

Czy przezskórna komisurotomia mitralna jest bezpieczną metodą leczenia chorych ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka?

Safety of percutaneous balloon mitral commissurotomy in patients with thrombus in the left atrial appendage

Zbigniew Chmielak¹, Tomasz Deptuch¹, Marcin Demkow¹, Marek Konka², Piotr Hoffman², Witold Rużyłło¹

¹Samodzielna Pracownia Hemodynamiki, Instytut Kardiologii, Warszawa

²Pracownia Echokardiografii, Klinika Wad Wrodzonych Serca, Instytut Kardiologii, Warszawa

Postępy w Kardiologii Interwencyjnej 2006; 2, 1 (3): 94–98

Streszczenie

Przezskórna komisurotomia mitralna (PKM) za pomocą cewnika z balonem jest skuteczną metodą leczenia chorych z objawowym zwężeniem zastawki dwudzielnej. Przeciwwskazania do wykonania PKM są nieliczne, a jednym z nich jest obecność skrzepliny w lewym przedsionku. Jeśli jednak skrzeplina umiejscowiona jest w uszku i nie wystaje do jamy lewego przedsionka, ryzyko wystąpienia powikłań zatorowych w trakcie zabiegu jest mniejsze.

Cel: Ocena skuteczności i bezpieczeństwa PKM u chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej i ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka.

Materiał i metoda: W celu wykrycia skrzepliny u chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej zakwalifikowanych do PKM przed zabiegiem rutynowo wykonywano przezprzełykowe badanie echokardiograficzne. Od września 1998 r. do końca 2004 r. wykonano 1 353 zabiegi przezskórnej komisurotomii mitralnej u chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej, w tym u 39 (2,9%) pacjentów ze skrzepliną umiejscowioną w uszku, niewystającą do jamy lewego przedsionka. Wszystkie zabiegi PKM wykonywano techniką opracowaną przez Inoue.

Wyniki: Skuteczny zabieg przezskórnej komisurotomii mitralnej wykonano u 38 chorych. Jeden pacjent wymagał operacji kardiologicznej w trybie pilnym z powodu istotnej niedomykalności zastawki dwudzielnej. U żadnego z chorych po wykonaniu PKM nie wystąpiły powikłania zatorowe. Uzyskano istotny wzrost pola powierzchni zastawki dwudzielnej ($1,18 \pm 0,2$ cm² przed zabiegiem, $1,83 \pm 0,4$ cm² po zabiegu, $p < 0,001$), zmniejszenie średniego gradientu ciśnienia przez zastawkę dwudzielną ($8,3 \pm 3,1$ mmHg przed, $4,2 \pm 1,5$ mmHg po, $p < 0,001$) i spadek ciśnienia skurczowego w tętnicy płucnej ($50,9 \pm 17,5$ mmHg przed i $39,9 \pm 14,9$ mmHg po, $p < 0,001$).

Wniosek: Przezskórna komisurotomia mitralna jest bezpieczną i skuteczną metodą leczenia chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej i skrzepliną w uszku lewego przedsionka.

Słowa kluczowe: zwężenie zastawki dwudzielnej, przezskórna komisurotomia mitralna, skrzeplina w lewym przedsionku.

Abstract

Percutaneous mitral balloon commissurotomy (PMC) is an effective therapeutic method of treatment for patients with symptomatic mitral stenosis. The presence of a left atrial thrombus is generally considered as contraindication to PMC. However, if thrombus is entirely within the left atrial appendage the risk of embolic complication is lower.

Aim: To assess the safety and efficacy of PMC in patients with mitral stenosis and left atrial appendage thrombus.

Material and methods: To identify patients with left atrial thrombus transesophageal echocardiographic examination was performed for all candidates of PMC. The thrombus entirely within the left atrium appendage was found in 39 (2.9%) of 1 353 patients referred for PMC. All 39 patients underwent PMC with the Inoue balloon catheter.

