

Zmian adaptacyjne okresu noworodkowego

Renata Bokiniec

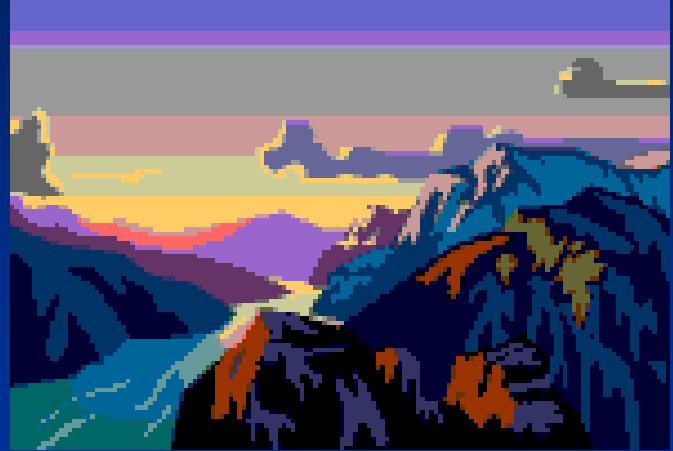
*Klinika Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka
WUM*

Szpital im. ks. Anny Mazowieckiej w Warszawie



Adaptacja jest zjawiskiem dynamicznym

- Jest ściśle związana ze zmianami zachodzącymi w układzie krążenia płodu pod koniec ciąży



Adaptacja

- Stabilizacja i utrzymanie prawidłowej wymiany gazowej



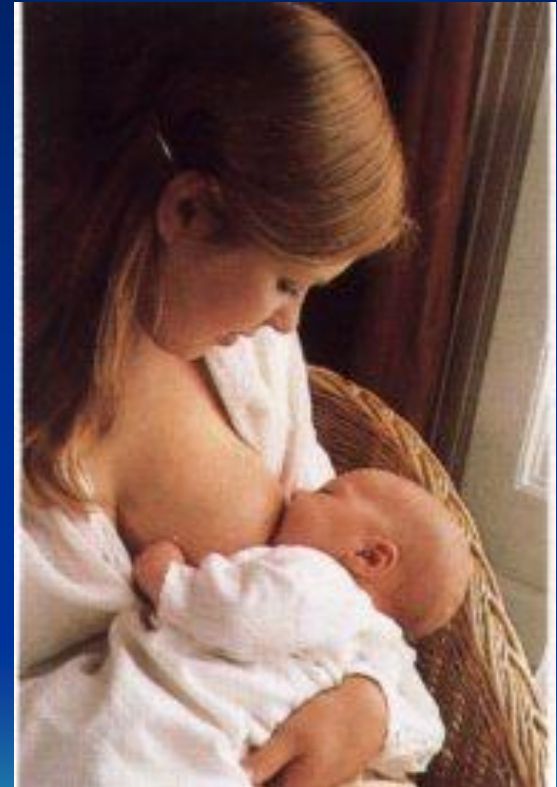
Adaptacja

- Regulacja ciepłoty ciała



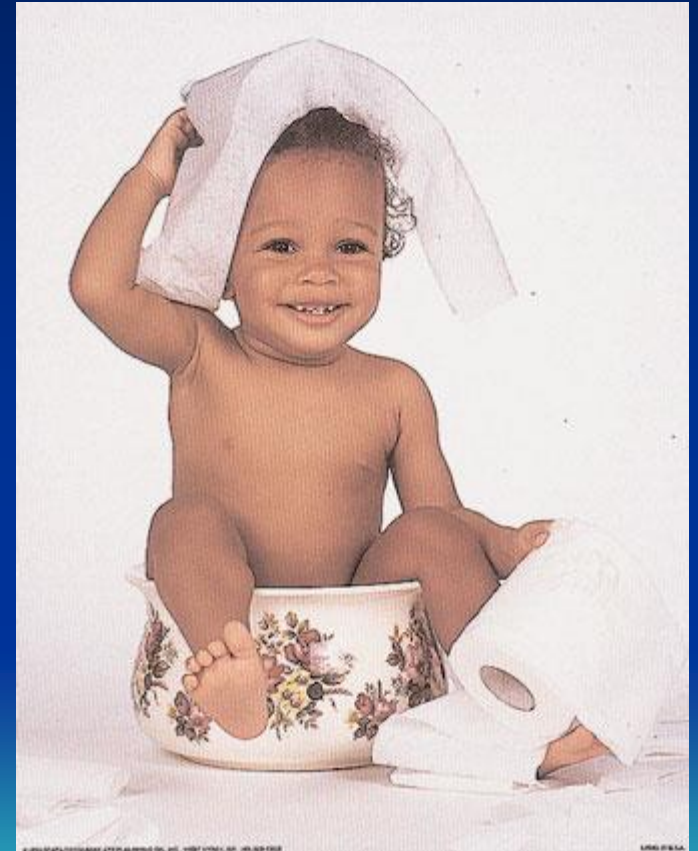
Adaptacja

- Pobieranie, trawienie i przyswajanie pokarmu



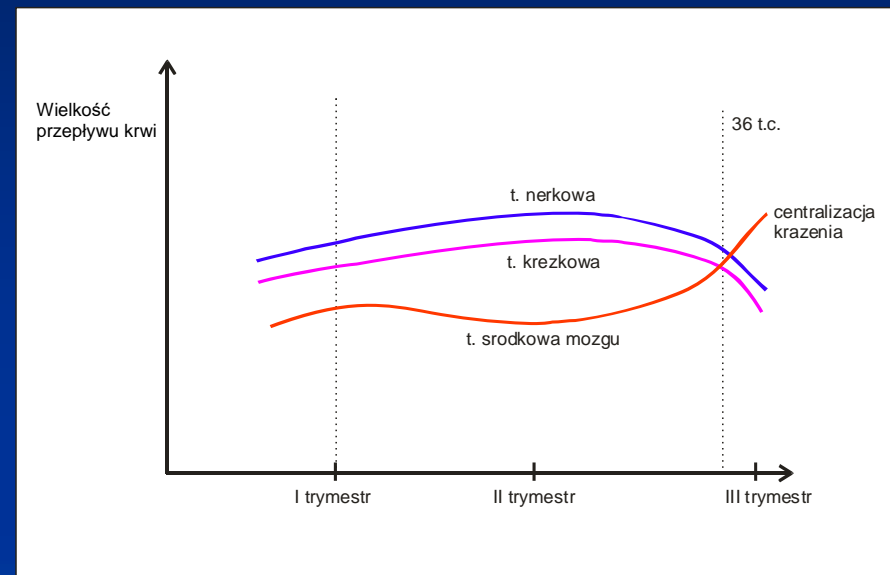
Adaptacja

- Eliminacja produktów przemiany materii



Adaptacja płodu - "fizjologiczna centralizacja krążenia"

- Wzrost przepływu krwi w krążeniu mózgowym w I i III trymestrze
 - *Mari i Deter*
- Przepływ krwi w płucach , nerkach i wątrobie wzrasta pomiędzy 33-36 t..c. a następnie maleje do końca trwania ciąży
 - *Dubiel, Phelan*
- W t. krezkowej górnej prędkość i objętość przepływu krwi wzrasta z wiekiem ciążowym, oraz masą ciała/i po 36 t.c. maleje/
 - *Madazali*

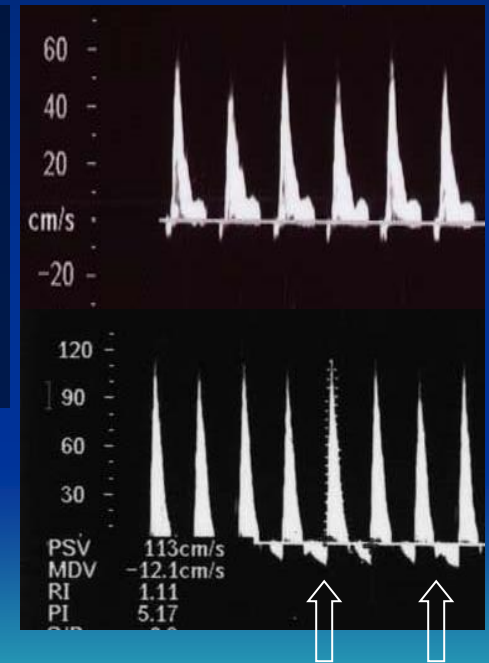
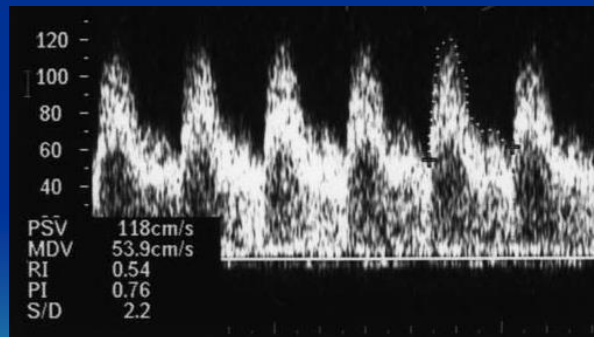


