

Atvērts arteriāls vads priekšlaikus dzimušiem bērniem.

Izmeklējumi PDA diagnostikai ⁽⁷⁾

- **EKOKG**
 - Parasti veicama 3 dienu vecumā bērniem dzimušiem <28.gestācijas nedēļas ar svaru<1000g;
 - Pārējiem bērniem EHOKG veic uz klīnisku aizdomu pamata;
 - EHOKG izslēdz iedzimtu sirdskaiti(VCC), svarīgi izslēgt PDA atkarīgu VCC, īpaši aortas koarktāciju;
 - Liels PDA var maskēt plaušu artērijas vārstuļa stenozi;
 - PDA nozīmīguma izvērtēšanai nosaka PDA izmēru, kreisā ātrija/aortas attiecību, reversu diastolisku plūsmu aortā postduktāli, diastoliska plūsma kreisajā plaušu artērijā var būt noderīgs rādītājs.
 - EHOKG jāveic neonatologam ar pieredzi PDA diagnostikā, neskaidrību gadījumā konsultējoties ar bērnu kardiologu.
- **Krūškurvja RTG grama** parāda sirds izmērus (kardio-torakālais koeficients) un plaušu laukus, pastiprinātu plaušu asinsvadu zīmējumu.
- **EKG** parasti ir neizmainīta un reti veicama priekšlaikus dzimušiem bērniem

Atvērta arteriāla vada (PDA) ehokardiogrāfiska diagnostika

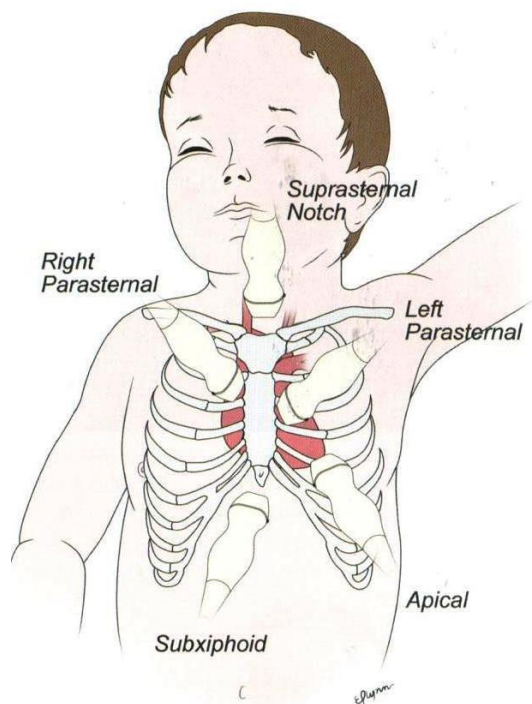
Jaundzimušā ehokardiogrāfisku izmeklēšanu veic, bērnam guļot uz muguras un/vai kreisajiem sāniem. Zondes novietojums standartprojekciju iegūšanai 1.attēlā.

PDA pievienojas plaušu artērijai tā savienojuma vietā ar kreiso plaušu artēriju, turpinās vienā virzienā ar kreiso plaušu artēriju un pievienojas descendējošai aortai isthmus daļā.

PDA vizualizācijai jānovieto sektorāla zonde S12 kreisā pusē augstu parasternāli sagitāli. Plašu PDA varēs labi redzēt 2-dimensiju attēlā, plūsma jāapstiprina CW dopplerogrāfiski (jāpielāgo krāsu skala, lai mazinātu krāsu artefaktu). Parasti šuntu no aortas uz plaušu artēriju redzēsīm kā sarkanu plūsmu kontrastā zilām plūsmām plaušu artērijā un descendējošā aortā (3).

