

Rekomendacje 2011 Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego dotyczące zastosowania echokardiografii przezprzełykowej w praktyce klinicznej

Recommendations of the Echocardiography Working Group
of the Polish Cardiac Society for transesophageal echocardiography
use in clinical practice 2011

Andrzej Szyszka¹, Edyta Płońska-Gościński², Jarosław D. Kasprzak³, Zbigniew Gąsior⁴, Tomasz Kukulski⁴,
Andrzej Gackowski⁵, Wojciech Braksator⁶, Aldona Siwińska¹, Rafał Dankowski¹

¹Uniwersytet Medyczny, Poznań; ²Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin; ³Uniwersytet Medyczny, Łódź;
⁴Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice; ⁵Uniwersytet Jagielloński, Kraków; ⁶Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

WSTĘP

Echokardiograficzne badanie przezprzełykowe (TEE) stało się powszechne, gdy zminiaturyzowaną głowicę echokardiograficzną można było zamocować na końcówce gastrokopu. Na początku lat 80. ubiegłego wieku używano głowic jednopłaszczyznowych, które pozwalały badać serce w płaszczyźnie poprzecznej. Wprowadzone w następnej dekadzie głowice dwupłaszczyznowe umożliwiały obrazowanie serca w płaszczyźnie poprzecznej i podłużnej. W drugiej połowie lat 90. pojawiły się głowice wielopłaszczyznowe z płynną regulacją kąta płaszczyzny przekrojów od 0 do 180 stopni. Współcześnie używane głowice wielopłaszczyznowe pozwalają na obrazowanie serca i aorty piersiowej w prezentacji jednowymiarowej, dwuwymiarowej, z zastosowaniem wszystkich technik dopplerowskich, łącznie z doplerem tkankowym oraz opcją obrazowania harmonicznego. Obecnie są dostępne również głowice przezprzełykowe, którymi można wykonywać badanie w prezentacji trójwymiarowej w czasie rzeczywistym, co poszerza możliwości oceny jakościowej i ilościowej przede wszystkim struktur podstawy serca przed kwalifikacją do leczenia zabiegowego.

UPRAWNIENIA DO WYKONYWANIA BADANIA

Badanie powinien przeprowadzać doświadczony w wykonywaniu echokardiografii kardiolog po przebyciu odpowiedniego szkolenia dotyczącego techniki intubacji przełyku, przeprowadzania i interpretacji badania oraz po własnoręcznym wykonaniu co najmniej 100 badań. W Polsce można uzyskać akredytację Sekcji Echokardiografii PTK w zakresie wykonywania badań przezprzełykowych po zdaniu egzaminu testowego na wymaganych szkoleniach SEPTK, po przedstawieniu dokumentacji 150 samodzielnie wykonanych badań przezprzełykowych i wykazaniu praktycznej umiejętności badania potwierdzonej przez eksperta — opiekuna akredytacji.

WSKAZANIA DO BADANIA PRZEZPRZEŁYKOWEGO

Badanie przezklatkowe (TTE) i przezprzełykowe należy traktować jako wzajemnie się uzupełniające. Badanie przezprzełykowe trzeba wykonać, gdy istnieje uzasadniona potrzeba uwidocznienia struktur słabo widocznych lub niewidocznych w TTE. Ostateczną decyzję o przeprowadzeniu badania podejmuje kardiolog, który je wykonuje.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. n. med. Edyta Płońska-Gościński, Klinika Kardiologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny, ul. Powstańców Wlkp. 72, 70–111 Szczecin,
e-mail: edytoplonska@life.pl

Copyright © Polskie Towarzystwo Kardiologiczne

Tabela 1. Główne wskazania do badania przezprzełykowego

<p>Ocena źródeł zatorowości sercowopochodnej</p> <p>Koniuszek serca, tętniak (projekcje przezżołądkowe, projekcja przezprzełykowa środkowa 2-jamowa)</p> <p>Zastawka aortalna i mitralna (wegetacje, zmiany degeneracyjne, guzy, np. fibroelastoma)</p> <p>Część wstępująca, zstępująca i łuk aorty (nasilenie miażdżycy)</p> <p>Uszko lewego przedsionka (skrzeplina, przepływ, samoistne kontrastowanie)</p> <p>Lewy przedsionek (skrzeplina, samoistne kontrastowanie)</p> <p>Przegroda międzyprzedsionkowa (dół owalny, przetrwały otwór owalny, tętniak przegrody; badanie z kontrastem, próba Valsalvy)</p> <p>Infekcyjne zapalenie wsierdzia</p> <p>Zastawka mitralna w wielu projekcjach</p> <p>Zastawka aortalna w długiej i krótkiej osi, tkanka wokół zastawki (krótka oś, poszukiwanie ropni)</p> <p>Zastawka trójdzielnia (projekcje przezżołądkowe; niska projekcja przezprzełykowa, prawokomorowa projekcja napływowo-odpływowa — projekcja przezprzełykowa wysoka)</p> <p>Elektrody, cewniki, protezy naczyniowe, zastawka Eustachiusza, sieć Chiariego, zastawka płucna</p> <p>Podejrzenie dysfunkcji sztucznej zastawki</p> <p>Morfologiczne i/lub dopplerowskie objawy zwężenia protezy (ograniczone otwarcie/ruchomość płatków/dysków i podwyższone prędkości przepływu)</p> <p>Morfologiczne i dopplerowskie objawy niedomykalności protezy z mapowaniem miejsca niedomykalności (przezastawkowa, okołopierścieniowa), niestabilność protezy</p> <p>Obecność zmian morfologicznych protezy: zwapnienia, unieruchomienie, pęknięcie lub perforacja płatków biologicznej protezy, brak okludera w mechanicznej protezie</p> <p>Obecność dodatkowych struktur (wegetacje, skrzepliny, łuszcza, szwy, nitki fibryny, ropnie, tętniak rzekomy, przetoka)</p> <p>Podejrzenie tętniaka aorty</p> <p>Część wstępująca aorty w długiej i krótkiej osi w różnych projekcjach (maksymalna szerokość)</p> <p>Część zstępująca aorty w długiej i krótkiej osi w różnych projekcjach (maksymalna szerokość)</p> <p>Łuk aorty (maksymalna szerokość)</p> <p>Niedomykalność zastawki aortalnej (mechanizm, wymiary pierścienia, aorty, liczba płatków)</p> <p>Niedomykalność mitralna</p> <p>Morfologia zastawki mitralnej (projekcja przezżołądkowa w osi krótkiej, projekcje przezprzełykowe środkowe), mechanizm niedomykalności, lokalizacja otworu niedomykalności, wypadanie płatka/segmentu płatka, morfologia/czynność mięśni brodawkowatych, strun ścięgniastych, wegetacje, przeciek okołozastawkowy</p> <p>Mapowanie kolorowym doplerem fali zwrotnej (szerokość fali zwrotnej, pole konwergencji napływu)</p> <p>Wsteczny przepływ w lewej górnej żyły płucnej lub prawej górnej żyły płucnej (ekscentryczna fala zwrotna)</p> <p>Śródoperacyjna ocena niedomykalności mitralnej nie doszacowuje wielkości fali zwrotnej mitralnej, co wiąże się z odciążeniem lewej komory podczas sedacji chorego; stopień zaawansowania niedomykalności mitralnej powinien być zawsze określony w echokardiograficznym badaniu przezprzełykowym przed zabiegiem kardiochirurgicznym, a jeśli to niemożliwe, to oceny niedomykalności na bloku operacyjnym należy dokonać po podaniu fenylefryny</p>
--

Podstawowe wskazania (tab. 1) do TEE obejmują: ocenę źródeł zatorowości sercowopochodnej; podejrzenie lub rozpoznanie zapalenia wsierdzia, szczególnie u chorego z protezą zastawki; podejrzenie dysfunkcji protezy zastawki; ocenę aorty piersiowej i innych naczyń (pień i tętnice płucne, żyły płucne, tętnice wieńcowe), szczególnie gdy rozpoznanie ostrego rozwarstwienia aorty nie może zostać szybko ustalone za pomocą innej metody; ocenę niedomykalności mitralnej; ocenę przed zabiegami naprawczymi zastawek i przed zamykaniem ubytków w przegrodach; wady wrodzone serca; monitorowanie śródoperacyjne zabiegów kardiochirurgicznych lub zabiegów przezskórnych, w tym ablacji wewnątrzsercowych, przezskórnego wszczepiania zastawek aortalnych i implantacji klipsów mitralnych zastawki, zamykania ubytków wewnątrzsercowych, przecieków okołozastawkowych lub uszka lewego przedsionka; niediagnostyczne badanie przezklatkowe, szczególnie u chorych po zabiegach kardiochirurgicznych. Rozwarstwienie aorty najlepiej wykluczyć za pomocą tomografii komputerowej (CT) w doświadczonej sali operacyjnej, zaś TEE może być wykonywane najchętniej w warunkach sali operacyjnej, zwłaszcza w przypadku wątpliwości diagnostycznych (dotyczących np. niedomykal-

gicznych lub zabiegów przezskórnych, w tym ablacji wewnątrzsercowych, przezskórnego wszczepiania zastawek aortalnych i implantacji klipsów mitralnych zastawki, zamykania ubytków wewnątrzsercowych, przecieków okołozastawkowych lub uszka lewego przedsionka; niediagnostyczne badanie przezklatkowe, szczególnie u chorych po zabiegach kardiochirurgicznych. Rozwarstwienie aorty najlepiej wykluczyć za pomocą tomografii komputerowej (CT) w doświadczonej sali operacyjnej, zaś TEE może być wykonywane najchętniej w warunkach sali operacyjnej, zwłaszcza w przypadku wątpliwości diagnostycznych (dotyczących np. niedomykal-

ności zastawki aortalnej, położenia odwarstwionej błony w stosunku do ujść tętniczych, miejsca wejścia i wyjścia rozwarstwienia, różnicowania kanału rzekomego z prawdziwym, płynu w worku osierdziowym lub wokół aorty) oraz w przypadku braku szybkiego dostępu do badania CT.

PRZYGOTOWANIE PACJENTA I WYPOSAŻENIE PRACOWNI

Przygotowanie pacjenta do badania polega na udzieleniu mu informacji o badaniu i uzyskaniu jego zgody; zebraniu wywiadu (ostatni posiłek, schorzenia przełyku, uczulenie na lignokainę); usunięciu ruchomych protez uzębienia z jamy ustnej i znieczuleniu gardła 10-procentowym roztworem lignokainy w aerozolu; zapewnieniu dostępu żylnego; przyklejeniu elektrod EKG; ułożeniu pacjenta w pozycji lewobocznej z lewą ręką pod głową (możliwa jest także pozycja siedząca do wprowadzenia głowicy) i założeniu ustnika. Chorym niespokojnym lub z podejrzeniem rozwarstwienia aorty należy podać dożylnie midazolam (0,05–0,1 mg/kg mc.) albo diazepam (0,1–0,2 mg/kg mc.); także u pozostałych chorych jest wskazane rozważenie premedykacji dożylnej w celu uzyskania optymalnego komfortu i wiarygodności badania. W przypadku dłuższej trwających badań poprawę tolerancji sondy zapewnia dodanie fentanylu w dawkach frakcjonowanych 0,025–0,1 mg. Nadmierne wydzielanie śliny można opanować atropiną w dawce 0,25–1 mg. Przed badaniem oraz po jego zakończeniu należy zmierzyć pacjentowi ciśnienie tętnicze. Po zakończeniu badania informuje się pacjenta o konieczności pozostania na czczo przez 1,5–2 h. W dniu badania po zastosowaniu sedacji pacjent nie powinien obsługiwać pojazdów mechanicznych.

Badanie należy wykonywać w pracowni z zabezpieczeniem reanimacyjnym (defibrylator); może być przeprowadzane jako procedura ambulatoryjna. W Polsce pracownia wykonująca TEE po spełnieniu określonych standardów może uzyskać akredytację Sekcji Echokardiografii PTK. Badanie powinien wykonywać doświadczony lekarz, zawsze w obecności drugiej osoby (pielęgniarka, lekarz). Przed TEE nie zaleca się profilaktyki antybiotykowej infekcyjnego zapalenia wsierdzia.

Sprawdzając sondę, trzeba się upewnić, że jest wydezynfekowana, ma zachowaną ciągłość powłoki całej głowicy oraz prawidłową ruchomość końcówki i zachowaną płynną zmianę kąta płaszczyzny przekroju. Po badaniu należy starannie oczyścić sondę i umyć ją bieżącą, chłodną wodą, sprawdzić czy nie ma uszkodzeń powłoki głowicy, a następnie dokonać jej dezynfekcji przez zanurzenie w płynie dezynfekującym zgodnym z zaleceniami producenta sondy w czasie określonym przez producenta płynu. Sondę po dezynfekcji myje się bieżącą, chłodną wodą i dokładnie suszy.

Nie należy wykonywać TEE u pacjentów, którzy spożyli posiłek 4–6 h przed badaniem, jak również gdy istnieje ryzy-

ko przedziurawienia przełyku, masywnego krwawienia z przewodu pokarmowego.

DOKUMENTACJA

Badanie należy rejestrować na dostępnych nośnikach. Opis TEE powinien zawierać wyczerpujące odpowiedzi na pytania znajdujące się w skierowaniu chorego na badanie. Jeżeli wykryte zmiany patologiczne można uwidocznić tylko w określonej projekcji, szczególnie gdy odbiega ona od standardowych projekcji, należy dokładnie określić pozycję głowicy (głębokość, odgięcie końcówki, kąt płaszczyzny przekroju). W opisie badania trzeba uwzględnić ocenę jam serca, zastawek serca, przegród serca i aorty, a ponadto zawrzeć informację o zastosowanej premedykacji i ewentualnych problemach w czasie procedury.

REJESTRACJA BADANIA

Badanie należy wykonywać głowicą wielopłaszczyznową, która zapewnia najlepsze warunki obrazowania serca i aorty piersiowej. W czasie wprowadzania sondy pokrętła końcówki muszą być odblokowane, pacjent połyka sondę, oddychając przez nos. Nie wolno forsować wyczuwalnego oporu, szczególnie gdy pokrętła zmieniają pozycję. Po osiągnięciu odpowiedniej pozycji sondy w przełyku lub w żołądku pacjent przestaje połykać ślinę, która powinna swobodnie wypływać na podłożoną ligninę. W pierwszej kolejności należy diagnozować cel zawarty w skierowaniu.

W przekroju poprzecznym lewa strona serca znajduje się po prawej stronie sektora, a tylna strona serca u góry sektora, natomiast w przekroju podłużnym górna część serca znajduje się po prawej stronie sektora, a tylna część serca u góry sektora.

Stosuje się następujące płaszczyzny obrazowania: płaszczyznę poprzeczną (0 i 180 stopni), płaszczyznę podłużną (90 stopni), płaszczyznę poprzeczną anatomiczną (30–50 stopni) i płaszczyznę podłużną anatomiczną (100–130 stopni).

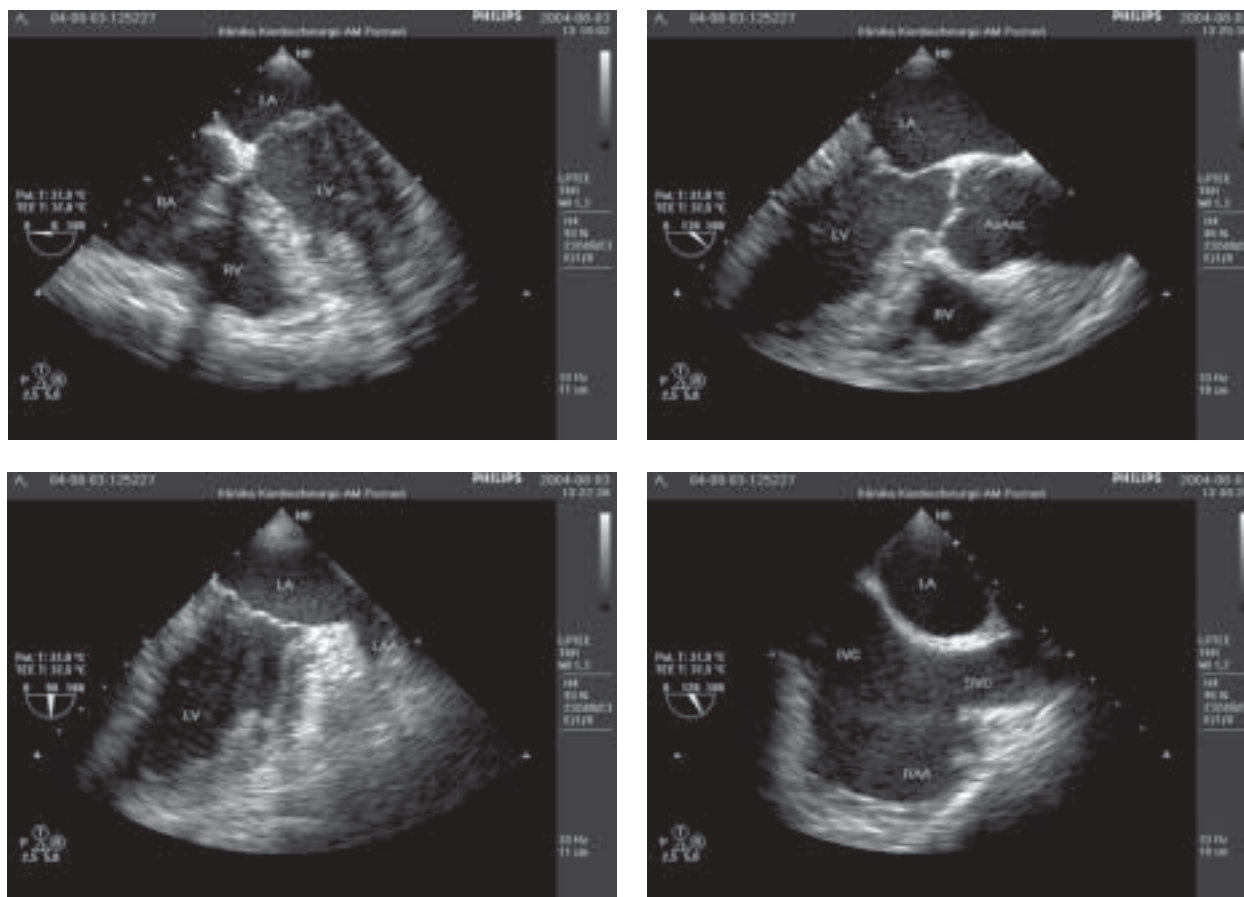
W zależności od głębokości wprowadzenia sondy wyróżnia się następujące projekcje: przezprzełykową niską (głębokość wprowadzenia sondy ok. 30–35 cm od zębów), przezprzełykową środkową (głębokość wprowadzenia sondy ok. 30 cm od zębów), przezprzełykową wysoką (głębokość wprowadzenia sondy ok. 25–30 cm od zębów), przezżołądkową podwpustową (głębokość wprowadzenia sondy ok. 35–40 cm od zębów), przezżołądkową 5-jamową (głębsze wprowadzenie sondy do żołądka niż w projekcji podwpustowej i mocniejsze zagięcie do przodu) oraz aortalne (po odwróceniu sondy o ok. 180 stopni).

PROJEKCJE BADANIA

W projekcji przezprzełykowej niskiej (ryc. 1), w płaszczyźnie poprzecznej można uwidocznić drogę napływu prawej komory oraz ujście zatoki wieńcowej do prawego przedsionka, nad przegrodowym płatkami zastawki trójdziałnej.



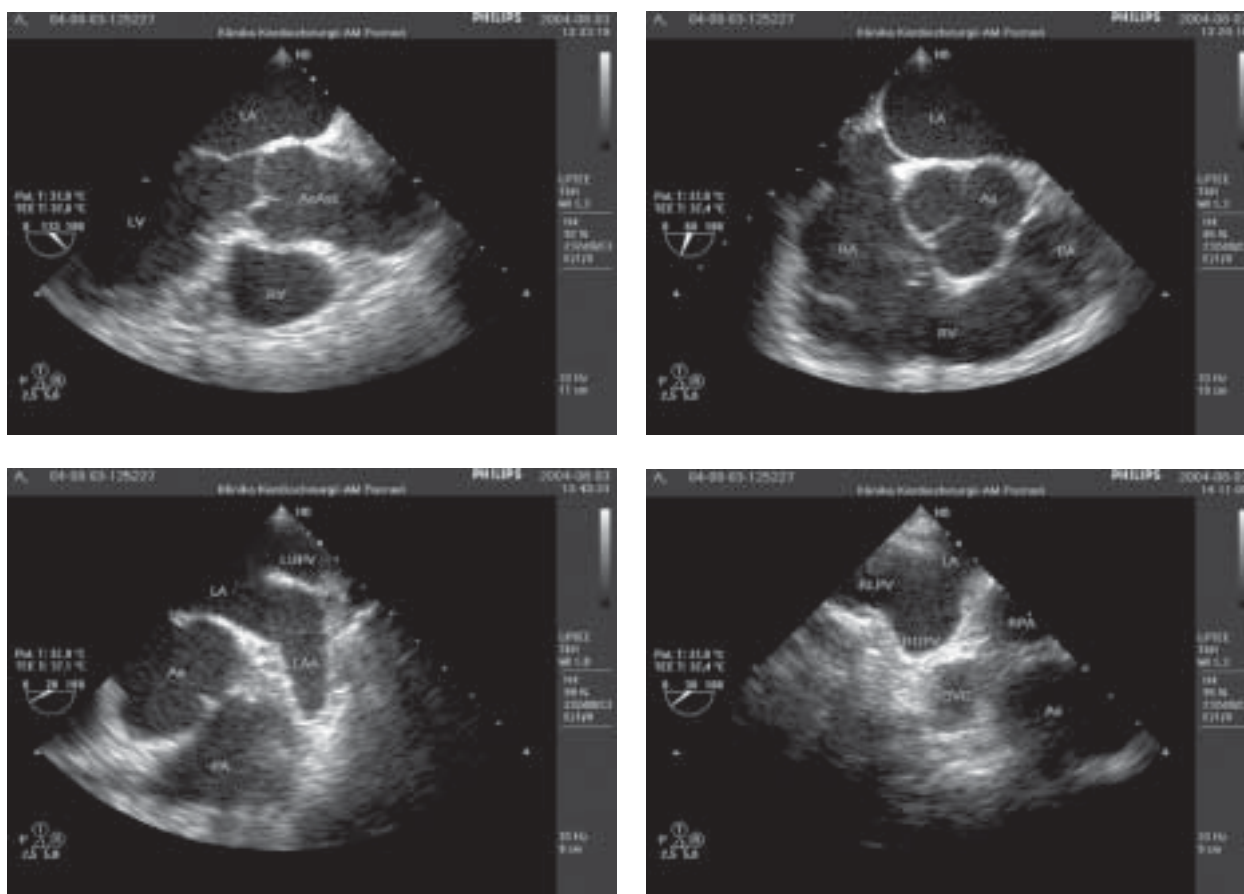
Rycina 1. Projekcja przezprzetykowa niska i aortalna



Rycina 2. Projekcja przezprzetykowa środkowa; RA — prawy przedsionek; LA — lewy przedsionek; RV — prawa komora; LV — lewa komora; IVC — żyła główna dolna; SVC — żyła główna górna; RAA — uszko prawego przedsionka; LAA — uszko lewego przedsionka; AoAsc — aorta wstępująca

W projekcji przezprzetykowej środkowej (ryc. 2), w płaszczyźnie poprzecznej uzyskuje się obraz 4-jamowy, w płaszczyźnie podłużnej — obraz 2-jamowy z uszkiem lewego przedsionka, w płaszczyźnie podłużnej anatomicznej — obraz 3-jamowy. Projekcja ta jest szczególnie przydatna w ocenie wszystkich segmentów płatków mitralnych oraz drogi odpływu lewej komory i części wstępującej aorty piersiowej.

W projekcji przezprzetykowej wysokiej (ryc. 3), w płaszczyźnie poprzecznej można uwidocznic zastawkę aortalną i oba przedsionki. W płaszczyźnie poprzecznej anatomicznej uzyskuje się dokładny poprzeczny przekrój przez zastawkę aortalną, który umożliwia planimetryczną ocenę powierzchni ujścia. Nad zastawką znajduje się lewy przedsionek, który jest oddzielony od prawego przedsionka przegrodą międzyprzedsionkową. Pod zastawką aortalną, od le-



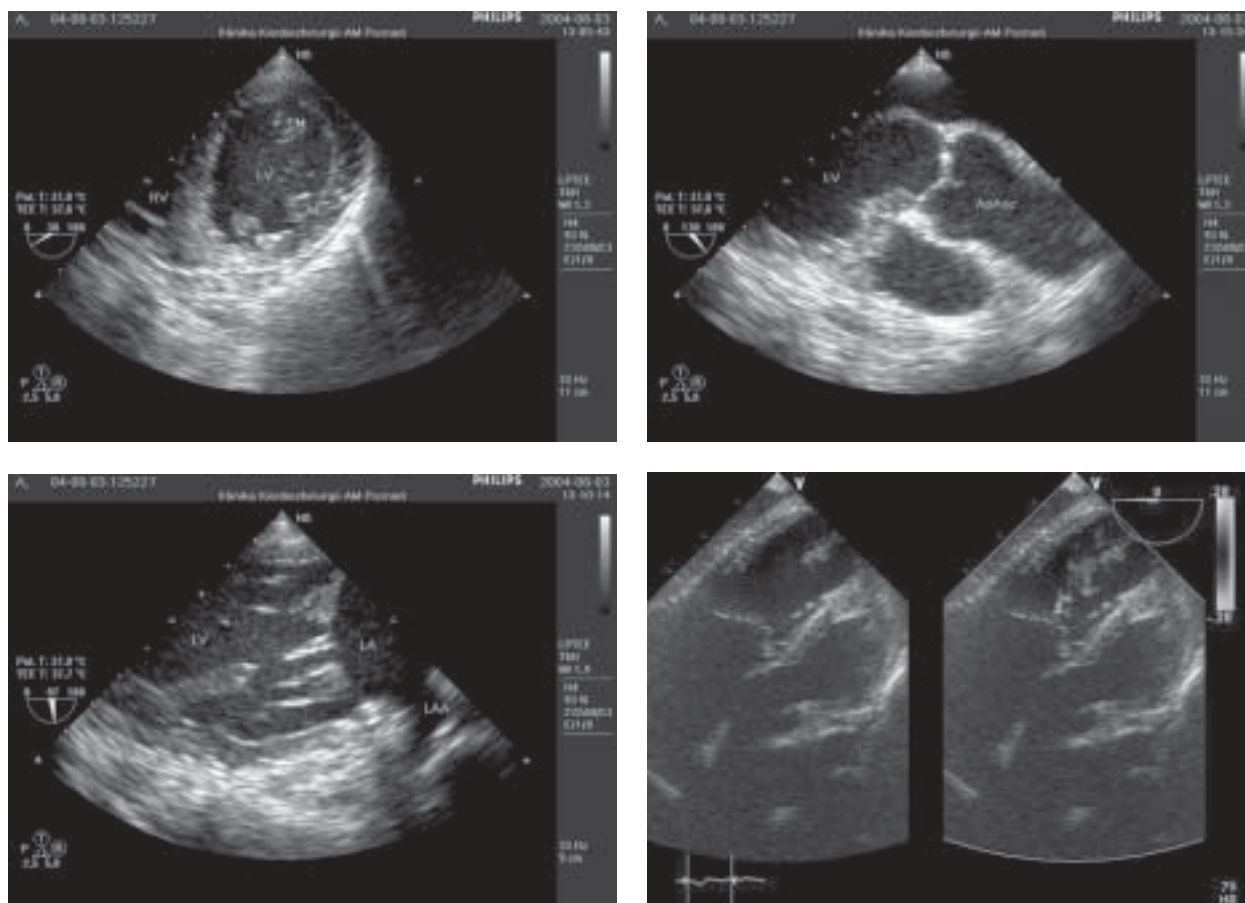
Rycina 3. Projekcja przezprzetykowa wysoka; PA — pień płucny; LUPV — żyła płucna lewa górna; RUPV — żyła płucna prawa górna; RLPV — żyła płucna prawa dolna; RPA — prawa tętnica płucna; Ao — aorta; pozostałe skróty jak na rycinie 2

wej do prawej strony znajdują się: zastawka trójdzielna, droga odpływu prawej komory, zastawka płucna, pień płucny. W płaszczyźnie podłużnej anatomicznej można uwidocznic część wstępującą aorty oraz ujście i proksymalną część prawej tętnicy wieńcowej. Po odchyleniu końcówki w prawo uzyskuje się obraz pnia płucnego z zastawką. Obracając sondę w prawo, można uwidocznic przegrodę międzyprzedsionkową z dołem owalnym, nad przegrodą znajduje się lewy przedsionek, pod przegrodą — prawy. Do prawego przedsionka na godzinie 3.00 uchodzi żyła główna górna, a na godzinie 10.00 żyła główna dolna. Wysuwając sondę nieco nad poziom płatków aortalnych, można w płaszczyźnie poprzecznej anatomicznej uwidocznic ujście z zatok wieńcowych tętnic wieńcowych (na godzinie 2.00 ujście pnia lewej tętnicy wieńcowej, a na godzinie 6.00 ujście prawej tętnicy wieńcowej). Po ustawieniu kąta płaszczyzny przekroju na 0–30 stopni i zagięciu końcówki do przodu uzyskuje się obraz uszka lewego przedsionka, a nad nim, oddzielone maczugowatą strukturą, ujście żyły płucnej górnej lewej. Wysuwając sondę nieco nad poziom zatok wieńcowych, można w płaszczyźnie poprzecznej anatomicznej uwidocznic część wstępującą aorty, przy aorcie na godzinie

11.00 żyłę główną górną, a nad nią ujście do lewego przedsionka żyły płucnej górnej prawej.

W projekcji przeżołądkowej podwpuustowej (ryc. 4) po przygięciu końcówki do przodu w płaszczyźnie poprzecznej uwidacznia lewą komorę w krótkiej osi na poziomie mięśni brodawkowatych. W płaszczyźnie podłużnej uzyska się obraz lewej komory, lewego przedsionka i jego uszka. Po małej rotacji sondy w prawo można uwidocznic drogę odpływu lewej komory z zastawką aortalną. Jest to praktycznie jedyna projekcja, w której można ocenić prędkości przepływu w drodze odpływu lewej komory i przez ujście aortalne. Prawe jamy serca uwidocznia się po znacznej rotacji głowicy w prawo. W płaszczyźnie poprzecznej można uzyskać obraz prawej komory; zwiększając kąt płaszczyzny do 30 stopni, uwidocznia się w osi krótkiej zastawkę trójdzielną; zwiększając kąt do 90 stopni, uzyska się obraz 2-jamowy prawokomorowy, a przy większym odchyleniu płaszczyzny — drogę odpływu prawej komory z zastawką płucną.

W projekcji przeżołądkowej 5-jamowej (ryc. 4), w płaszczyźnie poprzecznej, uzyska się charakterystyczny 5-jamowy obraz serca, a zwiększając kąt płaszczyzny — obraz 3-jamowy lewej komory.



Rycina 4. Projekcja przeżołądkowa podwypustowa i 5-jamowa; AL — mięsień brodawkowaty przednio-boczny; PM — mięsień brodawkowaty tylnopryśrodkowy; pozostałe skróty jak na rycinie 2

Projekcje aortalne (ryc. 1) uzyskuje się, odwracając sondę o ok. 180 stopni. Następnie, zmieniając jej głębokość w przetyku, uwidacznia się w płaszczyźnie poprzecznej i podłużnej część zstępującą i łuk aorty piersiowej. Badając aortę o krętym przebiegu, należy odpowiednio manewrować sondą i dostosowywać płaszczyznę przekroju.

RYZYKO BADANIA PRZEZPRZĘŁYKOWEGO

Poważne powikłania będące następstwem TEE występują bardzo rzadko (0,2–0,6%) i obejmują: kurcz, przedziurawienie przetyku z zapaleniem śródpiersia, uszkodzenie strun głosowych, masywne krwawienie z guza przetyku, zabu-

rzenia rytmu serca do zatrzymania krążenia włącznie, zgon (< 0,01%). Zgony, które wiązano z badaniem, dotyczyły chorych z ostrym rozwarstwieniem aorty, u których pęknięcie aorty było następstwem nagłego wzrostu ciśnienia tętniczego, lub perforacją przetyku.

Konflikt interesów: nie zgłoszono

Piśmiennictwo

Flachskampf FA, Badano L, Daniel WG et al.; for the European Association of Echocardiography; endorsed by the Echo Committee of the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiologists. Recommendations for transoesophageal echocardiography: update 2010. *Eur J Echocardiogr*, 2010; 11: 557–576.