



REDAKTOR DZIAŁU
prof. dr hab. n. med.
Edyta Płońska-Gościniak
Pracownia
Echokardiografii
Kliniki Kardiologii PUM
w Szczecinie

Szanowne Koleżanki, Szanowni Koledzy!

W niniejszym numerze przedstawiono pierwszą część bardzo ważnego zagadnienia w codziennej pracy każdego kardiologa – praktyczne zastosowanie echokardiografii w ostrych stanach kardiologicznych. Zamieściliśmy też po raz pierwszy zestawienie wybranych danych z działalności polskich pracowni echokardiograficznych. W kolejnym artykule dotyczącym europejskiej echokardiografii do przeczytania jest wypowiedź kolejnego eksperta, twórczyni wielu aktualnych europejskich standardów echokardiograficznych. I oczywiście stale obecna w tym dziale dydaktyczna zagadka echokardiograficzna. Do wakacyjnego odcinka Echokardiografii od podstaw dołączam słoneczne wakacyjne pozdrowienia dla Czytelników, współautorów i redakcji.

Edyta Płońska-Gościniak

Echokardiografia w ostrych stanach kardiologicznych – od objawu do rozpoznania – część 1

ANNA KLISIEWICZ, PIOTR SZYMAŃSKI, PIOTR HOFFMAN

Klinika Wad Wrodzonych Serca, Instytut Kardiologii w Warszawie-Aninie

Adres do korespondencji: Klinika Wad Wrodzonych Serca, Instytut Kardiologii, ul. Alpejska 4, 04-628 Warszawa

Kardiologia po Dyplomie 2011; 10 (7): 39-50

Każdy lekarz, niezależnie od miejsca pracy, codziennie musi podejmować decyzje diagnostyczne u pacjentów zgłaszających się z objawami powszechnie kojarzonymi z ostrymi stanami kardiologicznymi. Ból w klatce piersiowej, duszność czy omdlenie budzą ogromny niepokój pacjenta i lekarza. Proces diagnostyczny w zależności od kontekstu klinicznego musi być prowadzony racjonalnie, a zarazem sprawnie. Pojawia się pytanie, kiedy powinien być wsparty metodami obrazowymi. Mimo ogromnego rozwoju nowych metod – tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego – echokardiografia nadal pozostaje metodą podstawową. To badanie, które można wykonać przy łóżku pacjenta, jest tanie, pozbawione powikłań i możliwe do wykonania w każdych warunkach, a w wielu przypadkach decydujące o rozpoznaniu i postępowaniu.

W dwóch artykułach przedstawimy podstawowe informacje o roli i możliwościach diagnostycznych echokardiografii pozwalających na połączenie omawianego objawu z konkretną chorobą (tab. 1).

Ból w klatce piersiowej

Mimo uznanych schematów postępowania diagnostycznego u pacjentów zgłaszających się z bólem w klatce piersiowej jest to ciągle trudny problem. I chociaż większość pacjentów z bólem w klatce piersiowej nie ma zagrażających życiu patologii, w procesie diagnostycznym trzeba szybko wyodrębnić tych, u których należy zastosować leczenie ratujące życie. Należy przy tym pamiętać, że nadzędne znaczenie ma nadal kliniczna ocena i dobrze

TABELA 1. Objawy ostрых stanów kardiologicznych i poszczególne choroby

Objaw	Choroba
Ból w klatce piersiowej	Zawał mięśnia sercowego
Duszność	Ostre rozwarstwienie aorty
Omdlenie lub utrata przytomności	Ostra zatorowość płucna
Niestabilność hemodynamiczna	Płyn w worku osierdziowym (tamponada)
Uraz klatki piersiowej	Infekcyjne zapalenie wsierdzia
Resuscytacja	Ostra dysfunkcja zastawek lub protez zastawkowych
	Ostra zatorowość obwodowa

TABELA 2. Wybrane przyczyny bólu w klatce piersiowej

Sercowo-naczyniowe	Pozasercowe
Dławica piersiowa (spoczynkowa, powysiłkowa, niestabilna)	Zapalenie płuc z odczynem opłucnowym
Zawał mięśnia sercowego	Odma opłucnowa
Ostre zapalenie osierdzia	Choroby mięśniowo-szkieletowe
Rozwarstwienie aorty	Półpasiec
Zatorowość płucna (często przebiega bez bólu w klatce piersiowej)	Refluks żołądkowo-przełykowy
	Kamica pęcherzyka żółciowego
	Neuralgia międzyżebrowa

zebrany wywiad. Wśród wielu przyczyn bólu w klatce piersiowej trzeba zawsze pamiętać o zagrażających życiu chorobach układu krążenia (tab. 2).

W badaniu echokardiograficznym poszukujemy więc:

- odcinkowych zaburzeń kurczliwości mięśnia lewej komory,
- cech rozwarstwienia aorty wstępującej,
- cech przeciążenia ciśnieniowego prawej komory lub materiału zatorowego w jamach prawego serca lub tętnicach płucnych,
- płynu w worku osierdziowym.

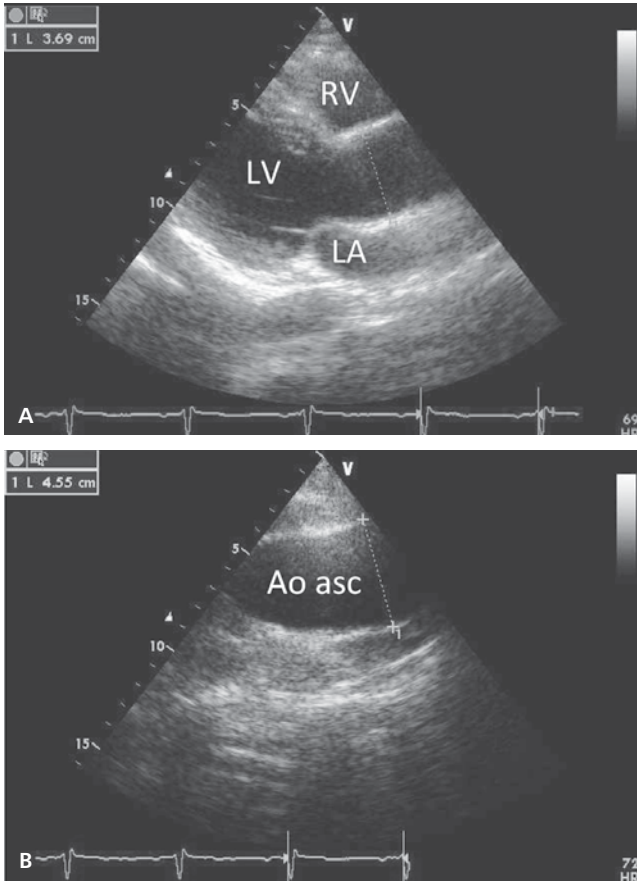
CHOROBA NIEDOKRWIENNA SERCA

Najczęstszą kardiologiczną przyczyną bólu w klatce piersiowej jest choroba wieńcowa. Około 1/3 pacjentów zgłaszających się na oddziały ratunkowe z bólem w klatce piersiowej ma ostry zespół wieńcowy. Jedyną echokardiograficzną cechą niedokrwienia mięśnia sercowego są odcinkowe zaburzenia kurczliwości. Indukowane niedokrwieniem zaburzenia można wykazać zaraz po wystąpieniu objawów i często wyprzedzają one zmiany w EKG.

