



REDAKTOR DZIAŁU
prof. dr hab. n. med.
Edyta Płońska-
Gościński
Pracownia
Echokardiografii,
Kliniki Kardiologii
PAM
w Szczecinie

Szanowne Koleżanki, Szanowni Koledzy!

Jeszcze przed wakacjami przekazujemy solidną porcję wiedzy echokardiograficznej. W Elementarzu echokardiograficznym wad serca tym razem będzie mowa o chorym ze sztuczną zastawką serca i problemach z tym związanych. Ponadto, jak zwykle, zagadka echokardiograficzna.

Jednocześnie chciałabym podziękować Czytelnikom *Kardiologii po Dyplomie* za wybranie *Echokardiografii od podstaw* najlepszym działem dydaktycznym w 2008 roku. Jest to nagroda dla znakomitego zespołu: wszystkich autorów tego działu oraz redakcji *Kardiologii po Dyplomie*. Taka nagroda bardzo cieszy, ale też mobilizuje do jak najlepszego pisania następnych artykułów użytecznych w pracowni dobrego echokardiografisty.

Edyta Płońska-Gościński

Elementarz echokardiograficzny wad serca: echokardiografia w rozpoznawaniu dysfunkcji sztucznych zastawek serca

Marek Maciejewski, Katarzyna Piestrzeniewicz

Adres:

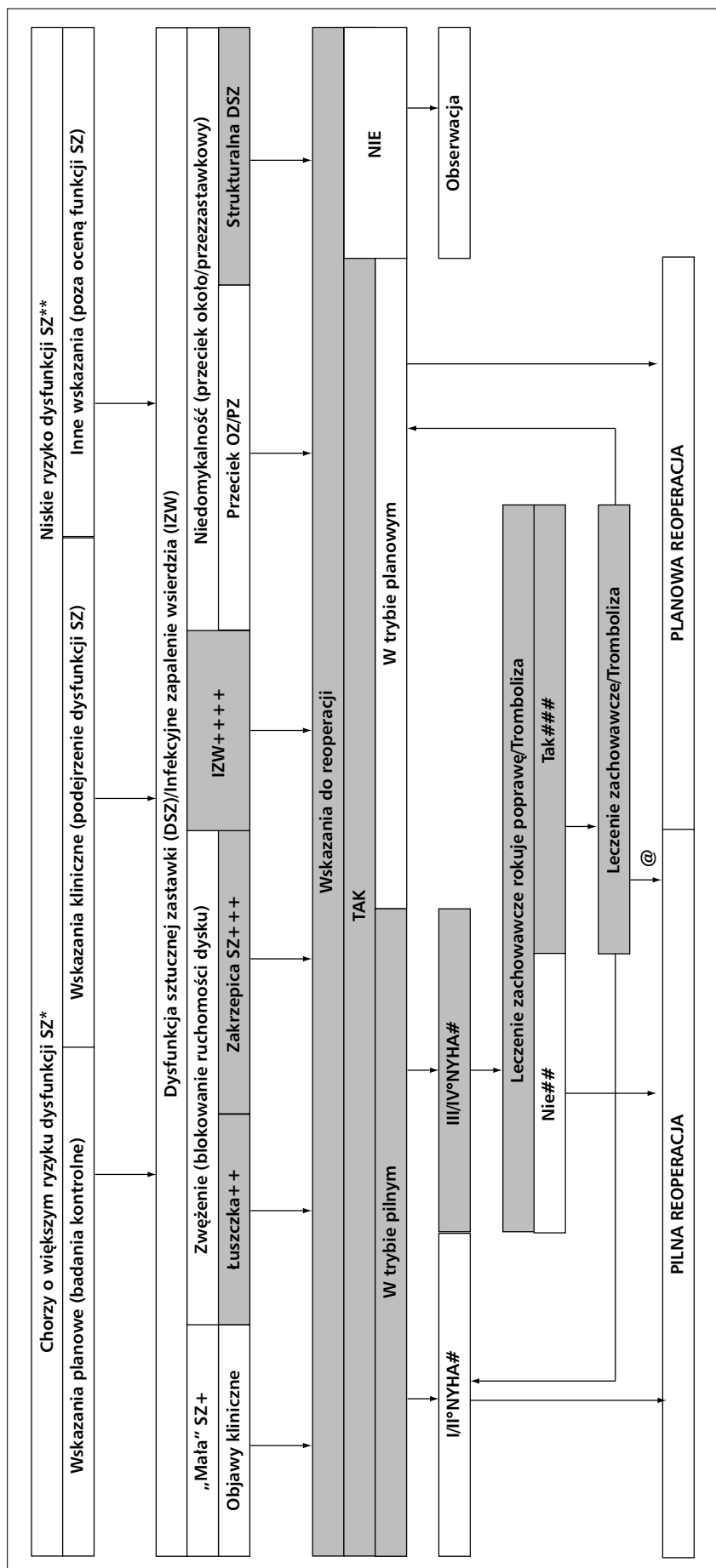
Klinika Kardiologii I Katedry Kardiologii
i Kardiochirurgii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi;
Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 3 im. Seweryna
Sterlinga

Adres do korespondencji

Klinika Kardiologii I Katedry Kardiologii
i Kardiochirurgii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi,
ul. Sterlinga 1/3, 91-425 Łódź
e-mail: marek56maciejewski@gmail.com

Wprowadzenie

Dysfunkcja sztucznej zastawki serca jest definiowana jako pogorszenie jej funkcji, które wymaga reoperacji lub prowadzi do wcześniejszego zgonu [1,2]. Przyczyny dysfunkcji sztucznej zastawki dzieli się na strukturalne, wynikające z jej budowy i czynności, oraz niestructuralne, takie jak zakrzepica, łuszcza, przeciek okołozastawkowy, infekcyjne zapalenie wsierdzia oraz niewłaściwie dobrana w stosunku do wzrostu i wagi chorego wielkość protezy zastawkowej. Pojęcie dysfunkcji strukturalnej dotyczy także czynno-



RYCINA 1 Echoardiografia w diagnostyce i procesie podejmowania decyzji terapeutycznych u chorych z podejrzeniem dysfunkcji sztucznej zastawki (SZ).

* Dotyczy: 1) chorych z mitralnymi zastawkami koszykowymi, uchylno-dyskowymi innymi niż Medtronic-Hall oraz mechanicznymi zastawkami w ujściu przedsionkowo-komorowym prawym; 2) chorych, u których doszło do powikłań w okresie pooperacyjnym (zwłaszcza powikłania zakrzepowo-zatorowe); 3) chorych z niedostateczną kontrolą INR oraz obecnością innych czynników sprzyjających tym powikłaniom (migotanie przedsionków, powiększenie i samoistne kontrastowanie lewego przedsionka, dystunkcja lewej komory); 4) chorych z łagodnym, niezwiązanym z IZW, przeciekiem okołozastawkowym oraz 5) chorych z cukrzycą, przewlekłe dializowanych lub z chorobami układu odpornościowego.

** Dotyczy chorych z zastawkami dwudyskowymi oraz zastawką uchylno-dyskową Medtronic-Hall i niepowikłanym przebiegiem pooperacyjnym.

+ Dotyczy chorych z prawidłowo ruchomymi zastawkami aortalnymi o średnicy 19-21 mm i wysokim gradientem przezastawkowym.

++ Zakrzepica pierścienia zastawkowego towarzyszy często łuszcze i może prowadzić do powikłań zatorowych lub dalszego ograniczenia ruchomości dysku.

+++ Blokowaniu dysku sztucznej zastawki w przebiegu zakrzepicy lub łuszczy często towarzyszy przeciek przezastawkowy.

++++ W IZW występować może zarówno przeciek okołozastawkowy, jak i blokowanie dysku zastawki przez wegetacje.

Reoperacje u chorych w I/II klasie niewydolności serca wg NYHA są obarczone niską, podobną do pierwszej operacji, śmiertelnością okołoperacyjną, natomiast w III/IV klasie niewydolności serca wg NYHA obserwuje się szczególnie wysoką śmiertelność okołoperacyjną.

Dotyczy chorych z objawami krytycznego zwężenia sztucznej zastawki i blokowaniem dysku zastawki uchylno-dyskowej lub obu dysków zastawki dwudyskowej, chorych z długim wywiadem pogorszenia klinicznego, łuszczałki, chorych z dużymi, ruchomymi skrzepinami na pierścieniu zastawkowym, u których tromboliza jest zwykle nieskuteczna lub obarczona dużym ryzykiem powikłań zatorowych, chorych ze strukturalną dysfunkcją zastawki (pęknięcia podpołki Björk-Shiley convexo-concave lub ucieczki dysku zastawki Edwards Duromedics), chorych z IZW zgodnie z obowiązującymi standardami kwalifikacji do operacji w trybie pilnym.

Dotyczy chorych z blokowaniem jednego dysku zastawki dwudyskowej oraz krótkim wywiadem pogorszenia klinicznego, chorych z małymi (<5 mm długości, <0,8 cm² powierzchni), słabo ruchomymi skrzepinami na pierścieniu zastawkowym, u których tromboliza jest zwykle skuteczna i obarczona małym ryzykiem powikłań zatorowych.

@ W przypadku braku rezultatu leczenia.

Przeciek OZ – przeciek okołozastawkowy.

ściowego pogorszenia funkcji zastawek poddanych rekonstrukcji. Następstwem dysfunkcji może być zwężenie protezy, jej niedomykalność lub też połączenie obu patologii.

