

# Choroby osierdzia

ANDRZEJ GACKOWSKI

Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Klinika Choroby Wieńcowej, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II

Adres do korespondencji: Klinika Choroby Wieńcowej, UJ CM, KSS im. Jana Pawła II  
ul. Prądnicka 80, 31-202 Kraków

Kardiologia po Dyplomie 2011; 10 (12): 38-50

**E**chokardiografia jest główną metodą oceny wielkości schorzeń osierdzia. Mimo że dokładniejszą metodą oceny pogrubienia i zwapnień worka osierdziowego oraz małych ilości otorbionego płynu jest rezonans magnetyczny i tomografia komputerowa, to echokardiografia dostarcza niezbędnych informacji dotyczących wpływu patologii osierdzia na hemodynamikę serca. Dostępność i niskie koszty czynią echokardiografię praktycznym narzędziem do oceny i monitorowania schorzeń osierdzia.

## Płyn w worku osierdziowym

W warunkach prawidłowych w osierdziu znajduje się kilka mililitrów płynu. Fizjologiczna ilość płynu w worku osierdziowym może powodować niewielką separację blaszek osierdzia w skurczu (ryc. 1A). Skurczowo-rozkurczowa separacja blaszek osierdzia wskazuje na gromadzenie się nieco większej ilości płynu (ryc. 1B). Początkowo płyn układa się w częściach worka osierdziowego położonych najniżej. U chorego leżącego na wznak lub na lewym boku jest to zatoka skośna worka osierdziowego znajdująca się za tylną ścianą lewej komory. W przypadku większej objętości płynu jest on także widoczny przy innych ścianach serca. W niektórych przypadkach płyn początkowo gromadzi się w sąsiedztwie prawego przedsionka.

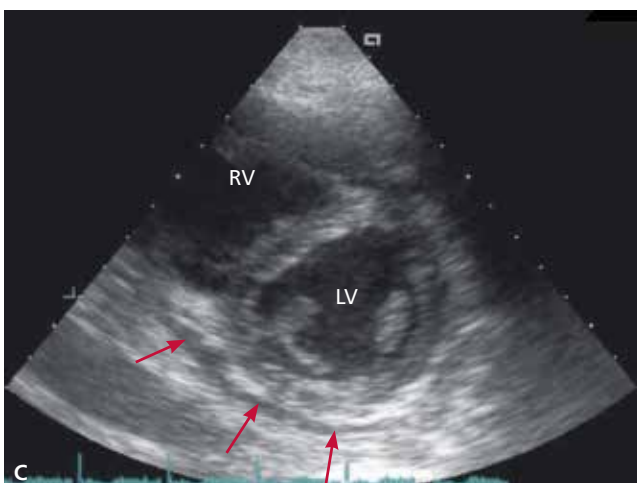
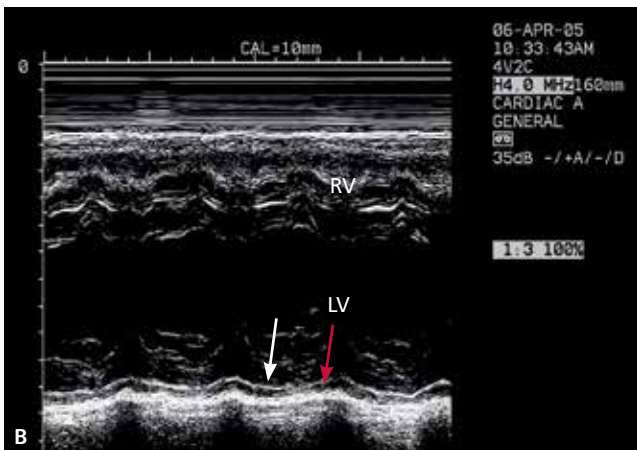
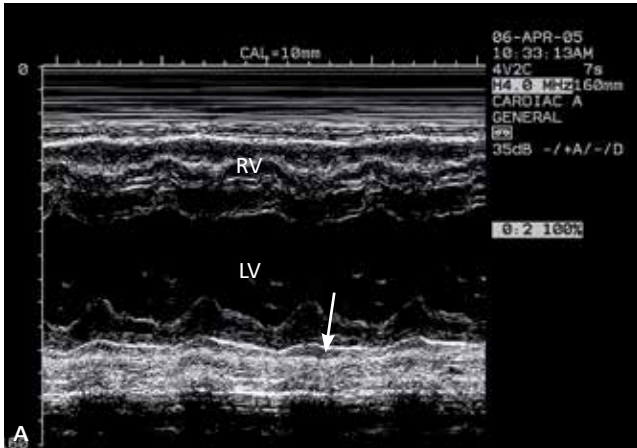
Zlokalizowany (otorbiony) płyn może występować u chorych po operacjach z otwarciem worka osierdziowego, chorych z przebyłym ropnym zapaleniem osierdzia, urazach. Lokalizacja płynu zależy wówczas od jego przyczyny. Jeżeli ograniczona przestrzeń płynowa występuje w osierdziu u chorego, którego wywiad nie wskazuje na powyższe przyczyny, należy brać pod uwagę torbiel worka osierdziowego, ewentualnie tętniak lewej komory lub tzw. tętniak lewego przedsionka (ryc. 2-5). Oprócz przekłatkowego i przezprzełykowego badania echokardiograficznego pomocne są wówczas tomografia komputerowa lub rezonans magnetyczny.

Płyn w osierdziu należy różnicować z często występującą osierdziową tkanką tłuszczową. Cechuje się ona większą echogenicznością (ryc. 6) i mniejszym wahaniami separacji osierdzia w trakcie cyklu pracy serca.

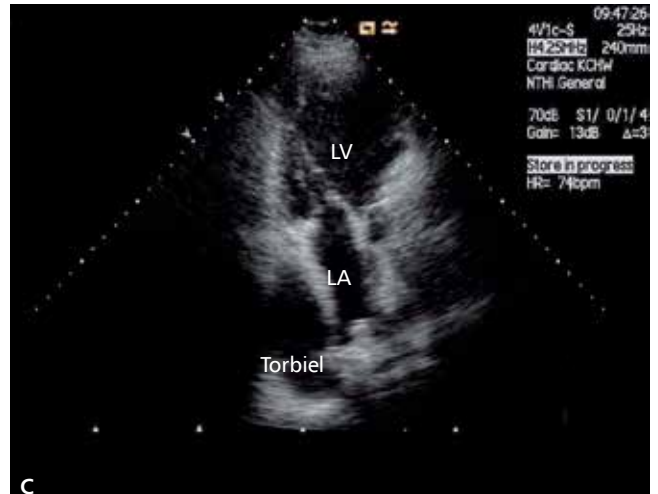
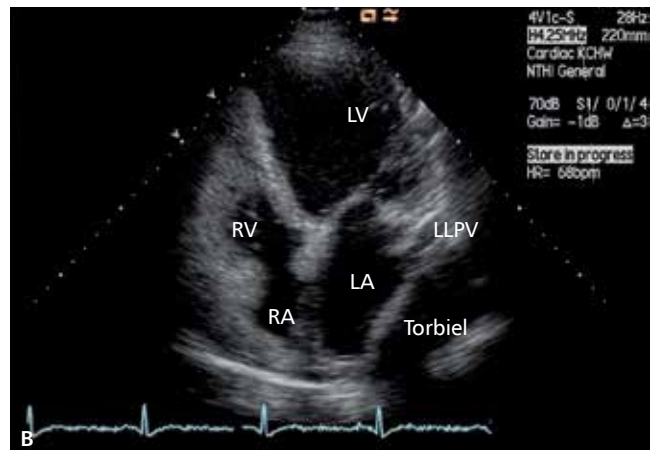
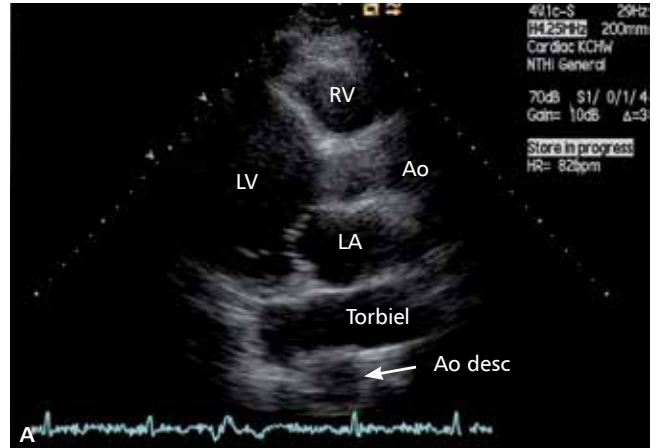
Typowym obrazem tkanki tłuszczowej jest separacja blaszek osierdzia wyłącznie przed wolną ścianą prawej komory.

Należy zwrócić uwagę na dużą nieechogeniczną przestrzeń płynową, gdy jest ona zlokalizowana wyłącznie za tylną ścianą lewej komory. W tym przypadku należy ocenić, czy odpowiada ona płynowi w osierdziu czy też w lewej jamie opłucnowej. W takiej sytuacji pomocna może być ocena lokalizacji płynu w stosunku do aorty zstępującej w projekcji przymostkowej długiej, płyn w worku osierdziowym układa się pomiędzy lewym przedsionkiem a aortą zstępującą, w przeciwieństwie do płynu w opłucnej, który jest zlokalizowany za aortą (ryc. 7). Jest wiele sytuacji klinicznych, w których płyn gromadzi się zarówno w osierdziu, jak i w opłucnej. Można to uwidoczniać w projekcjach przymostkowych, koniuszkowych lub podmostkowych. Czasem można zastosować projekcje nietypowe, gdyż obecność płynu powoduje występowanie dodatkowych okien akustycznych (ryc. 8).

