

Całkowicie torakoskopowa chirurgiczna ablacja izolowanego migotania przedsionków metodą mikrofalową – pierwsze polskie doświadczenia



Totally endoscopic, minimally invasive, surgical treatment of atrial fibrillation – preliminary results

Tomasz Hrapkowicz¹, Gianluigi Bisleri², Krzysztof Kubacki¹, Michał O. Zembala¹, Jerzy Foremny¹, Roman Przybylski¹, Adam Sokal¹, Ewa Kucewicz¹, Paweł Nadziakiewicz¹, Zbigniew Kalarus¹, Marian Zembala¹

¹Klinika Kardiologii i Transplantologii, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

²Division of Cardiac Surgery, University of Brescia Medical School, Brescia, Italy

Kardiologia i Torakochirurgia Polska 2007; 4 (4): 360–365

Streszczenie

Wstęp: Migotanie przedsionków (AF) jest najczęściej występującym zaburzeniem rytmu serca. Leczenie farmakologiczne, podobnie jak intensywnie rozwijające się metody przezskórnej ablacji, wciąż nie zapewniają trwałego wyleczenia AF. Jednocześnie metody chirurgiczne oferujące najlepsze wyniki leczenia mają ograniczone zastosowanie ze względu na rozległość zabiegu. Całkowicie torakoskopowa izolacja żył płucnych jest nową, mało inwazyjną metodą leczenia izolowanego AF. Niniejsza praca opisuje zastosowanie tej metody po raz pierwszy w Polsce. Przedstawiono w niej jednocześnie analizę wstępnych wyników leczenia.

Cel pracy: Celem naszej pracy była wstępna ocena bezpieczeństwa i skuteczności chirurgicznej, w pełni torakoskopowej ablacji AF u pacjentów z izolowanym migotaniem przedsionków przy zastosowaniu metody mikrofalowej.

Materiał i metody: Do zabiegu zakwalifikowano 9 pacjentów w wieku 37–64 lat (K=3; M=6). Dziewięcioro pacjentów cierpiało z powodu napadowego AF, 4 przetrwałego i 3 utrwalonego AF. Średni okres trwania AF wynosił 58,8±29,3 miesiąca. Izolację żył płucnych wykonano, stosując technikę mikrofalowej ablacji (Flex 10 Antenna), wykorzystując technikę endoskopową.

Wyniki: W trakcie zabiegów operacyjnych nie wystąpiły istotne powikłania reoperacji z powodu krwawienia. W obserwacji szpitalnej u 4 pacjentów występowały okresowe, krótkotrwałe napady migotania przedsionków, które opanowano farmakologicznie. U jednego pacjenta pojawiło się trzepotanie przedsionków. Średni czas pobytu na oddziale kardiologii wyniósł 4,7 dnia. W dalszej obserwacji szpitalnej, która wyniosła 56–392±217 dni rytm zatokowy utrzymywał się u 7 (77,7%) pacjentów.

Abstract

Background: Atrial fibrillation (AF) is a life-threatening arrhythmia that carries a high risk of thromboembolic complications. Moreover it is the most commonly occurring heart rhythm disorder. Surgical treatment of AF has become technically simpler and safer, and with recent advances in minimally invasive cardiac surgery, less traumatic. Following article describes the initial report on use of the minimally invasive, totally endoscopic, surgical treatment of lone AF.

Aim: Safety and feasibility of minimally invasive, totally endoscopic, surgical treatment of lone AF was the primary aim of the study. Early results, evaluated as freedom from AF, were used as a secondary aim of the study

Material and methods: 9 patients (pts) were included in the study (F=3; M=6, age range 37-64) with paroxysmal (n=4) persistent (n=3) and permanent (n=2) AF. Mean duration of AF was 58,8±29,3 months. Endoscopic instruments were introduced into the left pleural space via ports positioned as depicted on Fig. 1. Pericardium was opened longitudinally, 2 cm above the left phrenic nerve (Fig. 2) Transverse and oblique sinuses were then accessed, and Flex 10 Antenna (Guidant, Afix, Fremont, CA) was used to create a “box-like” lesion around pulmonary veins (Fig. 6) A microwave energy was used to create non-conducting lesions with standardized settings (60 Watts, 90 seconds). Pericardium was subsequently closed with single monofilament stiches, and pleural suction was applied.