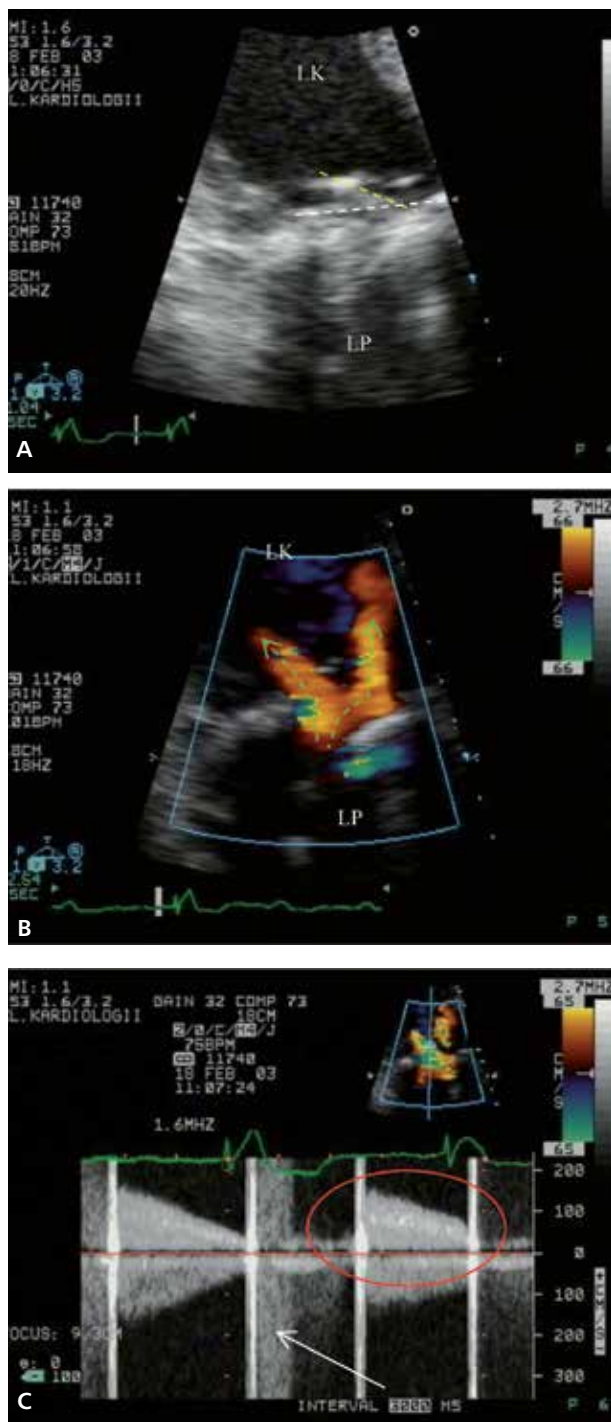
Wszczepiane obecnie sztuczne zastawki mechaniczne charakteryzują się dużą trwałością i niewielką trombogennością [3,4]. Ich dysfunkcje są rzadkie, ale wobec wieloletniego przeżycia chorych liczba reoperacji spowodowanych dysfunkcją substytutu zastawkowego nie maleje. Dysfunkcja sztucznej zastawki pozostaje nadal istotnym problemem klinicznym, głównie ze względu na wysokie ryzyko ponownego zabiegu [5,6].

Echokardiografia, zwłaszcza przezprzełykowa (TEE), pozwala na uwidocznienie następstw hemodynamicznych dysfunkcji zastawki oraz zwykle jej mechanizmu i jest podstawową metodą w kwalifikacji do reoperacji lub leczenia trombolitycznego [7-12].

Echokardiografia u chorych z podejrzeniem dysfunkcji sztucznej zastawki

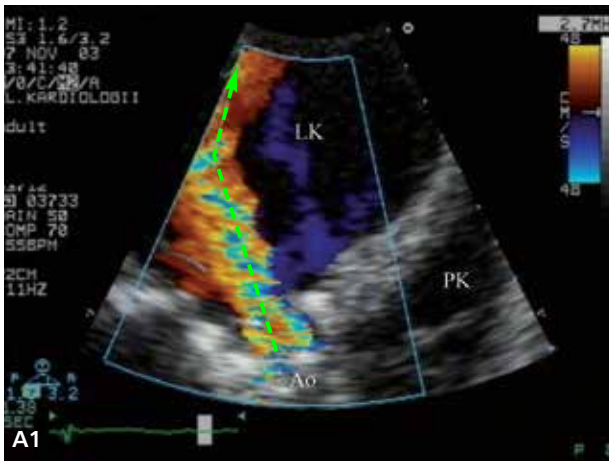
Kwalifikacja do badania echokardiograficznego (ryc. 1) chorych z klinicznym podejrzeniem dysfunkcji sztucznej zastawki lub infekcyjnego zapalenia wsierdza (IZW) jest powszechnie akceptowana [13]. Doświadczenia własne autorów wskazują na korzyści, jakie odnoszą z kontrolnych badań echokardiograficznych chorzy o podwyższonym ryzyku dysfunkcji sztucznej zastawki, zwłaszcza jej zakrzepicy, i z prawidłową funkcją protezy w ocenie klinicznej. Rozpoznanie niemej klinicznie dysfunkcji substytutu zastawkowego u chorego z grupy niskiego ryzyka, badanego ze wskazań innych niż ocena funkcji protezy zastawkowej, należy do rzadkości.

Rozpoznanie dysfunkcji sztucznej zastawki metodą przezklatkową (TTE) jest możliwe w przypadku całkowitego lub częściowego blokowania ruchomości dysku zastawki. Ograniczenie kąta otwarcia lub brak otwarcia dysku zastawki mitralnej lub trójdzielnej oraz nieprawidłowy przepływ przez zastawkę widoczne są najlepiej w projekcjach koniurszkowych (ryc. 2). W przypadku protezy aortalnej uwidocznienie zaburzonej ruchomości dysku jest trudniejsze, rejestruje się narastanie gradientu przezzastawkowego lub przeciek przezzastawkowy (ryc. 3). Skrzeplina blokująca ruchomość dysku zastawki w ujściu przedsionkowo-komorowym widoczna jest jedynie w przypadku jej przechodzenia na stronę komorową (ryc. 4). Łuszcza narastająca od komorowej strony zastawki mitralnej może być także widoczna w TTE (ryc. 5). Różnicowanie zakrzepicy sztucznej zastawki oraz łuszcзки jako przyczyn blokowania protezy zastawkowej możliwe jest zwykle na podstawie analizy klinicznej i TEE. Przewaga TEE widoczna jest zwłaszcza w poznaniu mechanizmu blokowania zastawki oraz rozpoznaniu i różnicowaniu przecieku około- i przezzastawkowego od konstrukcyjnych fal zwrotnych (ryc. 3, 6). Rozpoznanie blokowania sztucznej zastawki aortalnej wymaga niekiedy wykonania fluoroskopii [14]. Infekcyjne zapalenie wsierdza, zwłaszcza we wczesnym okresie pooperacyj-



RYCINA 2 TTE, projekcje koniurszkowe. Mitralna zastawka uchylno-dyskowa.

A. Ograniczenie kąta otwarcia dysku (dysk oznaczono linią żółtą, os zastawki linią białą). Nie uwidoczniono skrzepliny. **B.** Kolorowa echokardiografia dopplerowska. Przepływy typowy (dwa wyraźnie rozdzielone strumienie) dla ograniczonego kąta otwarcia dysku. **C.** Badanie dopplerowskie, rejestracja metodą fali ciągłej. Obraz zwężenia zastawkowego (elipsa) oraz okresowo przeciek przezzastawkowy (strzałka). Ocena kliniczna (czas od wszczepienia zastawki około 20 lat, ujemny wywiad w kierunku powikłań zatorowych, prawidłowa kontrola INR, stopniowe narastanie dolegliwości – obecnie duszności wysiłkowej (III klasa niewydolności serca wg NYHA), ton zamknięcia zastawki prawidłowy, szmer rozkucrzowy w polu mitralnym) oraz echokardiograficzna przemawiają najbardziej za wytworzeniem łuszcзки.



RYCINA 3

TTE, A1 – projekcja koniuszkowa, A2 – projekcja przymostkowa; TEE, B1, B2 – projekcja żołądkowa 115°. Aortalna zastawka uchylnno-dyskowa. A1, A2. Uwidoczniono falę istotnej niedomykalności aortalnej (zielona strzałka), podejrzewano zaburzenia ruchomości dysku. B1, B2. Uwidoczniono zablokowanie ruchomości dysku sztucznej zastawki (linia żółta) w pozycji częściowo otwartej. Strzałką oznaczono podpórkę sztucznej zastawki, białą linią oś zastawki. Ocena kliniczna (krótki czas od wszczepienia zastawki, nieprawidłowa kontrola INR, gwałtowne narastanie dolegliwości – obrzęk płuc, niesłyszalne tony zastawki oraz szmer skurczowo-rozkurczowy w polu aortalnym) oraz echokardiograficzna przemawiają najbardziej za zakrzepicą zastawki.