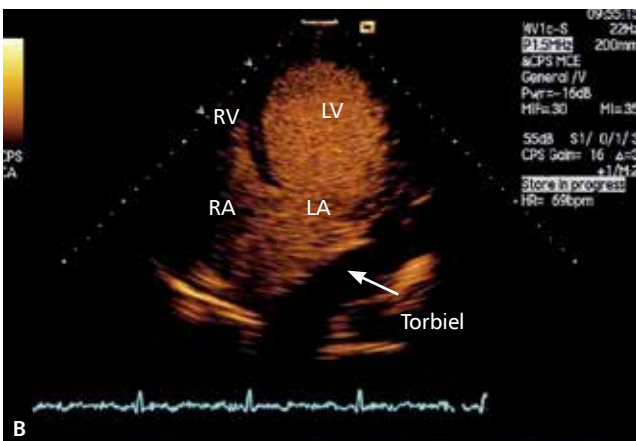
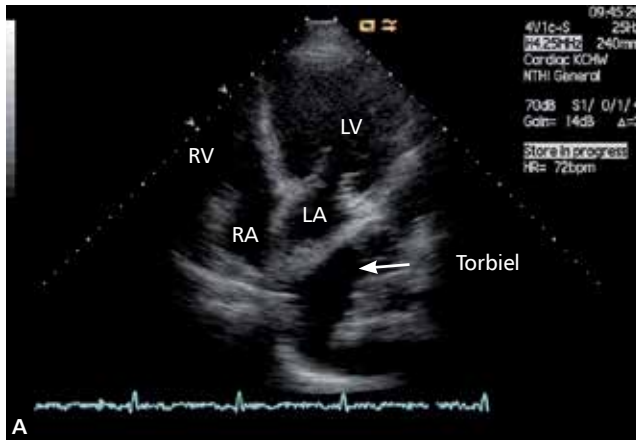
Dokładnie określenie rodzaju gromadzącego się płynu jest trudne na podstawie badania echokardiograficznego, ale można posłużyć się wskazówkami, które są pomocne w różnicowaniu. Przesiek jest najczęściej nieechogeniczny. Wysięk i krew mogą wykazywać większą echogeniczność i przypominać obraz samoistnego kontrastowania się krwi w jamach serca. Gdy krew krzepnie, jej echogeniczność znacznie wzrasta. Skrzepliny wykazują dość dużą echogeniczność i należy je różnicować z tkanką tłuszczową (ryc. 9). Wysięk ropny jest bardziej echogeniczny niż zwykły płyn przesiękowy. Obecność nici włóknika wskazuje na bogatowłóknikowy, stary wysięk, który często występuje w zapaleniach. Masy w osierdziu mogą wskazywać na zorganizowany wysięk, skrzepliny, włóknik, guzy pierwotne lub przerzutowe (ryc. 10, 11). W różnicowaniu są pomocne inne dane kliniczne – np. przebyty niedawno uraz klatki piersiowej lub zabieg na sercu (operacja kardiochirurgiczna, angioplastyka wieńcowa, biopsja serca, założenie elektrody endokawitarnej), nawracanie płynu osierdziowego pomimo leczenia, gorączka, rozpoznany proces nowotworowy, gruźlica, układowe choroby tkanki łącznej, niewydolność serca, hipoalbuminemia, utrata wagi



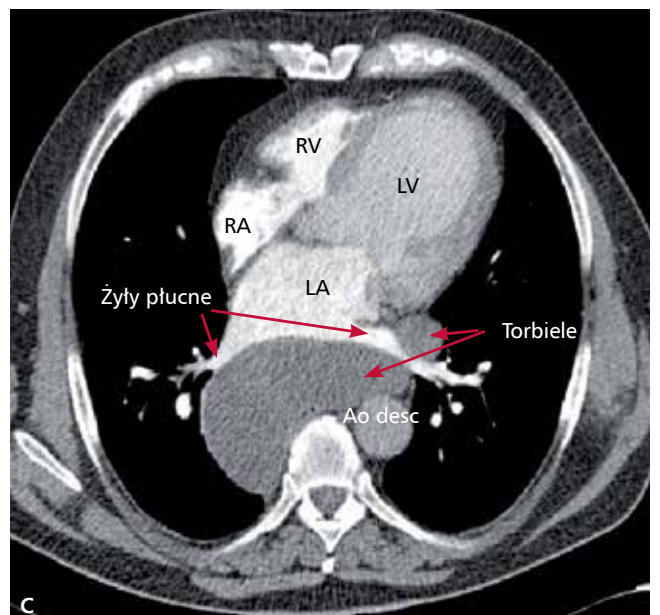
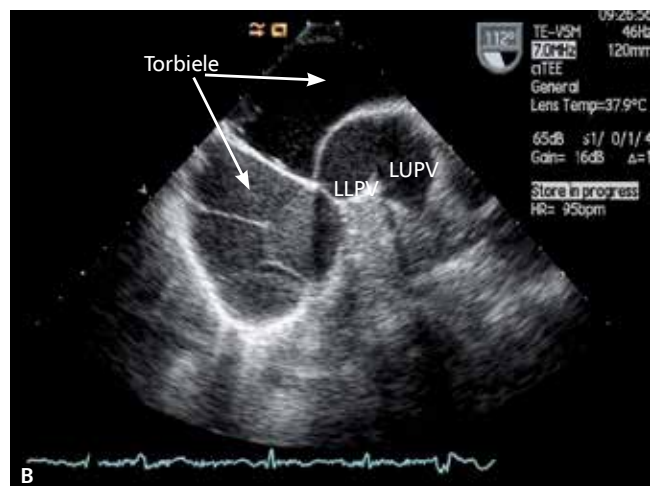
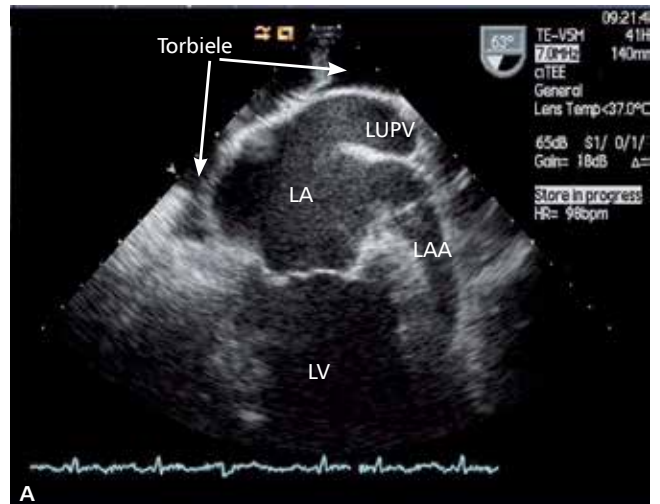
**RYCINA 1.** [A] Badanie M-mode. W warunkach prawidłowych mała ilość płynu w worku osierdziowym objawia się niewielką separacją błazek osierdza w skurczu (strzałka). [B] Nieco większa objętość płynu w osierdziu powoduje występowanie separacji błazek osierdza zarówno w skurczu (strzałka biała), jak i w rozkurczu (strzałka czerwona). [C] Szczelinowata separacja osierdza widoczna w obrazowaniu dwuwymiarowym. LV – lewa komora, RV – prawa komora.



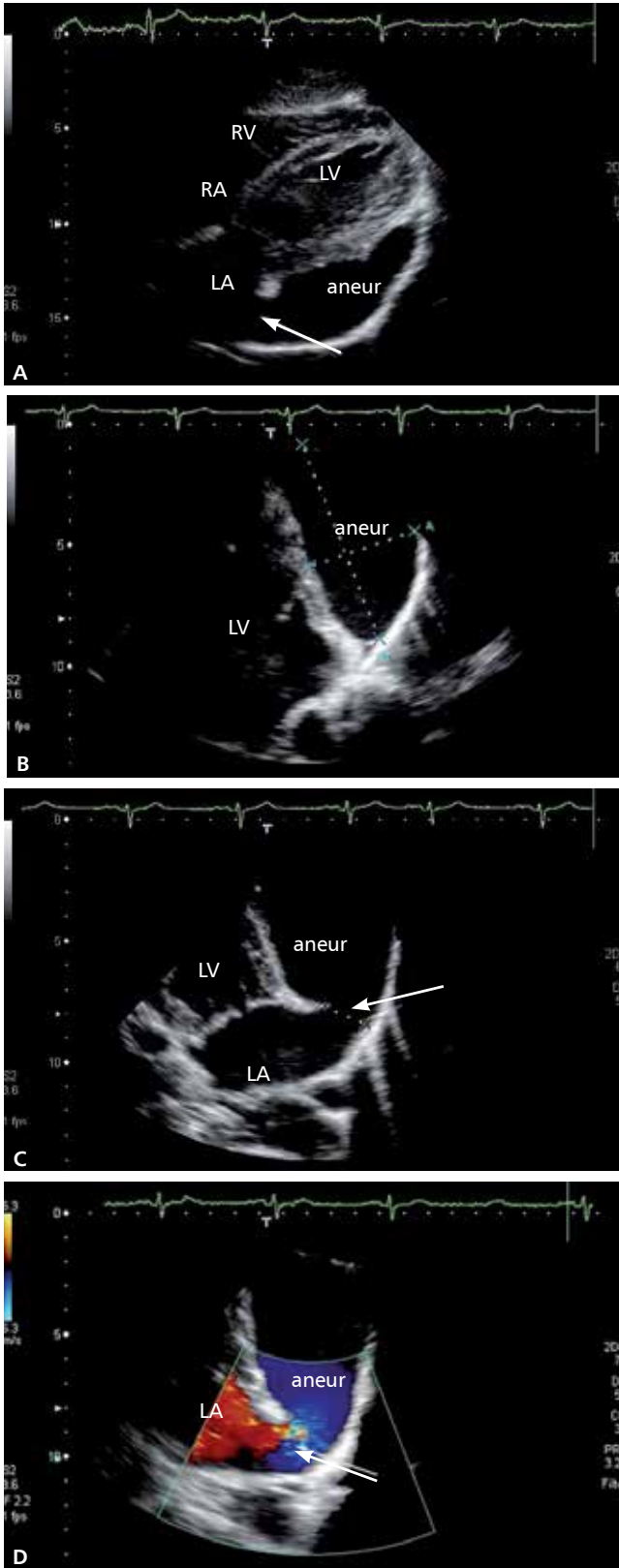
**RYCINA 2.** Przypadkowo wykryta torbiel worka osierdziowego. Przestrzeń płynowa w okolicy lewego przedsionka u chorego bez wywiadu w kierunku zapalenia osierdza lub operacji kardiochirurgicznej. Zwraca uwagę zlokalizowany charakter płynu i brak separacji osierdza przy innych jamach serca. [A] Projekcja przymostkowa w osi długiej – torbiel pomiędzy lewym przedsionkiem a aortą zstępującą. [B] Projekcjaczterojamowa – torbiel modeluje lewy przedsionek i ujście żyły płucnej. [C] Projekcja koniuszkowa trójjamowa. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek, Ao desc – aorta zstępująca, LLPV – lewa dolna żyła płucna.