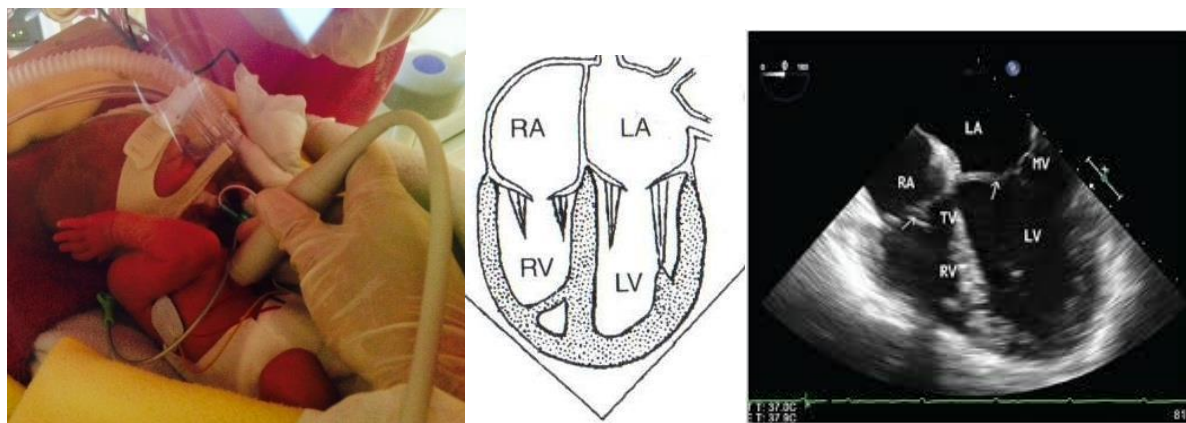
PDA spontāna konstrikcija var būt **ļoti lokāla**, parasti plaušu artērijas galā, tāpēc PDA jāmēra **šaurākajā vietā** (maksimālās konstrikcijas vietā), **plaušu artērijas galā** (ar krāsām).

Šunta virziens un plūsmas ātrums arteriālā vadā atkarīgs no spiediena abos tā galos. Plūsmas vilnis no labās sirds daļas nokļūst PDA nedaudz ātrāk (agrāka depolarizācija, tuvāk sirdij). Ja spiediens plaušu artērijā būs būtiski zemāks par sistēmisku arteriālu asinsspiedienu, šunta virziens būs no kreisās uz labo pusi (aorta-plaušu artērija).

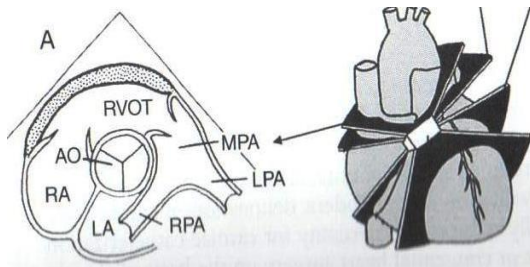


1.attēls. Zondes novietojums standartprojekciju iegūšanai transtorakālā ehokardiogrāfijā bērniem ⁽⁵⁾.

Pamatā lieto 3 standartprojekcijas: 4-kameru projekcija (2.attēls), paraseriālā īsā ass (3.attēls), parasternālā garā ass un M-režīms (4.attēls). Īso parasternālo asi iegūst, rotējot zondi 90°lenķi no garās parasternālās ass.

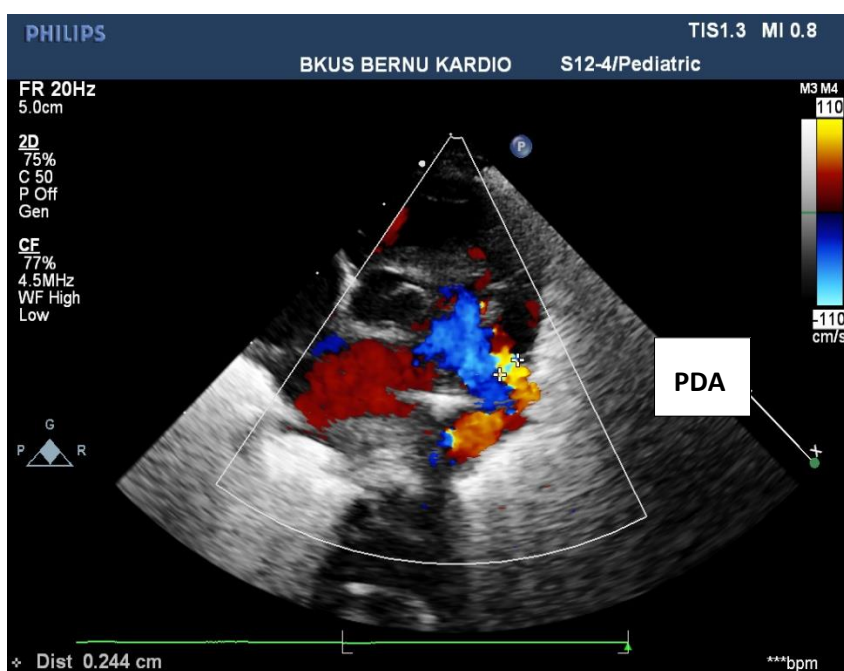


2.attēls. 4-kameru projekcija (vizualizē abus ventrīkuļus, ātrijus, ventrīkuļu un ātriju starpsienu, mistrālo un trikuspidālo vārstuļus)



A. (8)

B.



