

# Formowanie skrzeplin w trakcie przezskórnej ablacji prądem o wysokiej częstotliwości, oceniane za pomocą przezprzełykowego lub wewnątrzsercowego badania echokardiograficznego

## Thrombus formation during radiofrequency catheter ablation assessed by transesophageal or intracardiac echocardiography

Aleksander Maciąg, Hanna Szwed, Mariusz Pytkowski, Alicja Kraska, Maciej Sterliński, Agnieszka Jankowska, Ilona Kowalik i Dariusz Łuczak

II Klinika Choroby Wieńcowej Instytutu Kardiologii w Warszawie

### Abstract

**Background:** *Thromboembolic complications have been rarely reported after radiofrequency catheter ablation (RFCA). Early marker of this complications may be spontaneous contrast and thrombus formation recorded during transesophageal and intracardiac echocardiography (TEE and ICE).*

**Material and methods:** *There were reviewed group of 52 patients (27 women) aged 18–79 years (mean 50 years) with supraventricular arrhythmia qualified to radiofrequency catheter ablation. There were 11 patients with atrial flutter and/or fibrillation, 19 patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia (AVNRT), 18 patients with Wolff-Parkinson-White syndrome and 2 patients with atrial tachycardia. In 1 patient both Wolff-Parkinson-White syndrome and AVNRT were observed and in one patient AVNRT was observed along with atrial flutter. All patients underwent electrophysiological study and RFCA. TEE and ICE were performed during RF current application in the end stage of ablation. All patients received ASA before the procedure and for one month after, and the group of 23 patients (44%) additionally received unfractionated heparin. This group included 11 patients with left side pathways.*

**Results:** *Thrombus formation or spontaneous contrast were observed in 26 cases (50%). There was no relationship in occurrence of thrombi with age, gender, procedure duration. Additional use of heparin reduced the incidence of thrombosis (63% vs. 21%,  $p < 0.01$ ). No thromboembolic complications have been reported during follow up lasting 12 months. There was no serious complication of anticoagulation treatment.*

**Conclusions:** *Spontaneous contrast and thrombus formation has been observed frequently during radiofrequency catheter ablation, therefore the risk of thromboembolic complications is rare. Prophylactic use of heparin with antiplatelet agents might be suggested in ablation*

Adres do korespondencji: Lek. Aleksander Maciąg  
II Klinika Choroby Wieńcowej IK  
ul. Spartańska 1, 02–637 Warszawa  
tel./faks (0 22) 844 95 10, e-mail: [maciag\\_o@poczta.onet.pl](mailto:maciag_o@poczta.onet.pl)  
Nadesłano: 20.07.2005 r. Przyjęto do druku: 11.10.2005 r.  
Praca powstała z grantu KBN nr 4P05C 024 18.

*procedures. Transesophageal and intracardiac echocardiography might be successfully used during RFCA. These are preliminary results and more research is needed concerning this.* (Folia Cardiol. 2006; 13: 25–32)

## transesophageal and intracardiac echocardiography, radiofrequency catheter ablation, thromboembolic complications

### Wstęp

Ablacja przeczyniowa prądem o wysokiej częstotliwości (RFCA, *radiofrequency catheter ablation*) jest uznaną opcją terapeutyczną wykorzystywaną w leczeniu pacjentów z zaburzeniami rytmu serca. Obecnie skuteczność tej metody w przypadku arytmii nadkomorowych sięga 90%, a odsetek nawrotów wynosi ok. 5% [1–3]. Ciągłe zwiększanie zasobu wiedzy związanej z powstawaniem arytmii oraz rozwój technik ablacyjnych rokuje poprawę wyników zabiegu. Jak każda metoda inwazyjna RFCA nie jest wolna od ryzyka komplikacji. Odsetek powikłań sięga 5%, najgroźniejsze, zagrażające życiu, takie jak uszkodzenie struktur serca, zatorowość czy tamponada pojawiają się wyjątkowo rzadko (0,6% — rejestr amerykański, 0,7% — rejestr europejski) [1, 2]. W całej grupie badanej odsetek komplikacji zakrzepowo-zatorowych wyniósł 0,24–1,3% [4, 5].