Results: There were no complications during or following the procedure. However, one female patient had to have sternotomy, due to technical difficulties in positioning Flex 10 antenna. On discharge 7 pts had the sinus rhythm, however in 3 of them electrical cardioversion had to be performed prior to discharge. One patient experienced 3rd degree AV block, and was equ-

Adres do korespondencji: dr n. med. Tomasz Hrapkowicz, Oddział Kliniczny Kardiologii ŚUM, Śląskie Centrum Chorób Serca, ul. Szpitalna 2, 41-800 Zabrze, tel. +48 32 278 43 34, faks +48 32 271 52 66, e-mail: hrapcio@poczta.onet.pl

Wnioski: Całkowicie torakoskopowe, mało inwazyjne, chirurgiczne leczenie izolowanego AF jest metodą bezpieczną, o dużej skuteczności we wczesnym okresie obserwacji. Konieczne są jednak dalsze badania na większej grupie chorych, które określą długoterminową skuteczność tej metody leczenia AF.

Słowa kluczowe: migotanie przedsionków, chirurgiczna ablacja, mało inwazyjne leczenie chirurgiczne.

ipped with a pacemaker. However AV block resolved 5 days later, alleviating the need for constant AV stimulation. Four pts experienced brief episodes of AF, which resolved shortly after pharmacologic treatment. Moreover 1 pt had an episode of atrial flutter. Mean hospital stay was 4.7 days. Long term follow-up (56-392±217) indicates that 7 (77.7%) pts remain on sinus rhythm.

Despite of the growing success of the percutaneous treatment of AF, surgical ablations offer the most precise and effective solutions. However, surgical options for lone AF were severely limited by the extend of sternal approach. Totally endoscopic, minimally invasive, surgical treatment of AF is safe and feasible, and offers promising early and mid-term results. Yet, long-term results need to be sought.

Key words: atrial fibrillation, surgical ablation, minimally invasive cardiac surgery.

Wstęp

Migotanie przedsionków jest najczęściej występującym zaburzeniem rytmu serca. Schorzenie to występuje u ponad 4,5 mln osób w Unii Europejskiej i liczba ta stale wzrasta. Ma to związek z powszechnym starzeniem się społeczeństw wysoko rozwiniętych oraz wzrostem zachorowań, m.in. na nadciśnienie tętnicze, otyłość i cukrzycę. W ciągu ostatnich 20 lat liczba hospitalizacji z powodu migotania przedsionków wzrosła o 66%, co sprawia, że również ze względów ekonomicznych jest to problem niebagatelny, bowiem roczny koszt leczenia tych pacjentów w Unii Europejskiej wynosi ponad 10 mld euro [1]. Zgodnie z danymi AHA, aż 15% udarów mózgu jest związane z obecnością migotania przedsionków przy rocznej częstości występowania tego groźnego powikłania w wysokości 5–7%. Jednocześnie śmiertelność wśród pacjentów z tym zaburzeniem rytmu dwukrotnie przewyższa śmiertelność wśród osób z rytmem zatokowym [2].

Leczenie farmakologiczne mające na celu przywrócenie i utrzymanie rytmu zatokowego wciąż nie spełnia oczekiwanych rezultatów, nie przekraczając skuteczności utrzymania rytmu zatokowego na poziomie 60% w ciągu 2-letniej obserwacji, a jeden z najskuteczniejszych leków utrzymujących rytm zatokowy – amiodaron – posiada szereg działań ubocznych eliminujących jego długotrwałe stosowanie [3].

Procedury przeskórnej ablacji, często czasochłonne i obciążone powikłaniami (zwiększenie żył płucnych, tamponada czy udar OUN) również nie gwarantują długotrwałego efektu u dużej grupy pacjentów [4].

Najskuteczniejszą metodą leczenia migotania przedsionków jest nadal leczenie chirurgiczne. Operacja Cox-maze i jej modyfikacje charakteryzują się w ponad 15-letniej obserwacji tej metody bardzo wysoką skutecznością sięgającą 97% [5, 6]. Jest to jednak metoda wymagająca zastosowania krążenia pozaustrojowego, a skomplikowane postępowanie operacyjne spowodowało, że nie znalazła ona powszechnego zastosowania nawet przy wykonywaniu zabiegu kardiologicznego z powodu innych schorzeń współistniejących. Tym bardziej więc leczenie izolo-

wanego migotania przedsionków tą metodą jest jedynie kazuistyczne.

Konieczność udostępnienia chorym możliwości leczenia, która łączyłaby ze sobą skuteczność leczenia chirurgicznego przy mniejszym ryzyku operacyjnym, spowodowała rozwój alternatywnych metod zastępujących technikę *cut and sew* [7–9].