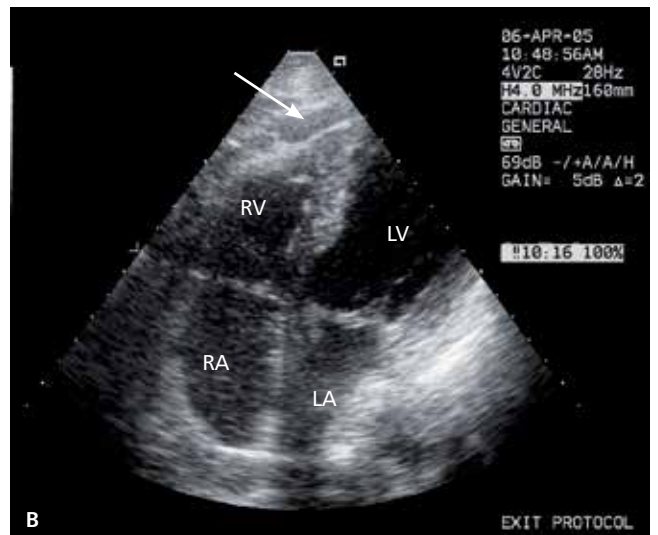
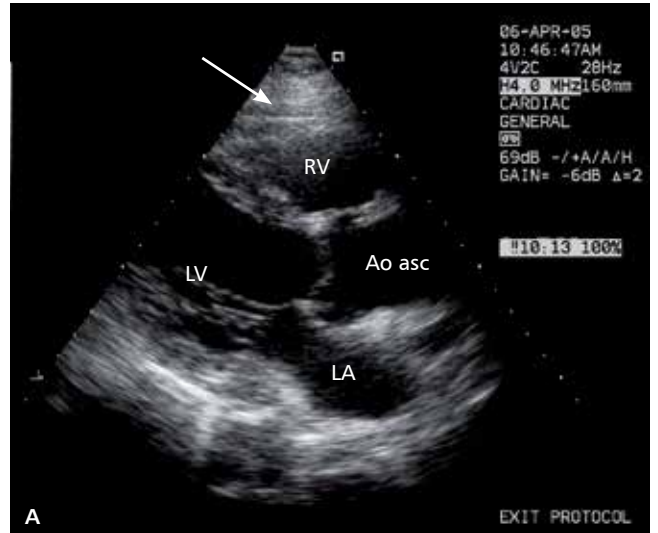
**RYCINA 3.** Torbiel worka osierdziowego. Dodatkowe informacje pochodzące z badania kontrastowego. [A] Standardowe obrazowanie dwuwymiarowe w zmodyfikowanej projekcji koniuszkowej czterojamowej. [B] Po podaniu kontrastu echokardiograficznego (Sonovue) i zastosowaniu obrazowania metodą CPS (continuous pulse sequence) kontrast jest widoczny w jamach serca. Przestrzeń płynowa obok serca nie kontrastuje się – jest to dowód na brak jej łączności z krwiobiegiem. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek.



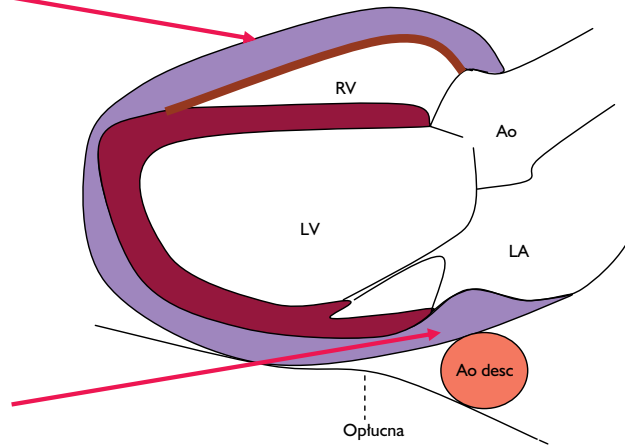
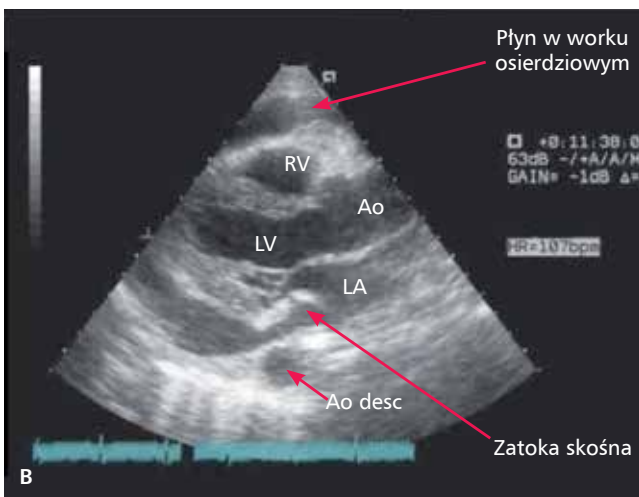
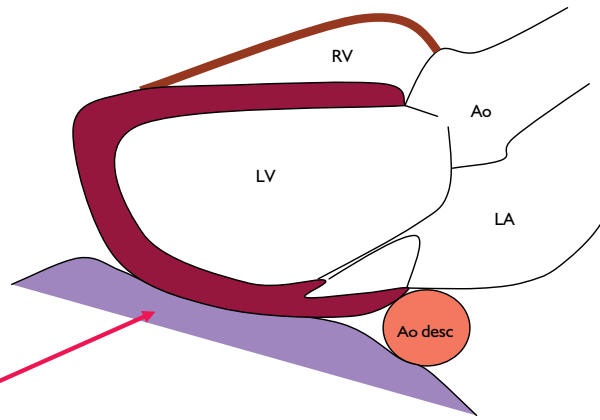
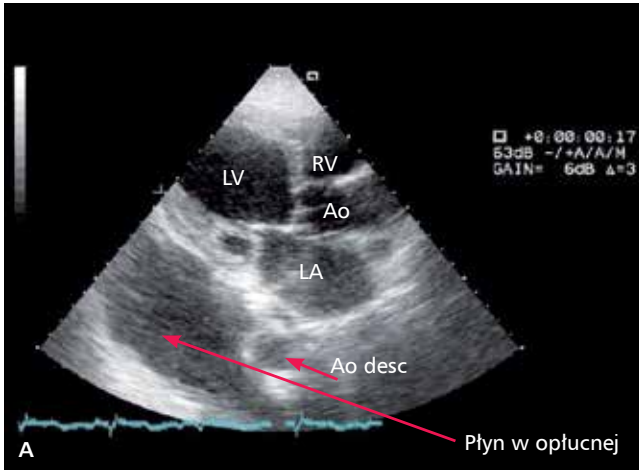
**RYCINA 4.** [A, B] Badanie przezprzełykowe i [C] tomografia komputerowa u tego samego chorego ujawniły wielokomorową budowę torbieli. Cysta zajmuje tylne śródpiersie od rozwidlenia tchawicy aż do przepony. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek, Ao desc – aorta zstępująca, LAA – uszko lewego przedsionka, LUPV – lewa górna żyła płucna, LLPV – lewa dolna żyła płucna.



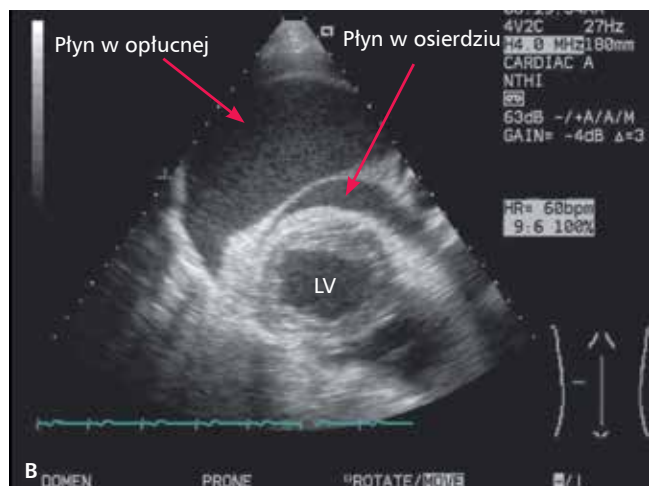
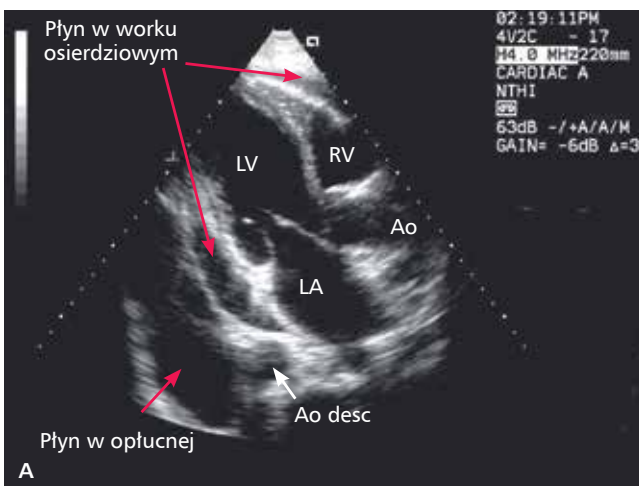
**RYCINA 5.** Nietypowe projekcje echokardiograficzne pozwalające stwierdzić nieprawidłową przestrzeń płynową 45 × 80 mm w sąsiedztwie ściany bocznej lewej komory. Widoczna jest jej łączność z lewym przedsionkiem otworem o szerokości 19 mm (strzałki). Po dalszej diagnostyce rozpoznano rzadką anomalię wrodzoną – tzw. tętniak lewego przedsionka. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek, aneur – tętniak.



