



Poznańska
akademia
ULTRASONOGRAFII
KURS I WARSZTATY

**BADANIA
PRENATALNE**

6-7 marca 2026 r.

**STRESZCZENIA
WYKŁADÓW**

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.



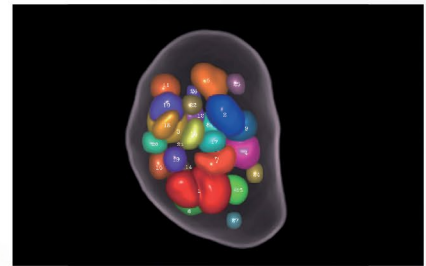
HD Portrait

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.



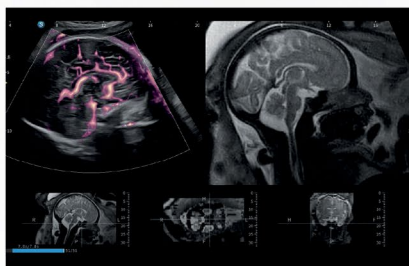
S-Fetus 5.0

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



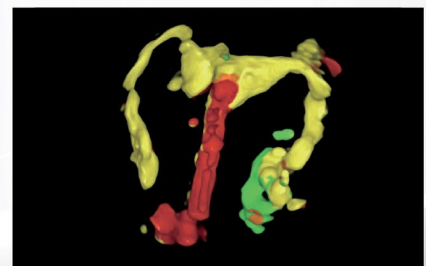
FreeFusion

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

BADANIE ULTRASONOGRAFICZNE W I TRYMESTRZE CIĄŻY OCENA RYZYKA GENETYCZNEGO U PŁODU I POWIKŁAŃ POŁOŻNICZYCH

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

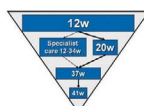
- imię, nazwisko, data urodzenia i PESEL pacjentki
- miejsce i data badania, imię i nazwisko wykonującego badanie
- nazwy aparatu ultrasonograficznego, rodzaju i częstotliwości głowicy
- rozpoznanie wstępne lekarza kierującego, jeżeli nie jest to badanie rutynowe,
- data ostatniej miesiączki (OM)
- tydzień 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 ciężamej, 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



PACJENTKA PO CIĘCIU CESARSKIM trofoblast na ścianie przedniej macicy = dokładna ocena miejsca histerotomii



wzrost liczby
wykonywanych cięć
cesarskich w PL



powikłania w kolejnej ciąży:
• implantacja ciąży w bliżnie po
cięciu cesarskim
• wrastanie trofoblastu w bliżnę
po cięciu



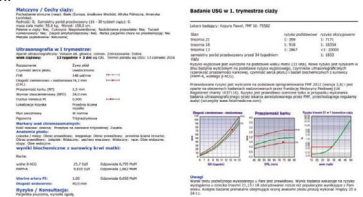
skierowanie
ciężarnej do
ośrodka
referencyjnego

W innych przypadkach, **w tym okresie ciąży nie oceniamy lokalizacji trofoblastu**

Szczególnie nieuzasadnione jest stawianie rozpoznania/podejrzenia „przedowania trofoblastu”.

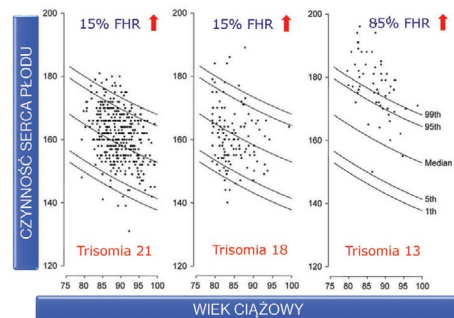
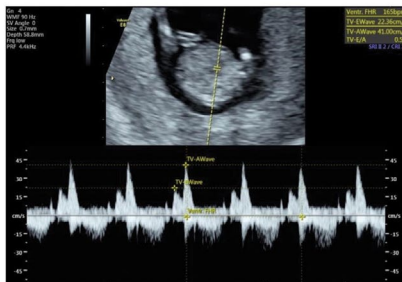
OCENA RYZYKA ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH (Tr 21, 18, 13)

- ocena ryzyka wystąpienia najczęstszych aberracji chromosomowych (trisomii 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



PODSTAWOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

I. FHR



Karl C. Szlachet, Dana V. Singh, Catalina Valentin, Joseph M. and Kypros H. Nicolaides. Association of fetal heart rate and pregnancy-associated plasma protein-A. Human Reproduction Vol.23, No.9, pp. 1968-1975, 2008

PODSTAWOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

II. PRZEZIERNOŚĆ KARKU PŁODU (NT, nuchal translucency)

Zasady badania NT u płodu według FMF:

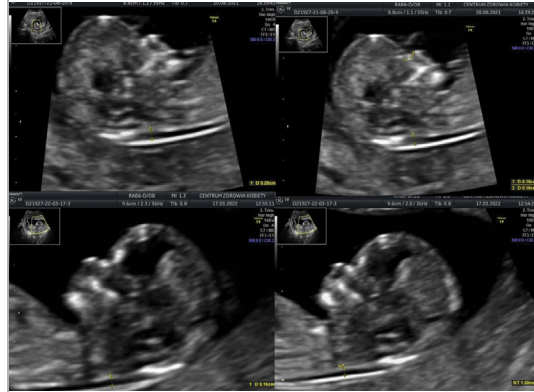
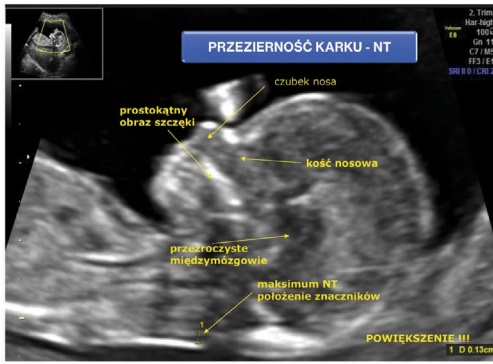
- powiększenie obrazu — głowa i 1/3 klatki piersiowej płodu zajmują cały ekran
- neutralna pozycja głowy płodu — brak nadmiernego przygięcia lub odgięcia głowy płodu
- pozycja płodu — przekrój strzałkowy płodu
- błona owodniowa — jeżeli jest widoczna, to należy ją odróżnić od skóry płodu
- pomiar NT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

PODSTAWOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

II. PRZEZIERNOŚĆ KARKU PŁODU (NT, nuchal translucency)



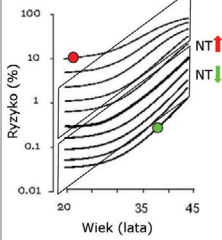
- powiększenie — głowa i 1/3 klatki piersiowej płodu zajmują cały ekran
- neutralna pozycja — brak nadmiernego przygięcia lub odgięcia głowy płodu
- przekrój strzałkowy płodu
- błona owodniowa — jeżeli jest widoczna, to należy ją odróżnić od skóry płodu
- pomiar NT — w najszerszym miejscu, znaczniki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



II. PRZEZIERNOŚĆ KARKU PŁODU (NT, nuchal translucency)

PODSTAWOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

II. PRZEZIERNOŚĆ KARKU PŁODU (NT, nuchal translucency)



- Im wyższy pomiar NT tym wyższe nowe obliczone ryzyko
- Im niższy pomiar NT tym mniejsze nowe obliczone ryzyko
- Ryzyko jest wyższe u 20-letniej kobiety, której płód ma wysokie NT
- Ryzyko jest niższe u kobiety 40-letniej, której płód ma niskie NT

PRZYKŁADOWA KALKULACJA

Przykładowa kalkulatorowa karta badania ultrasonograficznego. Wskazuje na wyjątkowo niskie ryzyko (1:127) dla trisomii 21 przy wieku matki 35 lat i pomiarze NT 1,0 mm.

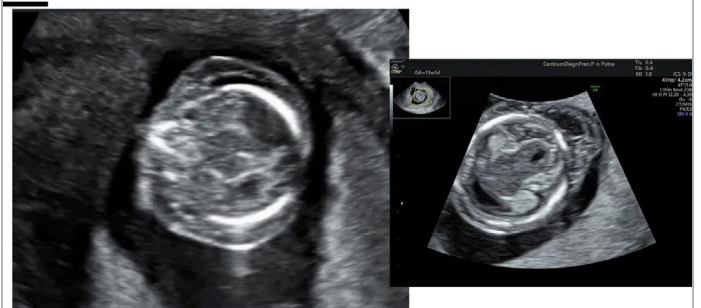
Stano	ryzyko podstawowe	ryzyko skorygowane
trisomia 21	1: 965	1: 127
trisomia 18	1: 2478	1: 99
trisomia 13	1: 7728	1: 335
samoistny poród przedwczesny przed 34 tygodniem ciąży		1: 141

PRZYKŁADOWA KALKULACJA

Przykładowa kalkulatorowa karta badania ultrasonograficznego dla 41-letniej pacjentki z niskim NT. Wskazuje na wyjątkowo niskie ryzyko (1:1053) dla trisomii 21 przy wieku matki 41 lat i pomiarze NT 1,0 mm.

Stano	ryzyko podstawowe	ryzyko skorygowane
trisomia 21	1: 53	1: 1053
trisomia 18	1: 137	1: 669
trisomia 13	1: 426	1: 360
samoistny poród przedwczesny przed 34 tygodniem ciąży		1: 92

OBRZĘK UOGÓLNIONY - CYSTIC HYGROMA



Test złożony

Ocena ryzyka bez markerów biochemicznych

- postępowanie nieprawidłowe = wynik niekompletny.

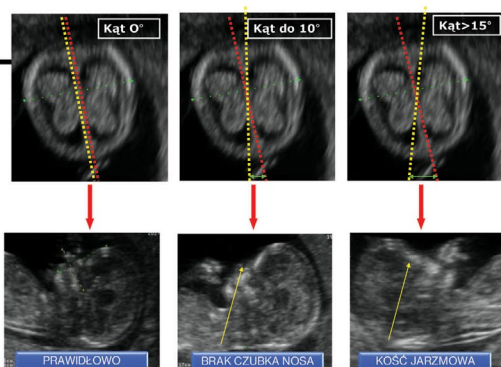
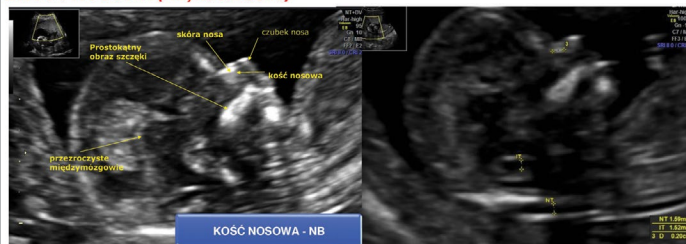
Niewłaściwe jest zastępowanie badania biochemicznego badaniem cffDNA

= markery biochemicznie nie służą tylko do oceny ryzyka trisomii



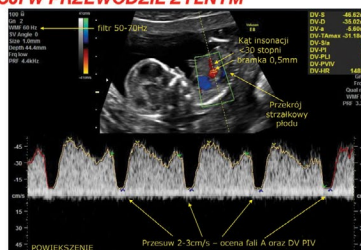
DODATKOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

I. KOŚĆ NOSOWA (NB, nasal bone)



DODATKOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

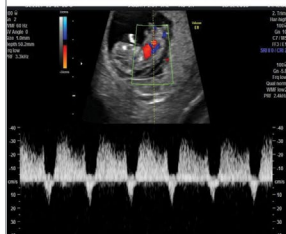
II. INDEKS PULSACJI W PRZEWODZIE ŻYLNYM



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 stwierdza się u około:

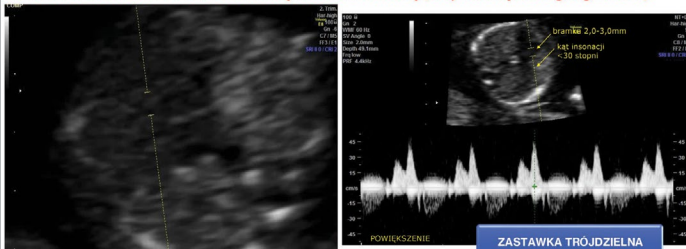
■ Płody z euploidią	3%
■ Płody z trisomią 21	65%
■ Płody z trisomią 18	55%
■ Płody z trisomią 13	55%

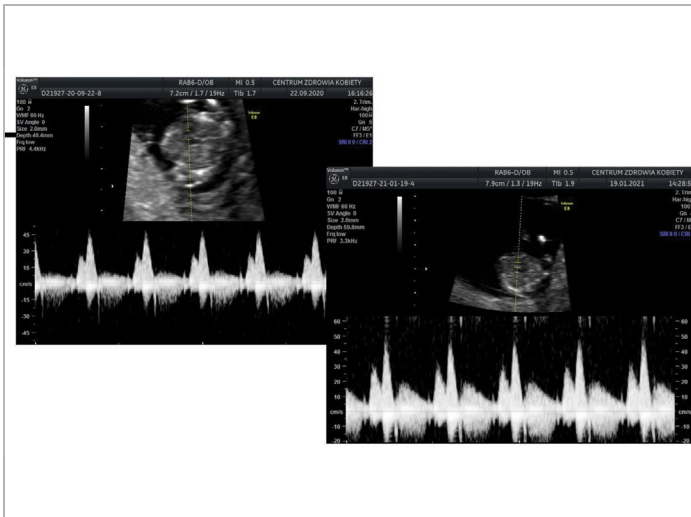
Ocena przewodu żylnego poprawia wyniki testu połączonego zwiększając poziom DR z 90% do 95% oraz zmniejszając odsetek FPR z 3% do 2,5%

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 N, Brucker S, Artunc-Urkmen B, Kagan KO. Prenat Diagn. 2015 Dec;35(12):1182-6. doi: 10.1002/pd.4664. Epub 2015 Sep 7.

DODATKOWE MARKERY ULTRASONOGRAFICZNE ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

III. PRZEPIĘTY PRZEZ ZASTAWKĘ TRÓJDZIELNĄ (TR, tricuspid regurgitation)





OCENA OBECNOŚCI DUŻYCH MARKERÓW ULTRASONOGRAFICZNYCH ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

Przepuklina przedniej ściany brzucha (Exomphalos)

Wspólny kanał przedsionkowo-komorowy (AVSD)

Pęcherz moczowy olbrzymi (Megacystis)

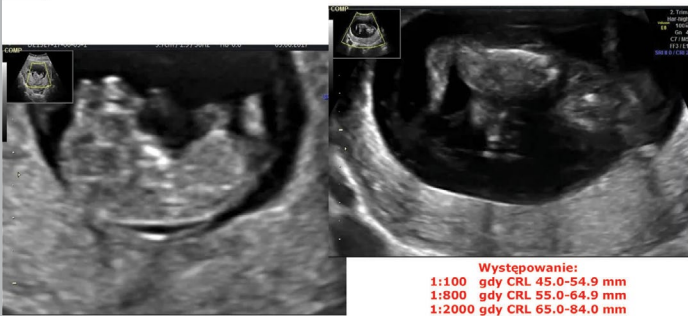
Przepuklina przeponowa (DH)

Holoprosencefalia (HPE)

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



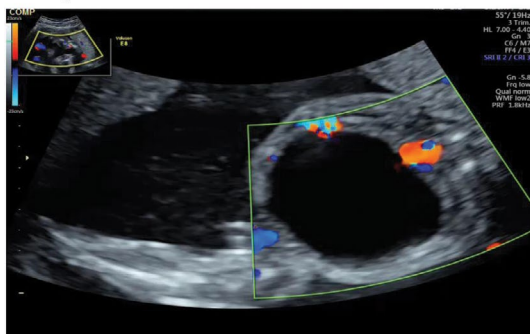
PRZEPUKLINA PRZEDNIEJ ŚCIANY BRZUCHA (Omphalocele/exomphalos)



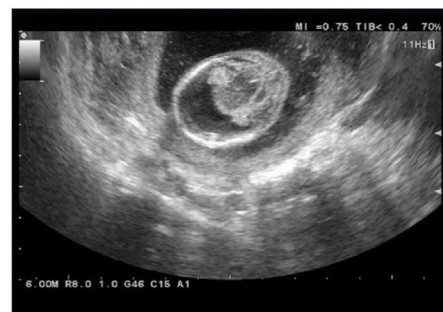
WSPÓLNY KANAŁ PRZEDSIONKOWO-KOMOROWY (AVSD)



PĘCZERZ OLBRZYMI - MEGACYSTIS



HOLOPROSENCEFALIA (HPE)



ULTRASONOGRAFICZNA I BIOCHEMICZNA OCENA RYZYKA ABERRACJI CHROMOSOMOWYCH

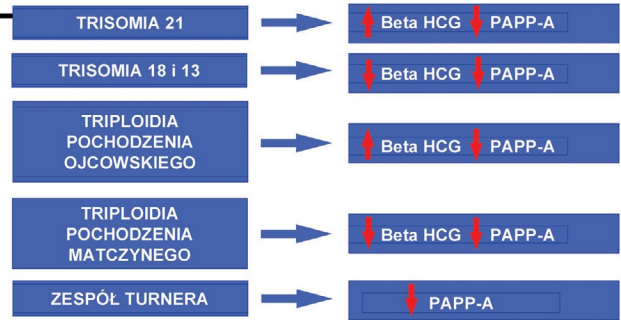
- Stężenie PAPP-A i fb-hCG w aberracjach chromosomowych
 - Euploidia – PAPP-A 1 MoM, fbeta-hCG – 1 MoM
 - Trisomia 18 – PAPP-A 0,5 MoM, fbeta-hCG – 0,5 MoM
 - Trisomia 13 – PAPP-A 0,2 MoM, fbeta-hCG – 0,2 MoM

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

Plid 1 | Nowy Plid | 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

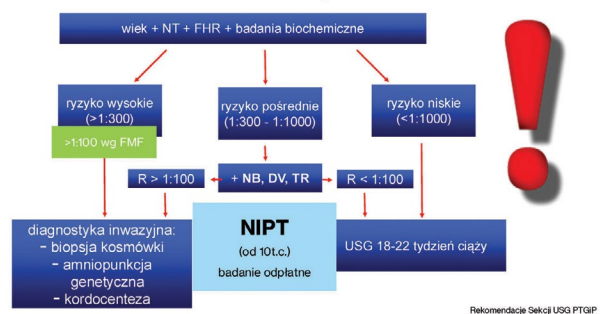
Oblicz

Lekarz badający: Rafał Łoek, FMF Id: 66648

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 przezroczności krętkowej, przepuklina pępkowa, czynność serca płodu) i badań biochemicznych z surowicy (PAPP-A, wolnego β-hCG).

DIAGNOSTYKA PRENATALNA – ALGORYTM POSTĘPOWANIA



OBLICZANIE RYZYKA STANU PRZEDZRUCAWKOWEGO (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 PRZEDZRUCAWKOWEGO (PE, pre-eclampsia)

Badanie ASPRE:

wysokie ryzyko (>1:100) - kwas acetylosalicylowy (150 mg/dziennie, od 11.-14. tc.) **zmniejsza częstość wystąpienia PE o 34-100, a 82%** (PE <17 tygodnia o 62%) (p = 0,004)

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

DIAGNOSTYKA GENETYCZNA W PERINATOLOGII – WSKAZANIA, WYBÓR TESTÓW GENETYCZNYCH, PORADNICWO GENETYCZNE

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 fDNA**
- **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 ciężarnej**

FISH (Fluorescence in situ hybridisation)

- Pozwala na szybką (24-48h) identyfikację podstawowych aberracji chromosomowych, trisomii 13,18,21, aneuploidii chromosomów płciowych, triploidii także konkretnych mikrodelecji (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 mikrodelecji, 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 – mikrodelecje 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

Antoni Borrell¹ Maribel Grande² Montse Pautz³ Lala Rodriguez-Reveaga³ Francesc Figueras⁴

¹ICReM, Department of Maternal Fetal Medicine, Institute of Gynecology, Obstetrics, and Neonatology, Hospital Clinic Barcelona, and ²Centre de Diagnòstic Prenatal, Hospital Clinic Barcelona, Barcelona, Catalonia, Spain

- a CGH 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

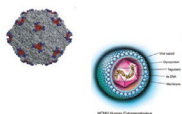
DIAGNOSTYKA INWAZYJNA – TECHNIKI POBRANIA MATERIAŁU DO BADAŃ (CVS, AC, KORDOCENTEZA), RYZYKO ZWIĄZANE Z DIAGNOSTYKĄ INWAZYJNĄ

dr hab. Jakub Kornacki

kuba.kornacki@wp.pl

Cele inwazyjnej diagnostyki prenatalnej

- Rozpoznawanie chorób genetycznych u płodu
aberracje chromosomowe
inne choroby genetyczne
zespoły mikrodelekcji, mikroduplikacji
choroby monogenowe
- Diagnostyka zakażeń płodu
toksoplazmoza
cytomegalia
parwiewiroza (B19)



Cele inwazyjnej diagnostyki prenatalnej

- Rozpoznawanie niedokrwistości u płodu ?
- Diagnostyka zaburzeń hormonalnych
np. w przypadku wola u płodu
- Poszerzenie diagnostyki wad płodu (amniocentezy)

Inwazyjna diagnostyka prenatalna

- Biopsja kosmówki (CVS)
≥ 10 (11) -13+6 tydzień ciąży
- Amniopunkcja
≥ 15 tyg. ciąży
- Kordocenteza
> 18 tyg. ciąży



UOG 2016

Mozaicyzm chromosomowy

obecność 2 różnych linii komórkowych stwierdzonych podczas analizy cytogenetycznej (częściej dotyczy trofoblastu)



Mozaicyzm kosmówkowy może być przyczyną FGR płodu w III trymestrze

Wskazania do biopsji kosmówki

- Podejrzanie choroby genetycznej płodu
wada płodu , zespół wad, NT \geq 3,5 mm
- Podwyższone ryzyko choroby genetycznej płodu

w teście „złożonym” ($>$ 1:300 wg PTGiP ; $>$ 1:100 wg FMF), także
ryzyko pośrednie (1:300 (1:100) -1:1000)

w NIPT wskazana amniopunkcja

nosicielstwo zrównoważonej translokacji chromosomowej u
rodziców (5-30% ryzyko urodzenia dziecka z niezrównoważoną
aberracją w przypadku posiadania chorego dziecka z poprzedniej ciąży)

Invasive Prenatal Testing for Aneuploidy Obstet Gynecol 2007
ISUOG Practice Guidelines UOG 2016
Rekomendacje PTGiP, PTGC 2022

Wskazania do biopsji kosmówki

nosicielstwo inwersji chromosomów u rodziców (5-10% ryzyko urodzenia dziecka z
aberracją w przypadku posiadania chorego dziecka z poprzedniej ciąży)

mozaicyzm u jednego z rodziców (np. pacjentki z trisomią 21)
(lepiej wykonać amniopunkcję)

podwyższone ryzyko urodzenia dziecka z chorobą monogenową
(nosicielstwo mutacji u rodziców, urodzenie w poprzedniej ciąży dziecka z chorobą monogenową)

upośledzenie umysłowe u wcześniej urodzonego dziecka ?

lęk przed urodzeniem dziecka z zespołem genetycznym ?

