



PODRĘCZNIK SZKOLENIOWY DLA UCZESTNIKÓW/UCZESTNICZEK KURSU SPECJALISTYCZNEGO MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W CZASIE CIĄŻY I PODCZAS PORODU dla położnych

Opracowano w związku z realizacją projektu
Wsparcie kształcenia podyplomowego pielęgniarek i położnych
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój
na lata 2014 – 2020 (PO WER 2014-2020)
współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego,
numer POWR.07.01.00-00-0004/22





PODRĘCZNIK SZKOLENIOWY DLA UCZESTNIKÓW/UCZESTNICZEK KURSU SPECJALISTYCZNEGO MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W CZASIE CIĄŻY I PODCZAS PORODU

dla położnych

Opracowano w związku z realizacją projektu
Wsparcie kształcenia podyplomowego pielęgniarek i położnych
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój
na lata 2014 – 2020 (PO WER 2014-2020)
współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego,
numer POWR.07.01.00-00-0004/22

Warszawa 2022

ISBN 978-83-67664-14-1

AUTORZY MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

dr n. o zdr. Dorota Matuszyk

– Przewodnicząca Zespołu, Konsultant wojewódzki w dziedzinie pielęgniarstwa ginekologiczno-położniczego w województwie małopolskim, Pracownia Podstaw Opieki Położniczej Instytut Pielęgniarstwa i Położnictwa Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum w Krakowie, położna specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa położniczego.

mgr poł. Marta Łukasz

– Centrum Medyczne „Żelazna” sp. z o. o. Szpital Specjalistyczny św. Zofii w Warszawie, Koordynator ds. szkoleń z zakresu ultrasonografii w Ośrodku Kształcenia Podyplomowego Kadr Medycznych, położna specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa ginekologiczno-położniczego.

mgr poł. Magdalena Rudzińska

– Centrum Medyczne „Żelazna” sp. z o. o. Szpital Specjalistyczny św. Zofii w Warszawie, I Klinika Położnictwa i Ginekologii Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Certyfikat Londyńskiej Fundacji Medycyny Płodowej (The Fetal Medicine Foundation), członek Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego, wieloletni wykładowca na kursach z zakresu ultrasonografii w położnictwie i ginekologii.

RECENZENCI

dr hab. n. o zdr. Grażyna Iwanowicz-Palus,

prof. uczelni – Konsultant krajowy w dziedzinie pielęgniarstwa ginekologicznego i położniczego, Katedra Rozwoju Położnictwa Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytet Medyczny w Lublinie.

dr hab. n. o zdr. Beata Pięta, prof. UM

– Prezes Polskiego Towarzystwa Położnych, Zakład Praktycznej Nauki Położnictwa Katedra Zdrowia Matki i Dziecka Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytet Medyczny w Poznaniu.

CEL KURSU SPECJALISTYCZNEGO MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W CZASIE CIĄŻY I PODCZAS PORODU

Przygotowanie położnej do samodzielnego udzielania świadczeń zdrowotnych w zakresie monitorowania dobrostanu płodu w czasie ciąży i podczas porodu z zastosowaniem różnorodnych metod diagnostycznych, w tym ultrasonografii.

PLAN NAUCZANIA - Z PROGRAMU KSZTAŁCENIA

Lp.	Nazwa modułu	Liczba godzin teorii	Miejsce realizacji stażu*	Liczba godzin stażu	Łączna liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
I	Monitorowanie czynności serca płodu oraz czynności skurczowej macicy w ciąży i podczas porodu z zastosowaniem kardiologii	8	Sala porodowa; Izba przyjęć położniczo-ginekologiczna	14	22	2
II	Wybrane elementy monitorowania dobrostanu płodu	20	Oddział patologii ciąży; Sala Porodowa	16	36	3
III	Diagnostyka ultrasonograficzna w położnictwie	30	Pracownia Ultrasonograficzna; warunki symulowane w zakresie ultrasonografii -centrum symulacji wysokiej wierności	50	80	5
IV	Monitorowanie dobrostanu płodu w wybranych stanach klinicznych matki i płodu	7	Oddział patologii ciąży; Oddział perinatologii; Izba przyjęć położniczo-ginekologiczna	25	32	3
Łącznie		65		105	170*	13

* Organizator kształcenia w porozumieniu z kierownikiem kursu, ma prawo dokonać modyfikacji czasu trwania zajęć teoretycznych, pod warunkiem, że 90% łącznej liczby godzin przeznaczonych na realizację programu nie podlega zmianie. Oznacza to, że na samokształcenie można przeznaczyć maksymalnie 17 godzin, kosztem zmniejszenia czasu trwania zajęć teoretycznych.

SPIS TREŚCI

CEL KURSU SPECJALISTYCZNEGO	
MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W CZASIE CIĄŻY I PODCZAS PORODU	2
PLAN NAUCZANIA	3
MODUŁ I. MONITOROWANIE CZYNNOŚCI SERCA PŁODU ORAZ CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ MACICY W CIĄŻY I PODCZAS PORODU Z ZASTOSOWANIEM KARDIOTOKOGRAFII	7
1. Przedporodowe badanie kardiograficzne	7
1.1. Kardiograficzny test niestresowy	7
1.2. Kardiograficzny test skurczowy	7
2. Zasady oceny zapisu kardiograficznego. Czynniki wpływające na czynność serca płodu	8
2.1. Częstość uderzeń serca płodu	8
2.2. Kryteria oceny oscylacji wg Hammachera	9
2.3. Okresowe zmiany częstości uderzeń serca płodu	10
2.4. Kryteria oceny stanu płodu według Dawesa-Redmana	13
3. Ocena postępu porodu oraz dobrostanu płodu podczas porodu	13
3.1. Zasady monitorowania dobrostanu płodu podczas porodu	13
3.2. Analiza zapisu czynności serca płodu. Klasyfikacja zapisów KTG	14
3.3. Analiza zapisu czynności skurczowej macicy	19
4. Wskazania do monitorowania czynności serca płodu	20
4.1. Wskazania do prowadzenia ciągłego zapisu KTG w porodzie:	20
4.2 Okresowy zapis KTG	20
MODUŁ II. WYBRANE ELEMENTY MONITOROWANIA DOBROSTANU PŁODU	21
5. Monitorowanie stanu płodu z zastosowaniem metod klinicznych	21
5.1. Osłuchiwanie czynności serca płodu	21
5.2. Ocena ruchów płodu	22
6. Ocena dobrostanu płodu na podstawie badania EKG	24
7. Echokardiografia płodu	26
7.1. Ocena serca płodu – wskazania	26
7.2. Badanie przesiewowe serca płodu.	27
8. Badanie równowagi kwasowo-zasadowej	28
8.1. Badanie krwi włośniczkowej ze skalpu płodu	28
8.2. Ocena krwi pępowinowej po porodzie	29
9. Profil biofizyczny płodu (test Manninga)	30
9.1. Interpretacja wyników testu, postępowanie terapeutyczne	30
MODUŁ III. DIAGNOSTYKA ULTRASONOGRAFICZNA W POŁOŻNICTWIE	32
10. Fizyka fal ultradźwiękowych	32
10.1. Podstawy fizyczne obrazowania ultradźwiękowego	32
10.2. Rodzaje prezentacji sygnałów akustycznych	32
10.3. Aparatura stosowana w badaniach ultrasonograficznych	32
10.4. Obrazowanie trójwymiarowe; zasada, technika, głowice	33
10.5. Zasady rozchodzenia się fal ultradźwiękowych i wpływ ultradźwięków na tkanki	34
10.6. Zjawisko artefaktów w badaniu ultrasonograficznym	34
10.7. Zastosowanie ultradźwięków w badaniu przepływu krwi	35
10.8. Zasady bezpieczeństwa badań ultrasonograficznych	35
11. Badanie ultrasonograficzne wybranych narządów jamy brzusznej	36
11.1. Przygotowanie pacjentki i sprzętu do badania ultrasonograficznego	36
11.2. Anatomia ultrasonograficzna wybranych narządów jamy brzusznej	36
11.2.1. Nerki	36
11.2.2. Pęcherz moczowy	37



11.2.3. Ocena zbiorników płynu w jamie brzusznej z wyróżnieniem miednicy mniejszej	39
12. Obowiązujące standardy wykonywania badania ultrasonograficznego w położnictwie w ciąży niskiego ryzyka	40
12.1. Cel wykonywania badań ultrasonograficznych w ciąży	41
12.2. Metody obrazowania ultrasonograficznego wykorzystywane w położnictwie	41
12.3. Pojęcia pomiarów w położnictwie	41
12.3.1. Pęcherzyk ciążowy	41
12.3.2. Długość ciemieniowo-siedzeniowa	42
12.3.3. Obwód główki płodu	59
12.3.4. Wwymiar dwuciemieniowy główki płodu	43
12.3.5. Obwód brzuszka płodu	43
12.3.6. Długość kości udowej	46
12.3.7. Długość kości ramiennej	47
12.3.8. Wymiar poprzeczny mózdzku	48
13. Badanie ultrasonograficzne pomiędzy 11+0 a 13 +6 tygodniem ciąży	48
14. Badanie ultrasonograficzne w 18-22 i w 28-32 tygodniu ciąży	54
15. Wykorzystanie diagnostyki ultrasonografii dopplerowskiej w położnictwie	68
15.1. Charakterystyka przepływu krwi w tętnicy pępowinowej	68
15.2. Ocena przepływów w tętnicy środkowej mózgu	70
15.3. Przewód żylny	72
15.4. Cieśń aorty	73
15.5. Ocena przepływu krwi w tętnicy macicznej	74
15.6. Wskaźnik mózgowo-pępowinowy	76
15.7. Ocena patologicznych przepływów	77
16. Zasady opisu badania i prowadzenie dokumentacji diagnostyki ultrasonograficznej kobiety w ciąży pojedynczej niskiego ryzyka oraz powikłanej	77
17. Rozpoznawanie stanów klinicznych i wyników badań ultrasonograficznych odbiegających od normy	78
18. Badanie ultrasonograficzne kobiety rodzącej	78
18.1. Techniki ultrasonograficzne wykorzystywane podczas porodu oraz ich praktyczne zastosowanie	79
19. Charakterystyka najczęściej występujących nieprawidłowości strukturalnych u płodu	83
19.1. Wady cewy nerwowej	83
19.2. Wady twarzoczaszki	93
19.3. Wady klatki piersiowej	94
19.4. Wady układu krążenia	96
19.5. Wady jamy brzusznej	101
19.6. Wady układu moczowo-płciowego	104
19.7. Wady kośćca	107
20. Badanie ultrasonograficzne po terminie porodu; po 280 dniach ciąży	108
MODUŁ IV. MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W WYBRANYCH STANACH KLINICZNYCH MATKI I PŁODU	109
21. Badania biofizyczne płodu w ciąży powikłanej	109
21.1. Monitorowanie dobrostanu płodu w ciąży powikłanej	109
21.1.1. Cukrzyca	109
21.1.2. Nadciśnienie tętnicze krwi	113
21.1.3. Konflikt serologiczny	116
21.1.4. Choroby serca	121

21.1.5. Cholestaza wątrobowa	124
21.2. Monitorowanie stanu płodu w stanach zagrożenia życia ciężarnych	124
21.2.1. DIC	124
21.2.2. HELLP	127
21.2.3. Rzucawka	128
21.2.4. Posocznica - sepsa	129
21.2.5. Ostry brzuch	130
21.2.6. Choroba zakrzepowo-zatorowa	134
21.2.7. Inne stany zagrożenia życia	136
21.3. Ocena dobrostanu płodu w wybranych stanach klinicznych	138
21.3.1. Ocena dobrostanu płodu w ciąży po terminie porodu	138
21.3.2. Monitorowanie dobrostanu płodu w przypadku ograniczonego wzrostu wewnątrzmacicznego (IUGR)	139
21.4. Ocena stanu płodu z wadami rozwojowymi	140
 WYKAZ ŚWIADCZEŃ ZDROWOTNYCH, DO KTÓRYCH JEST UPRAWNIONA POŁOŻNA PO UKOŃCZENIU KURSU SPECJALISTYCZNEGO MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W CZASIE CIĄŻY I PODCZAS PORODU	 143
 WYKAZ LITERATURY OBOWIAZUJACEJ DO ZALICZENIA KURSU SPECJALISTYCZNEGO MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W CZASIE CIĄŻY I PODCZAS PORODU DLA POŁOŻNYCH	 144

MODUŁ I.

MONITOROWANIE CZYNNOŚCI SERCA PŁODU ORAZ CZYNNOŚCI SKURCZOWEJ MACICY W CIĄŻY I PODCZAS PORODU Z ZASTOSOWANIEM KARDIOTOKOGRAFII

Cel modułu

Dostarczenie położnej aktualnej wiedzy z zakresu monitorowania czynności serca płodu i czynności skurczowej macicy w okresie ciąży i podczas porodu z zastosowaniem kardiografii.

1. Przedporodowe badanie kardiograficzne

W ciąży o przebiegu fizjologicznym, gdy nie obserwuje się niepokojących zmian w aktywności ruchowej płodu, nie ma konieczności monitorowania kardiograficznego.

Zadaniem osoby sprawującej opiekę nad kobietą ciężarną jest osłuchiwanie tętna płodu w ciąży o przebiegu fizjologicznym podczas każdej wizyty, począwszy od 21.–26. tygodnia ciąży do 38.–39. tygodnia ciąży.

Badanie KTG wykonywane jest dopiero po 40. tygodniu ciąży. Przy prawidłowym wyniku KTG i USG oraz przy prawidłowym odczuwaniu ruchów płodu kolejne badanie powinno być wyznaczone za 7 dni, z ponownym KTG i USG. W trakcie tej wizyty należy ustalić datę hospitalizacji, tak aby poród miał miejsce przed końcem 42. tygodnia ciąży. W przypadku odstępstw od normy – indywidualizacja postępowania.

Zapisy kardiograficzne powinny być wykonywane u kobiet ciężarnych w wygodnej, leżącej pozycji, najlepiej na lewym boku, przez co najmniej 20 minut.

1.1. Kardiograficzny test niestresowy

Zapis KTG przeprowadzany u kobiety ciężarnej przez okres 30 minut celem oceny dobrostanu płodu nazywany jest testem niestresowym – NST.

Wskazania do wykonywania zapisu KTG – testu niestresowego – NST podczas ciąży:

- znaczące osłabienie, zanik lub gwałtowne nasilenie charakteru ruchów płodu,
- pacjentki z ciążą powikłaną, której powikłania mogą mieć wpływ na dobrostan płodu,
- nadzór nad ciążą bliźniaczą – konieczne jest prowadzenie nadzoru aparatem mającym dwie głowice, który umożliwia jednocześnie wykonanie zapisów tętna dwóch płodów,
- 1 x dobę u kobiet hospitalizowanych z powodu nieprawidłowego odczuwania ruchów płodu, nadciśnienia tętniczego, zespołu ograniczonego wzrastania płodu oraz innych stanów mogących skutkować niewydolnością łożyska i wewnątrzmacicznym niedotlenieniem płodu.

Prawidłowy (reaktywny) NST charakteryzuje się występowaniem dwóch lub więcej akceleracji o amplitudzie ponad 15 uderzeń na minutę, trwających co najmniej 15 sekund i związanych z aktywnością ruchową płodu. Reaktywny test niestresowy wskazuje na brak przewidywania zagrożenia płodu w czasie do siedmiu dni.

Test oceniany jako wątpliwy – mniej niż dwie akceleracje lub akceleracje nieprawidłowe, wymaga powtórzenia po 24 godzinach.

W przypadku stwierdzenia testu nie reaktywnego, należy go przedłużyć do 60 minut i jeśli nie uzyska się poprawy zapisu, należy wykonać test stresowy celem wyjaśnienia sytuacji klinicznej.

1.2. Kardiograficzny test skurczowy

Test skurczowy określany jest jako test rezerwy „oddechowej” łożyska lub test oksytcynowy. Polega on na wywołaniu skurczów macicy poprzez wlew kroplowy roztworu oksytcyny i obserwacji czynności serca płodu.

Test oksytcynowy zakłada, że podczas każdego skurczu mięśnia macicy występuje chwilowe pogorszenie utlenowania tkanek płodowych. W przypadku płodów niedotlenionych w zapisie KTG stwierdza się występowanie późnych deceleracji, których obecność i liczba wyznacza następujące typy kryteriów oceny klinicznej testu skurczowego.

1. Test negatywny – brak deceleracji czynności serca płodu w czasie skurczów macicy, prawidłowa zmienność czynności serca płodu i obecne akceleracje pozostające w związku czasowym z ruchami płodu. Negatywny wynik testu świadczy o dobrostanie płodu i braku niedotlenienia wewnątrzmacicznego.
2. Test pozytywny – wystąpienie późnych deceleracji po więcej niż 50% skurczów macicy lub co najmniej pięciu następujących po sobie późnych, głębokich deceleracji. Ocena testu jako pozytywny koreluje z objawami niedotlenienia wewnątrzmacicznego i upośledzeniem funkcji ośrodkowego układu nerwowego.
3. Test wątpliwy – wystąpienie późnych deceleracji po mniej niż 50% skurczów macicy. Zobowiązuje on do intensywnego monitorowania i wykonania innych badań diagnostycznych w celu wykluczenia lub potwierdzenia istnienia zagrożeń dla płodu.
4. Test nieudany – zapis nienadający się do oceny z powodu braku skurczów macicy lub nieczytelnego zapisu częstotliwości czynności serca płodu.
5. Test skurczowy charakteryzuje się wysoką wartością predykcyjną w przewidywaniu stanu płodu i – mimo dużej inwazyjności, nadal stanowi cenną metodę pomocną w diagnozowaniu stanów zagrożenia płodu.

2. Zasady oceny zapisu kardiokograficznego. Czynniki wpływające na czynność serca płodu

2.1. Częstość uderzeń serca płodu

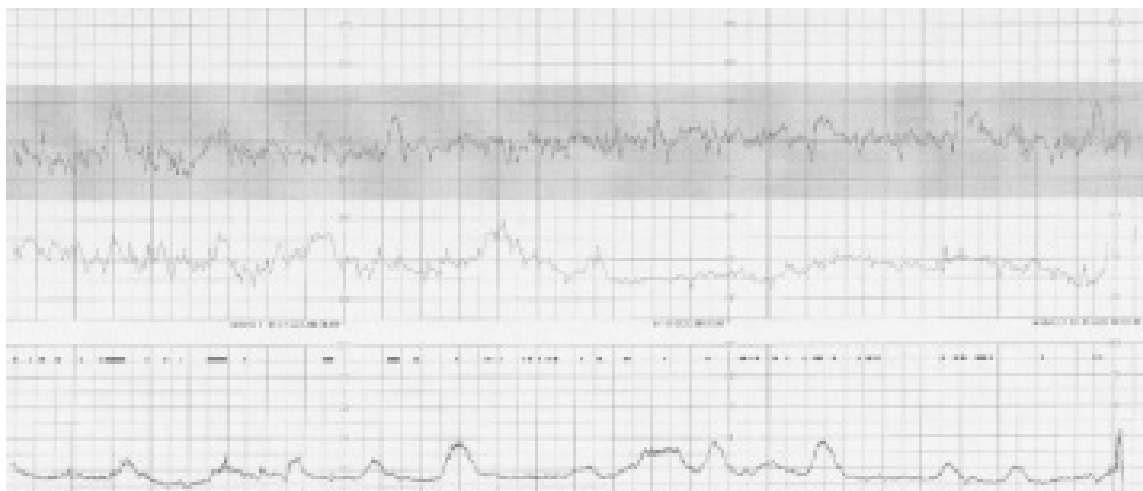
Podstawowa czynność serca płodu – FHR +/- 5 ud/min w ciągu 10 min (z wyłączeniem akceleracji, deceleracji oraz odcinków oscylacji skaczącej), widoczna w 2 min okresie, niekoniecznie ciągłym, w 10 min. zapisie KTG.

Normokardia – FHR między 110–160 ud/min (Ryc. 1)

Tachykardia >160 ud/min w ciągu ≥ 10 min (Ryc. 2)

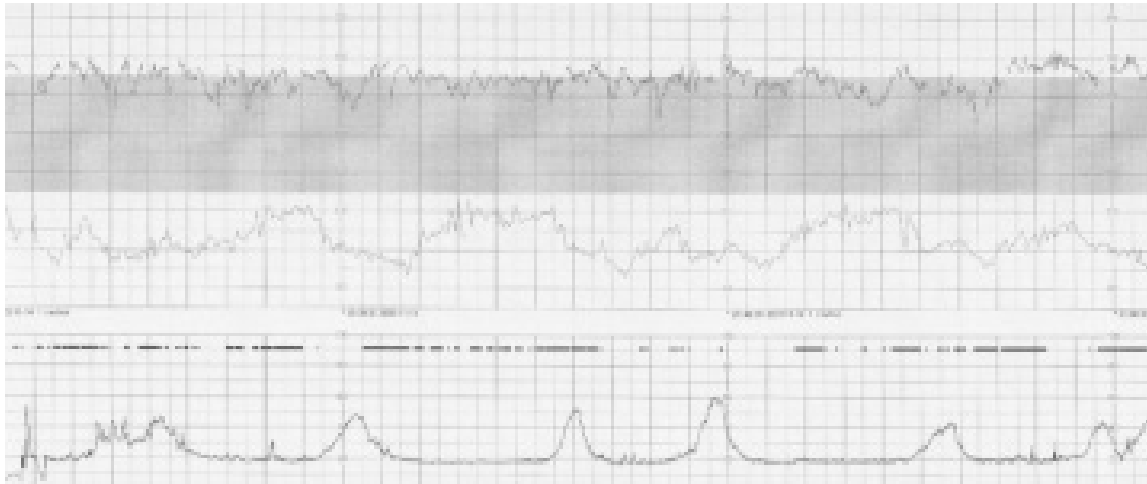
Bradykardia <110 ud/min w ciągu ≥ 10 min

Ryc. 1. Normokardia



Źródło: zbiory własne

Ryc. 2. Tachykardia



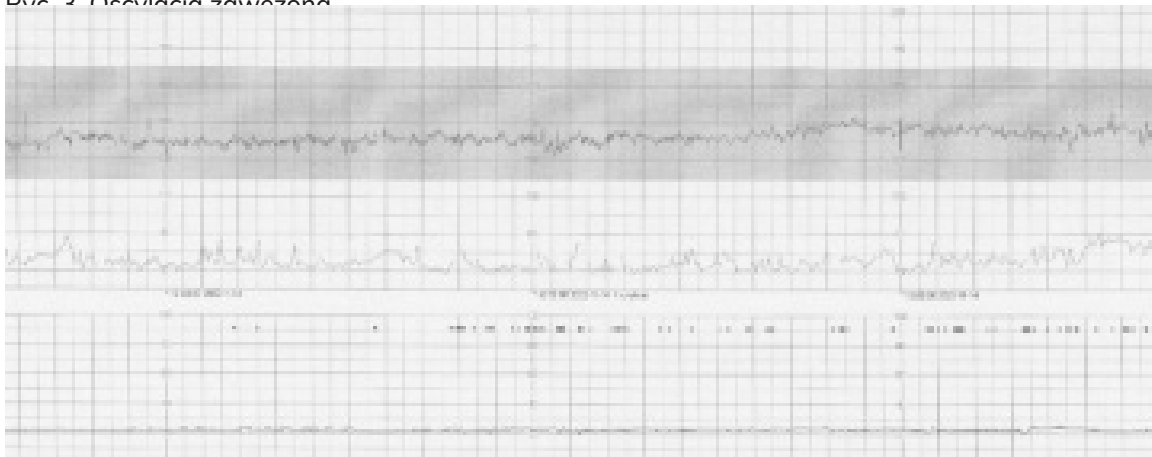
Źródło: zbiory własne

2.2. Kryteria oceny oscylacji wg Hammachera

Zmienność czynności podstawowej FHR – fluktuacje w czynności podstawowej FHR o nieregularnej amplitudzie i częstotliwości:

- brak zmienności: amplituda niewykrywalna (<2 ud/min)
- zmienność zmniejszona: amplituda poniżej ≤ 5 ud/min
- zmienność umiarkowana: amplituda w zakresie 6 – 25 ud/min
- zmienność skacząca: amplituda >25 ud/min.

Ryc. 3. Oscylacja zawężona



Źródło: zbiory własne

Czas trwania zmniejszonej zmienności FHR 20–40 min wraz z okresami prawidłowej zmienności oraz akceleracjami świadczy o prawidłowym, naprzemiennym występowaniu stanu **snu** oraz aktywności ruchowej płodu (Ryc. 3).

- Zmniejszenie zmienności trwające
- > 40 min jest zjawiskiem **podejrzany**
- > 90 min jest zjawiskiem **patologicznym**.

Przyczyny:

- sen płodu,

- leki (m.in. Dolcontral, ZZO),
- wiek ciążowy <30–32 Hbd,
- ciężkie niedotlenienie.

2.3. Okresowe zmiany częstości uderzeń serca płodu

Akceleracja – FHR ↑ w stosunku do linii podstawowej (Ryc. 4)

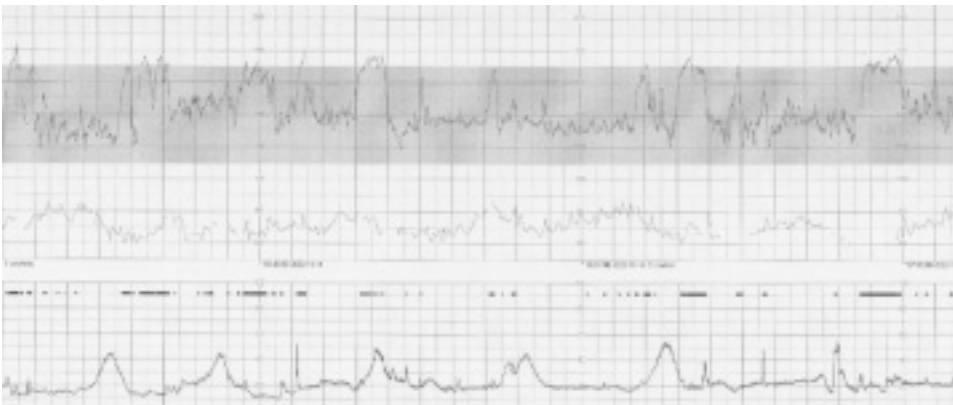
- ≥ 32 Hbd ↑ FHR o ≥ 15 bpm trwające ≥ 15 s ale < 2 min
- < 32 Hbd ↑ FHR o ≥ 10 bpm trwające ≥ 10 s ale < 2 min.

Przedłużona akceleracja

trwa ≥ 2 min, ale < 10 min

jeśli trwa ≥ 10 min jest to zmiana czynności podstawowej FHR.

Ryc. 4. Akceleracje



Źródło: zbiory własne

Deceleracje – spadek FHR o ≥15 bpm w stosunku do linii podstawowej, czas trwania >15 sek.

Deceleracje wczesne – widoczne, stopniowe (początek-nadir ≥ 30 sek.) zwolnienie FHR nadir FHR pokrywa się ze szczytem skurczu (lustrzane odbicie).

Deceleracje późne - widoczne, stopniowe (początek – nadir ≥30 sek.) zwolnienie FHR nadir FHR opóźniony w stosunku do szczytu skurczu sugerujące niewydolność krążenia maciczno-łożyskowego ZAWSZE są oznaką niedotlenienia płodu.

Deceleracje zmienne – występują najczęściej, często mylone z wczesnymi – gwałtowne (początek–nadir < 30 sek.) zwolnienie FHR o ≥ 15 bpm trwa ≥ 15 sek., ale < 2 min.

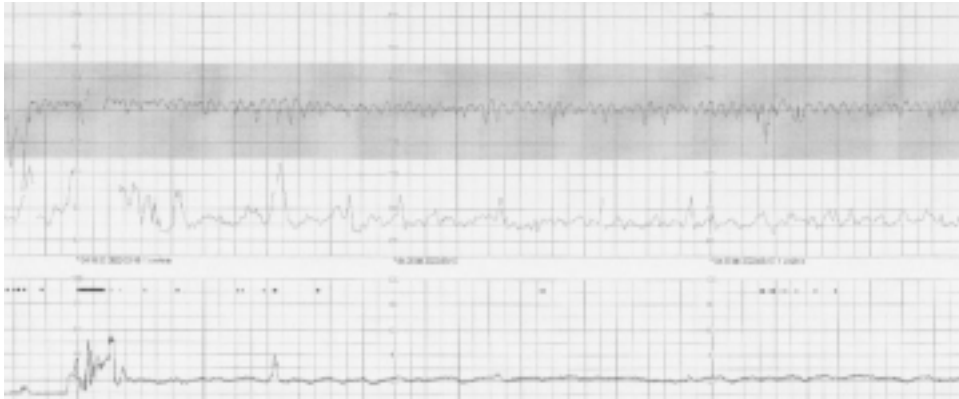
Związane z uciskiem pępowiny. Mogą być niepowikłane lub powikłane (Tab. I).

Zapis sinusoidalny - zapis FHR z częstotliwością fal 3-5/min, utrzymujący się ≥ 20 min (Ryc. 5).

Obserwowany najczęściej w ciężkiej niedokrwistości u płodu, może być związany z:

- konfliktem serologicznym,
- przeciek matczyno-płodowy,
- inne przyczyny:
 - ucisk sznura pępowinowego,
 - leki narkotyczne,
 - ssanie kciuka przez płód.

Ryc. 5. Zapis sinusoidalny



Źródło: zbiory własne

Tabela I. Typy deceleracji

(na podstawie Fetal Health Surveillance: Intrapartum Consensus Guideline, SOGC CLINICAL PRACTICE GUIDELINE, No. 396 March 2020)

	Wczesne	Zmienne niepowikłane	Zmienne powikłane	Późne
POCZĄTEK DECELERACJI	Stopniowy (początek-nadir ≥ 30 sek)	Gwałtowny (początek-nadir < 30 sek)	Gwałtowny (początek-nadir < 30 sek)	Stopniowy (początek-nadir ≥ 30 sek)
FIZJOLOGIA	Ucisk główki płodu prowadzi do zwolnienia akcji serca w związku z pobudzeniem nerwu błędnego, związane z przechodzeniem główki przez kanał rodny i pełnym rozwarciem.	Ucisk pępowiny prowadzi do spadku powrotu żylnego to z kolei do zmian ciśnienia tętniczego płodu i odruchu z baroreceptorów łuku aorty i tętnicy szyjnej, przy prawidłowej rezerwie tlenowej.	Ucisk pępowiny prowadzi do odruchu z baroreceptorów łuku aorty i tętnicy szyjnej płodu przy niepełnej rezerwie tlenowej (mogą występować dodatkowo odruchy z chemoreceptorów)	Niewydolność maciczo-łożyskowa lub tachysystole prowadzi do odpowiedzi z chemoreceptorów z wtórną odpowiedzią z baroreceptorów, może być związana z hipoksją lub kwasicą.
WYGLĄD	Zwykle symetryczne. Często towarzyszy im umiarkowana zmienność. Stopniowy spadek i powrót do czynności podstawowej.	15 ud/min poniżej czynności podstawowej ≥ 15 sek. Jeśli się powtarzają, powracają do czynności podstawowej przed końcem skurczu. Deceleracje typu „shoulders” (deceleracja poprzedzona i zakończona akceleracją. Powtarzające się lub sporadyczne.	Którekolwiek z: Brak powrotu do czynności podstawowej do końca skurczu. Deceleracja trwająca ≥ 60 sek. oraz do < 60 ud./min lub spadek o ≥ 60 ud./min od podstawy. Następowa tachykardia wyrównawcza o 20 ud./min przez przez 20 sek. po deceleracji. Zmienne deceleracje w przypadku: - zmienności zmniejszonej lub jej braku, - tachykardii lub bradykardii.	Symetryczne. Stopniowy spadek i powrót do czynności podstawowej.
ZWIĄZEK ZE SKURCZAMI	Cykliczne: Nadir pokrywa się ze szczytem skurczu. Zawsze ustępuje do końca skurczu.	Sporadyczne lub cykliczne: Bardzo często pod koniec I okresu porodu. Pojawia się w więcej niż połowie II okresów porodu.	Sporadyczne lub cykliczne: Może pojawiać się w I i II okresie porodu.	Cykliczne: Początek, nadir i powrót do czynności podstawowej występuje po początku, szczycie i końcu skurczu macicy.
EFEKT	Łagodne, nie związane z kwasicą.	Zwykle nie związane ze złymi wynikami neonatologicznymi.	Może wskazywać na niedotlenienie i kwasicę płodu.	Może być związane z kwasicą płodu.

2.4. Kryteria oceny stanu płodu według Dawesa-Redmana

Obiektywna interpretacja zapisów KTG bywa zakłócana przez różne czynniki subiektywne, które mogą przyczynić się do niskiej czułości badania. Z pomocą więc przychodzi analiza cyfrowa, która jest przydatnym narzędziem, zwiększającym szanse na wykrycie nieprawidłowości w zapisie KTG, z równoczesną eliminacją błędów wynikających z oceny wzrokowej zapisów.

W ocenie cyfrowej stosujemy kryteria Dawes'a/Redman'a:

- obecne epizody wysokiej zmienności,
- brak deceleracji >20 ud/min,
- podstawowa czynność serca płodu w zakresie 116–160 ud/min,
- przynajmniej jeden ruch płodu lub 3 akceleracje,
- brak cech rytmu sinusoidalnego,
- zmienność uderzeń serca płodu (STV) >3 ms,
- brak błędów lub deceleracji pod koniec zapisu.

Parametrem najłatwiej poddającym się automatycznemu komputerowemu pomiarowi jest STV. Niskie STV (<3,0 ms) rejestrowane w okresie przed porodem jest najlepszym predyktorem niedotlenienia płodu, korelującym z ryzykiem rozwoju kwasicy metabolicznej i śmierci wewnątrzmacicznej.

Przedporodowy, komputerowy system analizy czynności serca płodu ma zastosowanie dla ciąży między 26.–42. tygodniem bez występowania czynności skurczowej macicy (z wyjątkiem skurczów Braxtona-Hicks'a).

Niestety, nawet gdy spełnione są wyżej wymienione kryteria, nie ma gwarancji, że płód urodzi się zdrowy. Stosując jednak kryteria Dawes'a/Redman'a, ryzyko można zmniejszyć, zwiększając prawdopodobieństwo pomyslnego rozwiązania.

3. Ocena postępu porodu oraz dobrostanu płodu podczas porodu

3.1. Zasady monitorowania dobrostanu płodu podczas porodu

Śródporodowe monitorowanie dobrostanu płodu to całość działań mająca na celu zapewnienie bezpieczeństwa płodu podczas porodu. Obejmuje ono ocenę zapisu czynności serca płodu, czynności skurczowej, stanu ogólnego matki oraz schorzeń matki i płodu, które mogą wpływać na interpretację zapisu KTG. Głównym narzędziem do dokumentowania przebiegu porodu oraz wszystkich czynników mogących wpływać na stan płodu jest partogram.

Elektroniczny partogram jest generowany w systemie komputerowym i zawiera następujące informacje:

Dane osobowe pacjenta

- imię i nazwisko pacjentki,
- data urodzenia.

Wywiad położniczy

- data OM i TP,
- ilość porodów i poronień w wywiadzie,
- rozpoznanie przedporodowe.

Datę rozpoczęcia obserwacji

- założenia partogramu,
- godziny poszczególnych okresów porodu,
- godzinę porodu,
- godzinę odpłynięcia płynu owodniowego.

Ocena sytuacji położniczej

- ocena miednicy kostnej (wymiary – wpis jednorazowy),
- ocena położenia, ustawienia, ułożenia płodu (wpis jednorazowy, ew. dodatkowy w razie obserwowanych zmian),
- ocena napięcia mięśnia macicy (wpis w partogram co godzinę),
- ocena częstotliwości skurczy mięśnia macicy – ile na 15 min (wpis w partogram co godzinę),
- ocena czasu trwania skurczy w sekundach (wpis w partogram co godzinę),
- ocena szyjki macicy i rozwarcia ujścia wewnętrznego – ocena min. co 2 godziny (wpis w partogram co 2 godziny),
- ocena zaawansowania części przodującej w kanale rodym (wpis w partogram co 2 godziny),
- ocena zabarwienia płynu owodniowego (wpis jednorazowy, ew. dodatkowy w razie obserwowanych zmian).

Ocena stanu ogólnego pacjentki

- pomiar RR, HR i temperatura (wpis w partogram co 2 godziny),
- kontrola glikemii u pacjentek z GDM i PGDM (wpis w partogram co 1 godzinę),
- kontrola saturacji po ZZO (wpis w partogram co 2 godziny).

Ocena stanu emocjonalnego pacjentki i ocena odczuwania bólu

- ocena odczuwania dolegliwości bólowych w porodzie (wpis w partogram co 2 godziny),
- ocena NRS (numeryczna skala bólu) po ZZO (wpis w partogram co 1 godzinę).

Ocena czynności serca płodu

- ciąża niskiego ryzyka,
 - I okres co 30 min wpis w partogram,
 - II okres co 15 min wpis w partogram,
- ciąża podwyższonego ryzyka i poród indukowany (wskazania szczegółowo opisane poniżej),
 - I okres - zapis ciągły (wpis w partogram co 1 godzinę),
 - II okres – zapis ciągły (wpis w partogram co 30 minut).

Wyniki badań laboratoryjnych

- antygen HBS,
- wynik posiewu w kierunku GBS.

Leki podawane w trakcie porodu

- wpis wszystkich leków wraz z dawką i drogą,
- adnotacja o dawce i przepływie wlewu z oksytocyny (wpis w momencie zmiany).

Oznaczenie osób prowadzących poród

Jeżeli w porodzie wykonywane są zabiegi: VE, kleszcze, ręczne wydobycie łożyska, utrata krwi powyżej 800 ml, niska punktacja APGAR <7 w 5 minucie to w księdze porodowej musi być ujęta obecność lekarza sali porodowej oraz szefa dyżuru, który nadzoruje jego pracę.

3.2. Analiza zapisu czynności serca płodu. Klasyfikacja zapisów KTG.

Cele okołoporodowego monitorowania płodu:

- zmniejszenie częstości epizodów niedotlenienia,
- zapobiegania kwasicy u płodu i noworodka.

Monitorowanie płodu jest konieczne w trakcie każdego porodu, ponieważ niedotlenienie może wystąpić u każdej pacjentki – również u pacjentki z ciążą niskiego ryzyka. Monitorowanie KTG prowadzone w sposób ciągły wpływa na zmniejszenie liczby objawów mózgowych u noworodków. Nie wykazano natomiast wpływu na wartość wskaźników śmiertelności okołoporodowej i liczbę przypadków mózgowego porażenia dziecięcego.

Dostępne metody:

- osłuchiwanie czynności serca płodu,
- monitorowania kardiokograficzne,
- pulsoksymetria płodowa,
- elektrokardiografia płodowa.

Osluchiwanie płodu:

- Warunki: prawidłowy zapis KTG przed przyjęciem lub bezpośrednio po przyjęciu do Bloku Porodowego.

Zalecana częstość osłuchiwania płodu:

- I okres porodu
 - w ciąży niskiego ryzyka: nie rzadziej niż co 30 minut,
 - w ciąży wysokiego ryzyka: nie rzadziej niż co 15 minut,
- II okres porodu
 - przed skurczem, w trakcie i po każdym skurczu.

Interpretacja osłuchiwania FHR:

- normokardia: $110 < \text{FHR} < 160$ uderzeń na minutę,
- bradykardia: < 110 uderzeń na minutę,
- tachykardia: > 160 uderzeń na minutę.

Monitorowanie kardiokograficzne:

W celu rozpoznania zwiększonego ryzyka niedotlenienia wewnątrzmacicznego płodu podczas porodu należy:

- Po przyjęciu rodzącej do szpitala wykonać zapis kardiokograficzny.
- Prowadzić ciągły nadzór kardiokograficzny podczas porodu w przypadkach:
 - ciąży powikłanych,
 - ciąży bliźniaczych,
 - stwierdzanych nieprawidłowości w zapisie KTG wykonanym przy przyjęciu do szpitala, nieprawidłowego FHR w trakcie osłuchiwania,
 - odpływania zielonego płynu owodniowego,
 - stymulacji czynności skurczowej,
 - zastosowania znieczulenia zewnątrzoponowego porodu.

Zalecana częstość zapisów kardiokograficznych w innych sytuacjach: przy braku obserwowanych nieprawidłowości w przebiegu porodu: co 2 godziny.

KLASYFIKACJA ZAPISÓW KTG wg FIGO 2015:

- **prawidłowy** – czynność podstawowa w zakresie 110 – 160 bpm, umiarkowana zmienność FHR, mogą pojawić się deceleracje wczesne lub zmienne, jeśli nie trwają dłużej niż 3 minuty i nie są U-kształtne,
- **podejrzany** – czynność podstawowa w zakresie 100 – 110 uderzeń na minutę (może występować w ciąży prawidłowej po terminie porodu) lub > 160 uderzeń na minutę, jeśli nie ma innych patologicznych cech; zmienność krótkoterminowa < 5 lub > 25 uderzeń na minutę,
- **patologiczny** – czynność podstawowa < 100 uderzeń na minutę; zapis sinusoidalny, zmienne deceleracje powyżej 3 minut, przedłużone deceleracje lub późne.

