

- w angiotomografii komputerowej tętnic wieńcowych istotne zmiany należące do kategorii dużego ryzyka (choroba trójnaczyńniowa z proksymalnymi zwężeniami, zwężenie pnia lewej tętnicy wieńcowej, proksymalne zwężenie gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej).

Ryzyko pośrednie — śmiertelność roczna 1–3%:

- oceniony w teście wysiłkowym wskaźnik Duka 1–3%;
- w badaniach obrazowych obszar niedokrwienia 1–10% lub każde mniejsze niedokrwienie niespełniające kryteriów dużego ryzyka w rezonansie magnetycznym serca lub echokardiografii obciążeniowej;
- w angiotomografii komputerowej tętnic wieńcowych istotne zmiany w proksymalnych odcinkach

dużych tętnic wieńcowych, ale niespełniające kryteriów dużego ryzyka.

Ryzyko małe — śmiertelność roczna mniej niż 1%:

- oceniony w teście wysiłkowym wskaźnik Duka poniżej 3%;
- w badaniach obrazowych bez niedokrwienia;
- w angiotomografii komputerowej tętnic wieńcowych i prawidłowe naczynia lub obecność blaszek miażdżycowych niepowodujących zwężeń.

Sugerowane piśmiennictwo

1. Pasierski T. Dławica piersiowa stabilna. W: Szczeklik A., Tendera M. (red.). Kardiologia. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2009: 341–351.
2. Wytyczne postępowania w stabilnej dławicy piersiowej w 2013 roku. *Kardiol. Pol.* 2013; supl. X: 243–318 [dokonane za zgodą ESC tłumaczenie oryginalnego tekstu opublikowanego w *Eur. Heart J.* 2013; 27: 1341–1381].

KOSZYK II. PYTANIE 28

Skuteczność przezskórnej ablacji w poszczególnych zaburzeniach rytmu serca

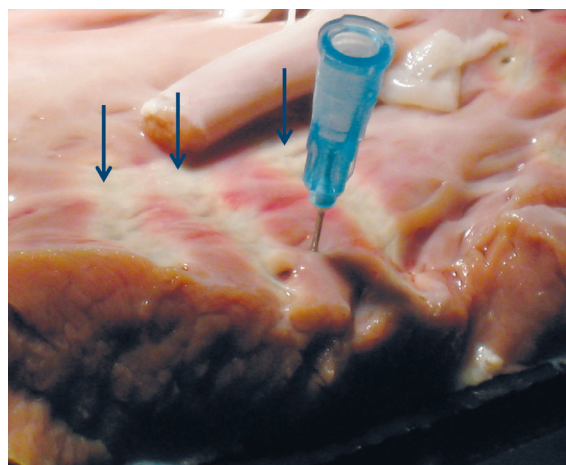
dr n. med. Marek Kiliszek

Klinika Kardiologii i Chorób Wewnętrznych Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie

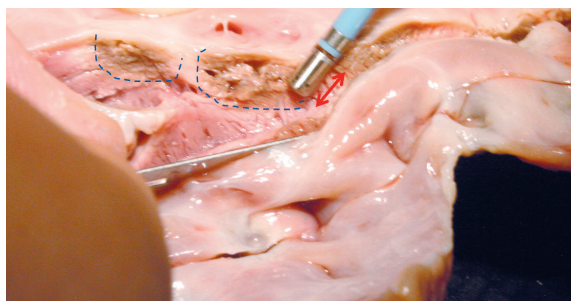
Ablacja RF to uszkodzenie tkanki za pomocą aplikacji prądu o częstotliwości radiowej (RF, *radiofrequency*). Aplikacja takiego prądu następuje poprzez metalową końcówkę elektrody ablacyjnej, przepływ prądu jest do elektrody odniesienia umieszczonej na skórze pacjenta. Rozpoczęcie aplikacji powoduje podgrzanie tkanki mięśnia sercowego do temperatury rzędu 80–90 °C. Około 90% energii dostarczanej do tkanki jest absorbowane w odległości do 1,5 mm. Głębsze uszkodzenia tkanek wynikają z przewodzenia ciepłego mięśnia sercowego. Dlatego, aby osiągnąć większą penetrację w głąb mięśnia sercowego, konieczny jest dłuższy czas aplikacji (1–2 min). Przykłady uszkodzenia tkanek *in vitro* za pomocą ablacji RF pokazano na rycinach 1 i 2.