C.

3.attēls. Parasternālā īsā ass: A-shematisks zīmējums, B-zondes novietojums, C-labā un kreisā plaušu artērija, liels PDA.



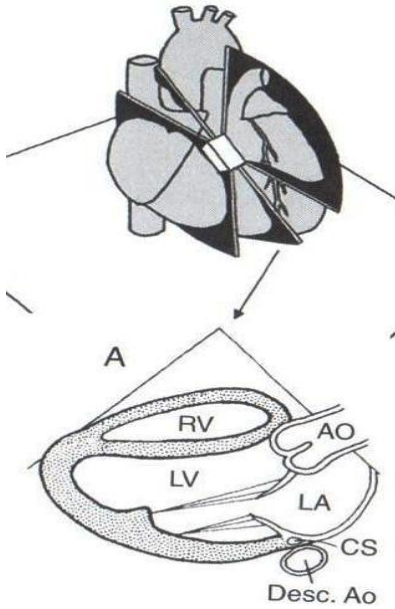
A.



B.

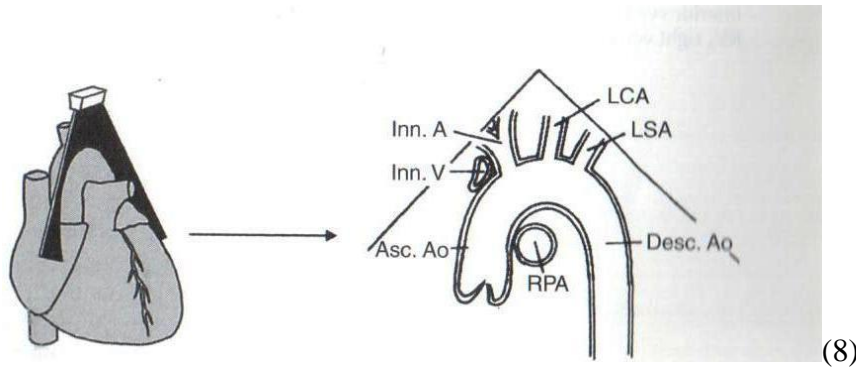


C.



D.

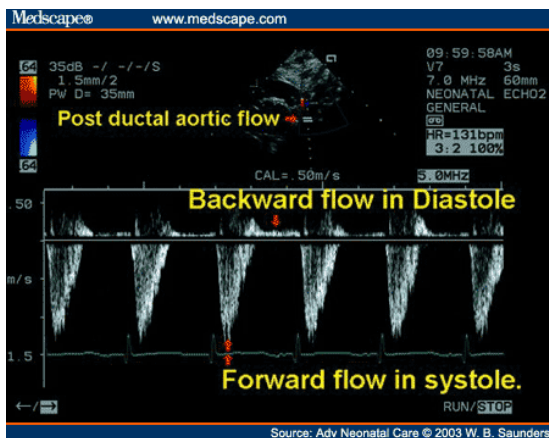
4.attēls. A. Parasternālā garā ass, B. kreisais ātrijs, kreisais ventrīkulis, aortas vārstulis, C. Dilatēts kreisais ātrijs bērnam ar lielu atvērtu arteriālu vadu(La/Ao 2.0) M- režīms, D- shematisks zīmējums.



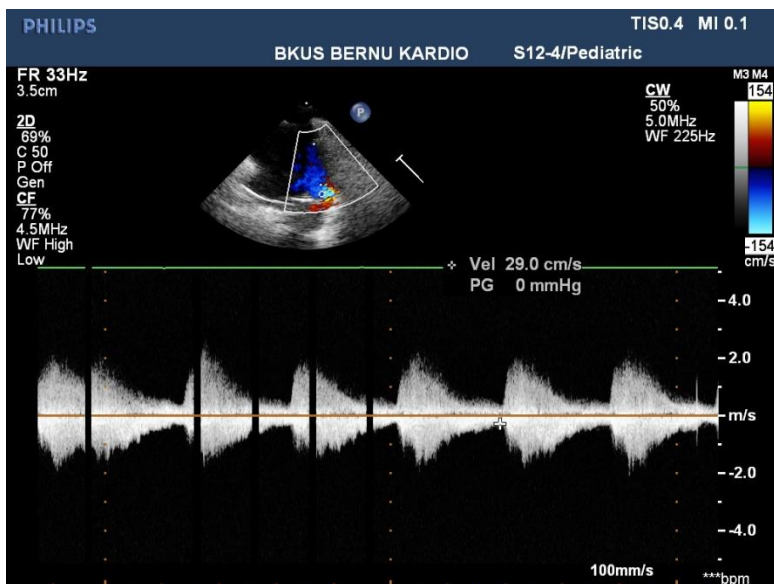
4.attēls. Suprasternāla projekcija aortas loka vizualizācijai/aortas koarktācijas izslēgšanai.