Interpretacja zapisu KTG

Cechy prawidłowego zapisu KTG:

- Podstawowa częstość uderzeń 110 - 160 na minutę. FHR 100 – 110 uderzeń na minutę może występować u zdrowych płodów w ciąży po terminie.
- Oscylacja falująca – odchylenia od częstości podstawowej 5 – 25 na minutę.
- Zmiany okresowe:

- akceleracje: 2 lub więcej w 10 minutowym oknie zapisu KTG (prawidłowa akceleracja to przemijające przyspieszenie czynności serca płodu o co najmniej 15 uderzeń na minutę trwające co najmniej 15 sekund),
- deceleracje: brak lub sporadyczne, bardzo krótkie i łagodne (deceleracja to przemijające zmniejszenie częstości serca płodu o co najmniej 15 uderzeń na minutę trwające co najmniej 10 sekund),
- 20-40 minutowe okresy naprzemiennego wzrostu oraz zmniejszenia aktywności płodu.

Cechy nieprawidłowego zapisu KTG:

- bradykardia,
- tachykardia,
- brak akceleracji,
- zmiany w zakresie zmienności długoterminowej: znacznie podwyższona (oscylacja skacząca), obniżona (oscylacja zawężona) lub jej brak (oscylacja milcząca),
- obecność deceleracji,
- zaburzenia rytmu serca płodu.

Każdy nieprawidłowy zapis kardiokardiofoniczny należy przyjąć za wykładnik zagrożenia płodu, dopóki za pomocą innych metod diagnostycznych nie wykluczy się jego niedotlenienia i/lub kwasicy.

Model postępowania w zależności od kategorii zapisu KTG

KTG prawidłowy (dobrostan płodu):

rutynowy nadzór: ocena FHR co 30 min w I okresie porodu, co 15 min w II okresie porodu, w ciąży podwyższonego ryzyka co 15 min w I okresie porodu, co 5 min w II okresie porodu.

KTG podejrzany – postępowanie:

1) Oceń drogę dopływu O₂ i rozważ inne możliwości przyczyny zmian FHR:

- matczyne – gorączka, leki, nadczynność tarczycy, zakażenie,
- płodowe – sen, zakażenie, niedokrwistość, zaburzenia rytmu serca, blok przewodzenia w sercu, wady wrodzone, skrajne wcześniactwo.

2) Wdróż środki zachowawcze:

- podaj tlen,
- płyny dożylnie,
- zmień pozycję,
- wyrównaj hipotensję,
- odłącz lub zwolnij tempo przepływu leku naskurczowego,
- rozważ podanie tokolityku,
- szybko ukończ poród.

Wskazania do ponownej oceny KTG:

- prawidłowy – standardowy nadzór nad porodem,
- nieprawidłowy – przyspiesz poród,
- podejrzany – dodatkowa ocena,
- brak akceleracji,
- brak falującej oscylacji.

3) Usuń czynniki mogące przeszkodzić w szybkim ukończeniu porodu:

- zapewnienie dostępności sali operacyjnej,
- poinformowanie zespołu,
- przygotowanie matki (zgoda, dostęp do żyły, cewnik w pęcherzu moczowym, badania laboratoryjne).

4) Określ czas od podjęcia decyzji do porodu w sytuacji nagłego pogorszenia się zapisu czynności serca płodu.

Definicja tachysystole: więcej niż 5 skurczów w ciągu 10 min średnio przez 30 min.

Ograniczenia zasady 30 min „od decyzji do nacięcia”.

- 1) Zwrócenie uwagi, że odsetki działań niepożądanych u noworodków niekoniecznie są zwiększone u noworodków urodzonych po 30-minutowym odstępie, podczas gdy płody z zapisem nieprawidłowym o nieznanym czasie jego trwania mogły już wcześniej doznać urazu związanego z niedotlenieniem i niedokrwieniem.
- 2) **ACOG zaleca, aby poród odbył się szybko, ale z uwzględnieniem zarówno ryzyka, jak i korzyści dla matki i płodu**, oraz zauważa, że schorzenia matki takie, jak: otyłość patologiczna, rzucawka, niewydolność krążeniowo-oddechowa oraz krwotok, mogą wymagać stabilizacji stanu matki i dodatkowego przygotowania przed operacyjnym ukończeniem porodu.

Do mechanizmów odpowiedzialnych za niedotlenienie płodu należą:

- nieprawidłowy przepływ przez łożysko,
- przyczyny matczyne: hipotensja u matki, choroby naczyń, podwyższone napięcie macicy, nadmierna czynność skurczowa macicy,
- przyczyny płodowe: uciśnięcie sznura pępowinowego, wypadnięcie pępowiny, niedokrwistość u płodu, posocznica, niewydolność krążenia płodu,
- nieprawidłowa wymiana gazowa przez łożysko: przedwczesne oddzielenie się łożyska, zawał, zapalenie łożyska,
- niedotlenienie u matki: ciężkie choroby serca i płuc,
- kwasica u matki, np. w przebiegu niewyrównanej cukrzycy.

Zalecane postępowanie w przypadku nieprawidłowego zapisu KTG w czasie porodu

- Identyfikacja przyczyny (np. pozycja rodzącej na plecach, hipotensja w trakcie ZZO, nadmierna reakcja na oksytocynę).
- Usunięcie przyczyny (np. ułożenie rodzącej na boku, podanie płynów w przypadku hipotensji, zamknięcie wlewu z oksytocyną, podanie leków rozkurczających w przypadku samoistnej czynności skurczowej).
- Zapewnienie optymalnego zaopatrzenia łożyska w tlen (podanie tlenu do oddychania, optymalne nawodnienie pacjentki – zapotrzebowanie na płyny w trakcie porodu – 125 ml/godz.).

Jeżeli powyższe czynności nie przynoszą rezultatu w postaci poprawy zapisu KTG, należy rozważyć ukończenie porodu.

Patologiczne cechy zapisu KTG:

- późne deceleracje,
- deceleracje zmienne,
- pogłębiające się deceleracje,
- z rozwojem następowej tachykardii i utratą prawidłowej zmienności długoterminowej,
- z powolnym powrotem do wartości podstawowych FHR,
- przedłużone deceleracje,
- zapis sinusoidalny,
- brak zmienności długoterminowej, bez obecności deceleracji,
- ostra bradykardia.

Późne deceleracje:

- Świadczą o nieprawidłowej perfuzji lub/i niewydolności łożyska – mogą pojawiać się sporadycznie, zwykle związane z nadmierną czynnością skurczową macicy.
- Zwykle mają kształt U. Mają początek >20 s od rozpoczęcia skurczu macicy. Uzyskują najniższe wartości zwykle w czasie >30 s i po >30 s następuje powrót do wartości wyjściowych.
- Mogą towarzyszyć ZZO w mechanizmie hipotensji.

Postępowanie:

- ułożenie rodzącej na lewym boku,
- zamknięcie wlewu z oksytocyną,
- nawodnienie pacjentki,
- podanie tlenu do oddychania.

Jeśli brak rezultatu i w zapisie KTG obserwowane są:

1. zmniejszanie się zmienności długoterminowej – tachykardia,
2. powtarzające się późne deceleracje,
3. brak indukowanych akceleracji, należy zakończyć poród w sposób operacyjny.

Deceleracje zmienne:

- efekt uciśnięcia sznura pępowinowego, nie są bezpośrednio wywołane przez niedotlenienie, ale kolizja pępowinowa może do niego doprowadzić,
- rzadko rozwija się kwasica metaboliczna,
- obserwowane są najczęściej w przypadku obniżania się główki w kanale rodny,
- charakteryzują się szybkim spadkiem FHR do najniższych wartości w ciągu max 30 s od ich wartości wyjściowych. Występują w kształcie litery V. Różnią się między sobą kształtem i czasem trwania, nie stanowią lustrzanego odbicia czynności skurczowej;
- zmniejszonej ilości płynu owodniowego,
- wypadnięcia sznura pępowinowego – konieczne natychmiastowe ukończenie porodu,
- innych nieprawidłowości pępowiny: węzeł prawdziwy, krótka pępowina, owinięcie pępowiną ciała płodu.

Postępowanie:

W przypadku pojedynczych decelacji zmiennych postępowanie polega na wzmożeniu nadzoru nad stanem płodu.

Jeżeli deceleracje zmienne:

- trwają dłużej niż 30–45 sekund,
- powrót do wartości podstawowych FHR jest powolny - dołączają się deceleracje późne,
- występuje tachykardia,
- zmniejsza się zmienność długoterminowa,
- wówczas ich obecność w skojarzeniu z powyższymi wymaga operacyjnego ukończenia porodu.

Przedłużone deceleracje

- trwają >3 minuty,
- kiedy FHR ulegnie obniżeniu <80 ud/min w czasie >5 minut i obniżonej amplitudzie oscylacji rokowanie jest poważne.

Przyczyny:

- badanie ginekologiczne,
- hipotensja w trakcie ZZO,
- gwałtowne obniżanie się główki w kanale rodny – przedłużone uciśnięcie pępowiny,
- niedotlenienie u rodzącej (np. napad padaczkowy, rzucawka),
- skurcz tęczowy macicy.

Postępowanie:

operacyjne ukończenie porodu.

Zapis sinusoidalny

- 1) Linia czynności serca płodu przypomina krzywą funkcji sinus o amplitudzie 10–30 uderzeń na minutę i 2–5 cyklach na minutę.

- 2) Występuje najczęściej w przypadku ciężkiej niedokrwistości płodu lub ciężkiego niedotlenienia, ciężkiej hipoksji OUN płodu,

Podobny zapis może być efektem podania leków narkotycznych rodzącej – zapis pseudosinusoidalny – do różnicowania.

Postępowanie:

szybkie ukończenie porodu.

Brak zmienności długoterminowej, bez obecności deceleracji: związana z niewydolnością maciczno-łożyskową, hipoksemia i hipoksja płodu prowadząca do depresji ośrodkowego układu nerwowego.

Postępowanie:

operacyjne ukończenie porodu.

Niewątpliwą zaletą badania KTG jest jego duża, sięgająca 96–98% swoistość i duża wartość predycyjna wyników ujemnych, weryfikowana dobrym stanem noworodków. Natomiast problemem jest mała – 20–30% czułość i wartość predycyjna wyników dodatnich, decydująca w wielu przypadkach o nieuzasadnionym stanem płodu cięciach cesarskich. Dlatego niezbędna jest weryfikacja nieprawidłowych zapisów KTG poprzez stosowanie płodowej pulsoksymetrii śródporodowo lub innych metod diagnostycznych (gazometria krwi włośniczkowej płodu, elektrokardiografia) – do rozważenia wyposażenie Bloku Porodowego w pulsoksymetr.

Prowadzenie porodu w warunkach pozaszpitalnych w systemie samodzielnej praktyki położnej

Wykonywanie zapisów KTG

- 1) Według standardu opieki okołoporodowej zapis KTG wykonujemy jedynie w uzasadnionych medycznie przypadkach.
- 2) Przy prawidłowym osłuchowo FHR nie ma obowiązku wykonywania zapisu KTG w przebiegu porodu fizjologicznego. Ważna jest osłuchowa ocena reaktywności tętna płodu, obecność akceleracji, brak deceleracji. W związku z powyższym, zaleca się słuchanie FHR przed, w trakcie i po skurczu. Obowiązuje regularne, rzetelne osłuchiwanie FHR co 15–30 minut w I okresie porodu i po każdym skurczu w fazie aktywnej II okresu porodu. Każde osłuchiwanie tętna powinno znaleźć odzwierciedlenie w dokumentacji pod postacią zaznaczenia w partogramie.
- 3) Wykonujemy zapis KTG przy przedłużającym się porodzie i po 12 godzinach od odpłynięcia czystego płynu owodniowego.

3.3. Analiza zapisu czynności skurczowej macicy

Prawidłowa czynność skurczowa macicy:

- zazwyczaj nie przekracza 250 jednostek Montevideo (MVUs) w I okresie porodu oraz 400 MVUs w II okresie porodu,
- czas trwania skurczu wynosi 45–90 sekund,
- natężenie skurczu (najwyższa wartość pomniejszona o napięcie podstawowe) wynosi 25–80 mmHg, osiąga coraz wyższe wartości w miarę postępu porodu,
- napięcie podstawowe macicy wynosi 8–12 mmHg.

Nieprawidłowa czynność skurczowa macicy:

- osłabiona (hipotoniczna) czynność skurczowa macicy,
- nadmierna (hipertoniczna) czynność skurczowa macicy,
- rozkojarzona czynność skurczowa macicy.

Postępowanie w przypadku nieprawidłowej czynności skurczowej macicy

Oslabiona (hipotoniczna) czynność skurczowa macicy:

- zastosowanie wlewu z oksytocyny.

Nadmierna (hipertoniczna) czynność skurczowa macicy:

- zmiana pozycji matki na leżącą na boku,
- zwiększenie ilości płynów dożylnych podawanych wlewem ciągłym,
- usunięcie środków przyspieszających dojrzewanie szyjki macicy lub zmniejszenie szybkości przepływu albo odłączenie wlewu z oksytocyny,
- podanie tokolityków.

Rozkojarzona czynność skurczowa macicy:

- podanie tokolityków, a następnie ostrożnie oksytocyny w małych dawkach, aby nie doprowadzić do kolejnego rozkojarzenia.

4. Wskazania do monitorowania czynności serca płodu

4.1. Wskazania do prowadzenia ciągłego zapisu KTG w porodzie:

- przy indukcji porodu lub stymulacji czynności skurczowej,
- po założeniu znieczulenia zewnątrzoponowego,
- gdy odpływa zielony płyn owodniowy,
- nadciśnienie ciążowe lub przewlekłe, stan przedrzucawkowy,
- cukrzyca ciążowa lub przedciążowa,
- cholestaza ciężarnych,
- poród septyczny,
- hipotrofia płodu,
- stan po cięciu cesarskim,
- małowodzie, wielowodzie,
- ciąża mnoga,
- nieprawidłowe KTG na izbie przyjęć,
- otyłość (BMI >40),
- wiek matki ≥ 42 ,
- gorączka u matki,
- krwawienie z dróg rodnych,
- nieprawidłowe przepływy w tętnicy pępowinowej, wskaźnik mózgowo-pępowinowy < 5 centyla lub o wartości < 1.2,
- tachysystole.

4.2. Okresowy zapis KTG

Przerywany zapis KTG dotyczy ciąży niskiego ryzyka, porodu prowadzonego w bloku porodowym

- faza utajona (od 1 do 5 cm rozwarcia) co 2h przez 20 min,
- w aktywnej fazie porodu (od 6 cm rozwarcia) co 30 min przez 1 min (rejestracja osłuchiwania),
- zapis KTG 20 min po stwierdzeniu II okresu porodu i po godzinie trwania II okresu porodu.

MODUŁ II.

WYBRANE ELEMENTY MONITOROWANIA DOBROSTANU PŁODU

Cel modułu

Zapoznanie położnej z wybranymi metodami oceny dobrostanu płodu, między innymi z zastosowaniem aktografii, elektrokardiografii i echokardiografii płodowej oraz oceny profilu biofizycznego.

5. Monitorowanie stanu płodu z zastosowaniem metod klinicznych

5.1. Osłuchiwanie czynności serca płodu

Osłuchiwanie czynności serca płodu wprowadzone zostało na początku XIX wieku, wykorzystywano do tego celu słuchawkę położniczą – stetoskop Pinarda. Metoda ta nadal jest stosowana we współczesnym położnictwie, niemniej jednak coraz częściej wypierana przez detektory czynności serca płodu, które wykorzystują zjawisko Dopplera.

W wielu krajach okresowe osłuchiwanie jest metodą preferowaną nad elektronicznym monitorowaniem płodu **u ciężarnych bez czynników ryzyka**. Takie postępowanie sprzyja mobilności rodzających i zapewnia bardziej naturalne odczucia związane z porodem.

Przed przystąpieniem do osłuchiwania czynności serca płodu należy określić jego usytuowanie w macicy, oceniając położenie, ustawienie, ułożenie. Ponadto należy zmierzyć i zarejestrować tętno matki. Jeżeli są wątpliwości dotyczące identyfikacji tętna płodu, należy jednocześnie wysłuchać tętno płodu oraz tętno matki na jej tętnicy promieniowej.

Osłuchiwanie czynności serca płodu jest czynnością zaliczaną do prostych metod, niemniej jednak jest ona obciążona pewnymi wadami. Głośność tonów serca płodu wynosi około 1/10 głośności tonów serca dorosłego i często jest zakłócana przez czynniki zewnętrzne, na przykład przez powłoki brzuszne, przez ruchy płodu czy skurcze mięśnia macicy.

Tony serca należy wysłuchiwać w odstępach 5 do 25 minut, a czas trwania osłuchiwania, zgodnie z obowiązującymi wytycznymi, musi wynosić między 15 a 60 sekund. Dokonując oceny czynności serca poprzez osłuchiwanie, możemy ocenić oraz rozpoznać:

- wartość podstawową czynności serca (FHR),
- tachykardia,
- bradykardia,
- akceleracje,
- zaburzenia rytmu serca,
- zmiany w czynności serca płodu podczas trwania skurczu i po nim.

Rozpoznanie nieprawidłowości w czynności serca płodu jest wskazaniem do poszerzenia diagnostyki, w tym celu najczęściej wykorzystuje się KTG lub badanie ultrasonograficzne, za pomocą którego można stwierdzić ewentualną kolizję pępowinową. W ciąży stosowana jest również echokardiografia.

Wyniki badań wskazują, że wartość predykcijna śródporodowego osłuchiwania czynności serca płodu słuchawką lub detektorem w przewidywaniu poporodowego stanu noworodka nie wykazuje istotnych różnic w porównaniu z wynikami uzyskiwanymi z zastosowaniem aparatury elektronicznej, ale pod warunkiem, że osłuchiwanie przeprowadzane jest z odpowiednią częstotliwością i starannością przez doświadczony personel sali porodowej. Każdy pomiar powinien zostać starannie i na bieżąco udokumentowany. Wyraźnie wskazują na to zapisy w rozporządzeniu Ministra Zdrowia *w sprawie standardu organizacji opieki okołoporodowej*¹. Ustawodawca obowiązuje osoby sprawujące opiekę nad rodzącą do oceny stanu płodu przez osłuchiwanie w pierwszym

1 Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie *standardu organizacji opieki okołoporodowej* (t.j. Dz. U. z 2018r., poz. 1756 ze zm.).

okresie porodu co najmniej przez minutę co 15 do 30 minut oraz do odróżnienia czynności serca płodu od innych zjawisk akustycznych. Zasada ta nie dotyczy przypadków medycznie uzasadnionych, kiedy to monitorowanie stanu płodu musi odbywać się za pomocą kardiokografii, a w II okresie porodu położna zobowiązana jest do oceny czynności serca płodu po każdym skurczu mięśnia macicy – jeżeli jest to możliwe, osłuchiwanie powinno trwać co najmniej jedną minutę.

Wysłuchana czynność rytmu serca musi zostać udokumentowana łącznie z innymi parametrami rutynowo ocenianymi podczas porodu, w tym czynności skurczowej mięśnia macicy obserwacji klinicznej kobiety (Tab. II).

Tabela II. Czynność rytmu serca

Charakterystyka rytmu serca płodu „uspokajającego” położnika	Charakterystyka „niepokojącego” rytmu serca
<ul style="list-style-type: none"> • wartość podstawowa FHR w przedziale od 110 do 160 uderzeń na minutę, • regularny rytm wysłuchany pomiędzy skurczami macicy bez większych fluktuacji, • obecność przyspieszeń rytmu serca w stosunku do wartości podstawowej. 	<ul style="list-style-type: none"> • wartość podstawowa FHR poniżej 110 uderzeń na minutę – bradykardia lub powyżej 160 uderzeń na minutę – tachykardia, • obniżenie podstawowej wartości rytmu serca z czynnością skurczową lub bez niej, • nieregularny rytm.

Zalety płynące z osłuchiwania czynności serca płodu:

- tanie,
- małoinwazyjne,
- wygodne dla rodzącej,
- powszechnie dostępne i łatwe w zastosowaniu,
- pozwalające rodzącej na przybieranie pozycji wertykalnych,
- łatwa ocena czynności serca płodu, gdy rodząca znajduje się w immersji wodnej.

Ograniczenia związane z osłuchiwaniami czynności serca płodu:

- trudności z wysłuchaniem akcji serca płodu w niektórych sytuacjach klinicznych, na przykład w otyłości bądź w ciąży powikłanej wielowodziem,
- brak trwałego wizualnego udokumentowanego zapisu FHR,
- pomiar FHR jest przerywany,
- brak możliwości wizualnej oceny zmienności FHR czy okresowych zmian rytmu,
- możliwość wystąpienia znaczących wydarzeń w przerwach pomiędzy kolejnymi osłuchiwaniem,
- brak rekomendacji w przypadku ciąży wysokiego ryzyka.

Reasumując, okresowe osłuchiwanie akcji serca płodu jest metodą skuteczną w sprawowaniu opieki nad stanem wewnątrzmacicznym płodu pod warunkiem, że jest przeprowadzane konsekwentnie przez doświadczony zespół sprawujący opiekę oraz zgodnie z zaleceniami co do częstości i sposobu wykonania.

5.2. Ocena ruchów płodu

O dobrostanie wewnątrzmacicznym płodu stanowi również jego aktywność ruchowa. Pierwsze ruchy płodu widoczne są w badaniu ultrasonograficznym około 7. tygodnia trwania ciąży, proces „dojrzewania” form aktywności ruchowej płodu trwa do około 25 tygodnia ciąży. Pierwiastki pierwsze ruchy płodu odczuwają około 20. tygodnia ciąży, a wieloródki około 18. tygodnia ciąży. Obserwuje się dobowe wahania aktywności ruchowej płodu, szczyt tej aktywności przypada między godziną 21:00 a 1 w nocy.

Konieczność subiektywnej oceny ruchów płodu przez kobietę ciężarną (DFMR, daily fetal movement recording) opiera się na dowodach, iż aktywność ruchowa płodu zmniejsza się w odpowiedzi na jego niedotlenienie.

Ciężarne, które gorzej odczuwają ruchy płodu powinny zostać poddane poszerzonej diagnostyce oraz wzmożonemu nadzorowi nad dobrostanem płodu. Sugeruje się wówczas codzienną ocenę ruchów płodu.

Samocena ruchów płodu – monitorowanie ruchów płodu przez matkę zalecana jest:

- w ciąży wysokiego ryzyka,
- w ciąży po terminie,
- w ciąży fizjologicznej w terminie porodu.

Ocena ruchów płodu zgodnie z rekomendacjami PTGiP po 30. tygodniu ciąży powinna się odbywać w okresach największej aktywności płodu lub po głównych posiłkach (ale nie w ciągu pierwszej godziny po jedzeniu). Za wartość prawidłową uważa się **co najmniej 4 ruchy w ciągu godziny lub 10 ruchów w ciągu dwóch godzin**.

Monitorowanie ruchów płodu przez ciężarną po 30. tygodniu ciąży:

- w okresach największej aktywności płodu lub
- w godzinach porannych lub
- po głównych posiłkach (ale nie w ciągu pierwszej godziny po jedzeniu).

Co najmniej 4 ruchy w ciągu godziny (lub co najmniej 10 ruchów w ciągu dwóch godzin) świadczą o prawidłowej aktywności płodu.

Większość ciężarnych odczuwa więcej niż 10 ruchów płodu w ciągu 2 godzin, dlatego według niektórych zaleceń należy liczyć ruchy aż do zarejestrowania tej liczby. Według innych autorów ruchy płodu należy liczyć co najmniej przez godzinę i liczba mniejsza niż 3 uznawana jest za nieprawidłową. Jednak zdecydowanie większość badaczy za sygnał alarmowy uznaje mniej niż 10 ruchów w ciągu 2 godzin.

Zapamiętaj, jeżeli matka w ciągu 2 godzin zarejestruje mniej niż 10 ruchów płodu stanowi to sygnał ostrzegawczy! Powinien on skłonić ciężarną do udania się do placówki ochrony zdrowia celem oceny dobrostanu płodu innymi metodami (KTG, USG).

Stabe ruchy płodu – przyczyny:

- zaburzenia utlenowania płodu,
- leki przyjmowane przez matkę (anksjolytyki, neuroleptyki, sterydy),
- hipoglikemia u matki,
- stres matki.

Gwałtowne ruchy płodu – przyczyny:

- hiperglikemia u matki,
- hiperkapnia,
- leki: pochodne kofeiny.

Gdy ciężarna zauważy brak ruchów lub zmniejszoną liczbę ruchów płodu może spróbować obudzić płód bodźcem akustycznym, mechanicznym, lub spożyć posiłek.

W sytuacji, gdy subiektywna ocena ruchów przysparza ciężarnym problemów należy dokonać obiektywnej weryfikacji z zastosowaniem monitorowania biofizycznego. Ruchy płodu można obserwować w trakcie zapisu KTG, w nowoczesnych modelach aparatów są czujniki umożliwiające rejestracje ruchów płodu. Do rejestracji ruchów płodu służy aktograf – urządzenie, które różnicuje sygnały dopplerowskie o niskiej częstotliwości wywoływane przez ruchy kończyn od sygnałów o wysokiej częstotliwości pochodzących z pracującego serca. Użytkiwane wyniki wykazują wysoką zgodność z ruchami płodu obserwowanymi w trakcie równoczesnego badania ultrasonograficznego.

Mimo że nie ma wystarczających dowodów na to, że należy rutynowo zalecać liczenie ruchów płodu we wszystkich ciążach, to metoda ta jest niedroga i korzystnie mobilizuje kobietę ciężarną do dbania o siebie i skłania do obserwacji rozwijającego się dziecka.

6. Ocena dobrostanu płodu na podstawie badania EKG

Obecnie standardowo stosuje się monitorowanie płodu przy użyciu KTG, zgromadzone w ostatnich latach liczne badania podają w wątpliwość skuteczność tej metody, w szczególności zaobserwowano wzrost liczby cięć cesarskich w porodach z wykorzystaniem KTG. Na główną słabość tej metody wpływa subiektywna interpretacja wyników badania, dlatego istotnym obecnie problemem było stworzenie innej niż KTG metody nadzoru wewnątrzmacicznego stanu dziecka. Metodą taką jest elektrokardiografia płodowa.

Pierwszy zapis EKG u płodu (EKGp) został zarejestrowany w 1906 roku przez Cramera, dokonał on rejestracji zapisu elektrokardiograficznego płodu z wykorzystaniem elektrod pośrednich, umieszczonych na powłokach brzusznych matki. Intensywny rozwój płodowej elektrokardiografii nastąpił pod koniec XX wieku, gdy stwierdzono, że niedotlenienie płodu wywołuje istotne zmiany w strukturze elementów płodowego EKG (EKGp). Uzyskanie potencjałów elektrycznych czynności serca płodu w czasie ciąży jest bardzo trudne z uwagi na ich niską amplitudę (10 do 50 mV w odprowadzeniach zewnętrznych). Amplituda ta jest niższa niż u osób dorosłych, ponadto rejestrowanie pracy serca płodu utrudnione jest zakłóceniami powstającymi w powłokach ciążarnej oraz w mięśniu macicy, sygnał tłumiony jest również przez płyn owodniowy. Podczas porodu po pęknięciu błon płodowych w ciążach donoszonych wyżej wymienione zakłócenia nie występują, ponieważ elektrody umocowane są bezpośrednio na części przodującej.

Istniejące na dzień dzisiejszy rozwiązania technologiczne nie pozwalają na rutynowe wykonywanie elektrokardiografii płodu w diagnostyce wewnątrzmacicznego dobrostanu płodu. W Goeteborgu w Szwecji stworzono system monitorujący STAN 21 do wykonywania EKGp. System STAN 21 jest również wyposażony w głowicę ultradźwiękową rejestrującą kardiogram płodowy oraz w pelotę rejestrującą czynność skurczową mięśnia macicy. Jest on wykorzystywany obecnie w wielu krajach, dzięki temu systemowi możliwa jest weryfikacja podejrzanych i patologicznych porodowych zapisów KTG. Warunkiem wykonywania płodowego EKG jest pęknięcie błon.

W ciążowym EKGp do zbierania sygnałów bioelektrycznych służą odprowadzenia pośrednie, czyli zakładane w obrębie powłok brzusznych ciążarnej. Dzięki komputerowym systemom możliwe jest uzyskanie zapisów płodowych, których poszczególne składowe umożliwiają przeprowadzenie analizy ilościowej.

Doniesienia naukowe dowodzą, że zmiany czasu trwania odcinka PR oraz załamek P są dobrym wskaźnikiem stanu płodu. Stwierdzono odwrotną zależność między czasem trwania załamka P, a stanem noworodka ocenionym po porodzie w skali Apgar – im dłuższy czas trwania załamka P tym niższa wartość punktacji w skali Apgar. Czas trwania zespołu QRS, który odpowiada czasowi depolaryzacji komór serca zależy od wieku ciążowego, płci płodu i wykazuje dodatnią korelację z jego masą. Wydłużenie czasu trwania QRS jest wykładnikiem zagrożenia niedotlenieniem płodu. W licznych badaniach nie stwierdzono zależności między zmianami wartości załamka T, a ryzykiem niedotlenienia noworodka po porodzie. Przeprowadzanie podczas ciąży EKGp do oceny dobrostanu wewnątrzmacicznego dziecka jest stosowane jedynie w wyjątkowych przypadkach, gdy istnieją do tego wskazania medyczne.

Wskazaniami do elektrokardiografii płodowej w trakcie porodu są:

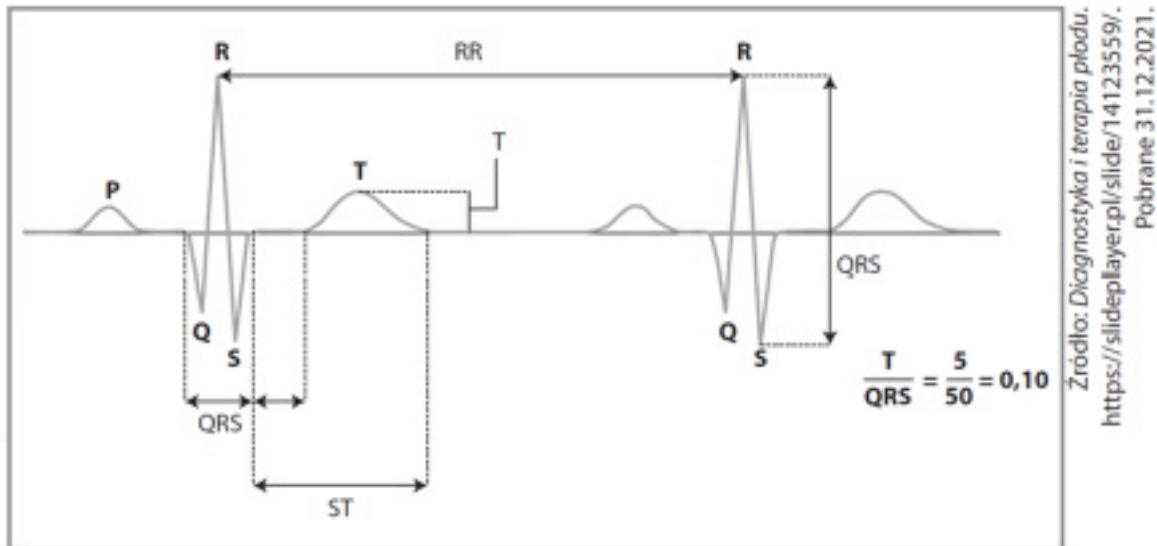
- zaburzenia rytmu serca u dziecka,
- ciąża powikłana chorobami, między innymi cukrzycą, nadciśnieniem,
- niewydolność łożyska,
- nieprawidłowy zapis KTG.

Porodowy system EKGp (Wykres 1) rejestruje sygnał emitowany przez serce płodu poprzez spiralną elektrodę przytwierdzoną do skóry części przodującej- główki. System dokonuje automatycznej analizy zapisu EKGp. Dokonywane są pomiary wartości odcinka ST, pomiaru amplitudy załamka T oraz amplitudy zespołu QRS. Na wykresie przedstawiany jest współczynnik T/QRS.

W rozpoznaniu wewnątrzmacicznego niedotlenienia płodu w czasie porodu istotną wartość predykcyjną mają:

- epizodyczny wzrost wartości T/QRS,
- wzrost wartości linii podstawowej współczynnika T/QRS,
- zmiana struktury odcinka ST – tzw. dwufazowy odcinek ST.

Wykres 1. EKG płodowe



Epizodyczny wzrost wartości T/QRS to podwyższenie średniej wartości T/QRS powyżej 0,10 w czasie krótszym niż 10 minut.

Wzrost linii podstawowej współczynnika T/QRS uznaje się za istotny powyżej 0,05 w czasie co najmniej 10 minut. Linia podstawowa powstaje w wyniku połączenia punktów tworzących środkowe wartości współczynników T/QRS rejestrowanych w ciągu 10 minut rejestracji sygnału.

Dwufazowy odcinek ST – epizody dwufazowych dodatnio – ujemnych odcinków ST są rejestrowane przez system analizy sygnału EKG. Skala trójstopniowa dwufazowych odcinków ST przedstawia się następująco:

- stopień I, w którym ujemny fragment ST jest umiejscowiony powyżej linii podstawowej,
- stopień II, w którym fragment ST przecina linię podstawową,
- stopień III, w którym fragment ST jest umiejscowiony poniżej linii podstawowej.

W trakcie porodu o prawidłowym przebiegu nie obserwuje się wzrostu wartości współczynnika T/QRS ani zmian w odcinku ST współczynnika.

W poniżej zamieszczonej tabeli (Tab. III) przedstawiono wskazania do zakończenia porodu na podstawie analizy EKGp i KTG.

Tabela III. Wskazania do zakończenia porodu na podstawie analizy EKGp i KTG

KTG ST	Zapis KTG podejrzany	Zapis KTG nieprawidłowy	Zapis KTG obumierającego płotu
epizodyczny wzrost T/QRS	>0,15	>0,10	
wzrost linii podstawowej współczynnika T/QRS	>0,10	>0,05	natychmiastowe zakończenie porodu
dwufazowy segment ST	ciągły powyżej 5 minut lub > 2 epizodów podwójnego BP2 lub BP3	ciągły powyżej 2 minut lub >1 epizodu podwójnego BP2 lub BP3	

Źródło: Diagnostyka i terapia płodu. <https://slideplayer.pl/slide/14123559>. Pobrane 31.12.2021

Liczne doniesienia naukowe wskazują, że zastosowanie EKGp wraz z KTG istotnie zmniejsza liczbę przypadków rozpoznania niedotlenienia i niskich wartości punktacji w skali Apgar u noworodków bezpośrednio po narodzinach, zaobserwowano również zmniejszenie odsetka zakończenia porodu cesarskim w sytuacji podejrzanych zapisów KTG.

Jakość zapisów EKGp w porównaniu zapisami KTG w II okresie porodu jest znacznie wyższa, gdyż sygnały emitowane przez serce płodu są rejestrowane bezpośrednio z jego główki. Prawidłowy zapis EKG płodu przy nieprawidłowym zapisie KTG w II okresie porodu daje około 90 minut czasu położnikowi na podjęcie decyzji co do sposobu rozwiązania ciąży.

7. Echokardiografia płodu

Przesiewowa ocena serca płodu jest elementem badania USG zgodnie z rekomendacjami PTGiP. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w budowie czy funkcji serca płodu należy skierować ciężarną na badanie echokardiograficzne (ECHO serca), które wykonuje się pomiędzy 18. a 22. tygodniem trwania ciąży. Badanie ECHO serca płodu wykonywane jest przy użyciu różnych trybów obrazowania: B-mode, Doppler kolorowy, spektralny.

Badanie to ma na celu rozpoznanie ewentualnych wad serca u płodu i /lub zaburzeń rytmu serca.

Badanie ECHO serca wskazane jest między innymi, u ciężarnych z cukrzycą typu pierwszego, chorujących na fenyloketonurię, toczeń układowy, narażonych na działanie teratogenów, wirusów oraz u kobiet z obciążonym wywiadem rodzinnym. ECHO serca wykonywane jest również w przypadku stwierdzenia poszerzonej przezierności karku (NT) w pierwszym trymestrze ciąży u płodu i z prawidłowym kariotypem.

Poniżej zaprezentowana jest szczegółowa lista wytycznych do przeprowadzenia tego badania zgodnie z rekomendacjami PTGiP.

7.1. Ocena serca płodu – wskazania

Do szczegółowej oceny budowy serca płodu zaliczamy:

- stwierdzenie nieprawidłowej budowy serca płodu w położniczym badaniu USG płodu,
- stwierdzenie arytmii u płodu,
- stwierdzenie w badaniu USG I trymestru ciąży poszerzenia przezierności karku (NT>95 percentyla), fali wstecznej w przewodzie żylnym, braku obecności kości nosowych, niedomykalności zastawki trójdzielnej,
- stwierdzenie w badaniu USG wady poza sercowej u płodu,
- stwierdzenie w badaniu USG obrzęku u płodu, wysięków do jam ciała płodu,
- stwierdzenie podwyższonego ryzyka wystąpienia u płodu aberracji chromosomowej (na podstawie wywiadu, testu złożonego lub testu NIPT),
- stwierdzenie u płodu aberracji chromosomowej lub choroby monogenowej,

- ciąża mnoga jednokosmówkowa,
- choroba metaboliczna u ciężarnej (na przykład fenylketonuria),
- cukrzyca u ciężarnej,
- obecność autoimmunologicznych przeciwciał u ciężarnej (anty-Ro[SSA] anty-La[SSB]),
- infekcja u ciężarnej z ryzykiem zapalenia mięśnia sercowego,
- narażenie ciężarnej na czynniki teratogenne na przykład kwas retinowy, inhibitory konwertazy angiotensyny, wybrane leki przeciwpadaczkowe, leki z grupy selektywnych inhibitorów zwrotnego wychwytu serotoniny,
- ekspozycja na alkohol lub narkotyki w trakcie trwania ciąży,
- wada serca u ciężarnej, u ojca płodu lub krewnych pierwszego stopnia.

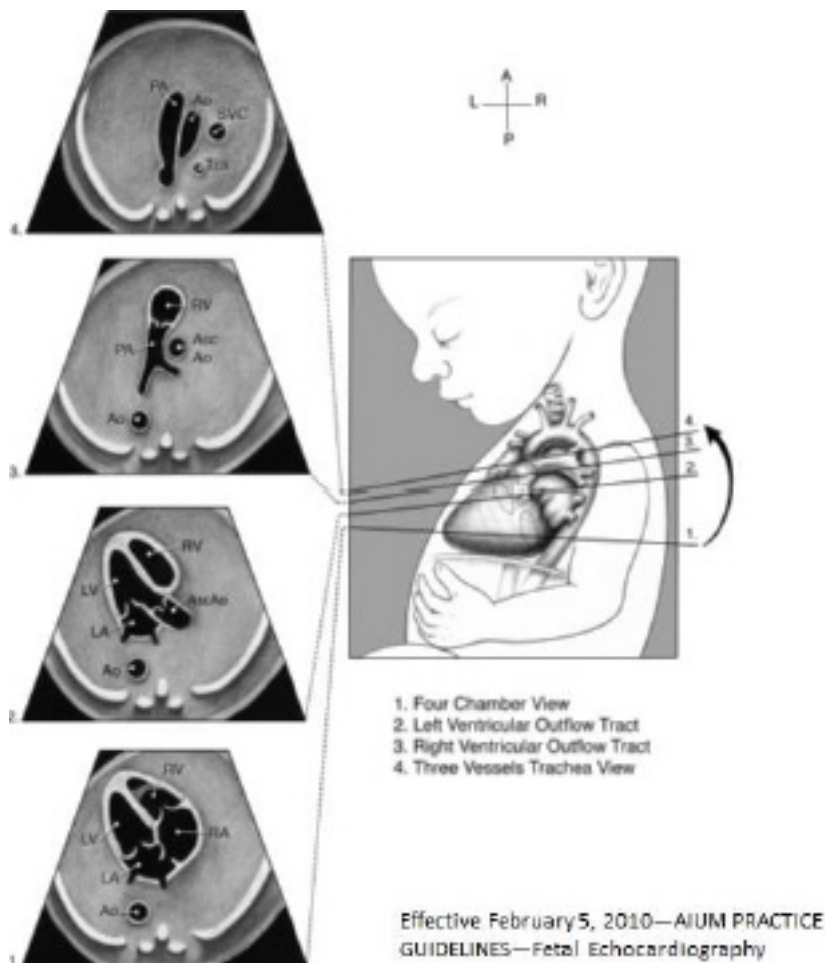
Wymienione wyżej sytuacje skłaniają do przeprowadzenia oceny budowy serca płodu przez specjalistę, który posiada odpowiednie kwalifikacje (certyfikat badania serca płodu PTGiP), a w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w budowie czy funkcji serca płodu ciężarna powinna mieć wykonane specjalistyczne badanie echokardiograficzne.