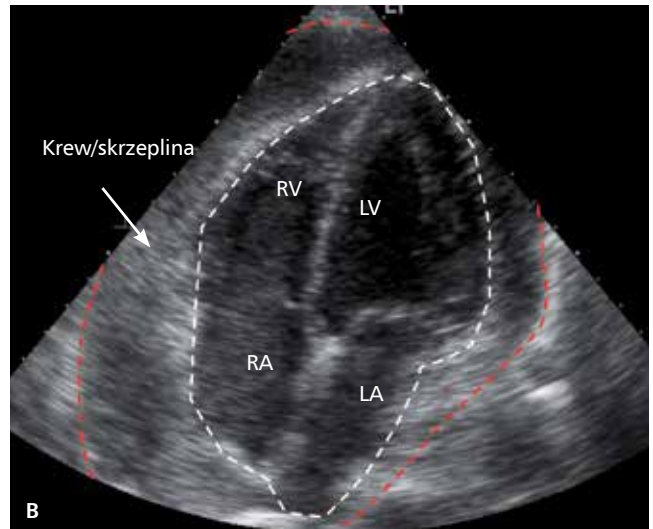
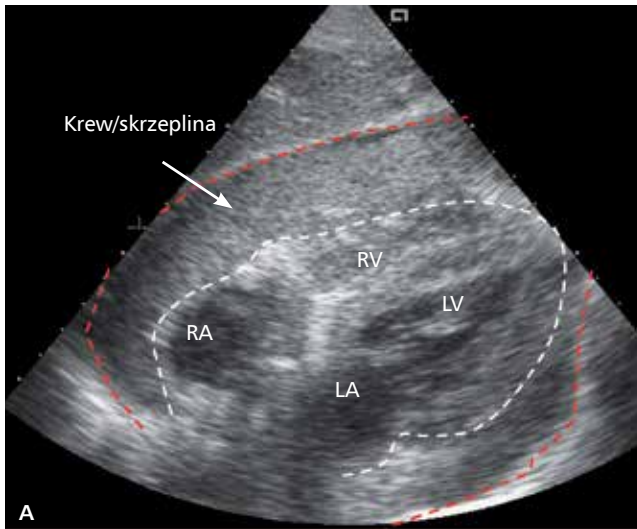
**RYCINA 6.** Separacja blaszek osierdzia spowodowana tkanką tłuszczową. [A] Projekcja przymostkowa w osi długiej. [B] Zmodyfikowana projekcja koniuszkowa czterojamowa. W porównaniu z płynem jej echogeniczność jest większa. Typowa lokalizacja tkanki tłuszczowej w sąsiedztwie ściany prawej komory. W celu różnicowania z płynem należy porównać echogeniczność tkanki w osierdziu z bezechową przestrzenią wewnątrz jam serca. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek, Ao asc – aorta wstępująca.



**RYCINA 7.** [A] Płyn w lewej jamie opłucnowej układa się za tylną ścianą lewej komory i aortą zstępującą. [B] Płyn w jamie osierdziejowej układa się zarówno za tylną ścianą lewej komory, jak i przed wolną ścianą prawej komory, wnika także pomiędzy tylną ścianą lewego przedsionka i aortę zstępującą. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek, Ao – aorta, Ao desc – aorta zstępująca.



**RYCINA 8.** Płyn w opłucnej i osierdziu. [A] Zmodyfikowana projekcja koniuszkowa trójjamowa. [B] Znaczna ilość płynu w opłucnej spowodowała, że powstało dodatkowe okno akustyczne umożliwiające uwidocznienie serca po przyłożeniu sondy poniżej kąta lewej łopatki. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, Ao desc – aorta zstępująca.



**RYCINA 9.** Krwiak osierdzia widoczny w projekcji podmostkowej [A] i koniuszkowej czterojamowej [B]. Czerwona linia przerywana wskazuje na granice worka osierdziowego, biała przerywana linia pomaga zidentyfikować granice serca. Pomiędzy sercem a zewnętrzną blaszką worka osierdziowego widoczna znaczna ilość częściowo wykrzepionej krwi. W przypadku nagłego, ostrego krwawienia do osierdzia krew może mieć niską echogeniczność. [C] Obraz zarejestrowany u pacjenta z tamponadą będącą powikłaniem angioplastyki wieńcowej. Widoczne także pęcherzyki powietrza (strzałki) po podaniu niewielkiej ilości soli fizjologicznej celem upewnienia się o prawidłowej lokalizacji igły użytej do nakłucia osierdzia. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek.

i inne. W przypadkach wątpliwych należy rozważyć badania z zastosowaniem tomografii komputerowej lub rezonansu magnetycznego.

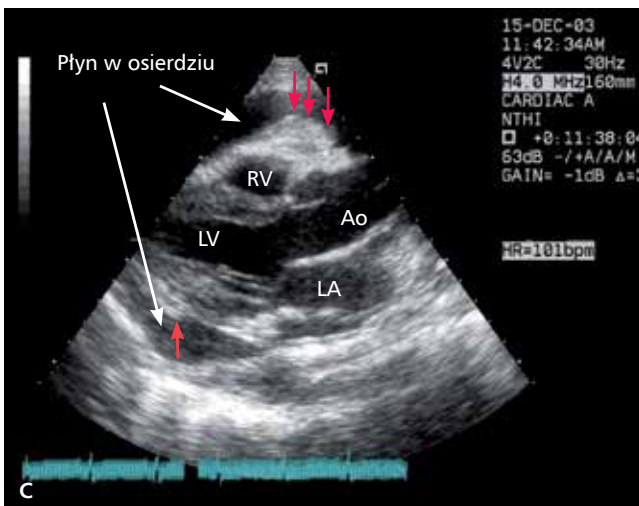
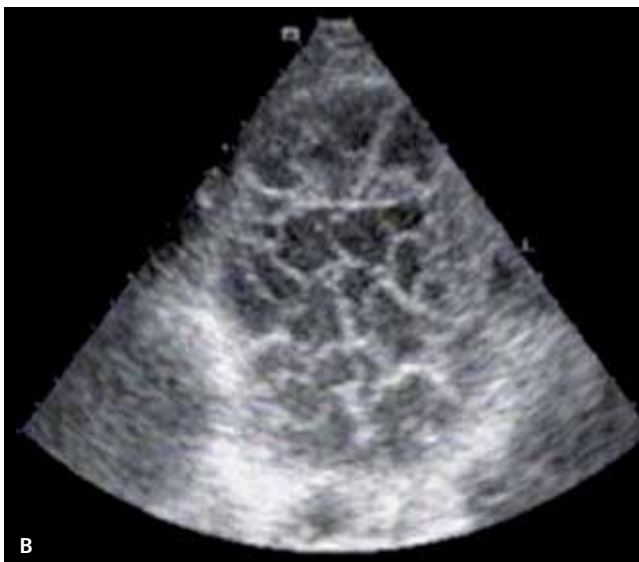
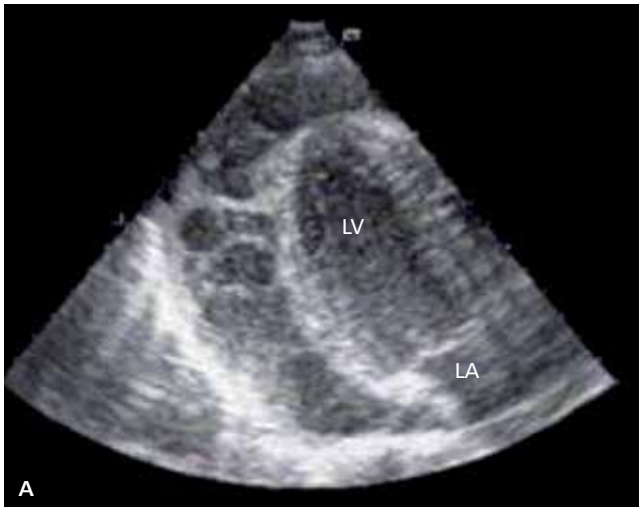
Ilość płynu w worku osierdziowym szacuje się ilościowo w zależności od stopnia separacji blaszek osierdzia (tab. 1). Dalsze próby kalkulacji ilości płynu nie wnoszą istotnych informacji, ponieważ ważniejsze są skutki hemodynamiczne obecności płynu niż jego dokładna objętość. Wskazane jest wykonanie pomiarów separacji blaszek osierdzia w różnych lokalizacjach w trakcie rozkurczu i wpisanie tych danych do raportu i (lub) archiwizacja obrazów w celu obiektywnej oceny zmian w kolejnych badaniach (ryc. 12).