W ośrodku autorów niniejszej pracy od 2000 r. przeprowadza się przezprzelykowe (TEE, *transesophageal echocardiography*) i wewnątrzsercowe (ICE, *intracardiac echocardiography*) badania echokardiograficzne w celu oceny struktur wewnątrzsercowych w trakcie zabiegów przezskórnej ablacji prądem o częstotliwości radiowej. U dużego odsetka pacjentów odnotowano zjawiska mogące wskazywać na powikłania zakrzepowo-zatorowe, takie jak kontrast samoistny i skrzepliny w jamach serca [6, 7], co zadecydowało o przeprowadzeniu prezentowanych badań.

Celem pracy była ocena częstości występowania zakrzepów w jamach serca w trakcie zabiegów RFCA za pomocą echokardiografii przezprzelykowej i wewnątrzsercowej. Próbowano również wyodrębnić grupy chorych z podwyższonym ryzykiem powikłań zatorowych.

### Materiał i metody

Zbadano 52 pacjentów (w tym 27 kobiet) w wieku 18–79 lat (śr.  $50 \pm 17$  lat) z nadkomorowymi zaburzeniami rytmu, zakwalifikowanych do zabiegów RFCA. U 19 osób stwierdzono napadowy nawrotny częstoskurcz węzłowy, u 18 zaburzenia rytmu

w przebiegu zespołu Wolffa-Parkinsona-White'a (WPW), u kolejnych 2 osób — częstoskurcz przedsionkowy oraz u 8 chorych trzepotanie przedsionków. Występowanie migotania przedsionków w 3 przypadkach spowodował zabieg RFCA, a u 7 pacjentów towarzyszyło innej arytmii. U 1 pacjenta stwierdzono zarówno zespół WPW, jak i napadowy częstoskurcz węzłowy, a u kolejnego chorego — napadowy częstoskurcz węzłowy i trzepotanie przedsionków. U 4 osób z tej grupy wcześniej przeprowadzono RFCA. Odcinkowe zaburzenia kurczliwości zależne od przebytego wcześniej zawału serca stwierdzono u 11 pacjentów (21%). Kliniczną i echokardiograficzną charakterystykę pacjentów przedstawiono w tabeli 1.

Badania przeprowadzono w sposób prospektywny. Uzyskano zgodę Terenowej Komisji Bioetycznej. W trakcie przygotowania do zabiegu RFCA

**Tabela 1.** Charakterystyka badanej grupy (n = 52)

**Table 1.** Description of the study group (n = 52)

Wiek (lata)	50,2 ± 14,8
Płeć (kobiety)	27 (52%)
Rozpoznanie:*	
Zespół Wolffa-Parkinsona-White'a	19 (37%)
Częstoskurcz węzłowy	21 (40%)
Trzepotanie przedsionków	9 (17%)
Migotanie przedsionków	10 (19%)
Częstoskurcz przedsionkowy	2 (4%)
Parametry echokardiograficzne:	
LVDD [cm]	5,04 ± 0,59
LAD [cm]	3,45 ± 0,62
Odcinkowe zaburzenia kurczliwości	11 (21%)
Niedomykalność mitralna	
brak/mała	40 (77%)
++	9 (17%)
+++	3 (6%)
Czas trwania zabiegu [min]	172 ± 62
Podanie heparyny	23 (44%)

\*Grupy nie są rozdzielne; LVDD (*left ventricular diastolic diameter*) — wymiar późnorozkurczowy lewej komory; LAD (*left atrial diameter*) — wymiar lewego przedsionka

u pacjentów wykonywano rutynowe badania biochemiczne, oceniano parametry krzepnięcia, elektrokardiogram spoczynkowy, badanie echokardiograficzne z powierzchni klatki piersiowej i badanie radiologiczne klatki piersiowej.

