

KAZIMIERZ DOLNY

2-3 października
2026 r.

40 pkt.
USG PTGiP:
Certyfikat Podstawowy
/ Certyfikat Badań
Prenatalnych



JESIENNY KURS USG

STRESZCZENIA WYKŁADÓW

www.medvisa.pl

medvisa 

SonoScape

Fenix S80 Ultrasound System

Unleashing Brilliance
Beyond the Definition

S-PF (3D)

Uses AI to quickly and accurately diagnose uterine prolapse and pelvic floor issues.



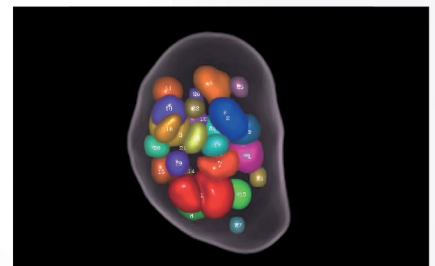
HD Portrait

Uses deep learning and big data to enhance skin and hair, accurately restoring fetal skin and facial features.



S-Follicle 3D

Uses AI to detect and measure follicles, automatically categorizing them for better analysis.



S-Fetus 5.0

A one-click solution that automatically captures 29 fetal ultrasound sections and measures 13 biometrics with high accuracy.



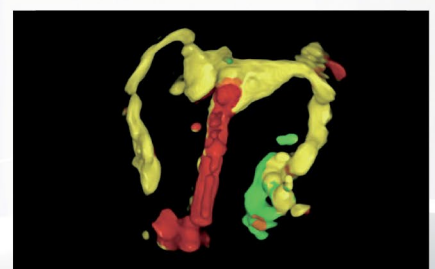
FreeFusion

Real-time 2D ultrasound, blood flow, and MRI data enhance fetal brain development monitoring and diagnostic accuracy in the second and third trimesters.



HyCoSy with SPI

HyCoSy detects uterine issues and fallopian tube patency, with Spatio-temporal Perfusion Imaging using color to clarify contrast arrival.



Kontakt SonoScape:

Sales Manager:

Konrad Lewandowski

Mob: 721-328-720

Email: konrad.lewandowski@sonoscape.net

Country Manager

Adam Nowaczyk

Mob: 784-894-276

Email: adam.nowaczyk@sonoscape.net

SPIS TREŚCI

1	Badanie ultrasonograficzne w I trymestrze ciąży – ocena anatomii płodu, ocena ryzyka genetycznego u płodu i powikłań położniczych, test podwójny, NIPT <i>dr hab. Rafał Iciek</i>	2
2	Ocena anatomii płodu w I trymestrze ciąży – pokaz badania <i>dr hab. Rafał Iciek</i>	8
3	Wybór odpowiedniego testu genetycznego w diagnostyce prenatalnej i dalsze postępowanie kliniczne <i>dr hab. Jakub Kornacki</i>	11
4	Ocena serca płodu w I trymestrze ciąży – pokaz badania, aktualne wytyczne w praktyce klinicznej <i>dr Anita Hamela-Olkowska</i>	15
5	Przesiewowe badanie serca w I i II trymestrze ciąży – wskazówki praktyczne i pokaz badań <i>dr hab. Rafał Iciek</i>	19
6	Najczęstsze wady serca płodu w praktyce położniczej <i>dr Anita Hamela-Olkowska</i>	22
7	Podstawy badania dopplerowskiego w położnictwie i kardiologii prenatalnej <i>dr Anita Hamela-Olkowska</i>	26
8	Ciąża bliźniacza jednokosmówkowa – najczęstsze powikłania, diagnostyka, monitorowanie, terapia wewnątrzmaciczna <i>dr hab. Jakub Kornacki</i>	30
9	Przesiewowe badanie OUN płodu – pokaz badań, różnicowanie wad, rokowanie <i>dr hab. Jakub Kornacki</i>	34
10	Rola USG oraz MRI w diagnostyce wad płodu i powikłań ciąży <i>dr hab. Rafał Iciek</i>	38
11	Ciekawe przypadki w diagnostyce ultrasonograficznej w medycynie matczyno-płodowej – dyskusja i podsumowanie kursu <i>dr hab. Rafał Iciek / dr hab. Jakub Kornacki / dr Anita Hamela-Olkowska</i>	42

BADANIE ULTRASONOGRAFICZNE W I TRYMESTRZE CIĄŻY – OCENA ANATOMII PŁODU, OCENA RYZYKA GENETYCZNEGO U PŁODU I POWIKŁAŃ POŁOŻNICZYCH, TEST PODWÓJNY, NIPT, DIAGNOSTYKA INWAZYJNA

dr hab. Rafał Iciek

ralfiho@o2.pl

BEZPIECZEŃSTWO BADANIA ULTRASONOGRAFICZNEGO

brak wyników badań sugerujących negatywny wpływ ultrasonografii na rozwój ciąży

zasada **ALARA** „as low as reasonably achievable” - minimalna ekspozycja i czas badania pozwalający na kompletne wykonanie procedury

wskaźnik termalny (TI, *thermal index*) < 1

wskaźnik mechaniczny (MI, *mechanical index*) < 1

UWAGA: DOPPLER FLOW

PRAWIDŁOWA DOKUMENTACJA TO PODSTAWA

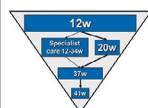
- imię, nazwisko, data urodzenia i PESEL pacjentki
- miejsce i data badania, imię i nazwisko wykonującego badanie
- nazwy aparatu ultrasonograficznego, rodzaju i częstotliwości głowicy
- rozpoznanie wstępne lekarza kierującego, jeżeli nie jest to badanie rutynowe,
- data ostatniej miesiączki (OM)
- tydzień ciąży według OM oraz według badania ultrasonograficznego (CRL: 8-12tc)
- dane lekarza wykonującego badanie naniesione w sposób trwały: pieczętka lub nadruku oraz **ODRĘCZNY** podpis
- wszelkie odstępstwa od stanu prawidłowego w budowie płodu, narządu rodnej ciężarnej, jak i wszelkie inne niepokojące objawy zdiagnozowane podczas badania
- informacja o **niemożności wykonania kompletnego badania**, ograniczeniach technicznych wpływających na jego jakość (np. nadwaga lub otyłość ciężarnej, wady macicy, tyłozgięcie macicy, mięśniaki itd.)
- wskazówki odnośnie dalszego postępowania / ewentualnego zaplanowanego kolejnego badania
- wyszczególnienie **elementów, których wizualizacja była niemożliwa** lub niekompletna

OCENA WIEKU CIĄŻOWEGO CRL 8-12 tydzień ciąży



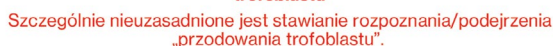
BADANIE ULTRASONOGRAFICZNE POMIĘDZY 11+0 A 13+6 TYGODNIEM CIĄŻY (CRL 45–84mm)

- OCENA RYZYKA ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH
- OCENA RYZYKA POWIKŁAŃ POŁOŻNICZYCH
- OCENA ANATOMII PŁODU

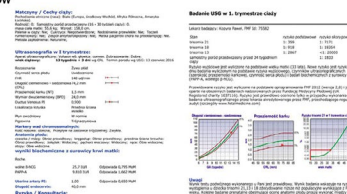


A model for a new pyramid of prenatal care based on the 11 to 13 weeks' assessment

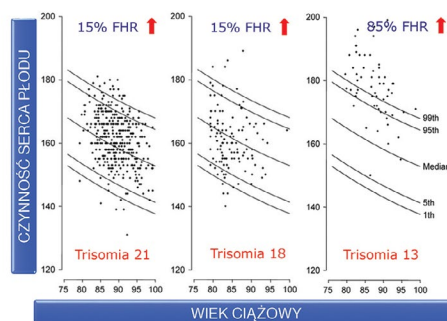
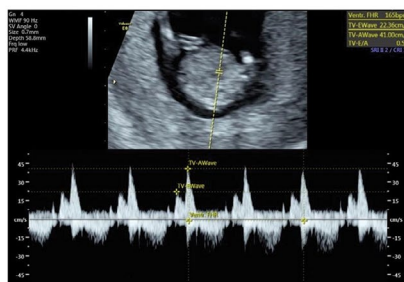




- ocena ryzyka wystąpienia najczęstszych aberracji chromosomowych (trisomie 21, 18, 13) [1]. Kalkulacja ryzyka jest oparta na wywiadzie, wieku matki, ocenie markerów ultrasonograficznych i biochemicznych i powinna odbywać się wyłącznie przy użyciu certyfikowanych przez FMF kalkulatorów



I. FHR



Carl O. Kagan, Dave Wright, Catalina Valencia, Iterea Naiz and Kypros H. Nicolaides. Screening for trisomies 21, 18 and 13 by maternal age, fetal nuchal translucency, fetal heart rate, free β -hCG, and PAPP-A. *Journal of Maternal and Fetal Medicine* 1998; 7: 1068-1075

II. PRZEZIERNOŚĆ KARKU PŁODU (NT, nuchal translucency)

Zasady badania NT u płodu według FMF:

- powiększenie obrazu — **głowa** i 1/3 klatki piersiowej płodu zajmują cały ekran
- neutralna pozycja głowy płodu — **brak nadmiernego przygięcia lub odgięcia głowy płodu**
- pozycja płodu — **przekrój strzałkowy płodu**
- błona owodniowa — **jeżeli jest widoczna, to należy ją odróżnić od skóry płodu**
- pomiar NT — **w najszerzym miejscu, znaczniki „od wewnątrz do wewnątrz”, ramiona poziome znaczników umieszczone na liniach ograniczających NT**

II. PRZEZIERNOŚĆ KARKU PŁODU (NT, nuchal translucency)



- powiększenie — głowa i 1/3 klatki piersiowej płodu zajmują cały ekran
- neutralna pozycja — brak nadmiernego przygięcia lub odgięcia głowy płodu
- przekrój strzałkowy płodu
- błona owodniowa — jeżeli jest widoczna, to należy ją odróżnić od skóry płodu
- pomiar NT — w najszerszym miejscu, znaczniki „od wewnątrz do wewnątrz”, ramiona poziome znaczników umieszczone na liniach ograniczających NT

Test złożony

Ocena ryzyka bez markerów biochemicznych

- postępowanie nieprawidłowe = wynik niekompletny.

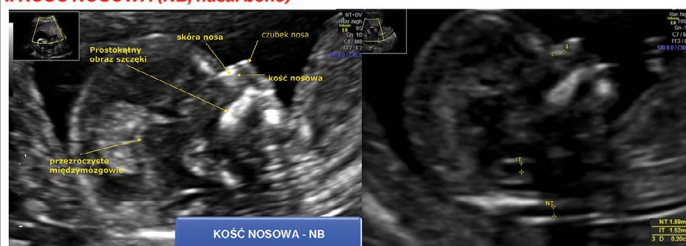
Niewłaściwe jest zastępowanie badania biochemicznego badaniem cffDNA

= markery biochemicznie nie służą tylko do oceny ryzyka trisomii



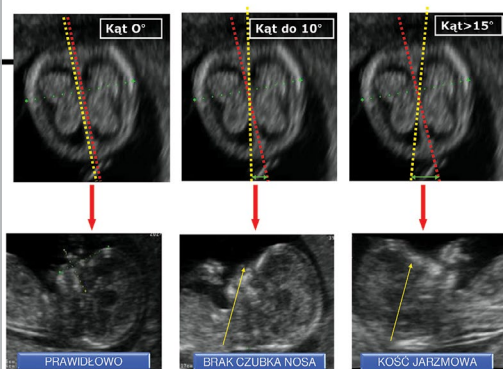
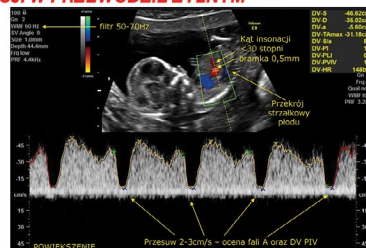
DODATKOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

I. KOŚĆ NOSOWA (NB, nasal bone)



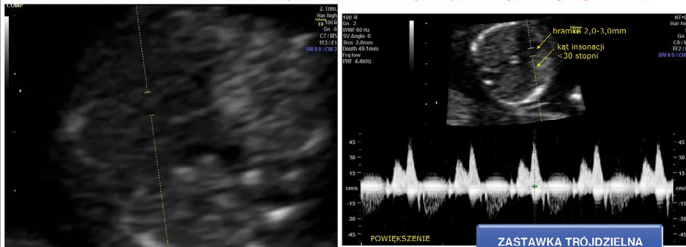
DODATKOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

II. INDEKS PULSACJI W PRZEWODZIE ŻYLNYM



DODATKOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

III. PRZEPŁYW PRZESZTAWKĄ TRÓJDZIELNĄ (TR, tricuspid regurgitation)



Między 11-13+6 t.c. odwrócenie fali A stwierdza się u ok. 4% płodów

- odwrócenie fali A jest częstsze jeśli:
 - wiek ciążowy wynosi 11 a nie 13 t.c.
 - podwyższona szerokość NT
 - niski poziom PAPP-A
 - rasa czarna

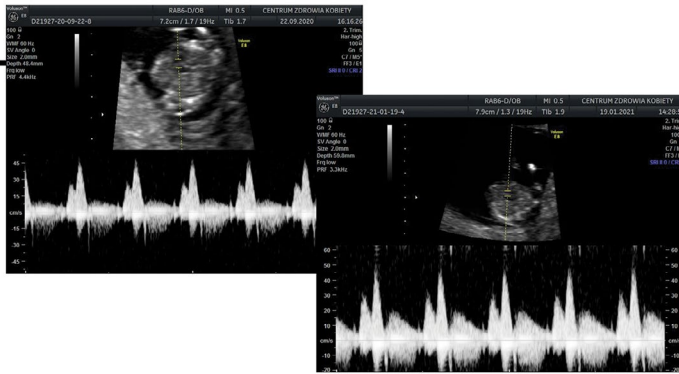


Między 11-13+6 t.c. odwróconą falę A

■ Płody z euploidią	3%
■ Płody z trisomią 21	65%
■ Płody z trisomią 18	55%
■ Płody z trisomią 13	55%

Ocena przewodu żylnego poprawia wyniki testu połączonego zwiększając poziom DR z 90% do 95% oraz zmniejszając odsetek FPR z 3% do 2,5%

First trimester ultrasound screening for Down syndrome based on maternal age, fetal nuchal translucency and different combinations of the additional markers nasal bone, tricuspid and ductus venosus flow. Abele H, Wagner P, Sonek J, Hoopmann M, Bruckner S, Artunc-Ullmann B, Kagan KO. Prenat Diagn. 2015 Dec;35(12):1182-6. doi: 10.1002/pd.4664. Epub 2015 Sep 7.