PDA hemodinamisks nozīmīgums

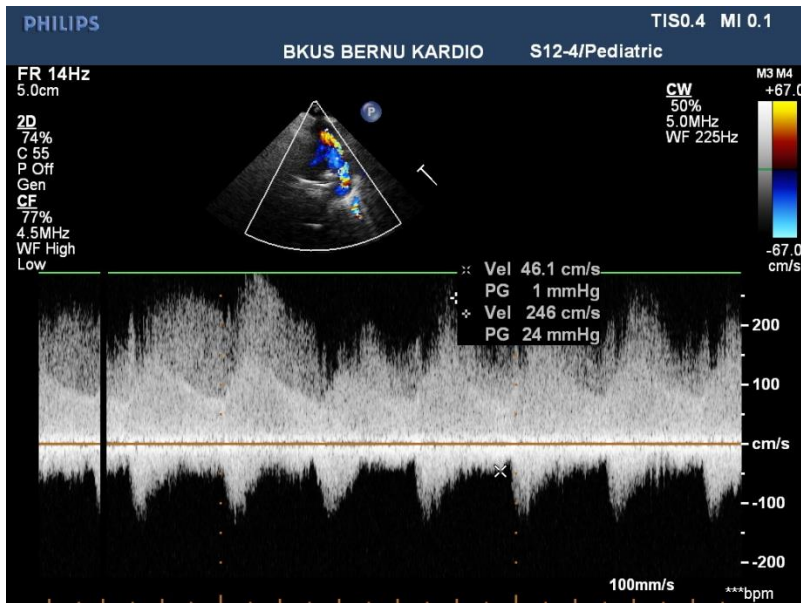
Cik daudz asins tilpuma izplūst cauri PDA. Par to liecina tiešie mērījumi (PDA izmērs 2D EHOKG ,šunta virziens un morfoloģija dopplerogrāfiski) un netiešie mērījumi, kas liecina par PDA hemodinamisko nozīmi(sirds kameru izmēri- kreisā ātrija dilatācija). Asinis, šuntējoties no kreisās uz labo pusi, apies labās sirds daļas, pastiprināsies plaušu asinsrite, tā rezultātā pieaugs tilpuma pārslodze kreisajam ātrijam un kreisajam ventrīkulim, kas novedīs pie kreisā ātrija un kreisā ventrīkuļa dilatācijas. Palielinoties PDA izmēram, parādīsies retrogrāda diastoliska plūsma descendējošā aortā postduktāli (5.attēls)(2).



5. attēls. Retrogrāda diastoliska plūsma descendējošā Ao liecina par nozīmīgu šuntēšanos PDA(2).



6. attēls. Nozīmīga diastoliska plūsma kreisajā plaušu artērijā (>0,2m/s)



7.Attēls. Pulsatila plūsma atvērtā arteriālā vadā.

Savukārt, otrā arteriāla vada galā pieaugs plūsma diastolē kreisajā plaušu artērijā. PDA diametrs **viens 2 mm** parasti saistīts ar nozīmīgu hipervolēmiju plaušās ($Q_p:Q_s > 1.7$).

Diastolisks plūsmas ātrums kreisajā plaušu artērijā $> 0,2\text{m/s}$ arī liecina par $Q_p:Q_s > 2$.

Bērnam, kurš dzimis pirms 30.gestācijas nedēļas, PDA diametrs $< 1,5\text{mm}$ nozīmēs hemodinamiski nenozīmīgu šuntu, $1,5\text{-}2\text{mm}$ var nozīmēt variablu šuntēšanos, $> 2\text{mm}$ šunts būs hemodinamiski nozīmīgs ⁽¹⁾.