U wszystkich chorych, po uzyskaniu świadomej zgody pacjenta, wykonywano badanie elektrofizjologiczne i zabieg RFCA według przyjętego protokołu. Lekką sedację uzyskiwano, stosując dożylnie midazolam oraz fentanyl; w miejscu wkłucia dodatkowo użyto 1-procentowy roztwór lignokainy. Metodą nieinwazyjną monitorowano saturację krwi oraz ciśnienie tętnicze. Elektrody wprowadzano poprzez nakłucie żyły udowej, żyły odłokciowej, w części przypadków również żyły szyjnej wewnętrznej lub podobojczykowej. W celu uzyskania dostępu do lewej części serca, elektrodę wprowadzano wstecznie przez tętnicę udową i aortę lub z dostępu transseptalnego. Do zapisu EKG zewnętrznego i wewnątrzsercowego używano aparatu BARD EP. Wykonywano aplikacje generatorem prądu wysokiej częstotliwości w trybie temperaturowym generatorem Cordis Biosense Webster za pomocą elektrod ablacyjnych firm Bard oraz Medtronic. Wykonano ablację drogi dodatkowej u 19 chorych (w 11 przypadkach były to drogi lewostronne), zaś ablację drogi wolnoprzewodzącej węzła zatokowo-przedsionkowego u 21 pacjentów z częstoskurczem węzłowym. Zniszczono ognisko patologicznego automatyzmu w obrębie prawego przedsionka u kolejnych 2 osób. U 3 osób przeprowadzono ablację łącza przedsionkowo-komorowego z jednoczesnym wszczepieniem układu stymulującego u pacjentów z migotaniem przedsionków. Wykonano również ablację cieśni prawego przedsionka w przypadku trzepotania przedsionków u 9 chorych. U 2 pacjentów w trakcie jednego zabiegu usunięto dwa substraty arytmii.

### **Leczenie przeciwkrzepliwe**

U wszystkich pacjentów przed zabiegiem zastosowano kwas acetylosalicylowy w dawce 75 mg/d. Terapię kontynuowano przez miesiąc po zabiegu. Wyjątek stanowili chorzy, u których stwierdzono wskazania do przewlekłego leczenia pochodnymi dikumaryny. W początkowym okresie badań, zgodnie z przyjętymi zasadami, podawano dożylnie heparynę w dawce 5000 j. w przypadku ablacji lewostronnych dróg dodatkowych. Ponieważ w późniejszym okresie w ICE i TEE podczas zabiegów stwierdzano częste formowanie się skrzeplin, u wszystkich chorych po wprowadzeniu koszulek naczyniowych stosowano jednorazowe podanie heparyny w dawce 5000 j.

Badania echokardiograficzne przezprzełykowe i wewnątrzsercowe przeprowadzono po uzyskaniu świadomej zgody. Rejestracje przeprowadzono w trakcie aplikacji prądu o wysokiej częstotliwości.

### **Echokardiografia przezprzełykowa**

Głowicę do badań echokardiograficznych przezprzełykowych wprowadzano pod kontrolą wzroku po uprzednim znieczuleniu miejscowym ściany gardła roztworem 2-procentowej lignokainy w aerozolu i przy współpracy chorego. Rejestracje echokardiograficzne TEE wykonywano w typowych projekcjach zgodnie z przyjętymi standardami. Używano głowicy TEE wielopłaszczyznowej i aparatu Hewlett Packard Sonos 5500. Przeprowadzono 47 rejestracji TEE.

### **Echokardiografia wewnątrzsercowa**

Cewnik z głowicą ultrasonograficzną o grubości 9 F wprowadzano przez koszulkę prowadzącą z nakłucia żyły udowej do prawego przedsionka, a następnie wycofywano w trakcie rejestracji do żyły głównej dolnej. Rejestrację wykonywano aparatem ClearView firmy Boston Scientific. Badanie echokardiograficzne wewnątrzsercowe wykonywano u 5 pacjentów.

### **Obserwacja odległa**

Po przeprowadzeniu zabiegów ablacji wykonywano badanie elektrokardiograficzne i echokardiograficzne przezklatkowe po 24 godzinach oraz po 3 i 12 miesiącach. W badaniach echokardiograficznych zwracano szczególną uwagę na obecność powikłań, w tym objawów zatorowości płucnej. Oceniano występowanie zaburzeń rytmu oraz powikłań stosowanego leczenia. Obserwacja kliniczna trwała 12 miesięcy.

### **Analiza statystyczna**

Po zbadaniu charakterystyk rozkładu, w analizie statystycznej zastosowano test *t*-Studenta oraz  $\chi^2$  Pearsona z poprawką Yatesa.