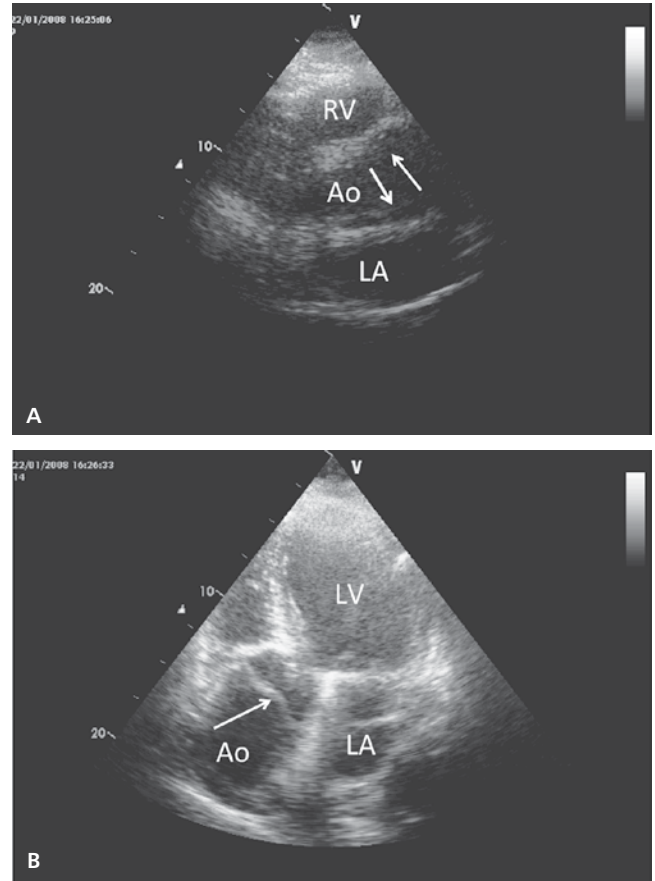


RYCINA 1. Ścieńczenie i zwłóknienie ścian po przebyłym zawale okolicy koniuszka i ściany przedniej (strzałki) [A] oraz ściany tylnej (strzałki) [B]. Projekcje koniuszkowe. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek.

Jednak prawidłowa ruchomość segmentów lewej komory po ustąpieniu bólu w klatce piersiowej nie wyklucza choroby wieńcowej. Przyjmuje się, że niedokrwienie co najmniej 20% grubości mięśnia prowadzi do rejestrowanych zaburzeń kurczliwości. Stwierdzenie odcinkowych zaburzeń kurczliwości lewej lub prawej komory wskazuje na chorobę wieńcową, nie jest jednak jednoznaczne z rozpoznaniem świeżego niedokrwienia. Może wynikać z przebytego zawału serca lub zamrożenia mięśnia sercowego. Dlatego w piśmiennictwie stwierdza się dużą zmienność potwierdzającej (31-100%) i wykluczającej (57-98%) wartości diagnostycznej spoczynkowej echokardiografii w rozpoznawaniu świeżego niedokrwienia mięśnia sercowego. Bez danych klinicznych trudno różnicować czas niedokrwienia. Akinezy, ścieńczenia (<6 mm), nadmiernie wysycony obszar mięśnia należy uznać za bliznę pozawałową (ryc. 1A, B). Jego obecność nie uzasadnia zatem rozpoznania niedokrwienia jako przyczyny bólu w klatce piersiowej. Trzeba pamiętać, że ocena odcinkowych zaburzeń kurczliwości jest, wbrew powszechnej opinii, jednym z najtrudniejszych elementów badania echokardiograficznego. W konsekwencji,



RYCINA 2. [A] Klasyczna projekcja przymostkowa w osi długiej uwidacznia początkowy odcinek aorty wstępującej o wymiarze poprzecznym 3,7 cm. [B] Tzw. wysoka projekcja przymostkowa w osi długiej uwidacznia jedynie właściwą aortę wstępującą o wymiarze poprzecznym 4,5 cm. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, Ao asc – aorta wstępująca.



RYCINA 3. [A] Niewyraźne echo oddzielonej błony wewnętrznej w aortic wstępującej (strzałki). Zmodyfikowana projekcja przymostkowa w osi długiej na aortę wstępującą, ograniczone warunki rejestracji. [B] U tego samego pacjenta potwierdzeniem rozwarstwienia aorty jest uwidocznienie bardzo wyraźnej oddzielonej błony wewnętrznej (strzałka) w aortic wstępującej w projekcji koniuszkowej pięciojamowej. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, Ao – aorta.

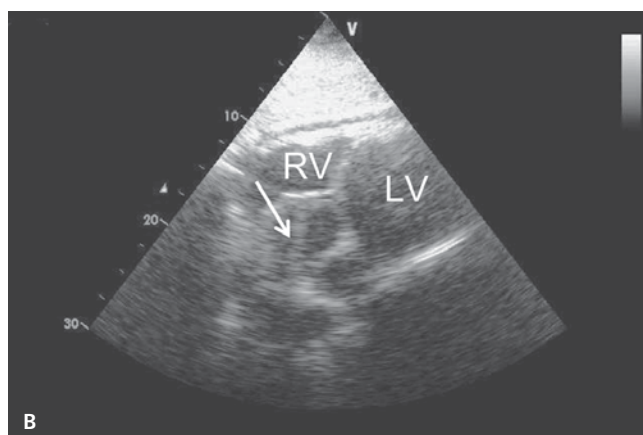
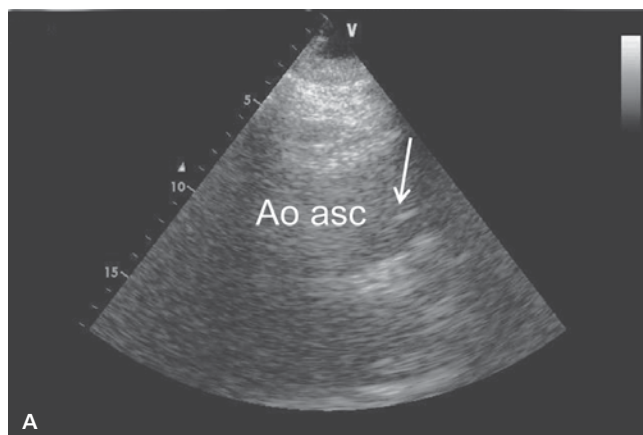
jeżeli badający ma niewielkie doświadczenie praktyczne, czułość i swoistość metody w tym zakresie jest mała.

ROZWARSTWIENIE AORTY

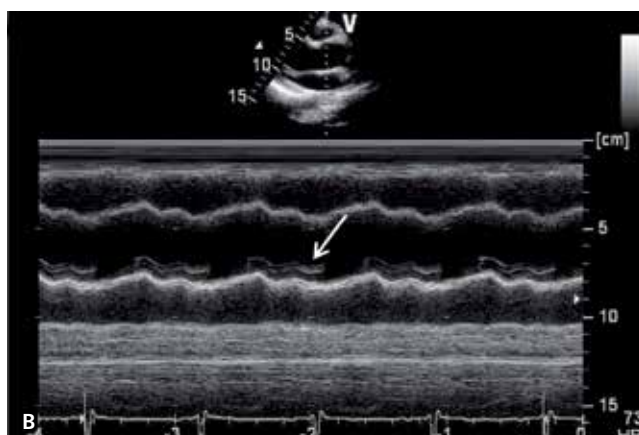
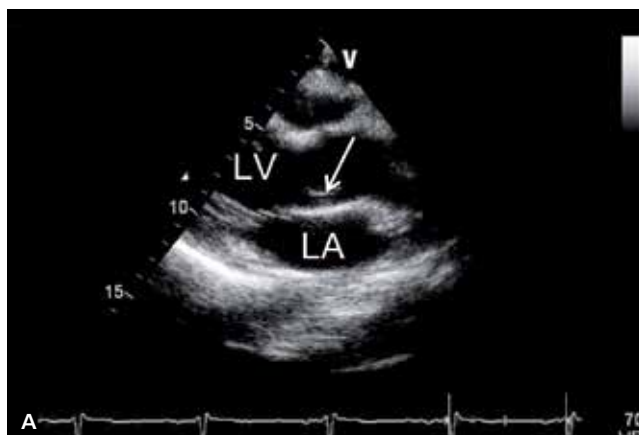
Brak zaburzeń kurczliwości mimo utrzymywania się bólu sugeruje inną przyczynę, którą może być ostre rozwarstwienie aorty (diagnostykę rozwarstwienia aorty szczegółowo omówiono w *Kardiologii po Dyplomie 2007*; 6: 57-65). Nagły, silny ból w klatce piersiowej jest pierwszym objawem u 90% chorych z rozwarstwieniem aorty. Ból rozpoczyna się nagle i w odróżnieniu od bólu zawałowego od razu osiąga maksymalne nasilenie. Ból w przedniej części klatki piersiowej wiąże się najczęściej z zajęciem aorty wstępującej. Szerzenie się rozwarstwienia w kierunku dystalnym powoduje promieniowanie bólu do pleców. W przypadku klinicznego podejrzenia ostrego rozwarstwienia aorty należy je szybko potwierdzić, a najbardziej dostępną metodą jest echokardiografia przezklatkowa. W wielu doniesieniach wykazano, że łączna czułość echokardiografii w rozpoznawaniu rozwarstwienia aorty wynosi 59-85%, a swoistość

63-96%. Zatem tą najbardziej dostępną metodą można prawidłowo rozpoznać 3-4 z 5 przypadków rozwarstwienia aorty i z dużym prawdopodobieństwem wykluczyć tę chorobę.