Adres do korespondencji/Corresponding author: Zbigniew Chmielak, Samodzielna Pracownia Hemodynamiki, Instytut Kardiologii, ul. Alpejska 42, 04-628 Warszawa, tel. +48 22 343 41 47 faks +48 22 613 38 19, e-mail: zchmiel@ikard.pl

Results: PMC was successful in 38 of patients with left atrial appendage thrombus. One patient required emergency surgery because of significant mitral regurgitation. None had evidence of embolism after PMC. Significant improvements in mitral valve area ($1.18 \pm 0.2 \text{ cm}^2$ before PMC and $1.83 \pm 0.4 \text{ cm}^2$ after PMC, $p < 0.001$), mean mitral pressure gradient ($8.3 \pm 3.1 \text{ mmHg}$ before and $4.2 \pm 1.5 \text{ mmHg}$ after PMC, $p < 0.001$), pulmonary artery systolic pressure ($50.9 \pm 17.5 \text{ mmHg}$ before and $39.9 \pm 14.9 \text{ mmHg}$ after PMC, $p < 0.001$) were observed.

Conclusion: In patients with mitral stenosis who have left atrial appendage thrombus percutaneous mitral balloon commissurotomy with the Inoue balloon catheter is safe and effective method of treatment.

Key words: mitral stenosis, percutaneous balloon mitral commissurotomy, left atrial thrombus.

Przeskórna komisurotomia mitralna (PKM) wykonywana za pomocą cewnika z balonem jest obecnie powszechnie zaakceptowaną i szeroko stosowaną metodą leczenia chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej. Istnieją nieliczne przeciwwskazania do przeprowadzenia PKM, a jednym z nich jest obecność skrzepliny w lewym przedsionku, zwiększająca ryzyko wystąpienia zatoru w trakcie wprowadzania przewodnika lub cewnika balonowego. Według obowiązujących zaleceń ACC/AHA, opublikowanych w 1998 r., skrzeplina w lewym przedsionku stanowi przeciwwskazanie do wykonania PKM [1].

Dzięki echokardiografii przezprzełykowej możemy bardzo dokładnie ocenić wielkość i położenie skrzepliny, która może znajdować się w różnych miejscach lewego przedsionka.

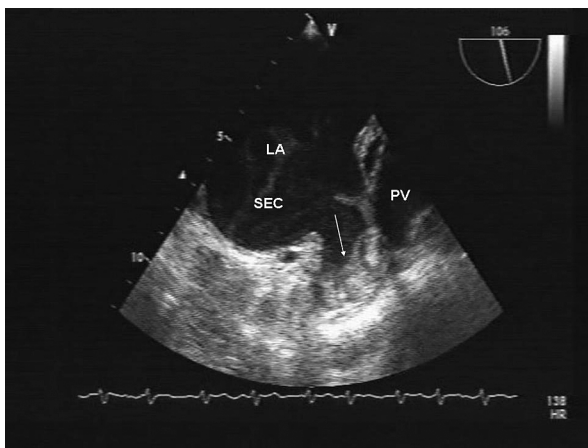
Z praktycznego punktu widzenia najmniejsze ryzyko uruchomienia skrzepliny w trakcie PKM istnieje wtedy, kiedy jest ona zlokalizowana tylko w uszku i nie wystaje do jamy lewego przedsionka. Doświadczony kardiolog interwencyjny może wprowadzić przewodnik i cewnik balonowy do ujścia zastawki dwudzielnej bez kontaktu

z uszkiem lewego przedsionka. Liczba doniesień dotyczących wyników PKM u chorych ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka jest niewielka [2, 3]. Celem pracy jest ocena skuteczności i bezpieczeństwa oraz przedstawienie naszych doświadczeń w wykonywaniu PKM u chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej i skrzepliną w uszku lewego przedsionka.

Material i metoda

W Pracowni Hemodynamiki Instytutu Kardiologii w Aninie od września 1998 r. do końca 2004 r. wykonano 1 353 zabiegi przeskornej komisurotomii mitralnej u chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej, w tym u 39 (2,9%) pacjentów ze skrzepliną umiejscowioną w uszku, niewystającą do jamy lewego przedsionka (ryc. 1., 2.). Kliniczną i echokardiograficzną charakterystykę chorych ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka przedstawiono w tab. 1.

