

# Ablacje prądem o wysokiej częstotliwości w leczeniu częstoskurczów nawrotnych o złożonym podłożu anatomicznym

Jacek Majewski, Jacek Lelakowski, Jacek Szczepkowski, Barbara Małecka  
i Mieczysław Pasowicz

Klinika Elektrokardiologii Instytutu Kardiologii  
Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

## Radiofrequency catheter ablations in the treatment of reentrant tachycardias with complex anatomical basis

**Introduction:** *The presence of multiple accessory pathways (AP) or coexistence of AP and dual AV node physiology form a complex anatomical basis of reentrant tachycardias. The aim of the study was to evaluate the occurrence of reentrant tachycardias with complex anatomical basis in pts treated with RF ablation.*

**Material and methods:** *The study group consisted of 131 patients (46 M, 85 F), mean age 42.5 years (17–72 years) in whom RF ablation procedures were performed due to AVRT or AVNRT. Slow pathway (SP) ablations were performed using anatomical approach. Transseptal puncture, retrograde transaortic approach or coronary sinus approach were used for ablation of left-sided AP. Right-sided AP were ablated from right atrium. Noninducibility of tachycardia and absence of conduction over AP were the endpoints of successful procedure.*

**Results:** *A total number of 75 AP and 63 SP were ablated in the study population. Complex anatomical basis of tachycardias was found in 7 patients (5.3%). In 4 patients 2 AP were ablated (subgroup I); in 3 patients AP and SP were ablated during the same session (subgroup II). Total number of RF applications in subgroups I and II was 6–17 (mean 11.2) and fluoroscopy time was 19–46 min (mean 29 min). There were no procedure-related complications. There were no tachycardia recurrences during follow-up of 13–35 months (mean 27 months).*

**Conclusions:** *Complex anatomical basis of reentrant tachycardias was diagnosed in 5% of patients undergoing RF ablation of AVNRT or AVRT. RF ablation is effective in the treatment of reentrant tachycardias with complex anatomical basis. (Folia Cardiol. 2002; 9: 361–365)*

## RF ablation, accessory pathway, slow pathway

### Wstęp

Przezkórna ablacja prądem o wysokiej częstotliwości (RF, *radiofrequency*) jest uznaną metodą

w leczeniu częstoskurczów nawrotnych [1]. Istota zabiegu polega na zniszczeniu podłoża anatomicznego obiegu nawrotnego (*reentry*). W przypadku częstoskurczu węzłowego (AVNRT, *atrioventricular nodal reentrant tachycardia*) wykonuje się ablację ścieżki wolnej łączy przedsionkowo-komorowego (AV, *atrioventricular*), natomiast u chorych z zespołem preekscytacji i częstoskurczami przedsionkowo-komorowymi (AVRT, *atrioventricular reciprocating tachycardia*) leczenie polega na ablacji dodatkowego szlaku

Adres do korespondencji: Dr med. Jacek Majewski  
Klinika Elektrokardiologii CMUJ  
KSS im. Jana Pawła II  
ul. Prądnicka 80, 31–202 Kraków  
Nadesłano: 15.01.2002 r.    Przyjęto do druku: 22.04.2002 r.

przedsionkowo-komorowego. U niektórych chorych podczas badania elektrofizjologicznego stwierdza się występowanie złożonego podłoża anatomicznego dla zjawiska *reentry*, tzn. obecność mnogich dodatkowych szlaków przedsionkowo-komorowych (AP, *accessory pathway*) lub współwystępowanie AP i rozszczepionego przewodzenia w łączy AV. W konsekwencji u tego samego pacjenta mogą występować częstoskurcze nawrotne różnego typu [2, 3].

Celem pracy była ocena częstości częstoskurczów nawrotnych typu AVRT lub AVNRT o złożonym podłożu anatomicznym w grupie chorych poddanych zabiegom ablacji RF. Ponadto oceniano skuteczność doraźną oraz odległe efekty zabiegu.