Począwszy od obserwacji Haïssaguerre i wsp., udokumentowano, że najczęstszą lokalizacją odpowiedzialną za powstawanie migotania przedsionków są żyły płucne [10], zwłaszcza w zakresie obu żył płucnych lewych i górnej prawej. Dotyczy to szczególnie pacjentów z izolowanym migotaniem przedsionków. Obserwacje te umożliwiły rozwój technik ablacji ujścia żył płucnych metodami przezskórnymi. W roku 2003 Saltman doniósł o pierwszej operacji torakoskopowej izolacji żył płucnych z dostępu prawo- i lewostronnego [11]. W ślad za tą pracą pojawiła się modyfikacja Bisleriego i wsp., polegająca na dostępie tylko prawostronnym, co jeszcze bardziej minimalizuje uraz okołoperacyjny [12].

Cel pracy

Celem naszej pracy była wstępna ocena bezpieczeństwa i skuteczności chirurgicznej w pełni torakoskopowej ablacji u pacjentów z izolowanym migotaniem przedsionków przy zastosowaniu metody mikrofalowej.

Materiał i metody

Metodę całkowicie torakoskopowego migotania przedsionków zastosowaliśmy w Śląskim Centrum Chorób Serca w Zabrze u 9 pacjentów w wieku 37–64 lat. Do zabiegu zakwalifikowano 3 kobiety i 6 mężczyzn. W badanej grupie znaleźli się pacjenci z napadowym, uporczywym migotaniem przedsionków, u których leczenie farmakologiczne i zabiegi przeskórnej ablacji (w 4 przypadkach) nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Wszyscy pacjenci byli zakwalifikowani przez kardiologów zajmujących się elektrofizjologią ze względu na oporność na dotychczasowe le-

czenie, pogarszającą się wydolność i coraz częstsze napady migotania przedsionków. U 2 pacjentów migotanie przedsionków miało charakter utrwalony. Średni czas trwania migotania przedsionków wynosił 58,8 miesiąca ($\pm 29,3$). Przedoperacyjnie u wszystkich pacjentów oprócz badań podstawowych wykonywano echokardiografię przezprzełykową w celu wykluczenia obecności skrzepliny w uszku lewego przedsionka. Wykonywano także tomografię komputerową w celu zgromadzenia materiału do późniejszej oceny wpływu chirurgicznej ablacji na ewentualne zwężenie żył płucnych. Każdy pacjent został szczegółowo poinformowany o możliwych powikłaniach i wyrażał zgodę na przeprowadzenie sternotomii w razie niemożności wykonania ablacji metodą torakoskopową, np. z powodu obecności dużych zrostów w jamach opłucnowych lub osierdziu. Pierwszy zabieg z zastosowaniem tej nowatorskiej w naszym kraju metody został wykonany w Zabrzu 28.11.2005 r.

Zabieg operacyjny przeprowadzano w całkowitym znieczuleniu z intubacją rurką dwuświatłową umożliwiającą w czasie zabiegu wentylację izolowaną lewego płuca. Istotnym elementem było określenie odpowiednich miejsc wprowadzenia trokarów do prawej jamy opłucnowej. Wyznaczano linię środkową łączącą środek mostka z linią pachową przednią, których przecięcie stanowiło punkt wprowadzenia wideoskopu. Przez jedno międzyżebro ku górze i drugie ku dołowi od punktu umiejscowienia wideoskopu przeprowadzano pozostałe dwa trokary (ryc. 1). Zastosowanie insuflacji dwutlenku węgla umożliwiło odsunięcie prawego płuca i zwiększenie przestrzeni dla manipulacji narzędziami endoskopowymi.

Worek osierdziowy otwierano ok. 2 cm ponad przebiegiem nerwu przeponowego prawego od przepony aż do żyły głównej górnej (ryc. 2). Wypreparowanie przestrzeni pomiędzy żyłą płucną lewą górną a żyłą główną górną umożliwiło pełne otwarcie zatoki poprzecznej worka osierdziowego przy stropie lewego przedsionka, aż do uwidocznienia uszka lewego przedsionka. Następnie preparowano

tkanki do tyłu od żyły głównej dolnej, pomiędzy nią a żyłą płucną prawą dolną, uzyskując swobodne przejście w kierunku ściany dolnej lewej komory.