Powikłania po CVS

- **Utrata ciąży ok. 0,5%**
- Krwawienie (10%)
- Zakażenie (bardzo rzadko)
- Wady kończyn płodu
(dla CVS wykonanej przed 9 (10) tyg. ciąży)
- Naczyniaki u płodu (niezależnie od tygodnia ciąży)

Navaratnam K, Alfirevic Z. BJOG 2022

Wskazania do amniopunkcji genetycznej

- Wysokie ryzyko trisomii w teście połączonym (złożonym)
 $>$ 1:100 (wg FMF) , $>$ 1:300 wg PTGiP
ew. ryzyko pośrednie 1:100-1000 (FMF); 1:300 – 1:1000 (PTGiP)
- **Wysokie ryzyko trisomii lub innych zespołów genetycznych w NIPT**
- NT \geq 3,5 mm
- Pojedyncza wada płodu o której wiemy że często współistnieje z zespołami
genetycznymi np. AVSD, omphalocele, CDH itd.
- Zespół wad płodu (zawsze)

Wskazania do amniopunkcji genetycznej

- Choroba genetyczna monogenowa u potomstwa pacjentki w wywiadzie
- w chorobie autosomalnej recesywnej , przy znanej mutacji u potomstwa i potwierdzonym
nosicielstwie u obojga rodziców
- w chorobie autosomalnej dominującej znana mutacja u potomstwa i u jednego z
rodziców (dużo rzadziej)
- Early-onset FGR ($<$ 24 tygodnia) gdy EFW $<$ 3 centyla
- FGR + wada płodu
- FGR + wielowodzie

Inne wskazania do amniopunkcji (amniopunkcja diagnostyczna)

- Zakażenie Toxoplazm gondi w ciąży (co najmniej 6-8 tyg po potwierdzonym zakażeniu) –
badamy płyn metodą PCR , wykrywamy genom pasożyta w płynie owodniowym
dodatni wynik \rightarrow zmiana leczenia na bardziej radykalne
(Pirymetamina + Sulfadiazyna)
- Zakażenie CMV (analogicznie)
ujemny wynik \rightarrow Valacyklowir **STOP!**
dodatni wynik \rightarrow Valacyklowir KONTYNUACJA , Immunoglobulina anty CMV?

Inne wskazania do amniopunkcji (amniopunkcja diagnostyczna)

- Zakażenie PV B19
- Wole u płodu
w celu oceny funkcji tarczycy u płodu poprzez ocenę stężenia hormonów w płynie owodniowym
- Bezwrodzie o niejasnej etiologii (amnioinfuzja)
w celu poszerzenia diagnostyki
w celu terapii płodu ?

Wady płodu a ryzyko aneuploidii



Wada	Częstość występowania	Ryzyko aneuploidii	Typy aneuploidii
Cystic hygroma	1/120 EU -1/6000 B	60-75%	45X (80%)
Obrzęk płodu	1/1500-4000 B	30-80%	21,18,13,XXY
Wodogłowie	3-8/10000 LB	3-8%	13,21,18,45X
Holoprosencephalia	1/16000 LB	40-60%	13,18
Hydraencephalia	2/1000 A	minimalne	
Wady serca	7-9/1000 LB	5-30%	21,18,13,22,8,9
AVC		40-70%	21

Invasive Prenatal Testing for Aneuploidy Obstet Gynecol 2007

Wady płodu a ryzyko aneuploidii



Wada	Częstość występowania	Ryzyko aneuploidii	Typy aneuploidii
CDH	1/3500-4000 LB	20-25%	13,18,21,45
Omphalocele	1/5800 LB	30-40%	13,18
Gastroschisis	1/10000-15000 LB	minimalne	
Zarodnienie dwunastnicy	1/10000 LB	20-30%	21
Megacystis	1-2/1000 LB	20-25%	13,18
Rozszczep wargi i podniebienia	1/700 LB	1%	13,18, del
Brak kończyn	4-6/10000 LB	8%	18
Stopa k-sz	1,2/1000 LB	6%	18,13
SUA	1%	minimalne	

Invasive Prenatal Testing for Aneuploidy Obstet Gynecol 2007

Przeciwwskazania do amniopunkcji

- kliniczne objawy zakażenia
- gorączka
- krwawienie
- krwiak podkórki (CVS)
- **brak fuzji błon (owodnia/ doczesna)**

Powikłania po amniopunkcji

- pęknięcie błon płodowych
- utrata płodu (poronienie, poród przedwczesny)
w ocenie związku między wykonanym zabiegiem a utratą płodu pod uwagę bierze się okres 3-5 tygodni
- zakażenie
opisywano przypadki wstrząsu septycznego z towarzyszącym DIC w ciągu 24-36 h po zabiegu (gorączka + ból podbrzusza)
etiologia: E coli

Inne (pozagenetyczne) wskazania do kordocentezy

- podejrzenie niedokrwistości płodu
konflikt serologiczny
zakażenia (parwovirus B19, cytomegalowirus)
- niedokrwistość u płodu w celu terapii
- tachyarytmia u płodu w celu terapii
- w zabiegach pod kontrolą usg
w celu zwiótczenia płodu



Powikłania po kordocentezie

częstość ok. 2-5%

- krwawienie (krwiak) w miejscu nakłucia pępowiny
- bradykardia u płodu
- zakażenie wewnątrzowodniowe
- oddzielenie łożyska
- śmierć płodu (> 2%)
- immunizacja matki Rh ujemnej krwinkami płodu

NOTATKI

OCENA ANATOMII PŁODU W I TRYMESTRZE – WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE I POKAZ BADAŃ

dr hab. Rafał Iciek

ralfiho@o2.pl

OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺⁶ TYGODNIEM CIĄŻY

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

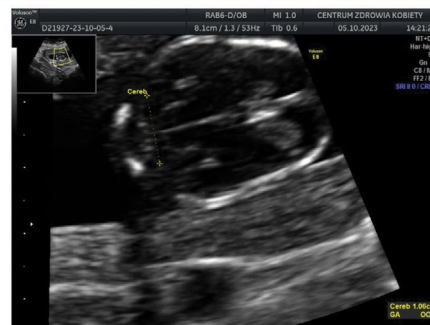
Anatomical region	Minimum requirements for scan
General	Confirm singleton pregnancy
Head and brain	Axial view of head: Calcification of cranium Contour/shape of cranium (with no bony defects) Two brain halves separated by interhemispheric falx Choroid plexuses almost filling lateral ventricles in their posterior two-thirds (butterfly sign)
Neck	Sagittal view of head and neck: Confirm whether nuchal translucency thickness < 95 th percentile
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



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

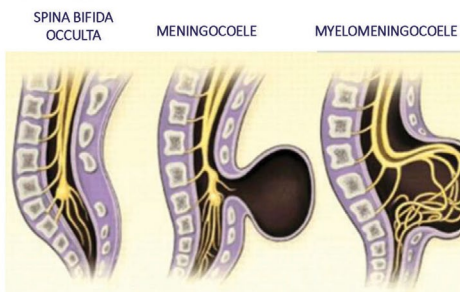
OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺⁶ TYGODNIEM CIĄŻY

- czaszka - kształt, sierp mózgu, sploty naczyniówkowe komór bocznych, kalcyfikacja
- dwie półkule mózgowe podzielone sierpem mózgu
- wykluczenie wad letalnych – **acranii**, **anencephalii**, **przepukliny mózgowej**
- ocena obecności markerów aberracji chromosomowych – **holoprosencefalii**



OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺⁶ TYGODNIEM CIĄŻY

11-14 tydzień ciąży – ocena w kierunku OPEN SPINA BIFIDA

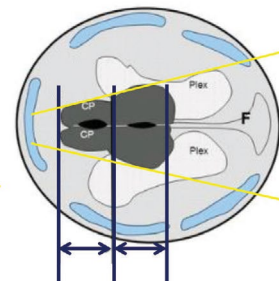
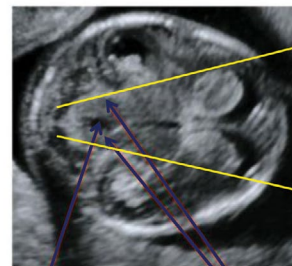


prawidłowy OUN w I trymestrze
prawidłowe AFP w I trymestrze

nieprawidłowy OUN w I trymestrze
podwyższone AFP w I trymestrze

OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺⁶ TYGODNIEM CIĄŻY

11-14 tydzień ciąży – ocena OUN w kierunku OSB



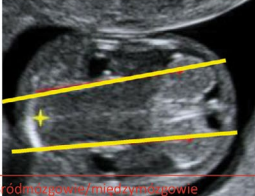
Wodociąg Sylwiusza

Śródmózgowie/międzymózgowie

Konary mózgu

OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺⁶ TYGODNIEM CIAŻY

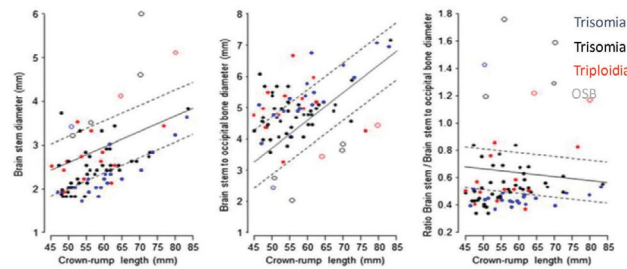
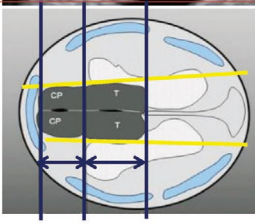
11-14 tydzień ciąży – ocena OUN w kierunku OSB



Cechy OSB w badaniu 11-14 tc

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

Składniki pomiaru: długość łukowa



OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺⁶ TYGODNIEM CIAŻY

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



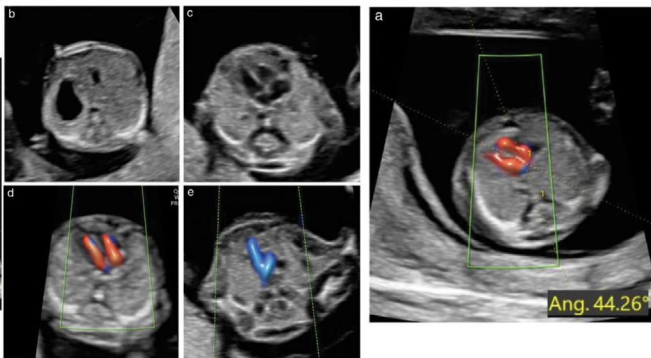
OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺⁶ TYGODNIEM CIAŻY

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



OCENA ANATOMII PŁODU POMIĘDZY 11-13⁺⁶ TYGODNIEM CIAŻY

- 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 CIAŻY

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



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

dr hab. Rafał Iciek

ralfiho@o2.pl

Ocena serca płodu DLACZEGO?