W praktyce na skuteczność pojedynczej aplikacji mają wpływ między innymi rodzaj użytej elektrody, rodzaj uszkodzanej tkanki (i jej oporność), stopień chłodzenia elektrody przez krew (im większe

chłodzenie, tym lepszy efekt ablacji), faktyczny czas kontaktu elektrody z tkanką, siła nacisku na tkankę.



Rycina 1. Serce zwierzęce *in vitro*. Widoczne trzy linie aplikacyjne prądem o częstotliwości radiowej wykonane elektrodą ablacyjną (strzałki)



Rycina 2. Serce zwierzęce *in vitro*. Przekrój poprzeczny przez uszkodzenia wywołane aplikacją prądem o częstotliwości radiowej (granice uszkodzenia zaznaczono linią przerywaną). Końcówka elektrody ablacyjnej (czerwona strzałka) ma długość 3,5 mm

Z punktu widzenia skuteczności ablacji arytmie można podzielić na punktowe i linijne. Można też wyróżnić arytmie zależne wyłącznie od substratu elektrofizjologicznego (np. częstoskurcz węzłowy, arytmie związane z obecnością drogi dodatkowej) oraz te, w których inne czynniki mogą prowadzić do zaburzeń rytmu serca (np. migotanie przedsionków [AF, *atrial fibrillation*]).

Największą oczekiwaną skuteczność mają ablacje punktowe w arytmii zależnych wyłącznie od substratu elektrofizjologicznego, czyli ablacja w nawrotnym częstoskurczu węzłowym i w arytmii związanych z obecnością drogi dodatkowej. Oczekiwana skuteczność w tego typu procedurach waha się od 90% do 100%. Częstość nawrotów wynosi 2–5% [1].

W przypadku ekstrasystolii komorowej i częstoskurczu komorowego u osób bez choroby organicznej serca skuteczność oczekiwana będzie mniejsza z uwagi na to, że mięsień sercowy w lewej komorze ma grubość około 1 cm, przy epikardialnym położeniu źródła arytmii, dokładne zlokalizowanie i usunięcie podłoża może być trudne z dostępu endokardialnego. Jeżeli częstoskurcz wywodzi się z drogi odpływu prawej komory (RVOT, *right ventricular outflow tract*), skuteczność ablacji RF zwykle przekracza 80% [2]. W szczególnych przypadkach istnieje możliwość wykonania ablacji z dostępu epikardialnego (z nakłucia worka osierdziowego), ale tego typu zabieg jest trudniejszy i wiąże się z większym ryzykiem. W ogniskowym częstoskurczu przedsionkowym czy pojedynczej ekstrasystolii przedsionkowej u pacjentów bez choroby organicznej serca należałoby również oczekiwać skuteczności bliskiej 100%, ale w praktyce wynosi poniżej 90% [1]. Niższa skuteczność ablacji w arytmii ogniskowych

(przedsionkowych czy komorowych) jest również pochodną tego, że punkt wyjścia arytmii może być bardzo blisko ważnych struktur anatomicznych (pęczka Hisa czy tętnic wieńcowych), co może uniemożliwiać wykonanie skutecznego zabiegu bez narażania pacjenta na znaczne ryzyko powikłań.

Kolejną grupę stanowią ablacje linijne — ich skuteczność jest wysoka, ale wyraźnie mniejsza niż ablacji punktowych. Przykładem tutaj jest typowe trzepotanie przedsionków z oczekiwaną skutecznością na poziomie około 90% (jeśli chodzi o szczelność linii aplikacyjnej i nawroty typowego trzepotania przedsionków) [1].

Odrębną kategorią jest ablacja w AF. Skuteczność ablacji tej arytmii jest wyraźnie niższa, zależy od różnych czynników: formy arytmii (napadowe, przetrwałe, długotrwałe przetrwałe), wieku, chorób towarzyszących, parametrów echokardiograficznych (obecność choroby strukturalnej serca, wielkość lewego przedsionka). Migotanie przedsionków jest przykładem arytmii, której przyczyna nie zawsze jest wyłącznie elektrofizjologiczna (np. wada zastawkowa, nadczynność tarczycy), zatem walka z substratem elektrofizjologicznym może nie przynieść efektów. Przy dobrej kwalifikacji pacjentów należy oczekiwać skuteczności rocznej wynoszącej 75–80%, przy czym w długotrwałym przetrwałym AF (trwającym nieprzerwanie > rok) skuteczność będzie niższa [3]. Należy też zwrócić uwagę, że wielu pacjentów wymaga ponownych procedur (średnia liczba zabiegów na pacjenta w różnych ośrodkach w zależności od długości okresu obserwacji waha się między 1,2 a 2).