Topografię anatomiczną w czasie wizualizacji torakoskopowej, istotną z punktu widzenia działań chirurgicznych, uwidoczniono na rycinach 3. i 4. Uzyskanie odpowiedniej przestrzeni w obu miejscach umożliwiła bezpieczne przeprowadzenie elektrody mikrofalowej Antena Flex 10 (ryc. 5.), tak aby w czasie aplikacji wykonać izolację ujścia żył płucnych do lewego przedsionka (ryc. 6.). W naszym materiale stosowaliśmy energię 60 W, a czas każdej aplikacji wyniósł 90 s. Po zakończeniu aplikacji sprawdzano, czy uzyskano pełną linię ablacji, narzucając rytm ze stymulatora elektrodą przyłożoną do żyły płucnej poza linią ablacji.

Worek osierdziowy zamykano 1–2 szwami monofilamentowymi i po założeniu przez dolny otwór po trokarze drenu opłucnowego zamykano pozostałe i przywracano wentylację oboma płucami.

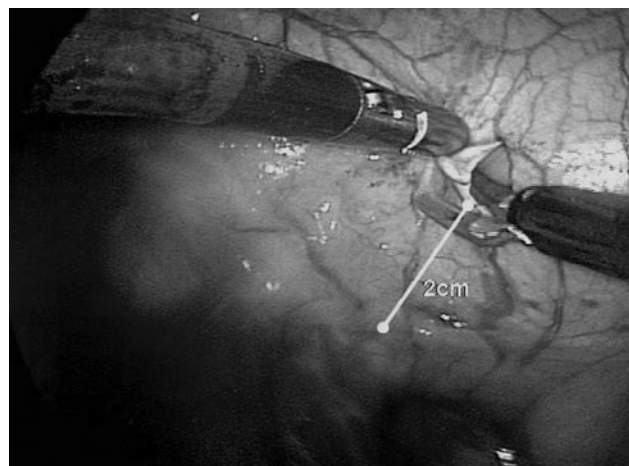
Wyniki

W trakcie zabiegów operacyjnych nie wystąpiły istotne powikłania. U 1 pacjentki wykonano sternotomię z uwagi na niemożność właściwego umiejscowienia elektrody. W naszym badaniu 7 chorych opuściło blok operacyjny z rytmem zatokowym lub rytmem miarowym węzłowym (1 chory). U 1 pacjenta wystąpił blok przedsionkowo-komorowy z koniecznością zastosowania stymulacji elektrodą endokawitarną, który wrócił do rytmu zatokowego w 5. dobie po zabiegu. Przebieg pooperacyjny był niepowikłany u wszystkich pacjentów. Średni czas intubacji wyniósł $2-6 \pm 4,3$ godziny. Nie było konieczności stosowania leków inotropowych po zabiegu, żaden chory nie wymagał reoperacji z powodu krwawienia.

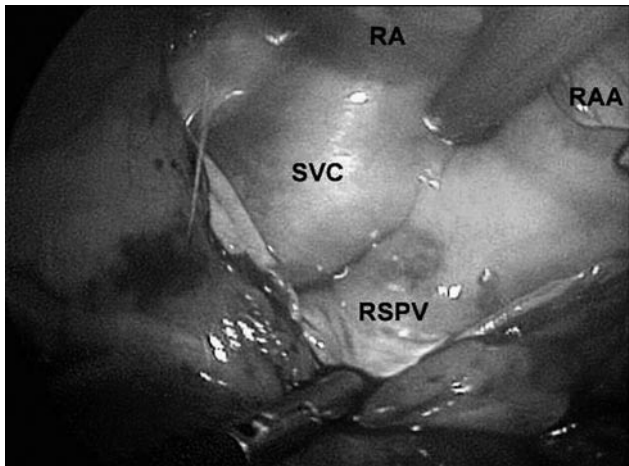
W obserwacji szpitalnej u 4 pacjentów występowały okresowe, krótkotrwałe napady migotania przedsionków, które opanowano farmakologicznie. U jednego pacjenta pojawiło się trzepotanie przedsionków. Średni czas pobytu na oddziale kardiologii wyniósł 4,7 dnia.



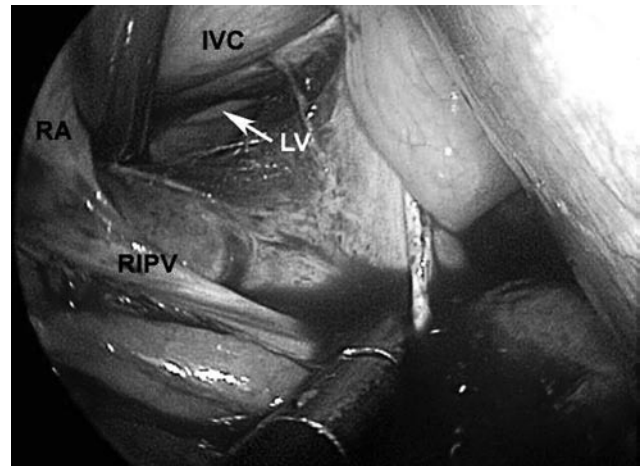
Ryc. 1. Rozmieszczenie punktów przejścia trokarów przez klatkę piersiową