Ważnym czynnikiem zmniejszającym czułość badania przezklatkowego w rozpoznawaniu rozwarstwienia aorty są trudności w jej uwidacznianiu. Aortę wstępującą należy obrazować w zmodyfikowanej projekcji przymostkowej w osi długiej – jedno międzyżebro powyżej typowej projekcji i bliżej linii przymostkowej. Takie położenie głowicy zwykle pozwala uwidocznić długi odcinek aorty wstępującej (ryc. 2A, B). Ułożenie pacjenta (jeżeli to możliwe) w mocno pochylonej pozycji lewobocznej sprawia, że aorta lepiej przylega do ściany klatki piersiowej, co pozwala ją lepiej zobrazować. Przy braku lub nieoptymalnym przymostkowym oknie akustycznym (częste u pacjentów z rozwarstwieniem aorty) zawsze należy maksymalnie wykorzystać projekcje koniuszkowe – pięcio- i trójjamową. W tych projekcjach często nad zastawką aortalną można uwidocznić odwarstwowaną błonę wewnętrzną (ryc. 3A, B).



RYCINA 4. [A] Bardzo niewyraźny obraz aorty wstępującej w projekcji przymostkowej w osi długiej, w jej świetle echo (strzałka) wymagające różnicowania z artefaktem. Obraz kliniczny przemawia za rozwarstwieniem aorty. **[B]** U tego samego pacjenta wyraźnie oddzieloną błonę wewnętrzną w aorticę wstępującej (strzałka) uwidoczniło dopiero w projekcji podmostkowej. LV – lewa komora, RV – prawa komora, Ao asc – aorta wstępująca.



RYCINA 5. [A] W projekcji przymostkowej w osi długiej w aorticę wstępującej widoczne dodatkowe echo (strzałka). **[B]** W prezentacji M-mode dodatkowe echo wykazuje ruchomość całkowicie zgodną z ruchomością tylnej ściany aorty, co przemawia za artefaktem. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek.

Nie należy również zapominać o nietypowych projekcjach, np. podmostkowych (ryc. 4A, B). Pozwalają one w wybranych przypadkach uwidocznienie aorty, a zawsze są bardzo przydatne w ocenie płynu w worku osierdziowym. Obecność płynu w worku osierdziowym w przebiegu rozwarstwienia aorty ma znaczenie prognostyczne i związane jest z niekorzystnym rokowaniem, ponieważ przemawia za przesiąkaniem krwi przez osłabioną, ścięciwą ścianę aorty. Kliniczny obraz ostrej niedomykalności aortalnej (nowy szmer niedomykalności, dominująca klinicznie ostra niewydolność serca) zawsze wymaga oceny aorty wstępującej pod kątem rozwarstwienia. W ok. 90% przypadków rozwarstwienia aorty wstępującej towarzyszy niedomykalność aortalna.

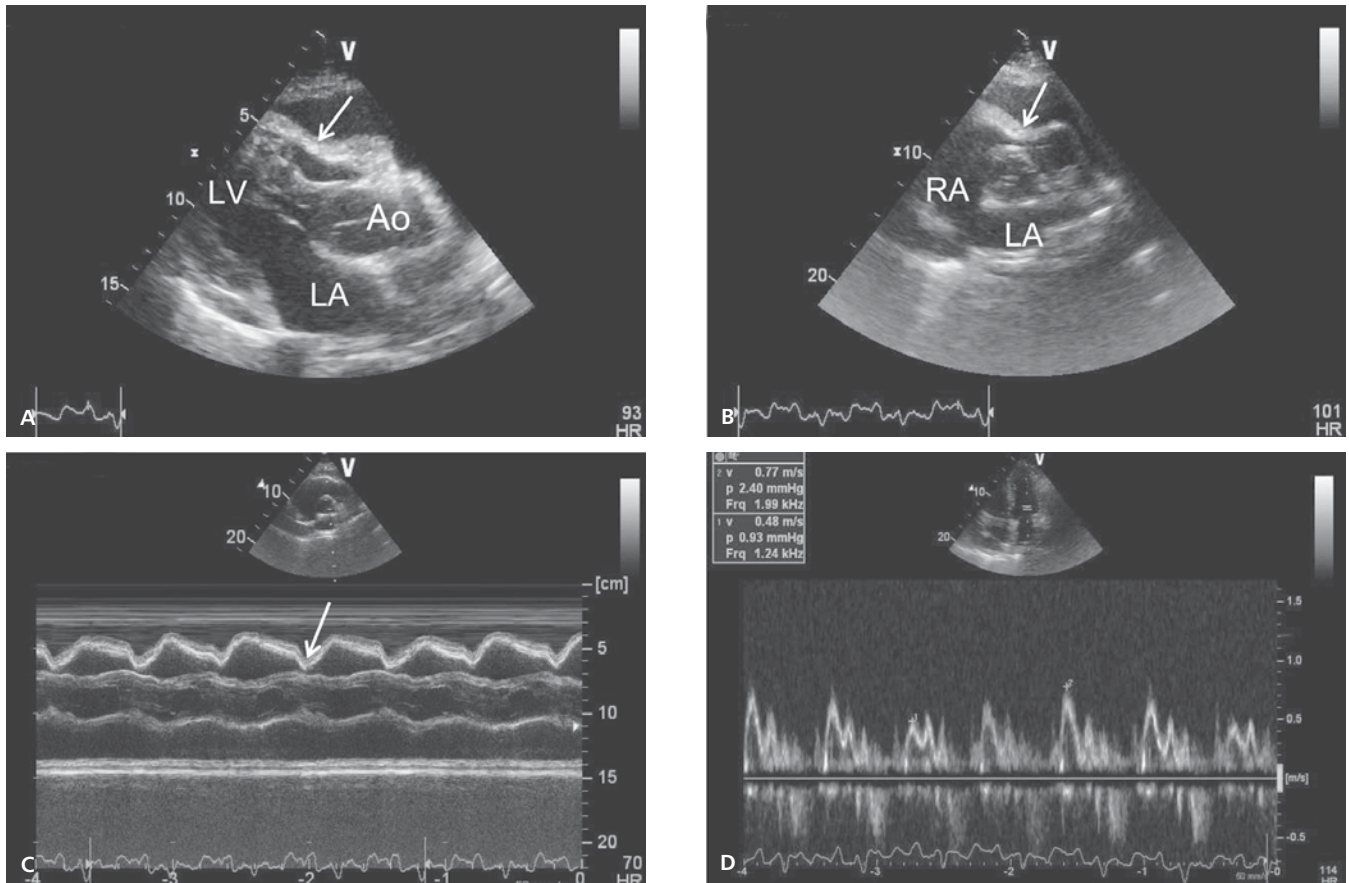
Mała swoistość badania wynika głównie z artefaktów w aorticę wstępującej. W różnicowaniu pomocne mogą być pewne cechy artefaktów, takie jak:

- słaba echogeniczność i zwykle krótki przebieg w świetle aorty,
- przebieg przekraczający ścianę aorty,

- ruch zgodny w fazie cyklu pracy serca z ruchem ściany aorty, tylnej ściany lewego przedsionka lub gałęzi tętnicy płucnej (pomocna prezentacja M-mode) (ryc. 5A, B),
- występowanie tylko w jednej projekcji i płaszczyźnie (zawsze należy dążyć do potwierdzenia lub wykluczenia rozpoznania w innej projekcji lub płaszczyźnie),
- przepływ całym światłem aorty w badaniu kolorowym doplerem, co przemawia za obecnością artefaktu w odróżnieniu od przepływu jedynie światłem prawdziwym w rozwarstwieniu (objaw szczególnie cenny w badaniu przezprzełykowym).