### Materiał i metody

Badaniem objęto 131 chorych (46 mężczyzn, 85 kobiet) w wieku 17–72 lat (średnio 42,5 lat), u których w okresie od stycznia 1999 do grudnia 2001 roku wykonano zabiegi ablacji RF z powodu częstoskurczów nawrotnych AVRT lub AVNRT. U wszystkich pacjentów przed zabiegiem rejestrowano uporczywe napady częstoskurczu nadkomorowego, występujące mimo stosowania leków antyarytmicznych.

Inwazyjne badanie elektrofizjologiczne wykonywano po uzyskaniu zgody pacjenta. Elektrody diagnostyczne wprowadzano przez prawą żyłę udową i umieszczono pod kontrolą RTG w górnej części prawego przedsionka, w koniuszku prawej komory oraz w okolicy pęczka Hisa. W przypadku podejrzenia obecności utajonego szlaku dodatkowego wprowadzano również wielobiegunową elektrodę do zatoki wieńcowej. Następnie przeprowadzano programowaną stymulację przedsionków i komór. Oceniano czas refrakcji przedsionkowej i komorowej oraz przewodzenie przez węzeł przedsionkowo-komorowy lub szlak dodatkowy. Jeżeli w warunkach podstawowych nie wyzwalano częstoskurczu, podawano dożylnie 0,3–0,5 mg orcyprenaliny i powtarzano programowaną stymulację. Zgodnie z przyjętymi kryteriami [4] podwójne przewodzenie w łączy AV rozpoznawano, jeżeli w czasie programowanej stymulacji przedsionkowej rejestrowano skokowe wydłużenie czasu AH o minimum 50 ms po skróceniu sprzężenia dodatkowego impulsu przedsionkowego o 10 ms lub jeżeli podczas programowanej stymulacji komorowej skrócenie sprzężenia dodatkowego impulsu komorowego powodowało wydłużenie czasu przewodzenia wstecznego o minimum 50 ms — po wykluczeniu obecności szlaku dodatkowego.

Ablację RF drogi wolnej łączy AV wykonywano w czasie rytmu zatokowego, posługując się metodą anatomiczną [5]. Elektrodę ablacyjną ze standardową końcówką 4 mm umieszczono pod kontrolą RTG

w obszarze między ujściem zatoki wieńcowej a płatkami przegrodowym zastawki trójdzielnej, poszukując miejsca, w którym stosunek amplitud potencjału przedsionkowego do potencjału komorowego w zapisie wewnątrzsercowego elektrogramu wynosił 0,1–0,5. Generator RF programowano na maksymalną temperaturę 55°C i moc 40 W. Zabieg uznawano za skuteczny, jeżeli w testach kontrolnych w warunkach podstawowych i po podaniu orcyprenaliny *iv.* nie wywoływano AVNRT ani więcej niż jednego pobudzenia nawrotnego (echo). Ablację RF jawnego szlaku dodatkowego (cechy preekscytacji w EKG) wykonywano podczas rytmu zatokowego pod kontrolą RTG, poszukując miejsca, w którym lokalny potencjał depolaryzacji komór rejestrowany z elektrody ablacyjnej wyprzedzał falę delta w powierzchniowym zapisie EKG o ponad 10 ms. Mapowanie szlaku utajonego (przewodzącego wyłącznie wstecznie) wykonywano podczas stymulacji komór lub w czasie AVRT, poszukując miejsca o najwcześniejszej wstecznej aktywacji przedsionków. Generator RF programowano maksymalnie na temperaturę 65°C. Zabieg uznawano za skuteczny, gdy uzyskano zablokowanie przewodzenia w AP oraz nie wywoływano częstoskurczu w warunkach podstawowych i po podaniu orcyprenaliny *iv.* Ablację szlaków lewostronnych wykonywano od strony lewego przedsionka (po wykonaniu punkcji transseptalnej) lub od strony lewej komory (dostęp przez tętnicę udową i aortę), a w przypadku szlaków tylnoprzegrodowych także z dostępu przez zatokę wieńcową [6]. Ablację szlaków prawostronnych przeprowadzano od strony prawego przedsionka. Dokładną lokalizację AP określano na podstawie miejsca skutecznej ablacji [7].