Centralizacja krążenia



ośrodkowy układ nerwowy
nadnercza
serce

nerki
jelita
wątroba
śledziona
płuca



Wzrost przepływu krwi w krążeniu mózgowym

- Zwiększone potrzeby metaboliczne płodu
- Zwiększona aktywność ruchowa płodu
- Ruchy oddechowe płodu



Obniżenie przepływu krwi w krążeniu mózgowym

- *Skurcze macicy*
- *Kompresja głowy płodu*

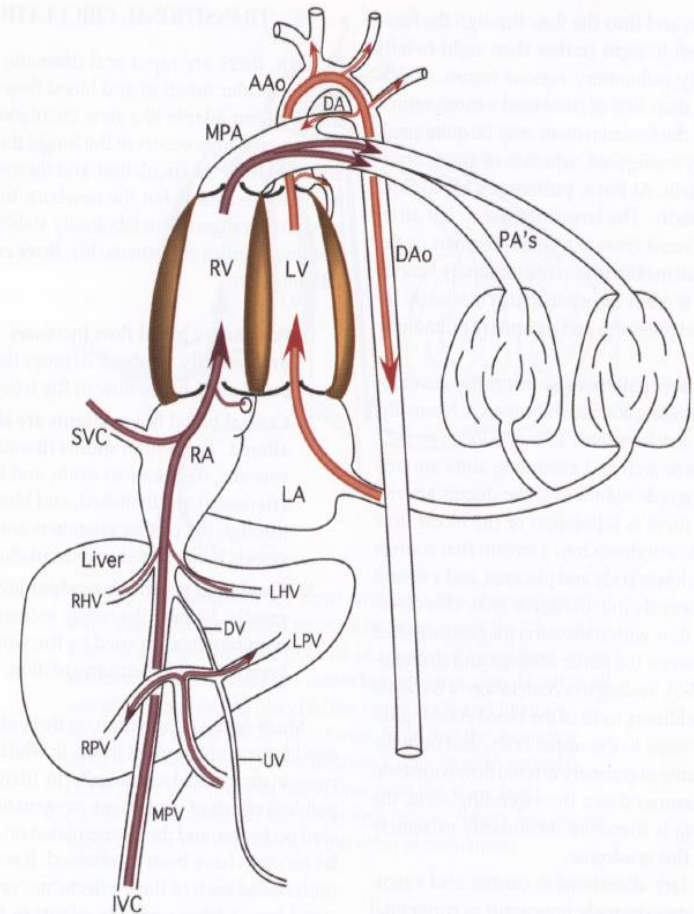
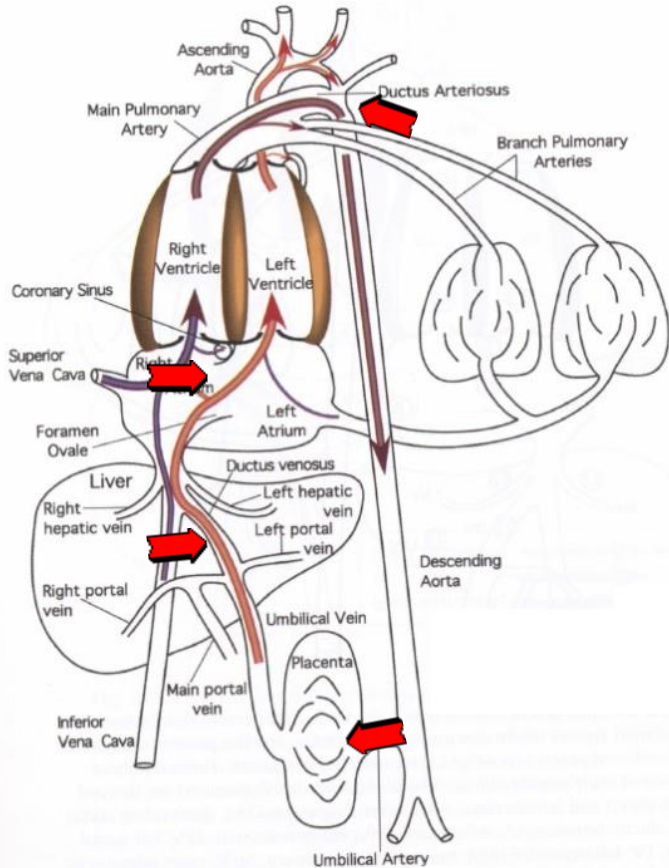


Cechy układu krążenia płodu

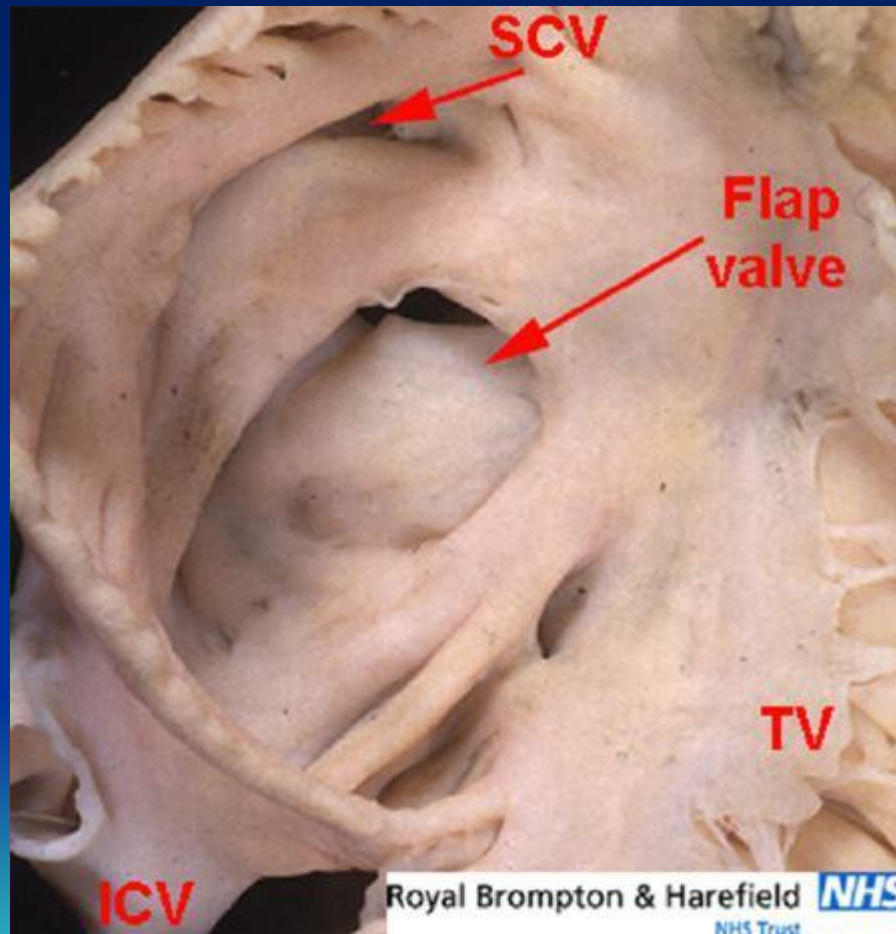
- KP jest komorą dominującą ale pierwotnie KP i KL posiada tę sama funkcję u płodu jak i u noworodka
- Tylko jedna komora jest potrzebna dla stabilności układu krążenia płodu
- Po okresie embriogenezy wielkość i położenie struktur sercowo- naczyniowych zależy od przepływu krwi /HLHS/