7.2. Badanie przesiewowe serca płodu

Technika badania (Ryc. 6. Technika badania serca płodu w USG)

- Określenie stron płodu na podstawie jego położenia w macicy.
- Uwidocznienie żołądka płodu.
- Uwidocznienie aorty zstępującej do przodu i na lewo od kręgosłupa płodu.
- Uwidocznienie żyły głównej dolnej do przodu od aorty i na prawo od kręgosłupa płodu.
- Uwidocznienie serca w klatce piersiowej płodu.
- Ocena wielkości serca:
 - pole powierzchni serca wynosi około 1/3 pola powierzchni klatki piersiowej.
- Uwidocznienie serca w lewej części klatki piersiowej.
- Określenie osi serca:
 - krzyż serca powinien tworzyć z linią pośrodkową ciała, przebiegającą przez kręgosłup i mostek płodu, kąt $45^\circ \pm 20^\circ$.
- Brak wysięku w worku osierdziowym.
- Określenie częstości rytmu serca:
 - najlepiej w lewej komorze, w projekcji czterojamowej przy przegrodzie międzykomorowej na granicy napływu i odpływu; umożliwia to określenie czy nie występuje zaburzenie przewodzenia impulsów z przedsionków do komór.
 - Prawidłowy rytm zatokowy – 110–160 uderzeń/minutę.
- Uwidocznienie obrazu czterech jam serca (four chamber view, 4CHV) z krzyżem serca.
- Uwidocznienie obrazu trzech naczyń w górnym śródpiersiu i tchawicy (three vessels trachea view, 3VT):
 - pień płucny,
 - aorta,
 - żyła główna górna,
 - tchawica przebiega na prawo od łuku aorty i przewodu tętniczego.
- Uwidocznienie dróg odpływu z komór:
 - z lewej komory – naczynie odchodzące z lewej komory nie dzieli się, zachowana jest ciągłość przegrodowo-naczyniowa,
 - z prawej komory – naczynie odchodzące prawej komory dzieli się na gałęzie:
 - tętnica płucna prawa,
 - tętnica płucna lewa,
 - przewód tętniczy.
- Uwidocznienie skrzyżowania aorty i pnia płucnego po wyjściu z odpowiednich komór.

Ryc. 6. Technika badania serca płodu w USG



8. Badanie równowagi kwasowo-zasadowej

Obecnie wyniki badania gazometrycznego krwi pobieranej ze skalpu płodu i z naczyń pępowinowych stanowią najbardziej wiarygodne wykładniki utlenowania i stanu równowagi kwasowej i zasadowej płodu podczas ciąży i porodu.

8.1. Badanie krwi włośniczkowej ze skalpu płodu

Badanie krwi włośniczkowej ze skalpu płodu wykonuje się w celu potwierdzenia bądź wykluczenia niedotlenienia w ciąży i w okresie okołoporodowym. Badanie to jest najbardziej obiektywną oceną stanu metabolicznego płodu i noworodka w momencie narodzin.

Jest to badanie inwazyjne, aby go przeprowadzić, muszą być ściśle określone wskazania:

- objawy zagrożenia życia płodu stwierdzone między innymi powtarzającymi się w badaniu KTG deceleracjami późnymi bądź zmiennymi, utrzymująca się tachykardia lub bradykardia, zmienności krótkoterminowej i /lub długoterminowej, obecność smółki w płynie owodniowym,
- powikłania w trakcie porodu: nieprawidłowy przebieg I lub II okresu porodu, zaburzenia czynności skurczowej macicy – zwłaszcza wzmożone napięcie, skurcze o nadmiernej amplitudzie i częstotliwości,
- poród u ciężarnych ze współistniejącymi nadciśnieniem tętniczym, cukrzycą, chorobami nerek, małowodzie lub konfliktem serologicznym.

Zasadniczo uznaje się, że wartość $pH \geq 7,25$ świadczy o dobrym stanie płodu.

W poniższej tabeli (Tab. IV) zawarte są wartości parametrów równowagi kwasowo- zasadowej krwi włośniczkowej płodu.

Tabela IV. Wartości parametrów równowagi kwasowo- zasadowej krwi włośniczkowej płodu

Parametr	Wartości prawidłowe	Kwasica oddechowa	Kwasica metaboliczna
pH	>7,25	obniżone	obniżone
pO ₂ [mmHg]	16,6-21,8	bez zmian	obniżone
pCO ₂ [mmHg]	44-46,3	wzrost	bez zmian
Niedobór zasad [mEq/l]	0-12	bez zmian	wzrost

Źródło: Bręborowicz G.H.: *Położnictwo i ginekologia, t.1. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa 2020.*

8.2. Ocena krwi pępowinowej po porodzie

Stosowana rutynowo w wielu ośrodkach położniczych ocena krwi pępowinowej pozwala na obiektywną ocenę stanu utlenowania płodu podczas porodu. Najdokładniej stan płodu odzwierciedla badanie gazometryczne krwi z tętnicy pępowinowej. Badanie krwi żyłnej jest raczej wykładnikiem równowagi kwasowo-zasadowej matki oraz funkcji łożyska, dlatego bezcelowe jest oznaczanie gazometrii wyłącznie we krwi z żyły pępowinowej, ponieważ nawet w sytuacji kwasicy u płodu może być ona prawidłowa.

Bardzo ważne jest przestrzeganie prawidłowej techniki pobierania krwi z pępowiny.

Zasady pobierania krwi z pępowiny

- Krew pobieramy po wcześniejszym obustronnym zaciśnięciu 20–30 centymetrowego odcinka pępowiny.
- Zaniechanie tej czynności może spowodować znaczący spadek pH oraz wzrost pCO₂ i deficytu zasad krwi z tętnicy pępowinowej.
- Pobieranie krwi należy rozpocząć od pobierania krwi z tętnicy pępowinowej, gdyż ma ona mniejszą średnicę, grubszą ścianę i zawiera mniej krwi niż wypełniona żyła pępowinowa, która stanowi dla tętnicy pewną podporę i ułatwia uzyskanie próbki krwi tętnicznej.

Oznaczenie parametrów równowagi kwasowo-zasadowej powinno nastąpić jak najszybciej po porodzie najpóźniej do 10 minut, ale wykazano, że nawet w ciągu godziny po porodzie parametry nie ulegają istotnej zmianie w temperaturze pokojowej.

Poniższa tabela (Tab. V) przedstawia prawidłowe wartości parametrów równowagi kwasowo-zasadowej we krwi pępowinowej. W badaniach klinicznych wykazano istotny wzrost ryzyka umieralności i zachorowalności przy wartościach pH poniżej 7 oraz przy niedoborze zasad większym niż 12mEq/l, gdy takim wynikiem towarzyszą inne objawy ze strony płodu, takie jak zaburzenia czynności serca wartość punktacji w skali Apgar poniżej 5 punktów bądź konieczność intubacji noworodka bezpośrednio po porodzie świadczyć to może o rozwoju zaburzeń neurologicznych. U 80% noworodków, u których wartości pH krwi były niższe niż 6,7 rozwijają się kliniczne objawy encefalopatii.

Tabela V. Parametry równowagi kwasowo-zasadowej we krwi pępowinowej – wartości prawidłowe

Parametr	Żyła pępowinowa	Tętnica pępowinowa
pH	7.32-7,34	7,24 do 7,27
pCO ₂ [mmHg]	38,2 do 43,8	49,2 - 56,3
HCO ₃ [mmHg]	20,4 do 22,6	22,3 do 24,1
pO ₂ [mmHg]	35,0± 8	15 ±10
Niedobór zasad [mEq/l]	5,0 ±4	7 ±4

Źródło: Bręborowicz G.H.: *Położnictwo i ginekologia, t.1.*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020.

9. Profil biofizyczny płodu (test Manninga)

Profil biofizyczny płodu (BPP), znany również jako test Manninga, to ocena parametrów świadczących o dobrostanie płodu na podstawie ultrasonograficznej obserwacji zachowania oraz kardiograficznego zapisu zmienności czynności serca płodu.

Wskazaniem do oceny profilu biofizycznego płodu jest monitorowanie niedotlenienia wewnątrzmacicznego płodu.

Ocenić podlega łącznie 5 parametrów (Tab.VI). Należą do nich:

- czynność serca płodu w zapisie KTG,
- ruchy oddechowe płodu,
- napięcie mięśni,
- ruchy ciała,
- objętość płynu owodniowego.

9.1. Interpretacja wyników testu, postępowanie terapeutyczne

Każdy z parametrów oceniany jest na 2 punkty, jeśli dana cecha występuje lub 0 punktów, jeśli jest ona nieobecna.

W prawidłowej ciąży wszystkie kryteria zostają zwykle spełnione w ciągu kilku minut obserwacji. Test powinien być wydłużony do 20 minut ze względu na możliwość występowania okresów snu płodu. Na wynik testu może mieć wpływ pora dnia, w której dokonywana jest ocena. Zwiększona aktywność płodu w godzinach wieczornych i nocnych może być podyktowana łożyskowym i maczynym wydzielaniem hormonów.

Prawidłowa liczba punktów podczas profilu biofizycznego płodu, powyżej 8 punktów, praktycznie wyklucza możliwość wystąpienia kwasicy u płodu.

Prawidłowy wynik testu biofizycznego:

- 10/10 pkt,
- 8/10 pkt z prawidłową ilością płynu owodniowego,
- 8/8 pkt bez KTG,

wiąże się z niskim ryzykiem zgonu płodu w ciągu następnych 7 dni.

W ciążach wysokiego ryzyka może być oceniany raz na tydzień.

Przy nieprawidłowym wyniku testu biofizycznego wynoszącym 8 punktów z powodu zmniejszenia objętości płynu owodniowego, w ciążach po 37. tygodniu należy rozważyć zakończenie ciąży, a w ciążach przed 37 tygodniem należy wdrożyć częstsze monitorowanie.

Nieprawidłowy wynik biofizycznego profilu płodu wynoszący poniżej 8 punktów należy odnieść do wieku ciążowego, w przypadku ciąż donoszonych zaleca się ich zakończenie oraz przy zmniejszonej objętości płynu owodniowego również po 32. tygodniu ciąży.

Nieprawidłowy wynik biofizycznego profilu płodu poniżej 8 punktów między 26. a 32. tygodniem ciąży jest wskazaniem do codziennego monitorowania i ewentualnie zakończenia ciąży przy pogarszających się wynikach testu.

W przypadku uzyskania wyniku 0 lub 2 punkty rekomendowany jest natychmiastowy poród.

Gdy wynik profilu biofizycznego wynosi 4 lub 6 punktów i związany jest ze zmniejszoną objętością płynu owodniowego, test należy powtórzyć w ciągu godziny. W przypadku uzyskania podobnego wyniku należy podjąć decyzje o natychmiastowym zakończeniu ciąży.

Niższa punktacja w teście biofizycznym przed porodem wiąże się z większym ryzykiem powikłań okołoporodowych oraz częstszym występowaniem dziecięcego porażenia mózgowego.

Wyniki uzyskane w przypadku wykonania profilu biofizycznego płodu obarczone są blisko 50% odsetkiem wyników fałszywie dodatnich.

Należy zwrócić uwagę, że w prawie 90% przypadków nieprawidłowości w zakresie profilu biofizycznego płodu zostaje zarejestrowanych z dużym opóźnieniem, dopiero 48 do 72 godzin po wystąpieniu zmian przepływu krwi w przewodzie żylnym.

Tabela VI. Kryteria profilu biofizycznego płodu

Kryteria profilu biofizycznego płodu		
Oceniany parametr	Prawidłowy (2 punkty)	Nieprawidłowy (0 punktów)
Ruchy oddechowe płodu	Jeden lub więcej epizody trwające co najmniej 20 sekund podczas 30 minut.	Brak lub epizody krótsze niż 20 sekund podczas 30 minut.
Ruchy ciała płodu	3 lub więcej ruchów tułowia lub kończyn płodu - kontynuacja rozpoczętego ruchu liczona jest jako jeden ruch.	Mniej niż 3 ruchy podczas 30 minut.
Napięcie płodu	Jeden lub więcej epizod rozprostowania i ponownego zgięcia kończyny lub tułowia - zamknięcie dłoni oznacza prawidłowe napięcie.	Powolne rozprostowanie i z powrotem do częściowego zgięcia, ruchy rozprostowanych kończyn, brak ruchów płodu, częściowo otwarta dłoń płodu.
Ilość płynu owodniowego	Jedna lub więcej kieszonka płynu owodniowego mierząca w osi pionowej co najmniej 2 cm.	Brak płynu owodniowego lub kieszeń mniejsza niż 2 cm w osi pionowej.
Reaktywny zapis czynności serca płodu	2 lub więcej epizody akceleracji o co najmniej 15 uderzeń trwające ponad 15 sekund związane z ruchami płodu podczas 30 minut.	Jeden lub brak akceleracji w czynności serca płodu lub akceleracja poniżej 15 uderzeń podczas 20 minut.

Źródło: Bręborowicz H.G.: *Położnictwo i ginekologia*, t.1., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020.

MODUŁ III.

DIAGNOSTYKA ULTRASONOGRAFICZNA W POŁOŻNICTWIE

Cel modułu

Dostarczenie położnej aktualnej wiedzy z zakresu diagnostyki ultrasonograficznej stosowanej w monitorowaniu przebiegu ciąży i podczas porodu. Zapoznanie położnej z podstawami fizycznymi badania ultrasonograficznego, działaniem i obsługą aparatu ultrasonograficznego oraz przygotowanie położnej do prowadzenia wstępnej przesiewowej diagnostyki ultrasonograficznej w położnictwie.

10. Fizyka fal ultradźwiękowych

10.1. Podstawy fizyczne obrazowania ultradźwiękowego

Ultradźwięki to drgania mechaniczne, które rozchodzą się w ośrodkach gazowych, ciekłych i stałych. W zależności od rodzaju ośrodka wywołują różne rodzaje zaburzeń jego stanu. W gazach zaburzają ich gęstość, w cieczach zaburzają ich gęstość i kształt powierzchni swobodnej, natomiast w ciałach stałych gęstość lub kształt.

Obrazowanie ultrasonograficzne opiera się na zjawisku echa (odbicia fali). Zjawisko to powstaje, wtedy gdy fala ultradźwiękowa pada na granicę dwóch ośrodków różniących się gęstością. Gęstość i rodzaj tkanki (płynna, miękka, twarda) wyznaczają tzw. impedancję akustyczną, od której zależy prędkość fali akustycznej i jej tłumienie (zanikanie). Impedancje akustyczne różnych tkanek miękkich różnią się między sobą. Różnice impedancji są zazwyczaj minimalne. Dla fali padającej prostopadle na granicę dwóch różnych tkanek odbija się mniej niż 1% natężenia fali ultradźwiękowej. Pozostała część fali ultradźwiękowej przenika kolejno przez tkanki i ich granice aż do jej zaniku. Fale odbite od kolejnych granic wywołują na każdej z nich powstawanie echa, które zostaje przetworzone na sygnały elektryczne, wzmacnione i zamienione przez komputer na obraz badanego narządu z jego szczegółową strukturą.

10.2. Rodzaje prezentacji sygnałów akustycznych

Prezentacja A (amplituda, A) to najprostsza metoda rejestracji ech ultradźwiękowych na ekranie monitora. Odebrane po wzmacnieniu i odpowiednim przetworzeniu echa zostają w postaci wykresu wyświetlone na monitorze. Widzimy je na wykresie, którego poziomą oś X (podstawę) stanowi czas, a na osi Y mamy wartości amplitudy fali odbitej w miejscach odpowiadających położeniu struktur odbijających fale ultradźwiękowe. Nieruchome narządy dają echa w tym samym miejscu na ekranie, natomiast echa od ruchomych struktur, np. serce czy naczynia krwionośne, zmieniają swoje położenie.

Prezentacja B (jasność) to najpopularniejsza metoda obrazowania ultradźwiękowego, w której echa ultradźwiękowe zostają zamienione na świecące plamki na ekranie monitora. Jasność plamki odzwierciedla amplitudę echa. Im większa amplituda echa, tym plamka jest jaśniejsza.

Prezentacja M (rejestracja ruchu) opiera się na obserwowaniu zmian położenia echa. Na monitorze widzimy rozjaśnienia jedynie w miejscach pojawiania się ech ultradźwiękowych. Echa od ruchomych narządów to poruszające się rozjaśnione plamki, pozostawiające ślad na ekranie w miejscach odpowiadających odbiciom na podstawie czasu. Położenie echa rejestruje się wzdłuż osi pionowej monitora, natomiast czas na osi poziomej. Prędkość przesuwu podstawy powinna być tak dobrana, aby można było obserwować zmienność ruchu badanego narządu, np. w czasie od jednego do kilku cykli pracy serca.

10.3. Aparatura stosowana w badaniach ultrasonograficznych

Aparat ultrasonograficzny powinien posiadać możliwość prezentacji w trybie 2D w czasie rzeczywistym i 128-stopniową skalę szarości, a także możliwość pomiaru odległości, obwodu, pola powierzchni, zainstalowany program położniczy, opcję kolorowego Dopplera, spektralnego oraz możliwość wykonania dokumentacji fotograficznej.

Jakość obrazowania ultradźwiękowego zależy głównie od właściwości nadawczych i odbiorczych urządzeń ultrasonograficznych. Sondy ultradźwiękowe wykonane są z materiałów piezoelektrycznych, które dzięki swoim właściwościom odkształcają się pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego i odwrotnie, przez to generują pole elektryczne pod wpływem działania zewnętrznej siły mechanicznej.

W diagnostyce ultrasonograficznej wykorzystywane są trzy rodzaje głowic ultradźwiękowych, liniowa, konweksowa i fazowa.

Sonda ultradźwiękowa zbudowana jest z głowicy, kabla i przetwornika.

W czole sondy znajdują się kryształy piezoelektryczne, które przetwarzając energię elektryczną, generują ultradźwięki, oraz reagując na ultradźwięki pochodzące z echa, wytwarzają sygnały elektryczne analizowane przez komputer. Kryształy piezoelektryczne osłonięte są gumą w celu ochrony oraz zmniejszenia impedancji podczas przechodzenia fali ultradźwiękowej. Zastosowanie żelu eliminuje powietrze, co usprawnia przechodzenie fali od i do głowicy.

Format uzyskanego obrazu zależy od typu zastosowanej głowicy. Głowice konweksowe, zawierają kryształy piezoelektryczne ułożone na wypukłej powierzchni głowicy i obrazowanie ma kształt wachlarza.

Głowice liniowe mają przekaźniki umieszczone w jednej płaszczyźnie, dlatego opracowywane pole ma kształt prostokąta bądź trapezu.

Głowice sektorowe posiadają elementy elektryczne, bądź pojedynczy przekaźnik poruszający się na małej wypukłej powierzchni, generując obraz będący wycinkiem koła.

Głowice wolumetryczne posiadają zamontowany silnik sterujący ruchem głowicy 1D.

Jakość obrazowania zależy od wielu czynników. Im lepsza jest rozdzielczość tym wierniejszy będzie obraz badanego narządu. Odpowiednia skala szarości również polepsza różnicowanie niewielkich zmian między tkankami.

10.4. Obrazowanie trójwymiarowe: zasada, technika, głowice

Trójwymiarowa obróbka obrazu ultrasonograficznego składa się z następujących elementów: akwizycji danych, przetworzenia oraz przedstawienia na ekranie aparatu.

Podczas badania trójwymiarowego uzyskiwane są serie przekrojów, na podstawie których dokonuje się rekonstrukcji trójwymiarowej obrazowanej struktury.

Ultrasonografia trójwymiarowa umożliwia pomiar objętości oraz oceny powierzchni ciała płodu, jak i struktur wewnętrznych płodu.

Ultrasonografia 4D umożliwia obrazowanie struktur trójwymiarowych (przestrzennych) w czasie rzeczywistym, czwartym wymiarem jest czas.

Ocena struktur anatomicznych płodu, jego ruchów może być dokonywana w czasie badania lub po zachowaniu danych w pamięci komputera po badaniu, bez obecności pacjentki. Zachowany obraz w prezentacji 3D lub 4D może być przesyłany do innych ośrodków w celu uzyskania konsultacji.

Dla uzyskania obrazu trójwymiarowego dobrej jakości, należy otrzymać dobrej jakości obraz dwuwymiarowy.

Oprócz artefaktów występujących w obrazowaniu 2D, występują inne artefakty charakterystyczne dla obrazowania 3D.

Dzięki ultrasonografii trójwymiarowej rodzice mogą w bardziej przystępny sposób wyobrazić sobie anatomię płodu, co może ułatwić konsultację położniczą. Ultrasonografia 3D w określonym zakresie pozwala na uzyskanie przekrojów niemożliwych do uzyskania w obrazie dwuwymiarowym, wtedy gdy ułożenie płodu jest niekorzystne.

Zawsze należy pamiętać o uzyskaniu odpowiedniego kąta odbicia wiązki ultradźwiękowej.

Ultrasonografia trójwymiarowa niesie ze sobą duże korzyści psychologiczne, dzięki możliwości obejrzenia nienarodzonego dziecka przez oczekujących jego narodzin rodziców.

Zalety ultrasonografii trójwymiarowej

- połączenie cech obrazowania tomograficznego, warstwowego z zaletami ultrasonografii, czyli brakiem promieniowania jonizującego i bezpieczeństwem płodu,
- możliwość oceny anatomicznej płodu po zakończonym badaniu ultrasonograficznym.

Do chwili obecnej ultrasonografia 3D i 4D nie weszła do standardów przesiewowych badań USG w ciąży. Natomiast w przypadku podejrzenia lub rozpoznania określonych wad USG 3D może być nieocenione, jeśli chodzi o postawienie czy doprecyzowanie ostatecznej diagnozy. Z tego względu ultrasonografia trójwymiarowa jest ważnym i przydatnym narzędziem w ośrodkach referencyjnych.

10.5. Zasady rozchodzenia się fal ultradźwiękowych i wpływ ultradźwięków na tkanki

Fala ultradźwiękowa to zjawisko fizyczne, którego charakterystycznymi cechami są: częstotliwość, okresowość, amplituda, moc, natężenie, długość i prędkość. Podlega zasadom odbicia i załamania fali oraz tłumieniu.

Częstotliwość jest to ilość cykli na sekundę (1 Hertz, 1 cykl/sek). W diagnostyce ultrasonograficznej ma wpływ na głębokość penetracji i jakość obrazu.

Okres jest to czas pomiędzy wystąpieniami tej samej fazy ruchu drgającego – dla fali ultradźwiękowej jest to odcinek czasu pomiędzy dwoma punktami fali o tej samej fazie, na przykład między dwoma kolejnymi szczytami lub dolinami.

Moc i natężenie określają siłę oddziaływania fali na tkankę. Moc (Watt, W) to całkowita moc fali akustycznej emitowanej przez źródło. Można ją regulować za pomocą odpowiednich pokręteł na konsoli. Natężenie fali dźwiękowej na powierzchnię obrazowania wyrażone jest w W/cm².

Długość fali jest to najmniejsza odległość między punktami o tej samej fazie drgań, czyli między dwoma powtarzającymi się fragmentami fali.

Prędkość rozchodzenia to odległość jaką przebędzie fala w określonym ośrodku w ciągu jednej sekundy. Zależy od zawartości wody, tłuszczu i kolagenu w ośrodku, w którym fala się przemieszcza. Średnia prędkość ultradźwięków w tkankach miękkich wynosi 1540 m/s. Stwierdzono, że ultradźwięki najwolniej rozchodzą się w płucach, a najszybciej we włóknach kolagenowych.

W medycynie wykorzystywane są ultradźwięki w zakresie od 1 MHz do 50 MHz. Natomiast w położnictwie i ginekologii zastosowanie znalazły ultradźwięki w zakresie od 3 MHz do 10 MHz.

10.6. Zjawisko artefaktów w badaniu ultrasonograficznym

Tłumienie fal ultradźwiękowych zależy od: przewodności cieplnej, tarcia, wewnętrznego, lepkości, rozproszenia, budowy molekularnej oraz nieliniowego rozchodzenia fal dla większych natężeń.

Mechanizm absorpcji ultradźwięków polega na zmianie niestacjonarnego charakteru drgań biologicznych makrocząsteczek pod wpływem rozchodzących się fal ultradźwiękowych. Proces przemiany energii makrocząsteczek odbywa się w skończonym czasie, który zależy od lokalnych przemian ośrodka na poziomie molekularnym. W wyniku absorpcji zwiększa się temperatura tkanki (efekt termiczny).

Im większa jest częstotliwość, tym większe jest tłumienie. Oznacza to, że głębokość, na jaką wnikają fale, maleje wraz ze wzrostem częstotliwości. Ten efekt tłumienia zależnego od częstotliwości fali wywołuje zmianę widma odbieranych ech w stosunku do widma wyemitowanych przez sondę fal.

Rozproszenie wiązki ultradźwiękowej zależy od częstotliwości, jednak zdecydowanie mniejszym stopniu niż absorpcja. Zależy głównie od struktury ośrodka.

Zjawisko dyspersji fali ultradźwiękowej, czyli zależność prędkości od częstotliwości dźwięku to tzw. dyspersja strukturalna wynikająca z własności mechanicznych ośrodka, w którym fale się rozchodzą.

Obraz ultrasonograficzny ma charakterystyczną ziarnistą strukturę nawet dla jednorodnych narządów. To ziarno jest efektem interferencji rozproszonych fal. W bardzo niewielkim stopniu jest to związane z lokalnym rozkładem źródeł rozpraszających falę. Wielkość ziarna zależy od rozkładu pola ultradźwiękowego. W przybliżeniu wymiar ziarna jest porównywalny z przestrzennymi wymiarami impulsu sondującego. W przypadku źle zogniskowanych wiązek i długich impulsów obraz ultrasonograficzny ma duże ziarno i słabą rozdzielczość kontrastową.

10.7. Zastosowanie ultradźwięków w badaniu przepływu krwi

Efekt Dopplera – to zjawisko powodujące, że częstotliwość dźwięku emitowanego przez poruszający się względem obserwatora obiekt zmienia się. Zmiana częstotliwości zależy od prędkości i kierunku ruchu. Efekt Dopplera pojawia się również dla fal odbitych od poruszającego się obiektu.

Wskaźnik pulsacji (PI) – wskaźnik Goslinga. Iloraz różnicy prędkości skurczowej i rozkurczowej, podzielonej przez wartość prędkości średniej. PI odzwierciedla pole pod krzywą przepływu, przez co jest uważany za lepszy wyznacznik zaburzeń przepływu niż wskaźnik oporu RI. Wyraża stosunek energii zawartej w składowych oscylacyjnych przepływach do składowej stałej przepływu.

$$PI = (V_{\max} - V_{\min}) / V_{\text{śred}}$$

Wskaźnik oporu (RI) – wskaźnik Leandre Pourcelota. Iloraz różnicy prędkości skurczowej i rozkurczowej, podzielony przez wartość prędkości skurczowej. RI jest niezależny od kąta insonacji. Odzwierciedla opór badanego naczynia.

$$RI = (V_{\max} - V_{\min}) / V_{\max}$$

Doppler kolorowy pozwala na uwidocznienie przepływu krwi w naczyniach z określeniem jego kierunku.

Doppler mocy charakteryzuje się wysoką czułością, umożliwia uwidocznienie przepływu bez określenia jego kierunku. Cechuje go wysoka wrażliwość na zakłócenia.

Doppler spektralny przedstawia charakterystykę przepływu krwi w naczyniu na wykresie, na którym oś poziomu stanowi czas, na osi pionowej zobrazowana zostaje charakterystyka przepływu. Umożliwia dokładną ocenę przepływu krwi. Należy zwrócić uwagę, że jest to informacja punktowa z konkretnego miejsca w danym naczyniu.

W celu zebrania szczegółowych informacji odnośnie jakości przepływu należy zastosować opcje korekcji obrazu USG. Należy wyznaczyć miejsce zainteresowania (region of interest, ROI), z którego zbierane będą dane, dostosować wzmocnienie (gain) oraz dostosować skalę do prędkości przepływu krwi w badanym naczyniu.

W przypadku Dopplera spektralnego należy zastosować odpowiedni kąt padania wiązki ultradźwiękowej, zminimalizować bramkę (gate), aby zbierała informacje wyłącznie z diagnozowanego obszaru oraz dostosować wzmocnienie. Linia podstawowa powinna być umieszczona na takim poziomie, który będzie umożliwiał zobrazowanie całego spektrum przepływu. Powinna być dostosowana do prędkości krwi w badanym naczyniu.

10.8. Zasady bezpieczeństwa badań ultrasonograficznych

Badanie ultradźwiękami nie pozostaje bez wpływu na diagnozowane tkanki. Ultradźwięki wywołują dwa główne efekty: efekt termiczny oraz kawitacyjny. Mechanizm termiczny polega na pochłonięciu części energii przenoszonej przez falę ultradźwiękową przez tkanki, co jest równoznaczne z zamianą jej w ciepło. Mechanizm kawitacyjny opiera się na zjawiskach związanych z drganiami i dynamiką ruchu małych pęcherzyków gazu pod wpływem pola ultradźwiękowego. W przypadku kawitacji stabilnej, pęcherzyk wprowadzony w ruch drgający nie pęka. W przypadku kawitacji niszczącej pęcherzyk zapada się, powodując implozję, która dalej wywołuje falę uderzeniową. Podwyższona temperatura prowadzi do powstania wolnych rodników i wywołuje samoistne reakcje biochemiczne między tkankami.

Wystąpienie niepożądanych działań ultradźwięków na tkanki zależy od całkowitej energii wyjściowej, kształtu wiązki ultradźwiękowej, pozycji ogniska, częstotliwości środkowej, kształtu impulsu, częstotliwości odświeżania obrazu oraz sumy odcinków czasu w ciągu których wysyłana jest energia. W każdym aparacie ultrasonograficznym zamontowane są wskaźniki TI i MI, które uwzględniają wszystkie wymienione zmienne. TI (thermal index) to względny wskaźnik możliwego wzrostu temperatury w interesującym punkcie leżącym wzdłuż osi

rozchodzenia się fali ultradźwiękowej. MI (mechanic index) to względny wskaźnik możliwego wystąpienia mechanicznych bioefektów. Podczas całego badania wartości tych wskaźników muszą wynosić <1 . Wartości MI i TI powinny być na tyle małe na ile jest to możliwe z punktu widzenia uzyskania jak najlepszego obrazowania. Korzyści płynące dla pacjenta z badania ultrasonograficznego muszą zawsze przeważać ewentualne ryzyko wystąpienia efektów niepożądanych. Badania ultrasonograficzne uważane są za bezpieczną metodę obrazowania w porównaniu do tomografii komputerowej i RTG. Czas badania powinien być zminimalizowany przy zapewnieniu uzyskania jednoznacznej diagnostycznej informacji.

Uznaje się, że badanie z użyciem Dopplera pulsacyjnego nie powinno być wykonywane rutynowo podczas ultrasonograficznych badań położniczych. Badanie z wykorzystaniem efektu Dopplera powinno być wykonywane wyłącznie ze wskazań medycznych.

W diagnostyce ultrasonograficznej należy stosować zasadę ALARA (as low as reasonably achievable), która mówi, że badanie należy wykonywać tak długo, jak jest to niezbędne do postawienia jednoznacznej diagnozy. Jest to zasada minimalnej ekspozycji i czasu pozwalającego na kompletne wykonanie procedury. W położnictwie należy ograniczyć liczbę badań ultrasonograficznych do niezbędnego minimum. Wyraźne wskazania oraz korzyści medyczne lub psychiczne muszą zdecydowanie przewyższać ewentualne ryzyko.

11. Badanie ultrasonograficzne wybranych narządów jamy brzusznej

Badanie ultrasonograficzne jamy brzusznej jest bezbolesne, nieinwazyjne oraz wyróżnia się niskimi kosztami w porównaniu z innymi metodami obrazowania. Ocenie podlegają następujące narządy: wątroba, pęcherzyk żółciowy i drogi żółciowe, śledziona, trzustka, nerki, pęcherz moczowy, aorta brzuszna, żołądek.

Do badania wykorzystywana jest głowica kompleksowa o częstotliwości od 2 do 5 MHz.

Podczas badania ultrasonograficznego jamy brzusznej można zdiagnozować przyczynę bólów brzucha, wzdęć, nieprawidłowego funkcjonowania wątroby, powiększenia narządów wewnętrznych wyczuwalnych podczas badania palpacyjnego.

Dzięki badaniu USG jamy brzusznej można stwierdzić torbiele, guzy, ropnie, zatory, zastoje, skrzepy, objawy infekcji.

Na optymalną wizualizację ultrasonograficzną duży wpływ ma zagazowanie przewodu pokarmowego, obfita tkanka tłuszczowa oraz cień rzucany przez kości.

11.1. Przygotowanie pacjentki i sprzętu do badania ultrasonograficznego

W celu optymalnego przygotowania do badania należy poinformować pacjentkę o stosowaniu diety niskotłuszczowej przez kilka dni przed badaniem. Do badania pacjentka powinna podejść na czczo, po wcześniejszym odgazowaniu – zaleca się zastosowanie leku (espumisan). W celu dokładnej oceny ultrasonograficznej układu moczowego stopień wypełnienia pęcherza należy skorelować ze wskazaniami.

Przed przystąpieniem do badania należy zapoznać się z wynikami poprzednich badań oraz zebrać wywiad odnośnie odczuwanych dolegliwości oraz przebytych operacji.

11.2. Anatomia ultrasonograficzna wybranych narządów jamy brzusznej

11.2.1. Nerki

Oceny nerek dokonujemy przy użyciu głowicy konweksowej o częstotliwościach od 3 do 5 MHz oraz głowicy liniowej od 7 do 11 MHz.

Nerka lewa w części przedniej górnej sąsiaduje ze śledzioną oraz zagięciem śledzionowym okrężnicy. Lewa tętnica nerkowa znajduje się zwykle grzbietowo (od tyłu) od lewej żyły nerkowej.

Nerka prawa od przodu graniczy z wątrobą i zagięciem wątrobowym okrężnicy. Prawa tętnica nerkowa znajduje się zazwyczaj grzbietowo w stosunku do żyły nerkowej prawej i żyły głównej dolnej.

Do oceny nerek należy zastosować tryb do oceny jamy brzusznej albo dedykowany do nerek. Należy zwrócić uwagę na odpowiednie powiększenie i przybliżenie obrazu, tak aby nerka zajmowała cały obszar zaintereso-

sowania. Wzmocnienie powinno być tak dopasowane, by uzyskać jednorodny obraz narządu, ognisko powinno znajdować się na wysokości ocenianej struktury.

Technika badania opiera się na uwidocznieniu nerek w przekroju podłużnym. Pacjentka powinna leżeć na plecach.

W celu uwidocznienia nerki prawej głowicę należy przyłożyć podłużnie (wzdłuż osi długiej ciała) prawej linii środkowo-obojęzycznej. Następnie należy przesunąć głowicę bocznie w kierunku linii pachowej tylnej. W celu ułatwienia dostępu do nerki prawej można wykorzystać okno akustyczne, które stanowi wątroba. W celu szczegółowej oceny nerek należy wykonywać wahadłowe ruchy głowicą od boku do linii przyśrodkowej.

W celu uzyskania przekrojów poprzecznych należy obrócić głowicę o 90° i przesunąć ją od bieguna górnego do bieguna dolnego nerki.

Wszystkie ruchy należy powtórzyć do oceny nerki lewej.

Obraz ultrasonograficzny nerek zależy od wieku pacjenta. Nerki powinny mieć gładki zarys, hipoechogeniczną korę oraz hiperechogeniczne echo centralne. Piramidy nerkowe widoczne są jako obszary prawie bezechowe.

Długość nerek o prawidłowej budowie koreluje ze wzrostem pacjentki. Przeciętnie mieści się w granicach od 10 do 12 cm. Różnica długości pomiędzy nerkami nie powinna być większa niż 1,5 cm.

Dzięki ultrasonograficznemu obrazowaniu nerek można uwidocznić poszerzenie układu kielichowo-miedniczkowego. Należy wówczas podać wymiar przednio-tylny miedniczki nerkowej i kielichów nerkowych. W przypadku uwidocznienia nieprawidłowej zmiany morfologicznej w nerce lub górnych drogach moczowych, należy określić wszystkie trzy wymiary. W przypadku stwierdzenia zmian litych należy określić różnicę w echogeniczności zmiany w stosunku do parenchymy nerkowej (miąższu) oraz uzupełnić ocenę o badanie dopplerowskie, badając unaczynienie.

W przypadku kamicy nerkowej należy podać liczbę, wielkość i położenie złogów, zaznaczyć, czy ich położenie powoduje utrudnienie odpływu moczu z nerki z towarzyszącym poszerzeniem układu kielichowo-miedniczkowego. W opisie powinno zaznaczyć się, czy kamica daje klasyczny obraz hiperechogenicznego odbicia z następowym cieniem akustycznym, czy też tylko ogniskowe hiperechogeniczne odbicie w echu centralnym nerki.

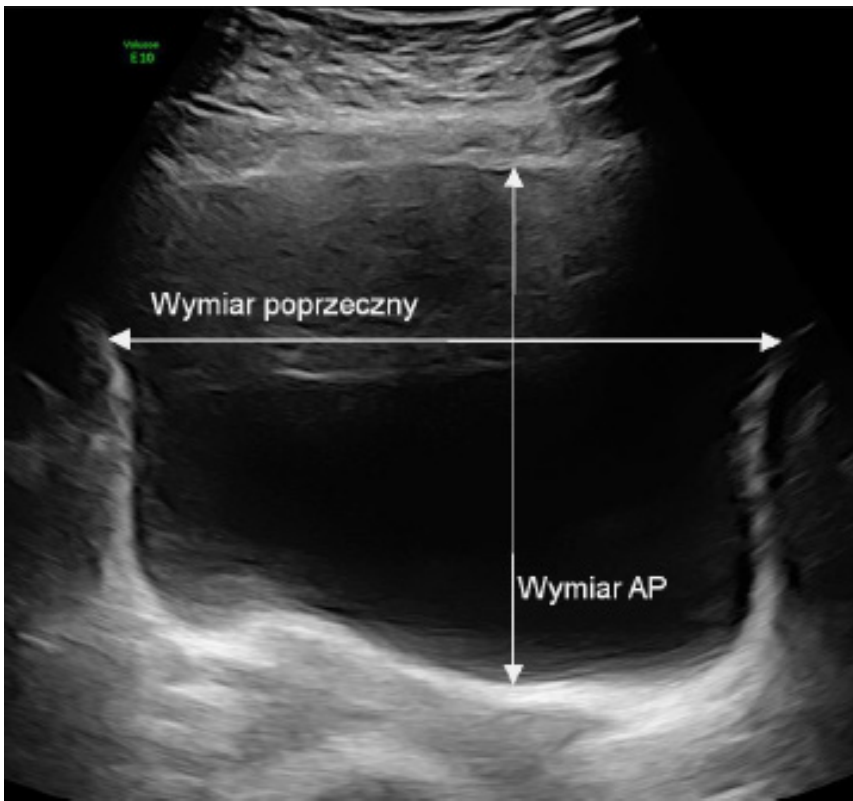
11.2.2. Pęcherz moczowy

Do oceny pęcherza moczowego wykorzystywana jest głowica konweksowa o częstotliwości od 2 do 5 MHz. Pacjentka powinna mieć wypełniony pęcherz moczowy. Optymalna objętość moczu w pęcherzu do jego oceny to 400–500 ml. Objętość moczu zalegającego po mikcji powinna być niższa od 10% objętości początkowej (przed mikcją).

W celu ultrasonograficznej oceny budowy pęcherza moczowego należy uzyskać obraz całego narządu we wszystkich trzech prostopadłych płaszczyznach. Badanie należy zacząć od przyłożenia głowicy równolegle do spojenia łonowego i dokonać oceny pęcherza od szyi do szczytu pęcherza (Ryc. 7. Pomiar pęcherza moczowego w przekroju czołowym). Następnie należy dokonać obrotu głowicy o 90°, sonda powinna leżeć wzdłuż osi długiej ciała (Ryc. 8. Pomiar pęcherza moczowego w przekroju strzałkowym). W tym ułożeniu należy ocenić budowę pęcherza moczowego od lewej do prawej strony. W celu oceny wypływu moczu z moczowodu do pęcherza należy użyć opcji kolorowego Dopplera (Ryc. 9. Uwidocznienie wtrysku moczu do pęcherza).

W przekroju podłużnym należy dokonać pomiaru długości pęcherza moczowego. W przekroju poprzecznym wykonuje się pomiary szerokości i pomiar przednio-tylny.