### Wyniki

W badanej grupie wykonano łącznie ablację RF 75 dodatkowych szlaków przedsionkowo-komorowych oraz 63 dróg wolnych węzła przedsionkowo-komorowego. U 7 chorych (5,3%, 5 mężczyzn, 2 kobiety) wykonano ablację więcej niż jednego substratu anatomicznego arytmii. U 4 pacjentów była to ablacja dwóch szlaków dodatkowych — podgrupa I. U 3 osób wykonano ablację szlaku dodatkowego oraz ścieżki wolnej łączy AV — podgrupa II (tab. 1).

W podgrupie I u wszystkich pacjentów przed wykonaniem zabiegu wywoływano częstoskurcz typu AVRT. Po wykonaniu ablacji AP w testach kontrolnych ujawniano przewodzenie drugą AP o innej lokalizacji i indukowano AVRT. U wszystkich chorych wykonano skuteczną ablację drugiej AP.

W podgrupie II u wszystkich pacjentów przed wykonaniem ablacji wywoływano ortodromowy czę-

**Tabela 1.** Lokalizacja dodatkowych szlaków przedsionkowo-komorowych oraz technika dostępu w czasie ablacji w podgrupie I i II**Table 1.** Locations of accessory pathways and ablation approaches in subgroup I and II

Lp.	Lokalizacja AP	Dostęp w czasie ablacji
<b>Podgrupa I</b>		
1.	1. LL 2. LPS conc.	1. Wsteczny aortalny 2. CS
2.	1. LPS conc. 2. LL conc.	1. CS 2. Transseptal
3.	1. LL conc. 2. LP conc.	1. Transseptal 2. Transseptal
4.	1. LL 2. LP conc.	1. Transseptal 2. Transseptal
<b>Podgrupa II</b>		
1.	LL conc.	Transseptal
2.	LL	Transseptal
3.	RPS	RA

LL (*left lateral*) — lewostronny boczny, LPS (*left posteroseptal*) — lewostronny tylnoprzegrodowy, LP (*left posterior*) — lewostronny tylny, conc. (*concealed accessory pathway*) — szlak przewodzący wyłącznie w kierunku wstecznym, CS (*coronary sinus approach*) — dostęp od zatoki wieńcowej, transseptal (*transseptal puncture*) — punkcja przegrody międzyprzedsionkowej, RPS (*right posteroseptal*) — prawostronny tylnoprzegrodowy, RA (*right atrium*) — prawy przedsionek

stoskurcz o typie AVRT z udziałem AP. U 2 chorych stwierdzano cechy podwójnego przewodzenia w łączy AV przed ablacją AP, a u 1 osoby czas refrakcji AP był krótszy niż refrakcja szybkiej drogi węzłowej, co uniemożliwiało rozpoznanie rozszczepienia łączy przed ablacją AP. Po skutecznej ablacji AP u wszystkich pacjentów w podgrupie II indukowano typowy AVNRT, a następnie wykonano skuteczną ablację wolnej drogi węzłowej.

Liczba aplikacji RF w podgrupach I i II wynosiła średnio 11,2 (6–17), czas skopii-RTG — średnio 29 min (19–46 min). Nie stwierdzono powikłań zabiegu. W czasie średnio 27-miesięcznej (13–35 miesięcy) obserwacji po zabiegu u żadnego pacjenta nie wystąpił napad częstoskurczu. Żaden chory nie przyjmuje leków antyarytmicznych.

## Dyskusja

W badanej grupie pacjentów poddawanych zabiegom ablacji RF złożone podłoże anatomiczne częstoskurczów występowało u 5,3%. U wszystkich tych chorych po ablacji AP wykonano skuteczny zabieg ablacji drugiego szlaku dodatkowego (podgrupa I) lub drogi wolnej łączy AV (podgrupa II). U pacjentów z podgrupy I po ablacji AP ujawniła się obecność drugiego szlaku, przewodzącego tylko

w kierunku wstecznym i stanowiącego podłoże częstoskurczu ortodromowego. W piśmiennictwie występowanie mnogich dróg przewodzenia opisywano u 3–20% pacjentów z zespołem preekscytacji [1, 7–9]. Najczęściej opisywanym skojarzeniem jest obecność szlaków o lokalizacji prawostronnej tylnoprzegrodowej i bocznej. Zjawisko częstszego występowania mnogich szlaków prawostronnych niektórzy autorzy tłumaczą mniej zwartą budową anatomiczną pierścienia włóknistego zastawki trójdzielnej w porównaniu z ujściem mitralnym [9]. Autorzy niniejszej pracy u wszystkich chorych z podgrupy I stwierdzili obecność szlaku lewostronnego bocznego. Dodatkowo u 2 pacjentów występował szlak lewostronny tylnoprzegrodowy, a u 2 pozostałych — lewostronny tylny.