Do PKM kwalifikowano chorych z polem powierzchni zastawki dwudzielnej $< 1,5 \text{ cm}^2$ i klinicznymi objawami niewydolności serca (II–IV klasa wg NYHA). Przeciwwskazania do PKM były następujące: niedomykalność

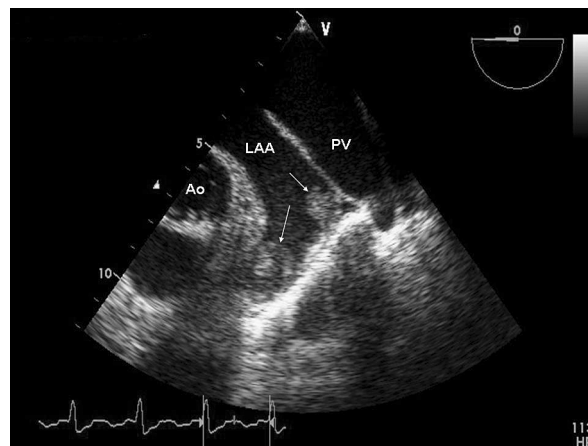


Ryc. 1. Echokardiografia przezprzełykowa. Zorganizowana, nieruchoma skrzeplina w uszku lewego przedsionka (strzałka). Widoczny spontaniczny kontrast w lewym przedsionku

LA – lewy przedsionek PV – żyła płucna, SEC – spontaniczny kontrast

Fig. 1. Transesophageal echocardiography. Organized and fixed thrombus located at left atrial appendage (arrow). Spontaneous echo contrast in the left atrium

LA – left atrium PV – pulmonary vein, SEC – spontaneous echo contrast



Ryc. 2. Echokardiografia przezprzełykowa. Dwie zorganizowane skrzepliny w uszku lewego przedsionka (strzałki)

LAA – uszko lewego przedsionka, PV – żyła płucna, Ao – aorta

Fig. 2. Transesophageal echocardiography. Two organized thrombi located at the left atrial appendage (arrows)

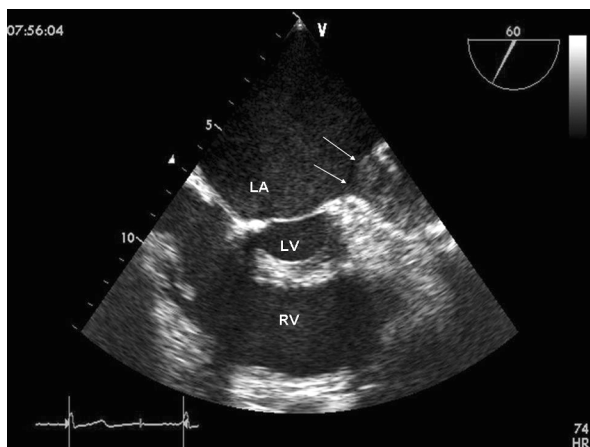
LAA – left atrial appendage, PV – pulmonary vein, Ao – aorta

Tabela 1. Kliniczna i echokardiograficzna charakterystyka 39 chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej i skrzepliną w uszku lewego przedsionka zakwalifikowanych do przeszskórnej komisurotomii mitralnej

Table 1. Clinical and echocardiographic characteristics of 39 patients with mitral stenosis and left atrial appendage thrombus referred for percutaneous mitral commissurotomy

średni wiek	55,4±9,5 lat
liczba kobiet	33 (84,6%)
migotanie przedsionków	34 (87,2%)
klasa NYHA	
II	7 (17,9%)
III	32 (82,1%)
wielkość lewego przedsionka	52,6±8,5 mm
klasyfikacja Wilkinsa	6,1±1,4
pole powierzchni zastawki dwudzielnej	1,18±0,2 cm ²
średni gradient ciśnienia przez zastawkę dwudzielną	8,3±3,1 mmHg
ciśnienie skurczowe w TP	50,9±18,5 mmHg

TP – tętno płucna



Ryc. 3. Echokardiografia przezprzetykowa. Niezorganizowana skrzeplina wystająca z uszka do jamy lewego przedsionka (strzałki)

LA – lewy przedsionek, LV – lewa komora, RV – prawa komora

Fig. 3. Transesophageal echocardiography. Nonorganized thrombus protruding from the left atrial appendage into the cavity (arrows)