### **Wyniki**

Formowanie skrzepliny lub kontrast samoistny odnotowano w 26 przypadkach (50%) w trakcie zabiegu RFCA. U żadnego pacjenta nie obserwowano zakrzepów w jamach serca przed procedurą. Nie wykazano zależności występowania zakrzepów od wieku pacjentów, płci, czasu trwania zabiegu ani parametrów echokardiograficznych, takich jak odcińkowe zaburzenia kurczliwości, wymiar lewej komory i lewego przedsionka czy obecność

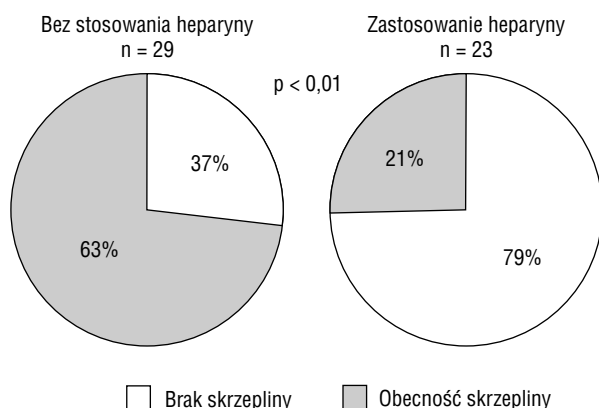
**Tabela 2.** Zależność występowania skrzeplin od różnych parametrów klinicznych**Table 2.** The occurrence of thrombus in relation to description of the study

	Brak skrzepliny (n = 26; 50%)	Obecność skrzepliny (n = 26; 50%)	p
Wiek (lata)	49,0 ± 17,0	51,5 ± 12,6	NS
Mężczyźni	16 (62%)	9 (35%)	NS
Czas trwania zabiegu [min]	173 ± 57	174 ± 67	NS
Odcinkowe zaburzenia kurczliwości	7 (27%)	4 (15%)	NS
Niedomykalność mitralna (+ + / + + +)	5 (19%)	7 (27%)	NS
Wymiar późnorozkurczowy lewej komory [cm]	5,18 ± 0,62	4,93 ± 0,53	NS
Wymiar lewego przedsionka [cm]	3,53 ± 0,66	3,38 ± 0,58	NS
Współwystępowanie migotania przedsionków	6 (23%)	4 (15%)	NS

niedomykalności mitralnej. Nie stwierdzono zależności występowania skrzeplin od współistnienia migotania przedsionków. Wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Podanie heparyny u 23 pacjentów w istotny sposób zmniejszyło ryzyko wystąpienia skrzeplin i kontrastu samoistnego z 63% do 21% (RR = 0,5) ( $p < 0,01$ ). Korzyść ta była wyraźniejsza u mężczyzn (RR = 0,61) niż u kobiet (RR = 0,39) (ryc. 1).

Analizując pojawienie się skrzeplin w zależności od rodzaju zaburzeń rytmu, wykazano ich częstsze występowanie wśród pacjentów poddanych ablacji z powodu częstoskurczów węzłowych (74%), u chorych z zespołem WPW stwierdzano je natomiast rzadziej (22%). Różnica była istotna statystycznie ( $p < 0,01$ ). Wynik ten mógł zależeć od obecności u osób z zespołem WPW 11 pacjentów z lewostronnymi drogami dodatkowymi wymagającymi stosowania heparyny.

**Rycina 1.** Zależność występowania skrzeplin i kontrastu samoistnego od podania heparyny**Figure 1.** Incidence of thrombi and spontaneous contrast in relation to heparin treatment

### Skuteczność zabiegów i nawroty

Zabiegi były skuteczne u wszystkich pacjentów. Nawrót arytmii odnotowano u 4 chorych. Ponowne zabiegi wykonano u 2 pacjentów, 1 osoba nie wyraziła zgody na przeprowadzenie kolejnego zabiegu RFCA, 1 pacjent z nawrotem częstoskurczu węzłowego oczekuje na powtórny zabieg (odroczone na prośbę chorego z przyczyn rodzinnych). Ostatecznie arytmia ustąpiła u 50 (96%) osób.

### Powikłania

W trakcie 12-miesięcznej obserwacji nie zanotowano powikłań zatorowych w badanej grupie. Nie obserwowano groźnych dla życia powikłań stosowanego leczenia przeciwkrzepliwego. U 1 chorego leczonego kwasem acetylosalicylowym po wkłuciu koszulki ICE wystąpił krwiak w lewej pachwinie (niewymagający dodatkowej terapii). W grupie otrzymującej zarówno kwas acetylosalicylowy, jak i heparynę u 1 chorego z lewostronną drogą dodatkową obserwowano krwiak w pachwinie po nakłuciu tętnicy udowej wymagający zastosowania jedynie leczenia zachowawczego. U kolejnej pacjentki z zespołem WPW, po ablacji drogi lewostronnej stwierdzono niewielką ilość płynu w jamie osierdzia. Wystąpienie płynu można wiązać z licznymi aplikacjami prądu o wysokiej częstotliwości.