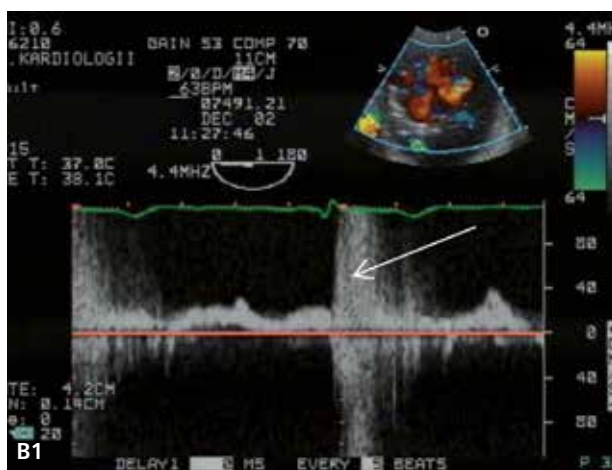
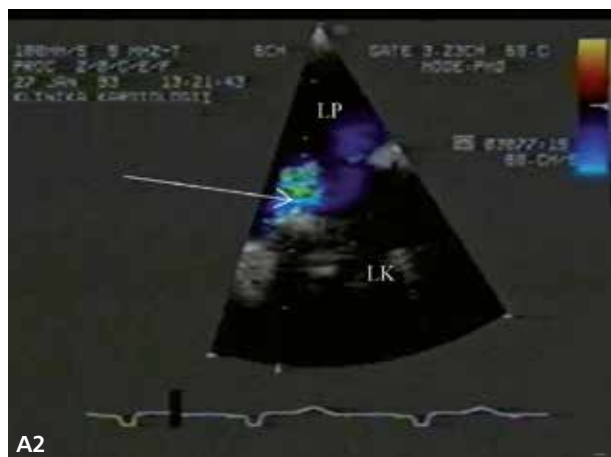
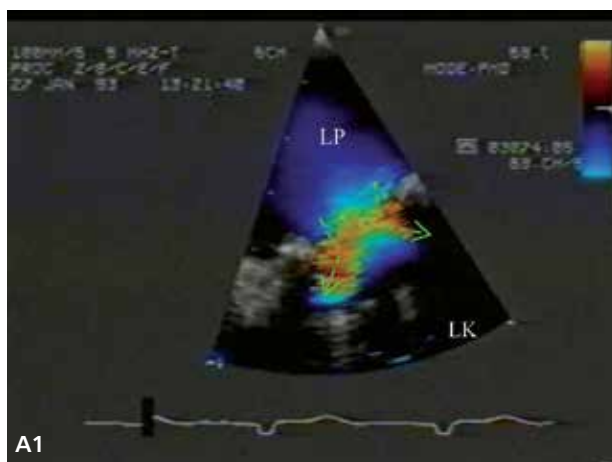
RYCINA 4 TTE, projekcja koniuszkowa. Mitralna zastawka uchylnno-dyskowa.

Skrzeplina (strzałka) przechodząca przez zastawkę, unieruchamiająca dysk w pozycji otwartej (linia żółta, linią białą oznaczono oś zastawki). Ocena kliniczna – wczesny okres po wszczepieniu zastawki, gwałtowne narastanie dolegliwości, obrzęk płuc. Tony zastawki nie były słyszalne. Prawdopodobną przyczyną zakrzepicy była niedostateczna kontrola leczenia przeciwzakrzepowego.



RYCINA 5 TTE, projekcja koniuszkowa. Mitralna zastawka uchylnno-dyskowa.

Uwidoczniono ograniczenie ruchomości dysku sztucznej zastawki (zmniejszenie kąta otwarcia dysku) oraz obecność ech dodatkowych o gęstości zbliżonej do tkanek twardych (strzałki). Ocena kliniczna (odległy czas od wszczepienia zastawki, mała średnica zastawki – 27 mm, prawidłowa kontrola INR, stopniowe narastanie dolegliwości do II klasy niewydolności serca wg NYHA, udar niedokrwienny mózgu, prawidłowe tony zamknięcia dysku) oraz echokardiograficzna przemawiają najbardziej za wytworzeniem twardzki.



RYCINA 6

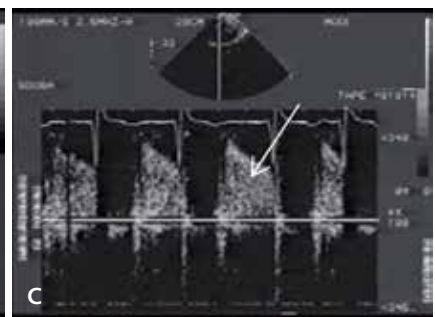
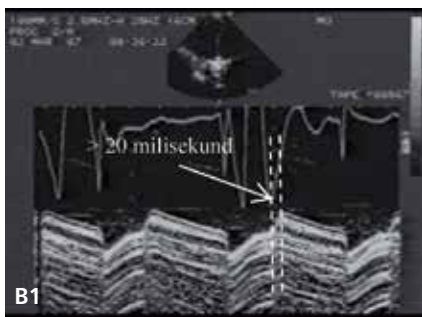
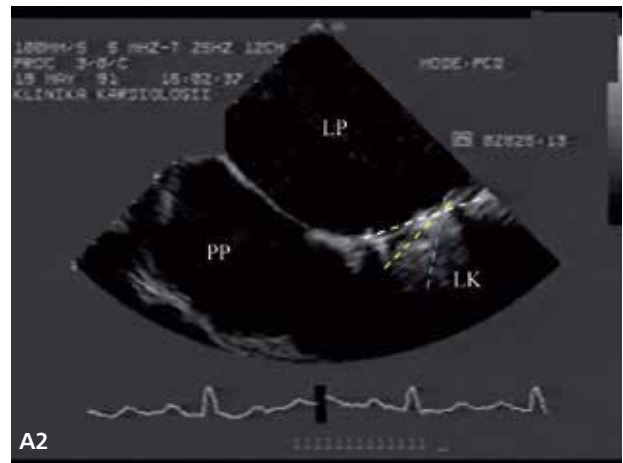
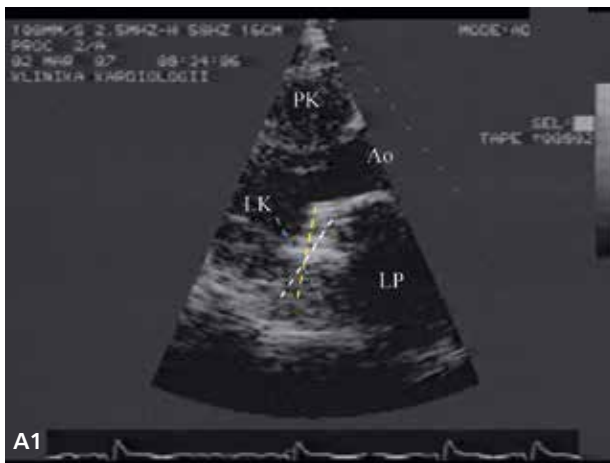
TEE, A1, A2. Rejestracja przezprzełykowa środkowa z użyciem sondy jednopłaszczyznowej, zastawka mitralna typu „dysk w koszyczku”; B. Rejestracja przełykowa dolna, 0°, B1 – doplerowska fala pulsacyjna, B2 – kolorowa echokardiografia doplerowska; zastawka mitralna uchylno-dyskowa. A1. W rozkrczu uwidoczniono przepływ typowy dla tego typu zastawki, A2. W skrczu zarejestrowano przezzastawkową, falę zwrotną. Podejrzewano mechaniczne uszkodzenie krawędzi dysku (dysfunkcja strukturalna). B1. Rejestracja doplerowska typowa dla przecieku okołozastawkowego, B2. Uwidoczniono przeciek okołozastawkowy na długości do 30% pierścienia zastawkowego (strzałki).

nym, powoduje najczęściej objawy niedomykalności (przeciek okołozastawkowy), ale możliwe jest także blokowanie zastawki przez wegetacje.

Do blokowania sztucznej zastawki może dojść w przebiegu zakrzepicy lub wytworzenia łuszcзки. Zakrzepica sztucznej zastawki i łuszcзка są rozpoznawane głównie podczas TEE, która pozwala jednocześnie na ocenę wielkości i ruchomości skrzeplin oraz znaczenia hemodynamicznego łuszcзки (ryc. 7, 8) [7,10]. Wskazaniem do badania echokardiograficznego u chorych z łuszcзką jest najczęściej stopniowo nasilająca się duszność, zmiana głośności i dźwięczności tonów sztucznej zastawki, pojawienie się nowych szmerów nad sercem lub zator systemowy. Odróżnienie łuszcзки od zakrzepicy pierścienia zastawkowego opiera się na analizie klinicznej oraz ocenie echogenności i ruchomości łuszcзки i skrzeplin [15,16]. Krótki wywiad oraz szybkie narastanie doległości wskazują na zakrzepicę sztucznej zastawki, natomiast wielomiesięczne narastanie doległości sugeruje rozwój łuszcзки. Echogenność łuszcзки nie różni się od tkanek otaczających, a ruchomość jest niewielka, zgod-