Należy zwrócić uwagę, że duża objętość płynu w osierdziu nie zawsze oznacza tamponadę i odwrotnie, mała objętość płynu nie wyklucza tamponady. Ocena ciśnienia osierdziowego wymaga analizy dodatkowych parametrów omówionych dalej.

## Ostre zapalenie osierdzia

Ostre zapalenie osierdzia często objawia się bólem i dyskomfortem w klatce piersiowej. Zapis elektrokardiograficzny i niejednokrotnie podwyższone wartości troponiny mogą być nieprawidłowo zinterpretowane jako zawał serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI). Pomocne okazuje się wówczas badanie echokardiograficzne. Wykazanie prawidłowej kurczliwości odcinkowej lewej komory wyklucza istotne niedokrwienie miokardium, a stwierdzenie płynu w worku osierdziowym może ułatwić rozpoznanie ostrego zapalenia osierdzia. Należy tu podkreślić, iż brak płynu w worku osierdziowym nie wyklucza rozpoznania ostrego zapalenia osierdzia, szczególnie we wczesnej fazie choroby. Płyn może pojawić się kilka dni po wystąpieniu objawów klinicznych.

Wynikiem procesu zapalnego osierdzia może być jego zwapnienie. Należy podkreślić, że echogeniczność



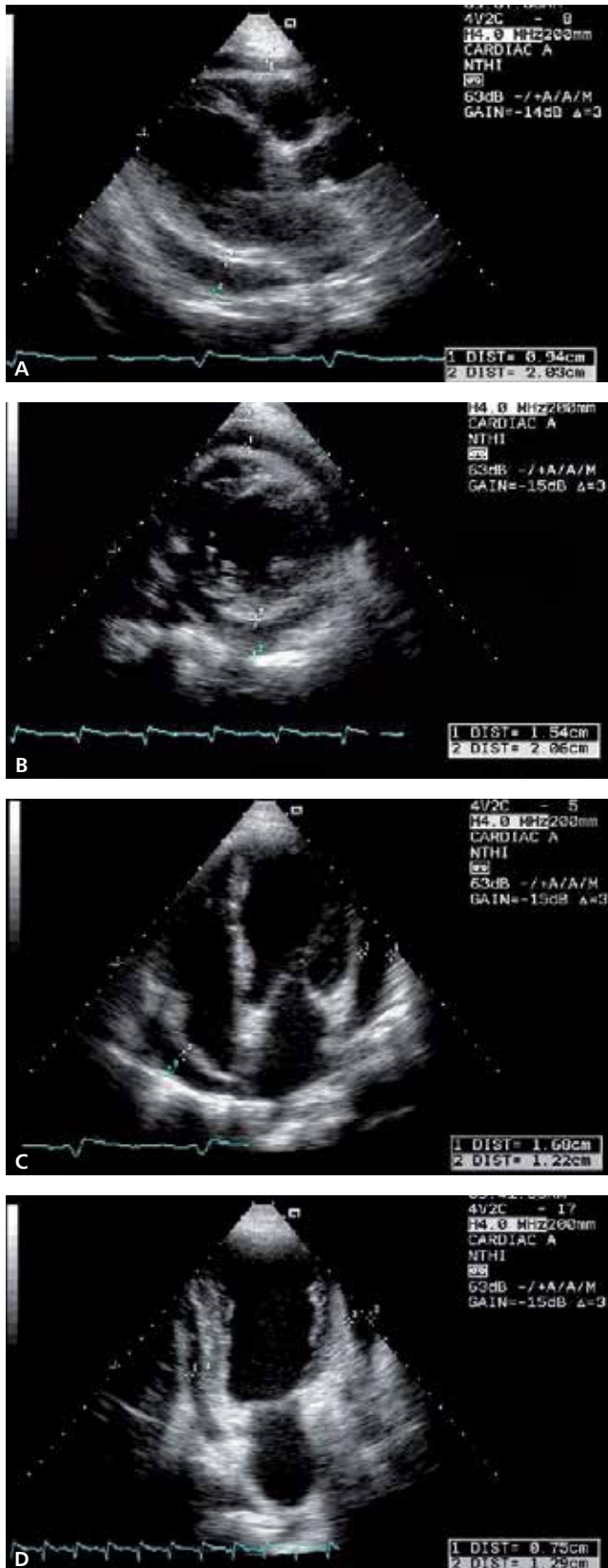
**RYCINA 10.** [A, B] Chory z dużą ilością płynu w worku osierdziowym i niemi włóknika układającymi się nietypowo w pajęczynę (obrazy ze zbiorów dr R. Wysockiej). [C] Pacjentka z nawracającym wysiękiem osierdziowym. Widoczne masy zorganizowanego włóknika na blaszce trzewnej osierdzia (strzałki), do różnicowania z masami nowotworowymi. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, Ao – aorta.



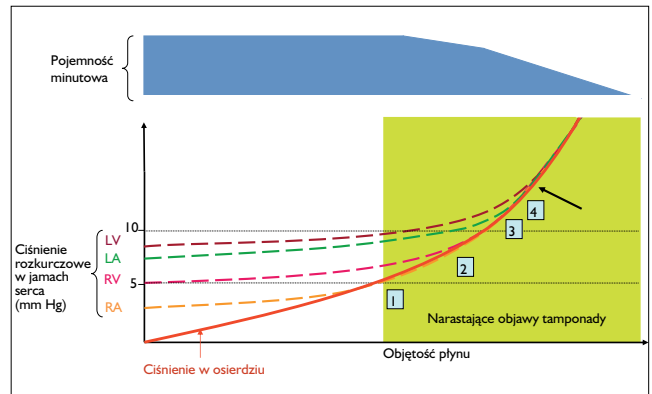
**RYCINA 11.** Pacjent z nawracającym płynem w osierdziu po kilkakrotnej punkcji osierdzia. [A] Wielorzędowa tomografia komputerowa. [B] Rezonans magnetyczny (obrazowanie T1). Widoczna nieprawidłowa struktura połączona z blaszką trzewną osierdzia oraz umiarkowana ilość płynu w osierdziu. Rozpoznanie końcowe – międzybłoniak osierdzia.

**TABELA 1.** Szacunkowa ocena objętości płynu w worku osierdziowym

Ilość płynu w osierdziu	Separacja blaszek osierdzia podczas rozkurczu komór	Szacunkowa objętość płynu
Minimalna	<5 mm	50-100 ml
Mała	5-10 mm	100-250 ml
Średnia	10-20 mm	250-500 ml
Duża	>20 mm	≥500 ml



RYCINA 12. Separacja blaszek osierdzia mierzona w fazie rozkurczu w różnych lokalizacjach.



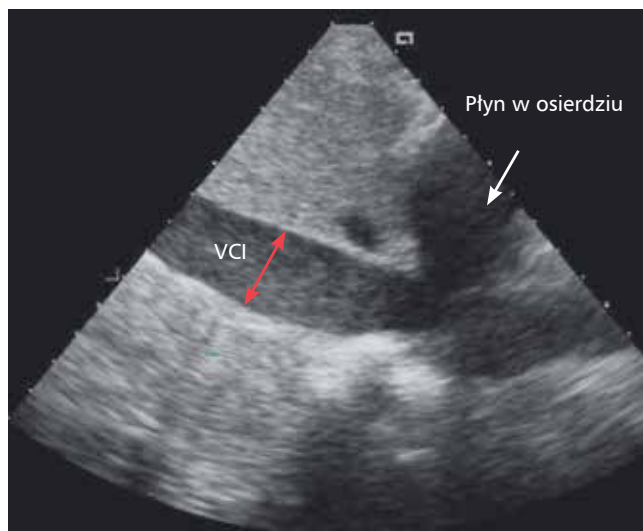
RYCINA 13. Schematyczne przedstawienie zależności między objętością i ciśnieniem płynu w worku osierdziowym a ciśnieniami rozkurczowymi w jamach serca i objawami tamponady. Wraz ze wzrostem ciśnienia w worku osierdziowym dochodzi do pojawienia się objawów ucisku, kolejno na: 1 – prawy przedsionek (RA), 2 – prawą komorę (RV), 3 – lewy przedsionek (LA), 4 – lewą komorę (LV). Doprowadza to do wyrównania ciśnień rozkurczowych w jamach serca (czarna strzałka) (objaw możliwy do detekcji przy cewnikowaniu serca) i spadku pojemności minutowej oraz ciśnienia tętniczego.

osierdzia słabo koreluje ze stopniem jego uwapnienia. Osierdzie znajdujące się na pograniczu serca i tkanki płucnej jest miejscem całkowitego odbicia fali ultradźwiękowej. Wynika to z dużej różnicy impedancji akustycznej tkanek serca i płuc. U osób szczupłych, z dobrym oknem akustycznym, w których wiązka ultradźwiękowa nie jest w istotnym stopniu rozpraszana, energia fali powracającej do sondy po odbiciu od osierdzia jest duża. Wynika z tego bardzo jasny obraz osierdzia, mimo że jest ono prawidłowe. U osób z gorszą widocznością serca, u których efekt rozpraszania ultradźwięków jest silniejszy, energia powracającej do sondy fali jest znacznie mniejsza. Dlatego obraz osierdzia może nie być jasny pomimo obecności jego zwapnień. Ponadto w osierdziu często powstają artefakty o typie rewerberacji powodujące wrażenie pogrubienia osierdzia. Z wymienionych powodów echokardiograficzna ocena tkanki osierdzia jest zawodna. Ograniczenia echokardiografii mają nieco mniejsze znaczenie w przypadku projekcji, w których osierdzie nie jest ułożone prostopadle do kierunku rozchodzenia się fal ultradźwiękowych oraz w projekcjach podmostkowych, w których osierdzie znajduje się pomiędzy tkanką wątroby a sercem. W wypadku podejrzenia zaciekającego zapalenia osierdzia wskazane jest zastosowanie tomografii komputerowej, która pozwala na jednoznaczne ustalenie zawartości zwapnień w osierdziu.