OCENA OBECNOŚCI DUŻYCH MARKERÓW ULTRASONOGRAFICZNYCH ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

Przepuklina przedniej ściany brzucha (Exomphalos)

Wspólny kanał przedsionkowo-komorowy (AVSD)

Pęcherz moczowy olbrzymi (Megacystis)

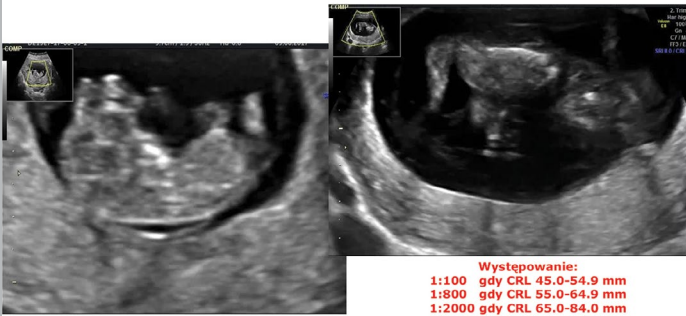
Przepuklina przeponowa (DH)

Holoprosencephalia (HPE)

W PRZYPADKU ICH OBECNOŚCI, NIEZALEŻNIE OD INNYCH MARKERÓW,
ROŚNIE RYZYKO ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH U PŁODU
- WSKAZANA **INWAZYJNA DIAGNOSTYKA PRENATALNA**



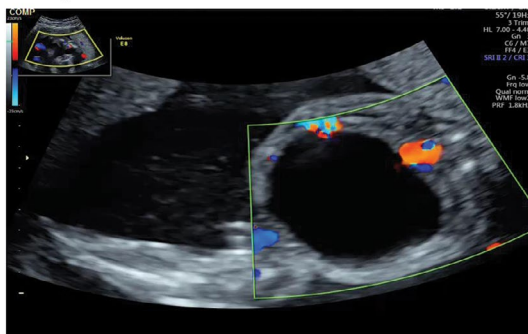
PRZEPUKLINA PRZEDNIEJ ŚCIANY BRZUCHA (Omphalocele/exomphalos)



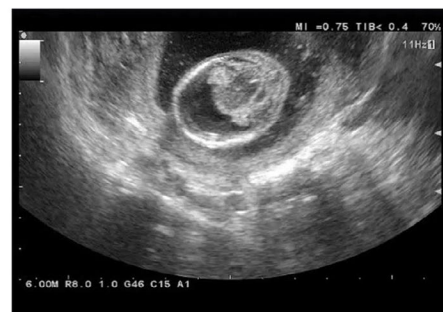
WSPÓLNY KANAŁ PRZEDSIONKOWO-KOMOROWY (AVSD)



PEŁCHERZ OLBRZYMII - MEGACYSTIS



HOLOPROSENCEFALIA (HPE)



ULTRASONOGRAFICZNA I BIOCHEMICZNA OCENA RYZYKA ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

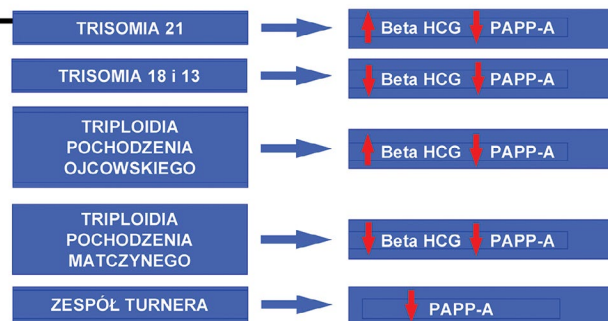
- Stężenie PAPP-A i fb-hCG w aberracjach chromosomowych
 - Euploidia – PAPP-A **1 MoM**, fbeta-hCG – **1 MoM**
 - Trisomia 18 – PAPP-A **0,3 MoM**, fbeta-hCG – **0,3 MoM**
 - Trisomia 13 – PAPP-A **0,2 MoM**, fbeta-hCG – **0,2 MoM**

MA, FHR, NT, PAPP-A, β -hCG

MA, FHR, NT, PAPP-A, β -hCG + dodatkowe markery

DR 90% FPR 3%
DR 95% FPR 2,5%

PAPP-A I BHCG W DIAGNOSTYCE PRENATALNEJ



OCENY RYZYKA - WARIANTY

Prób 1 | Nowy Płód | Data: 2021-04-07

☒ Pacjentka pouczona, wyraziła zgodę

☒ Pacjentka pouczona, wyraziła zgodę

☒ Pacjentka pouczona, wyraziła zgodę

☒ Pacjentka pouczona, wyraziła zgodę

☒ Pacjentka pouczona, wyraziła zgodę

☒ Pacjentka pouczona, wyraziła zgodę

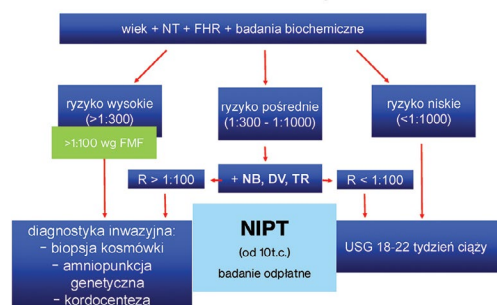
Oblicz

Lekarz badający: Rafał Jolek, FMF Id: 66640

Stan	ryzyko podstawowe	ryzyko skorygowane
trisomia 21	1: 532	1: 10641
trisomia 18	1: 1366	1: 4
trisomia 13	1: 4267	1: 10
samoistny poród przedwczesny przed 34 tygodniem ciąży		1: 120

Ryzyko wyjściowe jest wyliczone na podstawie wieku matki (31 lata). Nowe ryzyko jest ryzykiem w dniu badania wyliczonym na podstawie ryzyka wyjściowego, czynników ultrasonograficznych (szerokość prześrodkowa karkowa, przepuklina pępowinowa, czynność serca płodu) i badań biochemicznych z surowicy (PAPP-A, wolnego β -hCG).

DIAGNOSTYKA PRENATALNA – ALGORYTM POSTĘPOWANIA



OBLICZANIE RYZYKA STANU PRZEDZRZUCAWKOWEGO (PE, pre-eclampsia)

odpowiednia certyfikacja

obliczenie ryzyka wystąpienia PE na podstawie:
wywiadu, wartości średniego ciśnienia tętniczego (MAP, mean arterial pressure), wartości indeksu pulsacji tętnic macicznych (UtA PI, uterine artery pulsatility index), stężenia łożyskowego czynnika wzrostu w surowicy krwi ciężarnej (PIGF, placental growth factor)

brak PIGF = wartości PAPP-A < 0,4 wielokrotności wartości mediany (MoM, multiple of the median)
= zwiększone ryzyko wystąpienia PE

OBLICZANIE RYZYKA STANU PRZEDZRZUCAWKOWEGO (PE, pre-eclampsia)

Badanie ASPRE:
wysokie ryzyko (>1:100) - kwas acetylosalicylowy (150 mg/dziennie, od 11.-14. tc.) zmniejsza częstość wystąpienia PE o 34.1% (p = 0,02%)
(PE <1% - zgodnia o 62%) (p = 0,004)

Wysokie ryzyko = 150mg ASA/na noc
(włączyć < 16 tyg., kontynuować do 36 tyg.)

OCENA ANATOMII PŁODU Pomiędzy 11-13⁺⁶ Tygodniem Ciąży

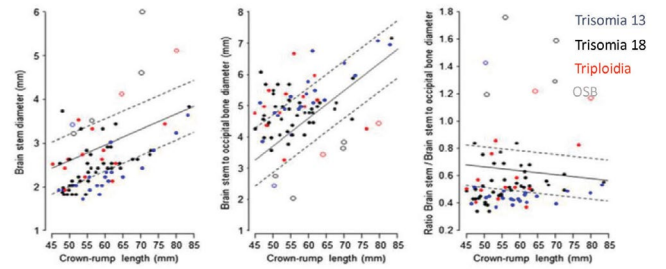
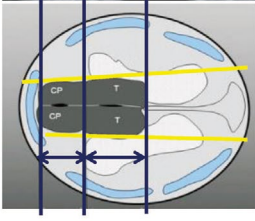
11-14 tydzień ciąży – ocena OUN w kierunku OSB



Cechy OSB w badaniu 11-14 tc

- uciśnięte IT
- zniekształcony IT i tylny dół czaszki
- duży pień mózgu
- krótki dystans pierń mózgu/kość potyliczna
- równoległe konary mózgu
- uciśnięty wodociąg mózgu
- mało płynu w komorach
- niski BPD
- ...

Sódetygowca i miedzywysługowie



OCENA ANATOMII PŁODU Pomiędzy 11-13⁺⁶ Tygodniem Ciąży

- Udokumentowanie NT <95 pc w przekroju strzałkowym
- Udokumentowanie innych nieprawidłowości



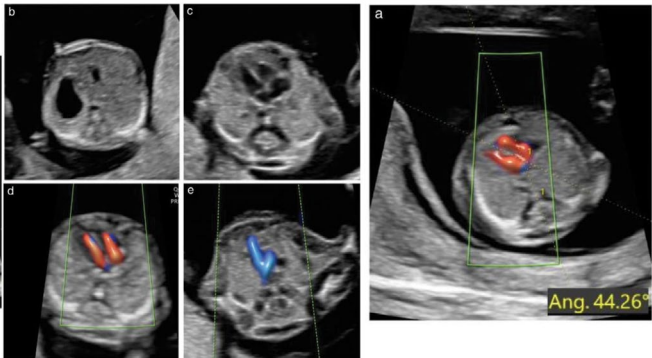
OCENA ANATOMII PŁODU Pomiędzy 11-13⁺⁶ Tygodniem Ciąży

- Udokumentowanie NT <95 pc w przekroju strzałkowym
- Udokumentowanie innych nieprawidłowości



OCENA ANATOMII PŁODU Pomiędzy 11-13⁺⁶ Tygodniem Ciąży

- serce w klatce piersiowej, rytm serca
- Wielkość serca
- 4 jamy serca – ocena AVSD i TR – wymagany obraz 4 jam



OCENA ANATOMII PŁODU Pomiędzy 11-13⁺⁶ Tygodniem Ciąży

- Jama brzuszna
- ściany powłok jamy brzusznej – przyczep pępowiny, ciągłość przedniej ściany
- położenie żołądka
- pęcherz moczowy



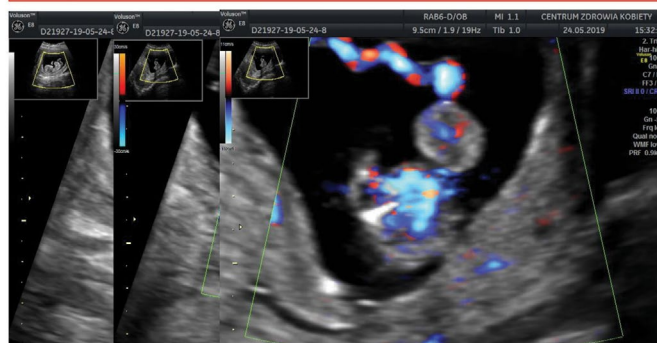
OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺6 TYGODNIEM CIĄŻY



Pępowina 3 naczynia
Przyczep pępowiny

OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺6 TYGODNIEM CIĄŻY

- Jama brzuszna
 - ściany powłok jamy brzusznej – przyczep pępowiny, ciągłość przedniej ściany
 - położenie żołądka
 - pęcherz moczowy



OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺6 TYGODNIEM CIĄŻY

- kończyny górne i dolne (3 segmenty)



OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺6 TYGODNIEM CIĄŻY

- kończyny górne i dolne (3 segmenty)



NOTATKI

WYBÓR ODPOWIEDNIEGO TESTU GENETYCZNEGO W DIAGNOSTYCE PRENATALNEJ I DALSZE POSTĘPOWANIE KLINICZNE

dr hab. Jakub Kornacki

kuba.kornacki@wp.pl

Od czego zależy wybór odpowiedniego testu genetycznego ?