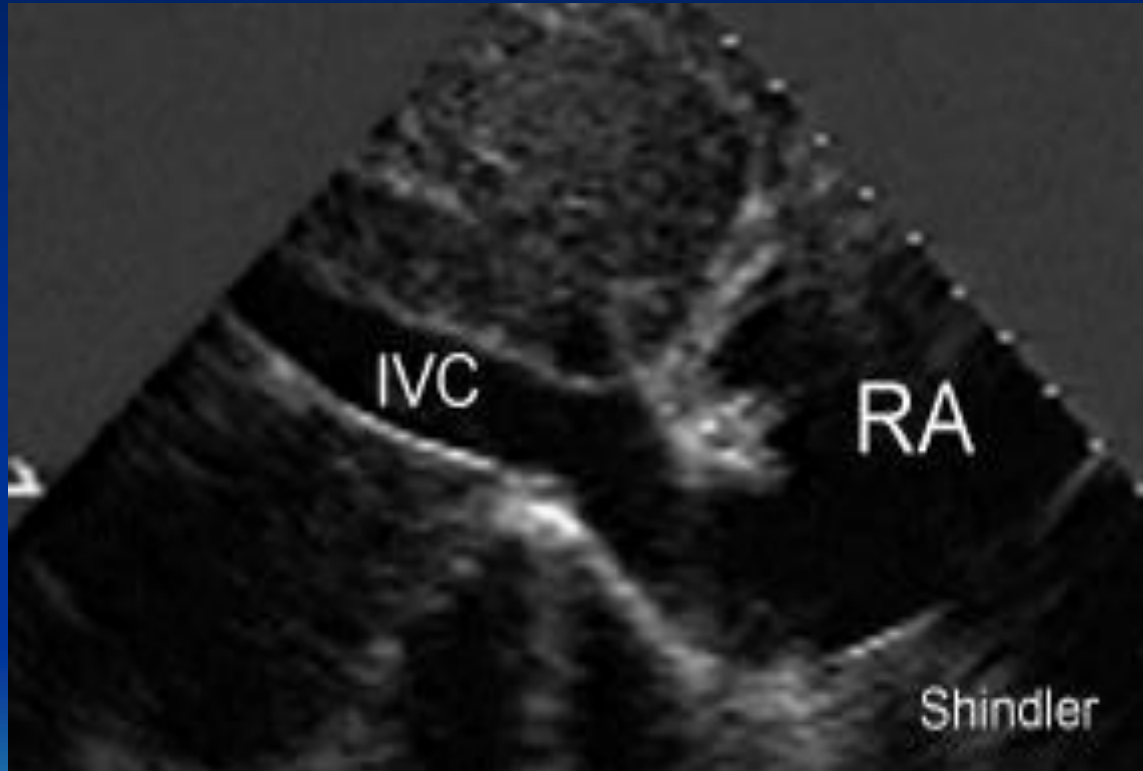
Krążenie płodowe i przejściowe noworodka



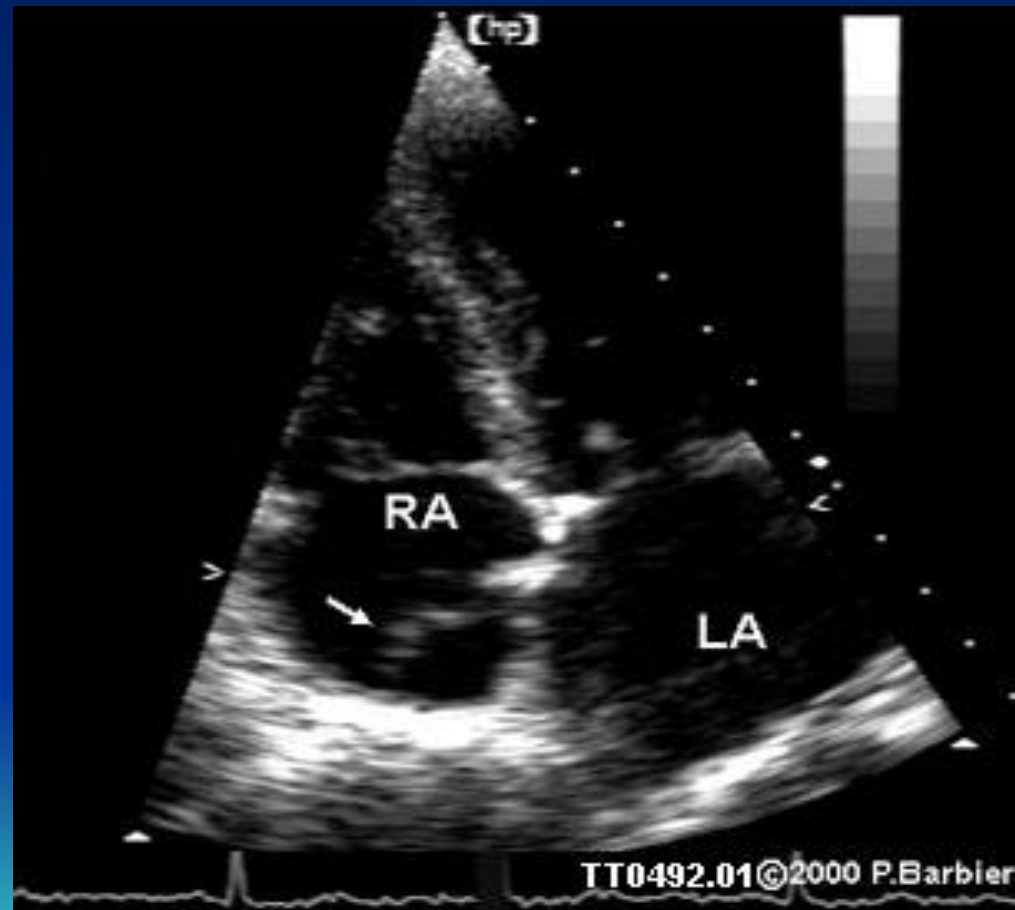
Zastawka Eustachiusza

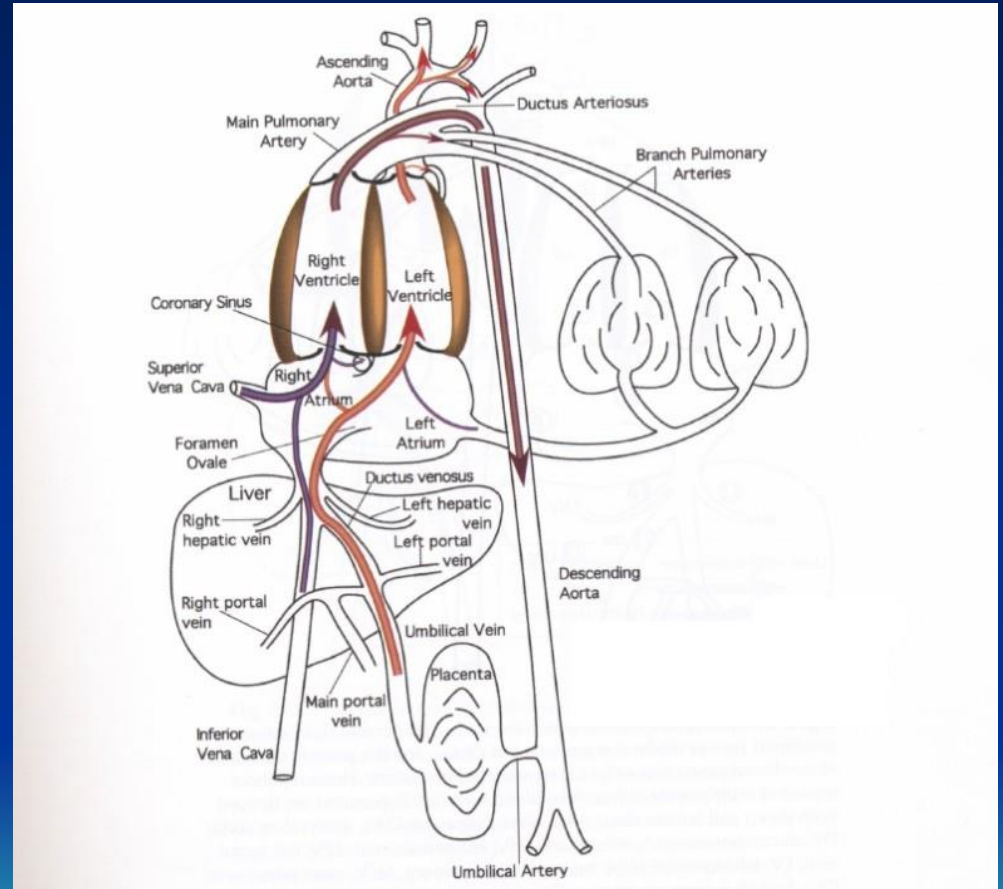
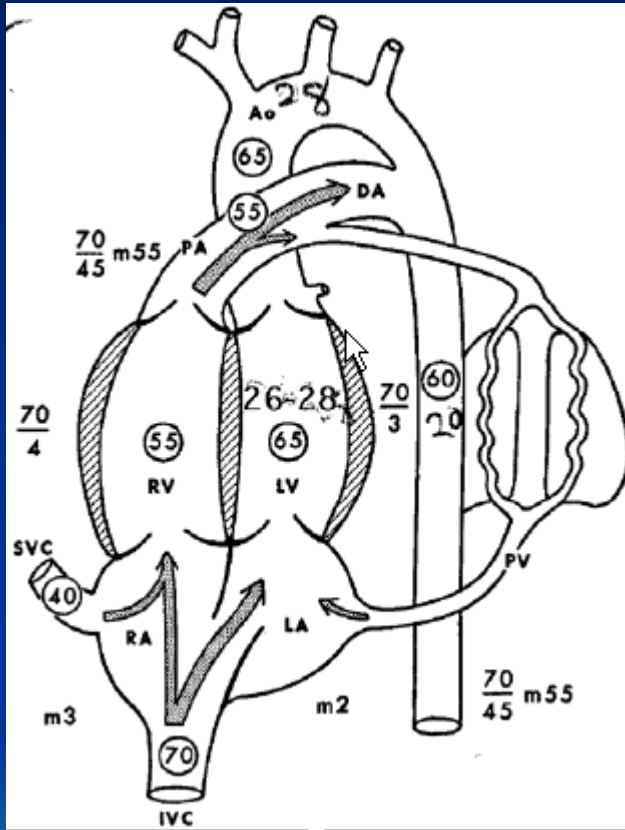