CHD
8-10 /1000 żywych urodzeń

WIĘKSZOŚĆ
90% płodów z CHD i innym wadami jest obserwowana w
POPULACJI NISKIEGO RYZYKA

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

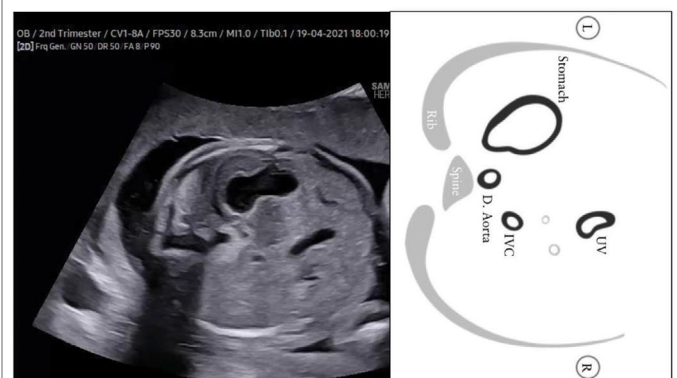
- ➔ Określenie stron płodu na podstawie jego ułożenia w jamie macicy
- ➔ Określenie położenia trzewi i naczyń w jamie brzusznej płodu
- ➔ Położenie serca, wielkość i oś serca
- ➔ Określenie rytmu serca
- ➔ Obraz 4 jam serca (4CHV) z krzyżem serca
- ➔ Obraz 3 naczyń (3VV) oraz 3 naczyń i tchawicy (3VT) 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

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

- ➔ Określenie stron płodu na podstawie jego ułożenia w jamie macicy



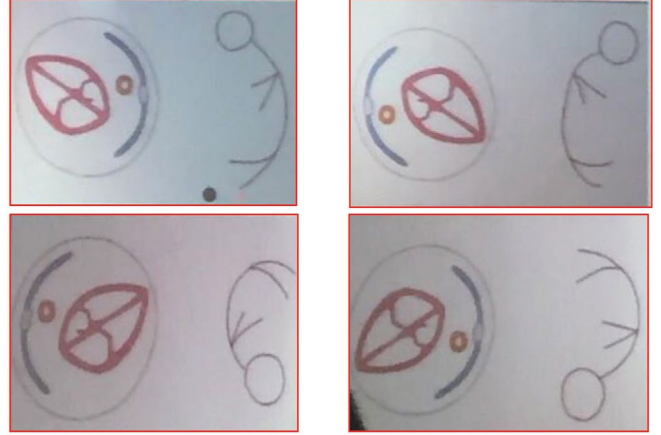
- ➔ Określenie położenia trzewi i naczyń w jamie brzusznej płodu



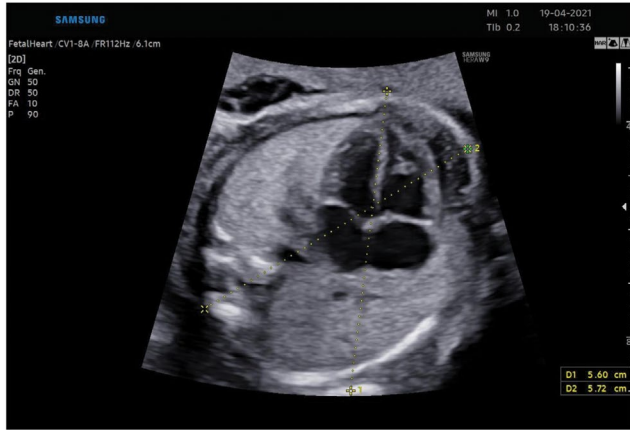
➔ Określenie położenia trzewi i naczyń w jamie brzusznej płodu



➔ Położenie serca, wielkość i oś serca



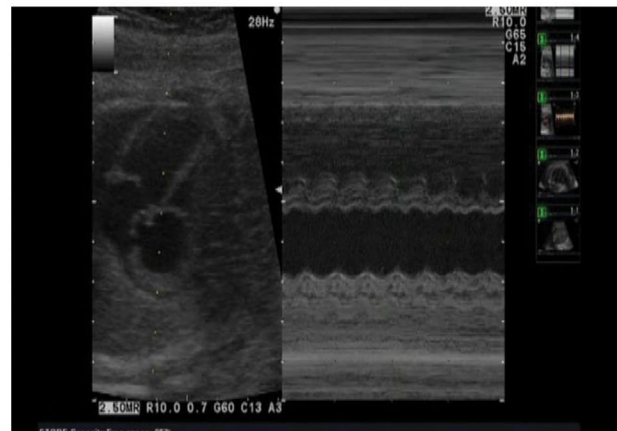
➔ Położenie serca, wielkość i oś serca



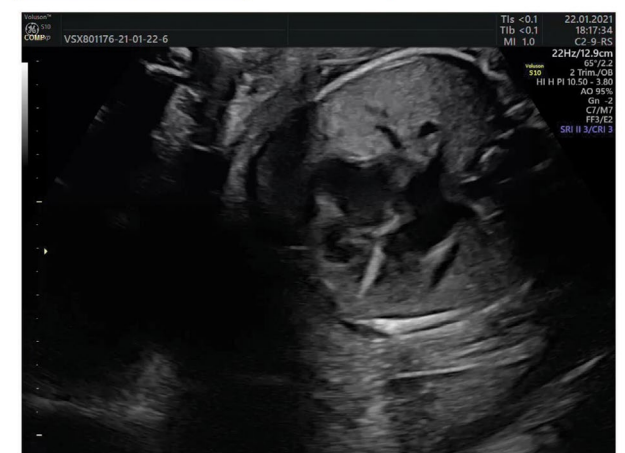
➔ Określenie rytmu serca **Rytm zatokowy, 110-160 bpm, 1:1**



➔ Określenie rytmu serca **SVT – 220-250 bpm**



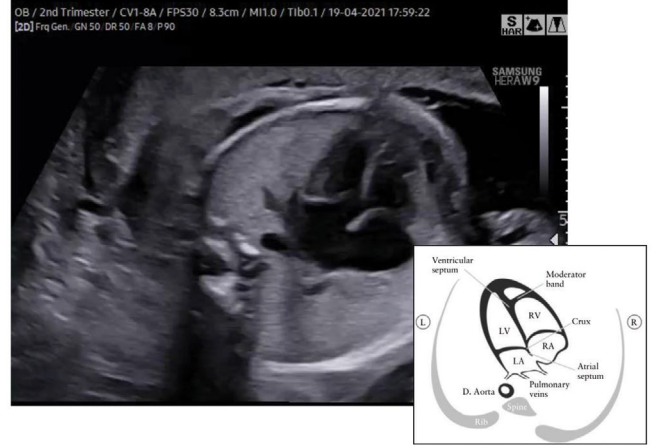
➔ Określenie rytmu serca **SVT – 220-250 bpm**



➔ Obraz 4 jam serca (4CHV) z krzyżem serca – SVC do RA



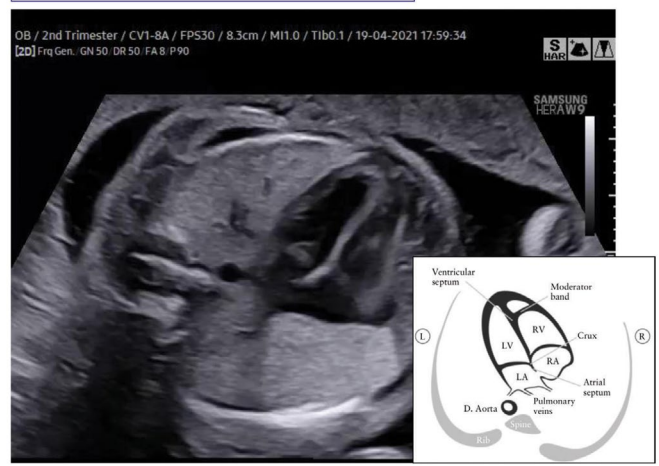
➔ Obraz 4 jam serca (4CHV) z krzyżem serca



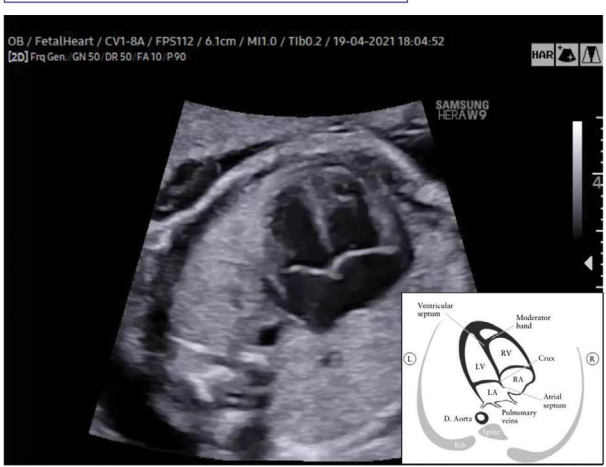
➔ Obraz 4 jam serca (4CHV) z krzyżem serca



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



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



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



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



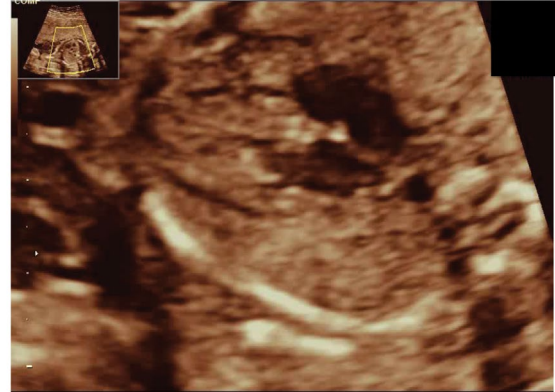
➔ Obraz 4 jam serca (4CHV) z krzyżem serca



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



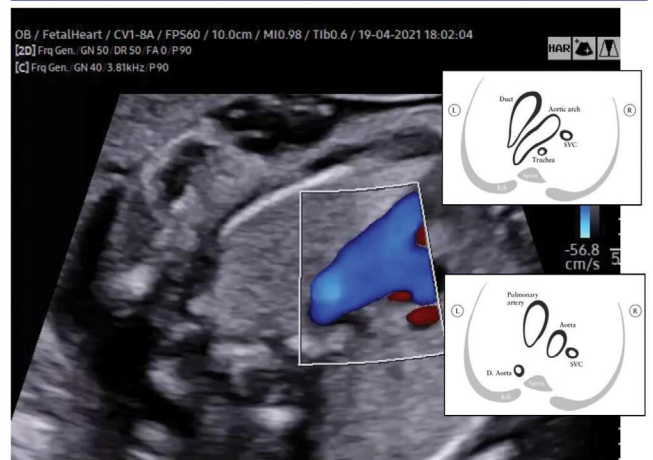
➔ Obraz 4 jam serca (4CHV) z krzyżem serca

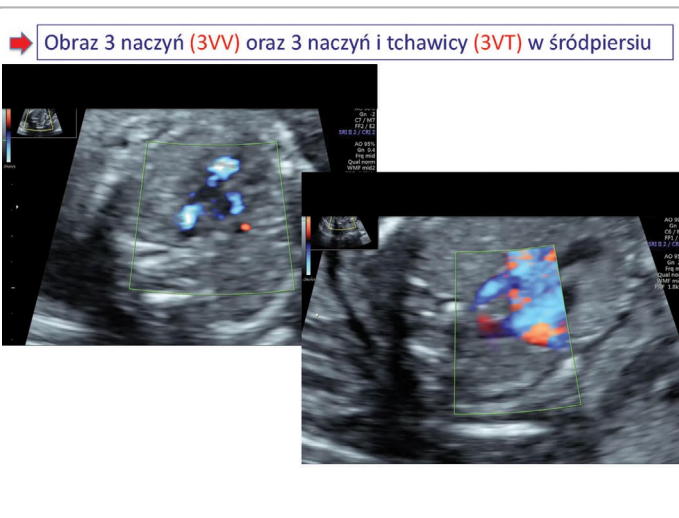
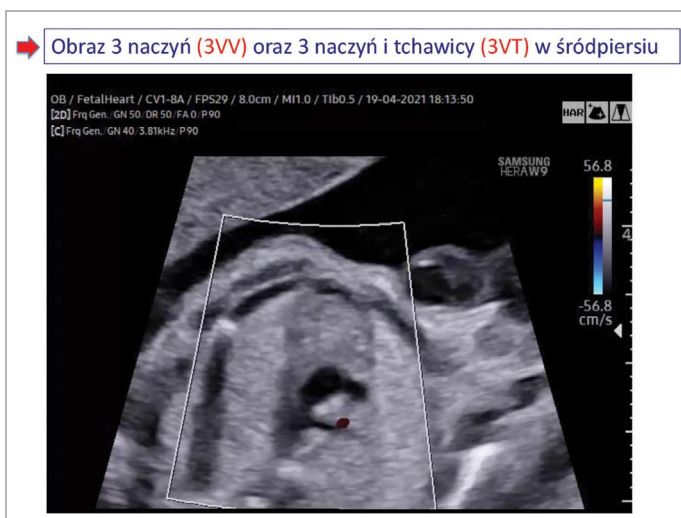