Echokardiograficzne badanie przezprzełykowe pozwala ominąć ograniczenia badania przezklatkowego. Wykonuje się je jednak w szczególnych sytuacjach.

1. Nie należy potwierdzać rozwarstwienia przy jednoznacznym obrazie w badaniu przezklatkowym.
2. Jeżeli stan hemodynamiczny pacjenta jest niestabilny, a istnieje duże prawdopodobieństwo rozwarstwienia, należy dążyć do wykonywania badania w warunkach



RYCINA 6. Płyn w worku osierdziowym zlokalizowany głównie za prawą komorą. [A, B] W rozkurczu widoczne zapadnię się ściany prawej komory (strzałka) w projekcji przymostkowej w osi długiej [A] oraz w projekcji przymostkowej naczyniowej [B]. Pomocne jest wykonanie prezentacji M-mode, w której wyraźnie można określić rozkurczowe zapadanie ściany prawej komory (strzałka) [C]. [D] Dopplerowskie objawy tamponady. Widoczna duża różnica maksymalnych prędkości w fazie wydechu i wdechu w przepływie przez zastawkę mitralną. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RA – prawy przedsionek, Ao – aorta.

intensywnego nadzoru, a nawet na sali operacyjnej, w krótkotrwałym znieczuleniu i, jeżeli to możliwe, po ustabilizowaniu stanu chorego.

- Przy stabilnym stanie hemodynamicznym pacjenta i małym prawdopodobieństwie rozwarstwienia, zachowując wszystkie zasady bezpieczeństwa, można wykonać badanie przezprzełykowe w celu wykluczenia rozpoznania, skrócenia procesu diagnostycznego i ukierunkowania go w stronę bardziej prawdopodobnej przyczyny (jeśli nie ma szybkiego dostępu do tomografii komputerowej).
- Przy dobrej widoczności aorty wstępującej, braku odwarstwionej błony wewnętrznej, pogrubieniu ściany aorty i klinicznym obrazie rozwarstwienia można wykonać badanie przezprzełykowe w celu potwierdzenia lub wykluczenia krwiaka śródściennego (jeśli nie ma szybkiego dostępu do tomografii komputerowej).

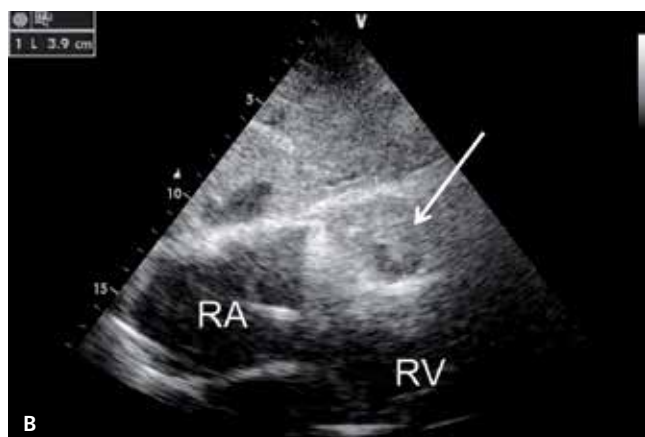
Należy pamiętać, że podstawowym celem badania echokardiograficznego jest wykazanie obecności odwar-

stwionej błony wewnętrznej w aorcie wstępującej, co jest wystarczającym wskazaniem do niezwłocznego skierowania pacjenta do ośrodka kardiochirurgicznego i pilnego leczenia operacyjnego.

TAMPONADA SERCA

Ból w zapaleniu osierdza może mieć różne natężenie i charakter. Typowo jest zlokalizowany w okolicy zamostkowej i może promieniować do żuchwy, szyi, ramię, pleców i barków. Charakterystyczną jego cechą jest nasilenie się w trakcie głębokiego wdechu lub przy zmianie pozycji ciała. W badaniu echokardiograficznym potwierdzeniem zapalenia osierdza jest płyn w worku osierdziowym. Diagnostyka powinna zmierzać nie tylko do jego uwidocznienia, ale również określenia następstw hemodynamicznych, przede wszystkim potwierdzenia lub wykluczenia echokardiograficznych cech tamponady serca.

Do echokardiograficznych cech tamponady serca należą:



RYCINA 7. Po wszczępieniu zastawki mitralnej skrzeplina zlokalizowana za prawą komorą uciska prawą komorę (strzałka) i powoduje prawie całkowite zapadnięcie się światła prawej komory w rozkurczu. [A] Projekcja koniuzkowa czterojamowa. [B] Projekcja podmostkowa. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek.

- rozkurczowe zapadanie wolnej ściany prawego przedsionka lub prawej komory (ryc. 6A-C),
- rozkurczowe zapadanie lewej komory (objaw późny),
- poszerzona, sztywna oddechowo żyła główna dolna,
- zmienność oddechowa przepływu przez zastawki – spadek przepływu przez zastawkę mitralną i aortalną na wdechu >25%, przy jednoczesnym wzroście przepływu przez zastawkę trójdzielną i pnia płucnego (ryc. 6D),
- upośledzenie rozkurczowego napływu z żyły głównej dolnej do prawego przedsionka,
- wydłużenie czasu rozkurczu izowolumetrycznego lewej komory na wdechu.

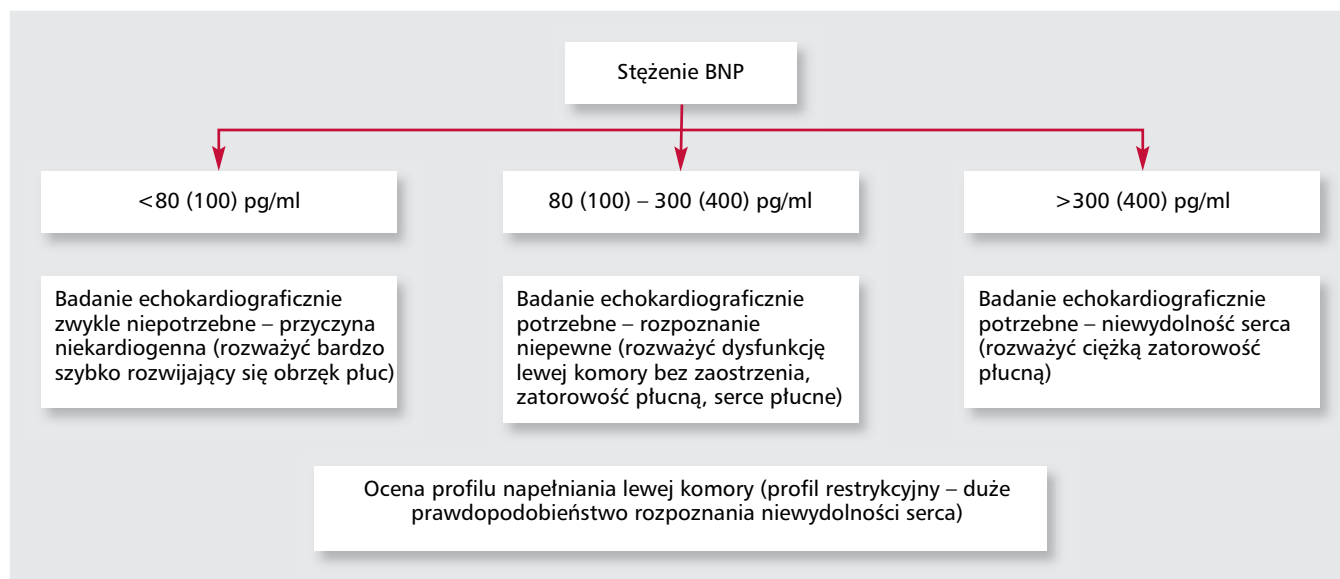
Przy ocenie płynu należy pamiętać, że:

- tamponada to rozpoznanie kliniczne, a obecność dużej ilości płynu w worku osierdziowym nie jest z nim równoznaczna,
- u chorych z hipowolemią, z niskim ośrodkowym ciśnieniem żylnym objawy tamponady mogą wystąpić przy niewielkiej ilości płynu w worku osierdziowym,
- płyn w worku osierdziowym może towarzyszyć innym ostrym stanom, np. rozwarstwieniu aorty, zawałowi mięśnia sercowego, ostrej zatorowości płucnej,
- do objawów tamponady może doprowadzić płyn zlokalizowany (ryc. 7A, B).