Zastawka Eustachiusza



Zastawka Eustachiusza





3 decydujące zmiany hemodynamiczne

- ↑ przepływu krwi przez krążenie płucne
20 X większe niż u płodu
- ↑ całkowitego przepływu krwi (zamknięcie czynnościowe anatomicznych połączeń funkcjonujących w życiu płodowym)
 - DA, FO, DV
- ↑ pojemności wyrzutowej komór (zmiana wewnątrzmacicznej fizjologicznej i anatomicznej przewagi komory prawej nad lewą)



1. Przepływ w krążeniu płucnym

Pierwszy oddech

Zmiany napięcia powierzchniowego
w interfazie powietrze -płyn

↓ ciśnienia
w tkance okołonaczyniowej

↓ Opór płucny

↑
prostacyklina
leukotrieny
bradykinina
angiotensyna 2
histamina



2. Wzrost przepływu krwi w krążeniu centralnym

wzrost przepływu płucnego



wzrost ciśnienia parcjalnego w krwi tętniczej



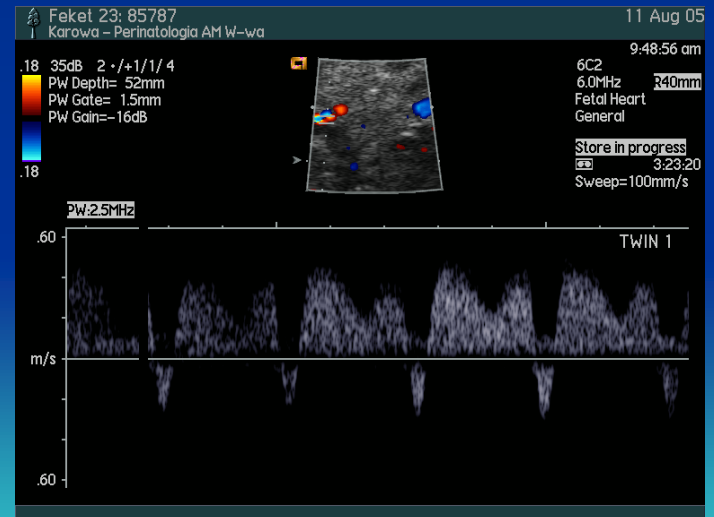
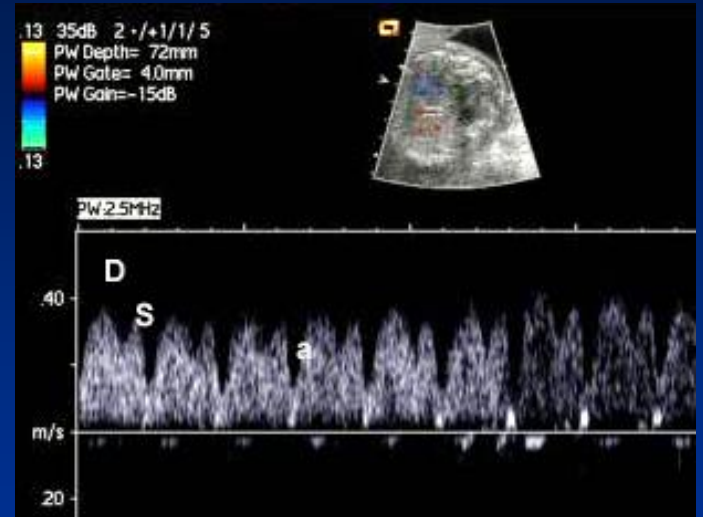
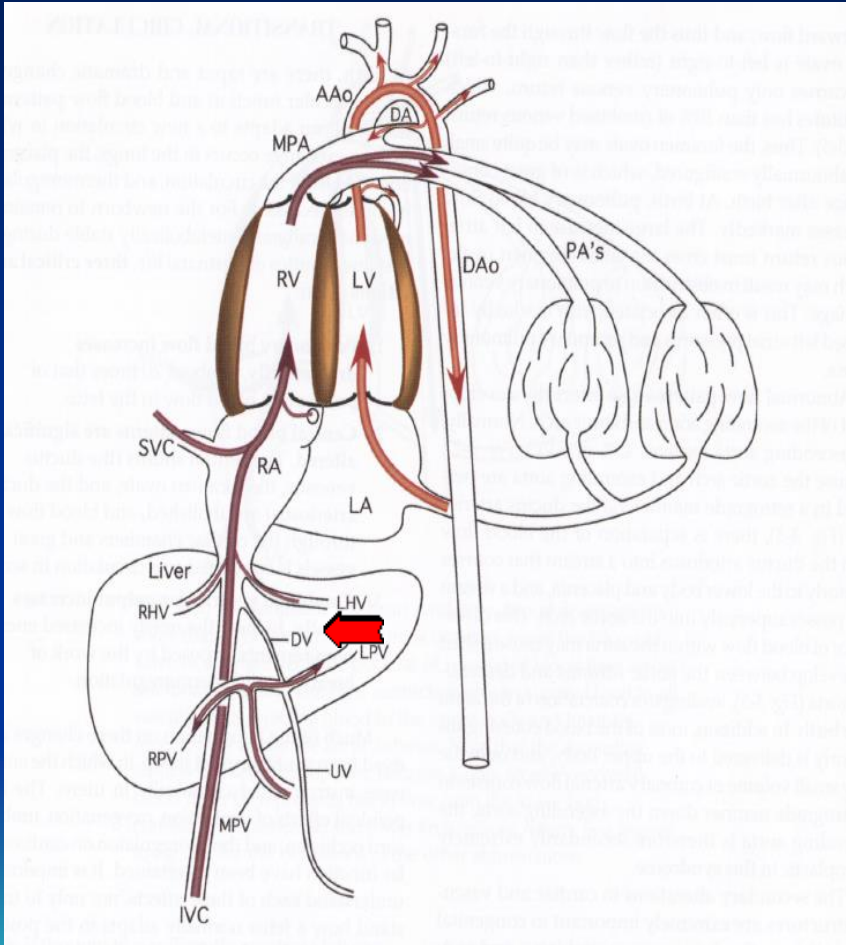
wzrost utlenowania