### Dyskusja

Skrzepliny wewnątrzsercowe powstające w trakcie RFCA mogą być przyczyną powikłań zatorowych. Większość z nich dotyczy krążenia płucnego i wydaje się mieć charakter subkliniczny. Dowodem na istnienie takich następstw zabiegów RFCA dostarczają prace opisujące aktywację płytek,

czynników krzepnięcia (TAT, *trombin-antytrombin time*) oraz fibrynolizy (D-dimery). Aktywacja ta zależy zarówno od czasu trwania ablacji, obecności koszulek naczyniowych, jak i elektrod wewnętrzsercowych. Wykazano korzystny wpływ heparyny oraz leków przeciwplatekcyjnych na zahamowanie tego procesu [8–10].

W rekomendacjach Amerykańskiego Towarzystwa Elektrofizjologicznego [11] sugeruje się stosowanie leczenia przeciwkrzepliwego w trakcie ablacji wewnątrznaczyniowej u pacjentów, u których przeprowadzano zabiegi w obrębie lewego serca oraz z powodu częstoskurczów komorowych. Kwestii stosowania leków przeciwplatekcyjnych oraz heparyny dotychczas nie rozstrzygnięto w badaniach kontrolowanych. Wyniki badań obserwacyjnych sugerują różne protokoły stosowania takiego leczenia [1–4, 12–15] (tab. 3).

W przyjętym przez autorów niniejszej pracy sposobie postępowania obowiązywało zastosowanie kwasu acetylosalicylowego u każdego pacjenta poddanego zabiegom RFCA. Leczenie takie kontynuowano miesiąc po zabiegu, z wyjątkiem pacjentów, u których stwierdzono wskazania do przewlekłego leczenia pochodnymi dikumaryny. Ponadto chorzy poddawani zabiegom RFCA z dodatkowymi drogami położonymi lewostronnie otrzymywali heparynę w dawce jednorazowej 5000 j.

W trakcie przeprowadzanych badań dotyczących oceny przydatności TEE i ICE w czasie zabiegów RFCA niezwykle interesujące było stwierdzenie zaskakująco wysokiej częstotliwości występowania zakrzepów wewnątrzsercowych po aplikacji prądu o wysokiej częstotliwości. U żadnego pacjenta nie obserwowano zakrzepów w jamach serca przed ablacją. Ponieważ trudno jest odróżnić kontrast samoistny od słabo sformowanej skrzepliny, wszystkie przypadki kontrastu samoistnego kwalifikowano jako skrzepliny. Częste występowanie zakrzepów było powodem zmiany zasad przeprowadzania zabiegu i podawania profilaktycznie heparyny w dawce jednorazowej 5000 j. u wszystkich chorych, a nie jak zakładano przed wykonaniem projektu — jedynie chorym z dodatkowymi drogami położonymi lewostronnie. W sumie skrzepliny odnotowano u 26 (50%) osób, w tym u 19 pacjentów otrzymujących wyłącznie kwas acetylosalicylowy. Pomimo częstego obserwowania skrzeplin i kontrastu samoistnego związanych z przeprowadzaniem ablacji nie wykazano jawnych klinicznie powikłań zatorowych w okresie wczesnej i odległej obserwacji. W trakcie oceny echokardiograficznej nie stwierdzono również obecności objawów zatorowości płucnej. Zastosowanie heparyny u badanych chorych nie wiązało się z częstszym

występowaniem powikłań, co koresponduje z wynikami badań obserwacyjnych. Spostrzeżenia te sugerują celowość i bezpieczeństwo stosowania heparyny w trakcie wszystkich zabiegów RFCA.