LA – left atrium, LV – left ventricle, RV – right ventricle

mitralna >2+ (w skali od 0 do 4+), duże zmiany patologiczne zastawki lub aparatu podzastawkowego oraz skrzeplina widoczna poza uszkiem lewego przedsionka (ryc. 3.). Wszystkim chorym przed zabiegiem wykonywano przekłatkowe oraz przezprzetykowe badanie echokardiograficzne. Do badania echokardiograficznego używano aparatów Hewlett-Packard 77020 AC i Sonos 1000, 2000, 2500, stosując następujące głowice: 2,5 MHz lub 5,0 MHz do badania dwuwymiarowego, głowice konwencjonalne i znakowane kolorem 2,5

MHz do metody Dopplera oraz 5,0 MHz do badania przezprzetykowego. Badanie rejestrowano na magneto-widzie, a następnie analizowano poszczególne parametry. Dla celów porównawczych, przy ocenie zastawki i aparatu podzastawkowego stosowano 16-punktową klasyfikację Wilkinsa, która w skali od 1 do 4 punktów ocenia ruchomość płatków, pogrubienie płatków, zmiany aparatu podzastawkowego i wielkość zwapnień [4].

Rozmiary, położenie i stopień zorganizowania skrzepliny określano przy pomocy echokardiografii przezprzetykowej. Wielkość skrzepliny obliczano w dwóch wymiarach – największym i najmniejszym. Stopień zorganizowania ustalano na podstawie struktury i echogenności skrzepliny. Skrzepliny zorganizowane charakteryzują się dużą echogennością, mają wyraźną strukturę i są wyraźnie odgraniczone od otoczenia, natomiast niezorganizowane są mniej echogenne i sprawiają wrażenie bardziej miękkich [5].

U 38 chorych skrzeplina była umiejscowiona tylko w uszku lewego przedsionka, natomiast w jednym przypadku początkowo skrzeplina wystawała poza uszko, do jamy przedsionka. Przed przyjęciem do Instytutu Kardiologii chory był leczony heparyną drobnocząsteczkową. Ponieważ wg oceny echokardiograficznej skrzeplina była niezorganizowana, zdecydowano, że dalszy tok terapii zostanie ustalony po kilkumiesięcznym leczeniu przeciwkrzepliwym. W kontrolnym przezprzetykowym badaniu echokardiograficznym wykonanym po 3 mies. stwierdzono zmniejszenie wymiarów skrzepliny, która nie wystawała poza uszko lewego przedsionka. Pacjent został zakwalifikowany do leczenia metodą przeszskórną.

Chorym leczonym przeciwkrzepliwie w sposób przewlekły 2 dni przed PKM odstawiano leczenie przeciwkrzepliwie i rozpoczynano leczenie heparyną drobnocząsteczkową, a przeszskórną komisurotomię zastawki dwudzielnej wykonywano wtedy, kiedy wartość INR wynosiła <1,5. Po zabiegu wszystkim chorym (również z rytmem zatokowym) włączano leczenie przeciwkrzepliwie.

Przeszkórną komisurotomię mitralną wykonywano techniką Inoue, której opis został przedstawiony poprzednio [6]. Zabieg kończono, jeśli uzyskano obniżenie średniego, rozkurczowego gradientu ciśnienia przez zastawkę dwudzielną do <5 mmHg, lub też pojawiła się co najmniej umiarkowana niedomykalność mitralna (≥2+). W przypadkach wątpliwych wynik PKM sprawdzano wykonując jednocześnie, w pracowni hemodynamicznej, badanie echokardiograficzne.

Wyniki

Średnia wielkość skrzepliny w uszku lewego przedsionka wynosiła 12,34±4,94 mm x 8,26±4,27 mm. Według oceny echokardiograficznej skrzepliny niezorganizowane stanowiły 38,5%, natomiast zorganizowane 61,5%. Obecność spontanicznego kontrastu w lewym przedsionku wykazano u 18 pacjentów (46,2%).

U 3 chorych (7,9%) stwierdzono w wywiadach przebyty zator do ośrodkowego układu nerwowego. Wśród 34 pacjentów z migotaniem przedsionków i skrzepliną leczenie przeciwkrzepliwe przed przyjęciem do kliniki otrzymywało 32.