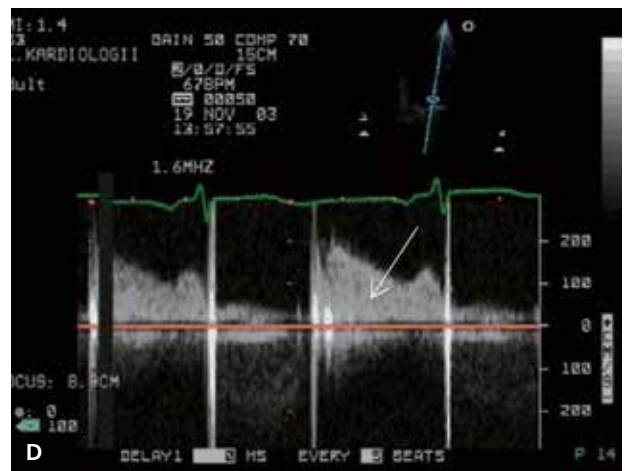
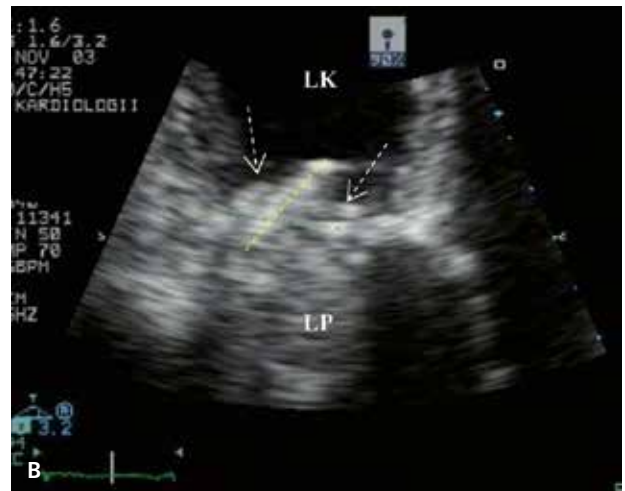
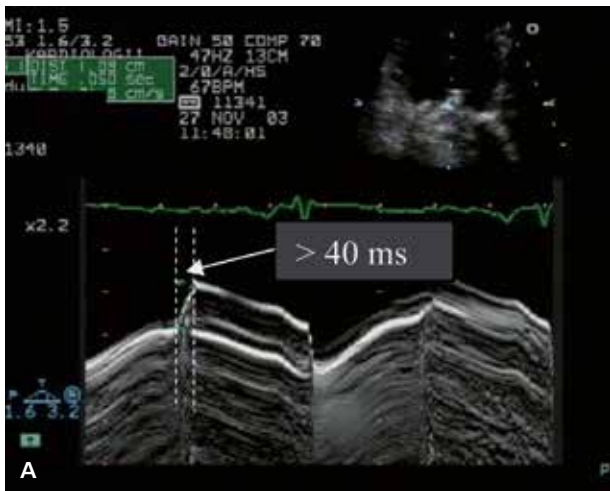
na z ruchem sztucznej zastawki. Ruchomość skrzeplin jest zgodna z przepływem krwi, echogenność natomiast jest zupełnie odmienna od tkanek otaczających.

Chorzy, u których dochodzi do blokowania sztucznej zastawki, wymagają leczenia operacyjnego polegającego na oczyszczeniu protezy zastawkowej lub jej wymianie albo też leczenia trombolitycznego [8,12,17-20]. Nie ustalono dotychczas kryteriów pozwalających na zastosowanie jednej z tych metod jako leczenia z wyboru. Pewne sugestie kliniczne oraz echokardiograficzne mogą być pomocne w wyborze stosowanego leczenia (ryc. 1). Trwająca od wielu tygodni zakrzepica (wywiad, ryc. 9) lub wytworzenie łuszcзки nakazują wybór leczenia operacyjnego [15,19,21]. U 34% chorych reoperowanych z powodu blokowania zastawki obserwuje się współwystępowanie zakrzepicy sztucznej zastawki oraz łuszcзки (ryc. 10) [21]. Zachowana, jakkolwiek ograniczona ruchomość dysku [20], mała (o powierzchni <0,8 cm²), świeża skrzeplina, pozwalają liczyć na dobry, niepowikłany wynik leczenia trombolitycznego [22]. Zastawki dwudyskowe, których mechanizm zawiasowy jest wrażliwy na obecność nawet bardzo



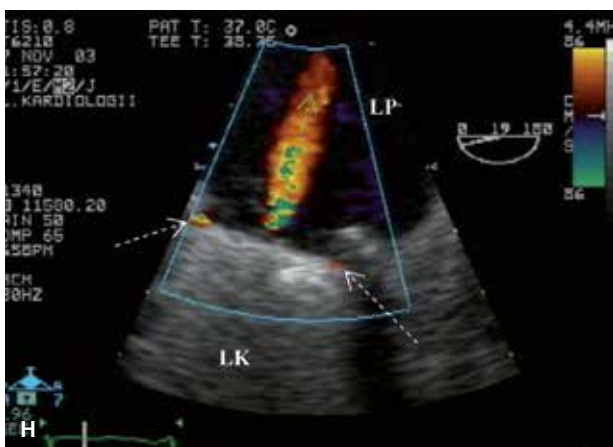
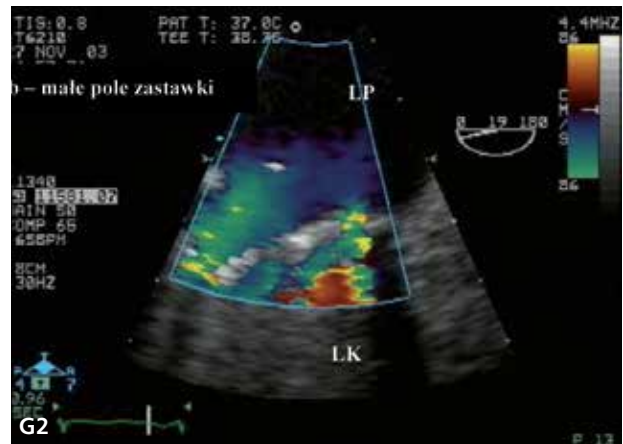
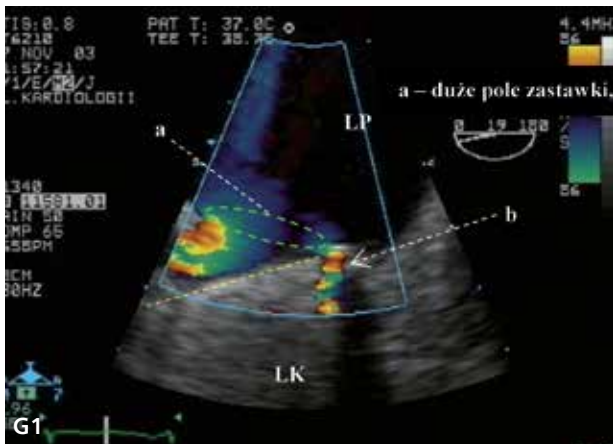
RYCINA 7

A1. TTE, projekcja przymostkowa w osi długiej. A2. TEE, rejestracja środkowoprzełykowa, obraz czterojamowy uzyskany głowicą jednopłaszczyznową. B1, B2. Echokardiografia typu M (B1 – TTE, projekcje koniuszkowe; B2 – TEE). C. Echokardiografia dopplerowska, rejestracja metodą fali ciągłej. Sztuczna zastawka uchylno-dyskowa. Uwidoczniono ograniczenie kąta otwarcia dysku sztucznej zastawki (A1/A2, żółta linia przerywana, oś zastawki oznaczono białą linią przerywaną, a oczekiwany prawidłowy kąt otwarcia dysku linią niebieską), wydłużenie czasu otwierania się dysku zastawki oraz charakterystyczny obły kształt rejestracji TM (B1/B2), stenotyczny profil przepływu przez protezę zastawkową. D1, D2. TEE, rejestracja środkowoprzełykowa, obraz czterojamowy uzyskany głowicą jednopłaszczyznową. Uwidoczniono zablokowanie jednego z dysków sztucznej zastawki w pozycji zamkniętej (linia żółta), ruchomość drugiego dysku prawidłowa. Strzałką oznaczono cień akustyczny sztucznej zastawki, który stwierdzano poza unieruchomionym dyskiem także w rozkurczu.