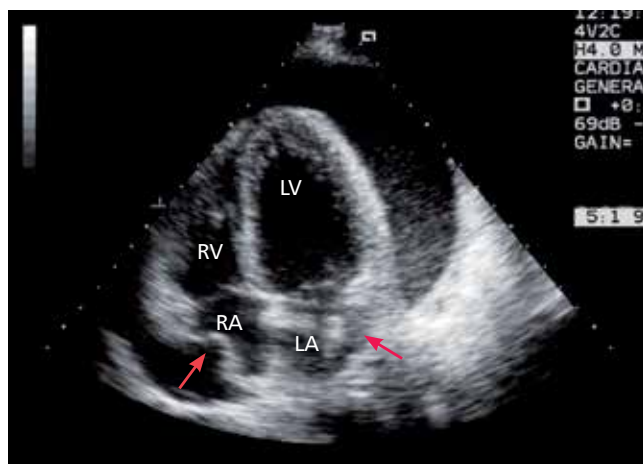
## Tamponada serca

Echokardiografia jest najważniejszym badaniem pozwalającym rozpoznać lub wykluczyć tamponadę serca. Worek osierdziowy jest zamkniętą strukturą o ograniczonej objętości. Gromadzący się płyn i wzrastające ciśnienie w worku osierdziowym uciskają jamy serca,



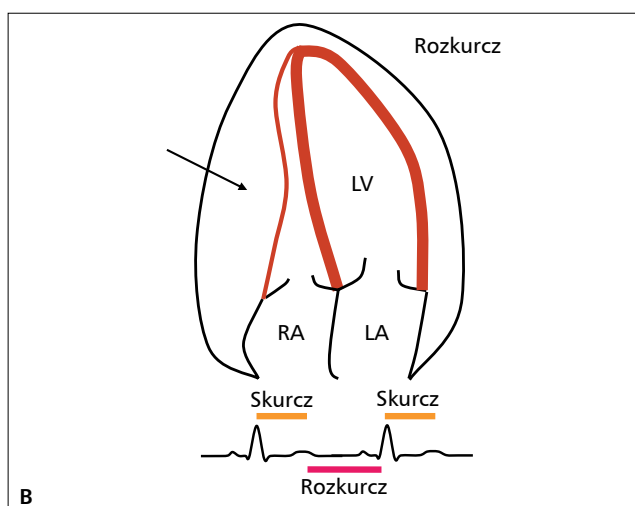
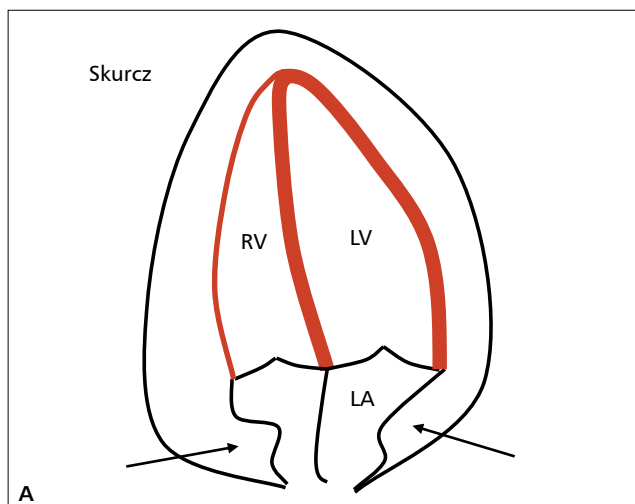


**RYCINA 14.** Tamponada serca. Poszerzona, niepodatna oddechowo żyła główna dolna. Widoczne samoistnie kontrastowanie się krwi wskazujące na zwolniony przepływ. Projekcja podmostkowa. VCI – żyła główna dolna.



**RYCINA 15.** Zapadanie się przegród u chorego z tamponadą serca (strzałki). Wczesny okres skurczu. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek.

doprowadzając do upośledzenia ich napełnienia i funkcji hemodynamicznej. Objawia się to zmniejszoną pojemnością minutową, hipotonią, tachykardią. Jednym z klinicznych wykładników tamponady serca jest tętno paradoksalne. Objaw ten polega na wahaniach skurczowego ciśnienia tętniczego podczas cyklu oddechowego o ponad 10 mm Hg. Zjawisko tętna paradoksalnego powstaje w wyniku spotęgowania fizjologicznego mechanizmu, jakim jest zwiększone napełnienie prawej komory i zmniejszone napełnienie lewej komory podczas wdechu, na skutek czego dochodzi do znacznych zmian objętości wyrzutowej lewej komory przekładających się na zmienność ciśnienia tętniczego. Należy zwrócić uwagę, iż w przypadku wolno narastającego płynu dochodzi do adaptacyjnego poszerzenia się blaszki ściennej

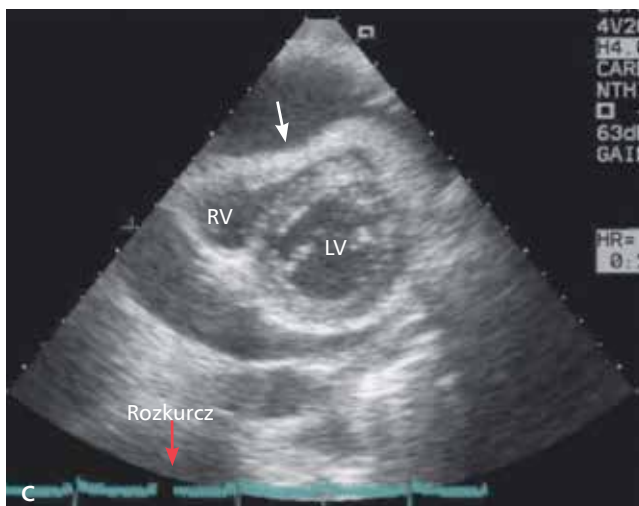
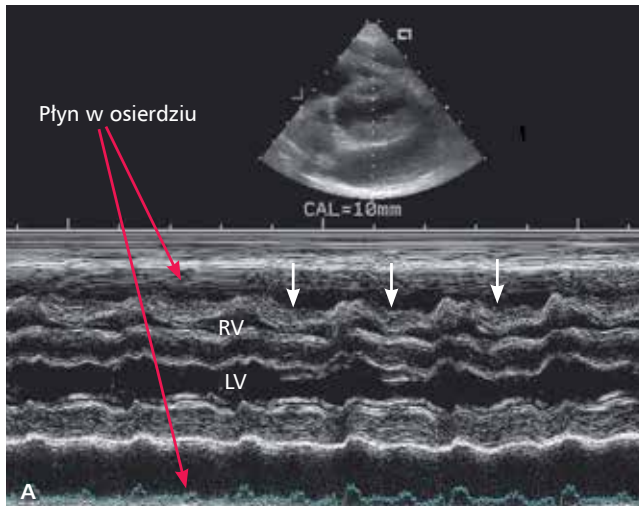


**RYCINA 16.** Schemat przedstawiający zapadanie się przegród i prawej komory w tamponadzie serca. [A] Zapadanie się przegród rozpoczyna się w końcowej fazie rozkurczu (skurcz przegród) i trwa od wczesnego do późnego okresu skurczu w zależności od wysokości ciśnienia w worku osierdziowym. [B] Prawa komora zapada się w trakcie rozkurczu. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek.

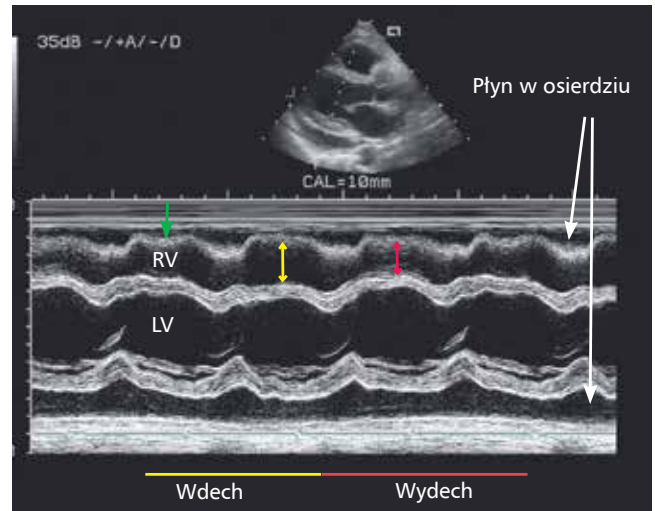
osierdzia. Zabezpiecza to przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wewnątrzosierdziowego i uciskiem jam serca. Szybko gromadzący się płyn generuje wyższe ciśnienia i przy mniejszej objętości może prowadzić do tamponady.

## ECHOKARDIOGRAFICZNE CECHY TAMPONADY

1. Poszerzenie i niewielka (<50%) zmienność oddechowa wymiaru żyły głównej dolnej. Objaw ten jest odzwierciedleniem utrudnionego napływu i zastoju żylnego przed prawym przedsionkiem. Jest to czuły, ale mało swoisty objaw tamponady, gdyż może występować w wielu innych przypadkach związanych ze wzrostem ośrodkowego ciśnienia żylnego (OCŻ). Z drugiej strony prawidłowa szerokość i wdechowe



**RYCINA 17.** Tamponada serca. Rozkurczowe zapadanie się prawej komory (strzałki białe). [A] Obrazowanie w trybie M-mode z projekcji podmostkowej. [B] Projekcja przymostkowa w osi długiej. [C] Projekcja przymostkowa w osi krótkiej. Zapis elektrokardiograficzny wskazuje na fazę końcoworozkurczową (strzałki czerwone). LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek, Ao – aorta.