Skuteczny zabieg PKM wykonano u 38 chorych ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka. Jeden chory wymagał wymiany zastawki dwudzielnej w trybie pilnym z powodu powstania istotnej niedomykalności mitralnej. W trakcie żadnego z zabiegów wykonanych u chorych ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka nie obserwowano powikłań zatorowych. Dobry wynik bezpośredni zabiegu (pole powierzchni zastawki dwudzielnej $\geq 1,5 \text{ cm}^2$ i niedomykalność zastawki $< 2+$) stwierdzono u 34 chorych (87,2%). W wyniku PKM uzyskano wzrost pola powierzchni zastawki dwudzielnej z $1,18 \pm 0,2 \text{ cm}^2$ do $1,83 \pm 0,4 \text{ cm}^2$ ($p < 0,001$), zmniejszenie średniego gradientu ciśnień przez zastawkę dwudzielną z $8,3 \pm 3,1 \text{ mmHg}$ do $4,2 \pm 1,5 \text{ mmHg}$ ($p < 0,001$) i obniżenie ciśnienia skurczowego w tętnicy płucnej z $50,9 \pm 17,5 \text{ mmHg}$ do $39,9 \pm 14,9 \text{ mmHg}$ ($p < 0,001$).

Średni czas obserwacji 38 chorych wynosi obecnie $3,16 \pm 0,3$ lat. W okresie tym u żadnego z chorych nie wystąpił nawrót zwężenia zastawki. Wszyscy pacjenci ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka są, niezależnie od rytmu serca, leczeni przeciwkrzepliwie.

Dyskusja

Częstość występowania skrzepliny w lewym przedsionku u chorych z poreumatycznym zwężeniem zastawki dwudzielnej wynosi od 10 do 25% [7]. Do powstania skrzepliny dochodzi najczęściej u chorych z obecnym migotaniem przedsionków [7, 8]. Skrzeplina w lewym przedsionku może nie dawać żadnych objawów lub też może być przyczyną zatoru [8]. Według Leung i wsp. ryzyko wystąpienia zatoru wzrasta u chorych ze skrzepliną ruchomą i jeśli jej średnica przekracza 15 mm [8]. Najlepszą metodą do wykrycia obecności skrzepliny w lewym przedsionku jest echokardiografia przezprzełykowa, której czułość wynosi 97%, a swoistość 100% [9]. Zaletą echokardiografii przezprzełykowej jest możliwość dokładnego określenia położenia, wielkości oraz stopnia zorganizowania skrzepliny.

U pacjentów z migotaniem przedsionków ogromne znaczenie odgrywa odpowiednie leczenie przeciwkrzepliwe. Wykazano, że przy wartości wskaźnika INR < 2 bardzo szybko dochodzi do powstania skrzepliny [10]. W przypadku chorych ze skrzepliną niezorganizowaną podejmowane są próby jej rozpuszczenia poprzez wielomiesięczne podawanie leków przeciwkrzepliwych w odpowiednich dawkach (wartość INR od 2,0 do 3,0). Na podstawie wielomiesięcznej obserwacji 104 chorych ze skrzepliną w lewym przedsionku Silaruks i wsp. stwierdzili, że podawanie leków przeciwkrzepliwych w dawkach terapeutycznych prowadzi do jej rozpuszczenia

u 62% pacjentów [11]. Po przeprowadzeniu analizy wieloczynnikowej autorzy wykazali, że skuteczność leczenia przeciwkrzepliwego zależy od stopnia wydolności fizycznej chorego ocenianej wg klasyfikacji NYHA i od wielkości powierzchni skrzepliny. Im większa niewydolność serca i większa powierzchnia skrzepliny, tym szansa jej rozpuszczenia jest mniejsza [11].