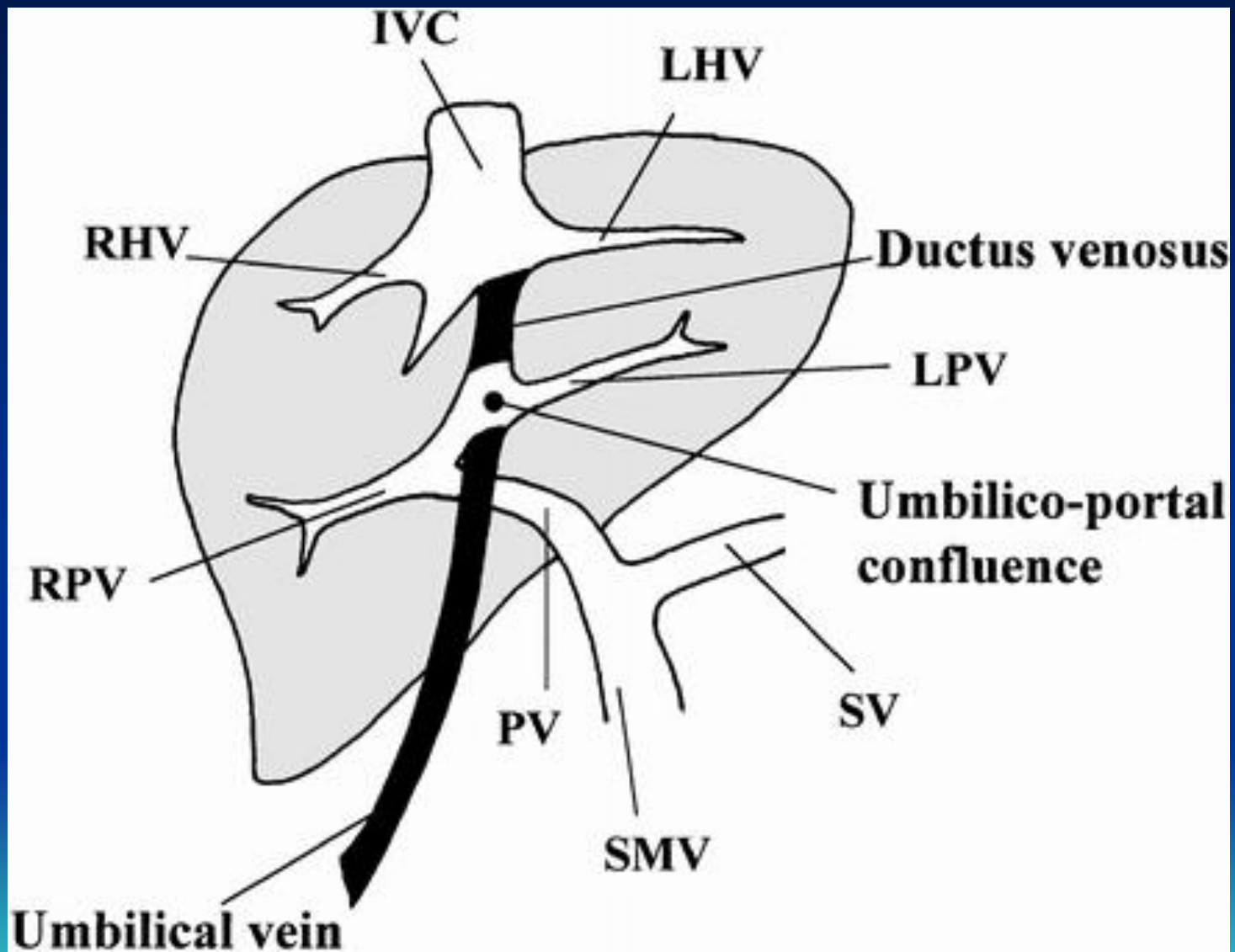


wzrost przepływu krwi w krążeniu centralnym

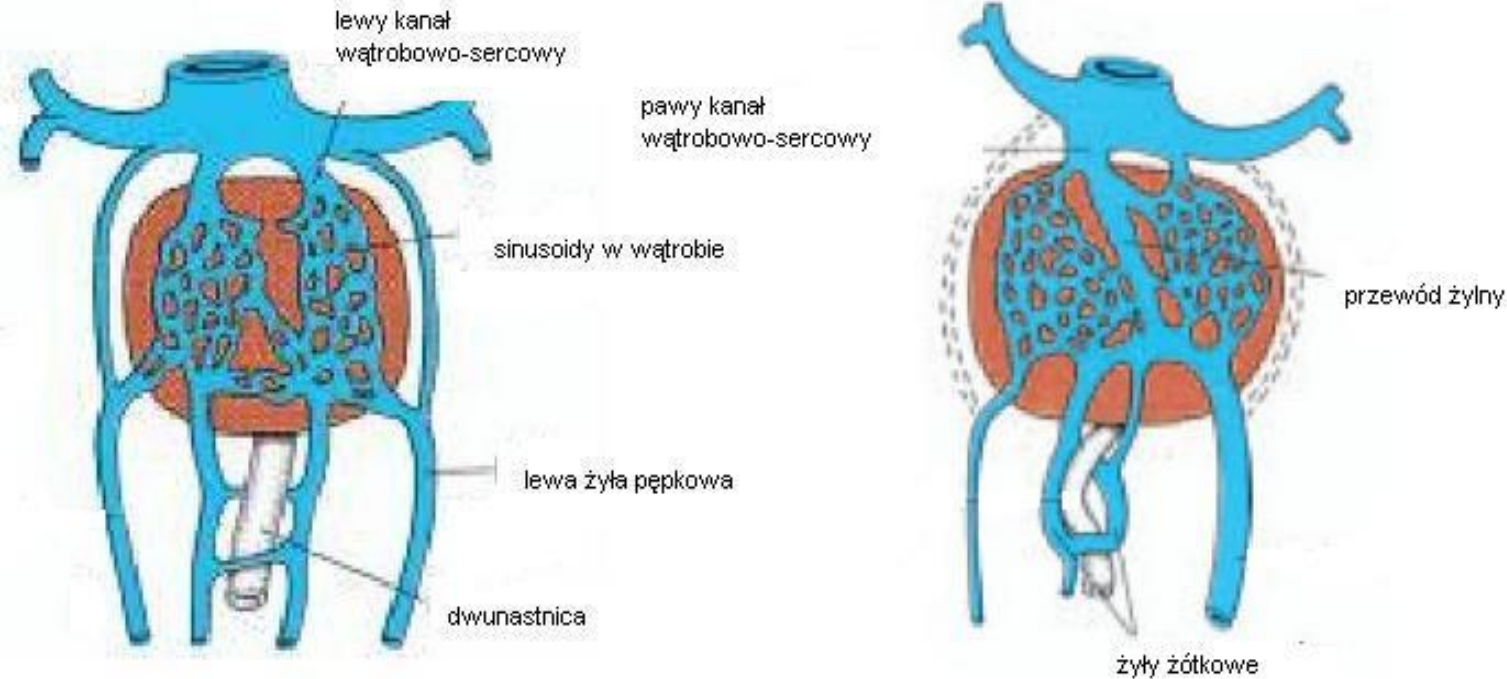


2. Przewód żylny





Embriologia



- Bezpośrednie połączenie między lewą żyłą pępkową a prawym kanałem wątrobowo-sercowym.
- Prawa żyła pępkowa i bliższy odcinek żyły pępkowej lewej ulegają atrezji.
- 6-8 tygodnia życia zarodka