Visiem mērījumiem, lietojot atsevišķi, var būt ierobežojumi, svarīgi ir atradi vērtēt kompleksi.4-kameru projekcijā jāizslēdz nozīmīga iedzimta sirdskaite, kā arī nepieciešams suprasternāli izvērtēt aortas loku, koarktācijas izslēgšanai.

Svarīgi atcerēties, ka sakarā ar PDA slēgšanos, veseliem bērniem var novērot fizioloģisku plūsmas akcelerāciju kreisajā plaušu artērijā (paātrināšanos jeb mazizteiktu relatīvu kreisās plaušu artērijas sašaurinājumu), kas bieži rada funkcionālu plūsmas troksni priekšlaikus dzimušiem bērniem un var tikt klīniski sajaukts ar troksni, kuru rada PDA. Liela atvērta arteriāla vada gadījumā šis sašaurinājums netiek novērots ^(2,3,6).

Ehokardiogrāfija nekad nevar aizvietot pacienta klīnisku izmeklēšanu, bet gan ir papildinājums tai. Neveic rutīnveida EHOKG visiem asimptomātiskiem bērniem. EHOKG vienmēr jāveic pirms terapijas uzsākšanas. Neviens no ehokardiogrāfiski izmērāmiem parametriem nav ideāls un ir atkarīgs no izmeklējuma veicēja, tāpēc jāveic mērījumu kopums, lai noteiktu hemodinamiski nozīmīgu PDA ⁽⁴⁾.

Par hemodinamiski nozīmīgu PDA liecina (3,4,6):

- PDA diametrs $\geq 2.0\text{mm}$
- Pulsatila plūsma PDA CW dopplerogrāfiski
- Kreiso sirds daļu dilatācija ($La/Ao \geq 1.5$)
- Retrogrāda postduktāla diastoliska plūsma aortā
- Beigu diastoliska plūsma kreisajā plaušu artērijā $> 0,2\text{m/s}$

Pēc terapijas pabeigšanas būtu jāatkārto EHOKG, lai pārliecinātos par PDA slēgšanos, īpaši svarīgi tas ir gadījumos, ja pacienta klīniskais stāvoklis neuzlabojas.

Indikācijas ķirurģiskai PDA slēgšanai

- Klīniski nozīmīgs PDA ar EHOKG pierādītām nozīmīga PDA pazīmēm;
- PDA nav slēdzies pēc vismaz 2 medikamentozas terapijas kursiem vai bērna vecums >4 nedēļas.

Indikācijas PDA slēgšanai neonatologs pārrunā ar bērnu kardiologu un kardiķirurgu.

Lietotie saīsinājumi:

Ao-aorta

CW- nepārtrauktas plūsmas doplerogrāfija

EHOKG- ehokardiogrāfija

MPA- plaušu artērija

LPA-kreisā plaušu artērija

LA- kreisais ātrijs

LV- kreisais ventrīkulis

PDA- atvērts arteriāls vads

RPA-labā plaušu artērija

RA-labais ātrijs

RV- labais ventrīkulis

RVOT-labā ventrīkuļa izejas daļa

2D- divu dimensiju

Izmantotā literatūra:

1. Koehne P. Treatment results after ductal closure in extremely low gestational age infants. Controversies around treatment of the open duct, Springer, 2011:12-31
2. Evans N. Current Controversies in the Diagnosis and Treatment of Patent Ductus Arteriosus in Preterm Infants. Adv Neonatal Care. 2003;3(4)
http://www.medscape.com/viewarticle/462134_4 (skatīts 09.05.2016)
3. Evans N. Echocardiographic assessment of the patent ductus arteriosus in the preterm infant. Controversies around treatment of the open duct, Springer, 2011:38-54.
4. Nottingham Neonatal Service Clinical Guidelines, Management of the Patent Ductus Arteriosus) 2014. (www.nuh.nhs.uk/handlers/downloads.ashx?id=61200, skatīts 09.05.2016)
5. Lai W.W., Ko H.H. The normal pediatric echocardiogram. Echocardiography in Pediatric and Congenital Heart Disease from Fetus to Adult, John Wiley & Sons Ltd, 2009:35.
6. Evans N. Patent ductus arteriosus, 2013
7. Newborn services clinical guidelines. Patent ductus arteriosus, 2007, <http://www.adhb.govt.nz/newborn/Guidelines/Cardiac/PDA.htm> (skatīts 11.05.2016)
8. Park M.K. Park's Pediatric Cardiology for Practitioners 6th Ed, Elsevier, 2014:78-82.