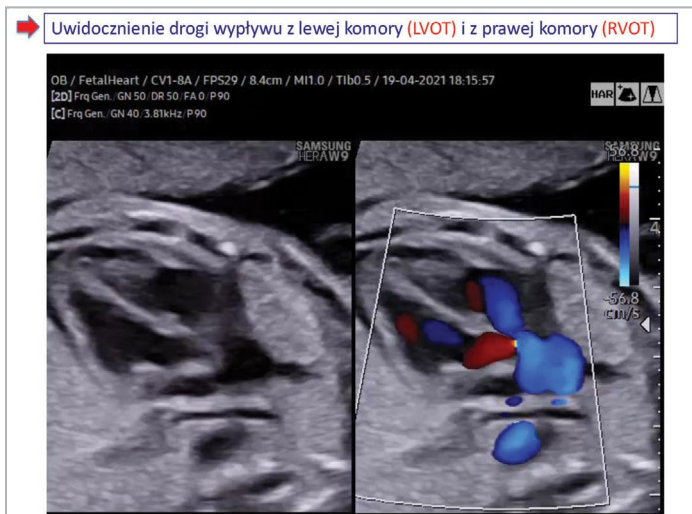
➔ Obraz 3 naczyń (3VV) oraz 3 naczyń i tchawicy (3VT) w śródpiersiu

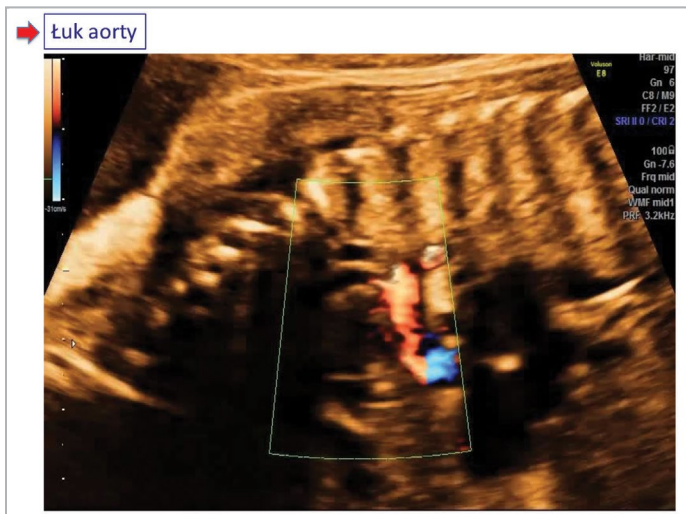
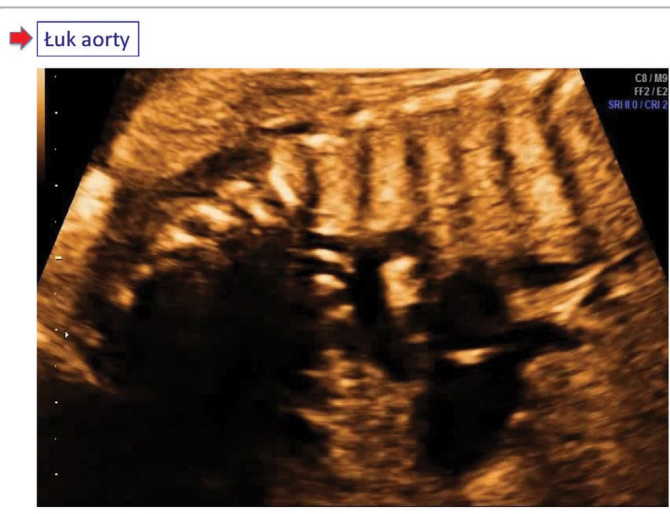


➔ Obraz 3 naczyń (3VV) oraz 3 naczyń i tchawicy (3VT) w śródpiersiu









OCENA JAMY BRZUSZNEJ I UKŁADU MOCZOWEGO U PŁODU – DIAGNOSTYKA RÓŻNICOWA ORAZ POSTĘPOWANIE KLINICZNE

dr hab. Julia Bijok

julia.bijok@gmail.com

REKOMENDACJE

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

Tabela 1. Rekomendowana ocena płodu w II trymestrze ciąży (18.-22. tydzień ciąży)

Głowa	<ul style="list-style-type: none"> Cięgłość czaszki Jama przegrody przezroczystej Sierp mózgu Wzgorze Komorzy boczne mózgu Mózdziałek Zbiornik wielki 	Brzuch	<ul style="list-style-type: none"> Zołądek w prawidłowym położeniu Jelita nieposzerzone Obecne obie nerki Przyczep pępowiny Pęcherz moczowy
Twarz	<ul style="list-style-type: none"> Gałki oczne Profil twarzy Usta, górna warga Występek zębodolowy szczęki 	Skielet	<ul style="list-style-type: none"> Kregosłup – brak defektów (przekrój poprzeczny, strzałkowy i czolowy) Kończyny górne i dolne – trójsegi, mentelowość
Szyja	<ul style="list-style-type: none"> Brak guzów (wodniak, potworniak szyi) 	Łażyisko	<ul style="list-style-type: none"> Przebieg Eventualne nieprawidłowości Liczba naczyń, przyczep Zerśka lub męska*
Klatka piersiowa/serce	<ul style="list-style-type: none"> Kształt klatki piersiowej Wielkość serca Położenie serca Oś serca Czynność serca, rytm 4 jamy serca Odpływy z komór serca Obraz 3 naczyń śródpiersia Obraz 3 naczyń i tchawicy 	Pleć	

*Opcjonalnie, w zależności od warunków badania i woli pacjenta.

EJtrasonoal Obitar Gynooal (2018)
Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/ang.4831




isuog.org **GUIDELINES**

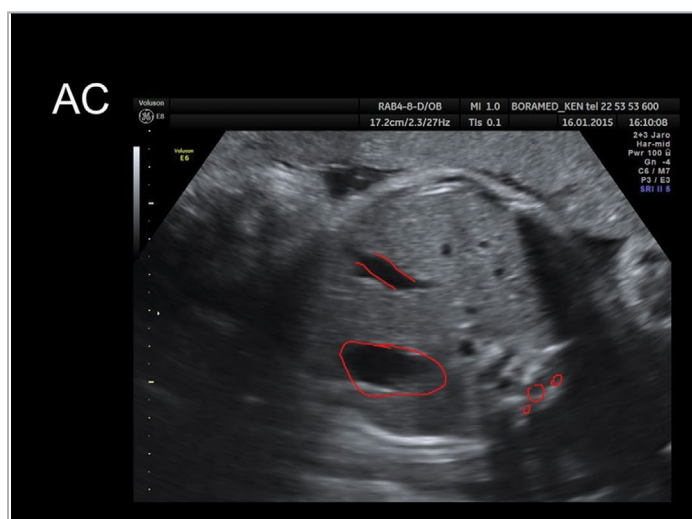
Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan

L. J. SALOMON, Z. ALFIREVIC, V. BERGHELLA, C. BILARDO, E. HERNANDEZ-ANDRADE, S. L. JOHNSON, K. KALACHE, K.-Y. LEUNG, G. MALINGER, H. MUNOZ, F. PREFUMO, A. TOI and W. LEE on behalf of the ISUOG Clinical Standards Committee

Abdomen

Stomach in normal position
Bowel not dilated
Both kidneys present
Cord insertion site



Wady jamy brzusznej u płodu

- Wady powłok
 - Omphalocele
 - Gastroschisis
 - Złożone wady przedniej ściany brzucha
- Wady przewodu pokarmowego (niedrożność, perforacja)
- Guzy w jamie brzusznej
 - Torbiele (jajnika, krezki, przewodów żółciowych)
 - Guzy lite (nefroblastoma, potworniak kości guzicznej)
- Wady układu moczowego

Fizjologiczne omphalocele

- 6-12 t.c.
- Wydłużenie i wykonanie zwrotu o 270 st
- Opóźniony powrót pętli jelita
 - Dania 2015-2018
 - 20/225 168 porodów (1:11250)
 - Maksymalna średnica - 12 mm
 - Regresja do 16 t.c.

Hornstrup LS, Kristensen SE, Nørgaard P, Sperling L, Sandager P, Ibsen MH, Jørgensen FS. How late in pregnancy can fetal physiological omphalocele be seen? Nationwide study of cases in Denmark over 4-year period. Ultrasound Obstet Gynecol. 2022 Sep;60(3):428-429.

Omphalocele

- Wpuklenie jelit, wątroby i ew. żołądka do sznura pępowinowego
- Pokryte workiem (otrzewna, owodnia)
- Małe jelito
- Duże jelito i fragment wątroby
- Ogromne >50% wątroby

Rieder W, Maurer SV, Giannoni E, Baud D. Fetal Omphalocele: Review of Predictive Factors Important for Antenatal Counseling? Obstet Gynecol Surv. 2022 Nov;77(11):683-695.



Gastroschisis

- Defekt po prawej stronie od pępka (<4 cm)
- Brak worka
- Jelito (t. krezkowa górna)
 - Dalsza część dwunastnicy – 2/3 bliższe poprzecznicy
- Etiologia niejasna
- Czynniki ryzyka
 - Wiek <20 rż
- Uszkodzenie jelita
 - Mechaniczne (kompresja naczyń)
 - Chemiczne (toksyczne działanie płynu owodniowego na jelita)

Bhat V, Moront M, Bhandari V. Gastroschisis: A State-of-the-Art Review. Children (Basel). 2020 Dec 17;7(12):302.