Jeszcze większy problem stanowią złożone komorowe zaburzenia rytmu serca u pacjentów z chorobą organiczną serca. Skuteczność zabiegu zależy od wielu czynników, niepowiązanych wprost z elektrofizjologią — w tym od stopnia uszkodzenia komór serca czy od etiologii tego uszkodzenia. Wiele zależy też od wiedzy operatora i doświadczenia ośrodka. Większość pacjentów poddawanych tego typu zabiegom ma wszczepiony kardiowerter-defibrylator (ICD, *implantable cardioverter defibrillator*), więc oczekuje się raczej zmniejszenia nasilenia arytmii (częstości występowania częstoskurczów) niż całkowitego jej usunięcia. Redukcję liczby napadów/intervencji ICD przekraczającą 75% obserwowano u prawie 70% chorych. Częstość nawrotów waha się od około 50% w pozawałowych częstoskurczach do nawet 80% w przypadku arytmii

Tabela 1. Skuteczność ablacji w poszczególnych arytmiiach

Arytmia	Oczekiwana skuteczność ablacji	Ryzyko nawrotów
Nawrotny częstoskurcz węzłowy	Bliska 100%	Do 5%
Arytmie związane z obecnością drogi dodatkowej	Bliska 100%	Do 5%
Ogniskowy częstoskurcz przedsionkowy	86%	8%
Trzepotanie przedsionków	90%	8–38%*
Pojedyncza ekstrasystolia komorowa/częstoskurcz komorowy, bez choroby organicznej serca	> 80%**	Do 5%**
Migotanie przedsionków	75–80%***	W zależności od formy arytmii, w pierwszym roku 40–60% po jednym zabiegu, w kolejnych latach — 5–7% rocznie
Częstoskurcz komorowy u pacjentów z chorobą organiczną serca	50–70%	50–80%

*Nawroty migotania przedsionków; **przy lokalizacji ogniska arytmii w drodze odpływu prawej komory — w innych lokalizacjach oczekiwana skuteczność będzie mniejsza; ***obserwacja 12–18 miesięcy

mogennej kardiomiopatii prawej komory [2]. Można oczekiwać, że w odpowiednio długim okresie obserwacji tego typu arytmie będą nawracać.

Podsumowanie skuteczności ablacji w poszczególnych zaburzeniach rytmu serca przedstawiono w tabeli 1.

Piśmiennictwo

1. Blomström-Lundqvist C., Scheinman M.M., Aliot E.M. i wsp. ACC/AHA/ESC Guidelines for the management of patients with supra-

- ventricular arrhythmias. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003; 42: 1493–1531.
2. Aliot E.M., Stevenson W.G., Almendral-Garrote J.M. i wsp. EHRA/HRS Expert Consensus on Catheter Ablation of Ventricular Arrhythmias Developed in a partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA), a Registered Branch of the European Society of Cardiology (ESC), and the Heart Rhythm Society (HRS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC) and the American Heart Association (AHA). *Heart Rhythm* 2009; 6: 886–933.
3. Cappato R., Calkins H., Chen S.A. i wsp. Updated Worldwide Survey on the Methods, Efficacy, and Safety of Catheter Ablation for Human Atrial Fibrillation. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2010; 3: 32–38.

KOSZYK I. PYTANIE 23

Test pochyleniowy — miejsce w diagnostyce kardiologicznej, zasady wykonywania

Ilek. Agnieszka Piątkowska

I Katedra i Klinika Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Wstęp

Test pochyleniowy (HUTT, *head-up tilt test*) jest wykonywany w celu wywołania reakcji neurokardiogennej w warunkach kontrolowanych u osób, u których podejrzewa się omdlenia odruchowe [1]. Wstępnego rozpoznana przyczyny omdlenia można dokonać już na podstawie oceny początkowej u 55–75% pacjentów (u 25% w przypadku osób starszych) [2]. W jej skład wchodzi dokładny wywiad, badanie przedmiotowe, pomiar ciśnienia tętniczego (RR)

w pozycji siedzącej i stojącej lub wykonanie próby ortostatycznej oraz badanie elektrokardiograficzne (EKG). W zależności od obrazu klinicznego i wyniku oceny wstępnej następnym badaniem może być:

- masaż zatok tętnic szyjnych u osoby powyżej 40. roku życia;
- badanie echokardiograficzne w przypadku podejrzenia lub wcześniejszego rozpoznania choroby organicznej serca;
- próba ortostatyczna i/lub HUTT;