O ile rozpoznanie płynu w ostrych stanach kardiologicznych, takich jak zapalenie osierdzia czy świeży zawał mięśnia sercowego, jest stosunkowo proste i umiejętność jego rozpoznania powinien mieć każdy lekarz dyżurny, o tyle diagnostyka obecności płynu u chorych po operacjach kardiologicznych wymaga dużo większe-

TABELA 3. Podstawowe przyczyny duszności

Sercowe	Zastoinowa niewydolność serca, ostre zespoły wieńcowe, zaburzenia rytmu serca, wady zastawkowe, kardiomiopatie, choroby osierdzia lub tamponada
Płucne	POCHP, astma, zapalenie płuc, zatorowość płucna, nowotwory płuc, odma opłucnowa, płyn w jamie opłucnowej, urazy tkanki płucnej lub klatki piersiowej
Górne drogi oddechowe	Zapalenie nagłośni lub krtani, ciało obce, obrzęk naczynioruchowy, urazy szyi
Psychogenne	Hiperwentylacja, napady lękowe
Endokrynologiczno-metaboliczne	Kwasica metaboliczna, nadczynność tarczycy, leki (salicylany), zatrucie fosforanami, posocznica
Neurologiczne	Choroby mięśniowo-nerwowe, udar mózgu, ból



RYCINA 8. Algorytm diagnostyki duszności oparty na oznaczeniu stężenia BNP i badania echokardiograficznego obejmującego ocenę dopplerowską profilu napełniania lewej komory. Na podstawie [15].

go doświadczenia i aby była wiarygodna, należy powie-
rzać ją osobom na co dzień wykonującym badania u te-
go typu chorych.

Duszność

Zgodnie z oficjalną definicją American Thoracic Society „duszność to określenie charakteryzujące subiektywne poczucie trudności w oddychaniu, na które składa się wiele jakościowo odrębnych wrażeń o różnej intensywności. Stanowi wynik interakcji licznych czynników fizjologicznych, psychologicznych, społecznych i środowiskowych. Może wywoływać wtórne reakcje fizjologiczne i behawioralne”. Nic więc dziwnego, że duszność jest częstym objawem wielu chorób, a różnicowanie jej przyczyny należy do codziennych zadań każdego lekarza. W ostrych stanach różnicowanie przyczyn ostrej duszności obejmuje: choroby układu krążenia i oddechowego (tab. 3).

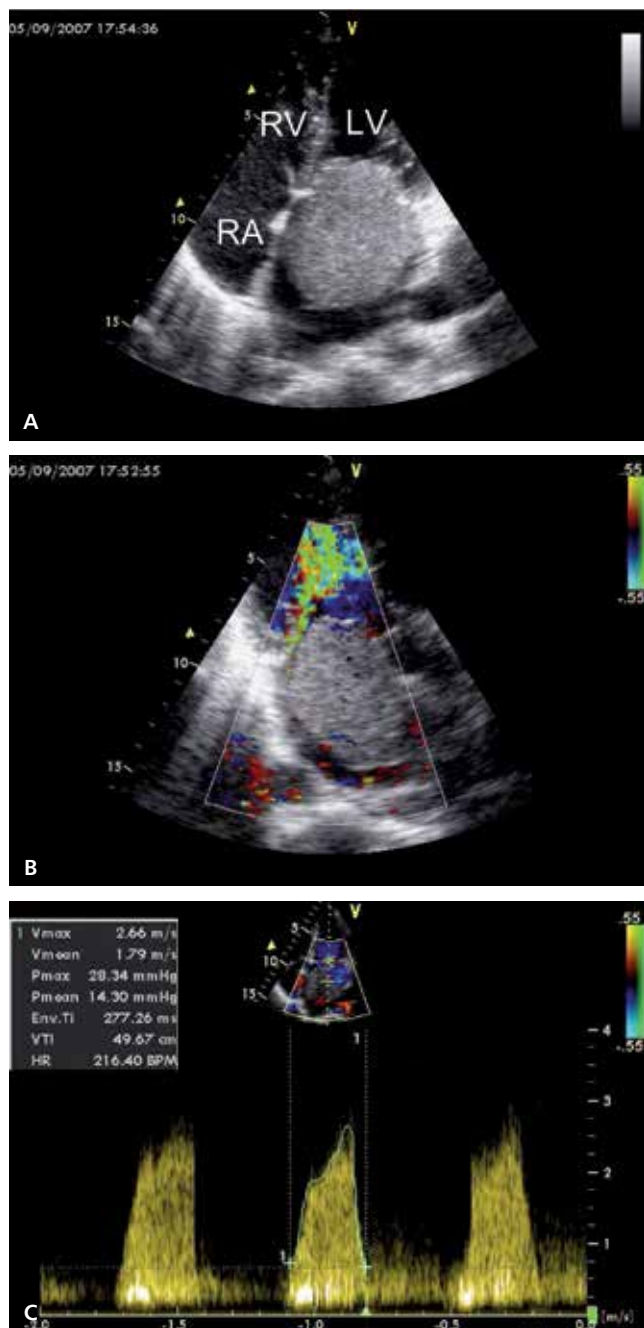
Badanie echokardiograficzne ma w przypadku diagnostyki przyczyn ostrej lub narastającej duszności charakter ukierunkowany. Poszukujemy przede wszystkim:

- zaawansowanej dysfunkcji skurczowej lewej komory,
- zaawansowanej dysfunkcji rozkurczowej lewej komory,
- ostrej niedomykalności zastawki mitralnej lub aortalnej,
- cech przeciążenia ciśnieniowego komory prawej,
- płynu w worku osierdziowym,
- płynu w jamach opłucnowych.

W zależności od kontekstu klinicznego badanie należy uzupełnić o dodatkowe elementy, takie jak poszukiwanie innych istotnych wad nabytych serca, ostrej dysfunkcji protez zastawkowych czy materiału zatorowego w jamach prawego serca. Nie należy również zapominać o rzadkich, często kazuistycznych przyczynach duszności kardiogennej, takich jak śluzak lewego przedsionka, zwężenie żył płucnych po ablacji ich ujść czy przerzuty nowotworowe.

NIEWYDOLNOŚĆ SERCA

Najczęstszą przyczyną kardiogennej duszności jest skurczowa lub rozkurczowa niewydolność serca. Uzasadnione są więc pytania, u których pacjentów z dusznością należy wykonywać badanie echokardiograficzne i w jakim trybie oraz kiedy za nasilenie duszności odpowiedzialna jest niewydolność serca. Od ogłoszenia wyników badania Breathing Not Properly (BNP) w przesiewowej diagnostyce przyczyn duszności w wielu krajach stosuje się rutynowo oznaczenia stężenia peptydu natriuretycznego (BNP). Stężenie BNP >100 pg/ml pozwala na rozpoznanie niewydolności serca z czułością i swoistością wynoszącą odpowiednio 90 i 76%. W innej pracy Logeart i wsp. porównali czułość i swoistość oznaczeń stężenia BNP (m.in. 80 i 100 pg/ml) oraz ocenianej echokardiograficznie frakcji wyrzutowej lewej komory (<45%) i restrykcyjnego profilu napełniania lewej komory w badaniu dopplerowskim (E/A >2 lub czas deceleracji fali E <130 ms) w diagnostyce ostrej niewydolności serca u chorych zgłaszających się z powodu duszności. Wskaźnikiem o największej swoistości w rozpoznawaniu niewydolności serca okazał się restrykcyjny profil napełniania



RYCINA 9. Bardzo duży śluzak lewego przedsionka w rozkurczu blokujący zastawkę mitralną [A] Kolorowy dopler rejestruje jedynie śladowy przepływ przez zastawkę mitralną przy tylnej części pierścienia. [B] Projekcja koniuszkowa trójjamowa [A, B]. [C] W badaniu doplerem fali ciągłej wysoki rozkurczowy gradient ciśnień przez zastawkę mitralną – maksymalny 28,3 mm Hg, średni 14,3 mm Hg. LV – lewa komora, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek.

lewej komory w badaniu doplerowskim (czułość 89%, swoistość 93%). Wyniki tych prac można przedstawić w postaci algorytmu diagnostycznego opartego na oznaczeniu stężenia BNP i wynikach badania echokardiograficznego (ryc. 8).