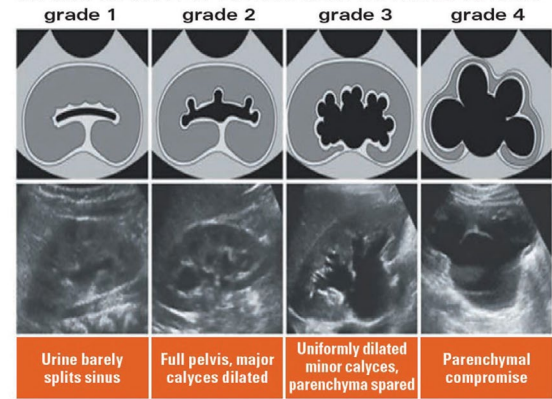
Wodonercze

- 1/500 urodzeń
- Łagodne (pielektazje): wymiar AP miedniczki nerkowej w II trym >4 mm; w III trym >7 mm
- Ciężkie: wymiar AP miedniczki nerkowej w II trym > 10 mm, w III trym > 15 mm

W większości przypadków ulega samoistnej poprawy w okresie noworodkowym. (W 20% przypadków stwierdza się wady połączenia moczowodowo-miedniczkowego lub refluks pęcherzowo-moczowodowy (z tego 50% wymaga operacji w ciągu pierwszych dwóch lat życia)

Ryzyko nawrotu jeśli wada jest izolowana: niepodwyższone

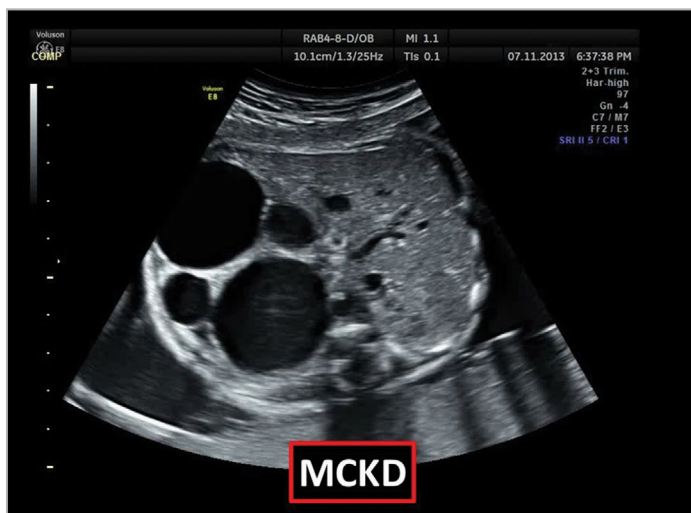
FIGURE 1 SOCIETY FOR FETAL UROLOGY CLASSIFICATION OF ANTENATAL HYDRONEPHROSIS¹⁰



Nerki multicystyczne – multicystic dysplastic kidney (MCDK)

- 1/1000 urodzeń
- Nieprawidłowy kariotyp (głównie 47,XX/XY +18) w 3% zmian jednostronnych i 15% zmian obustronnych
- Zmiany jednostronne (80% przypadków), rokowanie dobre
- Zmiany obustronne są letalne

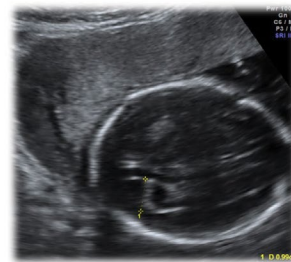
Ryzyko nawrotu jeśli wada izolowana 1-2%





Torbiele spłotów naczyniówkowych

- 1–2 % ciąży
- 90 % zanika samoistnie ≤ 26 –28 tc; brak następstw neurologicznych.
- Izolowane CPC: ryzyko trisomii 18 < 1 %; dokładny „level II” USG \pm cfDNA wystarcza do wykluczenia aneuploidii
- Wskazania do diagnostyki genetycznej: liczne / > 10 mm / obustronne torbiele, utrzymywanie > 22 tc lub towarzyszące inne markery/wady



Wentrikulomegalia

- Poszerzenie rogu tylnego komory bocznej ≥ 10 mm
 - łagodna 10–12 mm,
 - umiarkowana 13–15 mm,
 - ciężka > 15 mm / hydrocephalus
- Częstość: ok. 0,15–0,2 % (2 / 1000) ciąży; ~ 50 % zmian jednostronnych
- Rokowanie (izolowana):
 - łagodna > 90 % prawidłowy rozwój;
 - umiarkowana 75–90 %;
 - ciężka ≤ 50 %

Wentrikulomegalia

- Pomiar
- Morfologia komór
- Symetria komór (asymetria >2,5 mm)
- Przestrzeń okołokomorowa
- Zawartość komór
- III i IV komora
- Tkanka mózgowa
- Przestrzeń podpajęczynówkowa
- Tylny dół czaszki
- Cewa nerwowa
- Biometria mózgu
- Migracja neuronów



Wentrikulomegalia

- Wada OUN 60%
 - Wady cewy nerwowej
 - Defekty linii środkowej
 - Wady tylnego dołu czaszki
- Wtórna 10 – 15%
 - Infekcje
 - Krwawienie
 - Niedokrwienie
 - Guzy
- Izolowana 25 - 30%
 - UWAGA! 13% fałszywie negatywnych (obecna wada mózgu, niewykryta)
 - Gorsze rokowanie, jeśli poszerzenie rogów przednich (5% vs 32%)

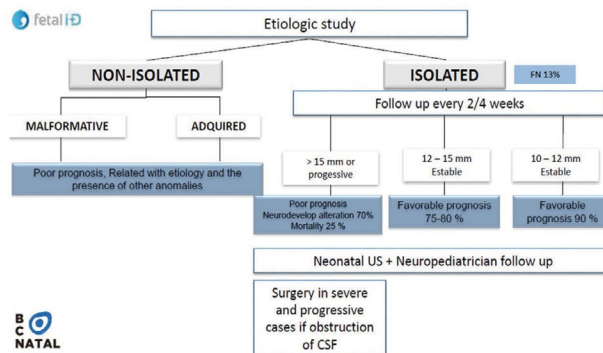
Markery zespołu Downa w II trymestrze

Table 11 Pooled estimates of detection rate (DR), false positive rate (FPR) and positive and negative likelihood ratios (LR+ and LR-) of sonographic markers for trisomy 21 and estimated likelihood ratio (LR) of individual isolated markers

Marker	DR (95% CI) (%)	FPR (95% CI) (%)	LR+ (95% CI)	LR- (95% CI)	LR isolated marker*
Intracardiac echogenic focus	24.4 (20.9–28.2)	3.9 (3.4–4.5)	5.83 (5.02–6.77)	0.80 (0.75–0.86)	0.95
Ventriculomegaly	7.5 (4.2–12.9)	0.2 (0.1–0.4)	27.52 (13.61–55.69)	0.94 (0.91–0.98)	3.81
Increased nuchal fold	26.0 (20.3–32.9)	1.0 (0.5–1.9)	23.30 (14.35–37.83)	0.80 (0.74–0.85)	3.79
Echogenic bowel	16.7 (13.4–20.7)	1.1 (0.8–1.5)	11.44 (9.03–14.47)	0.90 (0.86–0.94)	1.83
Mild hydronephrosis	13.9 (11.2–17.2)	1.7 (1.4–2.0)	7.63 (6.11–9.51)	0.92 (0.89–0.96)	1.08
Short humerus	30.3 (17.1–47.9)	4.6 (2.8–7.4)	4.81 (3.49–6.62)	0.74 (0.63–0.88)	0.78
Short femur	27.7 (19.3–38.1)	6.4 (4.7–8.8)	3.72 (2.79–4.97)	0.80 (0.73–0.88)	0.61
ARSA	30.7 (17.8–47.4)	1.5 (1.0–2.1)	21.48 (11.48–40.19)	0.71 (0.57–0.88)	3.94
Absent or hypoplastic NB	59.8 (48.9–69.9)	2.8 (1.9–4.0)	23.27 (14.23–38.06)	0.46 (0.36–0.58)	6.58

*Derived by multiplying the positive LR for the given marker by the negative LR of each of all other markers, except for short humerus.
ARSA, aberrant right subclavian artery; NB, nasal bone.

UOG 2013



B
C
NATAL

Agenezja ciała modzelowatego



- Częstość – 0,5 – 1,8 / 10 000 urodzeń; u dzieci z zaburzeniami rozwoju do 2,3 % (230 / 10 000).
- 20–50 % przypadków związane z aneuploidią (T13, T18) lub zespołami genetycznymi; częste współwystępowanie wentrikulomegalii, malfformacji tylnego dołu, zaburzeń migracji neuronów.
- Rokowanie – izolowana ACC: prawidłowy rozwój w ok. 60–75 % (2/3) dzieci; ACC z innymi wadami → wyższe ryzyko opóźnienia, padaczki, zaburzeń funkcji poznawczych.

Ciało modzelowate

8.4. Longitud Cuerpo Calloso (mm) Achiron, R. and A. Achiron. Ultrasound Obstet Gynecol, 2001, 16(4): p. 343-7.

Semanas de gestación	IC 95% Inferior	Media	IC 95% Superior
16	2.95	3.75	4.6
17	4.77	5.24	7.70
18	10.04	12.51	14.99
19	14.51	15.378	17.05
20	18.13	18.05	19.77
21	19.84	20.38	21.23
22	21.53	22.39	23.24
23	23.19	24.45	25.72
24	26.32	27.01	28.90
25	29.00	29.00	30.04
26	29.91	31.44	32.98
27	32.75	34.33	35.92
28	32.30	34.44	36.56
29	34.21	36.40	38.59
30	37.14	38.33	39.52
31	36.18	37.30	38.42
32	38.37	40.43	42.49
33	31.44	38.50	45.56
34	41.40	42.50	43.60
35	40.62	45.00	50.38
36	40.00	44.00	49.00
37	42.50	44.67	46.84

NOTATKI

ZASTOSOWANIE BADAŃ DOPPLEROWSKICH W DIAGNOSTYCE PRENATALNEJ

dr hab. Jakub Kornacki

kuba.kornacki@wp.pl

Metody badania dopplerowskiego

Metoda fali pulsacyjnej

Metoda fali ciągłej

Metoda kolorowego Dopplera

Zastosowanie badania dopplerowskiego w diagnostyce prenatalnej

1) Predykcja powikłań (Skrinning)

Stan przedrzucawkowy/FGR

Aneuploidie

Wady serca płodu

Blok serca u płodu

2) Diagnostyka powikłań i „Management”

FGR

PE

Ciąża bliźniacza 1-kosmówkowa

Wady serca płodu

Niedokrwistość

Niewydolność krążenie u płodu

Arytmia serca u płodu

Rola ultrasonografii w predykcji i diagnostyce stanu przedrzucawkowego

Predicting and Preventing Pre-eclampsia



THE SOLUTION

Use risk factors plus biomarkers.

Four useful biomarkers for preterm pre-eclampsia prediction at 11–13th weeks' gestation:

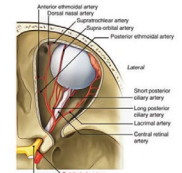
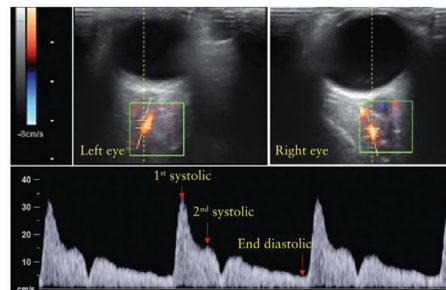
- 1 Mean arterial pressure (MAP)
- 2 Serum placental growth factor (sPLGF)
- 3 Uterine artery pulsatility index (UAPI)
- 4 Serum pregnancy associated plasma protein-A (PAPP-A)



Postępowanie w nadciśnieniu tętniczym u kobiet w ciąży. Zapobieganie, diagnostyka, leczenie i odległe rokowanie

Stowarzyszenie Polskiego Towarzystwa Nadcisnienia Tętniczego, Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego oraz Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego i Perinatologicznego

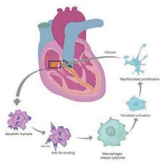
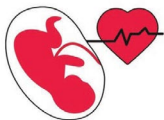
Ocena przepływu krwi w tętnicach ocznych w predykcji PE



PSV ratio (PSV 2/ PSV 1)
↑ w PE

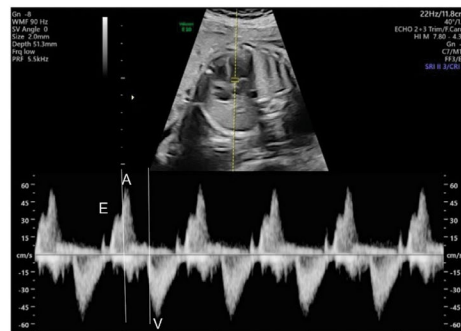
Pacjentki z obecnością przeciwciał anty SS-A , anty SS-B (choroby tkanki łącznej w ciąży)

- Przeciwciała anty SS - A (Ro) i anty SS - B (La), jeśli dodatkowo wzrost ryzyka bloku serca (2%)
- Od 16 tygodnia ciąży ocena czasu przewodnictwa p-k w usg , w przypadku rozpoznania bloku 1 lub 2 stopnia, możliwa sterydoterapia (16-24 (26 tydzień) usg co 7 dni)



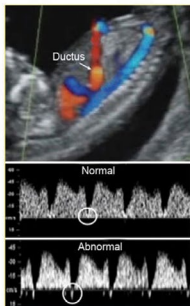
Badanie dopplerowskie w predykcji całkowitego bloku p-k u płodu

AV time
< 140(150) ms



Metaanaliza (8 prac, n=26 958) Maiz, Nicolaides Fetal Diagn Ther 2010

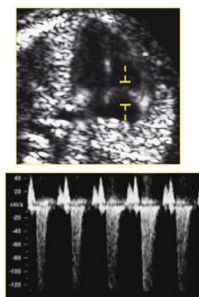
Odsetek nieprawidłowych przepływów w DV (ujemna fala A) u płodów w 1. trymestrze ciąży



Typ aneuploidii	%
Kariotyp prawidłowy	3,7%
Trisomia 21	69,1%
Trisomia 18	71,9%
Trisomia 13	64,5%
45X	76,2%
Inne	55,6%

Tricuspid regurgitation in screening for trisomies 21, 18 and 13 and Turner syndrome at 11 + 0 to 13 + 6 weeks of gestation

K. O. KAGAN¹, C. VALENCIA², P. LIVANOS³, D. WRIGHT⁴ and K. H. NICOLAIDES⁵



Typ aneuploidii	%
Kariotyp prawidłowy	0,9 %
Trisomia 21	55,7 %
Trisomia 18	33,3 %
Trisomia 13	30,0 %
45X	37,5 %

J. Clin. Med. 2021, 10, 3206

4 of 9

Table 2. Color flow patterns seen in the four-chamber and the three-vessel and trachea views in normal and abnormal cases.