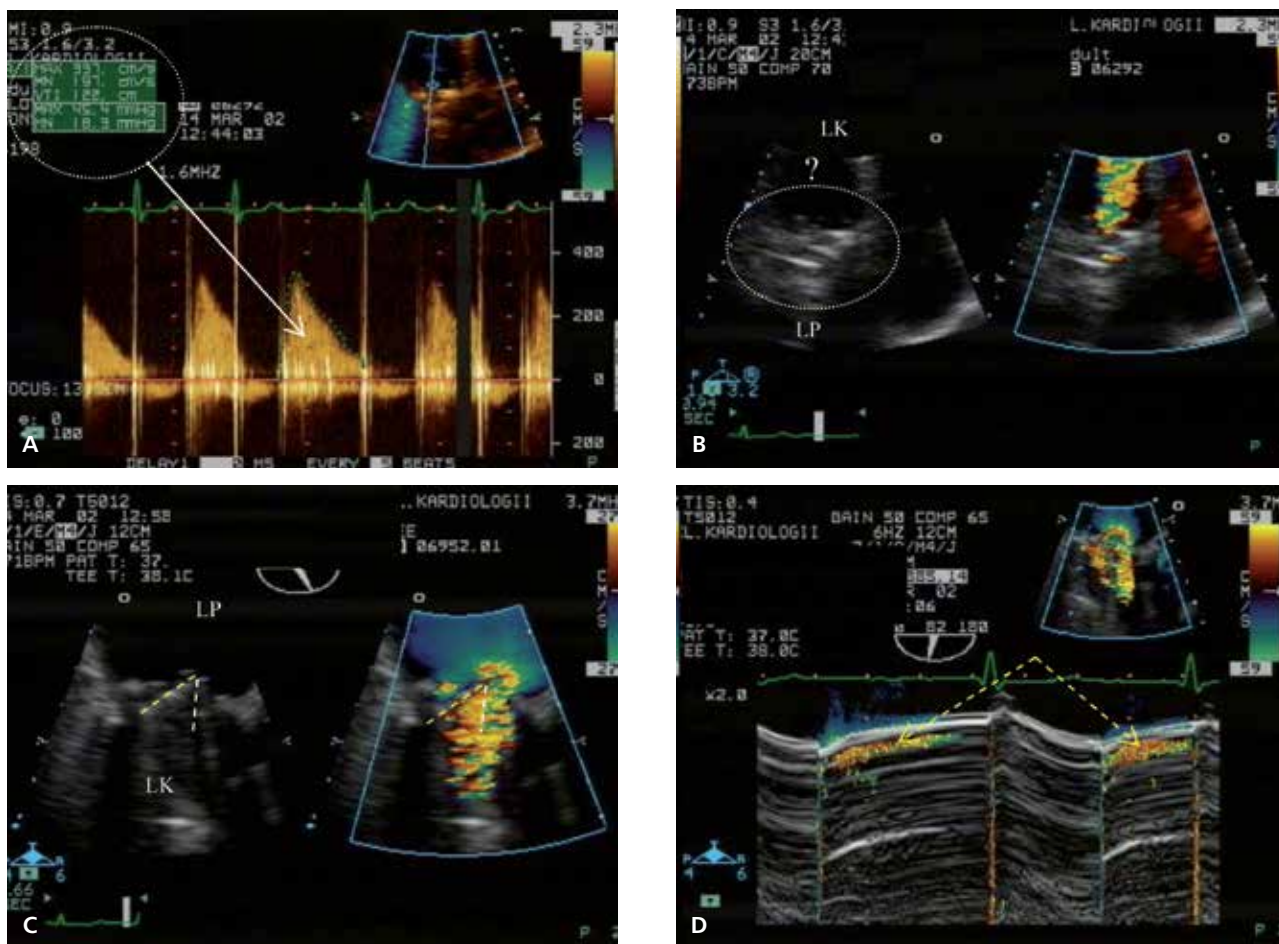
RYCINA 8

A-D. TTE, projekcje koniuzkowe. E-I. TEE, rejestracje środkowoprzełykowe, 0-32°. Sztuczna zastawka uchylno-dyskowa. A. TM, zarejestrowano wydłużenie czasu otwarcia dysku zastawki. B. Zarejestrowano ograniczenie ruchomości dysku sztucznej zastawki (zmniejszenie kąta otwarcia dysku) oraz obecność ech dodatkowych o gęstości zbliżonej do tkanek litych (strzałki). C. Kolorowa echokardiografia dopplerowska wykazała rozdzielanie fali przepływającej krwi na dwa strumienie (strzałki zielone, dysk oznaczono strzałką żółtą). D. Badanie dopplerowskie metodą fali ciągłej wskazywało na zwężenie zastawki. E-I. Uwidoczniono skrzeplinę o małej ruchomości zlokalizowaną na pierścieniu zastawkowym (E1-3).



RYCINA 8 cd

F-I. Uwidoczniono skrzeplinę o małej ruchomości zlokalizowaną na pierścieniu zastawkowym (E1-3) oraz potwierdzono ograniczenie ruchomości dysku sztucznej zastawki (F1-2), czego następstwem były zaburzenia przepływu (G1-2). Potwierdzono prawidłowe zamknięcie dysku zastawki z typową, konstrukcyjną falą zwrotną (H, strzałki) oraz słabo zaznaczonym zjawiskiem kawitacji (I, strzałka). Także od strony przedsionkowej uwidoczniono echa dodatkowe o dużej gęstości odpowiadające tłuszczce.



RYCINA 9

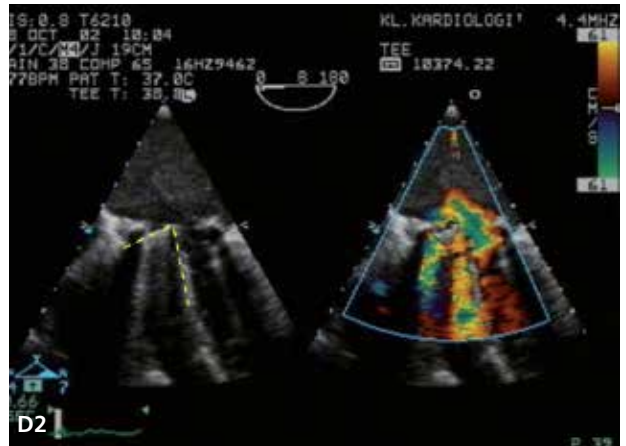
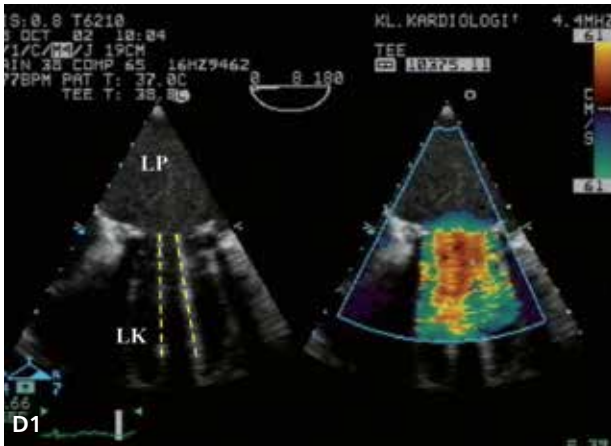
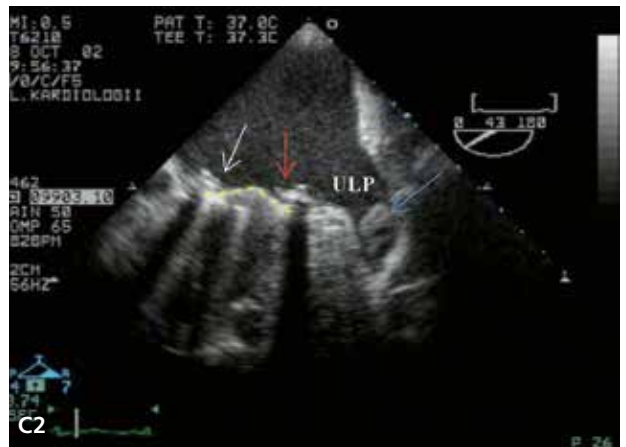
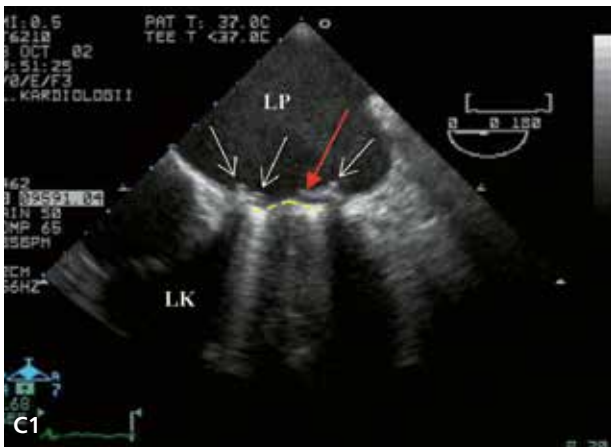
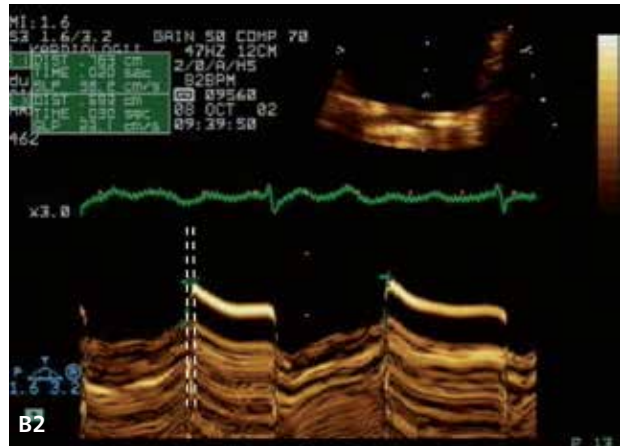
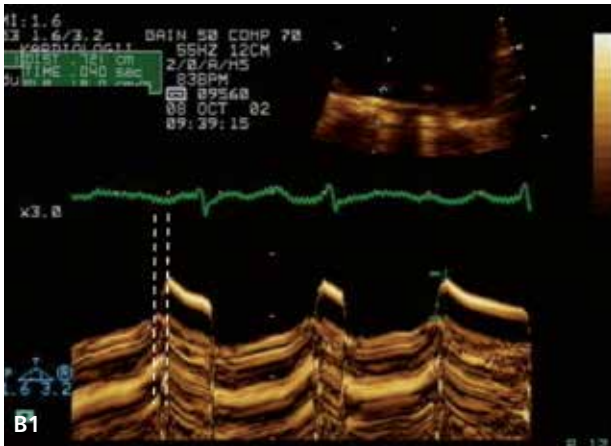
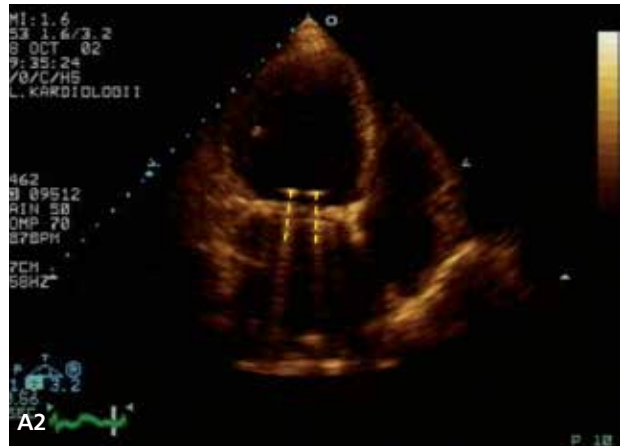
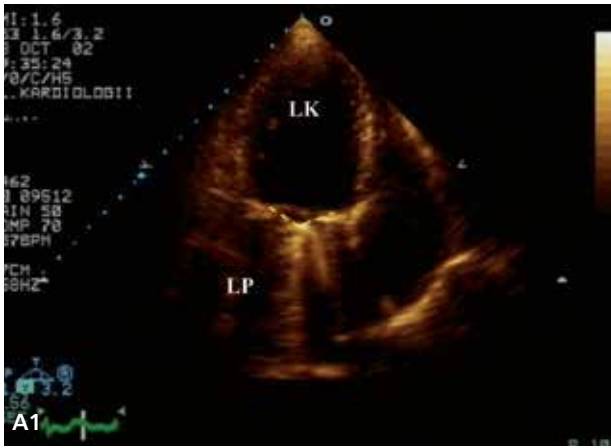
A-B. TTE, projekcje koniuszkowe; C-D. TEE, projekcje środkowoprzełykowe, 82-111°. Chory z wszczepioną zastawką mitralną St.-Jude Medical. A. Badanie dopplerowskie wykazało narastanie gradientu przez zastawkowy (strzałka). B. TTE nie pozwalało na ocenę ruchomości obu dysków zastawki. C-D. W TEE uwidoczniono zablokowanie jednego z dysków sztucznej zastawki w pozycji pośredniej (linia żółta), ruchomość drugiego dysku prawidłowa (linia biała). Badanie typu M (D), przecięcie w płaszczyźnie zablokowanego dysku, potwierdziło zaburzenia przepływu przez boczne pole zastawki (strzałka). Ocena kliniczna: czas od wszczepienia sztucznej zastawki około 7 lat, stopniowe pogorszenie stanu klinicznego z narastaniem duszności wysiłkowej, obecnie chory w II/III klasie niewydolności serca wg NYHA, tony zastawki prawidłowe, dźwięczne, stwierdzono cichy turkot rozkurczowy.