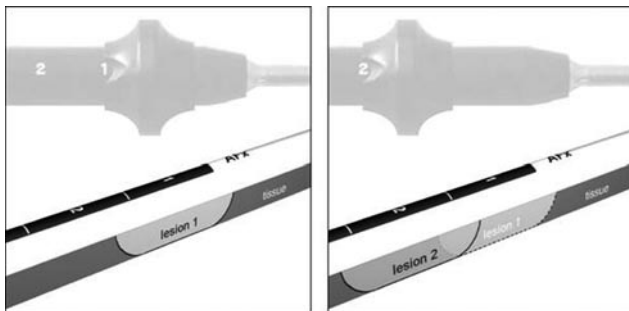
Ryc. 2. Otwarcie worka osierdziowego 2 cm ponad przebiegiem nerwu przeponowego prawego



Ryc. 3. Topografia anatomiczna wizualizacji torakoskopowej. RA – prawy przedsionek; RAA – uszko prawego przedsionka; RSPV – żyła płucna prawa górna; SVC – żyła główna górna



Ryc. 4. Topografia anatomiczna wizualizacji torakoskopowej. IVC – żyła główna dolna; LV – lewa komora; RA – prawy przedsionek; RIPV – żyła płucna prawa dolna



Ryc. 5. Elektroda mikrofalowa Antena Flex 10

W dalszej obserwacji poszpitalnej, która wyniosła 56–392±217 dni, rytm zatokowy utrzymuje się u 7 (77,7%) pacjentów.

Dyskusja

Współistnienie migotania przedsionków z innymi schorzeniami wymagającymi leczenia kardiochirurgicznego jest obecnie wskazaniem do wykonania jednoczasowej ablacji podczas zabiegu kardiochirurgicznego. Tezę tę potwierdza szereg badań, m.in. wielośrodkowe badanie SWEDMAF, w którym połączenie zabiegu ablacji (izolacji żył płucnych) z operacją zastawki mitralnej dawało znacznie lepsze efekty w zakresie utrzymania rytmu zatokowego aniżeli sam zabieg wymiany czy plastyki zastawki dwudzielnej [13].

Problemem jest jednak wybór odpowiedniej metody operacyjnej. Skomplikowana procedura *maze*, chociaż bardzo skuteczna, ze względu na stopień trudności jest zastępowana szeregiem innych metod, wykorzystujących różne źródła energii do przeprowadzenia ablacji endo- lub epikardialnych. Trudno w tej chwili wskazać jednoznacznie na przewagę którejkolwiek metody, gdyż wymagają one dalszych obserwacji.

Jednocześnie w dalszym ciągu otwarte pozostaje pytanie, czy wystarczająca jest ablacja chirurgiczna lewego



Ryc. 6. Schemat umiejscowienia elektrody mikrofalowej dookoła ujścia żył płucnych do lewego przedsionka

przedsionka czy też należy poszerzyć ją o ablację dwuprzedsionkową, która wydaje się bardziej skuteczna, co pokazują w swojej metaanalizie Barnett i wsp. [14].

Pozostaje jednak duża grupa pacjentów, u których migotanie przedsionków nie współistnieje z innym schorzeniem wymagającym interwencji kardiochirurgicznej. Leczenie farmakologiczne, niezależnie od przyjętej strategii – czy to kontroli częstości rytmu, czy przywrócenia i utrzymania rytmu zatokowego – cechuje się podobnymi, często niezbyt skutecznymi wynikami odległymi. Zabiegi przezskórnej ablacji cechują się znacznie lepszymi rezultatami. Porównanie zabiegów ablacji z leczeniem zachowawczym w pracach m.in. Pappone'a i wsp. zdecydowanie wskazuje na wyższą skuteczność leczenia inwazyjnego [15].

Zwrócenie uwagi na kluczową rolę ognisk pobudzeń w żyłach płucnych w mechanizmie powstawania migotania przedsionków spowodowało rozwój metod ablacyjnych po-

legających na elektrycznej izolacji żył płucnych od lewego przedsionka. Jednakże zabiegi przezskórne obarczone są stosunkowo wysoką częstością powikłań. W przedstawionym w 2005 r. raporcie Cappata i wsp. skuteczność metody jest nadal niższa od uzyskiwanej przez kardiochirurgów, natomiast powikłania sięgają 6% i są związane z wystąpieniem udarów OUN, perforacją przetyku, tamponadą i zwiększeniem żył płucnych [4].