Echokardiografię przezprzełykową stosuje się w kardiologii interwencyjnej w ocenie walwuloplastyki mitralnej, zamknięcia otworu w przegrodzie międzyprzedsionkowej lub międzykomorowej czy ablacji alkoholowej przegrody w kardiomiopatii przerostowej. Zastosowanie tego badania w trakcie RFCA nie jest powszechne. Zasadne wydaje się stosowanie TEE jako metody dostępnej w ośrodkach wykonujących RFCA, u chorych z istotnie zmienioną anatomią serca oraz w celu monitorowania ewentualnych powikłań [7, 16–19]. Zastosowanie w nielicznych ośrodkach echokardiografii wewnątrzsercowej pozwoliło z innej strony spojrzeć na elektrofizjologię. W badaniu własnym ocenę metodą ICE przeprowadzono wśród niewielkiej grupy pacjentów. Ze wstępnych obserwacji wynika, że uwidocznienie struktur wewnątrzsercowych oraz kontaktu elektrod ze ścianą serca jest dokładniejsze niż w TEE. Wprowadzenie cewnika z głowicą ultrasonograficzną wewnątrzsercową jest lepiej tolerowane przez pacjenta, nawet pomimo inwazyjności zabiegu [6, 20–25]. Umożliwia to długotrwałe monitorowanie procedury. Ograniczeniem tej metody pozostaje wysoki koszt oraz niedoskonałość techniczna zestawu, co utrudnia obrazowanie. Można przypuszczać, że przeszkody będą usunięte w trakcie rozwoju i doskonalenia się tej metody oraz poprzez jej upowszechnienie.

### Ograniczenia badania

W niewielkiej liczbie grupie badanej nie obserwowano powikłań zatorowych. Trudno więc określić znaczenie kliniczne obserwacji echokardiograficznych tworzenia się skrzeplin i kontrastu samoistnego. Sposób przeprowadzenia badania utrudnił losowe przydzielanie pacjentów do grup oraz analizę statystyczną. Dlatego też istnieje potrzeba potwierdzenia obserwacji w większej grupie chorych wraz z oceną laboratoryjną parametrów wykrzepiania i fibrynolizy (np. D-dimerów).

### Wnioski

Pomimo częstego tworzenia się skrzeplin oraz kontrastu samoistnego w trakcie przezskórnej ablacji prądem o częstotliwości radiowej nie obserwowano objawów klinicznych zatorowości obwodowej. Profilaktyczne zastosowanie heparyny wraz z lekami przeciwplatekcyjnymi wpływa na istotne zmniejszenie częstości występowania zakrzepów w jamach

**Tabela 3.** Zestawienie przedstawianych protokołów leczenia przeciwkrzepliwego i częstości komplikacji według publikacji**Table 3.** List of protocols for anticoagulation treatment and the frequency of complications according to publication date

<b>Autor</b>	<b>Komplikacje zakrzepowo-zatorowe</b>	<b>Antykoagulacja przy zabiegach w obrębie prawego serca</b>	<b>Antykoagulacja przy zabiegach w obrębie lewego serca</b>	<b>Uwagi</b>
Epstein M. i wsp. [15]	1,1%	Bez leczenia, kwas acetylosalicylowy, heparyna	Bez leczenia, kwas acetylosalicylowy, heparyna, kwas acetylosalicylowy i heparyna	Badanie wielośrodkowe, różne protokoły leczenia przeciwkrzepliwego w różnych ośrodkach
Haissaguerre M. i wsp. [14]	0,8%	Heparyna	Kwas acetylosalicylowy i heparyna	Kontynuacja leczenia heparyną frakcjonowaną do 5 dni po zabiegu
Fisher B. i wsp. [13]	0%	Kwas acetylosalicylowy		Badanie obejmujące pacjentów z trzepotaniem przedsionków, kontynuacja leczenia kwasem acetylosalicylowym przez 3 miesiące lub doustny antykoagulant, gdy istnieją wskazania
Scheinman M. i Huang S. [2]	0,73%	Bez leczenia, kwas acetylosalicylowy, pochodne dikumaryny	Bez leczenia, kwas acetylosalicylowy, pochodne dikumaryny	NASPE <i>Registry</i> , różne protokoły leczenia przeciwkrzepliwego w różnych ośrodkach, dane o leczeniu przeciwkrzepliwym tylko po ablacji przeskórnej prądem o wysokiej częstotliwości
Hindricks G. i wsp. [1]	1,3%	Bez leczenia, heparyna, pochodne dikumaryny	Bez leczenia, heparyna, pochodne dikumaryny	MERFS, rejestr wielośrodkowy, różne protokoły leczenia przeciwkrzepliwego w różnych ośrodkach, doustny antykoagulant włączony po zabiegu
Green T. i wsp. [12]	0,8%	Heparyna	Heparyna	
Chen S. i wsp. [3]	0,24%	Bez leczenia	Heparyna	
Zhou L. i wsp. [4]	0,6%	Bez leczenia	Bez leczenia, heparyna	
Thakur R. i wsp. [5]	2%	Kwas acetylosalicylowy	Kwas acetylosalicylowy, heparyna	

serca. Echokardiografia wewnątrzsercowa i przezprzelykowa mogą być przydatne w celu zwiększenia bezpieczeństwa pacjentów poddawanych zabie-

gom RFCA. Doniesienie ma charakter wstępny i konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań wśród większej liczby grupy chorych.