- Jaką informację chcemy uzyskać ?
- Co podejrzewamy ?
- Co sugeruje badanie nieinwazyjne ?
 - test złożony
 - usg
 - wolne DNA płodu
- Dostępność danego testu
- Koszt

Badanie kariotypu płodu (metoda cytogenetyki klasycznej)

- wykrywa klasyczne aberracje chromosomowe czyli zmiany wielkości > 4 miliona par zasad (Mb) (4-10 Mb)
- wymaga hodowli komórkowej amniocytów
- trisomie, monosomie, poliploidie (triploidia)
- duże delecje
- duże duplikacje chromosomowe
- inwersje
- zrównoważone i niezrównoważone translokacje chromosomowe
- chromosomy pierścieniowe
- chromosomy markerowe

Badanie kariotypu

- wynik po 7-14 dniach
- aktualnie nie jest już „złotym standardem” w genetycznej diagnostyce prenatalnej (wyparte przez aCGH)
- coraz rzadziej wykonywany w dużych ośrodkach diagnostycznych z uwagi na ograniczoną ilość informacji jaką uzyskujemy z badania

Badanie kariotypu

Ewentualne wskazania to:

- **wysokie ryzyko konkretnej trisomii w teście złożonym lub w ocenie ffDNA**
- **wysokie ryzyko konkretnej trisomii w oparciu o nieprawidłowy obraz usg (bardzo charakterystyczny zespół wad)**
- **wysokie ryzyko triploidii u płodu w oparciu o nieprawidłowy obraz usg**
- **translokacja zrównoważona u jednego z rodziców**
- **mozaikowość u ciążarnej**

FISH (Fluorescence in situ hybridisation)

- Pozwala na szybką (24-48h) identyfikację podstawowych aberracji chromosomowych, trisomii 13,18,21, aneuploidii chromosomów płciowych, triploidii także konkretnych mikrodelekcji (rzadko wykorzystywane)
- Nie wymaga hodowli komórek
- Metoda przydatna w sytuacji gdy istnieje potrzeba bardzo szybkiego uzyskania wyniku, w celu np. podjęcia decyzji o postępowaniu inwazyjnym, w terapii płodu albo ratowaniu lub nie ratowaniu życia w sytuacji objawów zagrożenia

QF-PCR (Quantitative fluorescence polymerase chain reaction)

- Inny szybki test identyfikujący w ciągu 1-3 dni najczęstsze aneuploidie u płodu (trisomie 21,13,18, aneuploidii chromosomów płciowych, triploidie)
- Zastosowanie jak FISH
- Nie wymaga hodowli
- Nie wykrywa mikrodelekcji, mikroduplikacji, translokacji
- W naszej praktyce test jest wykonywany każdorazowo przed badaniem aCGH

Mikromacierze kliniczne (array CGH (aCGH))

- wykrywa, poza dużymi aberracjami chromosomowymi, submikroskopowe zmiany genomowe – mikrodelekcje i mikroduplikacje, które są częstą przyczyną wad wrodzonych, ale także niepowodzeń rozrodu, niepełnosprawności intelektualnej, spektrum autyzmu
- wykrywa zmiany wielkości poniżej 50 tysięcy par zasad (50 Kb)
- aktualnie „złoty standard” w prenatalnej diagnostyce genetycznej, zwłaszcza jeśli wskazaniem jest wada anatomiczna płodu lub zespół wad płodu
- **nie wykrywa triploidii i zrównoważonych translokacji chromosomowych**

aCGH w diagnostyce prenatalnej

- Płyn owodniowy (5-10 ml)
- Kosmówka
- Krew płodowa (1-2 ml)
- Materiał z poronienia samoistnego/ świeża kosmówka
- Obumarce płodu/ fragment łożyska, pępowiny, wątroby, śledziony



Wskazania do badania materiału płodu metodą aCGH

- Pojedyncza wada płodu o której wiemy że często współistnieje z zespołami genetycznymi np. AVSD, omphalocele, CDH itd.
- Każda inna pojedyncza wada płodu, poza rzadkimi przypadkami wad, które niezwykle rzadko współistnieją z zespołami genetycznymi (np. wytrzewienie?)
- Zespół wad płodu
- NT $\geq$ 3,5 mm
- FGR + wada płodu (niezależnie od tygodnia ciąży)

Wskazania do badania materiału płodu metodą aCGH

- Early-onset FGR (< 24 tygodnia) gdy EFW < 3 centyla
- FGR + wielowodzie
- Wada płodu (każda pojedyncza) + wielowodzie

aCGH w wadach anatomicznych płodu

- Pozwala na wykrycie około 9-10% dodatkowych zmian genetycznych (także tych o niejasnej patogenności) u płodów z wadami rozwojowymi wszystkich narządów (układów), w porównaniu do standardowego badania kariotypu

Chau, Choy Curr Opin Obstet Gynecol 2021

Chromosomal Microarray Analysis in Fetuses with Growth Restriction and Normal Karyotype: A Systematic Review and Meta-Analysis

Antonio Borrell^a, Maribel Grande^a, Montse Pauta^a, Laila Rodriguez-Reveaga^b, Francesc Figueras^a

^aICMATER, Department of Maternal-Fetal Medicine, Institute of Gynecology, Obstetrics, and Neonatology, Hospital Clinic Barcelona, and ^bCentre de Diagnòstic Prenatal, Hospital Clinic Barcelona, Barcelona, Catalonia, Spain

- aCGH wykrywa ok 4% dodatkowych nieprawidłowości genetycznych, w porównaniu do badania kariotypu, u płodów z FGR, bez wad rozwojowych
- aCGH wykrywa ok 10% dodatkowych nieprawidłowości genetycznych, w porównaniu do badania kariotypu, u płodów z FGR i wadami rozwojowymi

Sekwencjonowanie nowej generacji (NGS)

- WES (Whole exome sequencing)
- WGS (Whole genome sequencing)
- Analiza całego lub prawie całego genomu
- Wykrywanie zmian wielkości 1 pary zasad
- Nadal wysokie koszty!!!



Podstawowym wskazaniem do WES jest zespół wad płodu, trudny do przypisania konkretnemu zespołowi genetycznemu, w tym konkretnemu zespołowi monogenowemu; także tam gdzie mimo zespołu wad płodu wynik aCGH jest prawidłowy

Diagnostic yield of exome sequencing for prenatal diagnosis of fetal structural anomalies: A systematic review and meta-analysis

Rhiannon Mellis^{1,2} | Kathryn Oprych³ | Elizabeth Scotchman⁴ | Melissa Hill^{1,2} | Lyn S Chitty^{1,2}

U płodów z wadą lub zespołem wad różnych narządów i układów, WES pozwala na wykrycie dodatkowych ok 30% zmian genetycznych, w tym tych o nieznanej patogenności, w porównaniu do aCGH

2022

Badania molekularne (targetowe)

- Badania ukierunkowane na wykrycie konkretnej mutacji
- Badania w celu wykrycia konkretnego zespołu genetycznego (panel genowy) przy typowym obrazie usg to sugerującym

Konsultacja wyników

- **Perinatolog** , ewentualnie ginekolog-położnik
zagrożenie , rokowanie w trakcie ciąży i w okresie okołoporodowym
- **Genetyk**
omówienie rokowania na przyszłość
zaplanowanie ewentualnych dodatkowych badań
objęcie badaniami członków rodziny

**Cześć wyników nie ma znanego znaczenia patogenicznego !!!
(aCGH, WES)**

NOTATKI

OCENA SERCA PŁODU W I TRYMESTRZE CIĄŻY – POKAZ BADANIA, AKTUALNE WYTYCZNE W PRAKTYCE KLINICZNEJ

dr Anita Hamela-Olkowska

anita.hamela@gmail.com

USG w 11-13,6 tyg wg PTGiP Ocena serca

- Położenie
- Oś
- FHR
- Jeśli możliwe:
 - Obraz 4 jam w color Doppler
 - Objaw V w color Doppler

Ginekologia i Perinatologia Praktyczna 2020
tom 5, nr 2, strony 63-75



Ginekologia i Perinatologia Praktyczna 2022
tom 7, nr 2, strony 20-33
Copyright © 2022 Via Medica
ISSN 2451-0522
e-ISSN 2451-1943

Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologów
i Położników oraz Polskiego Towarzystwa Genetyki
Człowieka dotyczące badań przesiewowych
oraz diagnostycznych badań genetycznych
wykonywanych w okresie prenatalnym

Recommendations for prenatal diagnostics of the Polish Society of
Gynaecologists and Obstetricians and the Polish Society of Human Genetics

Piotr Sieroszewski¹, Olga Haus², Mariusz Zimmer³, Mirosław Wielgos⁴,
Anna Latos-Bieleńska⁵, Maciej Borowiec⁶, Danusz Borowski⁷, Wojciech Cnota⁸,
Bartosz Czuba⁹, Mariusz Dubiel¹⁰, Łucjusz Jakubowski¹¹, Katarzyna Janiak¹²,
Piotr Kaczmarek¹³, Sebastian Kwiatkowski¹⁴, Beata Nowakowska¹⁵, Marek Pietryga¹⁶,
Krzysztof Piotrowski¹⁷, Krzysztof Preis¹⁸, Mariola Ropacka-Lesiak¹⁹, Maria M. Sasiadek²⁰,
Małgorzata Świątkowska-Freud²¹, Piotr Węgrzyn²², Agata Wloch²³, Hanna Moczulska²⁴

Wskazaniami do szczegółowej oceny budowy serca
płodu są:

stwierdzenie w badaniu USG I trymestru ciąży posze-
rzenia przezierności karku (NT > 95 percentyla), fali
wstecznej w przewodzie żylnym, braku obecności ko-
ści nosowych, niedomykalności zastawki trójdzielnej;

W wyżej wymienionych sytuacjach budowę serca
płodu powinien ocenić specjalista położnictwa i gine-
kologii posiadający odpowiednie kwalifikacje (certyfikat
badania serca płodu PTGiP). W przypadku stwierdzenia
nieprawidłowości w budowie czy funkcji serca płodu
ciężarną należy skierować na specjalistyczne badanie
echokardiograficzne.

Ginekologia i Perinatologia Praktyczna 2022
tom 7, nr 1, strony 20-33

Rekomendacje ISUOG 2023

Ultrasound Obstet Gynecol 2023; 61: 127-143

Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/ug.26106



isuog.org

GUIDELINES

ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of
11–14-week ultrasound scan

Badanie podstawowe serca

Table 1 Minimum requirements for scan at 11 + 0 to 14 + 0 weeks' gestation

Anatomical region	Minimum requirements for scan
General	Confirm singleton pregnancy
Head and brain	Axial view of head: Calcification of cranium Contour/shape of cranium (with no bony defects) Two brain halves separated by interhemispheric falx Choroid plexuses almost filling lateral ventricles in their posterior two-thirds (butterfly sign)
Neck	Sagittal view of head and neck: Confirm whether nuchal translucency thickness < 95 th centile
Heart	Axial view of heart at level of four-chamber view: Heart inside chest with regular rhythm
Abdomen	Axial view: Stomach visible Intact abdominal wall Axial or sagittal view: Bladder visible and not dilated
Extremities	Visualize four limbs, each with three segments
Placenta	Ascertain normal appearance without cystic structures
Biometry	Sagittal view: Crown-rump length and nuchal translucency thickness Axial view: Biparietal diameter

Ultrasound Obstet Gynecol 2023; 61: 127–143.

Badanie rozszerzone serca



Table 2 Anatomical structures that can potentially be visualized on detailed fetal scan at 11 + 0 to 14 + 0 weeks' gestation (in sagittal, axial or coronal view as needed)

Heart activity present with regular heart rhythm
Establish situs
Position: intrathoracic heart position with cardiac axis to left (30–60°)
Size: one-third of thoracic space
Four-chamber view with two distinct ventricles on grayscale and color Doppler in diastole
Left ventricular outflow tract view on grayscale or color Doppler
Three-vessel-and-trachea view on grayscale or color Doppler
Absence of tricuspid regurgitation/antegrade ductus venosus A-wave on pulsed-wave Doppler

Stomach: normal position in left upper abdomen
Bladder: normally filled in pelvis (longitudinal diameter < 7 mm)
Abdominal wall: intact with umbilical cord insertion
Two umbilical arteries bordering bladder
Kidneys: bilateral presence

Ultrasound Obstet Gynecol 2023; 61: 127–143.

Zasady oceny serca w I trymestrze

- Umiejętność oceny serca w II i III trymestrze
- Znajomość najczęściej występujących patologii serca
- Sonda TA i/lub TV
- Obrazowanie 2D i color Doppler
 - 4 jamy
 - LVOT
 - 3VV
 - Przepływ przez TV



NT a wady serca

- Ryzyko wady serca wzrasta wraz ze wzrostem szerokości NT
- Poszerzone NT może objawem różnych wad serca płodu oraz niewydolności krążenia
- NT > 95. pc stwierdza się u ok. 50% płodów z wadą serca rozpoznaną w 11–13 tyg



Wielkość serca w 11–13,6 tyg

- Wielkość serca około 8 – 12 mm
- Mniejsze niż w II i III trym
- Ha/Ca ok. 0,2–0,25

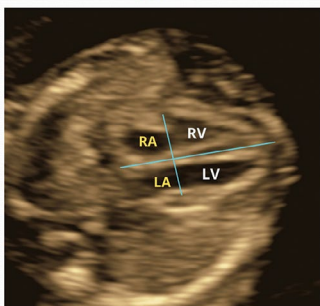


12 tyg
Ha/Ca 0,24

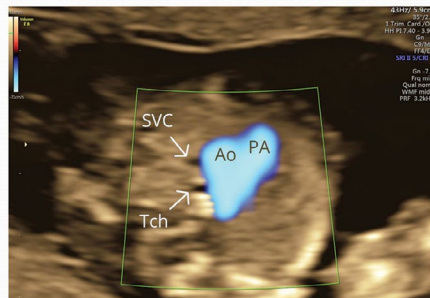
Oś serca 30–60 stopni



Obraz 4 jam serca

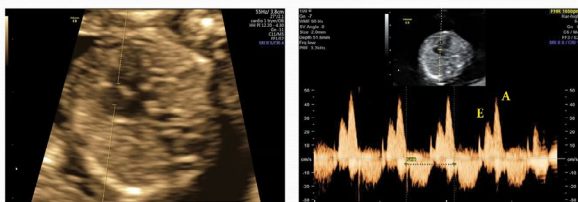


Obraz 3VV, 13 tyg



Przepływ przez zastawkę trójdzielną

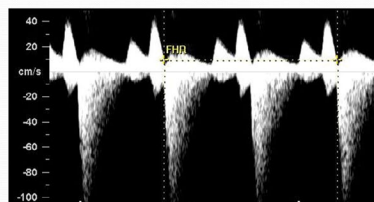
- 4 jamy, projekcja koniuszkowa, płód w bezruchu
- szeroka bramka, przepływ uzyskany 3 razy



11-13 tyg: przepływ przez Ao/PA do 60 cm/s

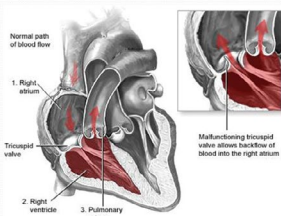
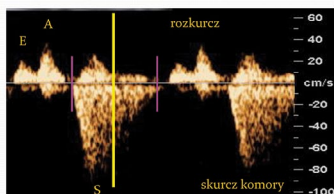
Przepływ przez zastawkę trójdzielną 11-13 tyg

- niedomykalność, gdy $V_{max} > 60 \text{ cm/s}$ i co najmniej połowa czasu skurczu komory

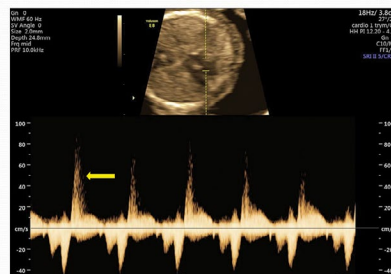


Rodzaje niedomykalności zastawek

- **Proto**systoliczna
- **Proto**mezo**systoliczna**
- **Holo**systoliczna



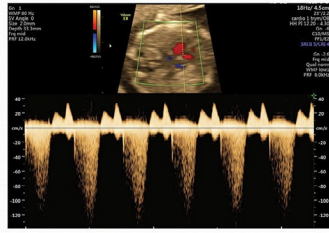
Niedomykalność protosystoliczna NIE podnosi ryzyka aberracji chromosomowej



Niedomykalność zastawki trójdzielnej w 11-13,6 tyg

- Marker

- Aberracji chromosomowych
- Wad serca
- Niewydolności krążenia



NOTATKI

PRZESIEWOWE BADANIE SERCA W I I II TRYMESTRZE CIĄŻY – WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE I POKAZ BADAŃ

dr hab. Rafał Iciek

ralfiho@o2.pl

Ocena serca płodu DLACZEGO?