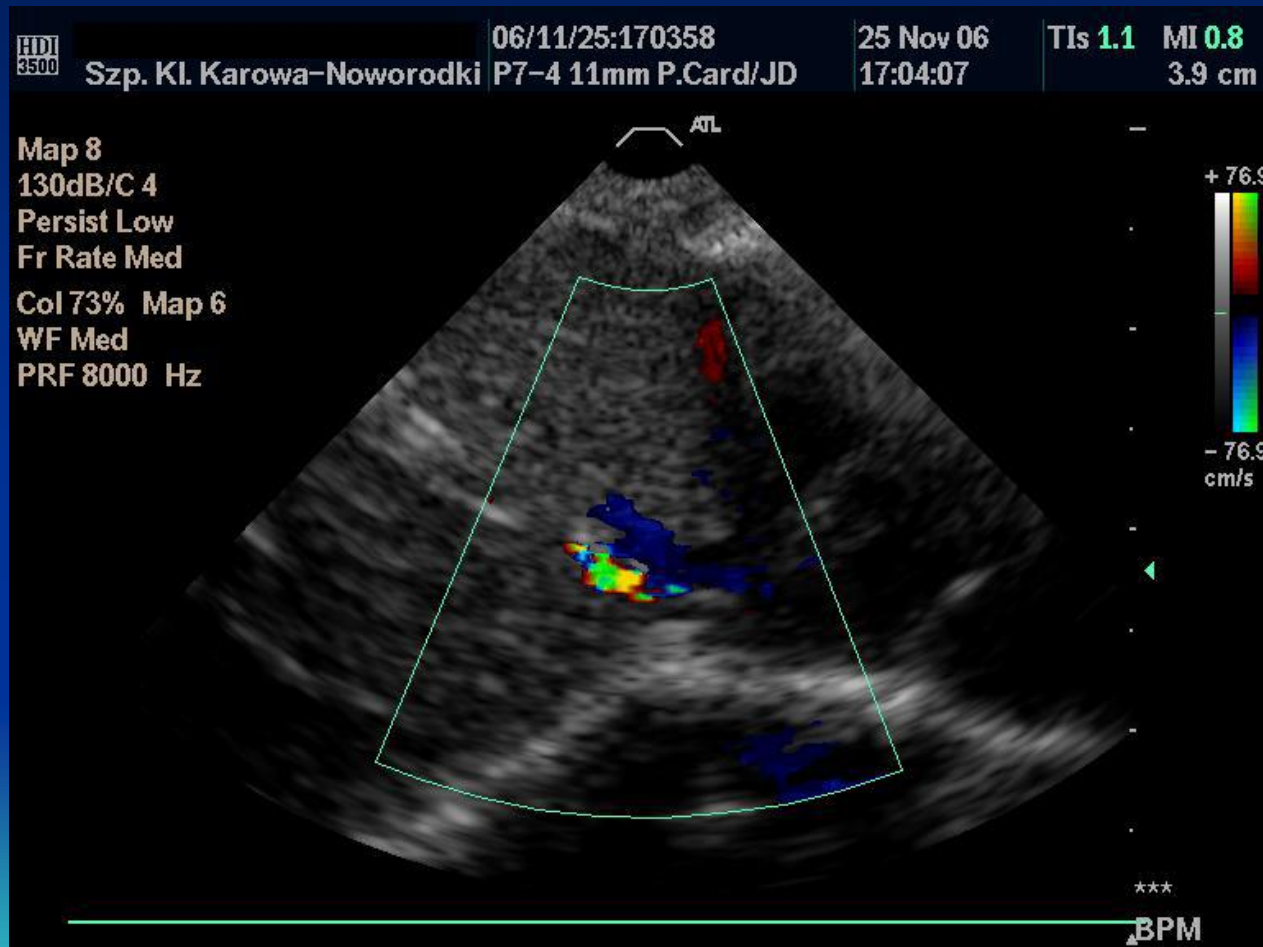
Przewód żylny

- Łączy żyłę pępkową z żyłą główną dolną
- Kształt trąbki – część szersza przy żyłę głównej dolnej, część węższa 0,5 – 2 mm
- Dyskutuje się obecność osobnego zwieracza – raczej mechanizm reagujące na bodźce w całej ścianie naczynia
- Przepływ pulsacyjny, fizjologicznie cały czas w kierunku serca

Wymiary przewodu żylnego wg Fulgelseth

Wymiar	mm (+-SD)
Długość DV	15,3 (1.00)
Szerokość DV mierzona w okolicy napływu	1,35 (0,40)
Szerokość mierzona w połowie DV	1,96 (0,49)

2. Przewód żylny



Agenezja

- 1/2500 w I trymestrze
- Zjawisko izolowane w 35-59%
- Opisywano współwystępowanie wad (szczególnie zespołów heterotaksji), aberracji chromosomowych, NIHF
- Zagrożenie zgonem wewnątrzmacicznych
- Prawidłowy rozwój

Yagel et al. Ultrasound Obstet Gynecol 2002

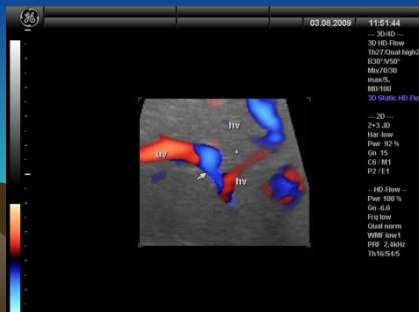
Berg et al. , Ultrasound Obstet Gynecol 2002

Volpe et al. Prenat Diagn 2002

Staboulidou et al., Fetal Diagn Ther 2011

Agenezja

- Rokowanie zależy od wad towarzyszących oraz przebiegu UV i jej połączenia z układem żylnym
 - Połączenie zewnątrzwątrobowe – niekorzystne rokowanie (55-100% zgon)
 - Z IVC lub jej gałęziami
 - Z prawym przedsionkiem
 - Bardzo rzadko: z lewym przedsionkiem / zatoką żylną
 - Połączenie wewnątrzwątrobowe (69% przeżyło)
 - Z krążeniem wrotnym



Sau et al. Prenat Diagn 2004

Tutar et al. Cardiol Young 2010.

Contratti et al. G, Ultrasound Obstet Gynecol

2001
Berg et al. Ultrasound Obstet Gynecol 2006

Zamykanie przewodu żylnego

wiek ciążowy (tc)	dość (SD)	kortykosteroidy prenatalnie
30-33	6,0 (2,4)	5,5 (2,4)
34-36	6,1 (2,8)	
37-41	4,2 (2,1)	

Kondo M i wsp. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2001;85:F57-F59.

Zamykanie przewodu żylnego

- Nie ma czynnościowego obkurczenia DV
 - Dużą rolę odgrywają makrofagi
 - Koreluje ze zmniejszeniem średnicy dużych naczyń wątroby
 - Ahr (aryl hydrocarbon receptor)
-
- MAISAWA I wsp. Eur J Pediatr 1992 151:569-572