Prawidłowa czy nawet zwiększona frakcja wyrzutowa lewej komory u pacjenta z dusznością nakazuje poszukiwać innych przyczyn dolegliwości, do których należą:

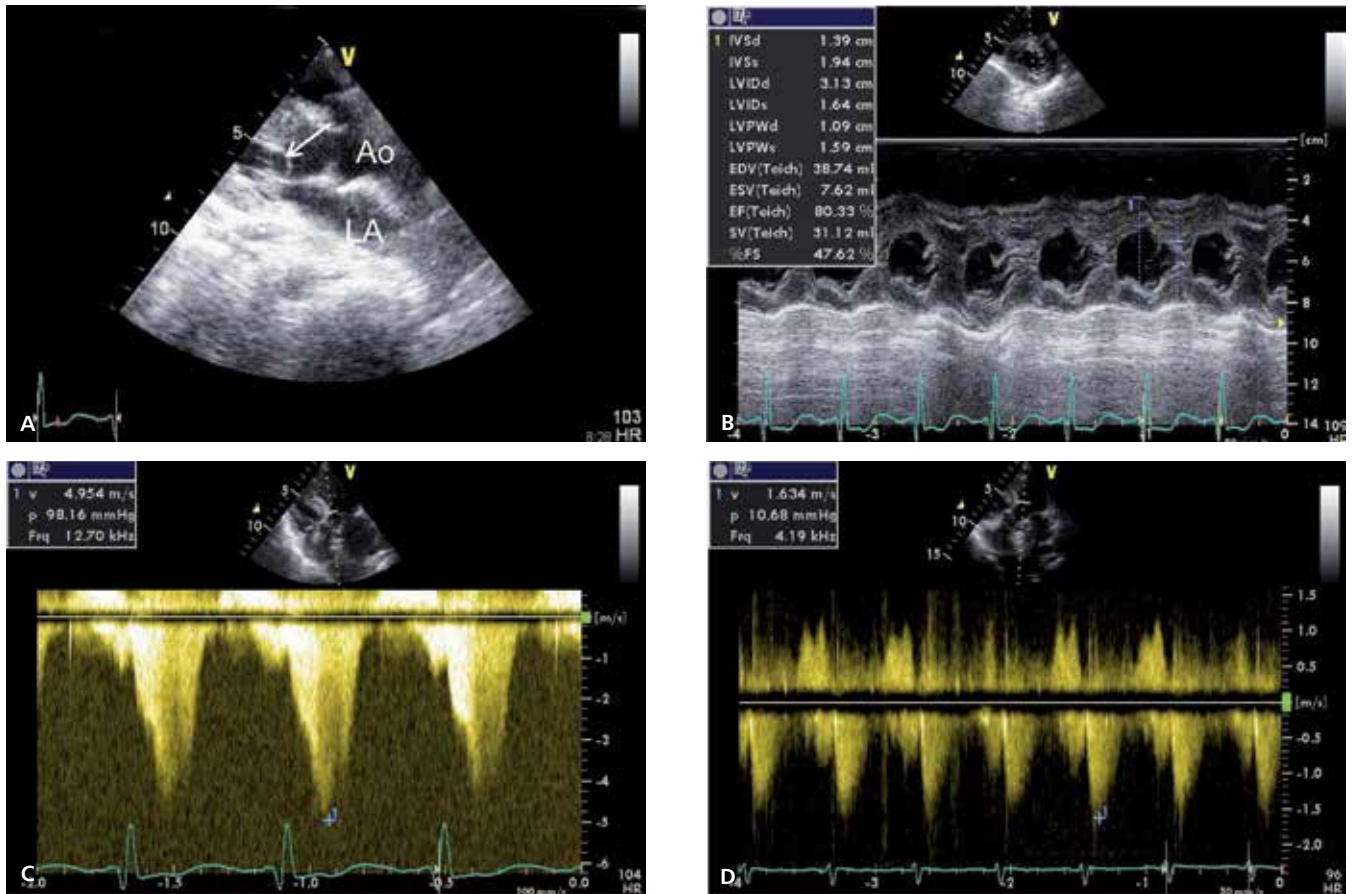
- ostra niedomykalność zastawki mitralnej lub aortalnej,
- spadek oporu obwodowego, np. w przebiegu posocznicy, zatruc lub gwałtownego zmniejszenia powrotu żylnego związanego np. z silnym odwodnieniem (ryc. 10A-C),
- utrudnione napełnianie lewej komory, np. ciasne zwężenie zastawki mitralnej, śluzak lewego przedsionka (ryc. 9A-C) czy skurczowy ruch przedniego płatką zastawki mitralnej (SAM) (ryc. 10A-C).

U wszystkich chorych z dusznością należy ocenić wielkość i czynność skurczową prawej komory oraz występowanie i stopień niedomykalności trójdzielnej i płucnej. Pozwala to na oszacowanie ciśnienia w tętnicy płucnej (ryc. 11A, B). Oszacowanie ciśnienia w tętnicy płucnej oraz inne dane morfologiczne i kliniczne pozwalają na potwierdzenie lub wykluczenie pozasercowych przyczyn duszności, zwłaszcza chorób śródmiąższowych płuc i pierwotnego nadciśnienia płucnego.

ZATOROWOŚĆ PŁUCNA

Szczególne miejsce w diagnostyce echokardiograficznej przyczyn ostrej duszności odgrywa ostra zatorowość płucna. Jedynym objawem echokardiograficznym umożliwiającym rozpoznanie zatorowości płucnej jest uwidocznienie materiału zatorowego w tętnicach płucnych lub w jamach prawej połowy serca (ryc. 12A, B). Stwierdza się je tylko u około 7-18% pacjentów przyjętych na oddziały intensywnej opieki z rozpoznaniem zatorowości. Pośrednimi wskaźnikami przeciążenia ciśnieniowego prawej komory, sugerującymi rozpoznanie zatorowości płucnej, są cechy dysfunkcji prawej komory (jej poszerzenie i paradoksalny skurcz przegrody międzykomorowej) (ryc. 13A, B). Czuość powyższych objawów wynosi 60-80%, zatem w praktyce ich nieobecność nie wyklucza rozpoznania.

Objawem charakterystycznym dla rozpoznania zatorowości są występujące w ostrej fazie odcinkowe zaburzenia kurczliwości – hipokineza, akineza lub dyskineza wolnej ściany prawej komory z normokinezą lub hiperkinieżą koniuszka, zwane objawem McConnella. Jego swoistość u chorych bez choroby układu oddechowego sięga, według niektórych autorów, nawet 100%. Podobną swoistość wykazano dla objawu 60/60 (skrócony <60 ms czas akceleracji wyrzutu w tętnicy płucnej ze śródskurczowym ząbieniem przy skurczowym gradiencie ciśnień przez zastawkę trójdzielną <60 mm Hg) (ryc. 13C, D). Jednak czułość obu objawów nie przekracza 30%. Zatem według



RYCINA 10. Badanie u pacjentki z guzem chromochłonnym nadnercza po utracie przytomności w czasie próby Valsalwy (poranna toaleta). We wcześniejszych badaniach bez zawężania wypływu z lewej komory, ale widoczna wąska jama lewej komory z przerostem mięśnia. [A] W projekcji przykostkowej w osi długiej widoczny SAM (strzałka). [B] W ocenie M-mode wąska jama lewej komory (LVIDd 3,1 cm) oraz hiperkineza skurczu (EF 80%). [C] Dynamiczny gradient w drodze odpływu lewej komory 98 mm Hg. Prawdopodobną przyczyną zawężenia było odwodnienie pacjentki. [D] W badaniu po czterech dniach i wyrównaniu bilansu płynów bez zawężania wypływu z lewej komory (gradient 10,6 mm Hg). LA – lewy przedsionek, Ao – aorta.