W podgrupie I i II wykonano łącznie ablację 11 dróg dodatkowych. Najczęściej stwierdzaną lokalizacją było położenie lewostronne boczne — 6 AP (54,5%). Jest to najczęstsza lokalizacja pojedynczego szlaku dodatkowego opisywana w piśmiennictwie [1, 7, 8].

W podgrupie II po skutecznej ablacji AP wywoływano typowy nawrotny częstoskurcz węzłowy. Następnie wykonano skuteczną ablację drogi wolnej łączy AV. U chorych z zespołem Wolffa, Parkinsona i White'a podwójne przewodzenie w łączy AV stwierdza się, według różnych autorów, w około 10–60% przypadków [8, 10–12]. Mimo to najczęstszym typem tachykardii w tej grupie jest AVRT, a częstoskurcz węzłowy występuje bardzo rzadko, tylko u około 4,5% pacjentów [8].

Wyzwolenie AVNRT w testach kontrolnych po skutecznej ablacji drogi dodatkowej jest czynnikiem ryzyka nawrotu arytmii i stanowi wskazanie do wykonania ablacji wolnej drogi węzłowej w ramach tej samej procedury [11].

Należy zwrócić uwagę na znaczenie dokładnego badania elektrofizjologicznego po skutecznej ablacji AP. Wykrycie podwójnego przewodzenia w łączy AV oraz wywołanie AVNRT lub ujawnienie drugiego szlaku dodatkowego i indukcja AVRT umożliwiają wykonanie ablacji RF i usunięcie złożonego podłoża częstoskurczów w ramach jednego zabiegu. Jak wykazują uzyskane przez autorów wyniki, takie postępowanie skutecznie zabezpiecza przed nawrotami arytmii w dłuższej obserwacji.

## Wnioski

1. Złożone podłoże anatomiczne częstoskurczów nawrotnych rozpoznano u 5% pacjentów poddawanych zabiegom ablacji RF z powodu AVNRT lub AVRT.
2. Ablacja RF jest skuteczną metodą leczenia częstoskurczów nawrotnych o złożonym podłożu anatomicznym.

## Streszczenie

### Ablacje częstoskurczów nawrotnych

**Wstęp:** Występowanie mnogich szlaków dodatkowych lub obecność szlaku dodatkowego (AP) i podwójnego przewodzenia w łączy przedsionkowo-komorowym (AV) stanowią złożone podłoże anatomiczne częstoskurczów nawrotnych. Celem pracy była ocena występowania częstoskurczów nawrotnych o złożonym podłożu anatomicznym w grupie chorych poddanych zabiegom ablacji prądem o wysokiej częstotliwości (RF). Oceniano również skuteczność doraźną oraz odległe efekty zabiegu.

**Materiał i metody:** Badaniem objęto 131 chorych (46 M, 85 K) w wieku 17–72 lat (średnio 42,5 lat), u których wykonano ablację RF z powodu częstoskurczów nawrotnych AVRT lub AVNRT. Ablację RF drogi wolnej (SP) łączy AV wykonywano, postępując się metodą anatomiczną. Ablacje AP o położeniu lewostronnym wykonywano z dostępu od strony lewego przedsionka (punkcja transseptalna), lewej komory (dojście przeaortalne) lub zatoki wieńcowej. Prawostronne AP poddawano ablacji od strony prawego przedsionka. Zabieg uznawano za skuteczny, jeżeli w testach kontrolnych po ablacji nie wywoływano częstoskurczu nawrotnego i nie stwierdzano przewodzenia przez AP.