małych skrzeplin, wydają się lepsze do leczenia trombolitycznego niż zastawki z dyskiem uchylnym [23]. Wywiad w kierunku zatorów oraz wielkość skrzeplin zostały zidentyfikowane [22] jako niezależne czynniki ryzyka powikłań w przebiegu trombolizy. Przechodzenie dużych, ruchomych skrzeplin przez zastawkę jest także czynnikiem ryzyka wystąpienia takich powikłań (ryc. 11) [22]. Badanie echokardiograficzne odgrywa główną rolę w ocenie wyników zarówno leczenia trombolitycznego, jak i operacyjnego, a zwłaszcza trombektomii [22,24]. U części chorych z nieblokującą zastawką zakrzepicą pierścienia stwierdza się w wywiadzie napadową duszność. Wydaje się, że podział na skrzepliny blokujące i nieblokujące ma raczej charakter płynny. Chorzy z małą skrzepliną na pierścieniu nieblokującą zastawki, o długości <0,5 cm, wymagają

zwykle modyfikacji leczenia przeciwzakrzepowego i ewentualnie włączenia dodatkowo kwasu acetylosalicylowego [17,25]. Należy podkreślić także wartość długotrwałego monitorowania ruchomości dysku sztucznej zastawki u chorych z napadami utraty przytomności (ryc. 12), napadową dusznością lub kaszlem.

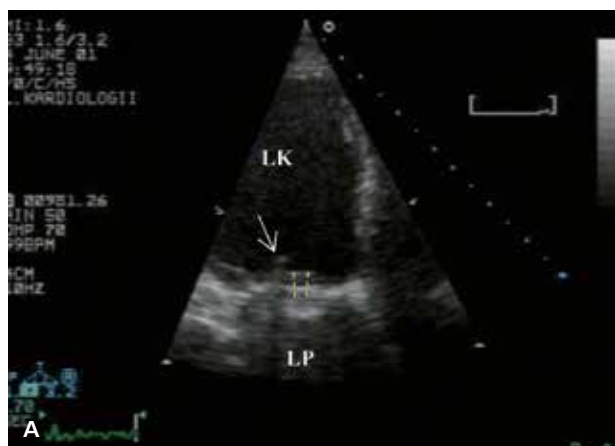
U chorych z wszczepioną zastawką aortalną i wysokim gradientem przez zastawkowy należy przed rozpoznaniem za małej zastawki wykluczyć łuszczkę i zakrzepicę zastawki (ryc. 13).

Echokardiografia jest badaniem kluczowym w podejmowaniu decyzji terapeutycznych u chorych z przeciekiem okołozastawkowym lub przez zastawkowy. Przeciek okołozastawkowy niezwiązany z infekcyjnym zapaleniem wsierdza charakteryzuje się zwykle przewlekłym, łagod-



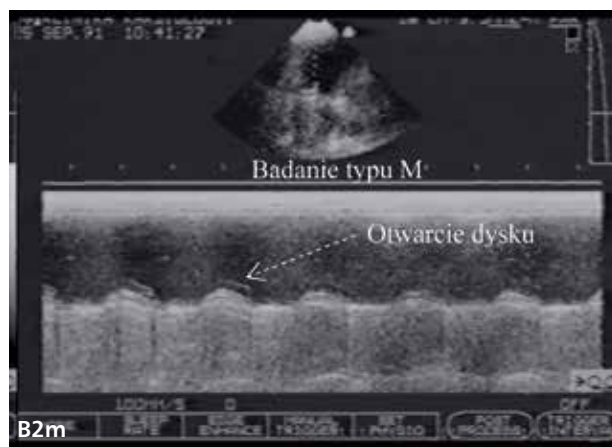
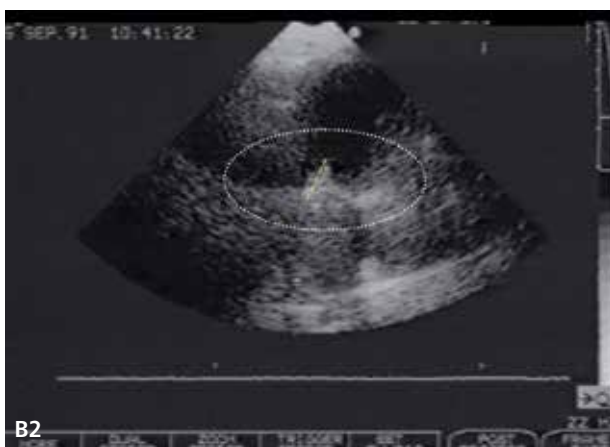
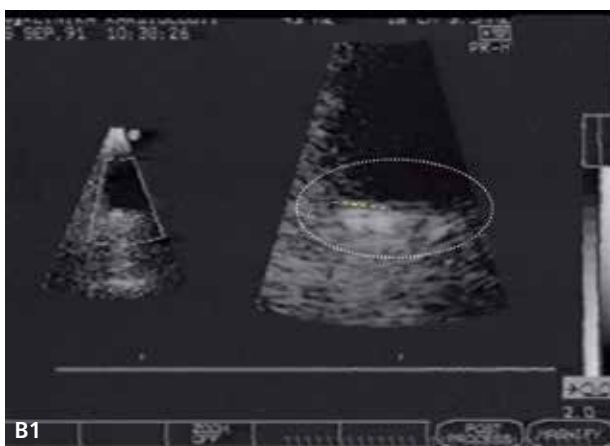
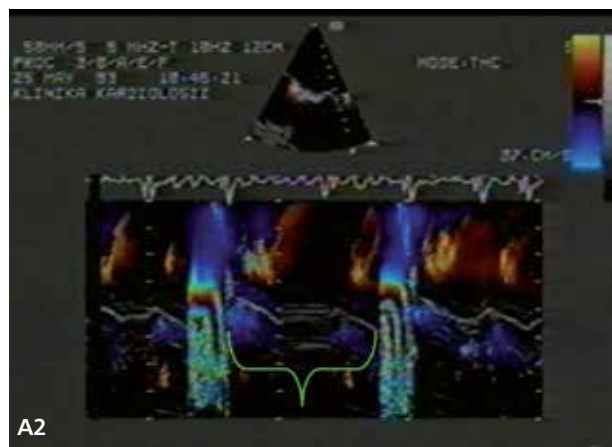
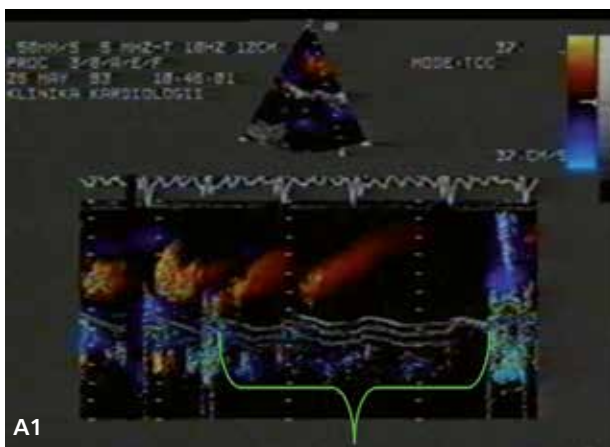
RYCINA 10 obok