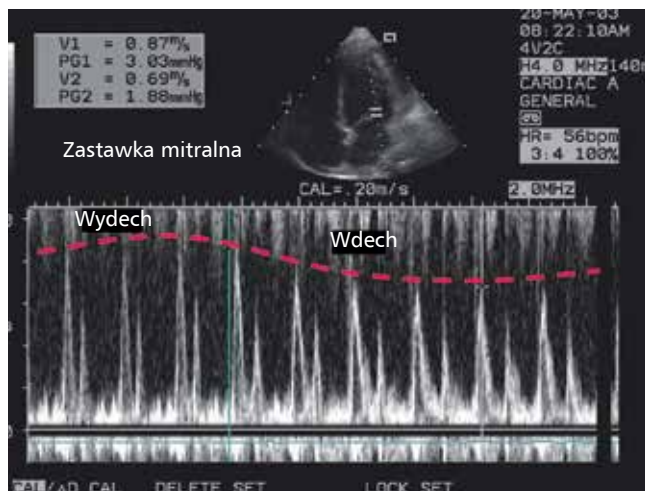


**RYCINA 18.** Płyn w worku osierdziowym – zapis M-mode z projekcji przymostkowej. Zwiększenie wymiaru prawej komory oraz spłaszczenie ruchu przegrody podczas wdechu związane z przejściową poprawą napełnienia prawej komory (strzałka żółta – wdech, strzałka czerwona – wydech). Widoczne także niewielkie rozkurczowe zapadanie się prawej komory (strzałka zielona). LV – lewa komora, RV – prawa komora.

zapadanie się żyły głównej dolnej wyklucza rozpoznanie tamponady (ryc. 13, 14).

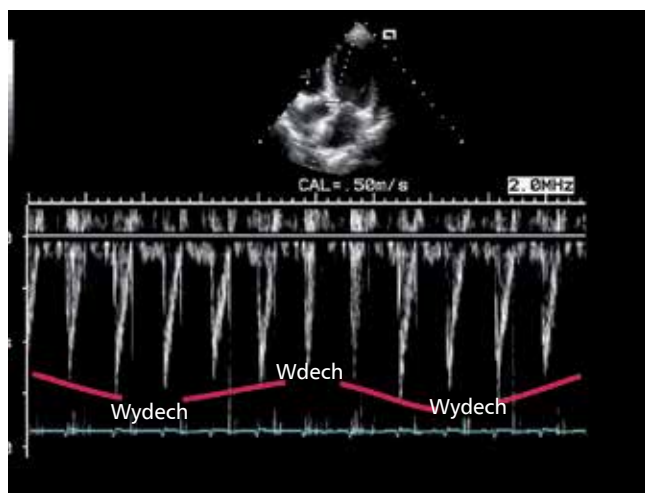
- Zapadanie się prawego przedsionka podczas skurczu komór. Wraz ze wzrostem ciśnienia w worku osierdziowym zarówno stopień, jak i czas zapadania się prawego przedsionka się zwiększają. Lewy przedsionek zapada się w późniejszej fazie tamponady, gdyż ciśnienie w nim jest wyższe niż w prawym przedsionku, oraz ze względu na obecność czterech żył płucnych, które stanowią „rusztowanie” utrudniające jego ucisk (ryc. 15, 16).
- Zapadanie się prawej komory w rozkurczu. Objaw jest bardziej swoisty, gdy komora zapada się przynajmniej przez 1/3 cyklu serca (ryc. 17).
- Zmienność oddechowa:
  - wymiarów i objętości komór, objaw trudny do obiektywnej oceny, łatwiej zauważalny w obrazowaniu M-mode w projekcji przymostkowej (ryc. 18),
  - napiływu przez zastawki mitralną i trójdzielną ocenianego doplerem fali pulsacyjnej, fizjologiczna zmienność napiływu przez zastawkę trójdzielną w trakcie cyklu oddechowego nie powinna przekraczać 25%, a przez zastawkę mitralną około 10-15%, za istotny uznaje się wzrost tej zmienności odpowiednio do >80% i >25% (ryc. 19),
  - przy znacznym zwiększeniu ciśnienia osierdziowego można zaobserwować także zmienność oddechową przepływu w drodze odpływu lewej komory (ryc. 20).

Występowanie większości powyższych cech jest echokardiograficznym potwierdzeniem tamponady serca

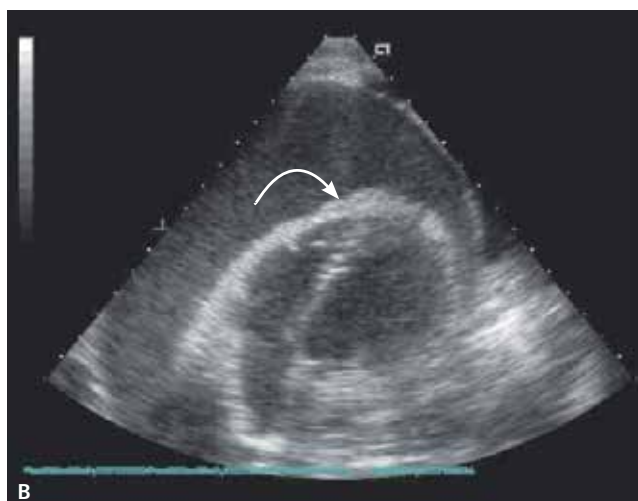
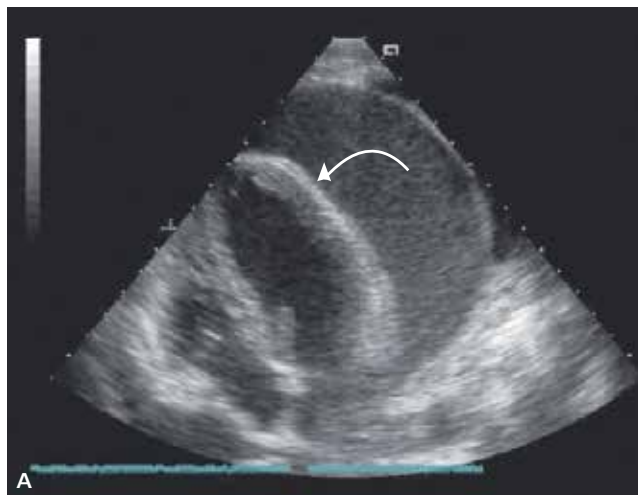


**RYCINA 19.** Zmienność oddechowa prędkości przepływu krwi przez zastawkę mitralną u pacjenta z tamponadą serca. Spadek prędkości podczas wdechu jest spowodowany zmniejszonym przepływem krwi z żył płucnych do lewego przedsionka. Za istotną uważa się zmienność  $\geq 25\%$ . W tym przypadku jest to:

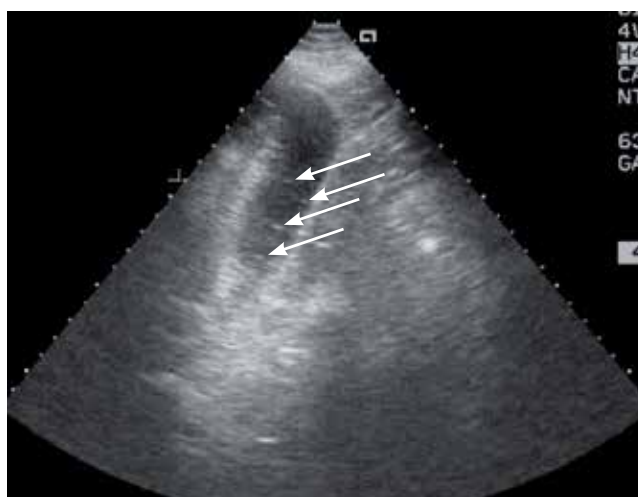
$$\frac{V_1 - V_2}{V_2} \times 100 = \frac{0,87 - 0,69}{0,69} \times 100 = 26\%$$