## Streszczenie

**Wstęp:** Występowanie powikłań zatorowych po przezskórnych zabiegach ablacji prądem o częstotliwości radiowej (RFCA) szacuje się na 0,4%. Objawem zapowiadającym te komplikacje mogą być kontrast samoistny i skrzepliny rejestrowane w badaniu echokardiograficznym przezprzelykowym (TEE) lub wewnątrzsercowym (ICE) w trakcie zabiegów RFCA.

**Materiał i metody:** Zbadano 52 pacjentów (27 kobiet) w wieku 18–79 lat (śr. 50 lat) z nadkomorowymi zaburzeniami rytmu zakwalifikowanych do zabiegów RFCA. U 11 pacjentów stwierdzono trzepotanie lub/i migotanie przedsionków, u 19 częstoskurcz węzłowy, u 18 zespół Wolffa-Parkinsona-White'a (WPW), u 2 częstoskurcz przedsionkowy, zaś u 1 pacjenta występował zarówno zespół WPW, jak i częstoskurcze węzłowe, a u kolejnego częstoskurcze węzłowe i trzepotanie przedsionków. U wszystkich chorych przeprowadzono zabieg RFCA. Podczas każdego zabiegu wykonywano TEE lub ICE. Oceny dokonywano bezpośrednio przed rozpoczęciem aplikacji prądu i po jej zakończeniu. Wszystkim pacjentom bezpośrednio przed zabiegiem podawano kwas acetylosalicylowy, a terapię kontynuowano przez kolejny miesiąc. Heparynę niefrakcjonowaną podawano po uzyskaniu dostępu naczyniowego 23 pacjentom (44%), w tym 11 osobom z lewostronnymi drogami dodatkowymi.

**Wyniki:** Formowanie skrzepliny lub kontrast samoistny odnotowano u 26 chorych (50%). Nie wykazano zależności występowania zakrzepów od wieku pacjentów, płci i czasu trwania zabiegu. Podanie heparyny w istotny sposób zmniejszyło występowanie skrzeplin lub kontrastu samoistnego z 63% do 21% ( $p < 0,01$ ). W trakcie 12-miesięcznej obserwacji w badanej grupie nie zanotowano powikłań zatorowych. Nie obserwowano istotnych powikłań stosowanego leczenia przeciwkrzepliwego.

**Wnioski:** Pomimo częstego tworzenia się skrzeplin oraz kontrastu samoistnego w trakcie RFCA nie obserwowano objawów klinicznych zatorowości obwodowej. Profilaktyczne zastosowanie heparyny wraz z lekami przeciwplatekowymi wpływa na istotne zmniejszenie częstości występowania zakrzepów w jamach serca. Echokardiografia wewnątrzsercowa i przezprzelykowa mogą być przydatne w celu zwiększenia bezpieczeństwa pacjentów poddawanych zabiegom RFCA. Doniesienie ma charakter wstępny i konieczne jest przeprowadzenie dodatkowych badań wśród większej liczby grupy chorych. (Folia Cardiol. 2006; 13: 25–32)

**echokardiografia wewnątrzsercowa i przezprzelykowa, przezskórna ablacja prądem o wysokiej częstotliwości, powikłania zakrzepowo-zatorowe**

## Piśmienictwo

1. Hindricks G. i wsp. The Multicentre European Radiofrequency Survey (MERFS): complication of radiofrequency catheter ablation of arrhythmias. Eur. Heart J. 1993; 14: 1644–1653.
2. Scheinman M., Huang S. The 1998 NASPE prospective catheter ablation registry. PACE 2000; 23: 1020–1028.
3. Chen S., Chiang C., Tai C. i wsp. Complications of diagnostic electrophysiologic studies and radiofrequency catheter ablation in patients with tachyarrhythmias: an eight-year survey of 3966 consecutive procedures in a tertiary referral center. Am. J. Cardiol. 1996; 77: 41–46.
4. Zhou L., Keane D., Reed G., Ruskin J. Thromboembolic complications of cardiac radiofrequency catheter ablation: a review of the reported incidence, pathogenesis and current research directions. J. Cardiovasc. Electrophysiol. 1999; 10: 611–620.