A-B. TTE, projekcje koniuszkowe. C-D. TEE, projekcje środkowoprzełykowe 0-43°. Sztuczna zastawka mitralna dwudyskowa. A1, A2. Prawidłowa funkcja sztucznej zastawki, dysfunkcja lewej komory z EF < 40%, nie uwidoczniono skrzeplin. Dyski sztucznej zastawki oznaczono żółtą linią przerywaną. B1, B2. Zarejestrowano wydłużenie czasu otwarcia jednego z dysków sztucznej zastawki. C1, C2. Uwidoczniono łuszczkę (strzałka czerwona) oraz liczne skrzepliny o różnej ruchomości i różnym stopniu organizacji (strzałki białe) zlokalizowane na pierścieniu zastawkowym, a także skrzeplinę w uszku lewego przedsionka (strzałka niebieska). D1, D2. Uwidoczniono zaburzenia ruchomości dysków oraz zaburzenia przepływu przez zastawkę w okresie końcoworozkurczowym. Ocena kliniczna: czas od wszczepienia sztucznej zastawki mitralnej Sorin Bicarbon – 6 lat, przebieg pooperacyjny powikłany przemijającym epizodem niedokrwinnym mózgu oraz obrzękiem płuc (prawdopodobnie w przebiegu okresowego blokowania ruchomości dysku zastawki), niedostateczna kontrola INR.



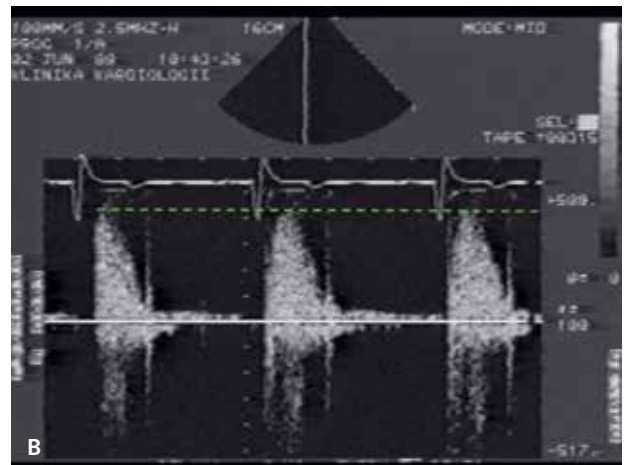
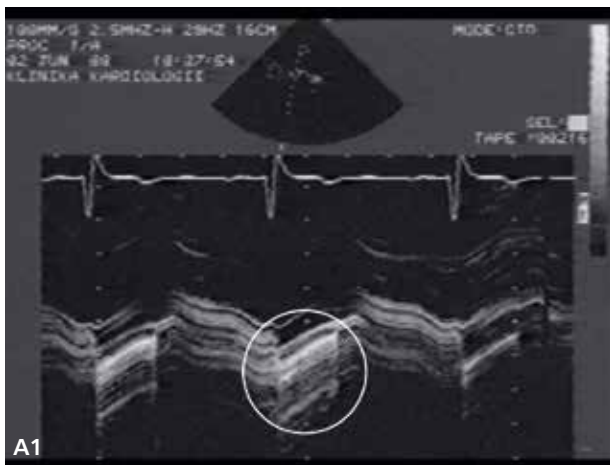
RYCINA 11

A. TTE, projekcja koniuszkowa, czterojamowa. B-C. TEE, projekcje środkowo-przełykowe, 63-115°. Chory lat 70, po wszczepieniu sztucznej zastawki mitralnej St. Jude Medical 31 przed 3 laty. A. Uwidoczniono prawidłową ruchomość dysków zastawki, okresowo rejestrowano echa dodatkowe sugerujące obecność skrzepliny na pierścieniu sztucznej zastawki (strzałka, dyski sztucznej zastawki oznaczono żółtą linią przerywaną). B-C. W TEE uwidoczniono liczne skrzepliny na całym pierścieniu zastawkowym, w tym bardzo duże, ruchome, wpadające do lewej komory (białe strzałki) oraz liczne skrzepliny w uszku lewego przedsionka. Ocena kliniczna: niedostateczna kontrola INR, chory stabilny klinicznie, w II klasie niewydolności serca wg NYHA, w okresie pooperacyjnym nie występowały powikłania zakrzepowo-zatorowe.



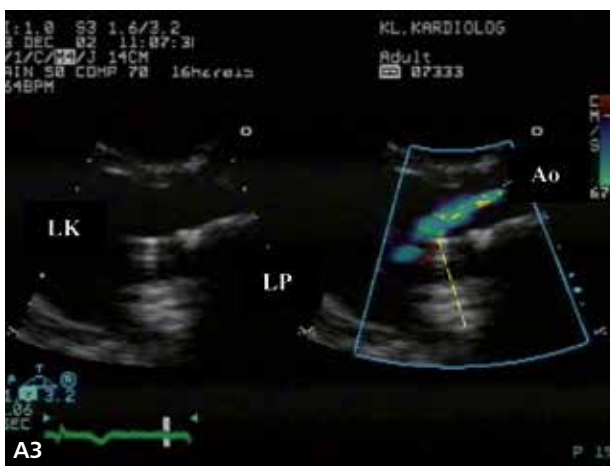
RYCINA 12

TTE, projekcje koniuszkowe. **A**. Kolorowa echokardiografia dopplerowska typu M. Rejestracja podczas monitorowania funkcji zastawki. **A1, A2**. Obserwowano okresowy brak otwarcia dysku zastawki mitralnej (oznaczono klamrą). Ocena kliniczna: chora lat 48, 2 lata po wszczępieniu sztucznej zastawki mitralnej Sorin 31, dobra kontrola INR, nawracające od kilku tygodni pełne i poronne napady utraty przytomności. **B**. Rejestracja 2D, badanie dopplerowskie metodą fali pulsacyjnej (**B1d**) oraz badanie TM (**B2M**). Przyłózkowe monitorowanie przepływu przez sztuczną zastawkę mitralną wykazało okresowo długotrwały brak otwarcia dysku zastawki (**B1**, dysk oznaczono żółtą linią). Okresowo, po uderzeniu w klatkę piersiową, uwidoczono powrót czynności sztucznej zastawki (**B2**). Ocena kliniczna: chora lat 38, tydzień po wszczępieniu sztucznej zastawki mitralnej Medtronic-Hall 31, nagłe zatrzymanie krążenia.



RYCINA 13

TTE, projekcja koniuszkowa. **A.** Rejestracja TM, **B.** Badanie dopplerowskie metodą fali ciągłej. Rejestracje wykonane u chorej z wszczepioną sztuczną zastawką aortalną Björk-Shiley o średnicy zewnętrznej pierścienia 19 mm. **A.** Ocena TM wykazała prawidłową ruchomość dysku, **B.** Maksymalna prędkość przepływu przez zastawkę wynosiła w spoczynku około 5,0 m/s. Wskazania do badania echokardiograficznego i ocena kliniczna: dławicka piersiowa wysiłkowa oraz nawracające zasłabnięcia, chora w II klasie niewydolności serca wg NYHA, dobra kontrola INR, dysproporcja pomiędzy średnicą sztucznej zastawki a wzrostem i wagą.



RYCINA 14

TTE, projekcja przymostkowa w osi długiej, kolorowa echokardiografia dopplerowska, rejestracja w okresie wczesno-, śród- i późnorozkurczowym (A1-A4); TEE, projekcja dolnoprzedsionkowa, 146° (B). Chora lat 59, po wszczepieniu przed 18 laty sztucznej zastawki mitralnej Björk-Shiley. **A.** Kolorowa echokardiografia dopplerowska wskazuje na możliwy wpływ aortalnej fali zwrotnej (strzałka niebieska) na ruchomość dysku zastawki mitralnej wszczepionej w orientacji antyanatomicznej (żółta linia przerywana).

RYCINA 14 cd

B. TEE wykazało obecność istotnego przecieku okołozastawkowego. Wskazania do badania echokardiograficznego i ocena kliniczna: stopniowe pogorszenie stanu klinicznego, ostatnio chora w III/IV klasie niewydolności serca wg NYHA, prawidłowy ton zamknięcia sztucznej zastawki, dobra kontrola INR, szmer skurczowy w polu mitralnym, szmer niedomykalności aortalnej.



nym przebiegiem. Decyzja o reoperacji lub zamknięciu drogą przeszklaną wynika z następstw hemodynamicznych i obecności hemolizy (ryc. 14). Przeciek przezzastawkowy związany być może z dysfunkcją strukturalną sztucznej zastawki lub towarzyszyć częściowemu blokowaniu ruchomości jej dysku (ryc. 2).