Four-Chamber View	Pattern 1	Pattern 2	Pattern 3	Pattern 4	Pattern 5
Normal diastolic filling of both ventricles	Normal diastolic filling of both ventricles	Normal diastolic filling of both ventricles cardiac axis rotated to the left	Common inflow for both ventricles through a common atrioventricular valve	Distinct filling of both ventricles, but one of the ventricles, the left one, appears shorter	Filling of only one ventricle
Normal cardiac axis at 45–60°	Normal (20)		AVSD (6)		
Three-Vessel and Trachea View					
Pattern 1					
The ductus arteriosus and the aorta form the typical V sign with equally sized arms					
Pattern 2	RAA (3)				
The ductus arteriosus and the aorta form equally sized arms, but the V sign cannot be seen/a U sign is seen around the trachea					
Pattern 3				CoAo (4)	
Both arms of the V sign are present, but one is a crossover					
Pattern 4	TGA (1)	Conotruncal DORV (4) TOF (3) CAT? (1)			
Only one vessel can be observed with a curved course					
Pattern 5		CAT (1)			HLHS (6) univentricular heart (1)
Only one vessel can be observed with a straight course					

AVSD—atrioventricular septal defect; RAA—right aortic arch; CoAo—coarctation of the aorta; TGA—transposition of great arteries; DORV—double outlet right ventricle; TOF—tetralogy of Fallot; CAT—common arterial trunk; HLHS—hypoplastic left heart syndrome.

Consensus definition of fetal growth restriction: a Delphi procedure

Gordijn et al. UOG 2016

Early FGR:

GA < 32 weeks, in absence of congenital anomalies

AC/EFW < 3rd centile or UA-AEDF

Or

1. AC/EFW < 10th centile combined with

2. UA-PI > 95th centile and/or

3. UA-PI > 95th centile

Late FGR:

GA ≥ 32 weeks, in absence of congenital anomalies

AC/EFW < 3rd centile

Or at least two out of three of the following

1. AC/EFW < 10th centile

2. AC/EFW crossing centiles > 2 quartiles on growth centiles*

3. CPR < 5th centile or UA-PI > 95th centile

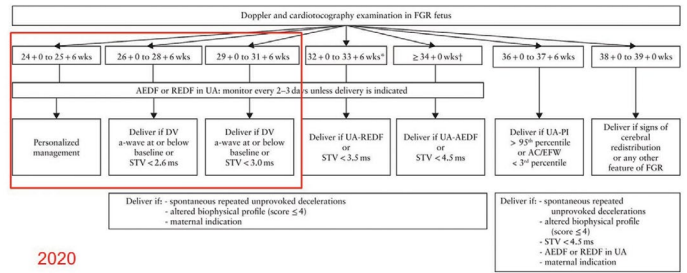
*Growth centiles are non-customized centiles. AC, fetal abdominal circumference; AEDF, absent end-diastolic flow; CPR, cerebroplacental ratio; EFW, estimated fetal weight; GA, gestational age; PI, pulsatility index; UA, umbilical artery; UA-PI, UA-PI > 95th centile.

Stadia zaawansowania FGR/klasyfikacja

Stadium	Patofizjologia	Kryteria (≥1)	Nadzór	Tydzień/ sposób zakończenia ciąży
I	Łagodna niewydolność łożyska	EFW<3 centyla CPR<5 centyla UAPI>95 centyla MCAP< 5 centyla UtAPI>95centyla	1x/tydz	37 tydzień Indukcja porodu
II	Ciężka niewydolność łożyska	UA AEDV Reverse flow Aol	2x/tydz.	34 tydzień c.c
III	Kwasica płodu (mało prawdopodobna)	UA REDV DV PI> 95 centyla	co 1-2 dni	30 tydzień c.c
IV	Kwasica płodu (wysoko prawdopodobna)	Reverse flow DV Oscylacja milcząca Deceleracje	co 12h	26 tydzień c.c

Figueras F, Gratacos E 2014

ISUOG Practice Guidelines: diagnosis and management of small-for-gestational-age fetus and fetal growth restriction



2020

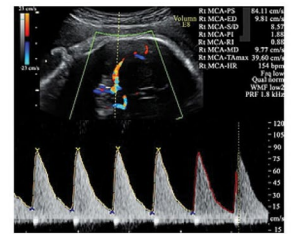
Pre eklampsja (stan przedzucawkowy)

- ↑ RR ≥ 140 i/lub ≥ 90 mmHg, ≥ 20 tyg. ciąży
+ co najmniej 1 z poniższych „nowych” objawów (≥ 20 tyg. ciąży)
1. białkomoc ≥ 300 mg / d
 2. wykładniki dysfunkcji/uszkodzenia narządów u ciężarnej
 - objawy ze strony OUN (np. zaburzenie widzenia , bardzo silne bóle głowy)
 - obrzęk płuc
 - zaburzenia hematologiczne (PLT < 150 tys./ μl, hemoliza, DIC)
 - ↑ AspAT lub ↑ AlAT z lub bez bólu w prawym podżebrzu
 3. wykładniki dysfunkcji (niewydolności) łożyska
 - w tym nieprawidłowy wynik badania dopplerowskiego płodu (tętnica pępowinowa)



Niedokrwistość u płodu / objawy

- Kardiomegalia (łagodna, rozstrzeniowa)
- Hepatomegalia
- Splenomegalia
- Placentomegalia
- ↑ PSV MCA (> 1,5 MoM → transfuzja wewnątrzmaciczna)
- Obrzęk uogólniony płodu (późna manifestacja)



Arytmia serca płodu

- Tachyarytmie**
Częstoskurcz nadkomorowy 200-300 uderzeń/min
Trzepotanie przedsionków 300-500 uderzeń/min
- Bradyarytmia**
blok p-k III stopnia
- blok p-k I stopnia
blok p-k II stopnia
ekstrasystolia nadkomorowa (dodatkowe skurcze nadkomorowe)
- M-mode !
- Doppler pulsacyjny !



CIĄŻA BLIŹNIACZA – DIAGNOSTYKA USG, SPECYFIKA CIĄŻY JK, ZABIEGI FETOSKOPOWE, PORADNICTWO I ROKOWANIA

dr hab. Jakub Kornacki

kuba.kornacki@wp.pl

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

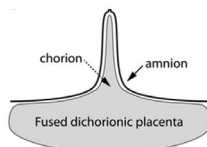
Usg w 1. trymestrze ciąży

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



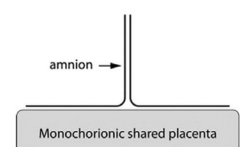
Ustalenie liczby kosmówek i owodni

- 11-13+6



Ustalenie liczby kosmówek i owodni

- 11-13+6



Skryning 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

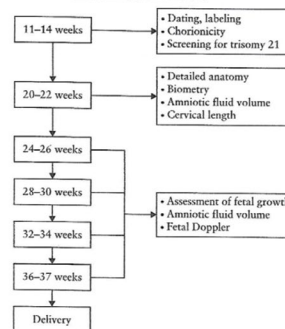
Rozbieżność w zakresie wartości NT między płodami

- $\geq 20\%$ ciąża JK / wzrost ryzyka TTTS

ciąża DK / wzrost ryzyka wad, zespołów genetycznych ?

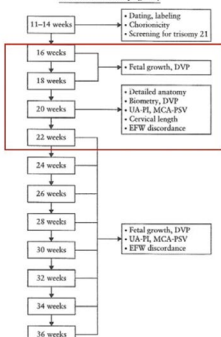


Dichorionic twin pregnancy



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

Wada 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

- CIAŻA 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

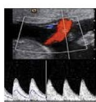
AC < 10 centyla

3/4 kryteria

Khalil et al. UOG 2019

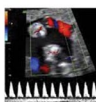
sFGR w ciąży 1-kosmówkowej

Typ I



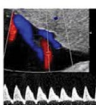
IUFD niskie ryzyko 3%
35-36 tydzień

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

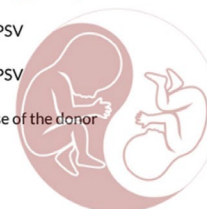
Stage 1. >0.5 MoM difference in delta MCA PSV

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

ZASTOSOWANIE MRI W DIAGNOSTYCE PŁODU JAKO UZUPEŁNIENIE DIAGNOSTYKI USG

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 GPSK

3

■ Wytyczne obrazowania płodu w MRI

1

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

- otyłość
- bliźny 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, Malling G, De Caste L, De Keersmaecker B, Goncalves L.F., Kaspran G, Laifer-Narin S, Lee W, Mil-lischer A-E, Platt L, Prayer F, Pughash 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, Malling G, De Caste L, De Keersmaecker B, Goncalves L.F., Kaspran G, Laifer-Narin S, Lee W, Mil-lischer A-E, Platt L, Prayer F, Pughash 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, Malling G, De Caste L, De Keersmaecker B, Goncalves L.F., Kaspran G, Laifer-Narin S, Lee W, Mil-lischer A-E, Platt L, Prayer F, Pughash 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 ciąży.**

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG
Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Zakładamcwo wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology
2015

■ 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. Zakładamcwo wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology
2015

■ 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. Zakładamcwo wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology
2015

■ 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 (równoległe 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. Zakładamcwo wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology
2015

■ Wystandaryzowane płaszczyzny badania mózgu płodu

Przekroje strzałkowe głowy, w tym pośrodkowy, uwidaczniający ciało modzelowate, 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 modzelowatego (lub podstawy czaszki w przypadku braku ciała modzelowatego), z symetrią boczną dostosowaną do przekrojów czołowych.

Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Wytyczne ISUOG
Obrazowanie płodu metodą rezonansu magnetycznego. Zakładamcwo wytyczne International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology
2015

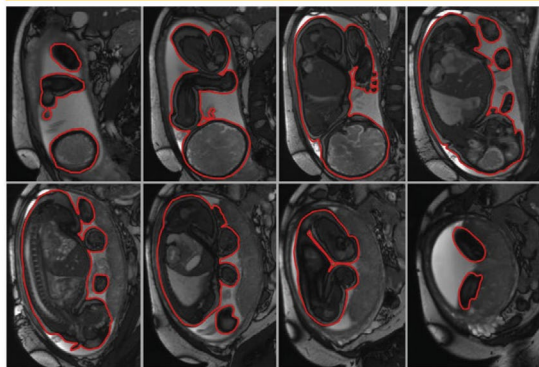
Rola MRI w szacowaniu objętości narządów oraz wad płodu w ciąży powikłanej cukrzycą

■ 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 3

Zastosowanie MRI w przewidywaniu makrosomii płodu



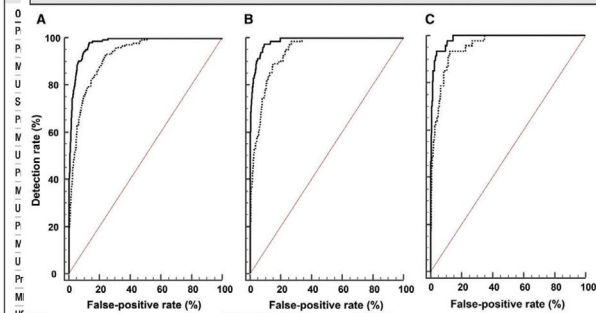
J. Am. J. Obstet. Gynecol. 2022; 226(4): 238-41. doi: 10.1016/j.ajog.2021.08.021. (2022) 2022-04-04

Fetal magnetic resonance imaging at 36 weeks predicts neonatal macrosomia: the PREMAGRO study

Caroline Knight¹, Mieke M Cavale¹, Xin Wang¹, Andrew Carlo¹, Serge Bergho Fichoux¹, Saverio Nappa¹, Uday Chinnappa¹, Prasad Ananth¹, Eleonora Maccioni¹, Elise Bevilacqua¹, Jacques C. Jan¹

FIGURE 4 ROCs for the prediction of birthweights of ≥90th, ≥97th, and ≥99th percentiles

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



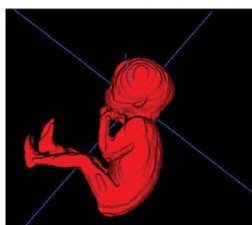
Prediction of a BW of 5th percentile SGA

MRI-EFW	0.986 (0.980–0.990)	0.004
US-EFW	0.939 (0.929–0.948)	0.009

Kaifi et al. Fetal magnetic resonance imaging predicts macrosomia. Am J Obstet Gynecol 2022. (continued)

Zastosowanie MRI w ocenie masy płodu w 20-26 tc

Methods—Twenty-five paired US and MRI scans had the EFW calculated (gestational age [GA] range = 20–26 weeks). The intra- and interobserver variability of each method was assessed (2 operators/modality). A small sub-analysis was performed on 5 fetuses who were delivered preterm (mean GA 29⁺³ weeks) and compared to the actual birthweight.

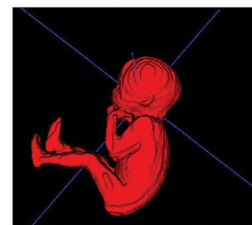
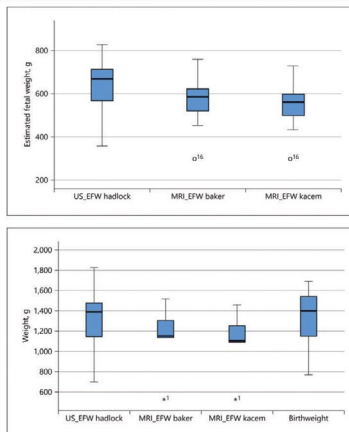


Published as final edited form in: Fetal Diagn Ther 2022; January 01; 48(10): 708–719. doi:10.1159/000519115.

MRI-Derived Fetal Weight Estimation in the Midpregnancy Fetus: A Method Comparison Study

Jacqueline Mathew¹, Emily Skilton¹, Lisa Story¹, Alice Davidson¹, Caroline L. Knight¹, Chandni Gupta¹, Dharmendra Pasupathy¹, Mary Rutherford¹

Zastosowanie MRI w ocenie masy płodu 20-26 tc



Published as final edited form in: Fetal Diagn Ther 2022; January 01; 48(10): 708–719. doi:10.1159/000519115.

MRI-Derived Fetal Weight Estimation in the Midpregnancy Fetus: A Method Comparison Study

Jacqueline Mathew¹, Emily Skilton¹, Lisa Story¹, Alice Davidson¹, Caroline L. Knight¹, Chandni Gupta¹, Dharmendra Pasupathy¹, Mary Rutherford¹

Zastosowanie MRI w ocenie wad płodu (OUN, pacjentki z otyłością oraz małowodziem)

- I: MRI provided no additional information.
- II: MRI provided additional information, either by detection of abnormalities not detected by ultrasound, or by provision of more comprehensive characterization of the detected anomaly, but did not change the management.
- III: MRI provided additional information (see above), which changed the management.

Table 1. Distribution of cases with CNS- and non-CNS anomalies and the proportion of high BMI and oligohydramnios into different categories.

Category	Category			Total
	I	II	III	
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



Magnetic resonance imaging in the second trimester as a complement to ultrasound for diagnosis of fetal anomalies

Frida Cederman¹, Ove Axelsson¹, Sara Desmond¹, Hassem Amin² and Johan Wikstrom¹

Zastosowanie MRI w ocenie wad płodu

Grouping of subjects was also done depending on the diagnostic yield of fetal MRI and USG, and the study participants were divided into three groups: Group A: USG provided additional information, Group B: fetal MRI provided additional information, and Group C: MRI and USG findings were equivalent.



Table 3 – Type of anomaly and group of the patients after USG and MRI yield.

Anomaly group	Modality group			Total
	A	B	C	
Abdominal anomalies	2	3	0	5
Central nervous system (including neural tube defects)	1	4	2	7
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

Original Article
Comparison of ultrasound and magnetic resonance imaging findings in evaluation of fetal congenital anomalies: A single-institution prospective observational study


Narvir Singh Chauhhan¹, Chansak Mandalla¹

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

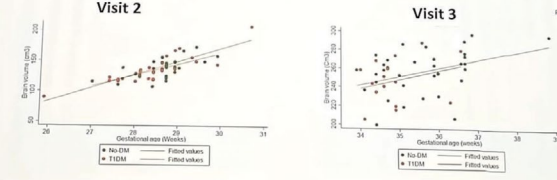
Manual segmentation
 Fetal liver and brain at visit 2 and 3.
 Semi-automatic software program ITK-snap
 Operator blinded to maternal diabetes status



Zastosowanie MRI w badaniu objętości narządów

Fetal Brain

Visit 2 **Visit 3**

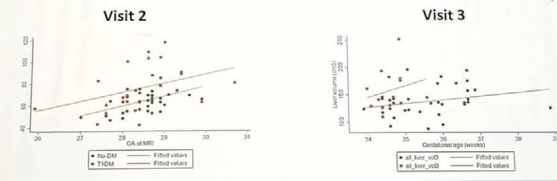


	Visit 2			Visit 3	
	Non-PGDM (n=36)	T1DM (n=23)	P-value	Non-PGDM (n=35)	T1DM (n=16)
Brain volume (cm ³)	136.4 ± 15.8	137.5 ± 24.5		256.4 ± 23.3	246.4 ± 23.9
Difference (cm ³)	2.9 ± 3.3		0.37*	-3.3 ± 7.0	
Brain (%)	11.4 ± 1.2	10.3 ± 1.3	0.003	10.0 ± 1.2	8.7 ± 1.2

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,c}, Jana Hutter^b, 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^b, Mary Rutherford^b, Andrew Shennan^a, Anne Greenough^a, 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

WIOSENNY KURS USG

29-30 MAJA
2026

WARSZAWA

40 pkt.

Certyfikat:

Podstawowy / Prenatalny

+

Warsztaty
z pacjentkami



USG

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

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 NT

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

S-Live

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

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.

Auto OB

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

Color 3D

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

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

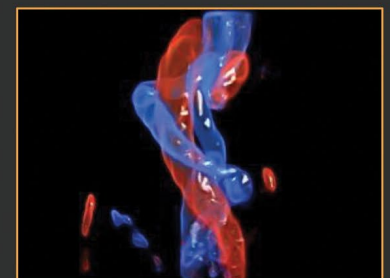
- Fast and convenient on site wireless ultrasound image transmission from the ultrasound system to smart phones



Fetal Cranial Blood Flow with Micro F



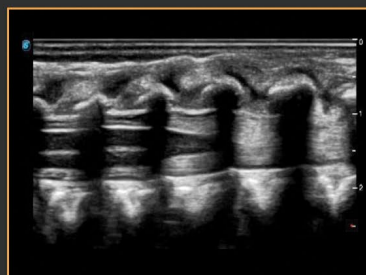
Fetus with S-Live



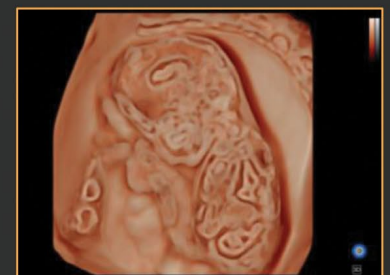
Umbilical Cord Blood Flow with Color 3D



Fetal Heart Blood Flow



Conus Medullaris with 12L-A



Fetal Inner Structure with S-Live Contour

PROGRAM KURSU

piątek • 6 marca 2026 r.

12.00 – 12.45	Badanie ultrasonograficzne w I trymestrze ciąży ocena ryzyka genetycznego u płodu i powikłań położniczych <i>dr hab. Rafał Iciek</i>
12.45 – 13.15	Diagnostyka genetyczna w perinatologii – wskazania, wybór testów genetycznych, poradnicwo genetyczne <i>dr hab. Jakub Kornacki</i>
13.15 – 13.45	Diagnostyka inwazyjna – techniki pobrania materiału do badań (CVS, AC, kordocenteza), ryzyko związane z diagnostyką inwazyjną <i>dr hab. Jakub Kornacki</i>
13.45 – 14.15	Ocena anatomii płodu w I trymestrze – wskazówki praktyczne i pokaz badań <i>dr hab. Rafał Iciek</i>
14.15 – 15.00	Lunch
15.00-15.30	Ocena klatki piersiowej u płodu – diagnostyka różnicowa oraz postępowanie kliniczne <i>dr hab. Julia Bijok</i>
15.30 – 16.00	Przesiewowe badanie serca w II trymestrze ciąży – wskazówki praktyczne i pokaz badań <i>dr hab. Rafał Iciek</i>
16.00 – 16.30	Ocena jamy brzusznej i układu moczowego u płodu – diagnostyka różnicowa oraz postępowanie kliniczne <i>dr hab. Julia Bijok</i>
16.30 – 17.00	Ocena OUN u płodu – diagnostyka różnicowa oraz postępowanie kliniczne <i>dr hab. Julia Bijok</i>
17.00 – 17.15	Przerwa kawowa
17.15 – 17.45	Zastosowanie badań dopplerowskich w diagnostyce prenatalnej <i>dr hab. Jakub Kornacki</i>
17.45 – 18.30	Ciąża bliźniacza – diagnostyka USG, specyfika ciąży JK, zabiegi fetoskopowe, poradnictwo i rokowania <i>dr hab. Jakub Kornacki</i>
18.30 – 19.00	Zastosowanie MRI w diagnostyce płodu jako uzupełnienie diagnostyki USG <i>dr hab. Rafał Iciek</i>
19.00 – 19.30	Ciekawe przypadki w diagnostyce USG w ciąży – prezentacja przypadków klinicznych oraz dyskusja <i>dr hab. Rafał Iciek / dr hab. Julia Bijok dr hab. Jakub Kornacki</i>
19.30	Zakończenie kursu

WARSZTATY: PODSTAWOWE/PRENATALNE

sobota • 7 marca 2026 r.

9.00 - 14.00 Badanie pacjentek
od 12.15 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

Organizer:

