

ARTYKUŁ POGLĄDOWY/REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 30.04.2013. • Poprawiono/Corrected: 07.06.2013 • Zaakceptowano/Accepted: 14.07.2013

© Akademia Medycyny

Podstawowe projekcje echokardiograficzne w badaniu przezklatkowym (TTE) Część III. Projekcje z okna podmostkowego i nadmostkowego

Principal echocardiographic views in transthoracic echocardiography (TTE) Part III. Views from substernal and suprasternal windows



Dagmara Przymuszała-Staszak, Agata Milewska, Przemysław Guzik

Katedra i Klinika Intensywnej Terapii Kardiologicznej i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

Streszczenie

Jest to kolejny artykuł z serii poświęconej echokardiografii. Znajomość podstawowych zasad tego badania pozwala na wykorzystanie go w różnych warunkach, w tym u chorych w ciężkich stanach, a często także na uniknięcie inwazyjnej procedury diagnostycznej. W tej części omówione zostaną projekcje podmostkowe i nadmostkowe, ich znaczenie i przydatność w warunkach intensywnej opieki medycznej. *Anestezjologia i Ratownictwo 2013; 7: 347-353.*

Słowa kluczowe: echokardiografia, intensywna terapia, funkcja układu krążenia

Abstract

This is the next review on the echocardiography series. Understanding the basic principles of this examination allows using it in various clinical conditions, including most severe patients and preventing unnecessary use of an invasive diagnostic procedure. In this part, subcostal and suprasternal echocardiographic views are presented with their value and usefulness in intensive care units. *Anestezjologia i Ratownictwo 2013; 7: 347-353.*

Keywords: echocardiography, intensive care, life emergencies

Projekcje podmostkowe

Okno podmostkowe znajduje się w nadbrzuszu, tuż pod wyrostkiem mieczykowatym i lewostronnym łukiem żebrowym. W celu uzyskania projekcji podmostkowych układamy pacjenta na plecach na wznak z lekko uniesioną górną połową ciała. Dla ograniczenia zakłóceń wynikających z napinania mięśni prostych

brzucha (częsta reakcja odruchowa), prosimy badanego o lekkie ugięcie nóg w kolanach. Przykładając sondę płasko, niemal równoległe do brzucha, ze znacznikiem skierowanym do lewego boku pacjenta (czoło sondy kieruje się na środek lewego obojczyka, oś długa sondy tworzy kąt z powierzchnią brzucha ok. 30°) uzyskujemy pierwszą projekcję podmostkową czterojamową (fotografia 1). Uwidacznia ona te same struktury, jakie

widzimy w projekcji koniuszkowej czterojamowej, ale z innego kąta badania – w tym przypadku na szczycie pola widzenia znajdują się struktury prawego serca (fotografia 2, rycina 1).



Fotografia 1. Sposób przyłożenia głowicy celem uzyskania projekcji podmostkowej czterojamowej

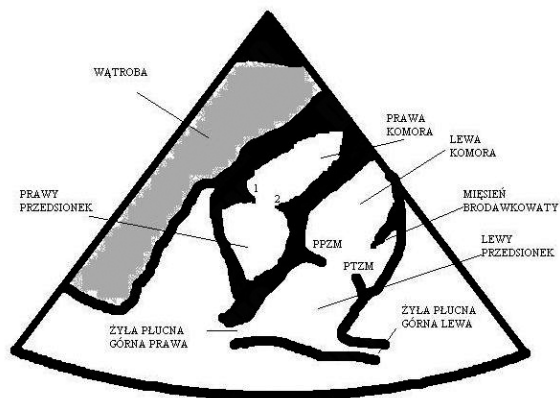
Photo 1. Technique for positioning the echo probe to capture substernal four chamber view



Fotografia 2. Projekcja podmostkowa czterojamowa
Photo 2. Substernal four chamber view

Projekcja ta umożliwia jednocześnie lepszą ocenę przegrody międzyprzedsionkowej, która w tym przypadku jest położona zazwyczaj prostopadłe do wiązki ultradźwiękowej, co pozwala uniknąć występowania częstego artefaktu, widocznego z okna koniuszkowego pod postacią przejaśnienia środkowego odcinka prze-

grody sugerującego fałszywie ubytek. W tej projekcji można dokładniej ocenić szczelność przegrody międzyprzedsionkowej z pomocą Dopplera ciągłego i/lub kolorowego, a w razie potrzeby ocenić obecność, kierunku i wielkość przecieku międzyprzedsionkowego. U osób dorosłych jedynie w tej projekcji uwidaczniamy górną część przegrody międzyprzedsionkowej, co pozwala na obrazowanie innych rodzajów ubytków w przegrodzie międzyprzedsionkowej, np. typu zatoki żylniej.



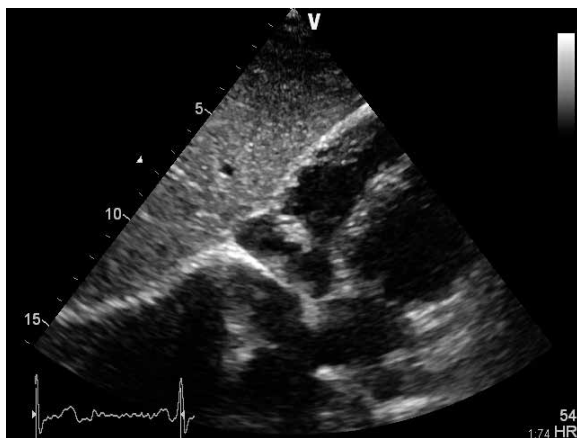
Rycina 1. Schemat projekcji podmostkowej czterojamowej

Figure 1. Scheme of substernal four chamber view
PPZM - płatek przedni zastawki mitralnej; PTZM - płatek tylny zastawki mitralnej; 1 - płatek przedni zastawki trójdzielnej; 2 - płatek przegrodowy zastawki trójdzielnej.

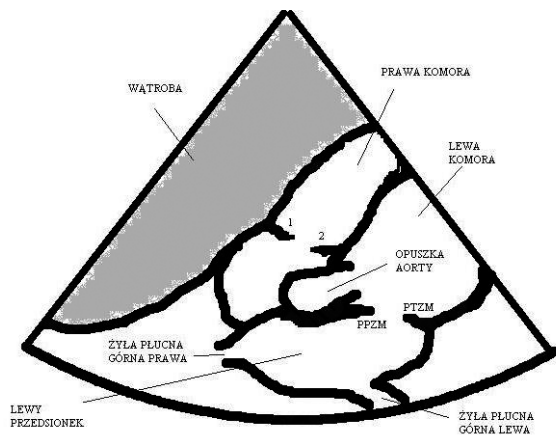


Fotografia 3. Sposób przyłożenia głowicy celem uzyskania projekcji podmostkowej pięciojamowej

Photo 3. Technique for positioning the echo probe to capture substernal five chamber view



Fotografia 4. Projekcja podmostkowa pięciojamowa
Photo 4. Substernal five chamber view



Rycina 2. Schemat projekcji podmostkowej pięciojamowej

Figure 2. Scheme of substernal five chamber view
PPZM - płatek przedni zastawki mitralnej; PTZM - płatek tylny zastawki mitralnej; 1 - płatek przedni zastawki trójdzielnej; 2 - płatek przegrodowy zastawki trójdzielnej.

Poprzez lekkie odchylenie głowicy do powierzchni brzucha i obrócenie w niewielkim stopniu zgodnie ze wskazówkami zegara (punkt D wykonuje ruch w kształcie odwróconej litery C - rycina 2 w części I) [1] uwidaczniamy dodatkowo aortę (fotografie: 3 i 4, rycina 2). Ta projekcja jest pewnym odpowiednikiem projekcji koniuszkowej pięciojamowej (tu możliwa jest ocena części odpływowej przegrody międzykomorowej).

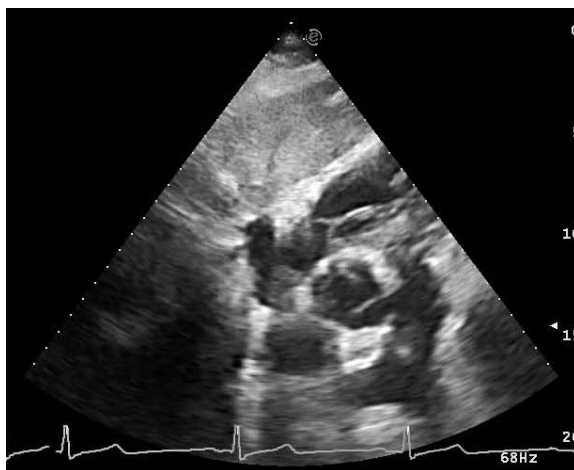
Z pozycji wyjściowej (projekcji podmostkowej czterojamowej) wykonujemy teraz rotację sondy tak,

by znacznik znalazł się pod palcem wskazującym - uzyskujemy w ten sposób przekrój poprzeczny serca (fotografie: 5 i 6, rycina 3). Poprzez odchylenie głowicy w kierunku góra-dół bez jej rotacji uwidaczniamy kolejno przekroje serca na poziomie zastawki aortalnej, zastawki mitralnej i mięśni brodawkowatych.



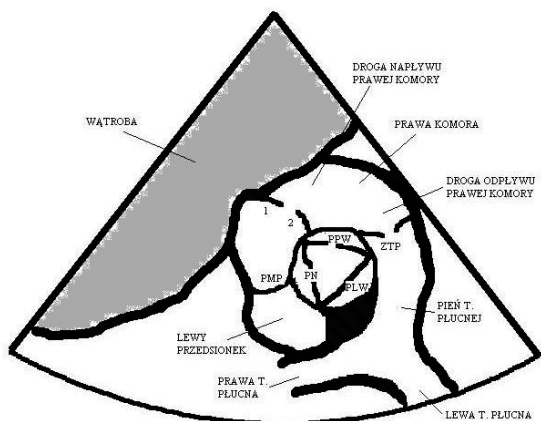
Fotografia 5. Sposób przyłożenia głowicy celem uzyskania projekcji podmostkowej w osi krótkiej (naczyniowej)

Photo 5. Technique for positioning the echo probe to capture substernal short axis view (vascular)



Fotografia 6. Projekcja podmostkowa w osi krótkiej (naczyniowa)

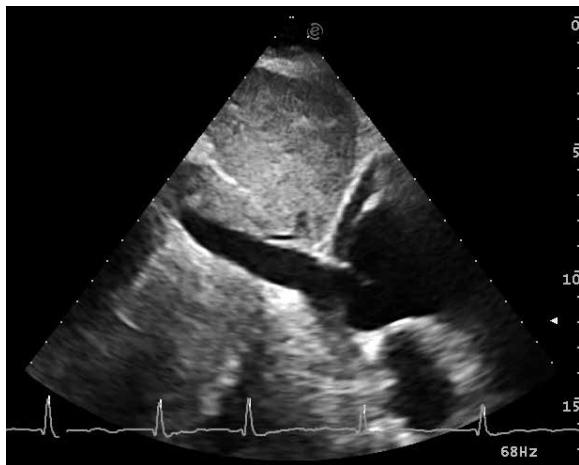
Photo 6. Substernal short axis view (vascular)



Rycina 3. Schemat projekcji podmostkowej w osi krótkiej (naczyniowej)

Figure 3. Scheme of substernal short axis view (vascular)

ZTP - zastawka tętnicy płucnej; PMP - przegroda międzyprzedsionkowa; PPW - płatek prawy wieńcowy; PLW - płatek lewy wieńcowy; PN - płatek niewieńcowy; 1 - płatek przedni zastawki trójdzielnej; 2 - płatek przegrodowy zastawki trójdzielnej.

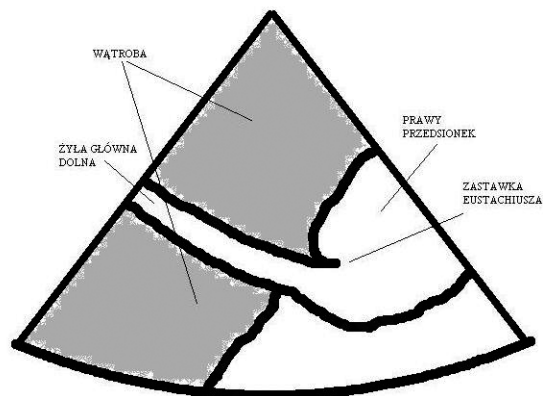


Fotografia 7. Projekcja podmostkowa ukierunkowana na żyłę główną dolną

Photo 7. Substernal view oriented to vena cava inferior

Dalsza rotacja głowicy (znacznik skierowany na prawy bark pacjenta) z lekkim jej wyprostowaniem (oś długa zwiększa swój kąt w stosunku do płaszczyzny brzucha) pozwala na zobrazowanie żyły głównej dolnej uchodzącej do prawego przedsionka (fotografia 7, rycina 4). Lokalizacja ujścia żyły ma znaczenie

dla ustalenia pozycji przedsionków (istotne w wadach wrodzonych serca). Pozwala też na uwidocznienie ewentualnego materiału zakrzepowego pochodzącego z układu żylnego. W tej projekcji należy wykonać pomiar szerokości żyły głównej dolnej i ocenić jej zmienność oddechową (szczegóły w kolejnych częściach cyklu), co pozwala oszacować ciśnienie w prawym przedsionku oraz pośrednio ciśnienie skurczowe w prawej komorze (diagnostyka nadciśnienia płucnego, zatorowości płucnej, dysfunkcji prawej komory itp.).



Rycina 4. Schemat projekcji podmostkowej ukierunkowanej na żyłę główną dolną

Figure 4. Scheme of substernal view oriented to vena cava inferior

Okno podmostkowe praktycznie umożliwia uzyskanie wszystkich analogicznych obrazów z badania klasycznego (projekcje przymostkowe i koniuszkowe). Dodatkowo daje możliwość oceny innych struktur i pomiarów (ocena żyły głównej dolnej i pochodnych ciśnień prawego serca). Dzięki odmiennemu, prostopadłemu przebiegowi wiązki ultradźwiękowej w stosunku do określonych struktur dostarcza kolejnych informacji, tak jak w przypadku wspomnianej przegrody międzyprzedsionkowej. Taki przebieg wiązki umożliwia też lepsze obrazowanie wolnej ściany prawej komory i zmierzenie grubości jej ściany (projekcja rekomendowana do tego celu), dokładniejsze określenie granic wsierdzia komór, ocenę worka osierdziowego (obecność płynu, podejrzenie tamponady). Jest to też dogodna projekcja dla przeprowadzenia nakłucia worka osierdziowego czy wprowadzenia drenu pod kontrolą ultrasonograficzną. Projekcje uzyskiwane z okna podmostkowego stanowią więc wartościową

alternatywę dla badania klasycznego, szczególnie u pacjentów z niediagnostycznymi obrazami (np. chorzy z zaawansowaną chorobą obturacyjną płuc, po operacjach związanych z otwarciem klatki piersiowej). Projekcja ta nabiera szczególnego znaczenia w oddziale intensywnej terapii, gdzie warunki do przeprowadzenia badania są często wymuszone specyfiką terapii oraz stanem pacjentów. Niemożność ułożenia chorego w pozycji na lewym boku, obecność ran, drenów, opatrunków w obrębie klatki piersiowej, wentylacja mechaniczna - wszystkie te elementy sprawiają, że z różnych echokardiograficznych projekcji przezklatkowych najdogodniejszym okazuje się dostęp podmostkowy.

Projekcje nadmostkowe

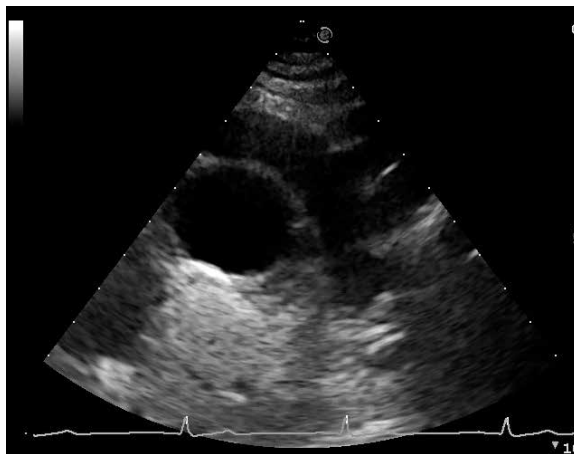
Okno nadmostkowe znajduje się nad ręką lewą, w wcięciu jarzmowym. Dla właściwego dotarcia do tego okna echokardiograficznego należy pacjenta ułożyć płasko, z odgiętą ku tyłowi głową, najlepiej nieco zwisającą nieco poniżej poziomu kozetki lub łóżka, na którym leży pacjent. Pomocne może okazać się podłożenie poduszki pod łopatkę badanego. Głowicę przykładamy kierując jej czoło w kierunku lewego biodra pacjenta, jej oś długa tworzy z płaszczyzną strzałkową 45° . Znacznik znajduje się pod środkowym palcem badającego, „patrzy” na tył lewego barku pacjenta. W ten sposób uzyskujemy projekcję na przekrój podłużny łuku aorty (fotografia 8). Ukazuje ona część aorty wstępującej, łuk oraz początkowy odcinek aorty zstępującej (fotografia 9, rycina 5). U niektórych pacjentów zbyt wąski kąt obrazowania nie pozwala na równoczesne uwidocznienie tych odcinków i konieczne jest wówczas delikatne odchylenie przetwornika na boki (uwidaczniając odpowiednio część wstępującą z łukiem bądź część zstępującą aorty). Ponadto, w tej projekcji pod łukiem aorty widoczna jest prawa tętnica płucna w przekroju poprzecznym (możliwość oceny obecności skrzepliny w zatorowości płucnej). Od łuku aorty odchodzą kolejno pień ramienno-głowy, tętnica szyjna wspólna lewa oraz lewa tętnica podobojczykowa. Obrazowanie łuku aorty jest szczególnie istotne przy chorobach zastawki aortalnej z podejrzeniem patologii aorty, można tak uwidocznienie poszerzenie/tętniaka aorty wstępującej, rozwarstwienie aorty lub jej koarktacje. Za pomocą Dopplera ciągłego możliwe jest stwierdzenie rozkurczowego przepływu wstecznego w aorcie zstępującej, który świadczy o istotnej niedomykalności zastawki aortalnej lub przetrwałym

przewodzie tętniczym Botala, a nie występuje w innych chorobach serca.



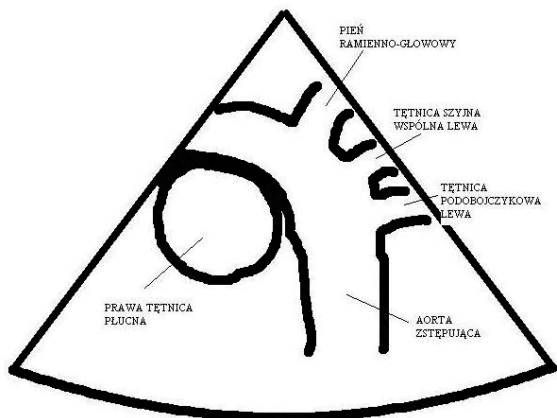
Fotografia 8. Sposób przyłożenia głowicy celem uzyskania projekcji nadmostkowej obrazującej aortę

Photo 8. Technique for positioning the echo probe in order to capture suprasternal view of aorta



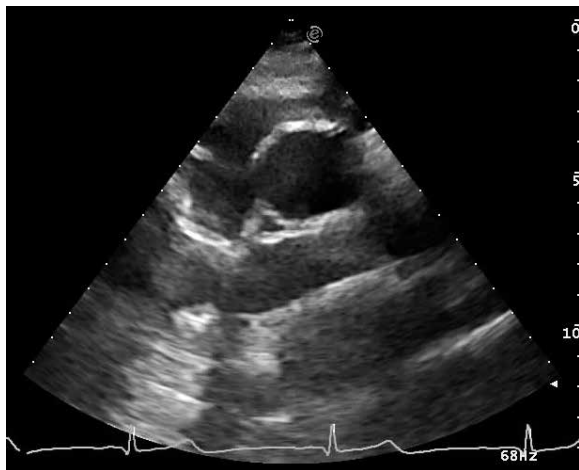
Fotografia 9. Projekcja nadmostkowa obrazująca aortę w przekroju podłużnym