Ultrasound Obstet Gynecol 2023; 61: 127–143
Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/uog.26106



GUIDELINES

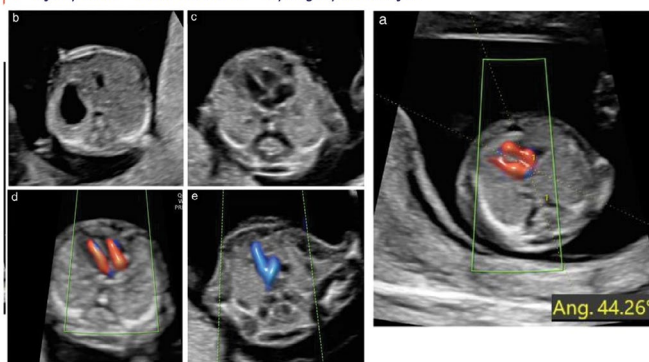
ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of
11–14-week ultrasound scan

TYLKO

- 10% ma zidentyfikowane czynniki ryzyka CHD
- Cukrzyca typ 1
- CHD w wywiadzie

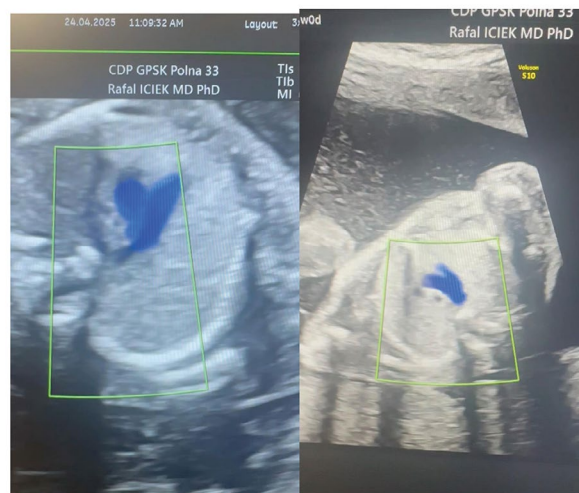
Przesiewowe badanie serca płodu – AGENDA Rekomendacje Sekcji USG PTGIP, ISUOG – I trymestr

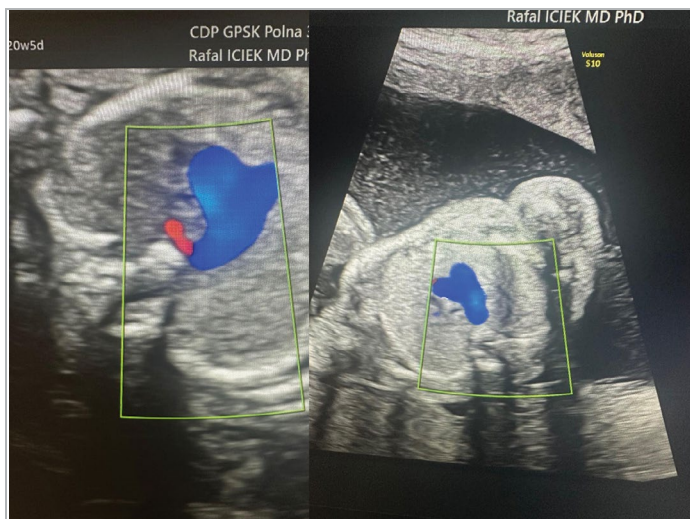
- serce w klatce piersiowej, rytm serca
- Wielkość serca
- 4 jamy serca – ocena AVSD i TR – wymagany obraz 4 jam



Przesiewowe badanie serca płodu – AGENDA Rekomendacje Sekcji USG PTGIP, ISUOG – I trymestr

NIEPRAWIDŁOWE OBRAZY W BADANIU PRZESIEWOWYM SERCA W I TRYMESTRZE CIĄŻY





Przesiewowe badanie serca płodu w II trymestrze ciąży – AGENDA Rekomendacje Sekcji USG PTGIP, ISUOG

Ultrasound Obstet Gynecol 2023; 61: 788–803

Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/ug.26224.

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



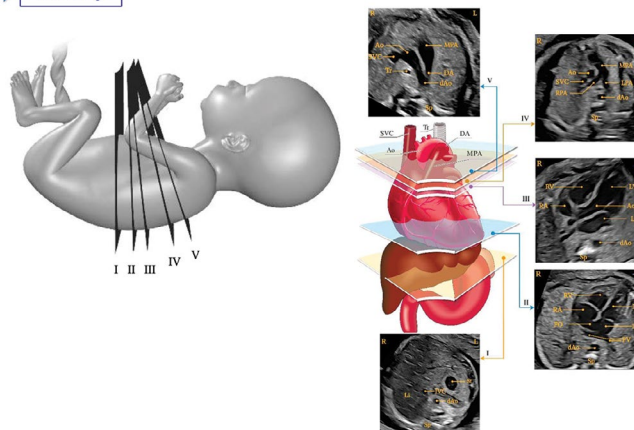
GUIDELINES

ISUOG Practice Guidelines (updated): fetal cardiac screening

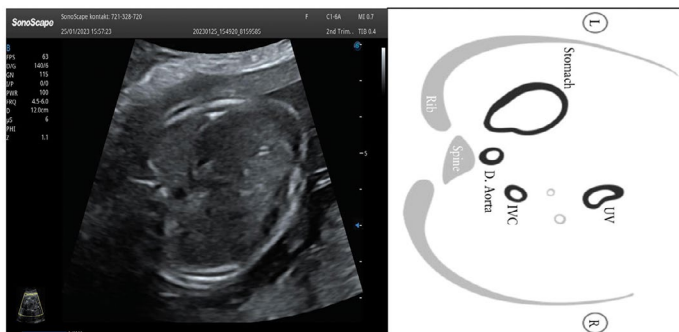
Przesiewowe badanie serca płodu Rekomendacje Sekcji USG PTGIP, ISUOG – II trymestr

- ➔ Określenie stron płodu na podstawie jego ułożenia w jamie macicy
- ➔ Określenie położenia trzewi i naczyń w jamie brzusznej płodu
- ➔ Położenie serca, wielkość i oś serca
- ➔ Określenie rytmu serca
- ➔ Obraz 4 jam serca (4CHV) z krzyżem serca
- ➔ Obraz 3 naczyń (3VV) oraz 3 naczyń i tchawicy (3VT) w śródpiersiu
- ➔ Uwidocznienie drogi wypływu z lewej komory (LVOT)
- ➔ Uwidocznienie drogi wypływu z prawej komory (RVOT)
- ➔ Uwidocznienie skrzyżowania naczyń
- ➔ Uwidocznienie łuku aorty i naczyń dogłowych

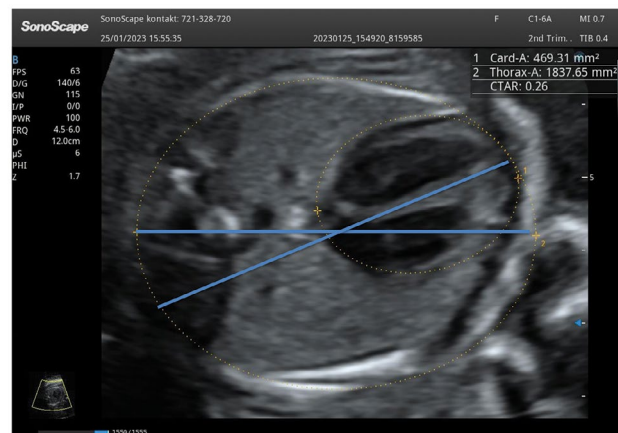
➔ Przekroje



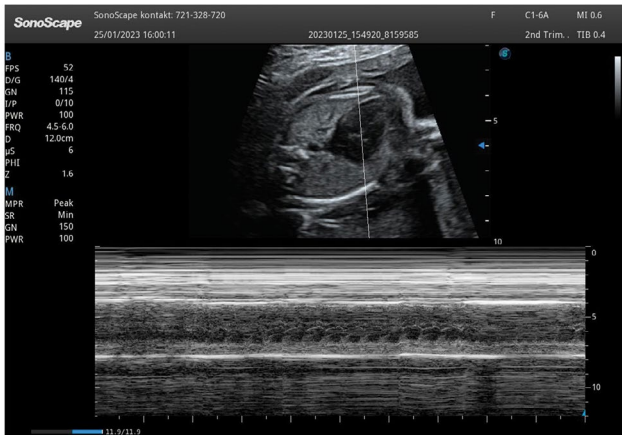
➔ Określenie położenia trzewi i naczyń w jamie brzusznej płodu



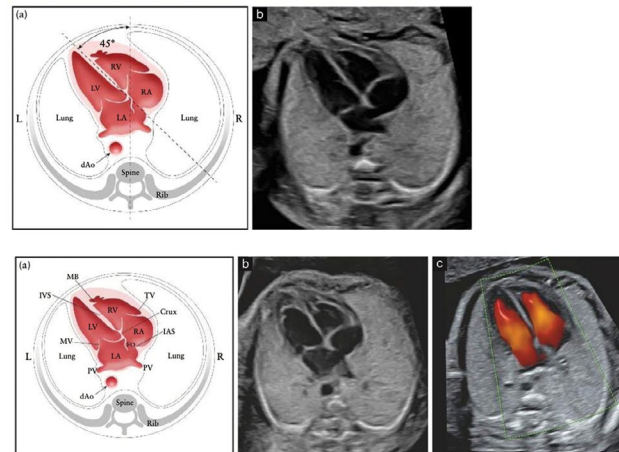
➔ Położenie serca, wielkość i oś serca



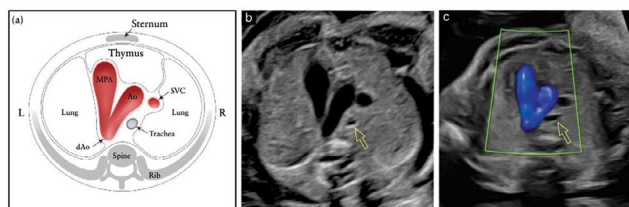
➔ **Określenie rytmu serca** Rytm zatokowy, 110-160 bpm, 1:1



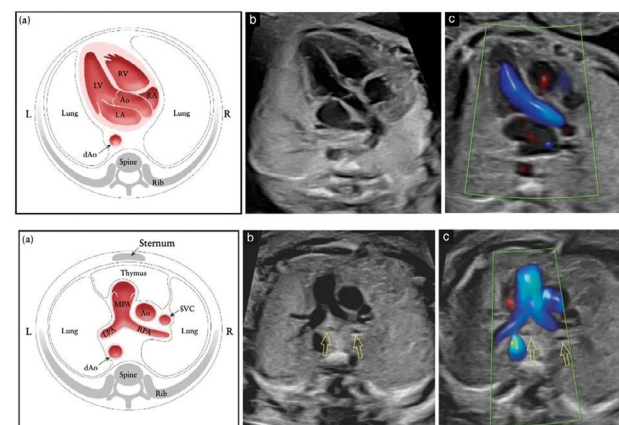
➔ **Obraz 4 jam serca (4CHV) z krzyżem serca**



Obraz 3 naczyń (3VV) oraz 3 naczyń i tchawicy (3VT) w śródpiersiu



➔ **Uwidocznienie drogi wypływu z lewej komory (LVOT) i z prawej komory (RVOT)**



NOTATKI

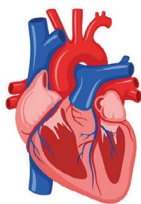
NAJCZĘSTSZE WADY SERCA PŁODU W PRAKTYCE POŁOŻNICZEJ

dr Anita Hamela-Olkowska

anita.hamela@gmail.com

Wady układu krążenia płodu

- Najczęstsza i najcięższa grupa wad wrodzonych
- Prenatalne rozpoznanie ciężkiej i krytycznej wady serca płodu jest kluczowe dla ustalenia właściwego postępowania:
 - Odpowiednia diagnostyka przedurodzeniowa
 - Terapia prenatalna w wybranych przypadkach wad serca
 - Zwężenie zastawki aortalnej
 - Zwężenie/zarośnięcie zastawki płucnej
 - HLHS z zamkniętym otworem owalnym
 - Zaplanowanie porodu w ośrodku III stopnia referencyjności
 - Poinformowanie ośrodka kardiologii dziecięcej
 - Przygotowanie rodziców do urodzenia dziecka z wadą serca



Wady układu krążenia płodu

- Kluczową rolę w diagnostyce przesiewowej odgrywają lekarze ginekolodzy
- Po 2010 r. **30–65%** wad serca na świecie jest wykrywanych w trakcie ciąży
- Istotna szczegółowa diagnostyka echokardiograficzna płodu

Rekomendacje Sekcji Ultrasonografii Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników w zakresie przesiewowej diagnostyki ultrasonograficznej w ciąży o przebiegu prawidłowym – 2020 rok

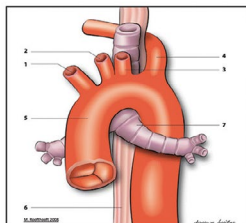
Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników oraz Polskiego Towarzystwa Genetyki Człowieka dotyczące badań przesiewowych oraz diagnostycznych badań genetycznych wykonywanych w okresie prenatalnym

Aktualne możliwości terapii płodu w zakresie kardiologii prenatalnej, Stanowisko Sekcji Terapii Płodu Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników

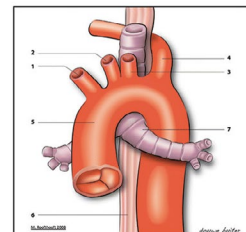
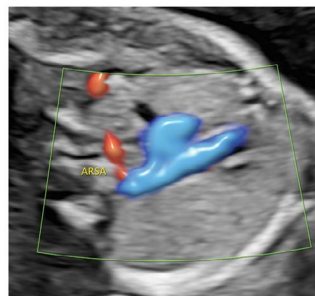