Według zaleceń z 1998 r. rekomendowaną metodą postępowania z chorymi ze zwężeniem zastawki dwudzielnej i skrzepliną w lewym przedsionku jest wykonanie operacji kardiologicznej [1]. Jeśli jednak skrzeplina umiejscowiona jest tylko w uszku lewego przedsionka, w niektórych ośrodkach wykonuje się przeszskórny komisurotomię mitralną [2, 3]. Wykonywanie PKM w tej grupie chorych stało się możliwe dzięki echokardiografii przezprzełykowej, która dokładnie ocenia wielkość i lokalizację skrzepliny. Ze względu na ryzyko spowodowania powikłań zatorowych takie zabiegi mogą być wykonywane tylko przez doświadczonych kardiologów inwazyjnych, a ryzyko wystąpienia zatoru w czasie wykonywania przeszskórnej komisurotomii mitralnej jest podobne, jak u pacjentów bez skrzepliny [3]. Również w naszym materiale w trakcie żadnego z zabiegów wykonywanych u chorych ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka nie obserwowaliśmy powikłań zatorowych. Jest to związane przede wszystkim z odpowiednią kwalifikacją chorych. Na PKM kierowaliśmy tylko pacjentów z niewielką skrzepliną, niewystającą poza uszko lewego przedsionka. Średnia wielkość skrzepliny w naszym materiale wynosiła 12,3 mm. Istotne znaczenie ma również technika poszerzania zastawki dwudzielnej. Według danych z piśmiennictwa, częstość występowania powikłań zatorowych przy zastosowaniu techniki Inoue wynosi 0–1,4%, natomiast przy innych technikach 3–4% [12, 13]. Jest to spowodowane kształtem specjalnie wymodelowanego przewodnika znajdującego się w zestawie Inoue, który umożliwia wprowadzenie balonu w ujście zastawki dwudzielnej bez kontaktu z uszkiem lewego przedsionka.

Wykonanie PKM u chorych ze skrzepliną w lewym przedsionku przynosi dodatkowe korzyści. Wykazano, że przeszskórna komisurotomia mitralna wpływa na częstość występowania zatorów. Obserwując przez ponad 3 lata 402 chorych z poreumatycznym zwężeniem zastawki dwudzielnej i migotaniem przedsionków, na podstawie przeprowadzonej analizy wieloczynnikowej Chiang i wsp. stwierdzili, że wykonanie przeszskórnej komisurotomii mitralnej jest niezależnym czynnikiem zmniejszającym ryzyko wystąpienia zatoru w tej grupie pacjentów [14]. Autorzy cytowanej pracy zalecają wczesne wykonanie PKM u chorych ze zwężeniem zastawki dwudzielnej i migotaniem przedsionków [14]. Wykazano, że przeszskórna komisurotomia mitralna wpływa korzystnie na częstość występowania zatorów poprzez zmniejszenie wymiarów lewego przedsionka, poprawienie kurczliwości lewego

przedsionka i zmniejszenie częstości występowania spontanicznego kontrastu w lewym przedsionku [15, 16].

Ryzyko wystąpienia zatoru u chorego ze zwężeniem zastawki dwudzielnej i skrzepliną w lewym przedsionku wynosi ok. 17%. Dlatego tak ważne jest właściwe leczenie przeciwkrzepliwie [17]. Wiadomo, że skrzeplina występuje najczęściej u chorych z migotaniem przedsionków, jednak w przypadku zwężenia zastawki dwudzielnej skrzeplina może pojawić się również przy rytmie zatokowym [18]. Z tego powodu obecność skrzepliny w lewym przedsionku jest wskazaniem do przewlekłego leczenia przeciwkrzepliwego również chorych z rytmem zatokowym. Średni czas obserwacji 38 chorych wynosi obecnie ponad 3 lata. U żadnego z nich nie wystąpił zator w obserwacji odległej.

Na podstawie kilkuletnich doświadczeń możemy stwierdzić, że obecność skrzepliny w uszku lewego przedsionka nie jest bezwzględny przeciwwskazaniem do wykonania przezskórnej komisurotomii mitralnej. Uważamy, że jeśli skrzeplina jest niewielka i nie wystaje poza uszko lewego przedsionka, to doświadczony zespół kardiologów interwencyjnych można bezpiecznie wykonać przezskórną komisurotomię mitralną techniką Inoue. Ryzyko spowodowania zatoru w trakcie zbiegu u chorych ze skrzepliną w lewym przedsionku jest podobne, jak u pacjentów bez skrzepliny. Jeśli skrzeplina jest niezorganizowana i wystaje poza uszko do jamy lewego przedsionka, możemy spróbować ją rozpuścić, stosując przez kilka miesięcy leki przeciwkrzepliwie w odpowiedniej dawce i dopiero po wykonaniu kontrolnej echokardiografii przezprężkowej ustalić sposób dalszego leczenia. Natomiast w przypadku skrzepliny zorganizowanej, wystającej poza uszko lewego przedsionka, chory powinien być zakwalifikowany do leczenia operacyjnego. Należy również podkreślić, że pacjenci ze skrzepliną w uszku lewego przedsionka wymagają, niezależnie od rytmu serca, przewlekłego podawania leków przeciwkrzepliwych.

