W.M., Myerburg R.J., Rahimtoola S.H., Ritchie J.L., Cheitlin M.D., Garson A., Gibbons R.J., Lewis R.P., O'Rourke R.A., Ryan T.J., Schlant R.C. Guidelines for clinical intracardiac electrophysiological and catheter ablation procedures. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1995; 26: 555–573.
5. DiMarco J.P. Value and limitations of electrophysiological testing for syncope. *Cardiol. Clin.* 1997; 15: 219–232.
6. Trusz-Gluza M. Właściwości elektrofizjologiczne serca w zespole chorego węzła zatokowego. *Rozprawa habilitacyjna*. Śląska Akademia Medyczna, Katowice 1986.
7. Trusz-Gluza M., Bednarkiewicz Z., Krupienicz A., Kułakowski P., Lubiński A., Suwalski K., Wnuk-Wojnar A.M. Częstoskurcz komorowy: podziały, mechanizmy, sposoby rozpoznawania i postępowania. *ESS* 1994; 1: 6–12.
8. Pytkowski M. Wartość metod nieinwazyjnych i inwazyjnych dla oceny ryzyka nagłego zgonu sercowego u chorych z zespołem Wolffa-Parkinsona-White'a. W: *Nagła śmierć sercowa*. Via Medica, Gdańsk 1996: 145–157.
9. Garrat C.J. Who needs ventricular stimulation studies? *Br. Heart J.* 1994; 71: 307–310.
10. Reddy R.K., Poole J.E. Selection of drugs versus devices for ventricular tachycardia/ventricular fibrillation. *ACC Curr. J. Rev.* 1997; 6: 40–43.
11. Poole J.E., Mathisen T.L., Kudenchuk P.J. Long-term outcome in patients who survive out-of-hospital ventricular fibrillation and undergo electrophysiological studies: Evaluation by electrophysiological subgroups. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1990; 16: 657–665.
12. Moss A.J., Hall W.J., Cannom D.S., Daubert J.P., Higgins S.L., Klein H., Levine J.H., Saksena S., Waldo A.L., Wilber D., Brown M.W., Heo M. Improved survival with an implanted defibrillator in patients with coronary disease at high risk for ventricular arrhythmia. *N. Engl. J. Med.* 1996; 335: 1933–1940.
13. Mason J.W. for the Electrophysiologic Study Versus Electrocardiographic Monitoring Investigators: A comparison of electrophysiological testing with Holter monitoring to predict antiarrhythmic — drug efficacy for ventricular tachyarrhythmias. *N. Engl. J. Med.* 1993; 329: 445–451.
14. Poser R.F., Podrid P.J., Lombardi F., Lown B. Aggravation of arrhythmia induced by antiarrhythmic drugs during electrophysiological testing. *Am. Heart J.* 1985; 110: 9–15.
15. Böcker D., Block M., Borggrefe H., Breithardt G. Are electrophysiological studies needed before implantable cardioverter-defibrillator surgery? *Eur. Heart J.* 1997; 18: 548–551.