ARSA - Aberrant right subclavian artery

- Błądząca tętnica podobojczykowa prawa
- Najczęstsza anomalia łuku aorty (0,5-1,4% populacji)
- Odchodzi od dystalnej części łuku aorty
- Przebiega za przełykiem i tchawicą do prawego ramienia
- Może powodować objawy uciskowe na przełyk
- Najczęściej izolowana
 - Nie zwiększa ryzyka aberracji chromosomowych
- Jeśli obecne inne markery (np. brak NB, ognisko w LV)
 - Wysokie ryzyko trisomii 21 (OR 21)
 - Zaproponować inwazyjną diagnostykę genetyczną

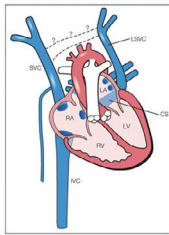


ARSA



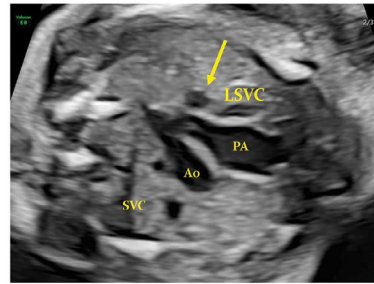
LSVC – left superior vena cava

- Najczęstsza anomalia żylna w klatce piersiowej (0,3-0,5% populacji)
- Uchodzi do poszerzonej zatoki wieńcowej
- Widoczna jako czwarte naczynie w śródpiersiu
- Najczęściej izolowana
 - Nie zwiększa ryzyka aberracji chromosomowych
- Może współistnieć z innymi wadami serca
 - Koarktacja aorty (wskazane echo serca także po porodzie)
 - Zespół lewostronnego izomeryzmu



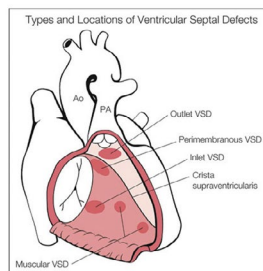
A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Alfred Abuhamad, Rabih Chaoui, 2022

LSVC

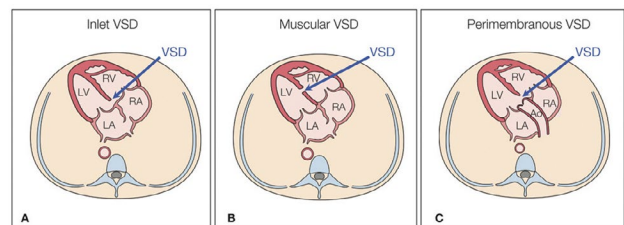


VSD – ventricular septal defect

- częsta wada serca
- może występować z aberracjami chromosomowymi (ok. 20%) i innymi wadami serca
- 4 typy VSD
 - mięśniowy
 - najczęstszy u płodu
 - okołobłoniasty (podaortalny)
 - najczęstszy u noworodków
 - napływowy (inlet VSD)
 - częsty w trisomii 21, 18, 13
 - odpływowy (podpłucny)
 - rzadki, trudny do uwidocznienia



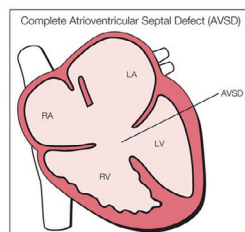
A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Alfred Abuhamad, Rabih Chaoui, 2022



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Alfred Abuhamad, Rabih Chaoui, 2022

AVSD – atrioventricular septal defect

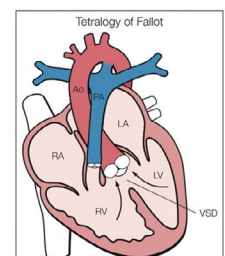
- Całkowity kanał przedsionkowo-komorowy
- VSD+ASD I
- Wspólna zastawka przedsionkowo-komorowa
 - Brak „krzyża serca”
- Często współistnieje z aberracjami chromosomowymi
 - np. trisomia 21, 18, 13, z. Turnera
 - i innymi anomaliami ukł. krążenia
 - np. TOF, DORV, lewostronny izomeryzm, CHB
- 2 typy:
 - Zrównoważony (RV=LV)
 - Niezrównoważony (przewaga jednej z komór)



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Alfred Abuhamad, Rabih Chaoui, 2022

TOF – Tetralogy of Fallot

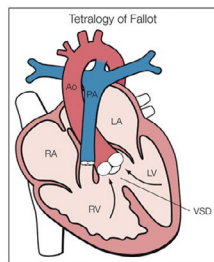
- Zwężenie t. płucnej, VSD, deksteropozycja aorty
 - Przerost prawej komory (nie występuje u płodów)
- Brak ciągłości przegrodowo-aortalnej
- Zwiększony kąt serca
- Obraz 4 jam serca może być prawidłowy
 - VSD do przodu od obrazu 4 jam
- Nieprawidłowy obraz śródpiersia (wąska PA)



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Alfred Abuhamad, Rabih Chaoui, 2022

TOF – Tetralogy of Fallot

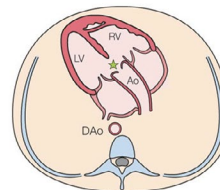
- Szerokie spektrum anatomiczne wady
 - klasyczny TOF
 - z zarośnięciem PA (TOF+AP)
 - z brakiem zastawki płucnej (TOF+APV)
- Często współistnieje z:
 - aberracjami chromosomowymi (ok. 30%)
 - m.in. trisomia 21, 18, 13, z. DiGeorge'a
 - i innymi anomaliami uki. krążenia
 - np. prawostronny łuk aorty, AVSD



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Abdul Mohamud, Rishi Chandra, 2012

TOF

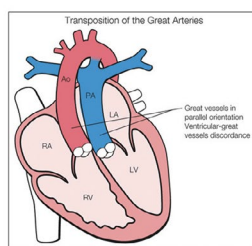
- Dekstropozycja aorty
 - Przesunięcie Ao na stronę prawą nad VSD
 - Ale powyżej 50% aorty odchodzi z nad lewej komory



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Abdul Mohamud, Rishi Chandra, 2012

TGA – Transposition of the great arteries

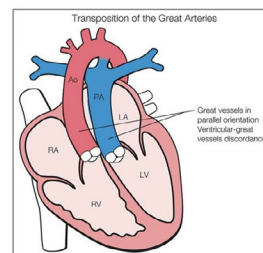
- Przełożenie wielkich pni tętniczych
- Ao z RV, PA z LV
- Najczęściej wada izolowana
- Izolowane nie zwiększa ryzyka aberracji chromosomowych
- Rzadziej może występować z innymi wadami serca:
 - VSD
 - Pojedyncza komora
 - PS
 - Lewostronny izomeryzm



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Abdul Mohamud, Rishi Chandra, 2012

TGA

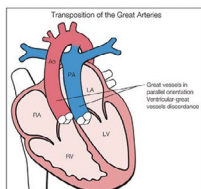
- Prenatalne rozpoznanie znacznie poprawia rokowanie
 - Wzrost rozpoznania z 40 do 80% po wprowadzeniu obrazu 3VV do rekomendacji
- Obraz 4 jam prawidłowy
- Może być zwiększony kąt serca
- Naczynia nie krzyżują się po odejściu z komór
- Naczynia odchodzące z lewej komory rozgałęzia się
- Naczynia przebiegają równolegle
- Aorta najczęściej do przodu od PA
- Pojedyncze naczynie tętnicze w śródpiersiu (łuk aorty)
- Rzadziej 3 naczynia w śródpiersiu



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Abdul Mohamud, Rishi Chandra, 2012

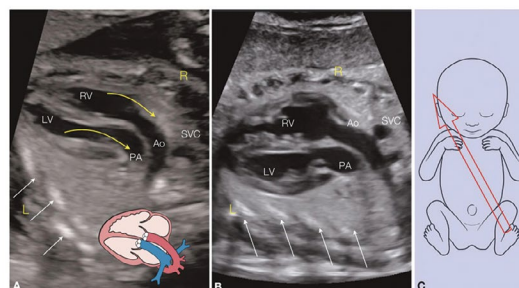
TGA

- BEZWZGLĘDNI** konieczny jest poród w ośrodku III stopnia referencyjności
- Prenatalnie może dojść do przedwczesnego przymyknięcia otworu owalnego
- Noworodek może wymagać pilnej **atrioseptostomii** (zabiegu Rashkinda)
 - Mechaniczne przerwanie przegrody międzyprzedsionkowej za pomocą cewnika z balonem
 - Prowadzi to do zwiększenia saturacji obwodowej



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Abdul Mohamud, Rishi Chandra, 2012

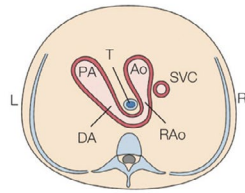
TGA



A Practical Guide to Fetal Echocardiography
Abdul Mohamud, Rishi Chandra, 2012

Prawostronny łuk aorty

- Biegnie na prawo i do tyłu od tchawicy
- Tworzy RING naczyńniowy
- 1:1000 w populacji ogólnej
- Najczęściej wada izolowana
- Rzadziej może występować z innymi anomaliami:
 - np. TOF
 - Zespół Di George'a



Alfred Abrahamadi; Rabih Charaf, 2022

NOTATKI

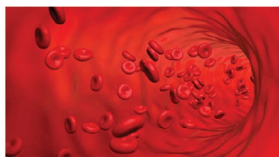
PODSTAWY BADANIA DOPPLEROWSKIEGO W POŁOŻNICTWIE I KARDIOLOGII PRENATALNEJ

dr Anita Hamela-Olkowska

anita.hamela@gmail.com

Czym jest zjawisko Dopplera?

- To zjawisko fizyczne, polegające na zmianie częstotliwości źródła sygnału poruszającego się względem obserwatora
- W diagnostyce USG źródłami sygnału są np. krwinki czerwone utrzymujące się w ruchu i odbijające falę ultradźwiękową



Fizyka ultradźwięków



90° - zły kąt
 $\cos 90^\circ = 0$
Brak efektu Dopplera

$$f_D = \frac{2f_0 v \cos \alpha}{c}$$

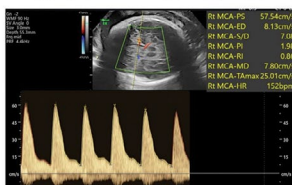
f_D - częstotliwość dopplerowska
 f_0 - częstotliwość fali wysyłanej przez głowicę
 c - prędkość ultradźwięków względem ośrodka



0° - idealny kąt
 $\cos 0^\circ = 1$

Zasady wykonywania badań dopplerowskich

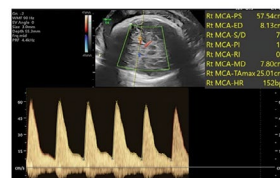
- Badanie przy niewystępowaniu ruchów oddechowych i ruchów płodu
 - w razie potrzeby - przy wstrzymanym oddechu matki
- Optymalny kąt insonacji - równoległy do kierunku przepływu krwi
 - najlepsze warunki oceny prędkości bezwzględnej przepływu



www.isuog.org

Zasady wykonywania badań dopplerowskich

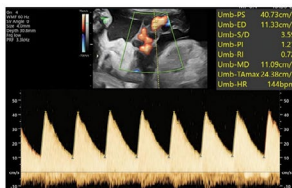
- Jeśli prędkość bezwzględna jest klinicznie istotnym parametrem (np. w MCA), a pomimo powtarzanych prób nie udaje się osiągnąć kąta bliskiego 0°, można dokonać jego korekcji
- W opisie badania należy wówczas odnotować informację na temat kąta padania wiązki oraz tego, czy zastosowano jego korekcję czy też określono prędkość bez korekcji



www.isuog.org

Zasady wykonywania badań dopplerowskich

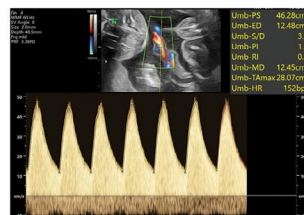
- Filtr ścienny (odrzućcie niskiej prędkości) - możliwie najmniejsza wartość ($\leq 50-60$ Hz) w celu wyeliminowania zakłóceń z naczyń obwodowych
- Optymalne jest wyświetlenie 4-6 (ale $\leq 8-10$) pełnych cykli pracy serca
- Krzywa przepływu powinna zajmować **co najmniej 75% ekranu**



www.isuog.org

Zasady wykonywania badań dopplerowskich

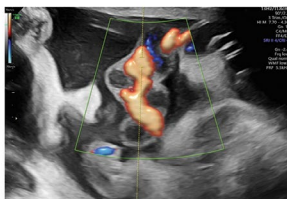
- W opisie badania należy wykorzystać zapis o najlepszej jakości technicznej
- Wzmocnienie (gain) należy dostosować tak, aby na wyświetlaczu widoczne były wyraźnie krzywe prędkości, bez artefaktów w tle



www.isuog.org

Zasady wykonywania badań dopplerowskich

- W porównaniu z obrazowaniem w skali szarości Color Doppler wiąże się z większą całkowitą emisją mocy
- Należy utrzymywać możliwie najmniejszy obszar kodowania kolorem, tak aby obejmował tylko badaną okolice



www.isuog.org

Wskaźniki dopplerowskie przepływu tętniczego

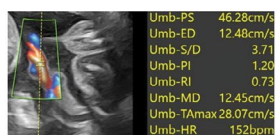
S (systole) – skurcz komory
D (diastole) – rozkurcz komory
PI (pulsatility index) – index pulsacji
RI (resistance index) – indeks oporu
TAMX (time-averaged maximum velocity) - prędkość średnia

$$RI = [S - D] / S$$

$$PI = [S - D] / TAMX$$



Wskaźniki dopplerowskie przepływu tętniczego

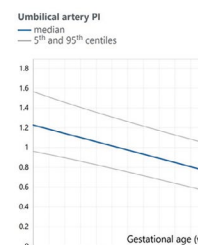
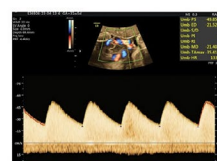
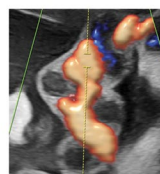


PI koreluje z oporem naczyniowym liniowo, w przeciwieństwie do współczynnika S/D i RI, które wykazują paraboliczną korelację z rosnącym oporem

PI nie dąży do nieskończoności w razie braku lub wstecznego przepływu rozkurczowego