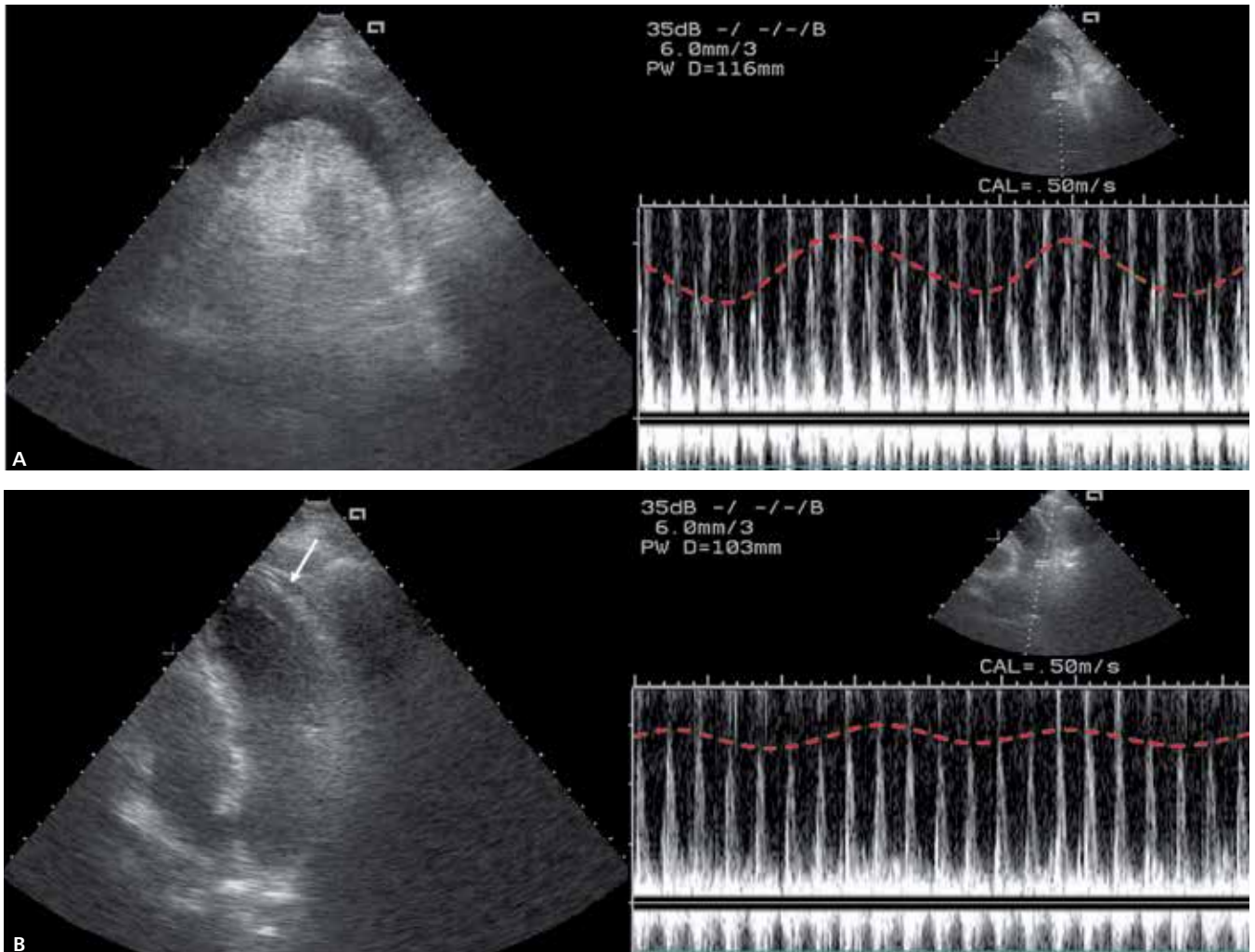
**RYCINA 20.** Tamponada serca. Zmienność oddechowa prędkości przepływu krwi w drodze odpływu lewej komory. Zmniejszenie wartości całki spektrum prędkości przepływu w trakcie wdechu.



**RYCINA 21.** Objaw tańczącego serca w skrajnym przypadku tamponady serca.



**RYCINA 22.** Ostra tamponada serca spowodowana krwawieniem do worka osierdziowego. Niska echogeniczność krwi wynika z braku wykrzepiania u chorego leczonego heparyną. Widoczne drobne pęcherzyki powietrza (strzałki) po podaniu niewielkiej ilości soli fizjologicznej, które miało na celu upewnienie się co do prawidłowej lokalizacji igły użytej do nakłucia.



**RYCINA 23.** Ostra tamponada serca po zabiegu angioplastyki wieńcowej. **[A]** Przed nakłuciem duża ilość krwi w worku osierdziowym i duża zmienność oddechowa napływu mitralnego. **[B]** Po nakłuciu i odbarczeniu 360 ml krwi, śladowa separacja osierdzia (strzałka), niewielka zmienność oddechowa napływu mitralnego.

i stanowi wskazanie do nakłucia worka osierdziowego. Obecność jedynie pojedynczych objawów o niewielkim stopniu nasilenia można określić jako „cechy podwyższonego ciśnienia w worku osierdziowym bez echokardiograficznych cech tamponady”. W takiej sytuacji nakłucie worka osierdziowego należy uzależnić od stanu klinicznego lub zdecydować się na profilaktyczne odbarczenie, jeżeli przyczyna gromadzenia się płynu nie została usunięta.

W skrajnych przypadkach tamponady, przy dużej ilości płynu w worku osierdziowym, można zaobserwować tzw. objaw tańczącego serca, gdy dochodzi do balotowania serca w worku osierdziowym (ryc. 21). Objaw może powodować charakterystyczną zmienność woltażu zespołów QRS w zapisie EKG.

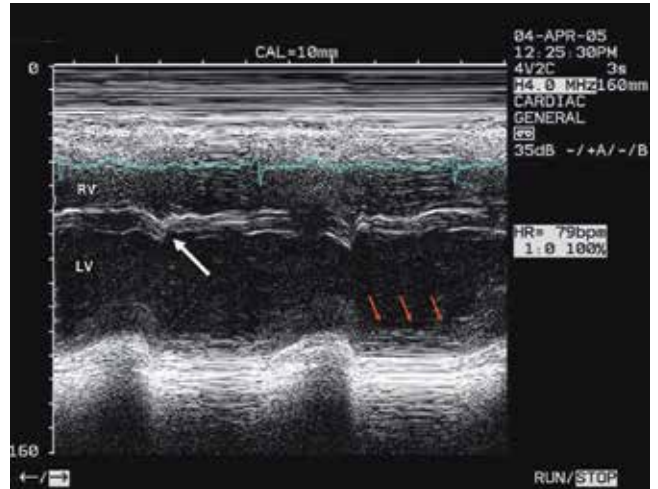
#### **ROLA ECHOKARDIOGRAFII PODCZAS PUNKCJI OSIERDZIA**

Badanie echokardiograficzne oprócz rozpoznania tamponady jest pomocne także w ustaleniu optymalnego

miejsca nakłucia, kierunku i głębokości wprowadzenia igły. Taka ocena ma na celu zapobiec nakłuciu serca. Idealnym rozwiązaniem byłoby zastosowanie specjalnej sondy precyzyjnie ukierunkowującej igłę punkcyjną i umożliwiającej nakłucie w pełni kontrolowane obrazem echokardiograficznym. Obecnie takie zestawy nie są powszechnie dostępne. Monitorowanie nakłucia może się odbywać z przyłożenia głowicy w innym miejscu (nakłucie podmostkowe z monitorowaniem z okna koniuszkowego) lub umieszczenie głowicy w jałowym lateksowym opakowaniu i przyłożenie jej obok miejsca nakłucia. Monitorowanie nakłucia z dystalnego miejsca nie pozwala jednoznacznie zlokalizować ostrza igły. Po wykonaniu nakłucia, gdy są wątpliwości co do pozycji ostrza, można podać przez igłę kilka mililitrów kontrastu echokardiograficznego lub zwykłej soli fizjologicznej, pojawienie się kontrastu lub pęcherzyków powietrza w płynie osierdziowym potwierdza prawidłową pozycję igły (ryc. 22). Ocena echokardiograficzna umożliwia wybranie innego niż standardowe podmostkowe



**RYCINA 24.** Pogrubienie osierdzia u chorego z zaciskającym zapaleniem osierdzia.



**RYCINA 25.** Zaciskające zapalenie osierdzia. Zapis M-mode z projekcji przymostkowej. Widoczny paradoksalny ruch przegrody (biała strzałka), spłaszczenie ruchu ściany tylnej w rozkurczu (strzałki czerwone).

**TABELA 2. Echokardiograficzne cechy zaciskającego zapalenia osierdzia**

**M-mode i prezentacja dwuwymiarowa**

Powiększenie przedsionków

Pogrubienie i wzmożenie echa osierdzia (ryc. 24)

Poszerzenie i brak wdechowego zapadania się żyły głównej dolnej

Spłaszczenie ruchu ściany tylnej we wczesnym i późnym rozkurczu (ryc. 25)

Nieprawidłowy ruch przegrody międzykomorowej:

- paradoksalny ruch przegrody do tyłu we wczesnym rozkurczu (ryc. 25)
- nadmierny ruch przegrody do przodu w trakcie skurczu przedsionków (po załamku P w EKG)

Zmienność oddechowa ruchu przegrody (do tyłu podczas wdechu, do przodu podczas wydechu)

Przedwczesne otwarcie zastawki płucnej (związane z wysokim ciśnieniem rozkurczowym w prawej komorze)

**Badanie dopplerowskie**

Restrykcyjny profil napełniania LV

Zmienność oddechowa napływu mitralnego (spadek amplitudy fali E podczas wdechu >25%)

Zmienność oddechowa napływu trójdzielnego (wzrost amplitudy fali E podczas wdechu)

Zmienność oddechowa czasu relaksacji izowolumetrycznej (wzrost >25% w trakcie wdechu)

Napływ z żył płucnych z dominującą falą D (S/D <1) i dużą falą a

miejsce wkłucia, np. punkcja z dostępu międzyżebrowego w okolicy koniuszka. Taka technika nie jest jednak powszechnie rekomendowana. Podczas punkcji monitorowanie echokardiograficzne ma na celu stwierdzenie jaka jest resztkowa objętość płynu w osierdziu i potwierdzić ustąpienie cech zwiększonego ciśnienia osierdziowego (ryc. 23).

**Zaciskające zapalenie osierdzia**

Do objawów zaciskającego zapalenia osierdzia dochodzi wtedy, gdy usztywnione w wyniku przebytego zapalenia osierdzie uniemożliwia właściwy rozkurcz jam serca, co prowadzi do wzrostu ciśnienia rozkurczowego. Osierdzie objęte tego typu procesem zapalnym jest zwykle pogrubiałe, często zawiera zwapnienia widoczne m.in. w obrazowaniu za pomocą tomografii komputerowej czy nawet zdjęć RTG. Ocena echokardiograficzna grubości osierdzia nie jest obiektywna. Korelacja pomiędzy grubością osierdzia mierzoną histologicznie a echokardiograficznie jest mała. Duża różnica w impedancji akustycznej pomiędzy dwiema blaszkami osierdzia, płynem osierdziowym i tkanką płucną znajdującą się za tylną ścianą lewej komory powoduje powstanie licznych artefaktów (rewerberacje, artefakty typu ogon komety) które przyczyniają się do silnej echogeniczności i fałszywego obrazu pogrubienia osierdzia. Warto pamiętać, że objawy konstrykcji osierdziowej mogą wystąpić również przy niepogrubiałym osierdziu. Echokardiograficzne zjawiska towarzyszące zaciskającemu zapaleniu osierdzia przedstawia tabela 2.