Metody chirurgiczne mają tutaj przewagę ze względu na możliwość bezpośredniej wizualizacji, dzięki czemu możliwe jest dokładne przeprowadzenie linii ablacyjnej bez ryzyka ablacji samej żyły płucnej, co może skutkować jej zwężeniem.

Wszelkie zabiegi operacyjne są jednak dla pacjentów związane ze stresem i nawet mając świadomość niższej skuteczności, wybierają oni procedurę mniej inwazyjną. Chcąc zatem zaproponować choremu możliwość połączenia skuteczności z małą inwazyjnością, rozpoczęto poszukiwania innych sposobów operacyjnego leczenia migotania przedsionków. Szczególnie w leczeniu izolowanego migotania przedsionków widać zdecydowaną tendencję zmierzającą w kierunku minimalizacji zabiegu operacyjnego, polegającą na wykorzystaniu wsparcia wideoskopowego. Pierwsze polskie doświadczenia pokazali Suwalski i wsp., wykorzystując wsparcie wideoskopowe w trakcie ablacji przy otwartej klatce piersiowej przez boczną torakotomię [23]. W naszym badaniu minimalizacja operacji sięga jeszcze dalej, pozwalając na wykonanie tego zabiegu przy całkowicie zamkniętej klatce piersiowej.

Badana przez nas metoda operacyjna jest stosunkowo nowa i trudno w chwili obecnej o jednoznaczną i obiektywną jej ocenę. Niemniej jednak dotychczasowe doniesienia są bardzo zachęcające. Z doświadczeń Bisleriego, Saltmana i innych wydaje się, iż zabiegi torakoskopowej ablacji przy niskim ryzyku operacyjnym i mniejszej liczbie powikłań w porównaniu z zabiegami przezskórnymi uzyskują co najmniej takie same wyniki w zakresie opanowania migotania przedsionków [11, 12, 18].

Obecnie w rękach chirurga znajduje się szereg możliwości leczenia migotania przedsionków. Oprócz oczywiście metody *Coxa cut and sew*, dysponujemy różnymi sposobami pozwalającymi na przeprowadzenie ablacji bez konieczności stosowania tego typu postępowania, jaki ma miejsce w metodzie *maze*. Metody te, niezależnie od techniki endo- czy epikardialnej, wykorzystują do przeprowadzenia ablacji różnorodne środki, tj. niskie temperatury, prąd o wysokiej częstotliwości, fale ultradźwiękowe czy laser. Każda z tych metod ma swoje zalety i wady i trudno w tej chwili wykazać jednoznaczną przewagę którejkolwiek z nich.

Zastosowana przez nas metoda polega na użyciu energii mikrofalowej. Fale mikrofalowe indukują cząsteczki dipolarne, jakimi są m.in. cząsteczki H₂O. Ich aktywacja powoduje, że zaczynają one oscylować i w efekcie powodują nagrzanie się tkanki do temperatury 50–70°C. Wykorzystana w naszych zabiegach elektroda Antena Flex 10 jest kosztowna i zbudowana w taki sposób, że ablację wykonuje się miejscowo, jednocześnie tylko w jednym segmencie, który

jest w danej chwili aktywny. Konstrukcja tego urządzenia zabezpiecza przed nadmiernym nagraniem tkanek sąsiadujących w miejscu aplikacji, co zwiększa bezpieczeństwo zabiegu. Rutynowo stosowaliśmy energię 60 W przy czasie aplikacji 90 s. Z przeprowadzonych badań histopatologicznych wynika, że energia mikrofalowa powoduje nekrotyzację miokardium w środku jej przyłożenia z obwodowym obrzękiem i śródściennymi wycieczkami [16]. Pozostałe tkanki przylegające są niezmiennione. Zastosowanie tej energii pozwala na uzyskanie linearnego uszkodzenia tkanki, bardziej pełnościennego aniżeli przy zastosowaniu prądu o wysokiej częstotliwości. Mniejsza liczba powikłań wydaje się przemawiać na korzyść tej metody ablacji, niemniej jednak doświadczenie z ablacją prądem wysokiej częstotliwości jest jak do tej pory większe i na ostateczne wyniki porównujące obie metody należy jeszcze poczekać [17].

Istotnym elementem zabiegu w naszym materiale było badanie bloku przewodzenia potwierdzającego przeprowadzenie ablacji w sposób ciągły. Zalety tego prostego badania wydają się oczywiste i pozwalają na wstępne, śródoperacyjne sprawdzenie ciągłości wykonania linii ablacyjnej [9].