Photo 9. Suprasternal view of long axis of aorta



Rycina 5. Schemat projekcji nadmostkowej obrazującej aortę w przekroju podłużnym
Figure 5. Scheme of suprasternal view of long axis of aorta

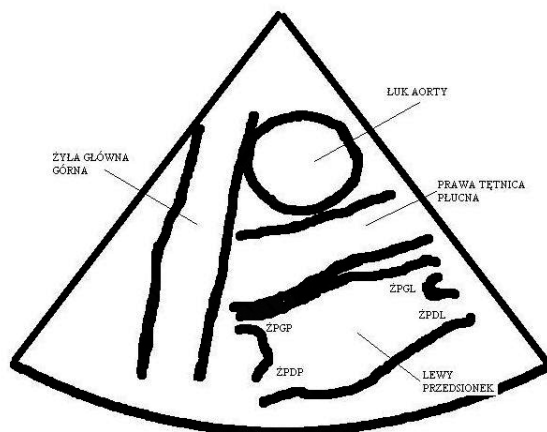
Poprzez rotację sondy tak, by znacznik znalazł się pod małym palcem badającego („patrzy” na lewą pachę pacjenta) uwidaczniamy przekrój poprzeczny przez łuk aorty (fotografia 10, rycina 6).



Fotografia 10. Projekcja nadmostkowa obrazująca aortę w przekroju poprzecznym
Photo 10. Suprasternal view of short axis of aorta arch

Przedstawione dotychczas metody uzyskiwania podstawowych projekcji echokardiograficznych

pozwalają na wykonanie pełnego standardowego badania z możliwością oceny struktury i czynności mięśnia sercowego, dużych naczyń tętniczych i żylnych dużego i małego krążenia. Znajomość wszystkich wymienionych projekcji jest konieczna, bowiem w warunkach intensywnej terapii mogą zdarzyć się sytuacje, kiedy dostęp do projekcji przymostkowej czy koniushkowej będzie utrudniony lub niemożliwy, np. z powodu ułożenia pacjenta, opatrunków/drenów/ran pooperacyjnych.



Rycina 6. Schemat projekcji nadmostkowej obrazującej łuk aorty w przekroju poprzecznym

Figure 6. Suprasternal view of short axis of aortic arch

ŻPGP - żyła płucna górna prawa; ŻPDP - żyła płucna dolna prawa;
ŻPGL - żyła płucna górna lewa; ŻPDL - żyła płucna dolna lewa

W ostatnich latach opracowano kilka specjalnych protokołów badań ultrasonograficznych ukierunkowanych na potrzeby intensywnej terapii i oddziałów ratunkowych. Zostaną one omówione w kolejnej części cyklu.

Podziękowanie/Acknowledgment

Powyższa praca powstała w ramach projektu „Predicting adverse clinical outcomes in patients with implanted defibrillating devices” realizowanego ze środków programu TEAM Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej oraz Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Przemysław Guzik

Katedra i Klinika Intensywnej Terapii Kardiologicznej
i Chorób Wewnętrznych w Poznaniu

ul. Przybyszewskiego 49; 60-355 Poznań

☎ (+48 61) 869 13 91

✉ pguzik@ptkardio.pl

Piśmiennictwo

1. Przymuszała-Staszak D, Guzik P. Anestezjologia i Ratownictwo 2012;6:326-31.
2. Feigenbaum H, Armstrong WF, Ryan T. Echokardiografia. Warszawa: Medipage; 2006.
3. Hoffman P, Kasprzak JD (red.). Echokardiografia. Gdańsk: Via Medica; 2004.
4. Podolec P, Tracz W, Hoffman P (red.). Echokardiografia praktyczna t. I-III. Kraków: Medycyna Praktyczna; 2004