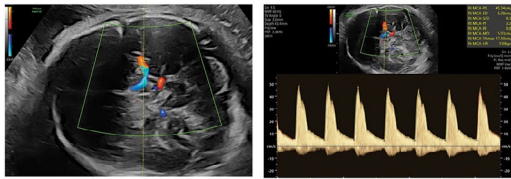
Tętnica pępkowa (UA)

- wolna pętla
- największy opór przy przyłączeniu brzuszny
- do 15 tyg brak diastole
- cięża bliźniacza – ew. za przyłączem brzuszny pępowiny



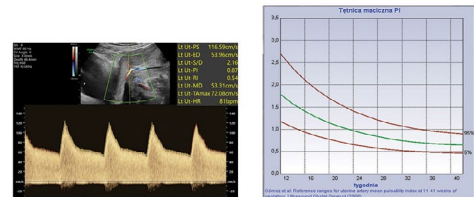
Tętnica środkowa mózgu (MCA)

- bramka w 1/3 bliższej MCA
- kąt pomiędzy wiązką ultradźwięków a kierunkiem przepływu krwi należy utrzymywać możliwie najbliżej 0°
- PSV maleje w części dystalnej MCA



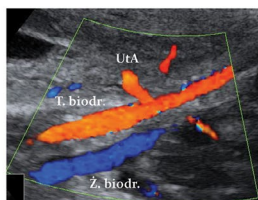
Tętnice maciczne (UtA) w 11-13 tyg

- Ocena na wysokości ujścia wewnętrznego (TA lub TV)
- Spadek oporu z wiekiem ciążowym
- PI > 95. percentyla – wzrost ryzyka wczesnej PE i FGR



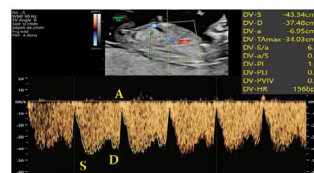
Tętnice maciczne w II i III trym

- Spadek oporu z wiekiem ciążowym
- Bramkę należy umieścić 1 cm poniżej skrzyżowania UtA z tętnicą biodrową zewnętrzną



Przewód żylny (DV) w I trymestrze

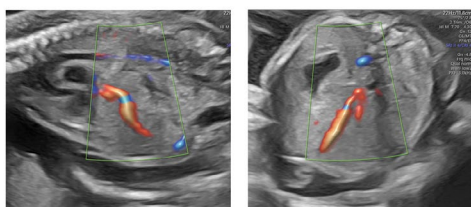
- Przepływ niekiedy technicznie trudny do wykonania
- Wymiar DV – 3 mm
- Ocena PI
 - Patologia – brak lub wsteczna fala A



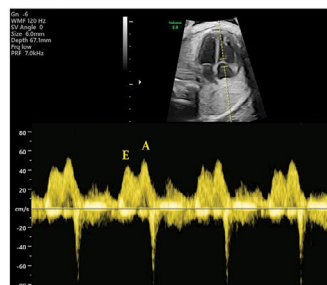
S – skurcz komory
D – rozkurcz komory
A – skurcz przedsionka

DV w II i III trymestrze

Wg ISUOG:
Ocena w przekroju podłużnym pośrodkowym tułowia płodu albo w przekroju skośnym poprzecznym przez nadbrzusze



Zastawka trójdzielna (TV)

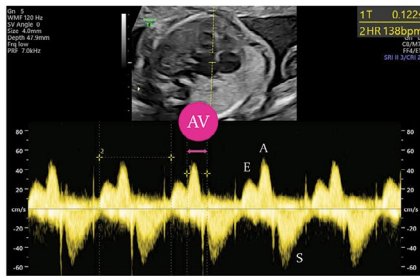


E – bierny napływ do komory
A – skurcz przedsionka
(czynny napływ do komory)

MV i Ao:

Pomiar czasu przewodzenia przedsionkowo-komorowego (AV)

Norma czasu AV do 150 ms



NOTATKI

CIĄŻA BLIŹNIACZA JEDNOKOSMÓWKOWA – NAJCZĘSTSZE POWIKŁANIA, DIAGNOSTYKA, MONITOROWANIE, TERAPIA WEWNĄTRZMACICZNA

dr hab. Jakub Kornacki

kuba.kornacki@wp.pl

	DK DO	JK DO	JO	
Śmierć 1. płodu	+	+	+	Bliźnięta nierozdzielone
Śmierć dwóch płodów	+	+	+	
Wada 1. płodu	+	+	+	
Wada dwóch płodów	+	+	+	
sFGR	+	+	+	
FGR obu płodów	+	+	+	
Wielowodzie u 1. lub dwóch płodów	+	+	+	
Małowodzie u 1. lub dwóch płodów	+	+	+	
TTTS	-	+	+	
TAPS	-	+	+	
TRAP	-	+	+	
Zapętlenie pępowin	?	?	+	

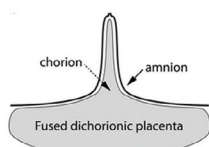
Usg w 1. trymestrze ciąży

- Ustalenie wieku ciążowego
- Ustalenie liczby kosmówek i owodni
- Vanishing Twin Syndrome
- Rozbieżność w zakresie wartości CRL i NT



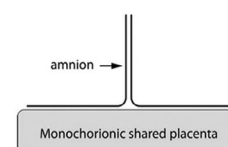
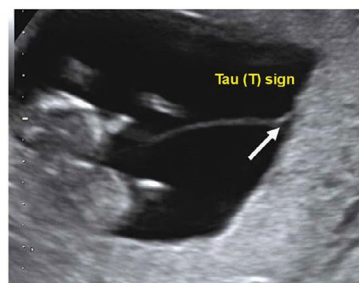
Ustalenie liczby kosmówek i owodni

- 11-13+6



Ustalenie liczby kosmówek i owodni

- 11-13+6



Skrining aneuploidii w ciąży bliźniaczej

- Test „złożony” (wiek matki + NT + test podwójny) w ciąży 2-kosmówkowej, 1 - kosmówkowej DR porównywalna jak dla ciąży pojedynczej
- NIPT (cell free fetal DNA), czułość zbliżona do tej dla ciąży pojedynczej
- w VTS tylko wiek matki + NT (nie wykonujemy badania biochemicznego)
- w VTS nie wykonujemy NIPT



UOG 2016
Benn, Rebarber Prenat Diagn 2021

Rozbieżność w zakresie CRL między płodami

- Różnica w wartości CRL $\geq 10\%$ wiąże się z około 25% ryzykiem wad i/lub zespołów genetycznych u płodu (płód mniejszy)
- Różnica w wartości CRL $\geq 10\%$ zwiększa ryzyko: sFGR, porodu przedwczesnego, śmierci płodu
- Względne wskazania do diagnostyki inwazyjnej, zwłaszcza w ciąży DK, po wcześniejszej szczegółowej ocenie anatomii płodów w 1. trymestrze

UOG 2016

Rozbieżność w zakresie wartości NT między płodami

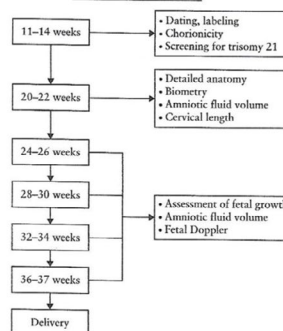
- $\geq 20\%$

cięża JK / wzrost ryzyka TTTS

cięża DK / wzrost ryzyka wad, zespołów genetycznych ?

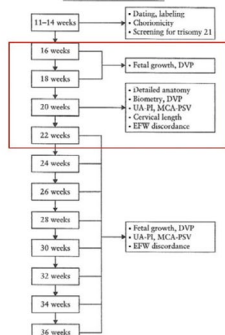


Dichorionic twin pregnancy



ISUOG Guidelines 2016

Monochorionic twin pregnancy



→ TTTS, sFGR

ISUOG Guidelines 2016

Ocena anatomii płodu / wady płodu/ów w ciąży bliźniaczej

- Zbliżony odsetek wad (per fetus) w ciąży dwuzygowej w porównaniu do ciąży pojedynczej
- 2-3 x wyższe ryzyko wad u płodów w ciąży monozygotycznej w porównaniu do ciąży pojedynczej
- Ciężka wada płodu w 1/15 ciąż JKDO i w 1/6 JO, zwykle dotyczy jednego płodu

Lewi et al. AJOG 2008
Baxi, Walsh J Matern Fetal neonatal Med. 2010

Waga u 1 płodu w ciąży bliźniaczej

- Ciąża DK DO
Umiarkowany wpływ na stan 2. płodu (zdrowego), aczkolwiek....
WIELOWODZIE!
ŚMIERĆ PŁODU → ↑ ryzyka powikłań zakrzepowo-zatorowych u matki

- CIĄŻA JK
Istotny wpływ na stan 2. płodu (zdrowego), w przypadku wady wiążącej się ze wzrostem ryzyka obumarcia płodu

Obumarcie 1. płodu w ciąży 1-kosmówkowej wiąże się z ok 30% ryzykiem uszkodzenia OUN 2. płodu !!!

TTTS

- Ciąża 1-kosmówkowa
- MAP < 2 cm i MAP > 8 cm
wg Eurofetus po 20 tygodniu < 2 cm i > 10 cm

Inne kryteria

MAP < 2 cm, MAP > 6 cm do 18 tyg
MAP < 2 cm, MAP > 8 cm 18-20 tyg.
MAP < 2 cm, MAP > 10 cm > 20 tyg.

Khalil UOG 2017

Selektywne Ograniczenie Wzrastania Płodu (sFGR) w ciąży 1-kosmówkowej

- Wiekła ok. 10-15 % ciąż jednokosmówkowych
- Jest konsekwencją nierównomiernego podziału łożyska
- Często współobecność brzeżnego przyczepu pępowiny płodu z FGR
- Dość duże ryzyko obumarcia wewnątrzmacicznego płodu z FGR



sFGR

Delphi criteria

Dwukosmówkowa

EFW < 3 centyla

lub

EFW < 10 centyla

Rozbieżność wzrastania ≥ 25 %

PI w tętnicy pępowinowej > 95 centyla

2/3 kryteria

Jednokosmówkowa

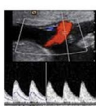
AC < 10 centyla

3/4 kryteria

Khalil et al. UOG 2019

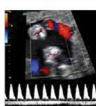
sFGR w ciąży 1-kosmówkowej

Typ I



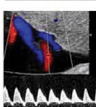
IUFD niskie ryzyko 3%
35-36 tydzień

Typ II



IUFD wysokie ryzyko 20-40%
29-30 tydzień

Typ III



IUFD ryzyko średnie 10-15%
31-32 tydzień

Gratacos et al. 2007

TAPS

The New Staging System

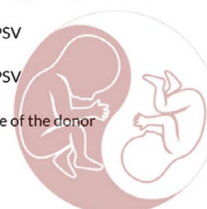
Stage 1. >0.5 MoM difference in delta MCA PSV

Stage 2. >0.7 MoM difference in delta MCA PSV

Stage 3. Stage 1 or 2, with cardiac compromise of the donor

Stage 4. The donor develops hydrops

Stage 5. 1, or both babies pass in utero



Tollenaar et al. UOG 2019

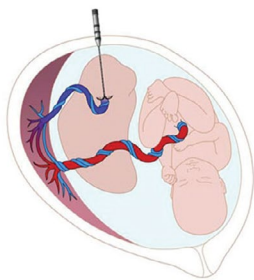
TRAP (Twin Reversed Arterial Perfusion)

W ok 1% ciąż kosmówkowych

Współobecność płodu
bezsercowego (acardiac twin) i
płodu zdrowego (pump twin)

Płód bezsercowy odżywiany przez zdrowy płód,
krew dopływa do płodu bezsercowego tętnicą
pępowinową (odwrotnie niż fizjologicznie)

Duże ryzyko niewydolności krążenia u „pump twin”



NOTATKI

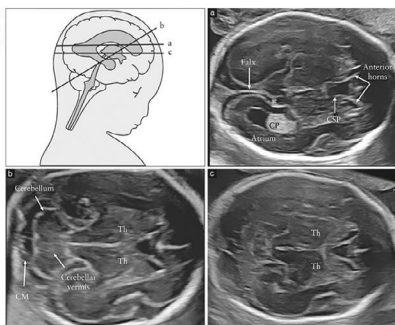
PRZESIEWOWE BADANIE OUN PŁODU – POKAZ BADAŃ, RÓŻNICOWANIE WAD, ROKOWANIE

dr hab. Jakub Kornacki

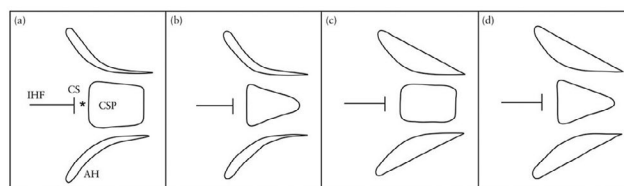
kuba.kornacki@wp.pl



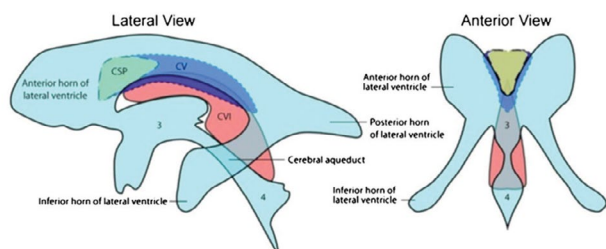
ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system. Part 1: performance of screening examination and indications for targeted neurosonography



„Kompleks przedni” Anterior complex



Vinals et al. UOG 2014



Jama przegrody przerzeczystej (CSP)

- Powinna być widoczna między 17-20 tyg. a 37 tyg. ciąży
- Jej obecność jest markerem prawidłowego rozwoju CC i przodomózgowia
- Przy wymiarach BPD 44-88 mm
- Szerokość < 10 mm
- CSP ratio (długość/ szerokości) > 1,5



ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system. Part 1: performance of screening examination and indications for targeted neurosonography

Karl et al. UOG 2017

Nieprawidłowy obraz jamy przegrody przezroczystej

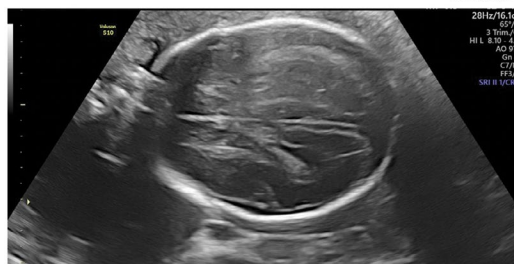
niewidoczna CSP

- Agenezja ciała modzelowego (ACC)
- Holoprozencefalia
- Dysplazja oczno –przegrodowa (SOD)
- Izolowana agenezja przegrody przezroczystej
- Uszkodzenie (perforacja) listków SP wtórne do wodogłowia pierwotnego lub wtórnego (krwawienie, infekcja)

ACC

"There is no septum and no cavum without a corpus callosum"

Malingier, Piliu, 2023



No CC = no CSP

No CSP ~~≠~~ no CC

Kolpocefalia

Łagodna wentrikulomegalia



ACC

- Torbiele międzykomorowe
- Tłuszczaki mózgu (zlokalizowane pośrodkowo)
- Uniesienie i poszerzenie komory 3. mózgu

Zespoły genetyczne często związane z ACC

- Zespół Aicardiego
- Zespół Andermanna
- Zespół Frynsa
- Zespół Meckela-Grubera
- Zespół Millera- Diekera
- Zespół Walkera-Warburga
- Zespół Zellwegera
- Zespół Neua-Laxovy



- Trisomia 13, 18 bardzo rzadko!