Ryc. 7. Pomiar pęcherza moczowego w przekroju czołowym



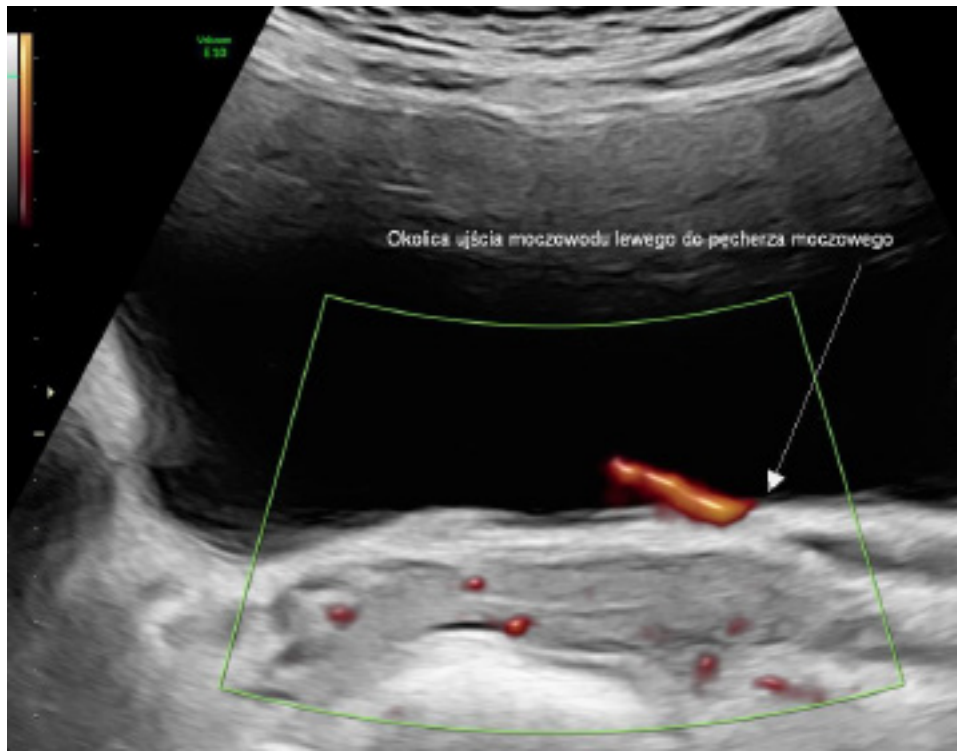
Źródło: zbiory własne

Ryc. 8. Pomiar pęcherza moczowego w przekroju strzałkowym



Źródło: zbiory własne

Ryc. 9. Uwidocznienie wtrysku moczu do pęcherza



Źródło: zbiory własne

Przy ocenie budowy pęcherza moczowego w określonych przypadkach można dokonać pomiaru objętości pęcherza moczowego, a w szczególności zalegającego moczu po mikcji.

Wzór na objętość pęcherza moczowego

$$W(\text{cm}) \times H(\text{cm}) \times L(\text{cm}) \times 0,52 = \text{objętość (ml)}$$

W – szerokość pęcherza moczowego (jego wymiar boczno-boczny)

H – wysokość pęcherza moczowego (jego wymiar przednio-tylny)

L – długość pęcherza moczowego (jego wymiar głowowo-ogonowy).

W opisie morfologii pęcherza moczowego zazwyczaj podaje się grubość ściany narządu (ważne, aby przy podaniu wartość grubości ściany pęcherza podać objętość moczu, przy której wykonywano badanie); obecność zmian patologicznych, takich jak trabekulacja (beleczkowanie) i pseudouchyłki (uwypuklenia śluzówki pęcherza pomiędzy beleczkami błony mięśniowej), a także zmian egzofitycznych (guzów) lub balotujących skrzepów.

Diagnostyka ultrasonograficzna jest metodą z wyboru przy diagnostyce kamicy pęcherzowej. Badanie należy wykonać przy wypełnionym pęcherzu moczowym. W przypadku stwierdzenia złożeń w pęcherzu moczowym należy zwrócić uwagę na obecność ewentualnej przeszkody podpęcherzowej i współistniejącego zastoj w górnych drogach moczowych.

11.2.3. Ocena zbiorników płynu w jamie brzusznej z wyróżnieniem miednicy mniejszej

W jamie brzusznej mogą występować zamknięte przestrzenie płynowe o charakterze krwiaka, ropnia, torbieli chłonnej lub wolny płyn w jamie otrzewnowej.

Badanie wykonuje się przy użyciu standardowej głowicy konweksowej do badań jamy brzusznej.

W przypadku wolnego płynu przesiękowego/wysiękowego ocenę należy rozpocząć od okolicy okołowątrobowej i stwierdzenia jego obecności w zachyłku wątrobowo-nerkowym, kieszeni Morrisona, rozszerzając badanie ku dołowi – do okolicy dolnego brzegu wątroby segmentów 5 i 6 oraz ku górze – do przestrzeni pomiędzy wątrobą a przeponą. Lewa okolica podprzeponowa jest trudniejsza do oceny ze względu na warunki anatomiczne. W badaniu USG możemy uwidocznić płyn w kieszeni Morrisona przy objętości od 5 do 10 ml. Lewa przestrzeń podprzeponowa jest częściowo ograniczona od prawej strony i torby sieciowej przez więzadło przeponowo-śledziowe, a od dołu przez fałd przeponowo-okrężniczy. Ku dołowi płyn może swobodnie przemieszczać się wzdłuż rowków okołokrężniczych.

Płyn może swobodnie gromadzić się również w zagłębieniu macicznie-odbytniczym, czyli najniższym położonym zachyłku otrzewnej, inaczej jamie Douglasa. Płyn może występować w każdej fazie cyklu miesiączkowego.

Obecność wyraźniejszej ilości płynu w jednym z zachyłków jamy otrzewnej: przywątrobowym, Morrisona, przyokrężniczym prawym i lewym oraz miednicznym, świadczy o ilości co najmniej 150 do 200 ml, w dwóch z nich od 250 do 500 ml, w trzech lub więcej powyżej 500 ml.

Odsunięcie pętli jelitowych od ściany jamy brzusznej świadczy o dużej ilości płynu przekraczającej 2000 ml.

Użycie głowicy przezpochwowej pozwala na uwidocznienie płynu w jamie Douglasa przy ilości poniżej 10 ml. Należy pamiętać, że infekcjom jelitowym towarzyszy często niewielka ilość płynów w dolnej części jamy otrzewnej od 15 do 50 ml.

Diagnostyka krwiaków wewnątrz brzusznych stanowi wyzwanie dla wykonującego badanie. W przypadku pęknięcia narządów mięsistych, płynu należy szukać przede wszystkim w ich sąsiedztwie. Należy pamiętać, że mniejsze krwawienia mogą nie uwidocznić się we wstępnym badaniu bezpośrednio po urazie, więc badanie należy powtórzyć po 6 do 12 godzinach.

Postępowanie przy ropniach narządów mięsistych jest takie samo, jak przy poszukiwaniu zmian ogniskowych w obrębie danych struktur. Poszukuje się zbiorników płynu o nieregularnych nierównych zarysach, z różnym stopniem nasilenia odczynu zapalnego w sąsiedztwie. Ropnie pooperacyjne mogą być zlokalizowane w dowolnej przestrzeni. Diagnostykę należy rozpocząć od okolic podprzeponowych, gdzie zmiany zlokalizowane są najczęściej. Następnie należy ocenić okolicę okołokrężniczą zarówno od strony bocznej oraz wewnętrznej. Położenie miednicowe ropni jest rzadkie, ale nie należy pomijać tej lokalizacji.

12. Obowiązujące standardy wykonywania badania ultrasonograficznego w położnictwie w ciąży niskiego ryzyka

12.1. Cel wykonywania badań ultrasonograficznych w ciąży

Celem wykonywania badań ultrasonograficznych w ciąży jest zminimalizowanie wystąpienia niekorzystnych wyników położniczych mogących wystąpić na skutek nierozpoznania wady wrodzonej płodu, niedojrzałości płodu lub innych zaburzeń wewnątrzmacicznych.

Cele szczegółowe w poszczególnych trymestrach ciąży.

Badanie ultrasonograficzne między 11 + 0 a 13 + 6 tygodniem ciąży:

- ocena struktur anatomicznych płodu, poszukiwanie wczesnych wad strukturalnych, oraz ocenę wielkości płodu i określenie czasu trwania ciąży,
- ocena ryzyka wystąpienia najczęstszych aberracji chromosomowych,
- obliczenie ryzyka stanu przedrzucawkowego.

Badanie ultrasonograficzne w 18. – 22. oraz 28. – 32. tygodniu ciąży:

- szczegółowa ocena narządów płodu pod kątem występowania wad wrodzonych,
- ocena wzrastania płodu oraz ewentualnie ocena dobrostanu płodu w wybranych sytuacjach klinicznych,
- ocena przybliżonej masy płodu i wieku ciążowego.

Badanie ultrasonograficzne płodu po terminie porodu:

- ocena położenia płodu,
- ocena czynności serca płodu oraz jego częstości u/min,
- ocena i określenie szacunkowej masy płodu,
- ocena objętości płynów owodniowego,

- ocena położenia łożyska i jego stosunku do ujścia wewnętrznego szyjki macicy,
- wykonanie profilu biofizycznego płodu i lub badania ultrasonograficznego z oceną przepływów w tętnicy pępowinowej i tętnicy środkowej mózgu – ze wskazań.

12.2. Metody obrazowania ultrasonograficznego wykorzystywane w położnictwie

Badanie USG przezbrzuszne

W badaniu przezbrzusznym USG stosowane są głowice typu konweksowe lub wolumetryczne konweksowe o niskich częstotliwościach – zazwyczaj od 3,5 do 5 MHz lub od 4 do 8 MHz.

Badanie przezbrzuszne jest metodą z wyboru w przypadku badań położniczych. Wyróżnia je stosunkowo głęboka penetracja tkanek. Odbywa się to jednak kosztem mniejszej rozdzielczości, czyli ograniczonej wizualizacji szczegółowej struktury narządów.

Badanie USG przezpochwowe

Badanie przezpochwowe USG wykonuje się aparatem z głowicą dopochwową typu convex o częstotliwości od 5 do 9 MHz.

Badanie przezpochwowe najczęściej wykorzystywane jest w położnictwie do oceny dolnego odcinka trzonu macicy, w tym długości szyjki macicy.

Przed rozpoczęciem badania przezpochwowego należy zawsze uzyskać ustną zgodę pacjentki. Miejsce, w którym wykonuje się badanie powinno zapewniać kobiecie intymność. Pęcherz moczowy powinien być wypełniony bądź opróżniony w zależności od wskazań do badania. W przypadku oceny długości szyjki macicy pęcherz moczowy powinien być opróżniony. Natomiast podczas oceny lokalizacji łożyska i jego ewentualnego wrastania w mięśniówkę trzonu macicy pęcherz powinien być wypełniony.

Przed przystąpieniem do badania głowicą przezpochwową na głowicę należy nanieść żel do badań USG, a na niego nałożyć specjalną osłonkę.

Pacjentka powinna przyjąć pozycję litotomijną na fotelu ginekologicznym lub na kozetce lekarskiej w pozycji leżącej na plecach z nogami zgiętymi w stawach kolanowych i biodrowych. Zaletą stosowania tej głowicy jest bliskość badanych struktur, a wysokie częstotliwości umożliwiają uzyskanie przekrojów z precyzyjnym odwzorowaniem szczegółów anatomicznych.

Badanie USG przekroczone

Badanie USG przekroczone najczęściej w położnictwie wykonuje się śródporodowo. Podczas badania USG przekroczonego należy zachować sterylne warunki. Zaleca się stosowanie sterylnych osłonek i żelu, a po badaniu należy zdezynfekować sondę. Gdy brak specjalnych osłonek, na głowicę można założyć rękawiczkę lateksową lub nitylową.

Do badania USG przekroczonego pacjentka powinna przyjąć pozycję pólśdzącą z nogami rozwiedzionymi w stawach biodrowych, ugiętymi w stawach kolanowych, jak na fotelu ginekologicznym. Głowicę należy umieścić pomiędzy wargami sromowymi większymi nad tylnym wędzidełkiem. W zależności od badanej struktury głowicę przykłada się poprzecznie lub strzałkowo.

12.3. Pojęcia pomiarów w położnictwie

12.3.1. Pęcherzyk ciążowy

Pęcherzyk ciążowy (GS, gestetional sac) (Ryc. 10. Pęcherzyk ciążowy) możliwy jest do uwidocznienia w dwa dni po terminie spodziewanej miesiączki. Należy różnicować go z pseudo pęcherzykiem ciążowym występującym w ciąży pozamacicznej.

Technika pomiaru:

- w przekroju podłużnym macicy należy zmierzyć dwa wymiary,
- w przekroju poprzecznym macicy należy zmierzyć trzeci wymiar,
- znaczniki należy stawiać na środkowych echach obrysów pęcherzyka ciążowego.

Podaje się wartość średnią z trzech pomiarów.

Wielkość ocenia się do momentu uwidocznienia zarodka.

Na podstawie wielkości pęcherzyka ciążowego można ocenić długość trwania ciąży z dokładnością dla 95% przypadków wynosi ± 7 dni.

Ryc. 10. Pęcherzyk ciążowy



Źródło: zbiory własne

12.3.2. Długość ciemieniowo-siedzeniowa

Pomiaru długości ciemieniowo-siedzeniowej (CRL, crown-rump length) (Ryc. 11. Długość ciemieniowo-siedzeniowa zarodka) można dokonać od około 5. tygodnia ciąży. Pomiar wykorzystywany jest do 14. tygodnia ciąży.

Pomiaru należy dokonać, gdy zarodek znajduje się w neutralnej pozycji oraz na plecach, w przekroju strzałkowym. Znaczniki należy ustawić na zewnętrznych obrysach zarodka w przekroju podłużnym.

Na podstawie wielkości długości ciemieniowo-siedzeniowej można ocenić czas trwania ciąży z dokładnością dla 95% przypadków ± 4 dni.

Ryc. 11. Długość ciemieniowo-siedzeniowa zarodka

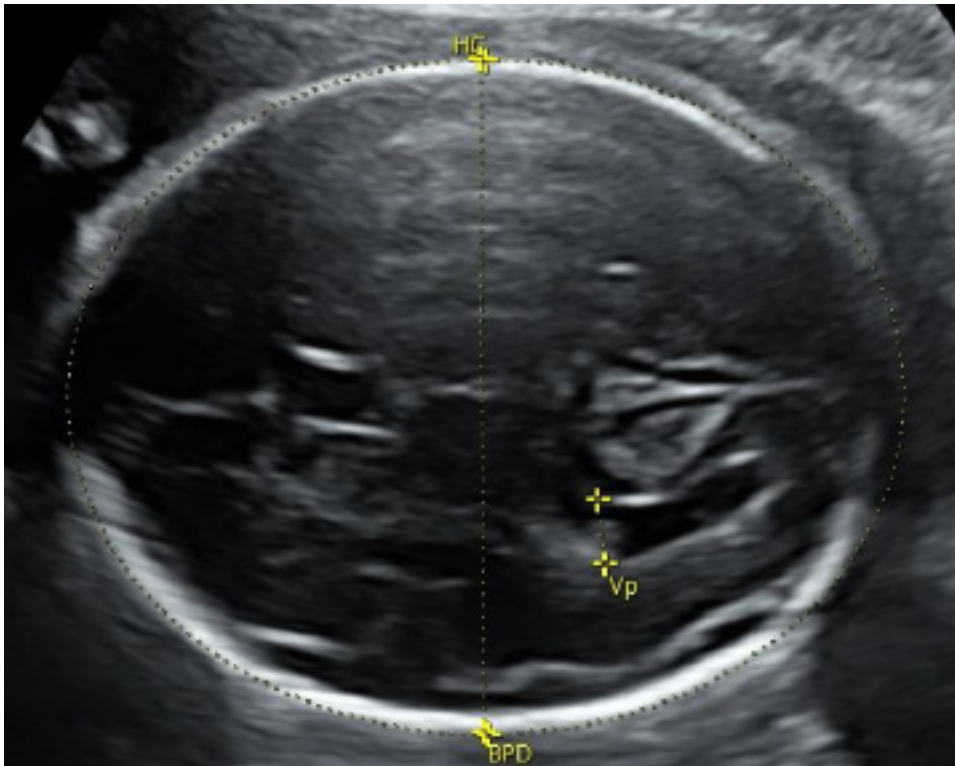


Źródło: zbiory własne

12.3.3. Obwód główki płodu

Obwód główki płodu (HC, head circumference) mierzy się od 11. tygodnia ciąży + 6 dni do końca ciąży. Dokładność w zakresie określania wieku ciążowego dla 95% ciąż pomiędzy 12. a 18. tygodniem ciąży wynosi +/- 1,3 tygodnia ciąży, później stopniowo jest coraz mniejsza (Ryc. 12. Pomiar obwodu główki płodu w II trymestrze ciąży).

Ryc.12. Pomiar obwodu główki płodu w II trymestrze ciąży



Źródło: zbiory własne

12.3.4. Wymiar dwuciemieniowy główki płodu

Wymiar dwuciemieniowy główki płodu (BPD, bi-parietal diameter) mierzy się od 11 tygodnia ciąży + 6 dni do końca trwania ciąży.

W przekroju ultrasonograficznym należy uwidocznić owalny zarys czaszki płodu. W pierwszym trymestrze ciąży należy uwidocznić echo środkowe oraz sploty naczyniówkowe wypełniające rogi przednie i rogi tylne komór bocznych, tak zwany objaw motyla. Pomiaru dokonuje się na zewnętrznych obrysach (Ryc. 13. Pomiar BPD w I trymestrze ciąży).

Ryc. 13. Pomiar BPD w I trymestrze ciąży



Źródło: zbiory własne

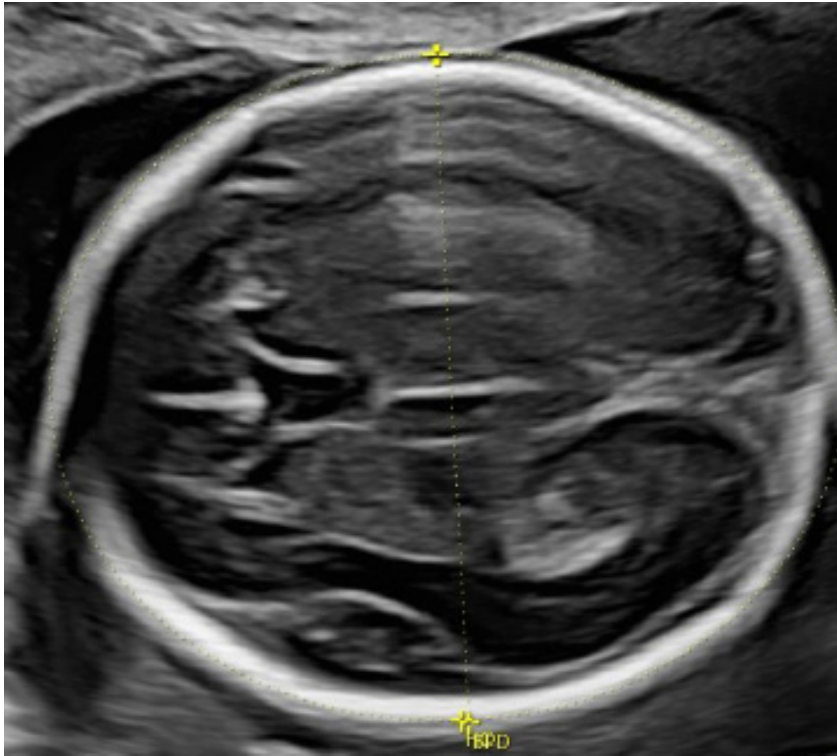
W drugim trymestrze ciąży do oceny pomiaru BPD zalecana jest płaszczyzna przezwzgórzowa.

Na przekroju ultrasonograficznym należy uwzględnić:

- przekrój poprzeczny na wysokości wzgórz,
- kąt insonacji 90° ,
- symetryczny obraz półkul mózgowych,
- mózdzek jest niewidoczny,
- widoczne jest echo środkowe sierp mózgu z jamą przegrody przeźroczystej.

Znaczniki należy ustawić w zależności od stosowanej metody referencyjnej, najczęściej od zewnątrz do wewnątrz (Ryc. 14. Pomiar BPD w II trymestrze ciąży – płaszczyzna przezwzgórzowa).

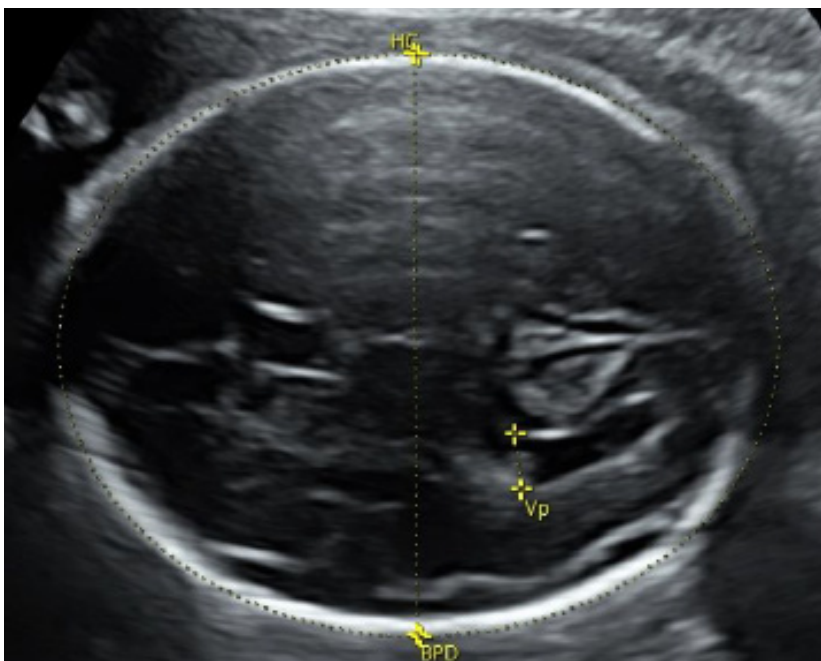
Ryc. 14. Pomiar BPD w II trymestrze ciąży – płaszczyzna przezwzgórzowa



Źródło: zbiory własne

W płaszczyźnie przekomorowej rekomenduje się wykonanie pomiaru szerokości komór bocznych mózgu płodu (Ryc. 15. Pomiar BPD w II trymestrze ciąży - płaszczyzna przekomorowa).

Ryc. 15. Pomiar BPD w II trymestrze ciąży – płaszczyzna przekomorowa



Źródło: zbiory własne

12.3.5. Obwód brzuszka płodu

Pomiaru obwodu brzuszka płodu (AC, abdominal circumference) dokonuje się od drugiego trymestru ciąży do końca ciąży (Ryc.16. Pomiar obwodu brzuszka płodu w II trymestrze).

Płaszczyzna pomiaru:

- przekrój w płaszczyźnie poprzecznej,
- żyła pępowinowa na wysokości zatoki wątrobowej,
- widoczna bańka żołądka,
- nerki niewidoczne.

Pomiaru należy dokonać, używając elipsy. Należy objąć zewnętrzny obrys brzucha płodu.

Ryc. 16. Pomiar obwodu brzuszka płodu w II trymestrze



Źródło: zbiory własne

12.3.6. Długość kości udowej

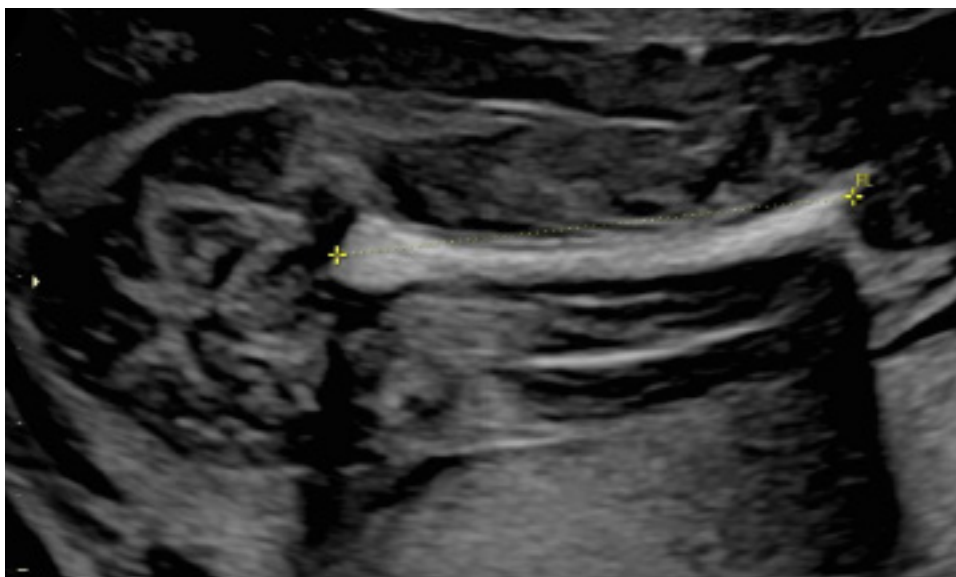
Pomiaru długości kości udowej (FL, femur length) dokonuje się od drugiego trymestru ciąży do końca ciąży.

Płaszczyzna pomiaru:

- pomiar w najdłuższej osi,
- kąt insonacji od 45 do 90°.

Znaczniki powinny być umieszczone na najdalszych końcach części kostnej, bez uwzględniania części chrzęstnych (Ryc. 17. Pomiar długości kości udowej płodu).

Ryc. 17. Pomiar długości kości udowej płodu



Źródło: zbiory własne

12.3.7. Długość kości ramiennej

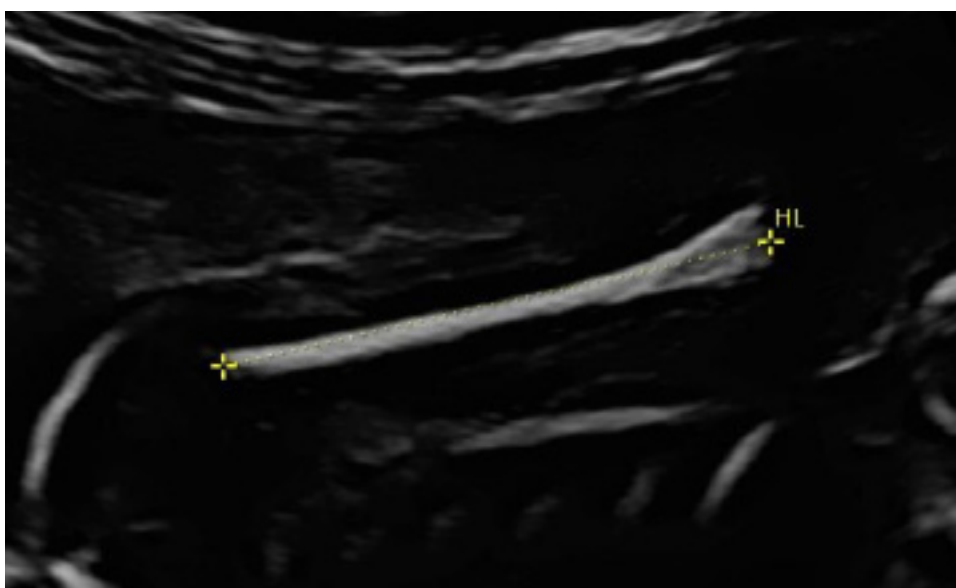
Pomiaru długości kości ramiennej (HL, humerus length) dokonuje się od drugiego trymestru ciąży do końca ciąży.

Płaszczyzna pomiaru:

- pomiar w najdłuższej osi,
- kąt instalacji od 45 do 90°.

Znaczniki powinny być umieszczone na najdalszych końcach części kostnej, bez uwzględniania części chrzęstnych (Ryc. 18. Pomiar długości kości ramiennej płodu).

Ryc. 18. Pomiar długości kości ramiennej płodu



Źródło: zbiory własne

12.3.8. Wymiar poprzeczny mózdzku

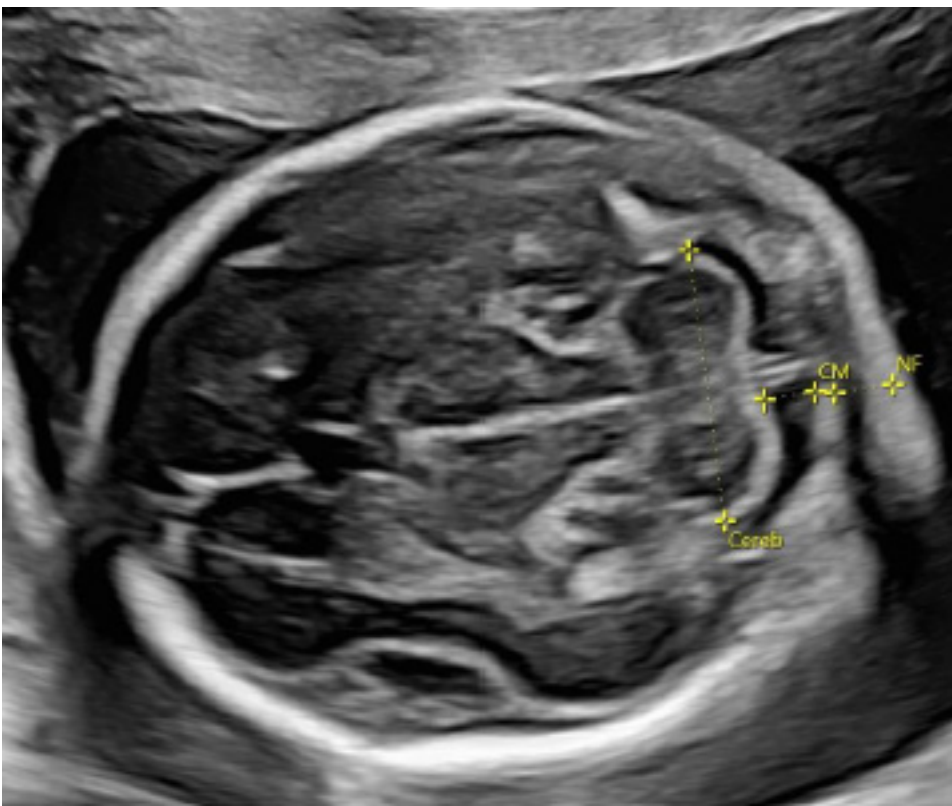
Pomiar wymiaru poprzecznego mózdzku (TCD, transverse cerebellar diameter) dokonuje się od drugiego trymestru ciąży do końca ciąży.

Płaszczyzna pomiaru należy uzyskać przekrój przezmózdkowy:

- echo środkowe,
- jama przegrody przeźroczystej,
- wzgórze,
- półkule i robak mózdzku,
- bezechowa przestrzeń zamózdkowa, odpowiadająca zbiornikowi mózdkowo-rdzeniowemu.

Znaczniki powinny być umieszczone na zewnętrznych obrysach półkul mózdzku płodu (Ryc. 19. Pomiar wymiaru poprzecznego mózdzku).

Ryc. 19. Pomiar wymiaru poprzecznego mózdzku



Źródło: zbiory własne

13. Badanie ultrasonograficzne pomiędzy 11+0 a 13 +6 tygodniem ciąży

Celem badania pomiędzy 11.+0 a 13.+6 tygodniem ciąży jest m.in. ocena struktur anatomicznych płodu, poszukiwanie wczesnych wad strukturalnych.

Ocena struktury jaja płodowego opiera się na określeniu liczby pęcherzyków ciążowych i płodów w jamie macicy, ocenie czynności serca płodu (FHR) oraz dokonaniu pomiarów biometrycznych, CRL, BPD.

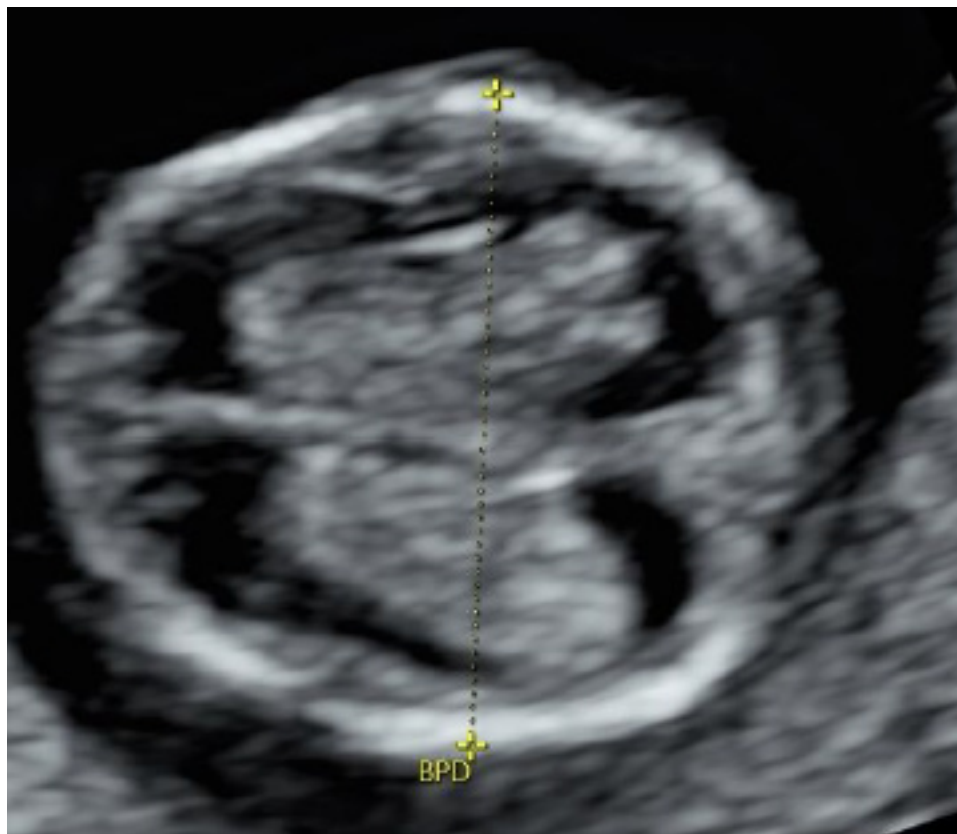
Ocenie anatomicznej płodu podlegają następujące struktury: czaszka, twarzoczaszka, ściany powłok jamy brzusznej, położenie żołądka, serce płodu, pęcherz moczowy w projekcji strzałkowej, kończyny górne i dolne płodu. Poszczególne elementy oceny strukturalnej zostały wyszczególnione w tabeli poniżej (Tab. VII).

Tabela VII. Elementy oceny strukturalnej narządów płodu

Oceniany narząd	Struktury konieczne do uwidocznienia
czaszka	kształt, sierp mózgu, sploty naczyńnkowe, proporcje splotów naczyniowych i płynu mózgowo rdzeniowego w czaszce płodu (ryc. 20 Ocena struktur czaszki płodu w I trymestrze)
twarzoczaszka	ocena profilu, ocena obecności gałek ocznych (ryc. 21 Ocena Profilu płodu w I trymestrze)
ściany powłok jamy brzusznej	uwidocznienie przyczepu pępowiny (ryc. 22 Ocena przyczepu pępowiny w I trymestrze).
położenie żołądka	stwierdzenie żołądka po stronie lewej pod przeponą (ryc. 23 Ocena brzuszka płodu w I trymestrze)
serca płodu	lokalizacja, oś i częstość rytmu serca (ryc. 24 Ocena położenia serca w I trymestrze)
pęcherz moczowy projekcji strzałkowej	obecność (ryc. 25 Ocena obecności pęcherza moczowego płodu w I trymestrze ciąży)
kończyny górne i dolne	ocena trójsegmentowości (ryc. 26 Przykładowa ocena trójsegmentowości kończyny górnej w I trymestrze)

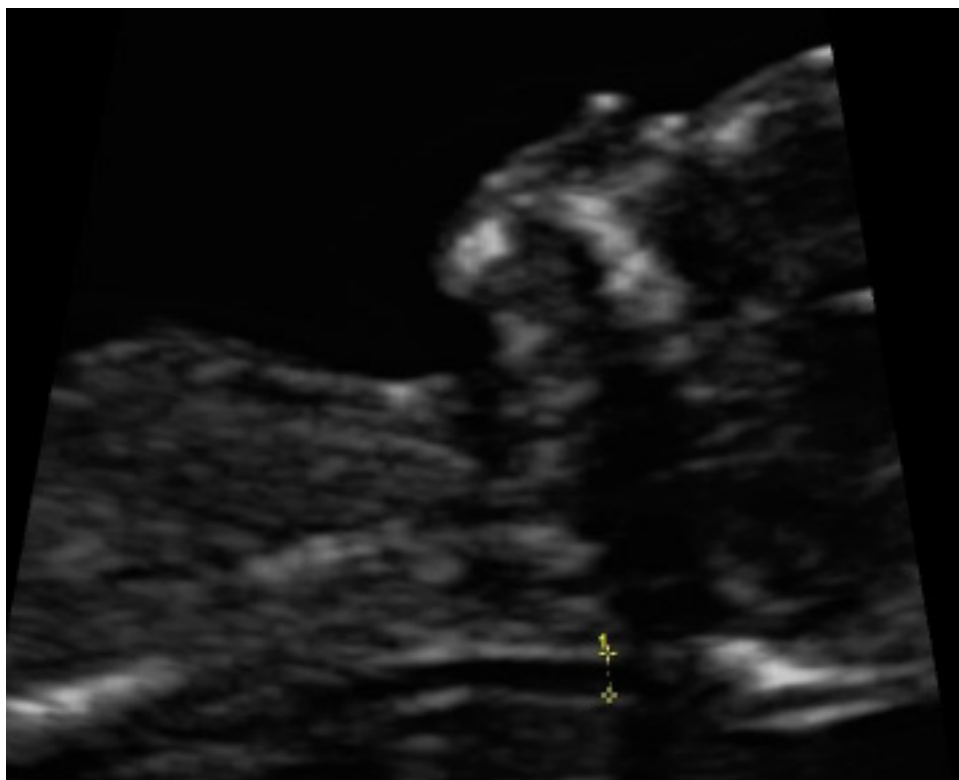
Źródło: opracowanie własne

Ryc. 20. Ocena struktur czaszki płodu w I trymestrze



Źródło: zbiory własne

Ryc. 21. Ocena profilu płodu w I trymestrze



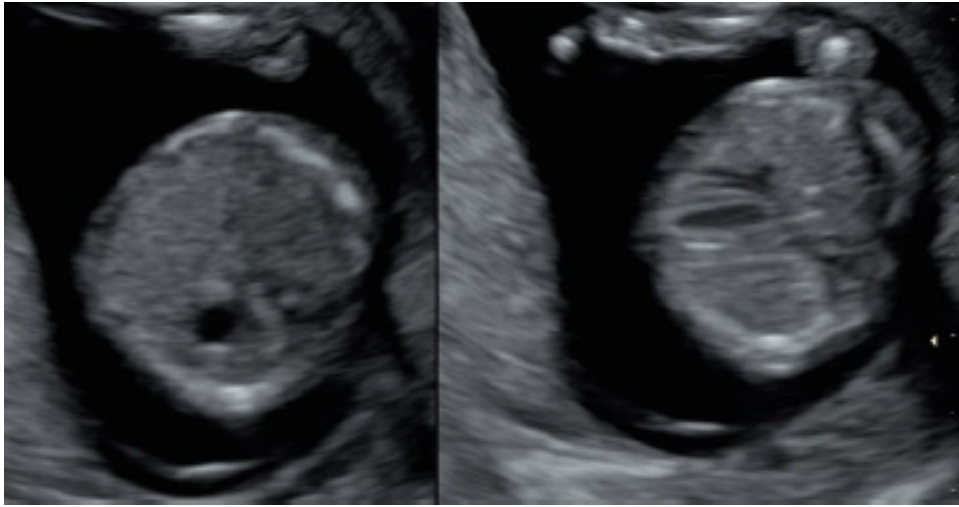
Źródło: zbiory własne

Ryc. 22. Ocena brzuszka płodu w I trymestrze



Źródło: zbiory własne

Ryc. 23. Ocena położenia serca w I trymestrze ciąży



Źródło: zbiory własne

Ryc. 24. Ocena przyczepu pępowiny w I trymestrze



Źródło: zbiory własne

Ryc. 25. Ocena obecności pęcherza moczowego płodu w I trymestrze ciąży.



Źródło: zbiory własne

Ryc. 26. Przykładowa ocena trójsegmentowości kończyny górnej w I trymestrze



Źródło: zbiory własne

Podczas badania pierwszego trymestru należy zmierzyć długość ciemieniowo-siedzeniową płodu z niezwykłą starannością. Na podstawie tego pomiaru należy zweryfikować wielkość ciąży i odnieść go do terminu wynikającego z daty ostatniej miesiączki. W przypadku różnicy większej niż 7 dni należy uznać, że prawidłowy termin porodu jest zgodny z tym wyliczonym podczas badania ultrasonograficznego.

Podczas badania pierwszego trymestru należy ocenić kosmówkę i opisać ewentualne nieprawidłowości. Szczególną uwagę powinno zwrócić się na pacjentki, które w wywiadzie mają przebyte operacje na macicy. Przebyte cięcia cesarskie mogą zwiększać ryzyko nieprawidłowości lokalizacji oraz budowy trofoblastu.

Podczas badania USG w I trymestrze ciąży PTGiP zaleca ocenę ryzyka wystąpienia najczęstszych aberracji chromosomowych. Kalkulacji należy dokonać po wcześniejszym udzieleniu wyczerpujących informacji pacjentce w tym zakresie. Kobieta musi wyrazić zgodę na takie wyliczenia.

Kalkulacja ryzyka oparta jest na wywiadzie, wieku matki oraz ocenie markerów ultrasonograficznych i biochemicznych. Ryzyko oceniane jest na dzień wykonania badania.

Do markerów ultrasonograficznych należą:

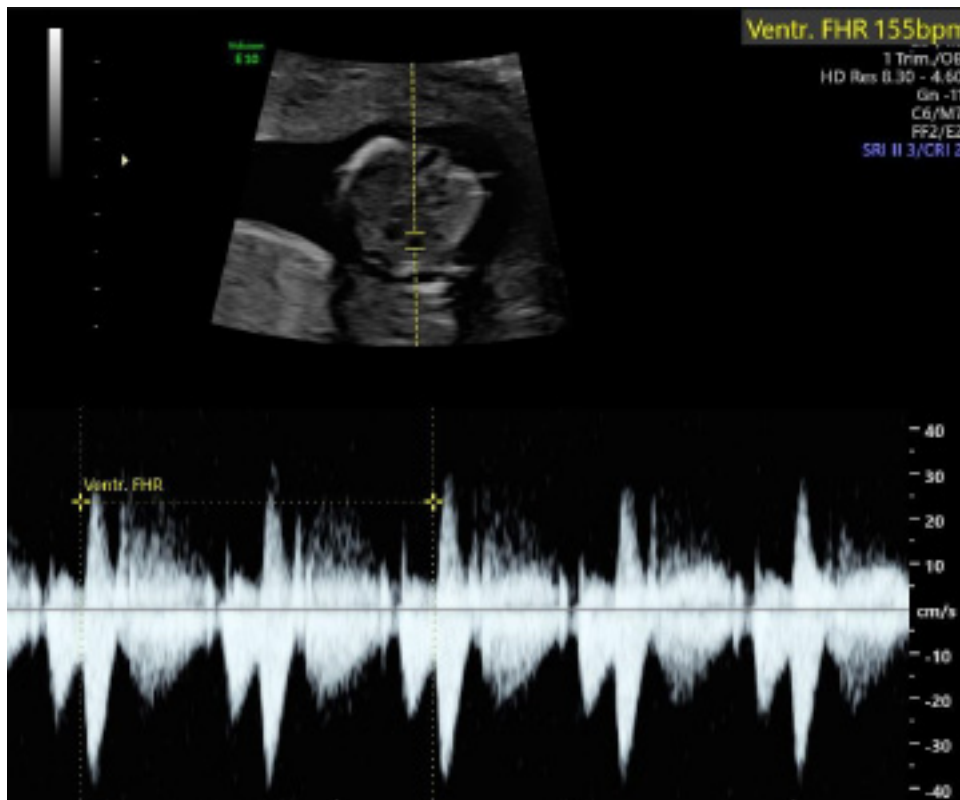
- przezierność karku płodu (nuchal translucency, NT). (Ryc. 27. Ocena przezierności karku w I trymestrze ciąży).
- czynność serca płodu (Fetal heart rate, FHR) (Ryc. 28. Ocena FHR w I trymestrze ciąży).

Ryc. 27. Ocena przezierności karku w I trymestrze ciąży



Źródło: zbiory własne

Ryc. 28. Ocena FHR w I trymestrze ciąży



Źródło: zbiory własne

Kolejnym celem badania ultrasonograficznego pomiędzy 11+0 a 13+6 tygodniem ciąży jest obliczenie ryzyka stanu przedrzucawkowego (Pre-eclampsia, PE). Wyliczenie ryzyka wystąpienia PE odbywa się na podstawie następujących parametrów:

- wywiadu,
- wartości średniego ciśnienia tętniczego,
- wartości indeksu pulsacji tętnic macicznych,
- stężenia łożyskowego czynnika wzrostu w surowicy krwi ciężarnej (placental growth factor, PLGF).

W przypadku stwierdzenia wysokiego ryzyka wystąpienia PE zaleca się stosowanie profilaktyki za pomocą 150 mg kwasu acetylosalicylowego (raz dziennie, na noc). Profilaktykę należy rozpocząć po wykonaniu oceny ryzyka pierwszego trymestru a przed 16. tygodniem ciąży. Profilaktykę należy kontynuować do 36. tygodnia ciąży.

Każdy wynik badania ultrasonograficznego w pierwszym trymestrze powinien być zakończony komentarzem oraz zawierać ewentualne zalecenie w kwestii dalszego postępowania dla lekarza kierującego i pacjentki.

14. Badanie ultrasonograficzne w 18.–22. i w 28.–32. tygodniu ciąży

Cele badania:

- oszacowanie masy płodu, które odbywa się na podstawie pomiarów: BPD, HC, AC, FL, HL,
- określenie wieku ciążowego w przypadku, gdy nie był wyznaczony w pierwszym trymestrze ciąży; między 14. a 20. tygodniem ciąży oceny wieku ciążowego dokonuje się na podstawie pomiaru HC i wymiaru poprzecznego mózdzku (transverse cerebellar diameter, TCD); dokładność tej metody wynosi $\pm 7 - 10$ dni,
- ocena narządów płodu pod kątem występowania wad wrodzonych została przedstawiona w poniższej tabeli (Tab. VIII).

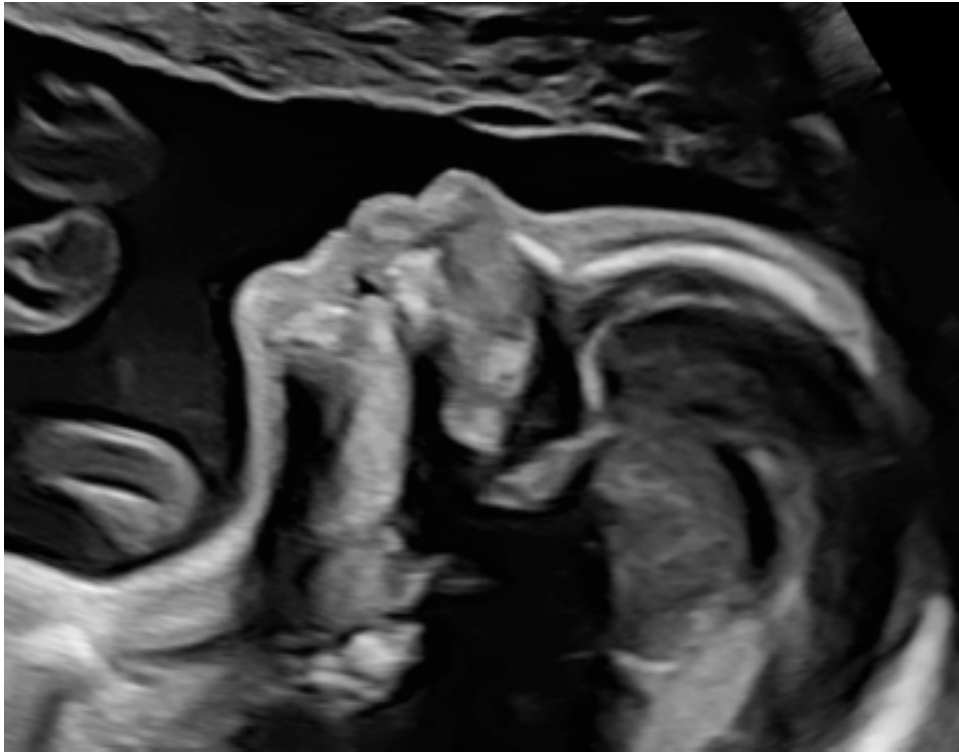
Tabela VIII. Ocena narządów płodu pod kątem występowania wad wrodzonych

Oceniany narząd	Płaszczyzny	Struktury anatomiczne
Głowa	<p>płaszczyzna przezwzgórzowa: rogi przednie komór bocznych wzgórza zakręt hipokampa jama przegrody przeźroczystej - lokalizowana w odległości 1/3 echa środkowego od czoła płodu;</p> <p>płaszczyzna przekomorowa: rogi przednie komór bocznych komory boczne; sploty naczyńiówkowe; sierp mózgu; jama przegrody przeźroczystej</p> <p>płaszczyzna przezmożdżkowa: rogi przednie komór bocznych, jama przegrody przeźroczystej, móżdżek, zbiornik wielki mózgu (cisterna magna, CM)</p>	<p>ciągłość czaszki – rozmiar, kształt owalny bez ubytków ciągłości oprócz szwów czaszkowych; jednolita echogeniczność;</p> <p>jama przegrody przeźroczystej - obecność, kształt, sierp mózgu - ciągłość wzgórza - kształt, podział,</p> <p>komory boczne mózgu - szerokość do 10 mm</p> <p>móżdżek - symetryczny, wymiar, ocena robaka móżdżku,</p> <p>zbiornik wielki - pomiar od 2 do 8 mm</p>
Twarz	<p>przekrój strzałkowy w linii środkowej główki płodu</p> <p>przekrój czołowy</p> <p>przekroje poprzeczne</p>	<p>profil twarzy (ryc. 29 Profil płodu w II trymestrze ciąży)</p> <p>usta, górna warga (ryc. 30 Obrazowanie twarzoczaszki przekrój na górna wargę)</p> <p>gałki oczne (ryc. 31 Przekrój poprzeczny przez oczodoły płodu)</p> <p>wyrostek zębodołowy szczęki (ryc. 32 Przekrój przez wyrostek zębodołowy)</p>
Szyja		ocena obecności ewentualnych guzów
Klatka piersiowa	<p>przekrój poprzeczny</p> <p>przekrój strzałkowy</p>	<p>kształt klatki piersiowej - regularny kształt</p> <p>płuca - jednorodna echogeniczność, brak mas patologicznych, obecność zbiorników płynowych, ocena przesunięcia śródpiersia,</p> <p>serce: wielkość serca położenie serca oś serca czynność serca, rytm anatomia serca - omówiona w oddzielnym rozdziale</p> <p>ocena hipoechogennej linii przepony</p>

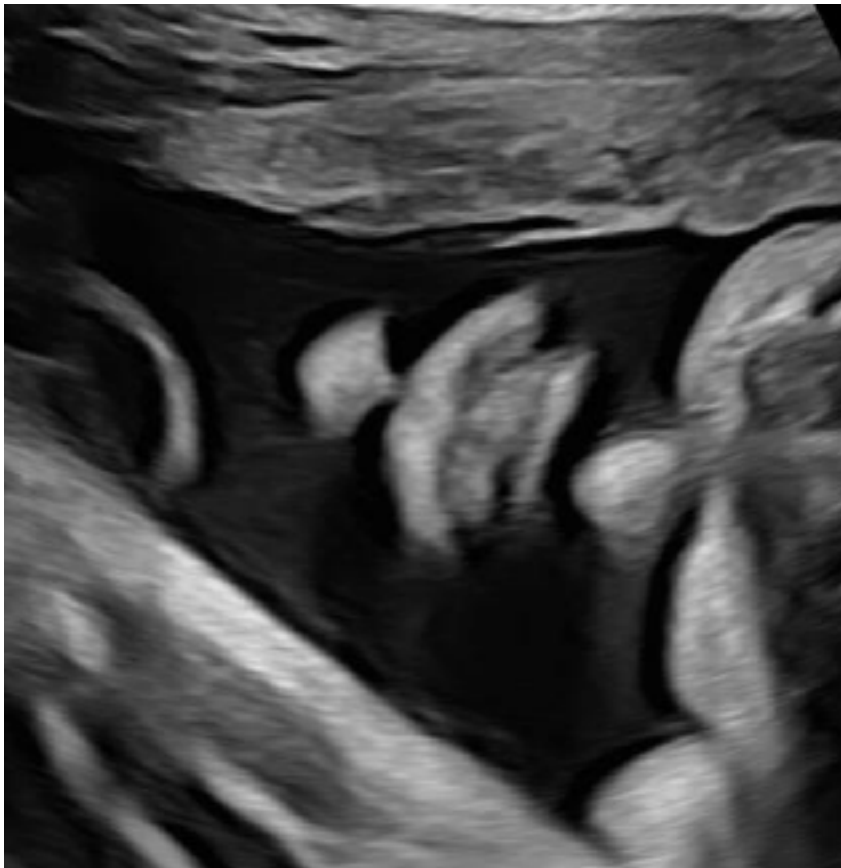
Brzuch	przekrój do AC	<p>żołądek - po stronie lewej płodu, kształt - pojedyncza bańka,</p> <p>jelita – nieposzerzone</p> <p>przyczep pępowiny - obraz litery T, (ryc. 33 Ocena ciągłości przedniej ściany brzucha płodu i miejsca przyczepu pępowiny w II trymestrze ciąży)</p> <p>obecność nerek Nerki - ocena układu kielichowo- -miedniczkowego (ryc. 34 Przekrój przez nerki w II trymestrze ciąży)</p> <p>pęcherz moczowy - obecność, ocena kształtu, wielkości (ryc. 35 Ocena pęcherza moczowego płodu w II trymestrze ciąży)</p>
Szkielet	przekroje: poprzeczny, strzałkowy, czołowy	<p>kręgosłup - ocena ciągłości skóry nad kręgosłupem, ocena rdzenia kręgowego (ryc. 36 Ocena ciągłości skóry nad kręgosłupem płodu w II trymestrze ciąży)</p> <p>kończyny górne i dolne - trójsegmentowość (ryc.37 Ocena trójsegmentowości kończyn w II trymestrze ciąży, nóżka płodu)</p>
Płeć		<p>żeńska lub męska - po wcześniejszym wyrażeniu zgody rodziców (ryc. 38 Penis) (ryc. 39 Wargi sromowe)</p>

Źródło: opracowanie własne

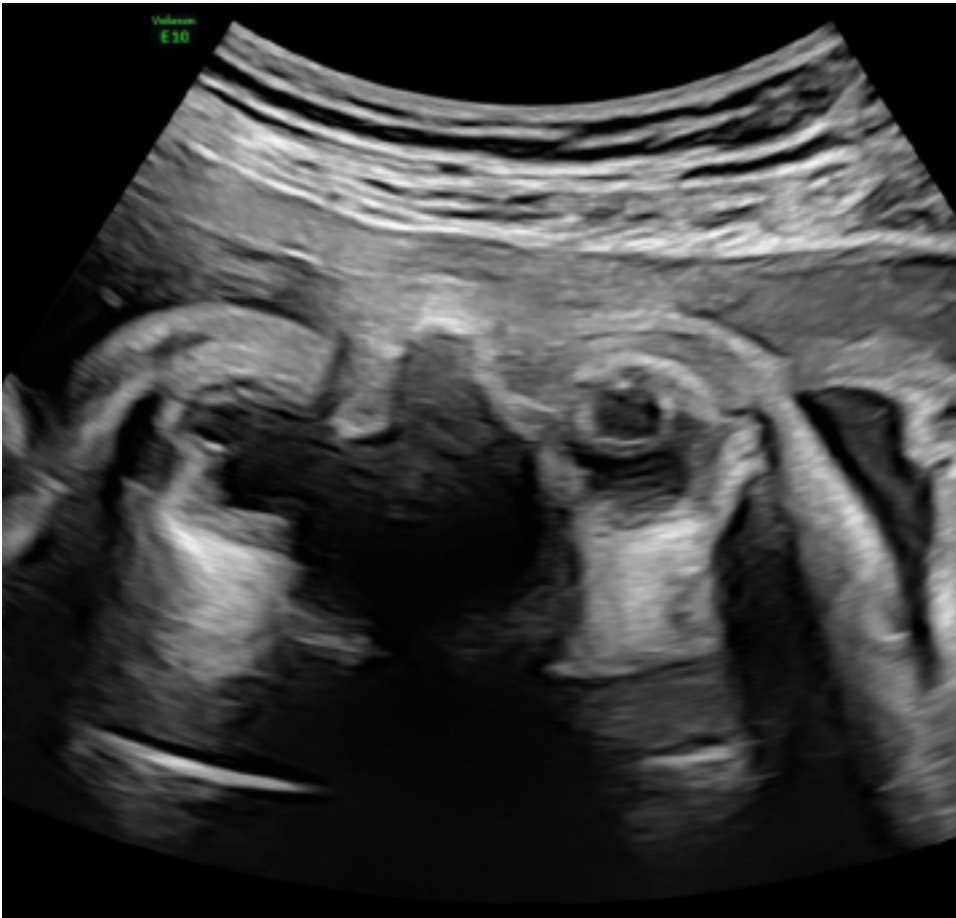
Ryc. 29. Profil płodu w II trymestrze



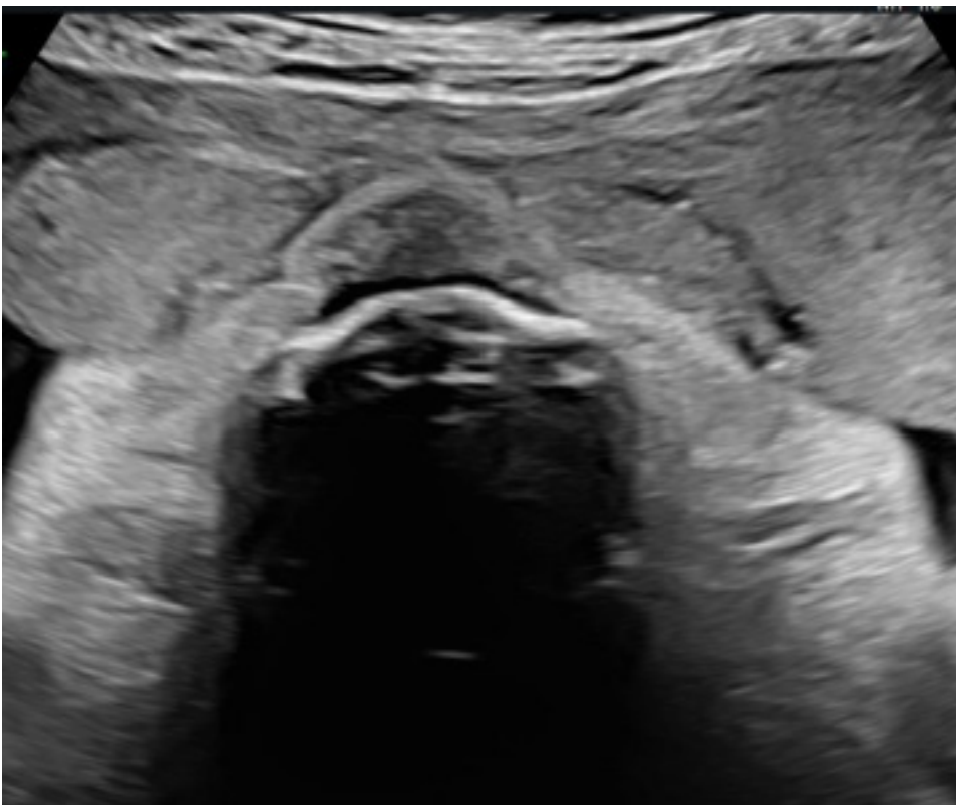
Ryc. 30. Obrazowanie twarzoczaszki przekrój na górna wargę



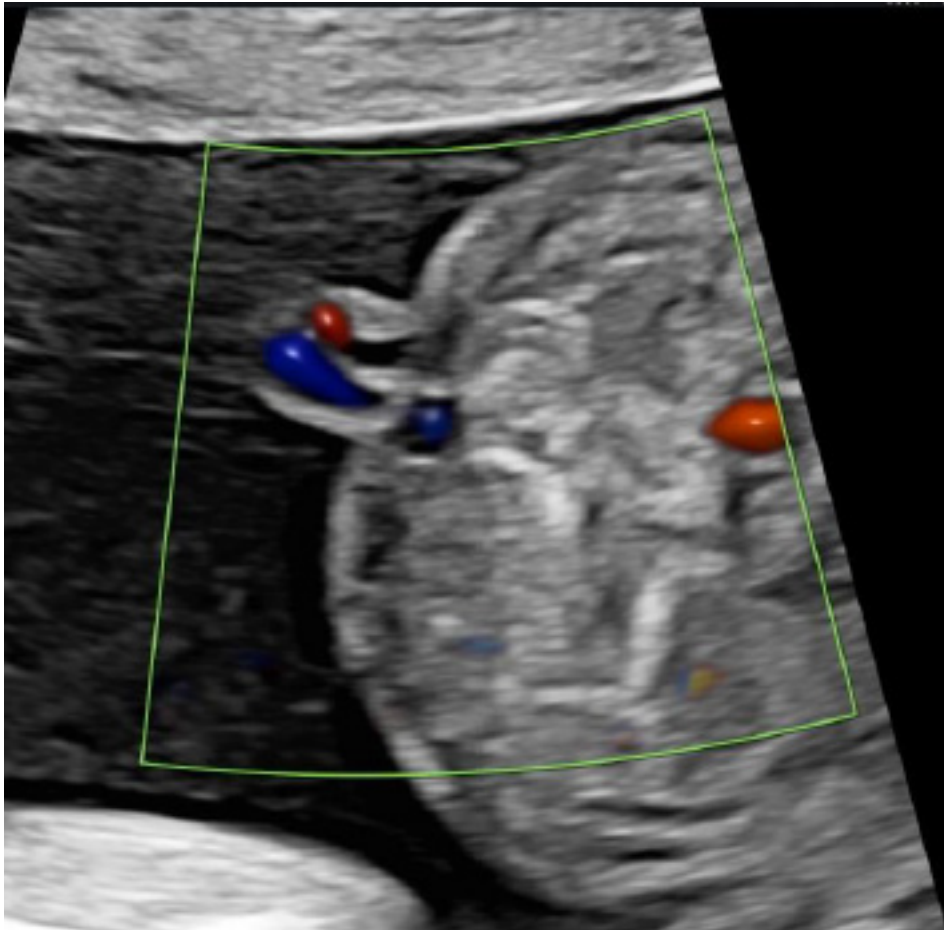
Ryc. 31. Przekrój poprzeczny przez oczodoły płodu



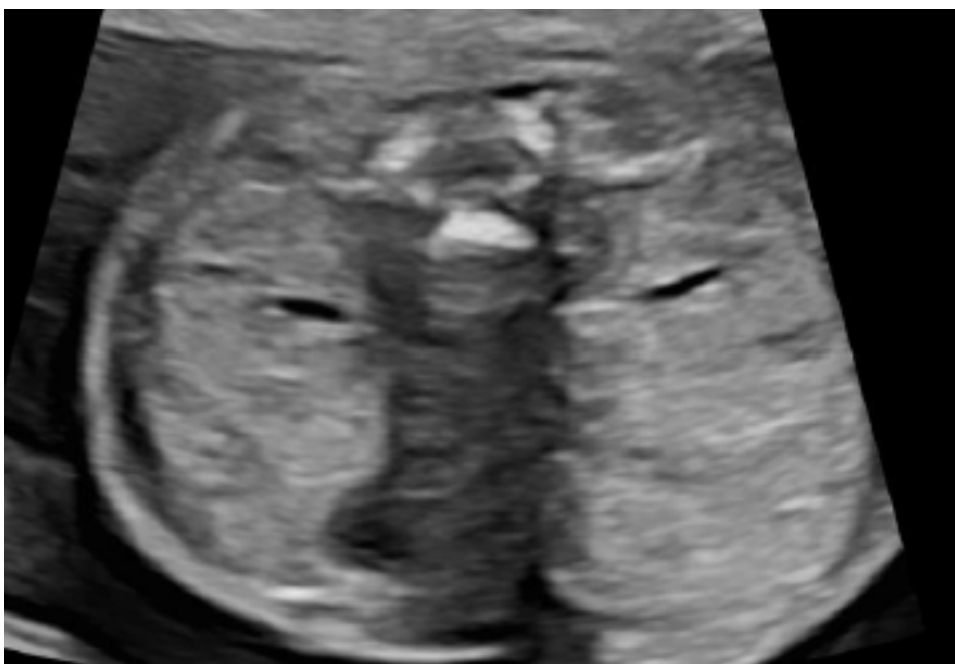
Ryc. 32. Przekrój przez wyrostek zębodołowy



Ryc. 33. Ocena ciągłości przedniej ściany brzucha płodu i miejsca przyczepu pępowiny w II trymestrze ciąży

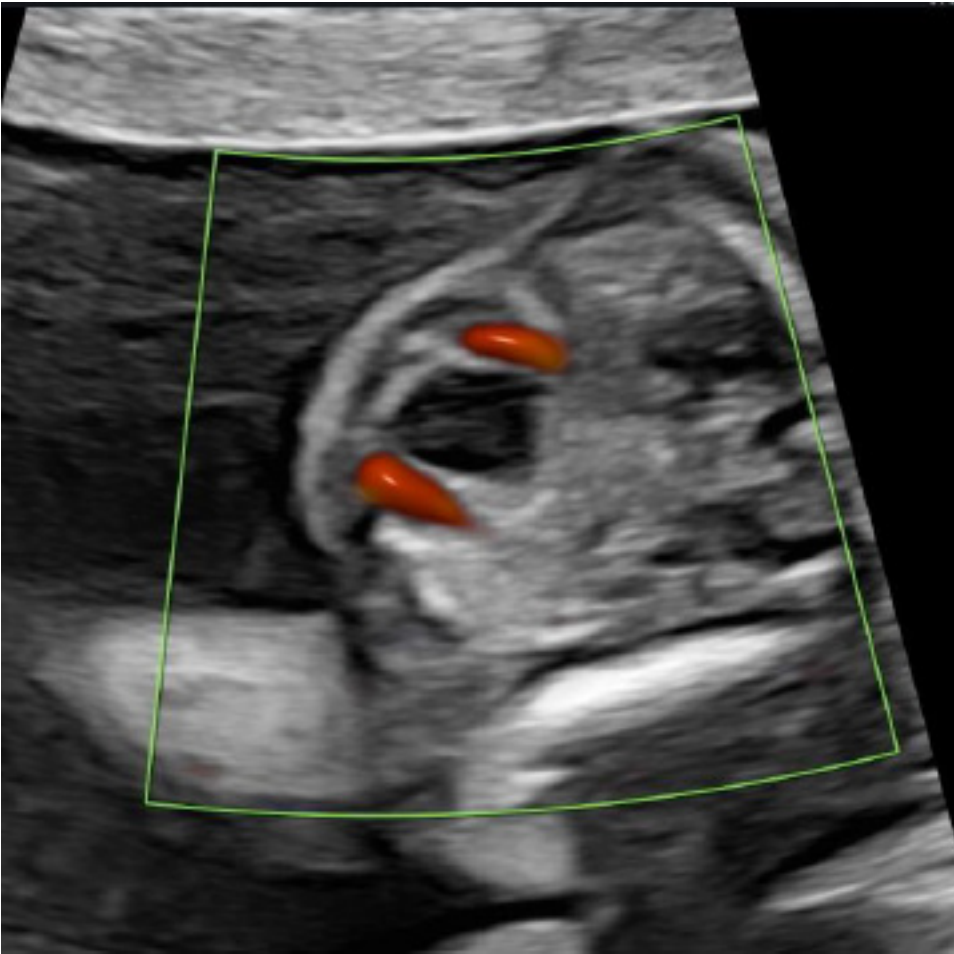


Ryc. 34. Przekrój przez nerki w II trymestrze ciąży



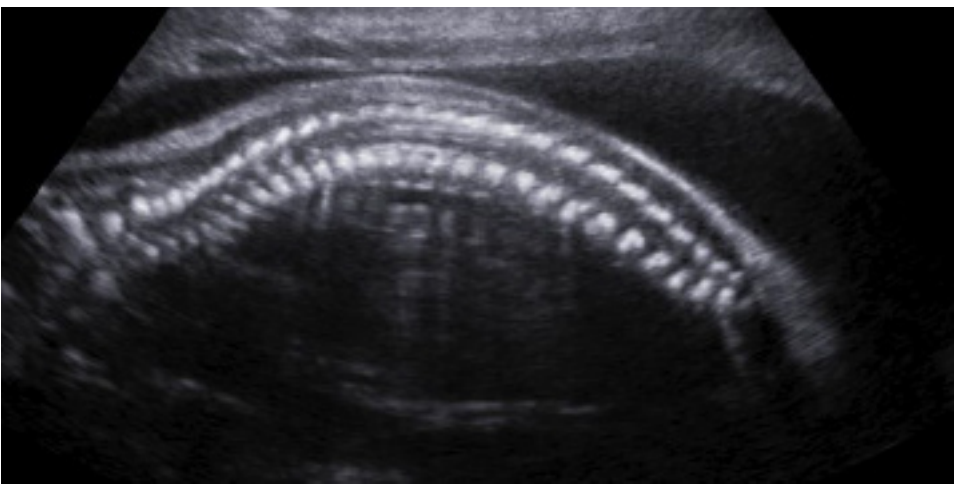
Źródło: zbiory własne

Ryc. 35. Ocena pęcherza moczowego płodu w II trymestrze ciąży



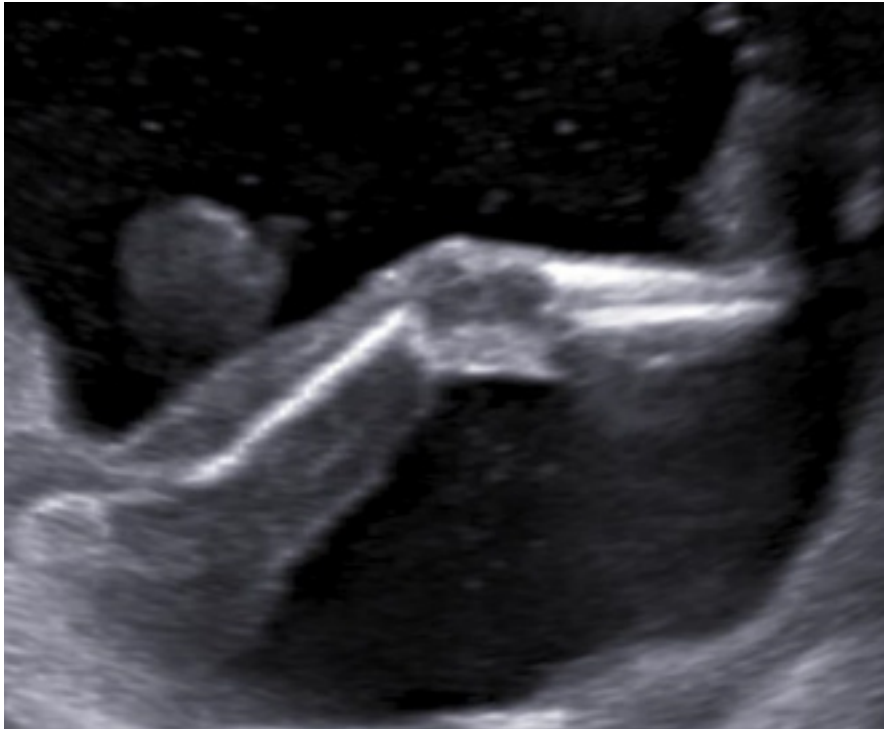
Źródło: zbiory własne

Ryc. 36. Ocena ciągłości skóry nad kręgosłupem płodu w II trymestrze ciąży



Źródło: zbiory własne

Ryc. 37. Ocena trójsegmentowości kończyn w II trymestrze ciąży, nóżka płodu



Źródło: zbiory własne

Ryc. 38. Penis



Źródło: zbiory własne

Ryc. 39. Wargi sromowe



Źródło: zbiory własne

- ocena łożyska i sznura pępowinowego (Tab. IX).

Tabela IX. Ocena łożyska i sznura pępowinowego

<p>Łożysko</p>	<p>położenie - ściana przednia, scena tylna, ściana boczna lewa, ściana boczna prawa</p> <p>ocena stosunku jego położenia względem ujścia wewnętrznego szyjki macicy</p> <p>(ryc. 40 Łożysko na ścianie przedniej)</p> <p>(ryc. 41 Łożysko umiejscowione na ścianie tylnej)</p> <p>ewentualne nieprawidłowości - krwiaki, guzy, inne nieprawidłowości</p> <p>ocena łożyska zlokalizowanego na ścianie przedniej, pod kątem wrastania, u pacjentek po zabiegach chirurgicznych.</p>
<p>Sznur pępowinowy</p>	<p>liczba naczyń przyczep (ryc. 42 Sznur pępowinowy)</p>

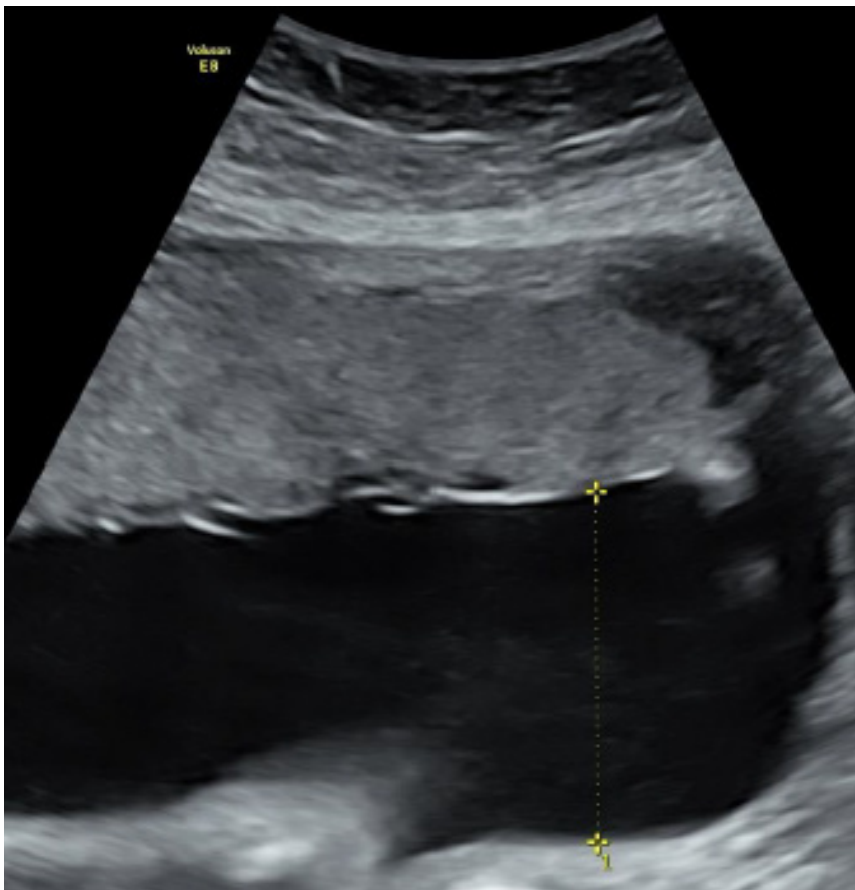
Źródło: opracowanie własne

Ryc. 42. Sznur pępowinowy



Źródło: zbiory własne

Ryc. 40. Łóżysko umiejscowione na ścianie przedniej



Źródło: zbiory własne

Ryc. 41. Łóżysko umiejscowione na ścianie tylnej



Źródło: zbiory własne

- badanie długości kanału szyjki macicy – ocena ryzyka porodu przedwczesnego; pomiar długości kanału szyjki macicy.

Oceny długości szyjki macicy dokonuje się głowicą przezpochwową; pacjentka powinna opróżnić pęcherz moczowy i przyjąć pozycję litotomijną.

Głowicę przezpochwową należy delikatnie wprowadzić do pochwy, aż do sklepienia tylnego.

Szyjka macicy powinna być widoczna w przekroju strzałkowym.

Następnie, wysuwając głowicę z pochwy, należy uzyskać taki przekrój strzałkowy przez kanał szyjki macicy, w którym szyjka nie będzie uciskana przez głowicę, przyjmie stan swobodny.

Znaczniki należy umieścić na ujściu wewnętrznym, jak i zewnętrznym szyjki macicy.

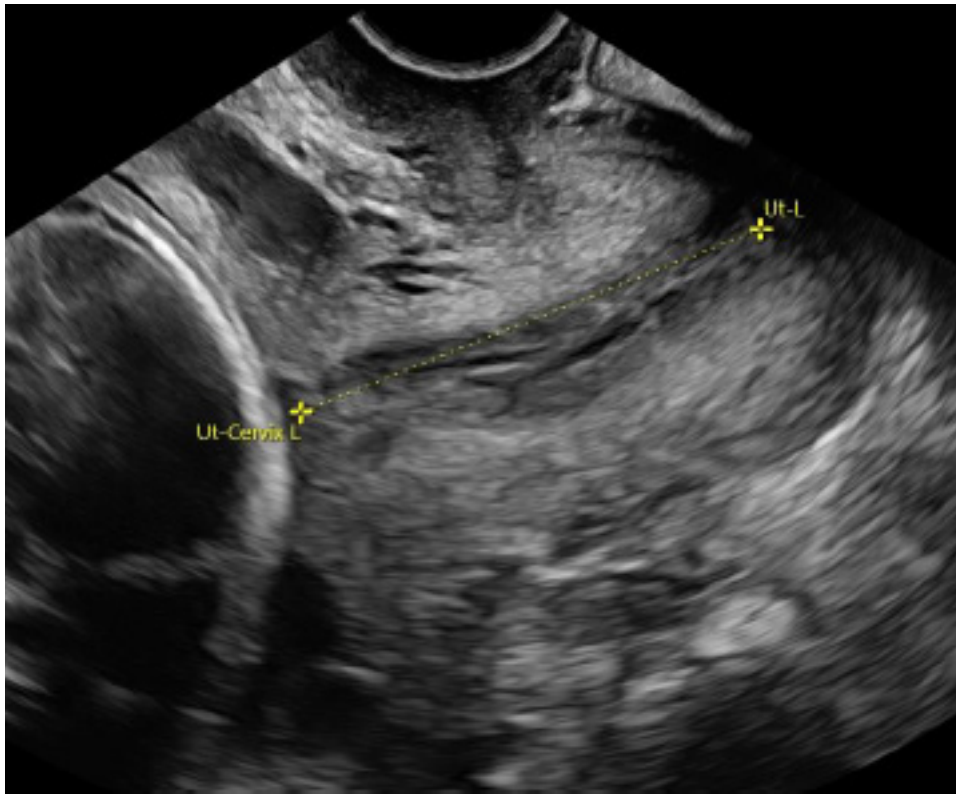
W celu uzyskania obiektywnego wymiaru długości szyjki macicy badanie należy kontynuować przez 3 minuty i dokonać ponownego pomiaru (Ryc. 43. Pomiar długości szyjki macicy).

W przypadku zmierzenia dwóch różnych długości należy wybrać najkrótszy z nich.

W drugim trymestrze ciąży za prawidłową długość szyjki macicy uznaje się, gdy pomiar wynosi powyżej 25 mm.

W przypadku otrzymania mniejszego pomiaru długości szyjki macicy należy wdrożyć odpowiednie postępowanie: progesteron per vaginam, steroidoterapia, założenie szwu szyjkowego w zależności od tygodnia ciąży i wywiadu ciążarnej.

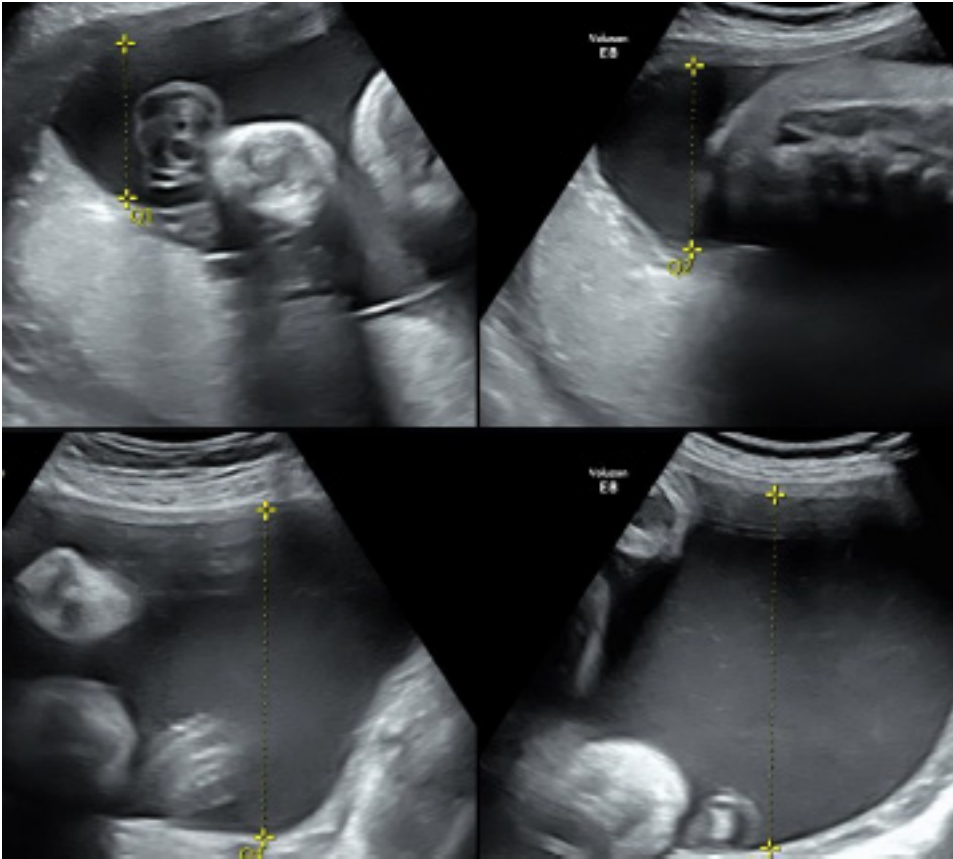
Ryc. 43. Pomiar długości szyjki macicy



Źródło: zbiory własne

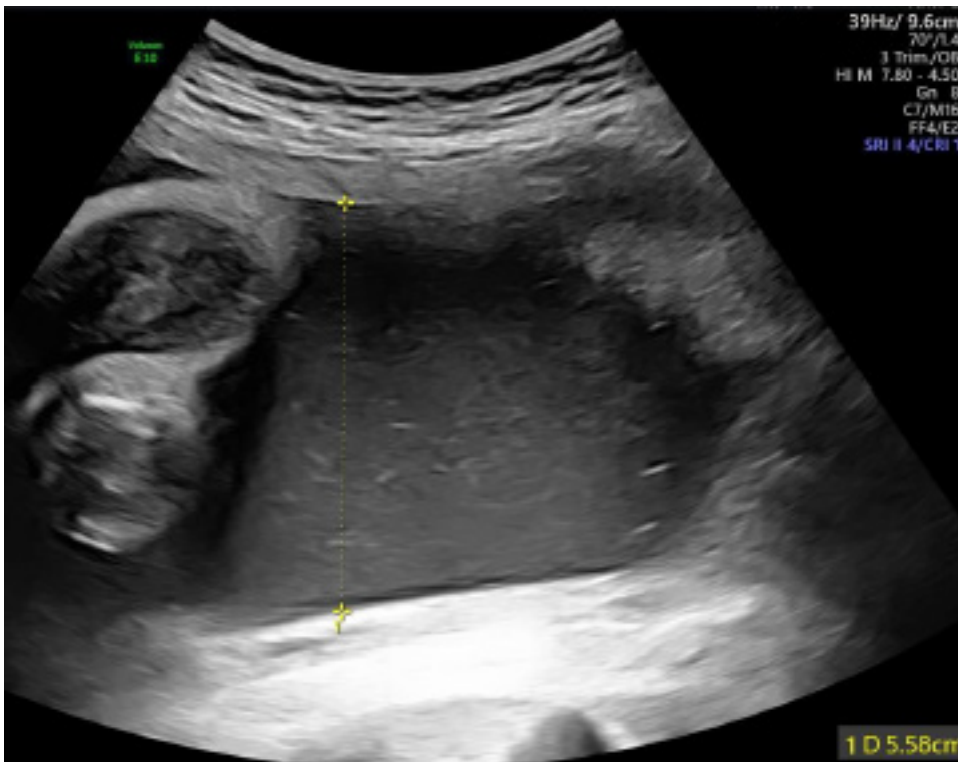
- ocena macicy i przydatków; podczas badania II trymestru należy zwrócić uwagę na wszelkie możliwe do uwidocznienia zmiany narządu rodnego kobiety ciężarnej i odnotować ich obecność w opisie badania:
 - mięśniaki, w szczególności mogące stanowić przeszkodę porodową,
 - torbiele w okolicy przydatków,
- ocena ilości płynu owodniowego:
 - subiektywna – norma, małowodzie, wielowodzie, bezwodzie,
 - wskaźniki półilościowe,
- wskaźnik płynu owodniowego (amniotic fluid index, AFI) norma od 5 cm do 25 cm w II trymestrze ciąży. Objętość płynu owodniowego z czterech kwadrantów. Suma pomiaru głębokości najgłębszej kieszonki płynu owodniowego z każdego kwadrantu (Ryc. 44 Pomiar AFI).
 - największa kieszonka plynowa (maximum vertical pocket, MVP) norma od 2 cm do 8 cm. Największa z przestrzeni plynowych, która nie zawiera części drobnych płodu ani pępowiny (Ryc. 45. Pomiar MVP).

Ryc. 44. Pomiar AFI



Źródło: zbiory własne

Ryc. 45. Pomiar MVP



Źródło: zbiory własne

W badaniu ultrasonograficznym II trymestru w ciąży o przebiegu prawidłowym ocena przepływu krwi w tętnicy pępowinowej, tętnicy środkowej mózgu oraz tętnicach macicznych nie jest wykonywana rutynowo.

Badanie ultrasonograficzne w 28.–32. tygodniu ciąży:

- ocena wzrastania płodu – w trzecim trymestrze ciąży oceny wieku ciążowego dokonuje się na podstawie HC lub TCD, dokładność tego badania to +/- 3 tygodnie.
- wykrywanie wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostu płodu (*IUGR, intrauterine growth restriction*), ocena dobrostanu płodu w wybranych sytuacjach klinicznych, ocena przepływu krwi w tętnicy pępowinowej, środkowej mózgu, tętnicy macicznej,
- szczegółowa ocena narządów płodu pod kątem występowania wad wrodzonych – należy powtórzyć protokół z badania USG II trymestru ciąży,
- ocena ilości płynu owodniowego – subiektywna, AFI lub MVP,
- ocena łożyska.

W III trymestrze ciąży istotna jest ocena łożyska i jego relacji do ujścia wewnętrznego szyjki macicy.

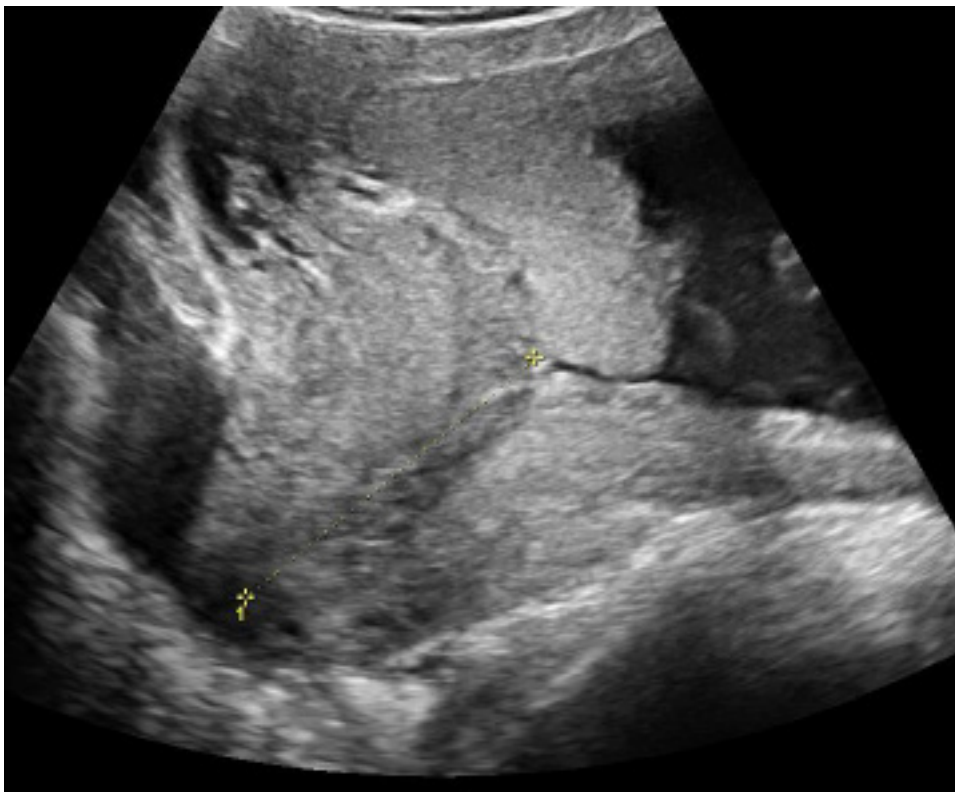
Należy wykluczyć łożysko przodujące. Łožysko przodujące to łożysko usadowione w dolnym odcinku lub w jego okolicy, częściowo lub całkowicie pokrywające ujście wewnętrzne szyjki macicy (Ryc. 46. Łožysko przodujące centralnie).

- łożysko przodujące centralnie,
- łożysko przodujące brzeżnie,
- łożysko nisko usadowione,

28. – 32. t.c. – łożysko znajdujące się 2 cm od ujścia wewnętrznego szyjki macicy

>36 t.c. – łożysko będące w odległości 5 cm od ujścia wewnętrznego szyjki macicy.

Ryc. 46. Łožysko przodujące centralnie



Źródło: zbiory własne

15. Wykorzystanie diagnostyki ultrasonografii dopplerowskiej w położnictwie

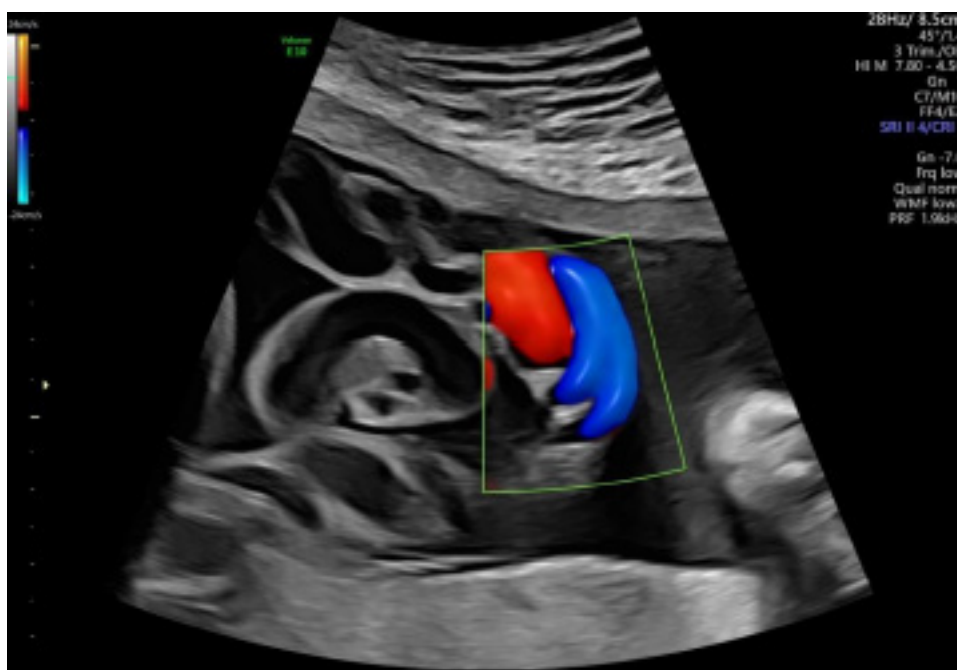
15.1. Charakterystyka przepływu krwi w tętnicy pępowinowej

Badanie przepływu krwi w tętnicy pępowinowej dokonywane jest przy użyciu metody jakościowej przy analizie kształtu fali prędkości przepływu oraz ocenie wskaźników pulsacji (PI) i oporu (RI) (Ryc. 47. Przepływ w naczyniach pępowinowych uwidoczniony kolorowym Dopplerem).

Analiza dopplerowska przepływu w naczyniach pępowinowych powinna być wykonana:

- w czasie nieobecności ruchów oddechowych oraz ruchów płodu,
- w wolnej pętli pępowiny,
- przy kącie insonacji nieprzekraczającym 30° (Ryc. 48. Tętnica pępowinowa, przepływ zmierzony spektralnym Dopplerem).

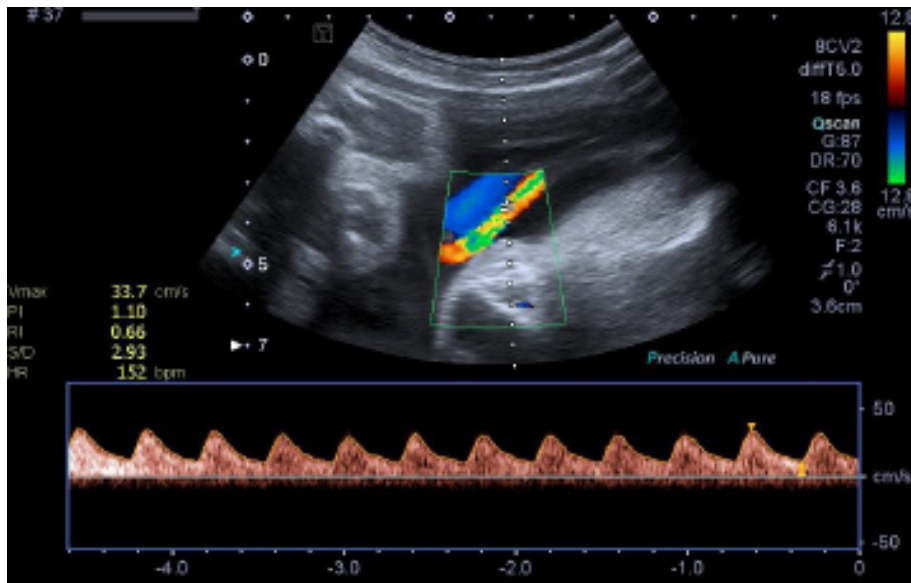
Ryc. 47. Przepływ w naczyniach pępowinowych uwidoczniony kolorowym Dopplerem



Źródło: zbiory własne

Na początku ciąży opór w tętnicy pępowinowej jest wysoki i maleje w miarę upływu ciąży. Przepływ końcowo rozkurczowy w tętnicy pępowinowej jest fizjologicznie nieobecny do około 14. tygodnia ciąży. Wraz z przebiegiem ciąży obserwuje się zmiany falowego wykresu przepływu krwi w tętnicy pępowinowej wskutek zwiększania się komponentu rozkurczowego fali dopplerowskiej względem maksymalnej prędkości w skurczu. Wraz z rozwojem ciąży następuje spadek wartości wszystkich wskaźników przepływu krwi w związku ze zmniejszającym się oporem w krążeniu maciczno-łożyskowym.

Ryc. 48. Tętnica pępowinowa, przepływ zmierzony spektralnym Dopplerem



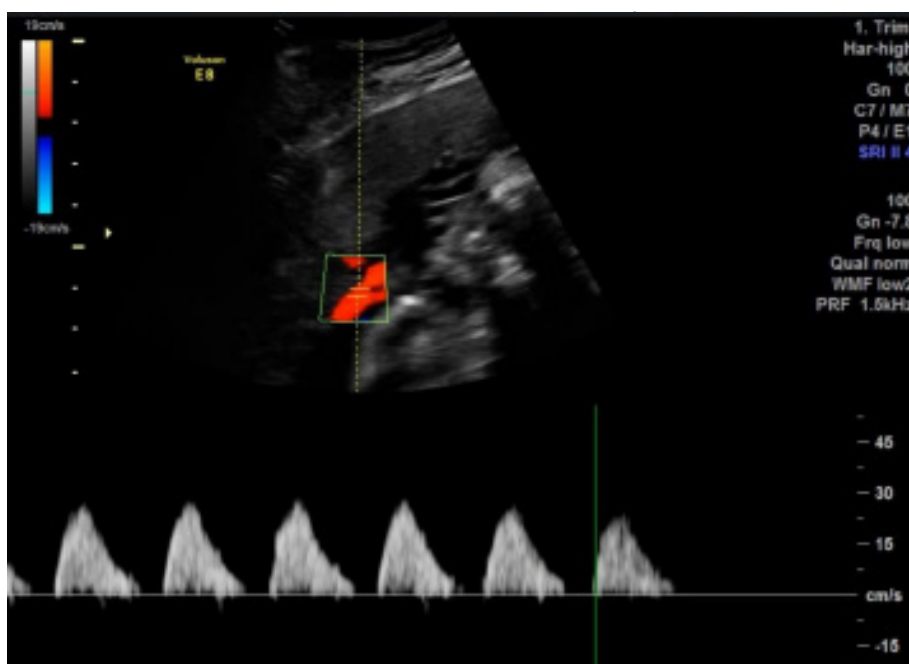
Źródło: zbiory własne

Do patologicznych przepływów w tętnicy pępowinowej w drugim i trzecim trymestrze ciąży należą:

- brak fali rozkurczowej (absent end diastolic velocity, AEDV) (Ryc. 49. Brak przepływu końcowo rozkurczowego w tętnicy pępowinowej),
- odwrócenie prędkości końcowo rozkurczowej (reverse end-diastolic velocity) (Ryc. 50. Odwrócenie przepływu końcowo rozkurczowego w tętnicy pępowinowej).

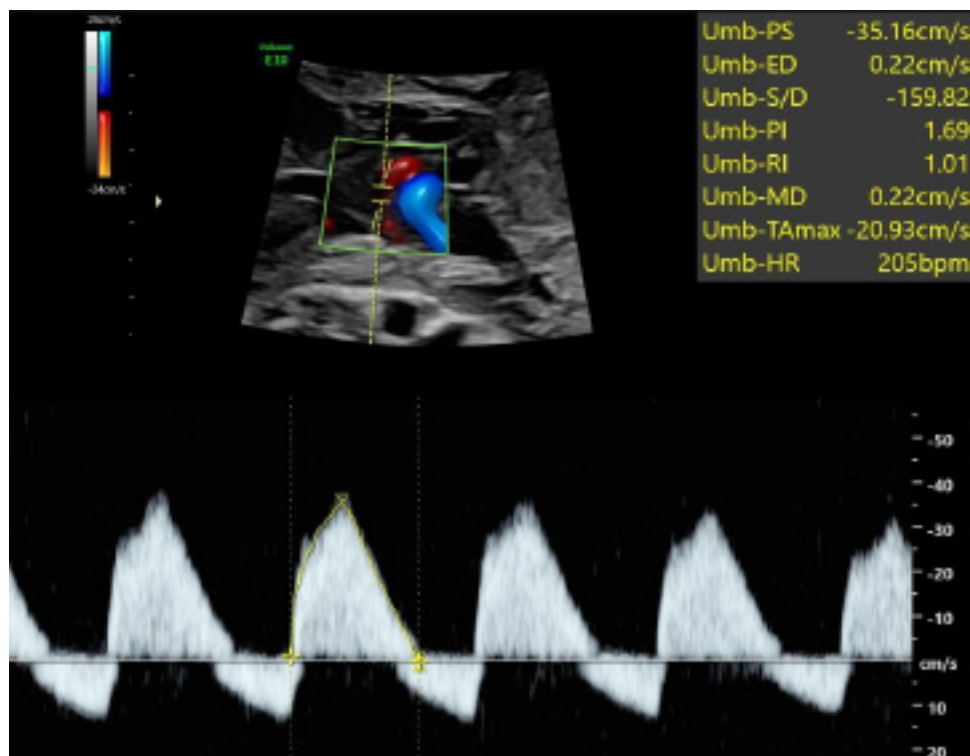
Zanik lub odwrócenie przepływu krwi w tętnicy pępowinowej towarzyszy nieprawidłowemu przebiegowi ciąży, koreluje z większą liczbą cięć cesarskich, porodów przedwczesnych oraz stanem noworodka po porodzie. Pomiary przepływów naczyniowych często korelują ze stopniem kwasicy u płodu.

Ryc. 49. Brak przepływu końcowo rozkurczowego w tętnicy pępowinowej



Źródło: zbiory własne

Ryc. 50. Odwrócenie przepływu końcowo rozkurczowego w tętnicy pępowinowej



Źródło: zbiory własne

15.2. Ocena przepływów w tętnicy środkowej mózgu

Tętnica środkowa mózgu (middle cerebral artery, MCA) wraz z tętnicami mózgu przednimi oraz tylnymi wchodzi w skład tętniczego koła Willisa (Ryc. 51).

Technika pomiaru

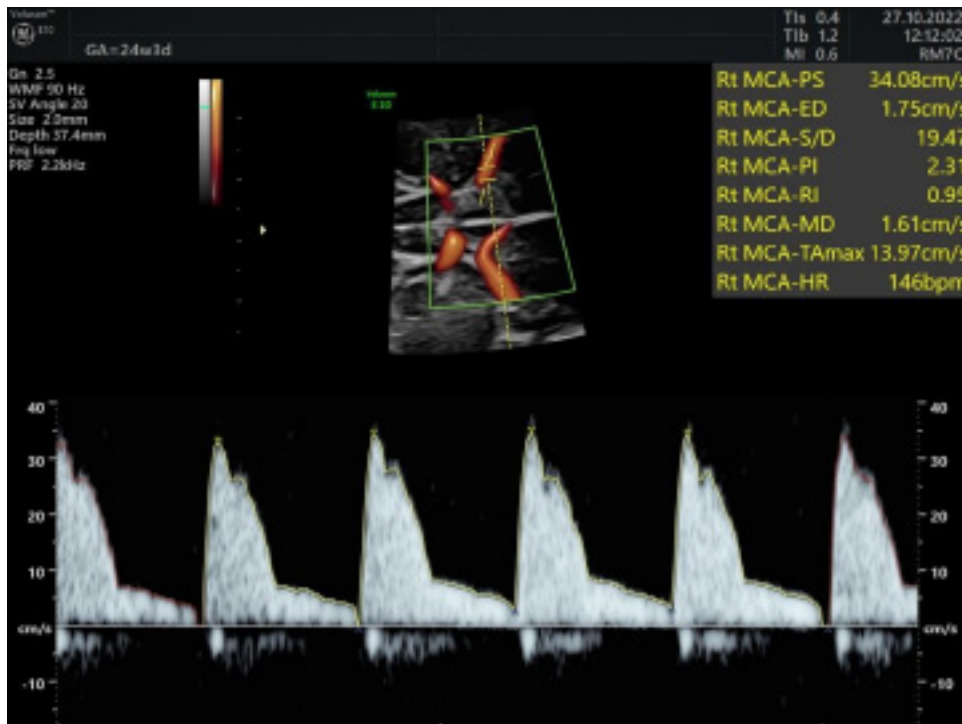
Pomiar przepływu należy wykonać w początkowym odcinku tętnicy środkowej mózgu tuż za jej odejściem od tętnicy szyjnej wewnętrznej. Kąt padania wiązki ultradźwiękowej powinien być zbliżony do 0° w stosunku do badanego naczynia. Bramka dopplerowska powinna być ustawiona centralnie w naczyniu (Ryc. 51. Pomiar przepływu w tętnicy środkowej mózgu).

Należy pamiętać, że MCA może występować w wariacie podwójnym oraz może posiadać liczne odnogi.

Oceniane parametry:

- wskaźnik pulsacji (PI),
- wskaźnik oporu (RI)
- wskaźnik mózgowo-pępowinowy (cerebro-placental ratio, CPR).

Ryc. 51. Pomiar przepływu w tętnicy środkowej mózgu



Źródło: zbiory własne

Ocena przepływu w tętnicy środkowej mózgu wykorzystywana jest w diagnostyce wewnątrzmacicznego niedotlenienia płodu oraz diagnostyce niedokrwistości płodu. Krzywa referencyjna indeksu pulsacji dla tętnicy środkowej mózgu w przebiegu ciąży ma kształt paraboli. Do późnego drugiego trymestru ciąży obserwowany jest wzrost wskaźnika pulsacji, natomiast w trzecim trymestrze następuje jego spadek. W początkowym etapie ciąży niskie wartości indeksu pulsacji, wynikające ze zwiększenia się przepływu krwi przez mózgowie przy małym oporze naczyniowym, są skutkiem zwiększonych potrzeb metabolicznych płodu w tym okresie. Obniżenie oporu naczyniowego w końcowym etapie ciąży może wskazywać na fizjologiczną centralizację krążenia płodowego w wyniku zmniejszonej perfuzji łożyskowej.

Zastosowanie badania maksymalnej prędkości skurczowej w tętnicy środkowej mózgu płodu (MCA PSV):

- prowadzenie ciąży z konfliktem serologicznym,
- diagnozowanie niedokrwistości u płodu w przebiegu zakażenia parwowirusem B19, krwotoku matczy-no-płodowego, nieimmunologicznego obrzęku płodu oraz w zespole przetoczenia krwi między płodami (TTTS).

W celu oceny stopnia niedokrwistości u płodu stosuje się wskaźnik wielokrotności mediany (multiple of the median, MoM) dla danego wieku ciążowego (Tab. X).

Tabela X. Anemia płodu i punkty odcięcia MoM MCA-PSV wg Mari i wsp.

Klasyfikacja anemii płodu	Wartość mediany stężenia hemoglobiny płodu dla danego wieku ciążowego (MoM)	Punkt odcięcia MCA PSV wielokrotności mediany (MoM)
łagodna	0,84 – 0,65	1,29
umiarkowana	0,65 – 0,55	1,50
ciężka	< 0,55	1,55

15.3. Przewód żylny

Przewód żylny (ductus venosus, DV) łączy śródbrzuszny odcinek żyły pępowinowej z żyłą główną dolną tuż poniżej przepony.

Obrazowanie USG 2D:

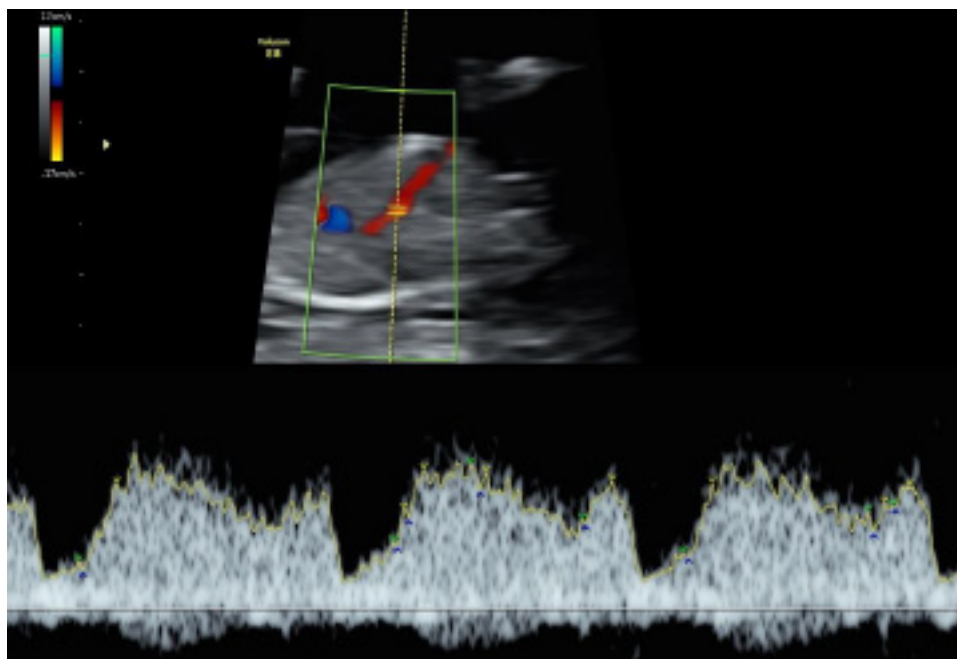
- płaszczyzna strzałkowa – w przekroju podłużnym pośrodkowym tułowia płodu,
- płaszczyzna skośna przezbrzuszną brzuszną poprzeczną – przekrój przez nadbrzusze płodu.

Obrazowanie USG Doppler kolorowy:

- Charakteryzuje się dużą prędkością przepływu przez cieśń DV – aliasing.

Pomiaru dokonuje się zazwyczaj w cieśni DV. Należy zadbać o odpowiedni kąt insonacji. Bramkę Dopplera spektralnego należy zmniejszyć tak aby obejmowała tylko DV.

Ryc. 52. Ocena przepływu przez DV w I trymestrze ciąży – prawidłowe spektrum



Źródło: zbiory własne

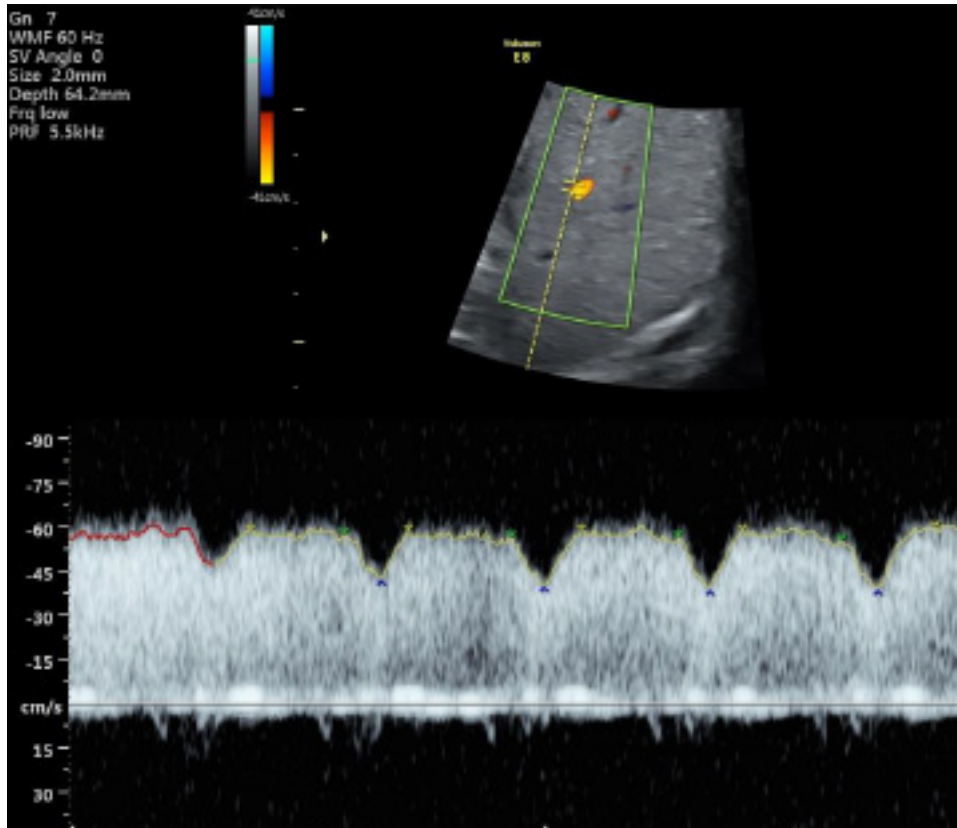
W przewodzie żylnym oceniane są:

- charakterystyka przepływu – prawidłowo przepływ powinien być w tym samym kierunku w ciągu całego cyklu skurczów serca,
- wskaźnik PI – ocena w odniesieniu do wieku ciążowego.

U prawidłowych płodów fala jest zawsze dodatnia od pierwszego trymestru ciąży, wskaźnik pulsacji obniża się wraz z wiekiem ciążowym (Ryc. 52. Ocena przepływu przez DV w I trymestrze ciąży - prawidłowe spektrum). (Ryc. 53. Ocena przepływu przez DV w II trymestrze ciąży - prawidłowe spektrum).

Wysoki indeks pulsacji oraz brak lub odwrócony przepływ fali A obserwowane są u płodów z aneuploidią, wadami serca i wewnątrzmacicznym zahamowaniem wzrastania płodu.

Ryc. 53. Ocena przepływu przez DV w II trymestrze ciąży - prawidłowe spektrum



Źródło: zbiory własne

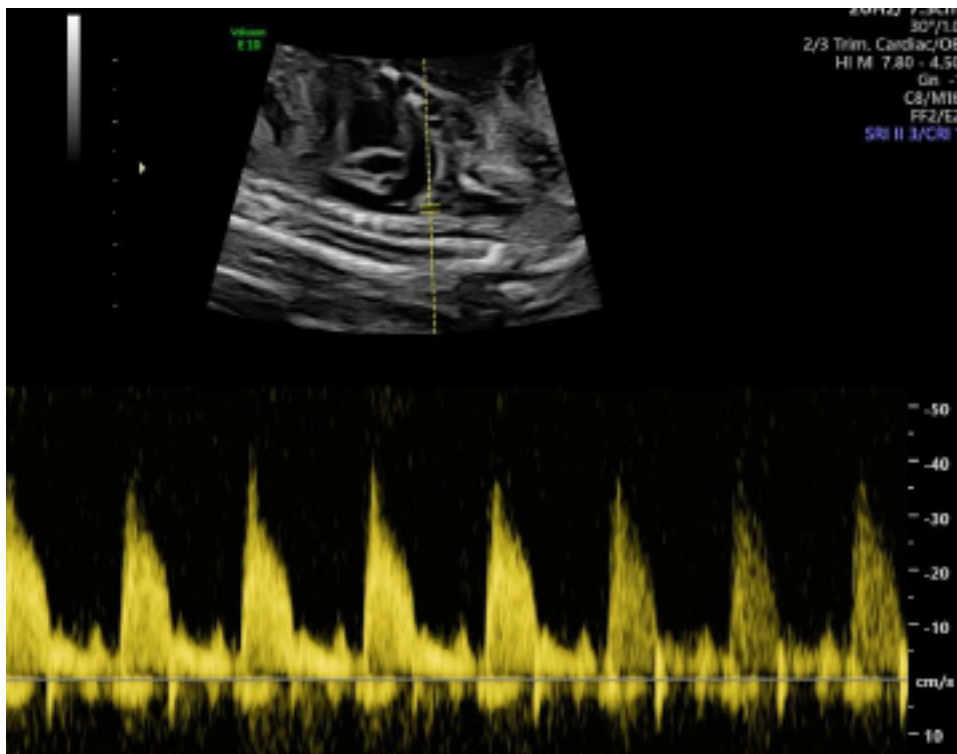
15.4. Cieśń aorty

Rozpoznanie nieprawidłowego przepływu w cieśni aorty (AoI, Aortic Isthmus) wyprzedza zazwyczaj o 7 dni pojawienie się fali wstecznej w przewodzie żylnym (Ryc. 54. Przepływ przez cieśń aorty).

Wsteczny przepływ w cieśni aorty związany jest ze zwiększoną śmiertelnością okołoporodową i wzrostem odsetka powikłań neurologicznych u noworodka.

Rozpoznanie nieprawidłowego przepływu w cieśni aorty uważane jest za wykładnik niewydolności łożyska i może stanowić ważną przesłankę do rozważenia zakończenia ciąży po 34. tygodniu drogą elektywnego cięcia cesarskiego.

Ryc. 54. Przepływ przez cieśń aorty



Źródło: zbiory własne

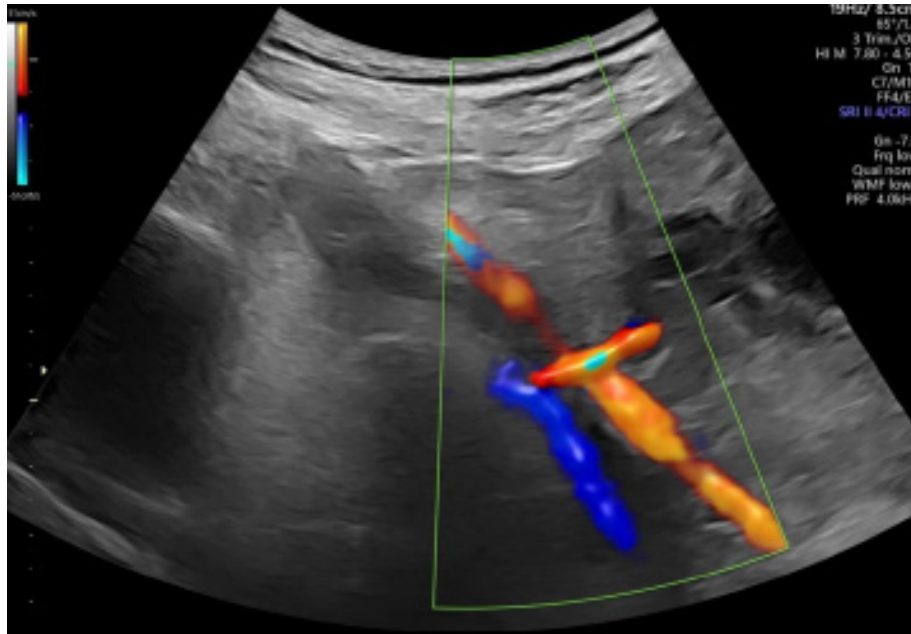
15.5. Ocena przepływu krwi w tętnicy macicznej

Tętnica maciczna jest gałęzią tętnicy biodrowej wewnętrznej. Jej część zstępująca biegnie w przestrzeni zaotrzewnowej wzdłuż ścian miednicy a część poprzeczna w pobliżu podstawy więzadła szerokiego krzyżując tętnicę i żyłę biodrową zewnętrzną oraz moczowód.

Badanie dopplerowskie tętnicy macicznej za pomocą sondy brzusznej wykonuje się po uwidocznieniu skrzyżowania z tętnicą i żyłą biodrową zewnętrzną. Oceny parametrów należy dokonać obustronnie w tętnicy macicznej prawej i lewej.

W celu lokalizacji skrzyżowania naczyń biodrowych i tętnicy macicznej należy wykorzystać mapowanie za pomocą ultrasonografii dopplerowskiej (Ryc. 55. Obrazowanie skrzyżowania tętnicy macicznej z naczyniami biodrowymi z pomocą kolorowego Dopplera).

Ryc. 55. Obrazowanie skrzyżowania tętnicy macicznej z naczyniami biodrowymi z pomocą kolorowego Dopplera



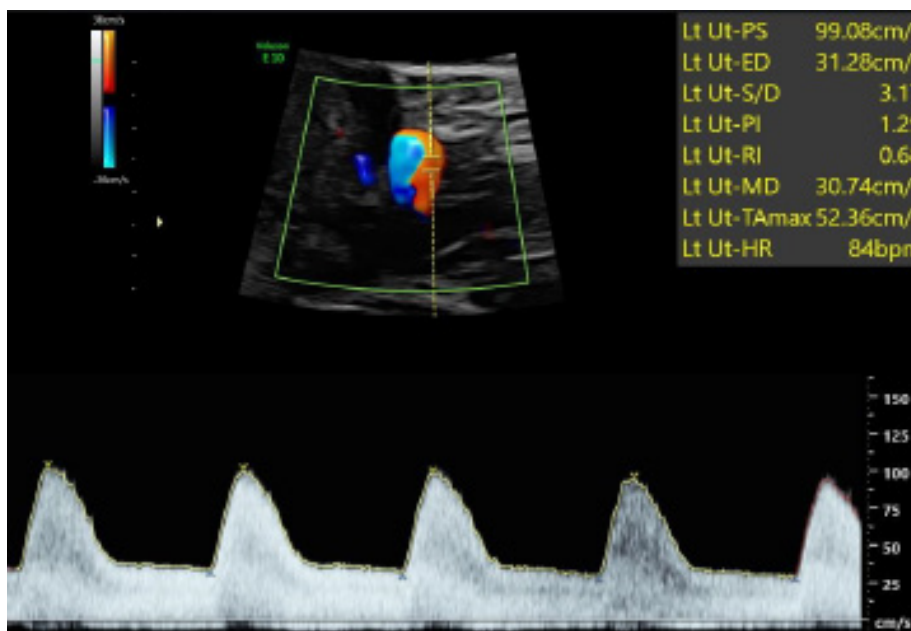
Źródło: zbiory własne

Ocena przepływu krwi w tętnicy macicznej wykonywana jest na podstawie następujących parametrów: indeksu pulsacji (PI), indeksu oporu (RI), indeksu skurczowo rozkurczowego (S/D) oraz kształtu fali dopplerowskiej (Ryc. 56. Przepływ w tętnicy macicznej w I trymestrze ciąży uwidoczniony za pomocą spektralnego Dopplera).

Najczęściej:

- PI,
- NOTCH – wcięcie wczesnorozkurczowe.

Ryc. 56. Przepływ w tętnicy macicznej w I trymestrze ciąży uwidoczniony za pomocą spektralnego Dopplera

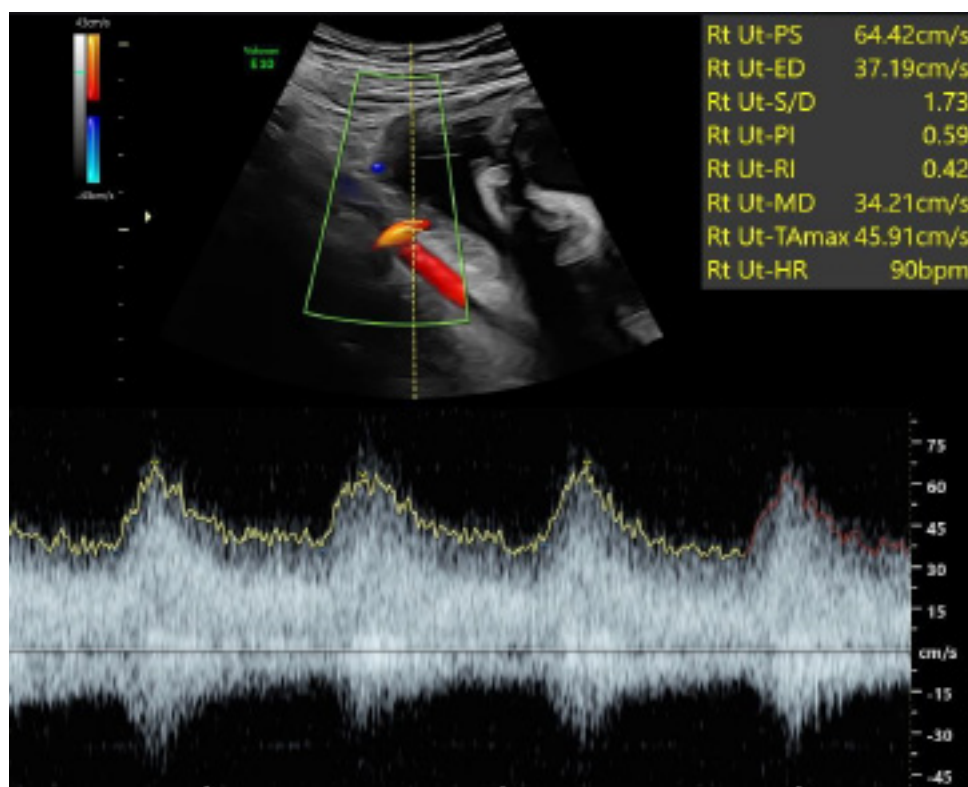


Źródło: zbiory własne

Indeks pulsacji między 10. a 26. tygodniem ciąży obniża swoją wartość w związku ze zmniejszeniem oporu naczyniowego.