Brak przewodności żyłnej-ADV

- Hipoplazja prawej gałęzi żyły wrotnej
- Atrofia prawego płata wątroby

- Hiperamonemia
- Galaktozemia
- Hiperbilirubinemia

↑ ASPAT

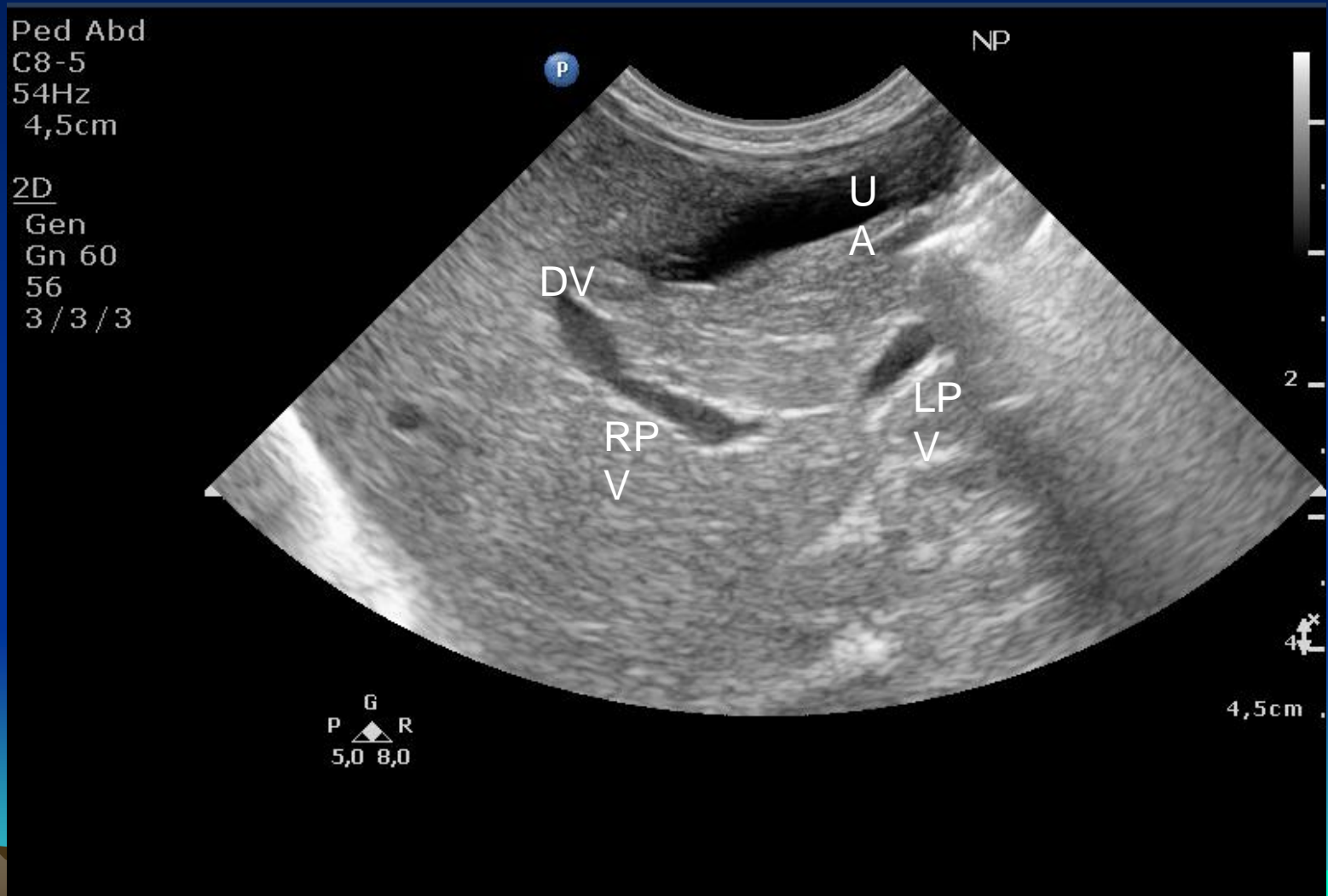
Brak przewodności żyłnej-ADV

- Hipoplazja prawej gałęzi żyły wrotnej
- Atrofia prawego płata wątroby

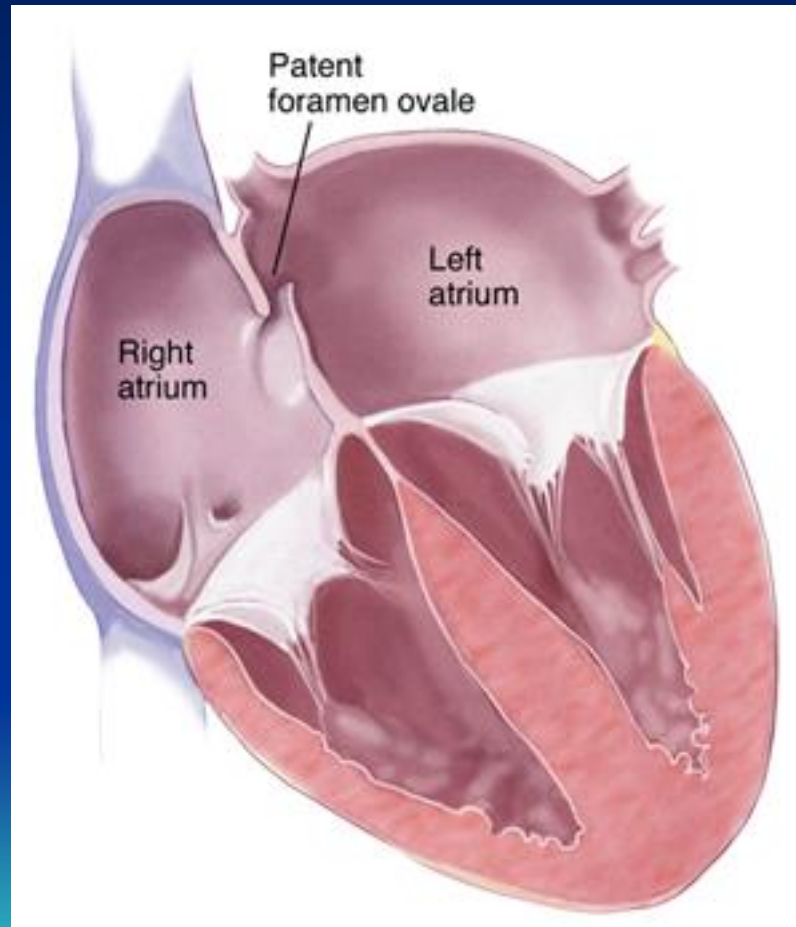
- Hiperamonemia
- Galaktozemia
- Hiperbilirubinemia

↑ ASPAT

Brak przewodności żylnego



2 Otwór owalny



2. Otwór owalny (Foramen ovale)

- Posiada pierścień mięśniowy (fossa ovale-septum secundum)
- płatek zwany zastawką (należy do septum primum)
- W 9 tc FO równa się IVC
- W 40 tc FO 40%IVC



2. Otwór owalny

↑ powrotu żylnego z płuc do lewego przedsionka

wzrost ciśnienia
w przedsionku lewym
(przepływ L-P)

krzyk dziecka

wzrost podatności
klatki piersiowej

wzrost napływu żylnego
do prawej komory

wzrost ciśnienia w
prawej komorze
(P-L przepływ)

sinica



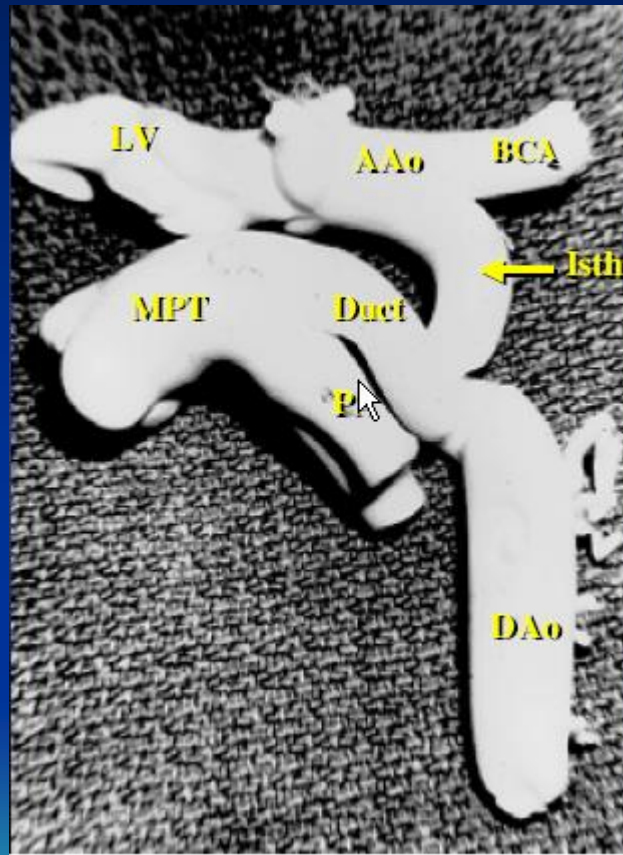
Evans

2. Otwór owalny

- W trakcie spontanicznego oddechu (na wdechu) przepływ R-L wzrasta
- W trakcie MW (na wdechu) przepływ L-R wzrasta
- 90% noworodków -1 godz. Ż
- 50% noworodków w 5 d. ż



2. Przewód tętniczy Botalla



Silverman

2. Przewód tętniczy Botalla

- Powstaje z 6 łuku aorty
- Od 6 tc przepływa przez DA większa część RV output
- Szerokość przewodu w tym okresie jest tylko nieznacznie mniejsza aniżeli DA bezpośrednio po urodzeniu

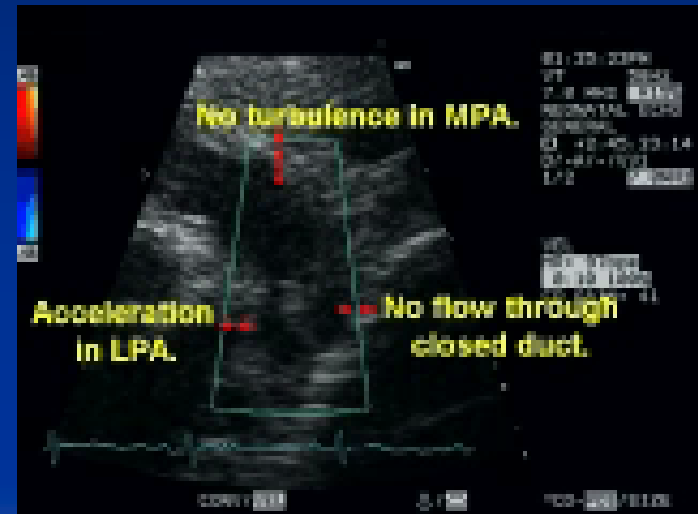


2. Przewód tętniczny

- zamknięcie czynnościowe – skurcz mięśni gładkich DA
- Wzrost wrażliwości na tlen
- Zmniejszenie wrażliwości na prostaglandyny
- Niedokrwienie ściany przewodu (TGF- β)



2. Przewód tętniczy Botalla



Evans

Cardiac output

- Lewa komora – CO odzwierciedla przepływ systemowy jeśli DA jest zamknięty
- Prawa komora-odzwierciedla przepływ systemowy jeśli FO jest zamknięty



Cardiac output a PDA

- CO KL = przepływ płucny
- CO KP = przepływ systemowy (+ pomiar w SVC, poniżej 12 godz)
- DA > 1.5 mm Qp:Qs > 1.5 :1
- DA > 2 mm Qp:Qs > 2:1