Piśmiennictwo

1. ACC/AHA guidelines for the management of patients with valvular heart disease. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association. Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients with Valvular Heart Disease). *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 1486-1588.
2. Chen WJ, Chen MF, Liou CS i wsp. Safety of percutaneous transvenous balloon mitral commissurotomy in patients with mitral stenosis and thrombus in the left atrial appendage. *Am J Cardiol* 1992; 70: 117-119.
3. Shaw TR, Northridge DB, Sutaria N. Mitral balloon valvotomy and left atrial thrombus. *Heart* 2005; 91: 1088-1089.
4. Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM i wsp. Percutaneous balloon dilatation of the mitral valve: an analysis of echocardiographic variables related to outcome and the mechanism of dilatation. *Br Heart J* 1988; 60: 299-308.
5. Kaymaz C, Ozdemir N, Kirma C i wsp. Location, size and morphological characteristics of left atrial thrombi as assessed by echocardiography in patients with rheumatic mitral valve disease. *Eur J Echocardiogr* 2001; 2: 270-276.
6. Chmielak Z, Rużyłło W, Demkow M i wsp. Late results of percutaneous balloon mitral commissurotomy in patients with restenosis after surgical commissurotomy compared to patients with "de-novo" stenosis. *J Heart Valve Dis* 2002; 11: 509-516.
7. Shrestha NK, Moreno FL, Narciso FV i wsp. Two-dimensional echocardiographic diagnosis of left-atrial thrombus in rheumatic heart disease. A clinicopathologic study. *Circulation* 1983; 67: 341-347.
8. Leung DY, Davidson PM, Cranney GB i wsp. Thromboembolic risks of left atrial thrombus detected by transesophageal echocardiogram. *Am J Cardiol* 1997; 79: 626-629.
9. Koca V, Bozat T, Akkaya V i wsp. Left atrial thrombus detection with multiplane transesophageal echocardiography: an echocardiographic study with surgical verification. *J Heart Valve Dis* 1999; 8: 63-66.
10. Shen X, Li H, Rovang K i wsp. Prevalence of intra-atrial thrombi in atrial fibrillation patients with subtherapeutic international normalized ratios while taking conventional anticoagulation. *Am J Cardiol* 2002; 90: 660-662.
11. Silaruks S, Thinkhamrop B, Tantikosum W i wsp. A prognostic model for predicting the disappearance of left atrial thrombi among candidates for percutaneous transvenous mitral commissurotomy. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 886-891.
12. Vahanian A, Michel PL, Cormier B i wsp. Results of percutaneous mitral commissurotomy in 200 patients. *Am J Cardiol* 1989; 63: 847-852.
13. Hung JS, Chern MS, Wu JJ i wsp. Short- and long-term results of catheter balloon percutaneous transvenous mitral commissurotomy. *Am J Cardiol* 1991; 67: 854-862.
14. Chiang CW, Lo SK, Ko YS i wsp. Predictors of systemic embolism in patients with mitral stenosis. A prospective study. *Ann Intern Med* 1998; 128: 885-889.
15. Cormier B, Vahanian A, Lung B i wsp. Influence of percutaneous mitral commissurotomy on left atrial spontaneous contrast of mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1993; 71: 842-847.
16. Stefanadis C, Dornellis J, Stratos C i wsp. Effects of balloon mitral valvuloplasty on left atrial function in mitral stenosis as assessed by pressure-area relation. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 159-168.
17. Alpert JS, Petersen P, Godtfredsen J. Atrial fibrillation: natural history, complications, and management. *Annu Rev Med* 1988; 39: 41-52.
18. Gollbasi Z, Cicek D, Canbay A i wsp. Left atrial appendage function in patients with mitral stenosis in sinus rhythm. *Eur J Echocardiogr* 2002; 3: 39-43.