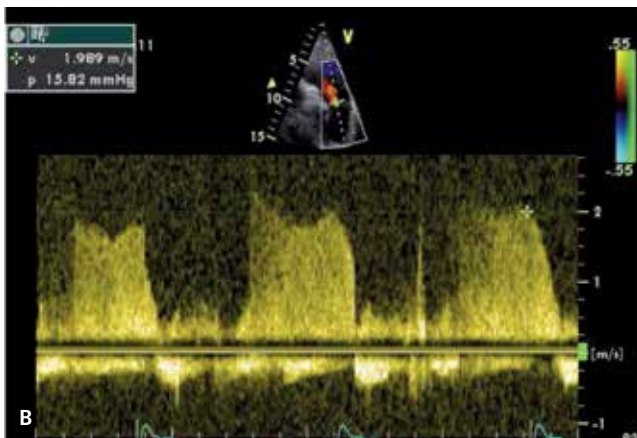
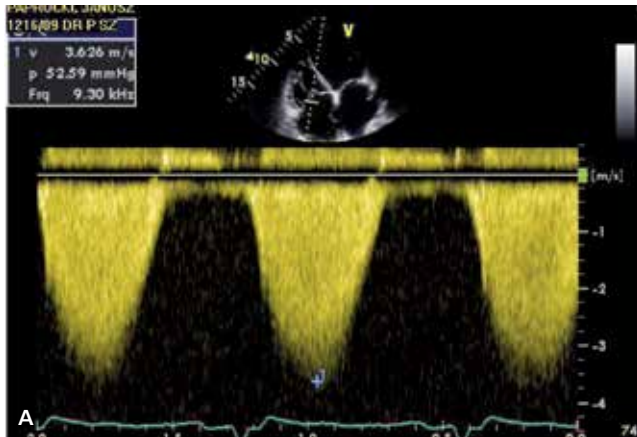
wytycznych ESC dotyczących diagnostyki i postępowania w ostrej zatorowości płucnej badanie echokardiograficzne nie jest zalecane jako element planowej strategii diagnostycznej u stabilnych hemodynamicznie chorych z prawidłowym ciśnieniem krwi, u których podejrzewa się ostrą zatorowość płucną. Dokument ten jednocześnie wyraźnie określa stany, w których badanie echokardiograficzne powinno być elementem diagnostyki chorego z dusznością i podejrzeniem ostrej zatorowości płucnej [19].

1. „Przyłóżkowe badanie echokardiograficzne jest szczególnie przydatne przy podejmowaniu decyzji w sytuacjach nagłych u chorych w stanie krytycznym. Brak cech przeciążenia lub dysfunkcji prawej komory w badaniu echokardiograficznym praktycznie wyklucza ostrą zatorowość płucną jako przyczynę niestabilności hemodynamicznej u chorych we wstrząsie lub z hipotonią”.

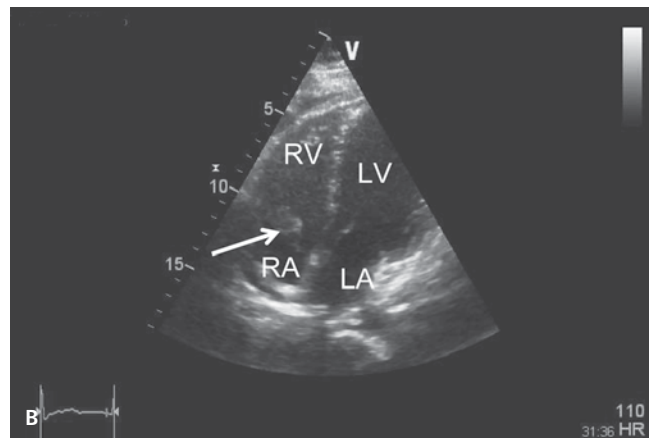
2. „Wyraźne cechy przeciążenia i dysfunkcji prawej komory u niewydolnego hemodynamicznie chorego z podejrzeniem ostrej zatorowości płucnej są bardzo sugestywne i mogą usprawiedliwić wdrożenie intensywnego leczenia, zwłaszcza gdy ze względu na krytyczny stan chorego muszą wystarczyć przyłóżkowe badania diagnostyczne”.

U chorych z dusznością cenne informacje przynosi uzupełnienie badania echokardiograficznego o ocenę obecności płynu w jamach opłucnowych.

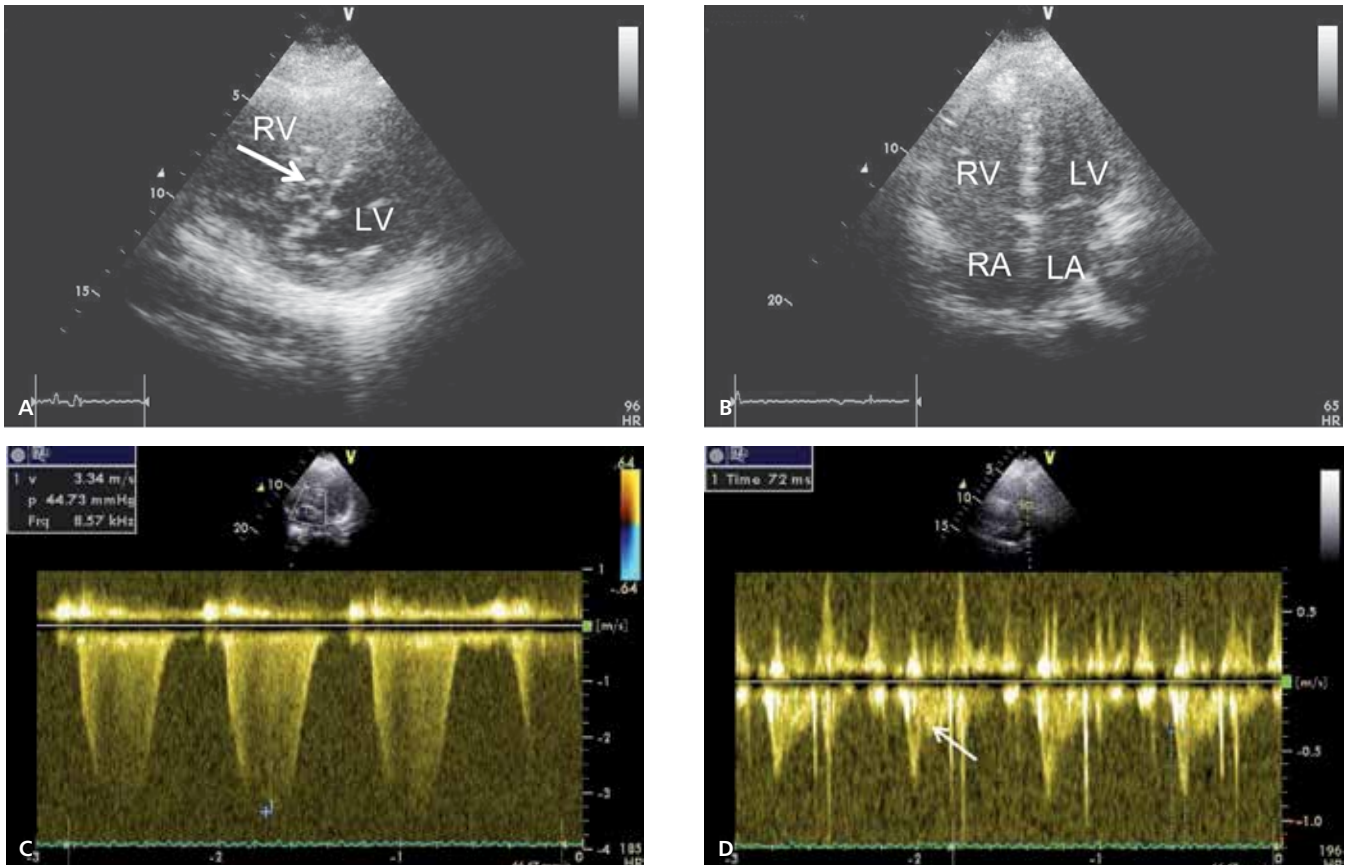
Ostra lub narastająca duszność występuje w różnych sytuacjach klinicznych – od banalnych (duszność psychogenna) do zagrażających życiu (ostra zatorowość płucna, tamponada). Obraz echokardiograficzny może być jednoznaczny (śluzak, tamponada, płyn w jamie opłucnowej) lub może wymagać uważnej analizy danych klinicznych i echokardiograficznych (zaburzenia kurczliwości mięś-