Podsumowanie

Echokardiografia przezklatkowa pozwala na rozpoznanie całkowitego lub częściowego blokowania ruchomości dysku zastawki u większości chorych, w tym u wszystkich pacjentów z blokowaniem powodującym objawy krytycznego zwężenia zastawki. TTE jest mało przydatna w rozpoznaniu mechanizmu zwężenia zastawki, a zwłaszcza różnicowaniu zakrzepicy sztucznej zastawki i łuszcзки.

Echokardiografia przezprzełykowa pozwala na odróżnienie przyczyn zwężenia sztucznej zastawki u większości chorych. U chorych z blokowaniem dysku zastawki powodującym objawy krytycznego zwężenia rozpoznany w badaniu przezklatkowym metoda przezprzełykowa wydaje się mieć zastosowanie głównie na bloku operacyjnym jako badanie śródoperacyjne lub jako metoda służąca monitorowaniu leczenia trombolitycznego.

Echokardiografia przezklatkowa pozwala na rozpoznanie przecieku okołozastawkowego lub przezzastawkowego jedynie u chorych z wszczepioną sztuczną zastawką aortalną. TEE pozwala na różnicowanie przecieku okołozastawkowego i przezzastawkowego oraz ocenę wiel-

kości przecieku mierzonej odsetkiem oderwanego obwo-
du zastawki.

U chorych z napadowymi zasłabnięciami, utratami przytomności lub dusznościami wskazane może być dłuższe monitorowanie funkcji dysku zastawki podczas badania przezklatkowego. Echokardiografia przezprzełykowa może być przydatna w tej grupie chorych do wykluczenia organicznej przyczyny napadowej dysfunkcji sztucznej zastawki, takiej jak skrzeplina na pierścieniu zastawkowym, łuszcзка lub nić chirurgiczna albo też pozostawiona długa struna ścięgnista.

Piśmiennictwo:

1. Edmunds LH, Jr, Cohn LH, Weisel RD: Guidelines for reporting morbidity and mortality after cardiac valvular operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988, 96: 351-353.
2. Clark RE, Edmunds LH Jr, Cohn LH, et al.: Guidelines for reporting morbidity and mortality after cardiac valvular operations. *Eur J Cardiothorac Surg* 1988, 2: 293-295.
3. Zellner JL, Kratz JM, Crumbley AJ 3rd, et al.: Long-term experience with the St. Jude Medical valve prosthesis. *Ann Thorac Surg* 1999, 68: 1210-1218.
4. Antunes MJ, Wessels A, Sadowski RG, et al.: Medtronic Hall valve replacement in a third-world population group. A review of the performance of 1000 prostheses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988, 95: 980-993.
5. Bortolotti U, Milano A, Mossuto E, et al.: Early and late outcome after reoperation for prosthetic valve dysfunction: analysis of 549 patients during a 26-year period. *J Heart Valve Dis* 1994, 3: 81-87.
6. Jones JM, O'Kane H, Gladstone DJ, et al.: Repeat heart valve surgery: Risk factors for operative mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001, 122: 913-918.

7. Khandheria BK: Transesophageal echocardiography in the evaluation of prosthetic valves. *Am J Card Imaging* 1995, 9: 106-114.
8. Renzulli A, Vitale N, Caruso A, et al.: Thrombolysis for prosthetic valve thrombosis: indications and results. *J Heart Valve Dis* 1997, 6: 212-218.
9. Rittoo D, Buckley H, Cotter L: Recurrent prosthetic valve thrombosis: importance of prolonged Doppler echocardiography examination for diagnosis. *J Am Soc Echocardiogr* 1999, 12: 686-688.
10. Rizzoli G, Guglielmi C, Toscano G, et al.: Reoperations for acute prosthetic thrombosis and pannus: an assessment of rates, relationship and risk. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999, 16: 74-80.
11. Kaymaz C, Ozkan M, Ozdemir N, et al.: Spontaneous echocardiographic microbubbles associated with prosthetic mitral valves: mechanistic insights from thrombolytic treatment results. *J Am Soc Echocardiogr* 2002, 15: 323-327.
12. Ozkan M, Kaymaz C, Kirma C, et al.: Intravenous thrombolytic treatment of mechanical prosthetic valve thrombosis: a study using serial transesophageal echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2000, 35: 1881-1889.
13. Hoffman P, et al.: Standardy echokardiografii klinicznej sekcji echokardiografii PTK. *Kardiologia Pol* 1999, 51: 173-187.
14. Montorsi P, De Bernardi F, Muratori M, et al.: Role of cine-fluoroscopy, transthoracic, and transesophageal echocardiography in patients with suspected prosthetic valve thrombosis. *Am J Cardiol* 2000, 85: 58-64.
15. Girard SE, Miller FA Jr, Orszulak TA, et al.: Reoperation for prosthetic aortic valve obstruction in the era of echocardiography: trends in diagnostic testing and comparison with surgical findings. *J Am Coll Cardiol* 2001, 37: 579-584.
16. Barbetseas J, Nagueh SF, Pitsavos C, et al.: Differentiating thrombus from pannus formation in obstructed mechanical prosthetic valves: an evaluation of clinical, transthoracic and transesophageal echocardiographic parameters. *J Am Coll Cardiol* 1998, 32: 410-417.
17. Lengyel M, Vandro L: The role of thrombolysis in the management of left-sided prosthetic valve thrombosis: a study of 85 cases diagnosed by transesophageal echocardiography. *J Heart Valve Dis* 2001, 10: 636-649.
18. Roudaut R, Lafitte S, Roudaut MF, et al.: Fibrinolysis of mechanical prosthetic valve thrombosis: a single-center study of 127 cases. *J Am Coll Cardiol* 2003, 41: 653-658.
19. Roudaut R, Roques X, Lafitte S, et al.: Surgery for prosthetic valve obstruction. A single center study of 136 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003, 24: 868-872.
20. Vitale N., Renzulli A., Cerasuolo F., et al.: Prosthetic valve obstruction: thrombolysis versus operation. *Ann Thorac Surg* 1994, 57: 365-370.
21. Bollag L, Attenhofer Jost CH, Vogt PR, et al.: Symptomatic mechanical heart valve thrombosis: high morbidity and mortality despite successful treatment options. *Swiss Med Wkly* 2001, 131: 109-116.
22. Tong AT, Roudaut R, Ozkan M., et al.: Prosthetic Valve Thrombolysis-Role of Transesophageal Echocardiography (PRO-TEE) Registry Investigators. Transesophageal echocardiography improves risk assessment of thrombolysis of prosthetic valve thrombosis: results of the international PRO-TEE registry. *J Am Coll Cardiol* 2004, 43: 77-84.
23. Silber H, Khan SS, Matloff JM, et al.: The St. Jude valve: thrombolysis as the first line of therapy for cardiac valve thrombosis. *Circulation* 1993, 87: 30-37.
24. Parro A Jr, Carramona ML, Amaral CA, et al.: Bioprosthetic mitral valve thrombosis. Importance of transesophageal echocardiography in the diagnosis and follow-up after treatment. *Arq Bras Cardiol* 2004, 82: 346-359.
25. Laplace G, Lafitte S, Labeque JN, et al.: Clinical significance of early thrombosis after prosthetic mitral valve replacement: a postoperative monocentric study of 680 patients. *J Am Coll Cardiol* 2004, 43: 1283-1290.

Odpowiedź ze str. 68

Odpowiedź:

Przedstawione dane oraz zamieszczone ryciny nakazują rozpoznać ciasną stenozę zastawki aortalnej. Zwapnienia na płatkach są rozległe i przechodzą na pierścień zastawki aortalnej, mitralnej oraz na przegrodę międzykomorową (ryc. 1). Część złogów wystaje do drogi odpływu lewej komory, co może zmieniać kierunek wypływu krwi i utrudniać wiarygodną ocenę prędkości z projekcji koniuszkowej pięciojamowej (nierównoległość wiązki ultradźwięków i strumienia przepływu). Cechy pośrednie wskazują, że zwężenie zastawki może być istotne. Warto w ocenie wziąć pod uwagę duży przerost mięśnia lewej komory (przy braku wywiadu nadciśnienia tętniczego) oraz głęboko restrykcyjny profil napełniania świadczący o typowej dla ciasnej stenozy aortalnej dysfunkcji rozkurczowej lewej komory (odpowiednio ryc. 2 i 3). O podwyższonym ciśnieniu końcoworozkurczowym może także

świadczyc powiększenie jamy lewego przedsionka (ryc. 1). Zaleganie krwi w jamie przedsionka może prowadzić do wzrostu ciśnienia w żyłach i włosniczkach płucnych, a podwyższone ciśnienie z kolei może powodować przenikanie krwinek czerwonych do światła pęcherzyków płucnych i być przyczyną krwiopłucia. Przy rozbieżności danych morfologicznych i dopplerowskich rejestrowanych w badaniu standardowym należy wykorzystać głowicę nieobrazującą (tzw. ślepą). Mały rozmiar umieszczonego w niej przetwornika umożliwi optymalizację kierunku wiązki ultradźwięków. Zapis prędkości z projekcji przymostkowej prawostronnej w ułożeniu pacjenta na prawym boku (ryc. 4) lub z projekcji nadmostkowej zazwyczaj określa rzeczywistą największą prędkość przepływu. Taka ocena była konieczna w przedstawionym przypadku. Rozpoznano ciasną stenozę aortalną (gradient maksymalny 93 mm Hg) i zakwalifikowano chorego do zabiegu operacyjnego wymiany zastawki.