Malingier, Piliu Ultrasonography of Prenatal Brain 2023

Rokowanie w izolowanej postaci ACC

European Journal of Paediatric Neurology
Volume 22, Issue 1, January 2018, Pages 82-91

Original article

Outcome of isolated agenesis of the corpus callosum: A population-based prospective study

Vincent des Portes ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Anne Bulland ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Jean Volpilhac-Baumgartner ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Emeline Perrier ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Marie-Pierre Cordier ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Pascal Gauthier ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Jérôme Moncorbe ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Mouna Mousoud ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Antoine Coute ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Anne-Sophie Pellat ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, François Rivier ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Audrey Lacroix ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Aurélie Clément ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Dominique Ville ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Laurent Galabré ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

- Neurodevelopmental outcome of apparently isolated [agenesis of the corpus callosum](#) remains a major concern in foetal medicine.
- The rates of both learning disabilities and severe outcome (ranging from 0% to 20%) are not clearly established..
- 6% had severe Intellectual Disability, 29% [borderline intellectual functioning](#) and 65% strict normal IQ (>85).

Metaanaliza

D'Antonio et al. *Pediatrics* 2016

Zaburzenia czynności motorycznych (dużych) 4% , małych (precyzyjnych) 11%
Padaczka 6,8%
Zaburzenia czynności poznawczych 15%

w PACC

Zaburzenia czynności motorycznych małych 12%
Padaczka 16%
Zaburzenia czynności poznawczych 17%

Nieprawidłowy obraz jamy przegrody przezroczystej/ kompleksu przedniego niewidoczna CSP

- Agenezja ciała modzelowatego (ACC)
- Holoprozencefalia
- Dysplazja oczno –przegrodowa (SOD)
- Izolowana agenezja przegrody przezroczystej (ASP)



Holoprozencefalia

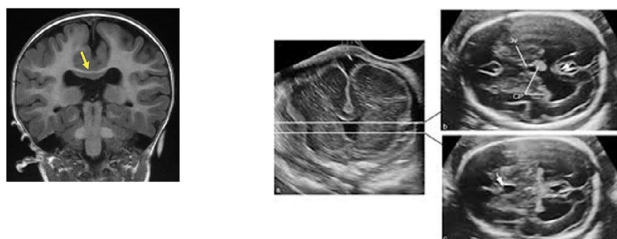
Dysplazja oczno-przegrodowa (SOD)

Agenezja przegrody przezroczystej (ASP)

Holoprozencefalia

Holoprozencefalia płatowa

Middle interhemispheric variant (MIH)



SOD

- Ostateczne rozpoznanie prenatalne nie jest możliwe
- **Anomalia przegrody przezroczystej**
- Hipoplazja nerwów wzrokowych
- Hipoplazja przysadki



Agenezja przegrody przezroczystej (izolowana)



Całkowita (oba listki przegrody nie widoczne)

Częściowa

Brak innych wykrytych anomalii u płodu

Di Pasquo et al. UOG 2022

Rokowanie w izolowanej ASP

- Prawie zawsze dobre
- Ryzyko wykrycia anomalii w badaniu pourodzeniowym (14%)
- Odsetek nieprawidłowości genetycznych bardzo niski
- Należy wykluczyć SOD

Di Pasquo et al. UOG 2022

NOTATKI

ROLA USG ORAZ MRI W DIAGNOSTYCE WAD PŁODU I POWIKŁAŃ CIĄŻY

dr hab. Rafał Iciek

ralfiho@o2.pl

Rola MRI w szacowaniu objętości narządów oraz wad płodu w ciąży powikłanej cukrzycą

■ Wytyczne obrazowania płodu w MRI

1

■ Wady płodu, objętość narządów oraz powikłania płodu w badaniu MRI

2

■ Praktyczne zastosowanie MRI – doświadczenia własne w Klinice Rozrodczości UM GPKS

3

■ Wytyczne obrazowania płodu w MRI

1

Powszechnie wiadomo, że niektóre stany u matki, takie jak:

- otyłość
- blizny w jamie brzusznej
- małowodzie

POGARSZAJĄ JAKOŚĆ OCENY ULTRASONOGRAFICZNEJ W CIĄŻY

Otyłość może również pogarszać jakość obrazu rezonansu magnetycznego płodu, jednak w większości przypadków nadal można uzyskać obrazy diagnostyczne.

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Zaktualizowane wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology

03.07.2024
ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of fetal magnetic resonance imaging
Prayer D., Malinge G., De Catte L., De Keersmaecker B., Goncalves L.F., Kaspran G., Laifer-Narin S., Lee W., Mil-lischer A.-E., Platt L., Prayer F., Pugh D., Salomon L.J., Sanz Cortes M., Stuhr F., Timor-Tritsch I.E., Tutschek B., Twickler D., Ra-ine-Fenning N. w imieniu Komitetu ds. Standardów Klinicznych ISUOG
Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 2023; 61: 278-287

■ W jakim celu wykonuje się badanie MRI płodu?

- uzupełnienie specjalistycznego USG
- potwierdzenie jego wyniku
- uzyskanie dodatkowych informacji
- nie przeprowadza się MRI jako badania przesiewowego pierwszego wyboru

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Zaktualizowane wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology

03.07.2024
ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of fetal magnetic resonance imaging
Prayer D., Malinge G., De Catte L., De Keersmaecker B., Goncalves L.F., Kaspran G., Laifer-Narin S., Lee W., Mil-lischer A.-E., Platt L., Prayer F., Pugh D., Salomon L.J., Sanz Cortes M., Stuhr F., Timor-Tritsch I.E., Tutschek B., Twickler D., Ra-ine-Fenning N. w imieniu Komitetu ds. Standardów Klinicznych ISUOG
Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 2023; 61: 278-287

■ Czy badanie MRI płodu jest badaniem bezpiecznym?

- **bezpieczne** bez zastosowania środka kontrastującego
- **nie wykazuje** znanego niekorzystnego działania na płód na żadnym etapie ciąży
- zastosowanie pola o częstotliwości radiowej może prowadzić do potencjalnie szkodliwego zwiększenia temperatury ciała płodu
- w badaniach przeprowadzonych po porodzie **nie wykazano wpływu prenatalnego MRI** przy indukcji pola magnetycznego 3T na słuch ani wzrastanie.

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Zaktualizowane wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology

03.07.2024
ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of fetal magnetic resonance imaging
Prayer D., Malinge G., De Catte L., De Keersmaecker B., Goncalves L.F., Kaspran G., Laifer-Narin S., Lee W., Mil-lischer A.-E., Platt L., Prayer F., Pugh D., Salomon L.J., Sanz Cortes M., Stuhr F., Timor-Tritsch I.E., Tutschek B., Twickler D., Ra-ine-Fenning N. w imieniu Komitetu ds. Standardów Klinicznych ISUOG
Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 2023; 61: 278-287

■ W jakich okolicznościach wykonuje się MRI płodu?

Powszechnie zaakceptowanym wskazaniem do wykonywania MRI płodu jest sytuacja, **gdy w specjalistycznym USG nie uzyskano pełnych informacji na temat wykrytej nieprawidłowości lub wysunięto podejrzenie patologii, których nie można potwierdzić jedynie na podstawie USG.**

Czynniki mające obecnie wpływ na podjęcie decyzji o wykonaniu MRI płodu obejmują między innymi: doświadczenie personelu / dostępny sprzęt w pracowni ultrasonograficznej i zakładzie MRI, dostępność MRI, **stany u ciężarnej, takie jak otyłość, blizny powłoki brzusznej czy małowodzie, a także wiek ciążyowy.**

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego.
Zaakceptowane wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology

12.03.2024

Ultrasound Guidelines (update): performance of fetal magnetic resonance imaging
Prager D, Pratley S, de Gato L, von Hohenhausen R, Jovanovski L, Laxer-Hartl S, Le
Duc A, et al. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2024; 63(1): 1-10. <https://doi.org/10.1002/uog.2700>

■ W jakim wieku ciążowym wykonuje się badanie MRI?

W MRI płodu wykonanym przed końcem 18. tygodnia ciąży nie uzyskuje się zazwyczaj dodatkowych informacji w stosunku do USG.

- Do patologii rozpoznawanych w III trymestrze ciąży należą między innymi zaburzenia rozwoju kory mózgowej oraz guzy szyi
- Większość narządów **można zobrazować między 26. a 32. tygodniem ciąży**
- Wraz z zaawansowaniem ciąży badanie staje się coraz mniej komfortowe dla pacjentki, w związku z czym zaleca się rozważenie jej ułożenia w pozycji skośnej na lewym boku.

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG
Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego.
Zaktualizowane wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology

■ Kto powinien wykonywać badanie MRI płodu?

Tabela 2. Sugerowani członkowie zespołu wielodyscyplinarnego oraz ich rola w przypadku wykonywania obrazowania płodu metodą rezonansu magnetycznego

Członek zespołu	Rola
położnik, radiolog	wykonywanie USG (również układu nerwowego), przekazywanie rodzicom informacji dotyczących wyników badania oraz możliwego rozpoznania, udzielanie porad, wskazanie potrzeby wykonania MRI płodu
radiolog, położnik	obecność podczas MRI w celu uzyskiwania odpowiednich płaszczyzn i zmieniania protokołu badania w razie potrzeby; interpretacja i opis badania, udzielanie porad
zespół wielospecjalistyczny, jeśli jest dostępny / konieczny: położnik, radiolog dziecięcy lub neuroradiolog, neurolog dziecięcy, genetyk, inny specjalista dziecięcy, pracownik socjalny, psycholog	udzielanie porad oraz zaleceń na podstawie wyników USG układu nerwowego, MRI, badań genetycznych i laboratoryjnych i/lub danych z wywiadu rodzinnego
MRI – obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego; USG – badanie ultrasonograficzne	

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego.
Zaktualizowane wytyczne International Society of Ultrasound
in Obstetrics and Gynecology

08.07.2024

MORR Practice Guidelines (update): performance of fetal magnetic resonance imaging
Papay E, Mouton D, de Crespigny A, Kaganovicius S, Gonzalez L, Magallon J, Leifer-Harris B, Li H, McManis A, Pail R, Papadopoulos I, Salameh Z, Saraiya N, Shih Y, Simon-Moya J, Schickel M, Swoboda K, van den Broek P & van der Wal ACW. Fetal Magnetic Resonance Imaging

■ **Wystandaryzowane płaszczyzny badania ciała płodu**

Standaryzacja płaszczyzn badania całego płodu jest trudniejsza niż w przypadku mózgu, ponieważ płód przyjmuje zazwyczaj pozycję uniemożliwiającą uzyskanie przekrojów w dokładnie wzajemnie prostopadłych płaszczyznach.

Przekroje strzałkowe można uzyskać poprzez umieszczenie środkowej warstwy wzdłuż przebiegu piersiowego odcinka kręgosłupa oraz przyczepu pępownicy.

Przekroje czołowe należy dostosować do przebiegu kręgosłupa (równolegle do piersiowego odcinka oraz przedniej ściany ciała płodu na poziomie brzucha).

Warstwy w **płaszczyźnie poprzecznej** powinny być prostopadłe do osi długiej kręgosłupa na poziomie obszaru zainteresowania; na przykład wykonanie pomiaru objętości płuc wymaga uzyskania przekrojów w płaszczyźnie poprzecznej prostopadłych do odcinka piersiowego kręgosłupa.

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG
Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego.
Zaktualizowane wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology

■ **Wystandaryzowane płaszczyzny badania mózgu płodu**

Przekroje strzałkowe głowy, w tym pośrodkowy, uwidaczniający ciało modelowate, wodociąg mózgu i przysadkę mózgową

Przekroje czołowe równoległe do pnia mózgu, uwidaczniające symetrycznie struktury ucha wewnętrznego.

Przekroje poprzeczne, prostopadłe do strzałkowych, równoległe do przebiegu ciała modelowego (lub podstawy czaszki w przypadku braku ciała modelowego), z symetrią boczną dostosowaną do przekrojów czołowych.

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego.
Zaktualizowane wytyczne International Society of Ultrasound
in Obstetrics and Gynecology

08.07.2024

Mildred Practice Guidelines (evidence-based) performance of fetal magnetic resonance imaging
PAPER BY: Maltaner D., De Cotte L., Pagan-Morales S., Gonzalez-LL, Magallon L., Leifer-Harris S., Li H.,
McNair A.D., Park J., Razaee M., Sammons L., Saraj-Carroll N., Shaw E., Singer-Bell I.,
Schuch B., Seckman K., Shih W., Stevens S., Thomsen S., Thompson K., Thompson K.

Rola MRI w szacowaniu objętości narządów oraz wad płodu w ciąży powikłanej cukrzycą

■ Wytyczne obrazowania płodu w MRI

1

■ **Wady płodu, objętość narządów oraz powikłania**
płodu w badaniu MRI

2

■ **Praktyczne zastosowanie MRI – doświadczenia własne w Klinice Rozrodczości UM GPSK**

2

FIGURE 5
ROCs for the prediction of birthweight of ≤ 10 th, ≤ 5 th, and ≤ 3 rd percentiles

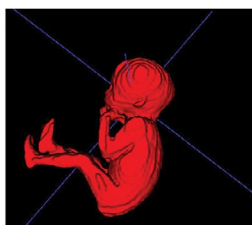


Figure 1 consists of two box plots comparing estimated fetal weight (g) across different MRI sequences and birthweight. The top plot shows results for three MRI sequences: US_EFW hadlock, MRI_EFW baker, and MRI_EFW lacrom, each with a sample size of n=16. The bottom plot shows results for the same three MRI sequences plus Birthweight, each with a sample size of n=1. The y-axis for both plots is 'Weight, g', ranging from 200 to 2,000. The US_EFW hadlock sequence shows the highest median weight, followed by MRI_EFW baker and MRI_EFW lacrom. The Birthweight sequence shows a median weight similar to the MRI_EFW baker sequence.