RYCINA 11. [A] Pomiar ciśnienia skurczowego w jamie prawej komory (RVSP) na podstawie maksymalnej prędkości fali zwrotnej przez zastawkę trójdzielną (strzałki). Gradient wsteczny przez zastawkę trójdzielną wynoszący 52,3 mm Hg pozwala oszacować RVSP po dodaniu do niego szacowanego ciśnienia w prawym przedsionku (najczęściej około 10 mm Hg). Projekcja koniuszkowa czterojamowa. Badanie techniką doplera ciągłego. **[B]** Pomiar ciśnienia końcowo-rozkurczowego w tętnicy płucnej na podstawie widma niedomykalności jej zastawki (strzałki). Gradient wsteczny przez zastawkę tętnicy płucnej rzędu 15,8 mm Hg po dodaniu do niego szacowanej wartości ciśnienia w prawym przedsionku (najczęściej około 10 mm Hg) pozwala oszacować jego wysokość na około 25 mm Hg. Projekcja przymostkowa w osi krótkiej. Badanie techniką doplera ciągłego.



RYCINA 12. [A] Badanie przezprzetykowe, projekcja wysoka na tętnicę płucną. Wyjątkowy obraz skrzepliny (strzałka) w prawej tętnicy płucnej. **[B]** Projekcja koniuszkowa czterojamowa. Widoczna w prawym przedsionku dodatkowa struktura (strzałka) – skrzeplina u pacjentki z objawami ostrej zatorowości płucnej. Zwraca uwagę poszerzenie i przeciążenie prawej komory. LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek.



RYCINA 13. Badanie u pacjentki przyjętej z powodu bólu w klatce piersiowej i duszności. W diagnostyce różnicowej uwzględniono podejrzenie ostrej zatorowości płucnej. W przekłatkowym badaniu echokardiograficznym stwierdzono cechy ostrej zatorowości płucnej. [A] Projekcja przymostkowa w osi krótkiej. Poszerzona jama prawej komory i jej przeciążenie wyrażające się skurczowym ruchem przegrody międzykomorowej w stronę komory lewej (strzałka). [B] Projekcja koniuszkowa czterojamowa. Poszerzona, przeciążona prawa komora. [C] Rejestracja prędkości fali zwrotnej przez zastawkę trójdzielną. Gradient ciśnień przez zastawkę trójdzielną 44,7 mm Hg po dodaniu do niego szacowanego ciśnienia w prawym przedsionku (najczęściej około 10 mm Hg) pozwala oszacować jego wysokość na około 55 mm Hg. [D] Rejestracja przepływu przez zastawkę tętnicy płucnej wykazuje skrócony czas akceleracji (72 ms) ze śródskurczowym ząbieniem (strzałka). LV – lewa komora, LA – lewy przedsionek, RV – prawa komora, RA – prawy przedsionek.

nia lewej komory, cechy przeciążenia komory prawej). - Rolą badania echokardiograficznego jest przede wszystkim wykluczenie lub potwierdzenie ostrych stanów i ukierunkowanie dalszego postępowania.

Piśmiennictwo

- Lee TH, Goldman L. Evaluation of the patient with acute chest pain. *N Engl J Med* 2005; 342 (16): 1187-1195.
- Autore C, Agati L, Piccininno M, et al. Role of Echocardiography In Acute Chest Pain Syndrome. *Am J Cardiol* 2000; 86 (suppl): 41G-42G.
- Lewis WR. Echocardiography in the evaluation of patients with chest pain units. *Cardiol Clin* 2005; 23: 531-539.
- Lech A, Hoffman P. Ból w klatce piersiowej. W: *Ostry dyżur echokardiograficzny*. Klisiewicz A, Szymański P, Hoffman P (red.). Medipage, Warszawa 2009: 3134.
- Collins JS, Evangelista A, Nienaber CA, et al. International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD). Differences in clinical presentation, management, and outcomes of acute type a aortic dissection in patients with and without previous cardiac surgery. *Circulation* 2004; 110 (suppl 1): 237-242.
- Erbel R, Alfonso F, Boileau C, et al. Diagnosis and management of aortic dissection. Recommendations of the task force on aortic dissection. *Eur Heart J* 2001; 22: 1642-1681.
- Losi MA, Betocchi S, Briguori C, et al. Determinants of aortic artifacts during transesophageal echocardiography of the ascending aorta. *Am Heart J* 1999; 137: 967-972.
- Mohr-Kahaly S, Erbel R, Kearney P, et al. Aortic intramural hemorrhage visualized by transesophageal echocardiography; findings and prognostic implications. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 658-664.
- Klisiewicz A, Hoffman P. Ostre rozwarstwienie aorty. W: *Ostry dyżur echokardiograficzny*. Klisiewicz A, Szymański P, Hoffman P (red.). Medipage, Warszawa 2009: 89-103.
- Wann S, Passen E. Echocardiography in Pericardial Disease. *J Am Soc Echocardiogr* 2008; 21: 7-13.
- Sagrato-Sauleda J, Angel J, Sambola A, et al. Low-pressure cardiac tamponade. Clinical and hemodynamic profile. *Circulation* 2006; 114: 945-952.
- Lech A, Klisiewicz A. Płyn w worku osierdziowym i tamponada serca. W: *Ostry dyżur echokardiograficzny*. Klisiewicz A, Szymański P, Hoffman P (red.). Medipage, Warszawa 2009: 115-125.

13. Meek P, Schwartzstein R, Adams L, et al. Dyspnea. Mechanisms, assessment, and management: a consensus statement. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 321-340.
14. Maisel AS, Krishnaswamy P, Nowak RM, et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. *N Engl J Med* 2002; 347: 161-167.
15. Logeart D, Saudubray C, Beyne P, et al. Comparative value of Doppler echocardiography and B-type natriuretic peptide assay in the etiologic diagnosis of acute dyspnea. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 1794-1800.
16. Konka M, Szymański P. Dusznosc. W: Ostry dyzur echokardiograficzny red Klisiewicz A, Szymański P, Hoffman P (red.). Medipage, Warszawa 2009: 35-47.
17. Kurzyna M, Torbicki A, Pruszczyk P, et al. Disturbed right ventricular ejection pattern as a new Doppler echocardiographic sign of acute pulmonary embolism. *Am J Cardiol* 2002; 90: 507-511.
18. McConnell MV, Solomon SD, Rayan ME, et al. Regional right ventricular dysfunction detected by echocardiography in acute pulmonary embolism. *Am J Cardiol* 1996; 78: 469-473.
19. Torbicki A, et al. Wytyczne ESC dotyczące diagnostyki i postępowania w ostrej zatorowości płucnej. *Kard Pol* 2009; 67: suplement I.
20. Torbicki A, Pruszczyk P. The role of echocardiography in suspected and established PE. *Semin Vasc Med* 2001; 1: 165-174.
21. Lipczyńska M, Hoffman P. Ostra zatorowość płucna. W: Ostry dyzur echokardiograficzny. Klisiewicz A, Szymański P, Hoffman P (red.). Medipage, Warszawa 2009: 103-115.