Po 24. – 26. tygodniu ciąży wszystkie wartości indeksu pulsacji powyżej 1,20 są nieprawidłowe i świadczą o zwiększonym oporze naczyniowym i zaburzonym przepływie krwi w tętnicy macicznej (Ryc. 57. Przepływ w tętnicy macicznej w II trymestrze ciąży uwidoczniiony za pomocą spektralnego Dopplera).

Ryc. 57. Przepływ w tętnicy macicznej w II trymestrze ciąży uwidoczniiony za pomocą spektralnego Dopplera



Źródło: zbiory własne

Wartości indeksu pulsacji dla oceny przepływu krwi między 18. a 40. tygodniem ciąży odnosi się do odpowiedniej siatki centylowej.

Indeks oporu w związku ze zmniejszaniem się oporności naczyniowej w czasie ciąży wykazuje stały spadek wartości. Jego ocenę również przeprowadza się za pomocą właściwych siatek centylowych.

Prawidłowy kształt fali dopplerowskiej to wysoka fala skurczowa z harmonijnym i płaskim przejściem w falę rozkurczową. Obecność wcięcia wczesno rozkurczowego – NOTCH (zmniejszenie się przepływu o 50 Hz od maksymalnej prędkości rozkurczowej) jest wynikiem braku płaskiego przejścia części skurczowej w rozkurczową. Ma to związek ze zwiększonym oporem naczyniowym w tętnicy macicznej i jest objawem niepełnej inwazji trofoblastu w tętnice spiralne w I i II trymestrze ciąży.

Należy pamiętać, że wcięcie rozkurczowe może być wynikiem opóźnionych zmian morfologicznych w tętnicach spiralnych i pojawiać się w ciążach prawidłowych do 20. – 26. tygodnia ciąży.

15.6. Wskaźnik mózgowo-pępowinowy

Wartość wskaźnika mózgowo-pępowinowego (fetal cerebroplacental ratio, CPR) odzwierciedla redystrybucję przepływu tętniczego w przypadku preferencyjnej perfuzji mózgu w odpowiedzi na hipoksemię płodu - centralizację krążenia. Wskaźnik ten obrazuje w sposób matematyczny nieprawidłowości krążenia pępowinowego oraz mózgowego, dzięki czemu, wykazuje większą korelację z ciśnieniem parcjalnemu tlenu (pO₂) we krwi płodu niż poszczególne składowe tego wskaźnika.

$$CPR = PI MCA / PI UA$$

Wartości CPR należy interpretować, opierając się na zakresach referencyjnych dla danego wieku ciążowego, a nie na pojedynczej wartości odcięcia.

15.7. Ocena patologicznych przepływów

W przypadku wewnątrzmacicznego zahamowania wzrastania płodu wszystkie zmiany hemodynamiki krążenia mają na celu zwiększenie objętości krwi przepływającej przez mózg. Możliwe jest to dzięki zwiększeniu frakcji wyrzutowej lewej komory serca. W momencie wystąpienia centralizacji krążenia (brain sparing) wytwarza się nowa równowaga hemodynamiczna.

Płód SGA:

- kryteria oceny: szacowana masa płodu poniżej 10 centyla, prawidłowe przepływy dopplerowskie,
- monitorowanie: dopplerowska ocena przepływów raz na 2 tygodnie,
- czas ukończenia ciąży: indukcja za pomocą cewnika Foleya po ukończeniu 40. tygodnia ciąży.

Wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu typ I:

- kryteria oceny: przepływ w tętnicach macicznych >95 perc lub przepływ w tętnicy pępowinowej PI >95 perc lub przepływ w tętnicy środkowej mózgu <5 perc. Niskie ryzyko dekompensacji hemodynamicznej;
- monitorowanie: dopplerowska ocena przepływów 2 razy w tygodniu;
- czas ukończenia ciąży: indukcja za pomocą cewnika Foleya po ukończeniu 37. tygodnia ciąży.

Wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu typ II:

- kryteria oceny: AEDV lub wsteczny przepływ w AoI,
- monitorowanie: dopplerowska ocena przepływów 2 razy w tygodniu,
- czas ukończenia ciąży: szansa na skuteczną indukcję porodu wynosi 50%, z tego względu wskazane jest rozwiązanie ciąży po 34. tygodniu ciąży drogą elektywnego cięcia cesarskiego po uprzednim podaniu sterydów.

Wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu typ III:

- kryteria oceny: REVD lub DV PI > 95 perc,
- monitorowanie: dopplerowska ocena przepływów co 24 do 48 godzin,
- czas ukończenia ciąży: wskazane jest rozwiązanie ciąży po 30. tygodniu ciąży drogą elektywnego cięcia cesarskiego po uprzednim podaniu sterydów.

Wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu typ IV:

- kryteria oceny: deceleracje w zapisie KTG lub STV < ms w cCTG, lub znaczny przepływ w DV,
- monitorowanie: dopplerowska ocena przepływów co 12 do 24 godzin do czasu rozwiązania,
- czas ukończenia ciąży: wskazane jest rozwiązanie ciąży po 26. tygodniu ciąży drogą elektywnego cięcia cesarskiego po uprzednim podaniu sterydów.

16. Zasady opisu badania i prowadzenie dokumentacji diagnostyki ultrasonograficznej kobiety w ciąży pojedynczej niskiego ryzyka oraz powikłanej

W opisie badania ultrasonograficznego powinny znaleźć się następujące dane:

- imię i nazwisko, data urodzenia, PESEL pacjentki;
- data badania;
- imię i nazwisko wykonującego badanie;
- informacja dotycząca modelu aparatu ultrasonograficznego;
- informacja dotycząca rodzaju i częstotliwości głowic, którymi zostało wykonane badanie;
- wstępne rozpoznanie lekarza kierującego, jeżeli nie jest to badanie przesiewowe;
- data ostatniej miesiączki; tydzień ciąży wg ostatniej miesiączki; tydzień ciąży wg badania ultrasonograficznego; w przypadku wątpliwości co do daty ostatniej miesiączki wiek ciąży należy określić za pomocą

długości ciemieniowo-siedzeniowej (CRL) zarodka w pierwszym trymestrze; w przypadku braku badania w pierwszym trymestrze wiek ciąży określa się na podstawie obwodu główki (HC) mierzonego w drugim trymestrze ciąży;

- podpis osoby wykonującej badanie naniesione w sposób trwały: pieczętka, nadruk, odręczny podpis;
- w opisie wyniku należy zawrzeć wszystkie odstępstwa od stanu prawidłowego w budowie płodu, narządu rodnej ciężarnej, jak i wszelkie inne niepokojące objawy zdiagnozowane podczas badania;
- w przypadku niemożności wykonania badania lub niemożliwych do przewyżczenia ograniczeń technicznych wpływających na jakość badania należy odnotować ten fakt w opisie, zamieścić wskazówki odnośnie dalszego postępowania oraz zaplanować ewentualnie kolejne badanie.

17. Rozpoznawanie stanów klinicznych i wyników badań ultrasonograficznych odbiegających od normy

W każdym przypadku rozpoznania w położnictwie stanów klinicznych i wyników badań odbiegających od normy należy wdrożyć odpowiednie postępowanie – skierowanie pacjentki na badanie konsultacyjne lub hospitalizację. Przy wątpliwościach diagnostycznych lub podejrzeniu nieprawidłowego rozwoju płodu należy skierować ciężarną do ośrodka referencyjnego na badania konsultacyjne. Poniżej wyszczególniono niektóre z występujących nieprawidłowości.

- W przypadku wątpliwości odnośnie uwidocznienia lub lokalizacji jaja płodowego.
- W przypadku nieprawidłowego wyniku przesiewowych badań prenatalnych, wady strukturalnej u płodu, nieprawidłowych wartości przezierności karku w I trymestrze ciąży.
- W razie wątpliwości i podejrzenia wrastania trofoblastu w bliźnię po cięciu cesarskim ciężarną należy niezwłocznie skierować do ośrodka referencyjnego w celu obserwacji takiej ciąży.
- U ciężarnych po zabiegach chirurgicznych na macicy oraz z łożyskiem usadowionym na przedniej ścianie należy ocenić łożysko pod kątem wrastania. W przypadkach wątpliwych należy ponownie ocenić łożysko lub skierować pacjentkę do ośrodka o wyższym stopniu referencyjności w celu badania w kierunku (placenta accreta spectrum, PAS) łożyska przyrośniętego/wrośniętego/przeośniętego.
- Stwierdzenie obecności pojedynczej tętnicy pępowinowej powinno również stanowić wskazanie do ponownej wnikliwej oceny anatomii płodu lub poszerzenia diagnostyki w ośrodku referencyjnym.
- Pomiar UKM powyżej 7 mm należy uznać za wskazanie do weryfikacji w ośrodku referencyjnym.
- Ciężarna z nieprawidłową ilością płynu owodniowego powinna mieć wykonaną szczegółową ocenę płodu w ośrodku referencyjnym.

18. Badanie ultrasonograficzne kobiety rodzącej

Zastosowanie badania ultrasonograficznego wykonywanego podczas porodu jako metody pomocniczej w klinicznym badaniu palpacyjnym przez pochwę (per vaginam).

Cel wykonywania badania ultrasonograficznego śródporodowego u rodzącej

Najnowsze badania dowodzą, że badanie ginekologiczne okazuje się nieskuteczne w ocenie postępu porodu i określenia położenia główki płodu w różnych płaszczyznach. Błąd oceny waha się od 50% do 88% wśród rezydentów oraz od 36% do 80% wśród specjalistów.

Śródporodowe USG pozwala:

- zobjektywizować ocenę postępu porodu oraz zredukować ryzyko powikłań u matki i płodu,
- zminimalizować częstość badań palpacyjnych.

Wskazania do oceny ultradźwiękowej w porodzie:

- powolny postęp lub zatrzymanie porodu w pierwszym okresie porodu,
- powolny postęp lub zatrzymanie postępu porodu w drugim okresie porodu,

- ustalenie ustawienia i ułożenia główki płodu przed rozważeniem lub wykonaniem porodu drogą instrumentalną,
- ocena nieprawidłowego ułożenia główki płodu.

18.1. Techniki ultrasonograficzne wykorzystywane podczas porodu oraz ich praktyczne zastosowanie

Śródporodowe USG opiera się na prostych w uzyskaniu przekrojach, które mogą poprawić jakość badania klinicznego.

Ocena ustawienia główki i kręgosłupa dziecka na podstawie badania ultrasonograficznego śródporodowego z dostępu przezbrzusznego.

Ocena położenia i ustawienia płodu jest niezwykle ważnym elementem oceny postępu porodu.

Głowicę należy umieścić tuż nad spojeniem łonowym, równoległe do jego przebiegu. Uzyskany przekrój pozwala na ocenę części przodującej płodu w stosunku do szyjki macicy oraz łożyska w oparciu o jego położenie.

Określenia ustawienia główki płodu dokonuje się w oparciu o jej stosunek do wchodu miednicy.

W zależności od zaawansowania główki w kanale rodnym wysokość punktu prowadzącego ocenia się przezbrzuszenie lub przekroczeniowo.

Oceny ustawienia główki płodu dokonuje się w płaszczyznach poprzecznej i strzałkowej.

Badanie rozpoczyna się, przykładając głowicę poprzecznie do brzucha matki w celu uzyskania przekroju przez tułów płodu. Zazwyczaj uzyskuje się obraz na wysokości górnej części brzucha lub klatki piersiowej. Następnie głowicę należy przesunąć ku spojeniu łonowemu w celu uwidocznienia główki płodu. Ultrasonograficznymi markerami dla ustawienia potylicowego tylnego są oczodoły płodu, dla potylicowego poprzecznego linia echa środkowego, natomiast dla potylicowego przedniego sama potyllica i szyjny odcinek kręgosłupa płodu.

Przeprowadzenie badania ultrasonograficznego przekroczeniowego – w celu oceny wysokości punktu prowadzącego, zstępowania główki płodu (progresji), ułożenia i ustawienia główki płodu.

W przypadku znacznego zaawansowania główki w kanale rodnym badanie wykonuje się przekroczeniowo.

Podczas określania ustawienia główki płodu wykorzystywana jest klasyfikacja oparta o tarczę zegara. Gdy potyllica znajduje się na godzinie od 2:30 do 3:30, płód przyjmuje ustawienie potylicowe poprzeczne lewe, gdy na godzinie 8:30 do 9:30 – ustawienie potylicowe poprzeczne prawe. Gdy potyllica zlokalizowana jest w przedziale od 3:30 do 8:30, ustawienie opisuje się jako potylicowe tylne, a potyllice płodu w przedziale od 9:30 do 2:30 – jako ustawienie potylicowe poprzeczne przednie.

Do oceny postępu porodu powszechnie stosowane są następujące pomiary:

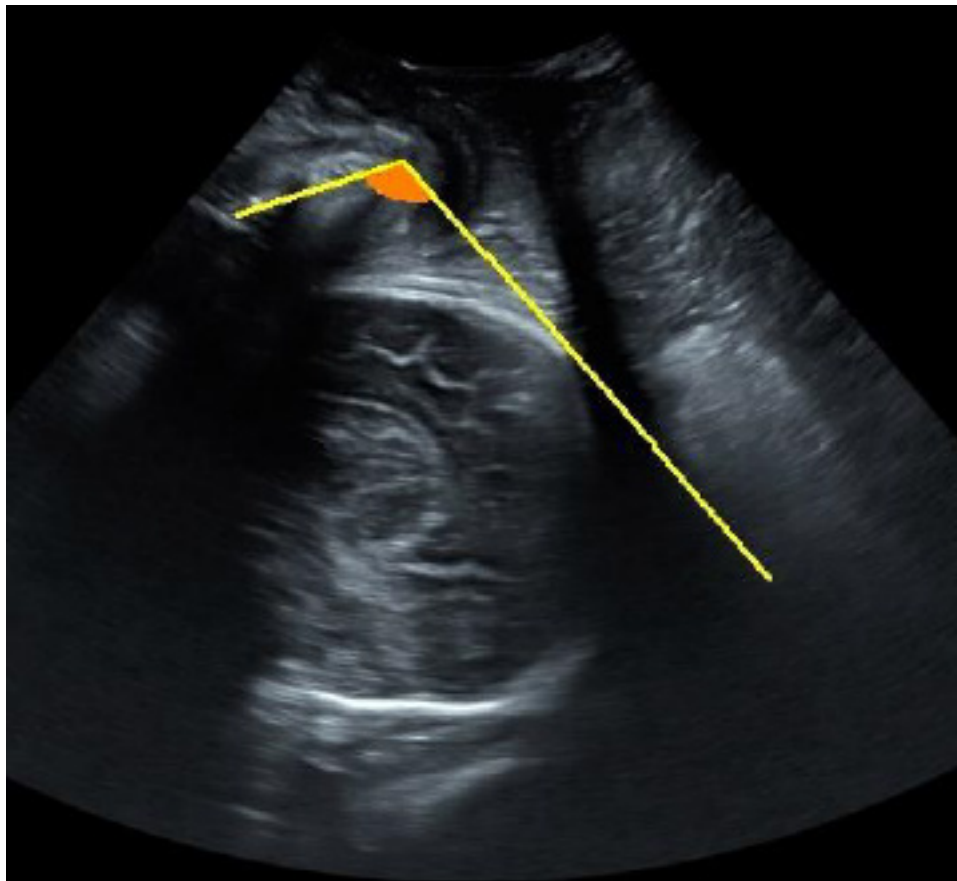
- kąt progresji (angle of progression, AoP),
- odległość pomiędzy główką płodu a krocem matki (head-perineum distance, HPD),
- kierunek główki (head direction, HD),
- kąt pośrodkowy (midline angle, MLA).

Ocena kąta progresji i odpowiadającej mu wysokości punktu prowadzącego w badaniu ultrasonograficznym śródporodowym przekroczeniowym.

Najważniejszym parametrem określanym podczas całego porodu i opisującym jego postęp jest wysokość punktu prowadzącego, czyli jego stosunek wobec linii międzykolewowej, wyrażony w centymetrach. Punkt „0” określa wstawioną główkę płodu do kanału rodnego (Ryc. 58. Ocena kąta progresji).

Znaczy to również, że punkt prowadzący osiągnął linię międzykolewową. Pozostałe wysokości określane są w odniesieniu do tego miejsca od -3 cm do +3 cm.

Ryc. 58. Ocena kąta progresji



Źródło: zbiory własne

W celu oceny wysokości punktu prowadzącego głowicę należy umieścić pomiędzy większymi wargami sromowymi na wysokości wędzidełka. Pacjentka powinna przyjąć pozycję półsiedzącą z nogami odwiedzionymi i zgiętymi w stawach biodrowych i kolanowych.

W linii środkowej na obrazie ultrasonograficznym widoczne są: spojenie łonowe jako nieregularna, podłużna hiperechogenna struktura oraz pokrywy czaszki płodu (Ryc. 58).

Zaletą pomiaru:

- wysoka powtarzalność,
- zgodność pomiarów.

Ultrasonograficzny pomiar wysokości główki płodu wyznacza się w oparciu o linię podłonową. Z uwagi na fakt, że podczas USG przekroczonego nie widać linii międzykolkowej, wyznaczono pomocniczy punkt odniesienia. Linia podłonowa to linia pomocnicza, która jest wyznaczona jako punkt pomocniczy do wyznaczenia linii międzykolkowej, której nie widać w USG. Przebiega 3 cm powyżej linii międzykolkowej, od dolnego brzegu spojenia łonowego, prostopadle do jego osi długiej, aż do grzbietowej części kanału rodowego.

Pozycję główki wyznacza się jako stosunek najgłębiej położonej części kostnej główki do linii podłonowej minus 3 cm.

Kierunek główki płodu wyznacza kąt pomiędzy osią długą spojenia łonowego a najdłuższą możliwą do uwidocznienia osią główki płodu, mierzony w badaniu USG przekroczonego w płaszczyźnie pośrodkowej. (Ryc. 59. Pomiar kierunku główki płodu).

Rozróżnia się trzy kierunki główki płodu:

- ku górze – linia poprowadzona prostopadle do najszerszego wymiaru główki płodu, skierowana jest do wnętrza pod kątem $\geq 30^\circ$, dobry prognostycznie znak porodu drogami i siłami natury,
- ku dołowi – kąt wynosi $< 0^\circ$ – świadczy o średnim zaawansowaniu główki w kanale rodowym, $\leq (+1\text{cm})$, poród fizjologiczny jest mało prawdopodobny,

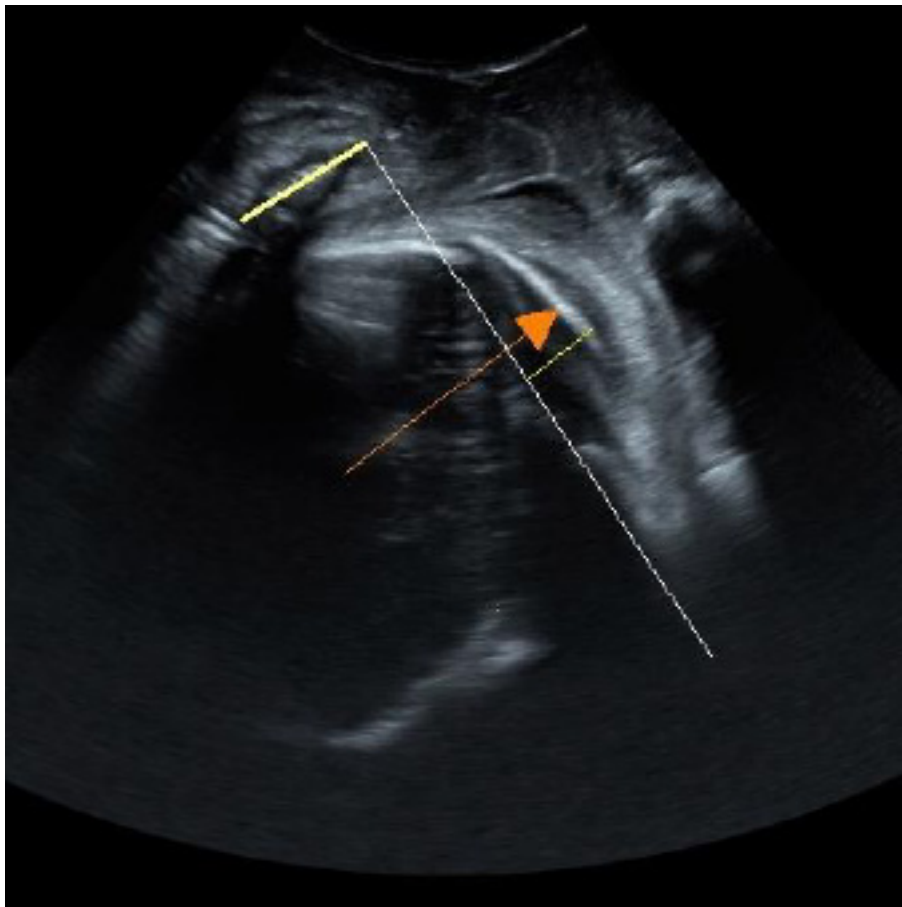
- poziomo – pozostałe ustawienia – świadczy o zaawansowaniu główki na wysokości od 1 do 2 cm poniżej linii międzykolcowej, poród drogami natury nie jest niemożliwy.

Odległość między główką płodu a krocem matki jest wyznacznikiem wysokości punktu prowadzącego.

Pomiaru dokonuje się przekroczeniowo:

- główkę należy przyłożyć poprzecznie pomiędzy większymi wargami sromowymi na spoidle tylnym,
- zdecydowanie ucisnąć tkanki miękkie – kobiety nie odczuwają bólu związanego
- z uciskiem,
- sonda powinna być skierowana prostopadle do przebiegu główki płodu.

Ryc. 59. Pomiar kierunku główki płodu



Źródło: zbiory własne

Ze względu na to, że pomiaru dokonuje się w linii prostej, nie uwzględnia on krzywizny kanału rodnego. W celu dostosowania do warunków klinicznych przekonwertowano wyniki pomiaru HPD na kliniczną ocenę wysokości punktu prowadzącego. Zaawansowaniu główki płodu na wysokości linii międzykolcowej, „0”, odpowiada odległość 35 mm – 36 mm. Wysokość główki płodu w cieśni miednicy odzwierciedla HPD wynosząca 38 mm.

Kąt progresji to kąt zawarty pomiędzy linią przechodzącą przez środek spojenia łonowego a linią łączącą dolny brzeg spojenia z punktem prowadzącym główki płodu.

Pomiaru dokonuje się w badaniu przekroczeniowym:

- główkę należy umieścić strzałkowo do krocza pacjentki, wzdłuż większych warg sromowych,
- należy uwidocznzyć płaszczyznę pośrodkową oraz najniższy punkt spojenia łonowego,
- zatrzymać obraz.

Kąt progresji wzrasta wraz z postępowaniem porodu. O wysokim prawdopodobieństwie porodu siłami natury świadczy kąt progresji wynoszący 120° lub więcej.

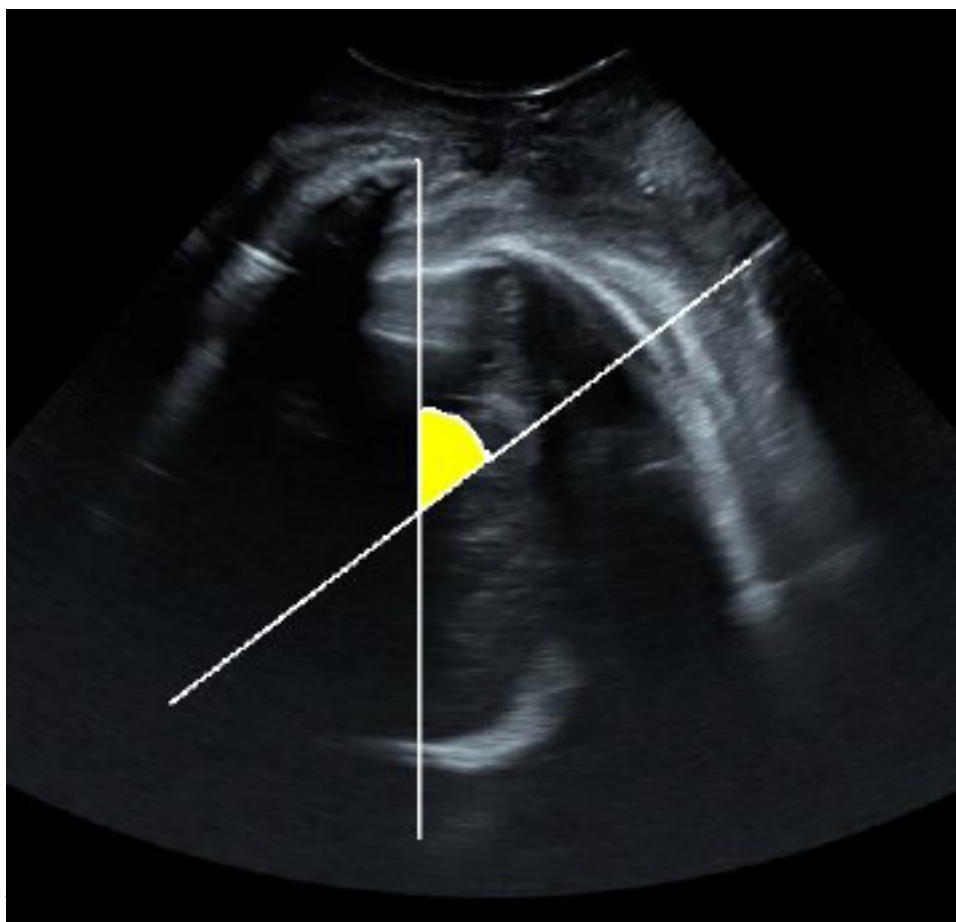
Wysokości punktu prowadzącego na linii międzykolumnowej odpowiada AoP od 110 do 120.

Kąt pośrodkowy pozwala ocenić rotację główki płodu. Pomiaru dokonuje się przekroczeniowo w płaszczyźnie poprzecznej. Jest to kąt leżący pomiędzy echem środkowym mózgu płodu a przednio-tylną osią miednicy matki (Ryc. 60. Pomiar kąta pośrodkowego).

Zwrot główki wynoszący co najmniej 45° odpowiada wysokości punktu prowadzącego co najwyżej +2 cm, a zwrot mniejszy od 45° odpowiada wysokości co najmniej +3 cm.

Pomiar kąta pośrodkowego pozwala na obiektywną ocenę rotacji główki płodu podczas porodu, szczególnie przy dużym przedgłowiu.

Ryc. 60. Pomiar kąta pośrodkowego



Zastosowanie badania ultrasonograficznego podczas porodu w celu oceny ustawienia główki płodu i wysokości punktu prowadzącego przed instrumentalnym porodem drogą pochwową.

Zaleca się, żeby zawsze przed przystąpieniem do porodu zabiegowego, ponownie ocenić ustawienie części przodującej w kanale rodny za pomocą badania USG, a także zawsze w przypadku, gdy pojawiają się wątpliwości odnośnie jej ustawienia.

Stwierdzenie kierunku główki płodu „ku górze” bezpośrednio przed porodem zabiegowym pomyślnie koreluje z jego skutecznym przebiegiem.

W przypadku kierunku główki płodu „ku górze” i zrotowanej $<45^\circ$ w drugim okresie porodu można z 95% pewnością przewidzieć udany poród drogami natury. Takie ustawienie główki odpowiada jej zaawansowaniu w kanale rodny na wysokości próżni +3cm.

Podczas podejmowania decyzji o porodzie zabiegowym zastosowanie znajduje pomiar odległości pomiędzy główką płodu a krocem matki. Zaletą pomiaru jest jego prostota oraz szybkość uzyskania klinicznie wiarygodnych wyników.

Protokół z wykonanego w trakcie porodu badania ultrasonograficznego, schemat opisu badania jako elementu dokumentacji przebiegu porodu.

W przypadku wykonywania USG śródporodowego wynik zawsze należy dołączyć do dokumentacji medycznej pacjentki.

Każdy wynik oprócz standardowych wytycznych dotyczących opisów badań ultrasonograficznych powinien zawierać informacje o:

- czynności serca dziecka, jego wartość,
- położeniu płodu,
- części przodującej płodu,
- ustawieniu potylicy i kręgosłupa płodu,
- lokalizacji łożyska.

19. Charakterystyka najczęściej występujących nieprawidłowości strukturalnych u płodu

Wrodzone wady rozwojowe występują z częstością 2 – 4% noworodków. Są drugą co do częstości przyczyną zgonów niemowląt. Stanowią najczęstszą przyczynę niepełnosprawności fizycznej dzieci i nierzadko współistnieją z niepełnosprawnością intelektualną.

19.1. Wady cewy nerwowej

Częstość:

- stanowią około 10% wszystkich wad u płodu,
- 1:500 urodzeń.

Poszerzenie komór bocznych mózgu – wentrikulomegalia (Tab. XI).

Rozpoznanie: wymiar rogu tylnego komory bocznej większy lub równy 10 mm (Ryc. 61. Pomiar rogu tylnego komory bocznej w umiarkowanej wentrikulomegalii).

Tabela XI. Rodzaje wentrikulomegalii

Łagodna wentrikulomegalia	od 10 do 12 mm
Umiarkowana wentrikulomegalia	12,1 mm – 14,9 mm
Ciężka wentrikulomegalia	≥ 15 mm

Ryc. 61. Pomiar rogu tylnego komory bocznej w umiarkowanej wentrikulomegalii



Źródło: zbiory własne

Umiarkowana wentrikulomegalia jest markerem:

- agenezji ciała modzelowatego,
- współistnieje z 4% – trisomii 21,
- TORCH.

Wentrikulomegalia ciężkiego stopnia.

Izolowana wentrikulomegalia ciężkiego stopnia wiąże się z:

- stenozą wodociągu mózgu,
- komunikującym się wodogłowiem.

Wtórna wentrikulomegalia ciężkiego stopnia współistnieje z:

- innymi wadami OUN,
- wadami genetycznymi, powiązаныmi z chromosomem X, trisomią 21, trisomią 18,
- przepukliną kręgosłupa,
- wadami serca,
- nerek,
- układu pokarmowego.

Postępowanie:

- możliwość wdrożenia terapii wewnątrzmacicznej, zakładanie shuntu,
- w zależności od rozmiaru BPD, HC można rozważyć poród drogą cięcia cesarskiego.

Wodogłowie

Częstość:

0,3–1,5:1000 urodzeń.



Pierwotne wodogłowie, etiologia:

- nieprawidłowości pomiędzy produkcją i absorpcją płynu mózgowo-rdzeniowego,
- nadmierna produkcja płynu mózgowo-rdzeniowego.

Wtórne wodogłowie, etiologia:

- krwawienia dokomorowe,
- wady cewy nerwowej,
 - przepuklina oponowo-rdzeniowa – Myelomeningocele,
 - przepuklina mózgowa – Encephalocele,
 - zwężenie wodociągu Sylwiusza, wtórne do krwawień i zakażeń TORCH,
- związane z chromosomem X,
- holoprosencefalia,
- hydranencephalia (brak tkanki mózgowej),
- zespół Dandy-Walkera,
- czaszka w kształcie koniczyny,
- współistnieje z zaburzeniami chromosomowymi,
- zakażenia TORCH.

Powikłania:

- wzrost ciśnienia wewnątrzczaszkowego,
- powiększenie obwodu czaszki.

Rozpoznanie:

- asymetria echa środkowego,
- poszerzenie III komory,
- destrukcja struktur mózgowych,
- poszerzenie komór bocznych:
 - do 20. tygodnia ciąży komora boczna stanowi >50% szerokości półkuli mózgu,
 - po 20. tygodniu ciąży komora boczna stanowi >30% szerokości półkuli mózgu. (Ryc. 62. Wodogłowie u płodu w 28. tygodniu ciąży).

Ryc. 62. Wodogłowie u płodu w 28 tygodniu ciąży



Źródło: zbiory własne

Postępowanie:

- możliwość wdrożenia terapii wewnątrzmacicznej, zakładanie shuntu,
- w zależności od rozmiaru BPD, HC można rozważyć poród drogą cięcia cesarskiego.

Ryzyko nawrotu:

- 4%.

Bezczaszkwiec, anencefalia

Brak sklepienia pokrywy kości czaszki u płodu lub niedobór ilości tkanki półkul mózgowych (Ryc. 63. Bezczaszkwiec).

Częstość występowania:

1:1000 urodzeń.

Etiologia:

- niedobór kwasu foliowego,
- teratogeny: metotreksat, kwas walproinowy, karbamazepina,
- cukrzyca typ I.

Rozpoznanie:

- brak kości czaszki,
- brak kresomózgowia,
- martwicze resztki i struktury tyłomózgowia pokryte są unaczynioną tkanką, nigdy prawidłową skórą – objaw „myszki Miki”,
- wielowodzie,
- oczy płytko osadzone, protruzja gałki ocznej – żabie oczy.

Ryc. 63. Bezczaszkwiec



Źródło: zbiory własne

Współistnieje z:

- rozszczepem kręgosłupa,
- rozszczepem wargi / podniebienia,
- stopą końsko-szpotawą,
- przepukliną pierścienia pępkowego,
- wadami serca,
- wadami układu moczowego.

Ponowne wystąpienie:

- 2–3%.

Encephalocele – przepuklina mózgowa

Geneza:

- brak rozejścia się ektodermy od neuroektodermy.

Częstość:

- 1–3:10000 urodzeń.

Rozpoznanie:

- obecność opon mózgowych i tkanki mózgowej poza obrębem czaszki,
- struktury otoczone są workiem przepuklinowym,
- zmiany najczęściej występują w okolicy potylicznej 75 %.

Towarzyszące nieprawidłowości:

- wodogłowie,
- mikrocefalia,
- zespół Dandy-Walkera,
- agenezja ciała modelowatego,
- rozszczep twarzy,
- wady serca.

Wada izolowana lub może wchodzić w skład zespołu wad:

- zespół Meckel-Grubera: przepuklina mózgowa, polidaktylia, nerki wielotorbielowate,
- zespół Walkera-Warburga: lissencefalia, wodogłowie, przepuklina mózgowa, małowcze, zaćma,
- trisomia 13, 18.

Postępowanie:

- ocena kariotypu,
- konsultacja genetyczna,
- konsultacja neurochirurgiczna.

Rokowanie zależy od ciężkości wady i współistniejących nieprawidłowości.

Ponowne wystąpienie: 2–5%.

Holoprosencefalia: wada rozwoju przodomózgowia podczas embriogenezy (Tab. XII).

Etiologia:

- czynniki genetyczne – zaburzenia genetyczne są przyczyną 25–45% holoprosencefalii,
- działanie teratogenów:
 - cukrzyca,
 - alkohol,
 - alkaloid rośliny *Veratum californicum*.

Częstość:

0,6–1: 10000 urodzeń.

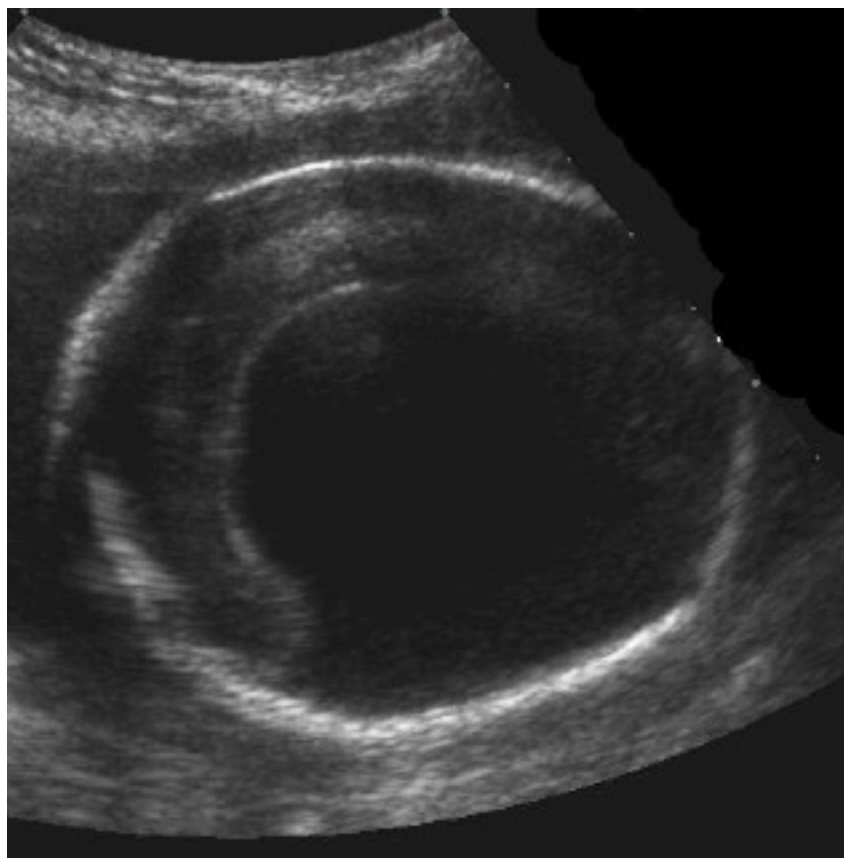
Współistnieje z wadami twarzoczaszki w linii środkowej:

- cyklopia – pojedynczy oczodół,
- brak nosa,
- brak kości w linii środkowej twarzoczaszki,
- proboscis – nieprawidłowy nos w kształcie rurki,
- niedorozwój żuchwy,
- etmocefalia – hipoteloryzm (blisko osadzone oczodoły) i proboscis, brak nosa,
- cebocefalia – hipoteloryzm i obecny nos z pojedynczym nozdrzem,
- rozszczep wargi w linii środkowej.

Tabela XII. Rozpoznanie holoprosencefalii

Bezpłatowa holoprosencefalia (ryc.64 Holoprosencefalia bezpłatowa.)	Półpłatowa holoprosencefalia	Płatowa holoprosencefalia
<p>mały mózg</p> <p>jedna komora połączona z tylnym workiem (dorsal sac) – objaw bumeranga, podkowy</p> <p>wzgórze i kresomózgowie – połączone</p> <p>brak: ciała modzelowatego, sklepienia, sierpu mózgu, drogi wzrokowej, opuszek węchowych</p> <p>śródmózgowie, pień mózgu, mózdzek mogą być prawidłowe lub hipoplastyczne przez uciskające wodogłowie</p>	<p>jednokomorowa jama ze szczątkowymi rogami tylnymi</p> <p>szczątkowy sierp mózgu oraz tkanka między półkulami od strony ogonowej – częściowo uformowane i dyskretnie oddzielenie płatów potylicznych</p> <p>brak opuszek węchowych i ciała modzelowatego</p> <p>wzgórze i zwoje podstawy mózgu – ściśnięte, połączone</p>	<p>budowa mózgu zbliżona do prawidłowej</p> <p>dobrze oddzielone półkule</p> <p>zespolecie zakrętu obręczy i komór bocznych mózgu</p> <p>poszerzone komory boczne</p> <p>brak jamy przegrody przezroczystej</p> <p>oddzielone rogi przednie komór bocznych</p> <p>hipoplazja lub agenezja ciała modzelowatego</p>

Ryc. 64. Holoprosencefalia bezpłatkowa



Źródło: zbiory własne

Rozszczep kręgosłupa - przepuklina oponowo-rdzeniowa (Tab. XIII)

Częstość:

- 1:1000 porodów.

Etiologia:

- brak zamknięcia cewy nerwowej w 3.–4. tygodniu ciąży.

Rozpoznanie:

- ubytek w linii pośrodkowej kręgosłupa,
- 90% obejmuje odcinek lędźwiowo-krzyżowy.

Tabela XIII. Rozszczep kręgosłupa – przepuklina oponowo-rdzeniowa

Otwarte	Zamknięte
<p>uszkodzenie tkanek na całej grubości, odsłaniające kanał kręgowy</p> <p>Ryc. 65 Rozszczep kręgosłupa.</p>	<p>uszkodzenie kręgosłupa pokryte jest prawidłową tkanką</p>

Ryc. 65. Rozszczep kręgosłupa



Źródło: zbiory własne

Rokowanie zależy od wysokości, na której zlokalizowana jest przepuklina. Im wyżej tym jest poważniejsze.

Zespół Arnoldda-Chariego

Stanowi objaw czaszkowo-mózgowy rozszczepu kręgosłupa.