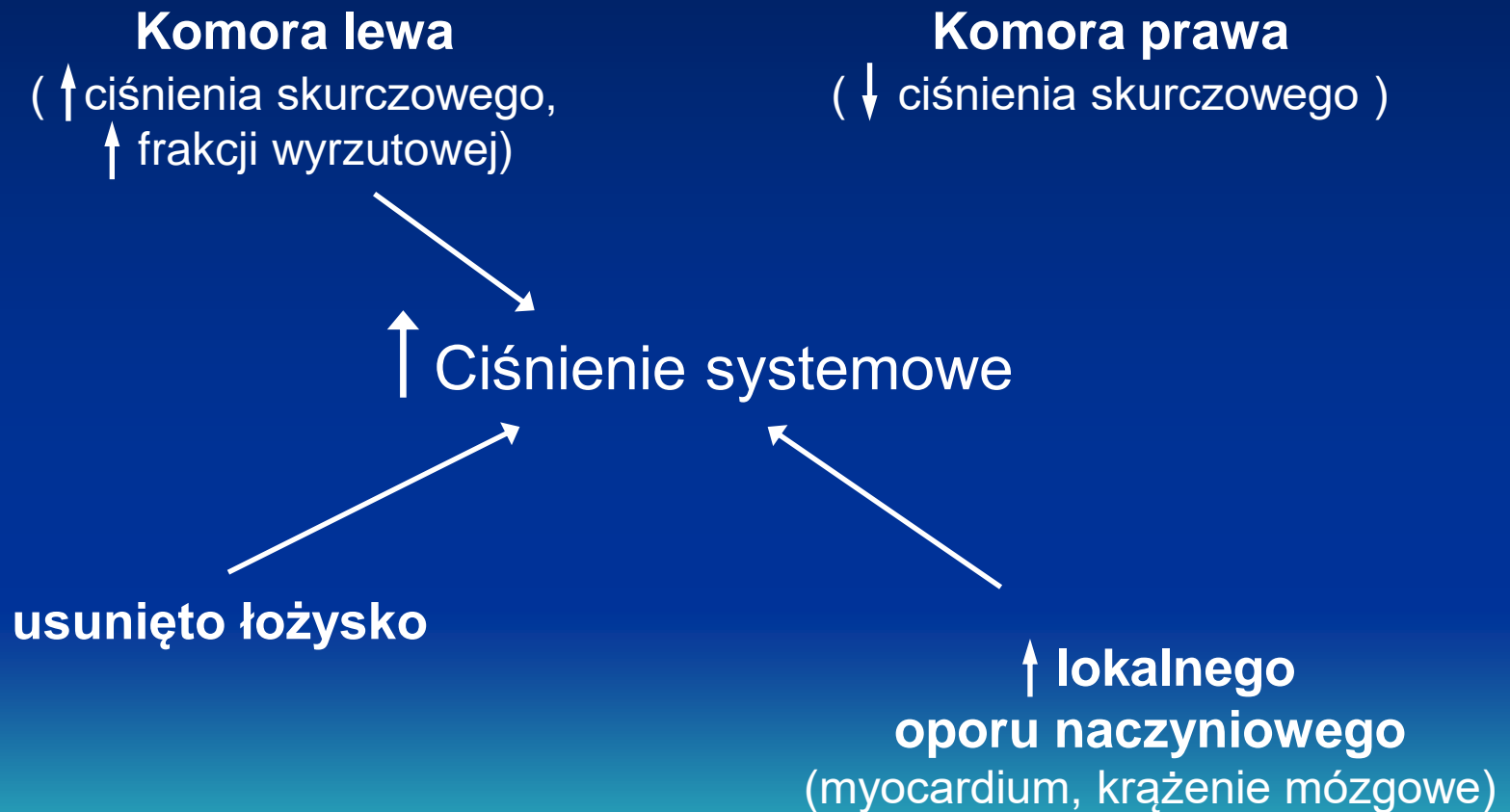
Leczenie: kogo i jak?

- poniżej 28 tc (po badaniu Echo)
- między 3 a 6 godz życia, ale poniżej 12 godz)
- Ibuprofen: 20 mg-10 mg-10 mg
- Indometacyna: 0,2 mg-0,1 mg-0,1 mg
- PDA > 2 mm w miejscu najwęższym (koniec płucny)
- jeśli R-L przez DA jest < 30% cyklu serca, jeżeli nie powtórzyć z 6 godz
- Paracetamol

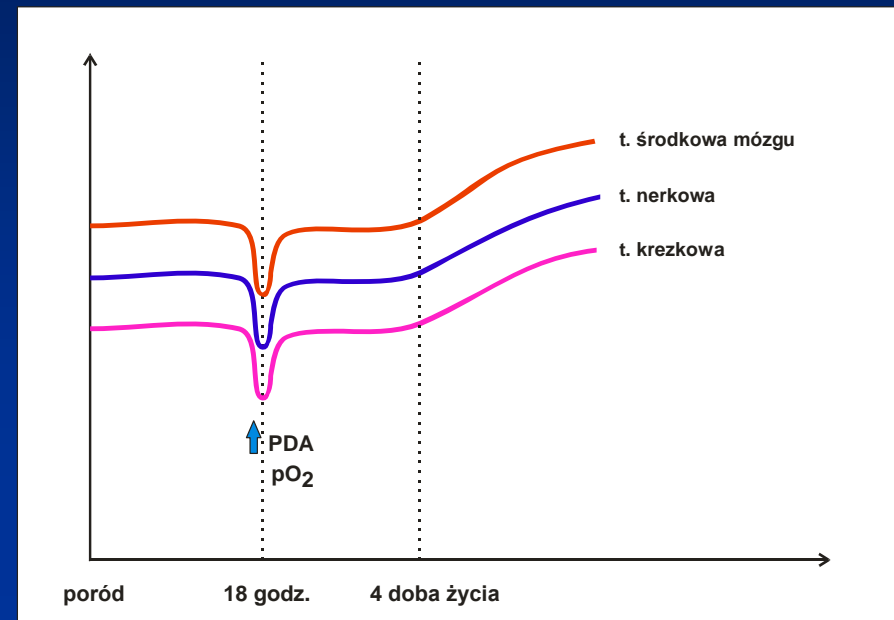
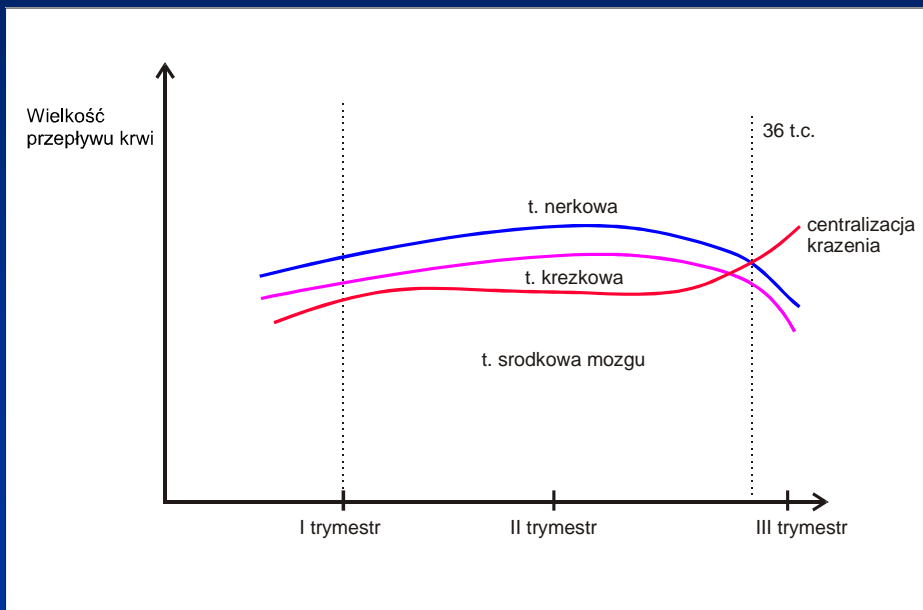
Leczenie: kogo i jak?

- >28 tc leczenie jeśli:
 - Kliniczne objawy PDA w badaniu fizykalnym
 - W Echo: PDA > 2 mm, przepływ wsteczny w aorcie za przewodem, V_{sr} w AP powyżej 0,45 m/s, lub rozkurczowa powyżej 0,2 m/s
 - Powiększenia LA lub LV

3. Zmiana funkcji komór



Adaptacja noworodka



Funkcja	Przed urodzeniem	Po urodzeniu
Temperatura	macica	brunatna tkanka tłuszczowa
Wymiana gazowa	łożysko	płuca
Układ krążenia	DV, DA, FO	zmiana funkcji komórek
Wydalenie	łożysko	nerki
Aktywność	niewielka	je i aktywnie porusza się
Substancje energetyczne	matczyna glukoza	wodorowęglany, białko, tłuszcze
Środowisko	spokój i cisza	stres, zmęczenie, wysiłek

Dziękuję za uwagę