**Wyniki:** W badanej grupie wykonano ablację 75 AP oraz 63 SP. U 7 osób (5,3%) stwierdzono złożone podłoże anatomiczne częstoskurczu. U 4 pacjentów wykonano ablację 2 AP (podgrupa I), a u 3 chorych — ablację AP i SP (podgrupa II). Liczba aplikacji RF w podgrupie I i II wynosiła 6–17 (średnio 11,2), czas skopii-RTG — 19–46 min (średnio 29 min). Nie stwierdzono powikłań zabiegu. W czasie obserwacji trwającej 13–35 miesięcy (średnio 27-miesiący) u żadnego pacjenta nie wystąpił napad częstoskurczu.

**Wnioski:** Złożone podłoże anatomiczne częstoskurczów nawrotnych rozpoznano u 5% pacjentów poddanych zabiegom ablacji RF z powodu AVNRT lub AVRT. Ablacja RF jest skuteczną metodą leczenia częstoskurczów nawrotnych o złożonym podłożu anatomicznym. (Folia Cardiol. 2002; 9: 361–365)

**ablacja prądem o wysokiej częstotliwości, szlak dodatkowy, ścieżka wolna**

## Piśmiennictwo

1. Scheinman M.M., Huang S. The 1998 NASPE prospective catheter ablation registry. PACE 2000; 23: 1020–1028.
2. Majewski J., Szczepkowski J., Lelakowski J. Ablacja RF szlaku dodatkowego oraz modyfikacja łączy przedsionkowo-komorowego w uporczywych częstoskurczach wymagających kardiowersji elektrycznej. Kardiol. Pol. 2000; 52: 302–304.
3. Walczak F., Koźluk E., Rembelska H. i wsp. Przeskórna ablacja prądem częstotliwości radiowej dwóch szlaków dodatkowych u pacjenta z nawracającym częstoskurczem przedsionkowo-komorowym wymagającym elektrowersji. Kardiol. Pol. 1994; 40: 495–497.
4. Zardini M., Leitch J.W., Guiraudon G.M., Klein GJ., Yee R. Atrioventricular nodal reentry and dual atrioventricular node physiology in patients undergoing accessory pathway ablation. Am. J. Cardiol. 1990; 66: 1388–1389.
5. Kottkamp H., Hindricks G., Borggrefe M., Breithardt G. Radiofrequency catheter ablation of the anterosuperior and posteroinferior atrial approaches to the AV node for treatment of AV nodal reentrant tachycardia: techniques for selective ablation of fast and slow AV node pathways. J. Cardiovasc. Electrophysiol. 1997; 8: 451–468.
6. Dhala A.A., Deshpande S.S., Bremner S., Hempe S., Sra J.S., Blanck Z. Transcatheter ablation of posteroseptal accessory pathways using a venous approach and radiofrequency energy. Circulation 1994; 90: 1799–1810.
7. Fenelon G., Antunes E., Simonis F. i wsp. Radiofrequency catheter ablation of atrioventricular accessory pathways: experience in 179 patients. Acta Cardiol. 1994; 69: 233–240.
8. Chen Y., Chen S.A., Chiang C. i wsp. Dual AV node pathway physiology in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome. Int. J. Cardiol. 1996; 56: 275–281.

9. Yee R., Klein G.J., Prystowsky E. The Wolff-Parkinson-White syndrome and related variants. W: Zipes D.P., Jalife J. red. Cardiac electrophysiology. From cell to bedside. W.B. Saunders Company, Philadelphia 2000; 845–859.
10. Sung R.J., Styperek J.L. Electrophysiologic identification of dual atrioventricular nodal pathway conduction in patients with reciprocating tachycardia using anomalous bypass tracts. *Circulation* 1979; 60: 1464–1469.
11. Reyes W., Milstein S., Dunnigan A., Benditt DG., Kriett J., Pineda E. Indications for modification of coexisting dual atrioventricular node pathways in patients undergoing surgical ablation of accessory atrioventricular connections. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1991; 17: 1561–1567.
12. Moulton K., Wang X., Xu Y. i wsp. High incidence of dual AV nodal pathway physiology in patients undergoing radiofrequency ablation of accessory pathways. *Circulation* 1990; 82: III-319 (streszczenie).