W naszym materiale odnotowaliśmy konieczność sternotomii u jednej pacjentki z powodu złej wizualizacji i niepewnego ułożenia elektrody, która, jak okazało się po otwarciu klatki piersiowej, przechodziła przez tkankę tłuszczową pokrywającą mięsień sercowy. Przeprowadzenie ablacji w takiej sytuacji mogłoby być niebezpieczne i z pewnością nie dałoby pełnej linii ablacji. Powikłania zabiegu torakoskopowej ablacji są rzadkie, niemniej jednak możliwe jest m.in. uszkodzenie tętnicy okalającej. Z tego powodu niezwykle ważnym elementem zabiegu jest upewnienie się, że elektroda przeprowadzona jest do tyłu od uszka lewego przedsionka, co można dokładnie sprawdzić za pomocą wglądu wideoskopem. W piśmiennictwie znajdziemy doniesienie o uszkodzeniu pnia lewej tętnicy wieńcowej, które wymagało pilnego zabiegu CABG [19].

Trudno w dalszym ciągu o pełną analizę wyników odległych w tej grupie pacjentów, przede wszystkim ze względu na w dalszym ciągu mało liczne populacje poddane obserwacji. Wstępne wyniki wskazują jednak na stosunkowo dużą skuteczność w przywróceniu i utrzymaniu rytmu zatokowego w obserwacji krótkoterminowej. Metoda w pełni torakoskopowej ablacji migotania przedsionków, chociaż bardzo obiecująca, w dalszym ciągu wymaga szczegółowej oceny swojej skuteczności i z pewnością będzie podlegać dalszym modyfikacjom, aby zapewnić jej rozwój. Wydaje się, że jedną z pewnych zmian będzie poszerzenie tego zabiegu o procedurę podwiązania uszka lewego przedsionka. Badania Blacksheara i wsp. czy wstępne wyniki badania z randomizacją LAAOS wydają się wskazywać na celowość takiego postępowania i możliwość jego bezpiecznego przeprowadzenia metodą torakoskopową [20, 21].

Z pewnością kwestia torakoskopowego zabiegu ablacji migotania przedsionków rodzi jeszcze wiele pytań. Jest to jednak kolejny krok umożliwiający minimalizację chirurgicznego leczenia izolowanego migotania przedsionków. Kolejnym etapem jest dalsza redukcja inwazyjności, pole-

gająca na przeprowadzeniu tego zabiegu u pacjentów bez koniecznej intubacji (*awake patients*), co pokazał i udokumentował Muneretto kierujący ośrodkiem kardiochirurgicznym w Brescii [22].

Jest zatem możliwe, że zabieg ten stanie się jednym z najmniej inwazyjnych w kardiochirurgii. Z pewnością w chwili obecnej jest niemal jedynym, który bez wsparcia niezwykle drogiego robota chirurgicznego można wykonać bez otwierania klatki piersiowej.