5. Thakur R., Klein G., Yee R., Zardini M. Embolic complications after radiofrequency catheter ablation. *Am. J. Cardiol.* 1994; 74: 278–279.
6. Chu E., Kalman J., Kwasman M. Intracardiac echocardiography during radiofrequency catheter ablation of cardiac arrhythmias in humans. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1994; 24: 1351–1357.
7. Tucker K., Curtis A., Murphy J. i wsp. Transesophageal echocardiographic guidance of transseptal left heart catheterization during radiofrequency ablation of left-sided accessory pathways in humans. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1996; 19: 272–281.
8. Lee D., Dorian P., Downar E. i wsp. Thrombogenicity of radiofrequency ablation procedures: what factors influence thrombin generation? *Europace* 2001; 3: 195–200.
9. Manolis A., Melita-Manolis H., Vassilikos V. i wsp. Thrombogenicity of radiofrequency lesions: results with serial D-Dimer determinations. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996; 28: 1257–1261.
10. Michelucci A., Antonucci E., Conti A. i wsp. Electrophysiologic procedures and activation of the hemostatic system. *Am. Heart J.* 1999; 138: 128–132.
11. Scheinman M., Calkins H., Gollette P. i wsp. NASPE policy statement on catheter ablation. *PACE* 2003; 26: 789–799.
12. Green T., Huang S., Wagshal A. i wsp. Cardiovascular complications after radiofrequency catheter ablation of supraventricular tachyarrhythmias. *Am. J. Cardiol.* 1994; 74: 615–616.
13. Fischer B., Haissaguerre M., Garrigues S. i wsp. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter in 80 patients. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1995; 25: 1365–1372.
14. Haissaguerre M., Gaita F., Marcus F., Clementy J. Radiofrequency catheter ablation of accessory pathways. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 1994; 5: 532–552.
15. Epstein M., Knapp L., Martindill M. i wsp. Embolic complications associated with radiofrequency catheter ablation. *Am. J. Cardiol.* 1996; 77: 655–658.
16. Hahn K., Gal R., Sarnoski J., Kubota J., Schmidt D., Bajwa T. Transesophageal echocardiographically guided atrial transseptal catheterization in patients with normal-sized atria: incidence of complications. *Clin. Cardiol.* 1995; 18: 217–220.
17. Kantoch M., Frost G., Robertson M. Use of transeophageal echocardiography in radiofrequency catheter ablation in children and adolescents. *Can. J. Cardiol.* 1998; 14: 519–523.
18. Goldman A., Irwin J., Glover M., Mick W. Transesophageal echocardiography to improve positioning of radiofrequency ablation catheters in left-sided Wolff-Parkinson-White syndrome. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1991; 14: 1245–1250.
19. Drant S., Klitzner T., Shannon K., Wetzel G., Williams R. Guidance of radiofrequency catheter ablation by transesophageal echocardiography in children with palliated single ventricle. *Am. J. Cardiol.* 1995; 76: 1311–1312.
20. Ren J., Schwartzman D., Callans D., Marchlinski F., Gottlieb C., Chaudhry F. Imaging technique and clinical utility for electrophysiologic procedures of lower frequency (9 MHz) intracardiac echocardiography. *Am. J. Cardiol.* 1998; 82: 1557–1560.
21. Fisher W., Pelini M., Bacon M. Adjunctive intracardiac echocardiography to guide slow pathway ablation in human atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Anatomical insights. Circulation* 1997; 96: 3021–3029.
22. Kalman J., Olgin J., Karch M. Cristal tachycardias: origin of right atrial tachycardias from the Crista Terminalis identified by intracardiac echocardiography. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 31: 451–459.
23. Callans D., Ren J., Schwartzman D., Gottlieb C., Chaudhry F., Marchlinski F. Narrowing of the superior vena cava-right atrium junction during radiofrequency catheter ablation for inappropriate sinus tachycardia: analysis with intracardiac echocardiography. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1999; 33: 1667–1670.
24. Szili-Torok T., Kimman G., Theuns D., Res J., Roelandt J., Jordaens L. Visualisation of intra-cardiac structures and radiofrequency lesions using intracardiac echocardiography. *Eur. J. Echocard.* 2003; 4: 17–22.
25. Mangrum J., Mounsey J., Kok L., DiMarco J., Haines D. Intracardiac echocardiography-guided anatomically based radiofrequency ablation of focal atrial fibrillation originating from pulmonary veins. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 12: 1964–1972.