Sequence	n	Median (g)	Q1 (g)	Q3 (g)	Min (g)	Max (g)
US_EFW hadlock	16	~650	~580	~720	~350	~850
MRI_EFW baker	16	~580	~520	~620	~450	~750
MRI_EFW lacrom	16	~550	~500	~600	~450	~720
US_EFW hadlock	1	~1350	~1150	~1500	~700	~1850
MRI_EFW baker	1	~1250	~1150	~1350	~1100	~1550
MRI_EFW lacrom	1	~1150	~1050	~1250	~1000	~1450
Birthweight	1	~1450	~1150	~1550	~750	~1750

	Category			
	I	II	III	Total
CNS anomaly	35 (69%)	11 (22%)	5 (10%)	51
Non-CNS anomaly	44 (63%)	15 (21%)	11 (16%)	70
BMI > 30 Kg/m ²	11 (14%)	4 (15%)	4 (25%)	19
Oligohydramnios	12 (15%)	3 (12%)	6 (38%)	21



Anomaly group	Modality group			Total
	A	B	C	
Abdominal anomalies	2	3	0	5
Central nervous system (including neural tube defects)	1	64	2	47
Urinary tract anomalies	0	11	3	14
Musculoskeletal dysplasia	5	1	0	6
Isolated mild/borderline anomalies	0	1	4	5
Nonimmune hydrops	8	0	0	8
Thoracic anomalies	0	2	3	5
Total	16	62	12	90

Narvir Singh Chauhan^{*,*}, Khanak Nandolla¹

Zastosowanie MRI w badaniu objętości narządów

MRI: Fetal organ volume

MRI protocol

1.5T GE MRI system
T2-weighted MRI sequence
2 mm slices with no spacing

Manual segmentation

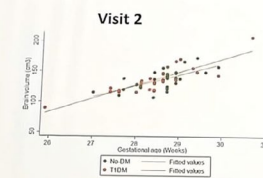
Fetal liver and brain at visit 2 and 3.
Semi-automatic software program ITK-snap
Operator blinded to maternal diabetes status



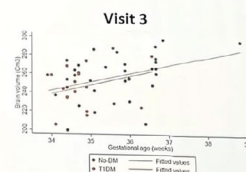
Zastosowanie MRI w badaniu objętości narządów

Fetal Brain

Visit 2



Visit 3

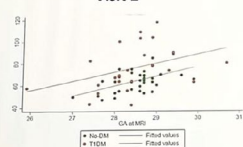


	Visit 2			Visit 3		
	Non-PGDM (n=36)	T1DM (n=23)	P-value	Non-PGDM (n=35)	T1DM (n=16)	P-value
Brain volume (cm ³)	136.4 ± 15.8	137.5 ± 24.5		256.4 ± 23.3	246.4 ± 23.9	
Difference (cm ³)	2.9 ± 3.3		0.37*	-3.3 ± 7.0		0.64*
Brain (%)	11.4 ± 1.2	10.3 ± 1.3	0.003	10.0 ± 1.2	8.7 ± 1.2	0.002

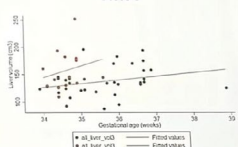
Zastosowanie MRI w badaniu objętości narządów

Fetal liver

Visit 2



Visit 3



	Visit 2			Visit 3		
	Non-PGDM (n=36)	T1DM (n=23)	P-value	Non-PGDM (n=35)	T1DM (n=14)	P-value
Liver volume (cm ³)	64.5 ± 9.9	75.80 ± 21.1		136.9 ± 26.1	157.3 ± 36.9	
Difference (cm ³)	12.2 ± 3.7		0.002*	27.5 ± 10.1		0.009*

Zastosowanie MRI w badaniu objętości narządów

Conclusion

Fetal liver

- The fetal liver volume was increased in pregnancies complicated by T1DM
- The fetal liver grows proportionate with the total fetal volume
- Growth of the fetal liver is complex, influenced by several factors

Fetal brain

- The fetal brain volume did not differ between groups
- Growth of the fetal brain was mainly determined by gestational age

Zastosowanie MRI w badaniu objętości narządów

European Journal of Obstetrics and Gynecology 293 (2024) 106–114

Contents lists available at ScienceDirect

European Journal of Obstetrics & Gynecology and
Reproductive Biology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ejog

Full length article

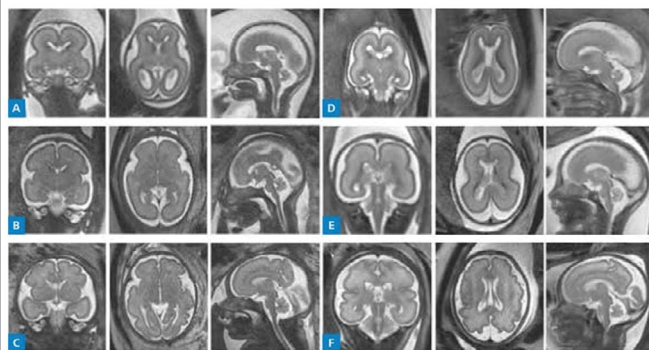
Functional MRI assessment of the lungs in fetuses that deliver very Preterm:
An MRI pilot study

Carla L. Avena-Zampieri^{a,b,*}, Jana Hutter^a, Alena Uus^{b,c}, Maria Deprez^{b,c}, Kelly Payette^{b,c},
Megan Hall^{b,c}, Mona Bafadhel^d, Richard E.K. Russell^e, Anna Milan^f, Mary Rutherford^g,
Andrew Shennan^h, Anne Greenoughⁱ, Lisa Story^{b,c}

Assessment of normal pulmonary development using functional magnetic resonance imaging techniques

Carla L. Avena-Zampieri, MRes; Jana Hutter, PhD; Maria Deprez, PhD; Kelly Payette, PhD;
Megan Hall, BSc(Hons); Alena Uus, PhD; Surabhi Nanda, MD, MDRes; Anna Milan, MD, PhD;
Paul T. Seed, MSc CStat; Mary Rutherford, MD, MRCPCH; Anne Greenough, MD, FRCP;
Lisa Story, BMBCh, MRCOG, PhD

Prawidłowa objętość płuc (z uwzględnieniem wieku ciążowego) w MRI koreluje z objętością ciała płodu i jest uznawana za czynnik rokowniczy w przypadku patologii tego narządu



Dziękuję
za uwagę

dr hab. Rafał Iciek / dr hab. Jakub Kornacki / dr Anita Hamela-Olkowska

Obstetrics Imaging

The passion for innovation and caring through the health birth come to the core of P60 series with leading technologies and streamlined workflow to ease clinicians' heavy burden in Obstetrics exams.

Single Crystal C1-6A

- Single crystal material and ingenious craftsmanship generate excellent penetration and S/N ratio for all 3 trimester and fetal heart exams

S-Fetus

- Auto standard plane acquisition and biometry measurement at extreme efficiency of 1 touch
- 10000+ cases verified 98% accuracy
- Available on BPD, AC, HC, FL, etc.

Crafted Volume VC2-9

- Ultra-wide bandwidth, exquisite resolution and penetration at high volume rate
- Compact and lightweight design for a more comfortable grip

Auto OB

- Auto fetal biometry measurement for BPD, AC, HC, FL, HL
- Higher productivity with better repeatability based on deep learning

Auto NT

- Automates the measurement of fetal nuchal translucency thickness in 2D image and reduces operator dependency

Color 3D

- More intuitive and realistic blood flow imaging with speed and direction information

S-Live

- Advanced rendering mode using a movable virtual light source to generate a lifelike view

Auto Face

- One key occlusions removal to show the lifelike and clear fetal face

S-Live Silhouette

- Applies transparency to rendered structure
- See-through fashion to identify normal anatomy and diagnosing complex congenital malformations

*S-Live Contour

- An innovative rendering technique to restore detailed information of internal and external contours of the fetus

S-Depth

- Uses different tints to display the distance between the fetus and the probe and further indicate fetal position

*VCI with FreeVue

- Applies a slice with a certain thickness and rendering techniques on volume data to increase contrast resolution.
- Acquires any plane of integral irregularly shaped structures not available in 2D imaging from volume data

* Due to regulatory reasons and varying software version their future availability cannot be guaranteed.

Micro F

- Effectively distinguishes minute vessels and low velocity flows
- Helpful to view fetal brain and fetal heart hemodynamics, placental insufficiency, etc

STIC

- Fast acquisition with high frame rate to visualize fetal heart anatomy

*Sono-Assistant

- Customizable obstetrics scanning protocol helps streamline workflow while reducing keystrokes and exam time

Sono-Drop

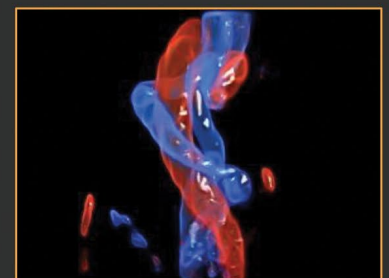
- Fast and convenient on site wireless ultrasound image transmission from the ultrasound system to smart phones



Fetal Cranial Blood Flow with Micro F



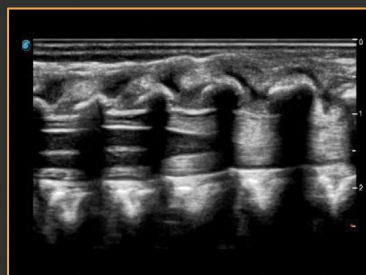
Fetus with S-Live



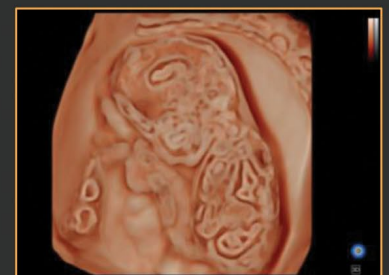
Umbilical Cord Blood Flow with Color 3D



Fetal Heart Blood Flow



Conus Medullaris with 12L-A



Fetal Inner Structure with S-Live Contour

PROGRAM KURSU I WARSZTATÓW

PIĄTEK • 2 października 2026 r.

12.00 – 12.45

Badanie ultrasonograficzne w I trymestrze ciąży – ocena anatomii płodu, ocena ryzyka genetycznego u płodu i powikłań położniczych, test podwójny, NIPT

dr hab. Rafał Iciek

12.45 – 13.15

Ocena anatomii płodu w I trymestrze ciąży – pokaz badania

dr hab. Rafał Iciek

13.15 – 13.45

Wybór odpowiedniego testu genetycznego w diagnostyce prenatalnej i dalsze postępowanie kliniczne

dr hab. Jakub Kornacki

13.45 – 14.30

Lunch

14.30 – 15.00

Ocena serca płodu w I trymestrze ciąży – pokaz badania, aktualne wytyczne w praktyce klinicznej

dr Anita Hamela-Olkowska

15.00 – 15.30

Przesiewowe badanie serca w I i II trymestrze ciąży – wskazówki praktyczne i pokaz badań

dr hab. Rafał Iciek

15.30 – 16.00

Najczęstsze wady serca płodu w praktyce położniczej

dr Anita Hamela-Olkowska

16.00 – 16.30

Podstawy badania dopplerowskiego w położnictwie i kardiologii prenatalnej

dr Anita Hamela-Olkowska

16.30 – 17.00

Ciąża bliźniacza jednokosmówkowa – najczęstsze powikłania, diagnostyka, monitorowanie, terapia wewnątrzmaciczna

dr hab. Jakub Kornacki

17.00 – 17.15

Przerwa kawowa

17.15 – 17.45

Przesiewowe badanie OUN płodu – pokaz badań, różnicowanie wad, rokowanie

dr hab. Jakub Kornacki

17.45 – 18.15

Rola USG oraz MRI w diagnostyce wad płodu i powikłań ciąży

dr hab. Rafał Iciek

18.15 – 19.15

Ciekawe przypadki w diagnostyce ultrasonograficznej w medycynie matczyno-płodowej

– dyskusja i podsumowanie kursu

dr hab. Rafał Iciek / dr hab. Jakub Kornacki / dr Anita Hamela-Olkowska

19.15

Zakończenie kursu

SOBOTA • 3 października 2026 r.

ZAJĘCIA PRAKTYCZNE

9.00-14.00

Zajęcia praktyczne – badanie pacjentek

Prowadzący: *dr hab. Rafał Iciek, dr hab. Jakub Kornacki*

od 12.30 Lunch

Reproductive Medicine

Exceptional imaging enabled by specialty probes and expert tools on P60 series generates a thorough solution for reproductive medicine, caring for and supporting patients through the entire diagnosis and treatment process.

*S-Endometrium

- Automatic endometrium recognition and thickness calculation with one touch
- Reduces the operator dependency and improves calculation consistency and repeatability

*S-Follicle

- Fast auto contour and size measurement with a simple click on the follicle in B Mode
- Save time with continuous clicks on the follicles to achieve continuous measurement

*4D HyCoSy with SPI

- Intuitively displays the morphology of uterus, fallopian tube and bilateral ovaries through color coding the arrival time of contrast agents
- Clinicians are provided with strong and confident evidence to investigate tubal patency for subfertile female

AVC Follicle

- Automatic volume calculation of follicle based on volumetric data
- Uses various color coding for different follicles to enhance intuitive display
- Sorts the follicles according to their sizes to speed up finding dominant follicle

Endocavitary CEUS

- Transvaginal probes support CEUS to visualize perfusion of tiny vessels for determining lesion character in uterus and ovary.
- MFI Time is able to color code the arrival time of contrast agents to provide informative perfusion analysis

Micro F

- An innovative technique that effectively distinguishes minute vessels and low velocity flows
- Better characterizes uterus and ovary lesions and assess vascularity

Partner:

SonoScape

www.sonoscape.com

Organizator:

medvisa 

www.medvisa.pl