Piśmiennictwo

- Fuster V, Rydén LE, Asinger RW, Cannom DS, Crijns HJ, Frye RL, Halperin JL, Kay GN, Klein WW, Lévy S, McNamara RL, Prystowsky EN, Wann LS, Wyse DG, Gibbons RJ, Antman EM, Alpert JS, Faxon DP, Fuster V, Gregoratos G, Hiratzka LF, Jacobs AK, Russell RO, Smith SC Jr, Klein WW, Alonso-Garcia A, Blomström-Lundqvist C, de Backer G, Flather M, Hradec J, Oto A, Parkhomenko A, Silber S, Torbicki A; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines and Policy Conferences (Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation); North American Society of Pacing and Electrophysiology. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation. *Circulation* 2001; 104: 2118-2150.
- Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, McNamara PM. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham study. *N Engl J Med* 1982; 306: 1018-1022.
- Marcus GM, Sung RJ. Antiarrhythmic agents in facilitating electrical cardioversion of atrial fibrillation and promoting maintenance of sinus rhythm. *Cardiology* 2001; 95: 1-8.
- Cappato R, Calkins H, Chen SA, Davies W, Iesaka Y, Kalman J, Kim YH, Klein G, Packer D, Skanes A. Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation* 2005; 111: 1100-1105.
- Damiano RJ Jr, Gaynor SL, Bailey M, Prasad S, Cox JL, Boineau JP, Schuessler RP. The long-term outcome of patients with coronary disease and atrial fibrillation undergoing the Cox maze procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 2016-2021.
- Gaynor SL, Schuessler RB, Bailey MS, Ishii Y, Boineau JP, Gleva MJ, Cox JL, Damiano RJ Jr. Surgical treatment of atrial fibrillation: predictors of late recurrence. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129: 104-111.
- Gillinov AM. Advances in Surgical Treatment of Atrial Fibrillation. *Stroke* 2007; 38: 618-623.
- Zembala M, Lenarczyk R, Kalarus Z, Puszczewicz D, Przybylski R, Pacholewicz J. Early and late outcome after microwave ablation for chronic valvular atrial fibrillation. *Heart Surg Forum* 2003; 6: 403-408.
- Suwalski P, Suwalski G, Doll N, Majstrak F, Kurowski A, Suwalski KB. Epicardial Beating Heart "Off-Pump" Ablation of Atrial Fibrillation in Non-Mitral Valve Patients Using New Irrigated Bipolar Radiofrequency Technology. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 1876-1879.
- Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, Garrigue S, Le Mouroux A, Le Métayer P, Clémenty J. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659-666.
- Saltman AE, Rosenthal LS, Francalancia NA, Lahey SJ. A Completely endoscopic approach to microwave ablation for atrial fibrillation. *Heart Surg Forum* 2003; 6: E38-E41.
- Bisleri G, Muneretto C. Innovative Monolateral Approach for Closed-Chest Atrial Fibrillation Surgery. *Ann Thorac Surg* 80: e22-e25.
- Blomström-Lundqvist C, Johansson B, Berglin E, Nilsson L, Jensen SM, Thelin S, Holmgren A, Edvardsson N, Källner G, Blomström P. A randomized double-blind study of epicardial left atrial cryoablation for permanent atrial fibrillation in patients undergoing mitral valve surgery: the SWEDish Multicentre Atrial Fibrillation study (SWEDMAF). *Eur Heart J* 2007; 28: 2902-2908.
- Barnett SD, Ad N. Surgical ablation as treatment for the elimination of atrial fibrillation: a meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 131: 1029-1035.
- Pappone C, Rosanio S, Augello G, Gallus G, Vicedomini G, Mazzone P, Gulletta S, Gugliotta F, Pappone A, Santinelli V, Tortorello V, Sala S, Zangrillo A, Crescenzi G, Benussi S, Alfieri O. Mortality, morbidity, and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: outcomes from a controlled nonrandomized long-term study. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 185-197.
- Tureka JW, Dibbernardob LR, Lodgea AJ, Shu S, Lina R, Davisa D, Milanoa CA, Sirmsira S. Histopathology and transmuralty of acute microwave lesions on the beating human Interactive. *J Thoracic and Cardiovasc Surgery* 2006; 5: 202-206.
- Comas GM, Imren Z, Williams MR. An overview of energy sources in clinical use for ablation of atrial fibrillation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 19: 16-24.
- Puskas J, Lin E, Bailey D, Guyton R. Thoracoscopic radiofrequency pulmonary vein isolation and atrial appendage occlusion. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 1870-1872.
- Medici D, Ghiselli S, Ornaghi D, Gallotti R. Left main coronary arterial lesion after microwave epicardial ablation. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 276-277.
- Blackshear JL, Johnson WD, Odell JA, Baker VS, Howard M, Pearce L, Stone C, Packer DL, Schaff HV. Thoracoscopic extracardiac obliteration of the left atrial appendage for stroke risk reduction in atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1249-1252.
- Healey JS, Crystal E, Lamy A, Teoh K, Semelhago L, Hohnloser SH, Cybulsky I, Abouzahr L, Sawchuck C, Carroll S, Morillo C, Kleine P, Chu V, Lonn E, Connolly SJ. Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS): results of a randomized controlled pilot study of left atrial appendage occlusion during coronary bypass surgery in patients at risk for stroke. *Am Heart J* 2005; 150: 288-293.
- Bisleri G, Bottio T, Manzato A, Muneretto C. Surgical treatment of lone atrial fibrillation in an awake patient. *Heart Surg Forum* 2005; 8: E158-E160.
- Suwalski P, Suwalski G, Wilimski R, Kochanowski J, Scisło P, Gaca H, Popiel Z, Śledź M, Smolarska-Świtaj J, Suwalski K. Mało inwazyjna wideoskopowa izolacja żył płucnych z zastosowaniem irygowanej dwubiegunowej elektrody prądu częstotliwości radiowej bez użycia krążenia pozaustrojowego w leczeniu samoistnego napadowego migotania przedsionków. *Kardiologia* 2007; 65: 370-374.