Rozpoznanie:

- wentrikulomegalia,
- wodogłowie,
- wpuklenie robaka mózdzku do otworu wielkiego – przemieszczenie mózdzku w dół i ku tyłowi,
- zamknięcie zbiornika wielkiego – objaw banana (Ryc. 66. Objaw banana)
- zapadnięcie kości skroniowych – objaw cytryny (Ryc. 67. Objaw cytryny)

Ryc. 66. Przekrój przez tylny dół czaszki płodu – wklonowany mózdzek w otwór wielki i brak zbiornika wielkiego – Objaw banana



Źródło: zbiory własne

Ryc. 67. Objaw cytryny



Źródło: zbiory własne

Agenezja ciała modzelowatego

Brak ciała modzelowatego, które odpowiada za połączenia pomiędzy półkulami mózgu. (Ryc. 68. Agenezja ciała modzelowatego).

Częstość:

- 1:300 ciąż,
- 0,3–0,7% populacji ogólnej.

Rozpoznanie:

- wentrikulomegalia,
- brak jamy przegrody przezroczystej,
- szerokie, o równoległym przebiegu komory boczne mózgu – objaw kropli łyzy,
- szerokie, skierowane do góry rogi przednie komór bocznych mózgu – objaw rogów byka.

Ryc. 68. Agenezja ciała modzelowatego



Źródło: zbiory własne

Współistnieje z:

- zespołem Dandy-Walkera,
- płatową holoprosencephalią,
- rozszczepem wargi w linii środkowej,
- trisomiami: 8., 13., 18.

Rokowanie zależy od współistniejących nieprawidłowości.

Zespół Dandy-Walkera

Nieprawidłowy rozwój tylnego dołu czaszki:

- dysgeneza robaka mózdzku,
- torbielowate poszerzenie IV komory.

Częstość:

- 1:30000 urodzeń.

Rozpoznanie:

- rozpoznawane po 18. tygodniu ciąży,
- poszerzenie IV komory,
- poszerzenie zbiornika wielkiego >10 mm,
- agenezja lub hipoplazja robaka mózdzku,
- różnego stopnia zaawansowania wodogłowie.

Współistnieje z:

- innymi wadami OUN: agenezja ciała modzelowatego, encefalocela, wady cewy nerwowej, holoprosencefalia,
- wadami innych narządów: rozszczep wargi/podniebienia, wady serca, nerki wielotorbielowate,
- nieprawidłowościami chromosomowymi: trisomia, 13, 18, 21, zespół Turnera.

Postępowanie:

- oznaczenie kariotypu,
- konsultacja genetyczna.
- Ponowne wystąpienie: 1–5%.

19.2. Wady twarzoczaszki

Rozszczep wargi, podniebienia

Jednostronne lub obustronne niepołączenie się wargi górnej, której często towarzyszy wada polegająca na niepołączeniu się podniebienia. Ryc. 69. Rozszczep wargi uwidoczniony w projekcji 3D.

Częstość: 0,15% urodzeń.

Rozpoznanie:

- ubytek skóry górnej wargi,
- może występować ubytek wyrostka zębodołowego szczęki,
- może występować wielowodzie.

Współistnieje:

- z wadami innych narządów,
- wchodzi w skład zespołów,
- z nieprawidłowościami chromosomowymi: trisomia 13.

Rokowanie zależy od współistniejących nieprawidłowości.

Ryc. 69. Rozszczep wargi uwidoczniiony w projekcji 3D



Źródło: zbiory własne

19.3. Wady klatki piersiowej

Przepuklina przeponowa

Przemieszczenie zawartości jamy brzusznej do klatki piersiowej, zwykle przez ubytek w tylnej części przepony (Ryc. 70. Lewostronna przepuklina przeponowa).

Częstość:

- 1:2000 urodzeń.

Rozpoznanie:

- obszary torbielowate w obrębie klatki piersiowej,
- narządy jamy brzusznej znajdują się w klatce piersiowej powodując przesunięcie oraz kompresję płuc i serca,
- serce przesunięte na prawą stronę (85% lewostronna),
- mniejszy AC,
- brak prawidłowego żołądka,
- wielowodzie.

Ryc. 70. Lewostronna przepuklina przeponowa



Źródło: zbiory własne

Współistnieje:

- z wadami OUN,
- z wadami serca,
- z wadami nerek,
- z wadami kręgosłupa,
- z wadami chromosomowymi; trisomia 18 i 21.

Postępowanie:

- ocena kariotypu,
- wskazane wykonanie badania echokardiograficznego,
- ultrasonograficzna ocena wskaźnika płuco/głowa (lung to head ratio, LHR), oceniającego stosunek powierzchni przeciwstronnego płuca do powierzchni głowy,
- podjęcie prób wdrożenia terapii wewnątrzmacicznej polegającej na endoskopowej okluzji tchawicy.

Rokowanie:

- zależy od współistniejących wad,
- zależy od rozległości wady; wczesne rozpoznanie, przed 24 t.c. i wątrobą w klatce piersiowej pogarszają rokowanie,
- przy braku innych nieprawidłowości: LHR >1,4 dobre rokowanie; LHR <1,0 złe rokowanie.

Śmiertelność:

- 57% – wątrobą w klatce piersiowej,
- 7% brak wątrobą.

Wrodzona cystyczna gruczolakowatość płuc (congenital cystic adenomatoid malformation, CCAM)

Nieprawidłowa proliferacja oskrzelików.

Rozpoznanie:

- brak prawidłowych pęcherzyków w płucach,
- zmiana zazwyczaj jednostronna 98%,
- może zajmować całe płuco lub jeden płąt,
- typ I: uszkodzenie w postaci dużych cyst o różnym kształcie 2 – 10 cm (Ryc. 71. CCAM typ I),
- typ II: mniejsze cysty o różnych kształtach >2 cm,
- typ III: zmiany wydaje się być jednolitą masą z uwagi na liczne gruczolakowate struktury o cienkich ścianach przypominające oskrzeliki 2–5 m.

Rokowanie: dobre wyniki przy terapii betametazonem.

Ryc. 71. CCAM typ I



Źródło: zbiory własne

19.4. Wady układu krążenia

Częstość:

- 1/3 wszystkich wad wrodzonych,
- 4–13:1000 noworodków.

Współistnieją z:

- aberracjami chromosomowymi,
- innymi wadami strukturalnymi.

Ubytek w przegrodzie międzykomorowej (ventricular septal defect, VSD)

Rozpoznanie: brak ciągłości przegrody międzykomorowej (Ryc. 72. Ubytek w przegrodzie międzykomorowej).

Współistnieje z nieprawidłowościami chromosomowymi – w 50% związany z trisomią 21 pary chromosomów, trisomia 18.

Ryc. 72. Ubytek w przegrodzie międzykomorowej



Źródło: zbiory własne

Wspólny kanał przedsionkowo komorowy (atrioventricular septal defect, AVSD)

Ubytek przegrody przedsionkowo-komorowej. Niepełna przegroda między komorami i przedsionkami serca.

Częstość:

- 1:2800 urodzeń,
- 2% wszystkich wad wrodzonych serca.

Rozpoznanie 2D (Ryc. 73. AVSD).

- nieprawidłowy obraz 4 jam serca:
- brak „krzyża” serca,
- wspólna zastawka przedsionkowo-komorowa,
- zastawki przedsionkowo-komorowe położone są na tym samym poziomie – obraz bumeranga,
- ubytek w przegrodzie międzykomorowej.

Ryc. 73. AVSD



Źródło: zbiory własne

Współistnieje z nieprawidłowościami chromosomowymi – trisomia 21 (40%), 18, 13 pary chromosomów

Anomalia Ebsteina

Dysplazja zastawki trójdzielnej.

Rozpoznanie:

- przemieszczenie przegrodowego płotka zastawki trójdzielnej w głąb prawej komory,
- atrializacja prawej komory i niedomykalność zastawki trójdzielnej,
- poszerzenie prawego przedsionka prawej komory prowadzi do stenozy lub atrezji zastawki płucnej.

Atrezja pnia płucnego

Atrezja zastawki pnia płucnego powoduje nieprawidłowe funkcjonowanie zastawki trójdzielnej oraz hipoplazja prawej komory serca.

Zespół hipoplazja lewego serca (hypoplastic left heart syndrome, HLHS)

Niewykształcenie prawidłowej lewej komory serca, najczęściej atrezja zastawki mitralnej i aortalnej.

Rozpoznanie:

- nieprawidłowy przekrój przez 4 jamy serca,
- brak przepływu w lewej komorze,
- znaczna hipoplazja lewej komory serca,
- wsteczny napływ do łuku aorty z przewodu tętniczego.

Współistnieje z nieprawidłowościami chromosomowymi – 2–10%.

Śmiertelność wewnątrzmaciczna 20%.

Tetralogia Fallota (Ryc. 74. Zespół Fallota)

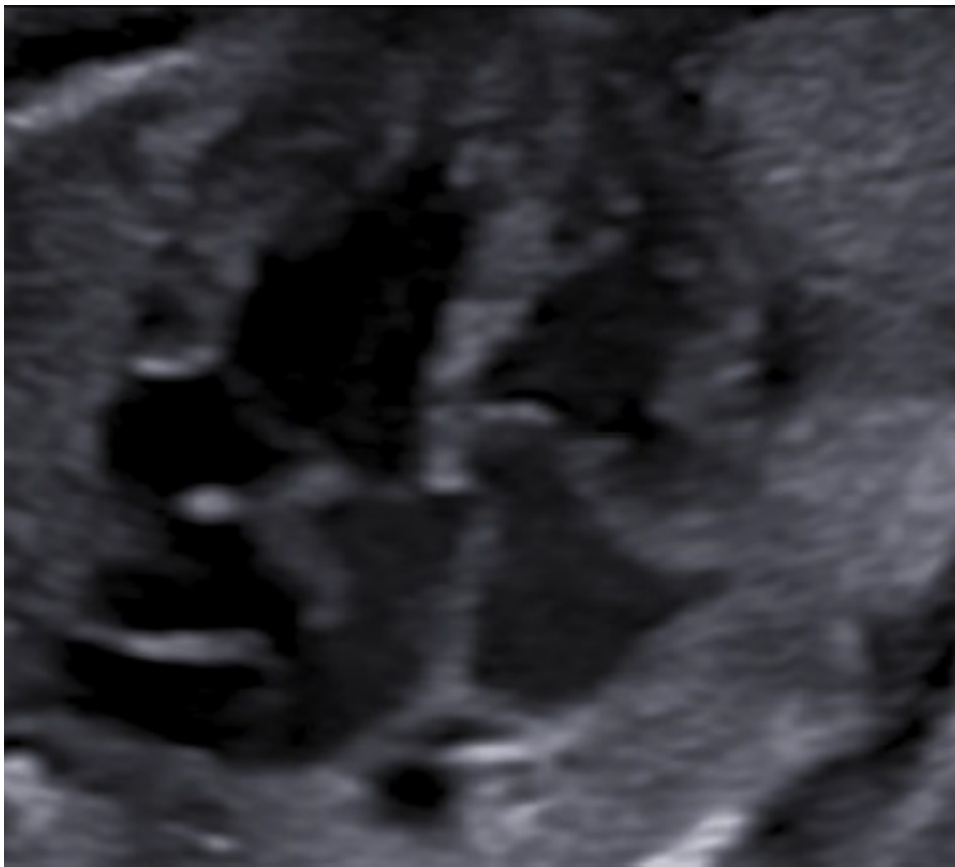
Częstość:

- 3–5% wad wrodzonych serca.

Rozpoznanie 2D:

- przesunięcie aorty w prawo – aorta „jeźdźca”, prawostronne położenie aorty,
- ubytek podaortalny w przegrodzie międzykomorowej,
- zwężenie tętnicy płucnej w obrazie górnego śródpiersia,
- przerost prawej komory serca wtórny do zwężenia drogi odpływu.

Ryc. 74. Zespół Fallota



Źródło: zbiory własne

Całkowite przełożenie wielkich pni tętniczych (transposition of the great arteries, d-TGA)

Występowanie niezgodnych połączeń komorowo-naczyniowych.

Rozpoznanie:

- wielkość serca w normie,
- zastawki półksiężycowe na tym samym poziomie,
- odejście aorty z anatomicznie prawej komory,
- odejście pnia płucnego z lewej komory,
- brak skrzyżowania naczyń po odejściu z komór serca.

Nieutlenowana krew z prawej komory trafia do krążenia systemowego, a tętnica płucna przenosi natlenowaną krew do płuc, skąd znowu ją otrzymuje.

Koarktacja aorty (Co-A)

Zwężenie łuku aorty w miejscu cieśni, połączenia aorty z przewodem tętniczym.

Rozpoznanie 2D:

- dysproporcja wielkości komór serca i dużych naczyń, na korzyść prawego serca,
- zwężenie cieśni aorty,
- tętnica płucna szersza od aorty,
- niedomykalność zastawki aortalnej dwukolorowym Dopplerze,
- lewa tętnica podobojczykowej może być położona bliżej cieśni niż zwykle.

Uogólniony obrzęk płodu (nonimmune hydrops fetalis, NIHF, immune hydrops fetalis, IHF)

Nagromadzenie płynu w co najmniej dwóch pozanaczyniowych jamach ciała płodu:

- wodobrzusze (Ryc. 75. Wodobrzusze u płodu).

Ryc. 75. Wodobrzusze u płodu



Źródło: zbiory własne

- wysięk w jamach opłucnej,
- jamie osierdzia,
- obrzęk tkanki podskórnej (Ryc. 76. Obrzęk tkanki podskórnej u płodu).

Ryc. 76. Obrzęk tkanki podskórnej u płodu



Źródło: zbiory własne

Objawom tym towarzyszą zazwyczaj wielowodzie i powiększenie łożyska.

Częstość 1:1500 urodzeń.

Rozpoznanie – wysięk do minimum trzech jam ciała:

- obrzęk skóry > 5 mm,
- wysięk w osierdziu i opłucnej,
- wodobrzusze,
- pogrubienie łożyska > 4 cm.

Postępowanie:

- cykliczna kontrola ultrasonograficzna płodu USG,
- wskazane badanie echokardiograficzne,
- testy serologiczne u ciężarnej,
- wykluczenie infekcji: amniopunkcja; kordocenteza – badanie w kierunku infekcji B19.

Rokowanie złe, całkowita umieralność okołoporodowa wynosi 50–100%.

19.5. Wady jamy brzusznej

Przepuklina sznura pępowinowego (omphalocele)

Ubytek przedniej ściany jamy brzusznej, przez który u podstawy sznura pępowinowego wpukła się zawartość jamy brzusznej. Zawartość jamy brzusznej otoczona jest workiem składającym się z owodni i otrzewnej.

Fizjologiczna przepuklina sznura pępowinowego, zawierająca wyłącznie pętle jelit, może być obecna do 11. tygodnia ciąży.

Częstość: 1:4000 urodzeń.

Rozpoznanie:

- dobrze odgraniczone masy tkankowe przemieszczone z jamy brzusznej przez ubytek z widocznym przyczepem płodowym pępowiny (Ryc. 77. Przepuklina sznura pępowinowego).

Ryc. 77. Przepuklina sznura pępowinowego



Źródło: zbiory własne

Współistnieje z innymi wadami w 50%.

- wady serca,
- nieprawidłowości chromosomowe, trisomia 18 pary,
- wchodzi w skład zespołów wad: OEIS, zespół Beckwitha-Wiedemanna, pentalogii Cantrella.

Monitorowanie płodu:

- badanie USG co 1–2 tygodnie:
 - ocena wzrostu płodu,
 - kontrola w kierunku rozwoju obrzęku płodu,
 - ocena ilości płynu owodniowego,
- wskazane badanie echokardiograficzne,
- wskazana konsultacja genetyczna,
- wskazana ocena kariotypu płodu,
- poród w ośrodku III referencyjności.

Rokowanie: w przypadku braku współistniejących nieprawidłowości – dobre.

Wytrzewienie (gastroschisis)

Ubytek mięśnia prostego prawego w okolicy linii pośrodkowej. Zawartość jamy brzusznej wyciuwuje się przez ubytek bezpośrednio do płynu owodniowego (Ryc. 78. Wytrzewienie).

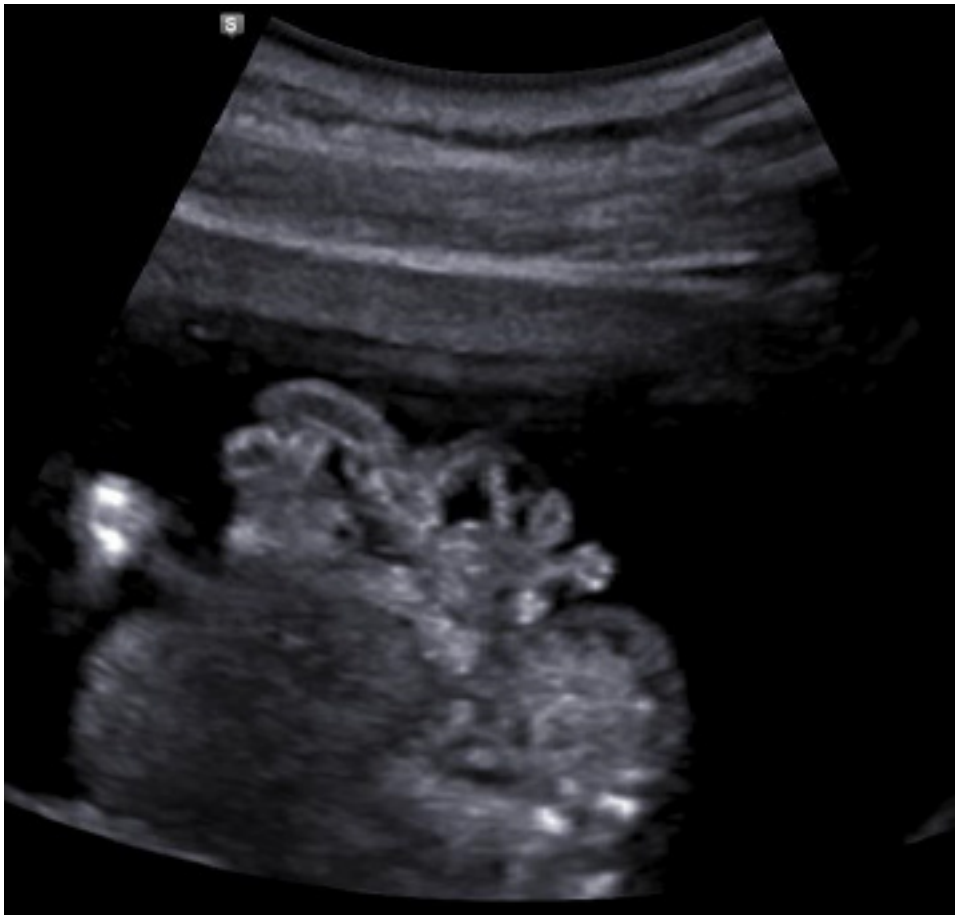
Częstość:

- 1:3000 ciąż.

Rozpoznanie:

- wolne pętle jelit pływające w płynie owodniowym,
- brak worka przepuklinowego,
- przyczep pępowiny jest prawidłowo usadowiony,
- małowodzie.

Ryc. 78. Wytrzewienie



Źródło: zbiory własne

Współistnieje:

- z wadami jamy brzusznej: nieprawidłowy obrót jelit, atrezja,
- IUGR.

Monitorowanie:

- kontrola USG w kierunku obserwacji:
 - poszerzenia pętli jelit,
 - rozwoju IUGR.

Wytrzewienie nie jest związane z zaburzeniami chromosomowymi.

Rokowanie stosunkowo dobre.

Niedrożność dwunastnicy

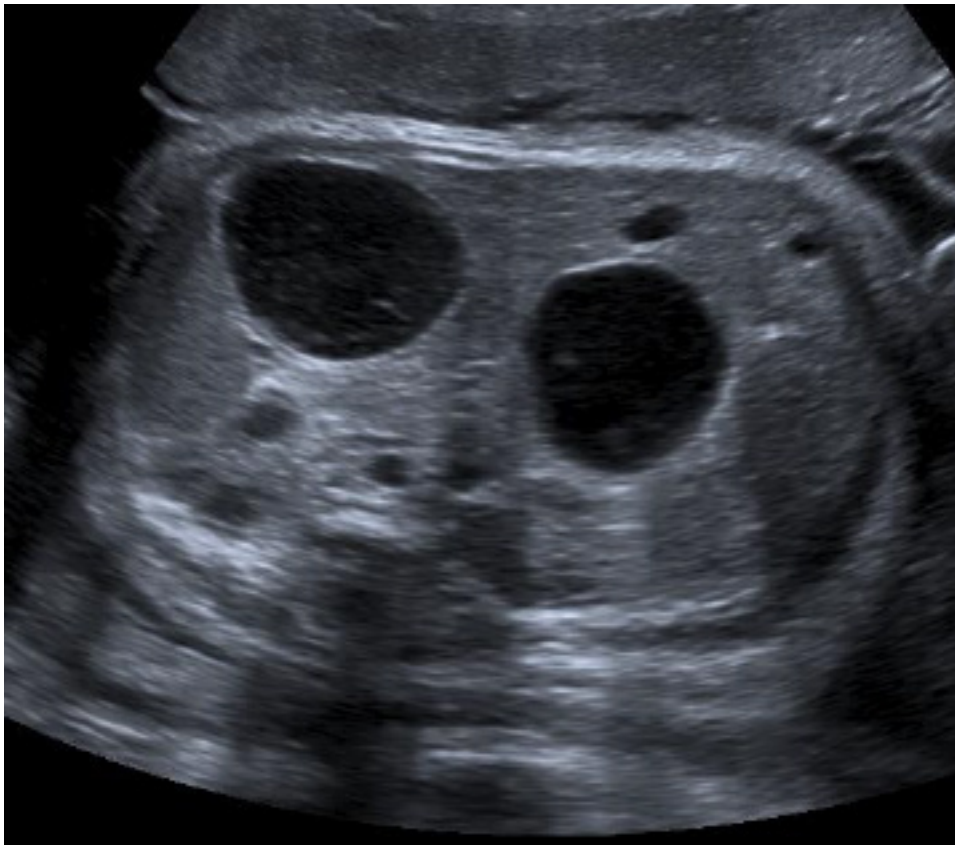
Częstość:

1:3000–10000 urodzeń.

Rozpoznanie:

- obraz podwójnej bańki żołądka (double bubble) widoczny zazwyczaj w III trymestrze ciąży (Ryc. 79. Obraz podwójnej bańki żołądka w niedrożności dwunastnicy),
- wielowodzie.

Ryc. 79. Obraz podwójnej bańki żołądka w niedrożności dwunastnicy



Źródło: zbiory własne

Współistnieje z:

- z wadami serca: AVSD,
- z wadami kośćca,
- z wadami układu moczowo-płciowego: wodonercze, nerki wielotorbielowate,
- z trisomią 21.

Monitorowanie:

- konsultacja genetyczna,
- oznaczanie kariotypu,
- badanie echokardiograficzne.

Śmiertelność: 15%.

19.6. Wady układu moczowo-płciowego

Poszerzenie dróg moczowych

Występowanie niedrożności połączeń na różnych piętrach układu moczowego.

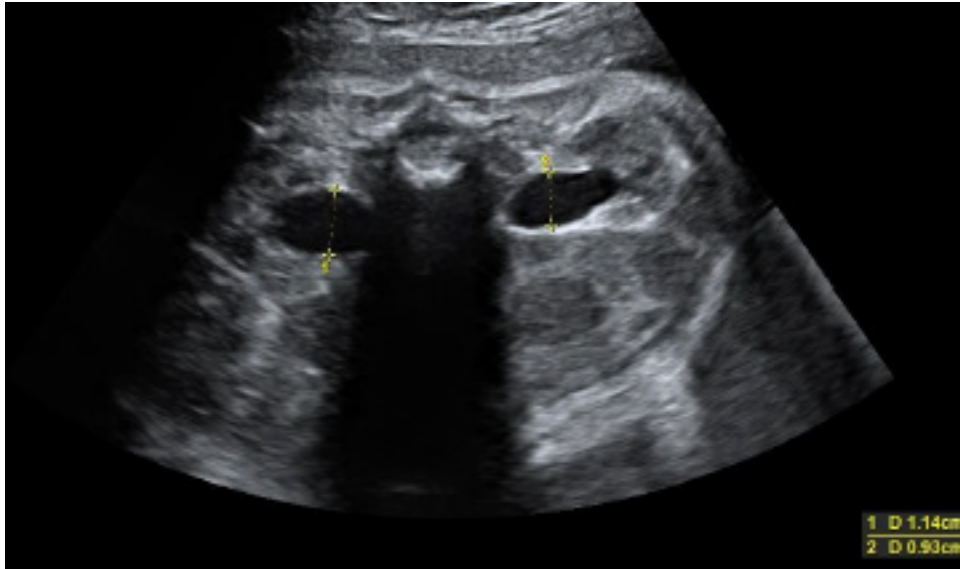
Częstość: 1:100 ciąż.

Rozpoznanie:

- wodonercze – poszerzenie układu kielichowo-miedniczkowego ≥ 4 mm przed 33 t.c.; > 7 mm po 33 t.c. (Ryc. 80. Poszerzenie układu kielichowo-miedniczkowego u płodu. Pomiar AP), prawidłowy pęcherz moczowy.

Monitorowanie: cykliczna ocena zmian w USG, co 4–6 tygodni, w celu oceny narastania zmian.

Ryc. 80. Poszerzenie układu kielichowo-miedniczkowego u płodu. Pomiar AP



Źródło: zbiory własne

Wielotorbielowata dysplazja nerek

Rozpoznanie:

- liczne torbiele o różnych rozmiarach w miąższu nerki,
- brak widocznej miedniczki nerkowej.

Wielotorbielowata dysplazja nerek współistnieje z wadami genetycznymi.

Uropatia zaporowa, Zastawka cewki tylnej

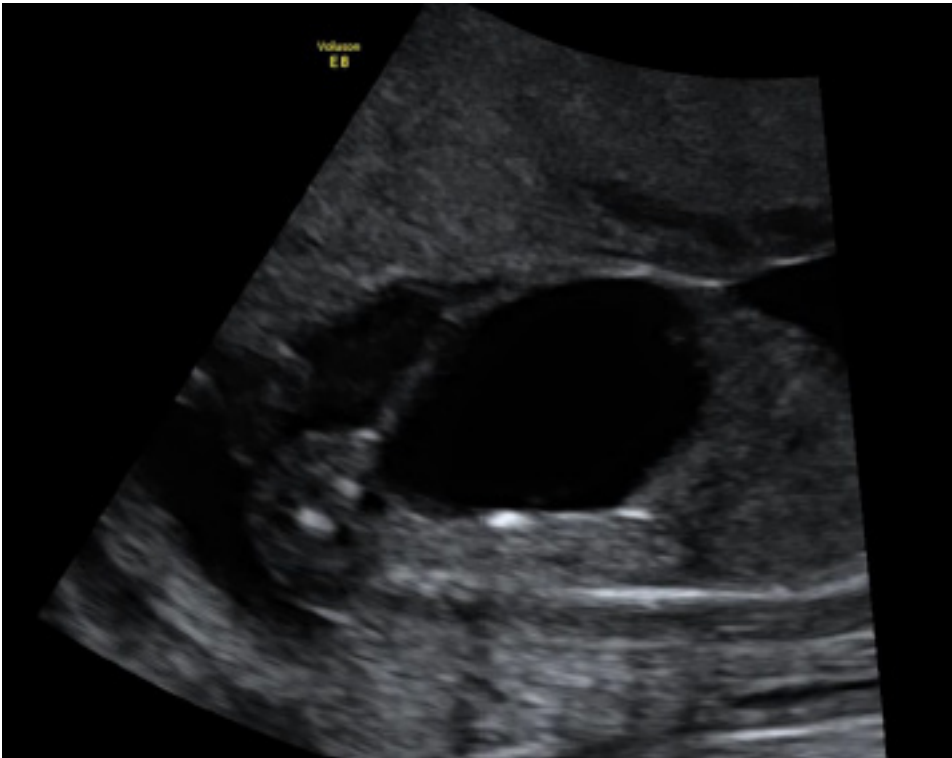
Obecność błony w świetle cewki moczowej, która powoduje zablokowanie odpływu moczu z pęcherza.

Częstość: 1:8000–1:25000 urodzeń męskich.

Rozpoznanie:

- zamknięcie cewki moczowej,
- wtórne rozciągnięcie pęcherza moczowego – objaw dziurki od klucza (Ryc. 81. Zastawka cewki tylnej. Objaw dziurki od klucza.),
- stopniowa dysfunkcja nerek,
- małowodzie lub bezwodzie.

Ryc. 81. Zastawka cewki tylnej. Objaw dziurki od klucza.



Źródło: zbiory własne

Współistnieje z:

- nieprawidłowościami chromosomowymi.

Postępowanie:

- konsultacja genetyczna,
- ocena kariotypu,
- zabiegi in utero.

Rokowanie:

- rozpoznanie przed 24. tygodniem ciąży pogarsza rokowanie.

Agenezja nerek

Brak tkanki nerek.

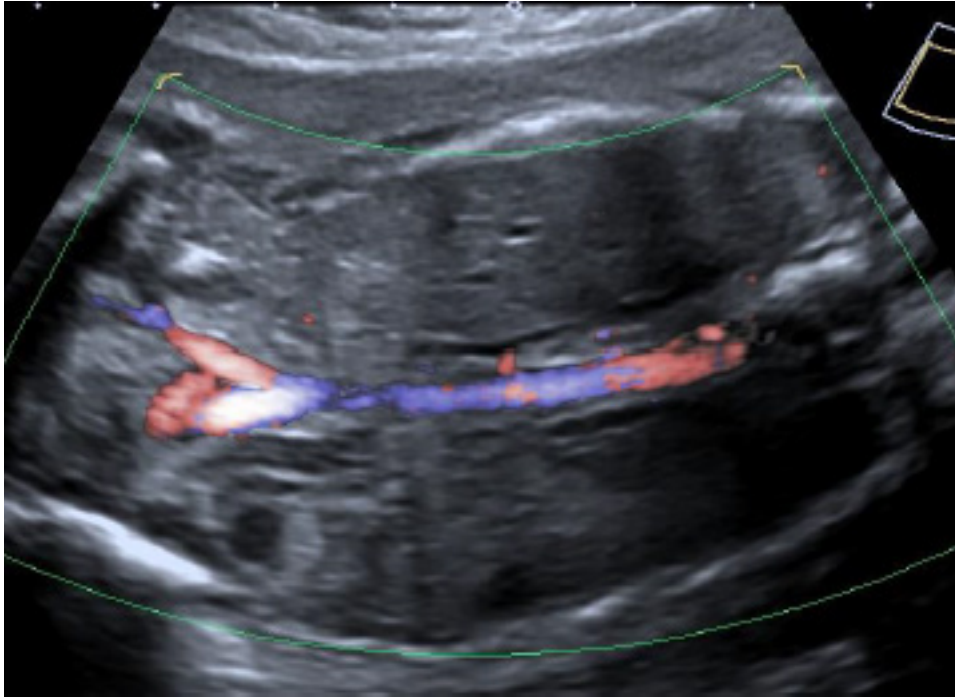
Częstość:

- 1:3000 urodzeń.

Rozpoznanie:

- wrodzony brak nerek,
- brak wypełnionego pęcherza moczowego,
- małowodzie, przekształcające się w miarę upływu w ciąży w bezwodzie,
- spłaszczone nadnercza,
- niewidoczne tętnice nerkowe przy użyciu obrazowania kolorowym Dopplerem (Ryc. 82. Agenezja nerek, brak tętnic nerkowych),
- w II trymestrze hipoplazja płuc,
- wady kończyn: stopy szpotawe.

Ryc. 82. Agenezja nerek, brak tętnic nerkowych



Źródło: zbiory własne

Współistnieje z:

- wadami serca.

Rokowanie:

- wada letalna.

Monitorowanie:

- brak wskazań do monitorowania porodu.

Nerki dysplastyczne wielotorbielowate

W nieprawidłowej tkance nerki obecne są liczne torbiele i dysplastyczna tkanka.

Rozpoznanie:

- w jamie brzusznej płodu, bocznie od kręgosłupa, widoczne są liczne hipoechogenne torbiele o różnych rozmiarach,
- torbiele nie komunikują się ze sobą,
- nieregularna struktura i rozmieszczenie torbieli.

19.7. Wady kośćca

Achondroplazja

Dysplazja kostna heterozygotyczna lub homozygotyczna.

Częstość:

- 1:10000 urodzeń – heterozygotyczna.

Rozpoznanie:

- skrócenie kości długich,
- duża głowa,
- widoczna guzowatość czoła,

- płaski, wklęsły grzbiet nosa,
- prawidłowe kostnienie.

Achondrogeneza

Letalna dysplazja szkieletowa spowodowana zaburzeniami formowania się macierzy chrząstki.

Rozpoznanie:

Typ 1:

- ciężka mikromelia,
- demineralizacja kości,
- złamania żeber.

Typ 2:

- prawidłowe kostnienie czaszki,
- brak mineralizacji kręgosłupa.

Stopa szpotawa

Nieprawidłowe ustawienie stopy/kostki w stosunku do kości piszczelowo/strzałkowej.

Częstość: 1:1000 ciąż.

Współistnieje:

- z wadami strukturalnymi,
- z nieprawidłowościami chromosomowymi.

Rozpoznanie:

- stopa widoczna w pozycji odwróconej w kostce, pod kątem 90 stopni do wewnątrz,
- odwrócenie (szpotawość) powodujące skręcenie podeszwy do wewnątrz,
- przywiedzenie przodostopia,
- wydrążenie sklepienia podłużnego stopy,
- rotacja kompleksu podskokowego w płaszczyźnie horyzontalne.

20. Badanie ultrasonograficzne po terminie porodu, po 280 dniach ciąży

Cel:

- ocena położenia płodu,
- ocena czynności serca i pomiar FHR,
- ocena biometrii i szacunkowej masy płodu:
 - jeżeli zaawansowanie porodu na to pozwala,
 - wcześniej niż 7 dni od ostatniego badania USG,
 - formuła Hadlocka – BPD, HC, AC, FL – najbardziej precyzyjny.

Należy podkreślić, że metody kliniczne i pomiary ultrasonograficzne cechują się niską czułością i swoistością w zakresie przewidywania makrosomii płodu.

Zaleca się zachowanie czujności w przypadku, gdy szacowana masa płodu wynosi powyżej 4000 g, i/lub różnica między średnicą brzuszka płodu (abdominal diameter, AD) a wymiarem BPD wynosi powyżej 26 mm. Przy takich parametrach istnieje zwiększone ryzyko wystąpienia dystocji barkowej podczas porodu.

- Ocena objętości płynu owodniowego: MVP lub AFI.
- Ocena położenia łożyska, jego relacji do ujścia wewnętrzznego szyjki macicy,
- profil biofizyczny płodu (BPP, biofizyczny profil płodu, test Manninga) i/lub badanie ultrasonograficzne z zastosowaniem technik dopplerowskich przepływu w tętnicach pępowinowej i środkowej mózgu, z oceną jakościową i ilościową, z określeniem wskaźnika pulsacji (PI UA, PI MCA) z odniesieniem do wartości referencyjnych.

MODUŁ IV.

MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W WYBRANYCH STANACH KLINICZNYCH MATKI I PŁODU

Cel modułu

Przekazanie położnej aktualnej wiedzy z zakresu monitorowania dobrostanu płodu w wybranych stanach klinicznych matki i płodu.

21. Badania biofizyczne płodu w ciąży powikłanej

21.1. Monitorowanie dobrostanu płodu w ciąży powikłanej

21.1.1. Cukrzyca

Cukrzycę stanowi grupa zaburzeń metabolicznych, których wspólną cechą jest hiperglikemia, wynikająca z bezwzględnego lub względnego niedoboru insuliny. Przewlekła hiperglikemia prowadzi do zaburzeń w metabolizmie białek, tłuszczów i gospodarki wodno-elektrolitowej. W konsekwencji tych zaburzeń może dochodzić do uszkodzenia różnych narządów i układów, a szczególnie naczyń krwionośnych, nerwów, narządu wzroku, mięśnia sercowego oraz nerek. Cukrzyca w okresie ciąży zależnie od stopnia wyrównania glikemii i obecności powikłań zwiększa ryzyko wielu powikłań zarówno matczynych, jak i płodowych, w tym poronień, wad wrodzonych, obumarć wewnątrzmacicznych, nadmiernego wzrastania płodu, urazów okołoporodowych, hipoglikemii oraz innych problemów adaptacyjnych u noworodka. U kobiet ciężarnych może być cukrzyca zdiagnozowana przed ciążą albo po raz pierwszy w ciąży.

Niezależnie od rodzaju cukrzycy – przedciążowa czy hiperglikemia rozpoznawana w czasie ciąży, wymagane jest, aby w trakcie terapii dążyć do wartości glikemii stwierdzanych u zdrowych ciężarnych.

Hiperglikemia po raz pierwszy rozpoznana w trakcie ciąży powinna być rozpoznawana i klasyfikowana według zaleceń WHO (2013):

- **cukrzyca w ciąży** – gdy spełnione są warunki ogólne rozpoznania cukrzycy, to znaczy:
 - glikemia na czczo ≥ 126 mg/dl (7,0 mmol/l),
 - lub glikemia w 2. godzinie 75 g OGTT ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l),
 - lub glikemia przygodna ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l),
 - i towarzyszą jej objawy kliniczne hiperglikemii;
- **cukrzyca ciążowa** (gestational diabetes mellitus – GDM) — gdy spełnione jest przynajmniej jedno z kryteriów wymienionych w poniższej tabeli (Tab. XIV).

Tabela XIV. Kryteria rozpoznania cukrzycy ciążowej na podstawie wyników doustnego testu obciążenia glukozą (WHO 2013)

Stężenie glukozy w osoczu		
	[mg/dl]	[mmol/l]
na czczo	92 -125	5,1 - 6,9
60. minuta	≥180	≥10,0
120. minuta	153-199	8,5-11

Źródło: Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2022. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego

Ciąża powikłana cukrzycą przedciążową typu 1 i typu 2 występuje u około 1% ciężarnych. Narastająca w ostatnich latach epidemia otyłości spowodowała wzrost zapadalności na cukrzycę typu 2 u kobiet w wieku rozrodczym. Hiperglikemia oraz otyłość są czynnikami ryzyka występowania wad płodu, nadmiernego wzrastania wewnątrzmacicznego płodu oraz nadciśnienia tętniczego i eklampsji. Cukrzyca może powodować zaburzenia wzrastania płodu dotyczy to zarówno nadmiernego jak i ograniczonego wzrostu. W grupie kobiet ciężarnych chorych na cukrzycę istnieje duże ryzyko wystąpienia zespołu zaburzeń oddychania u noworodka.

U kobiet z cukrzycą zdiagnozowaną przed ciążą, z uwagi na negatywny wpływ hiperglikemii w I trymestrze na rozwój płodu, niezwykle istotne jest, aby dążyć do objęcia ich opieką jeszcze w okresie planowania ciąży. Optymalnie byłoby to na 3 do 6 miesięcy przed planowanym zapłodnieniem. Ten długi okres przygotowania do ciąży ma na celu uzyskanie prawidłowej glikemii oraz oceny stężenia hemoglobiny glikowanej (HbA1c). Zalecane jest, aby kobieta chora na cukrzycę w okresie planowania ciąży uzyskiwała wartości glikemii na czczo i nocy w granicach 70 do 90 mg/dl, w pierwszej godzinie po posiłku w granicach 100 do 140mg/dl, a dwie godziny po posiłku do 120 mg/dl. Aby możliwe było dobre wyrównanie glikemii, leczenie cukrzycy musi odbywać się z zastosowaniem intensywnej insulinoterapii, czyli wielokrotnych wstrzyknięć insuliny w ciągu doby. Zalecana wartość hemoglobiny glikowanej (HbA1c) przed ciążą oraz w pierwszym trymestrze ciąży wynosi poniżej 6,5%, a w kolejnych trymestrach poniżej 6%.

Kobiety ciężarne z cukrzycą typu 2 powinny być poinformowane o konieczności wprowadzenia insulinoterapii z uwagi na możliwe działania teratogenne niektórych doustnych leków przeciwcukrzycowych oraz ich potencjalną zdolność do przechodzenia przez łożysko i wywoływanie hipoglikemii u płodu. Wszystkie kobiety chorujące na cukrzycę i planujące ciążę muszą mieć ocenione: stan wydolności nerek, ryzyko wystąpienia nadciśnienia tętniczego, stan układu krążenia poprzez wykonanie elektrokardiografii, a w razie konieczności – echokardiografii i ewentualnej próby wysiłkowej. Na 3 miesiące przed planowanym zejściem w ciążę kobieta z cukrzycą powinna poddać się badaniu okulistycznemu. Położna nie powinna zapomnieć o edukacji w zakresie leczenia dietetycznego, w tym suplementacji kwasu foliowego – min. 0,4 mg/dobę. Zalecany w okresie ciąży przyrost masy ciała wynosi od 11 do 13 kg. W czasie ciąży na wizycie lekarskiej, poza oceną stopnia wyrównania cukrzycy stanu nerek i dna oka, należy przeprowadzić dokładne badanie położnicze i ultrasonograficzne z oceną stanu płodu, a od 28. tygodnia ciąży dołączyć nadzór kardiologiczny.

Kontrola położnicza i diabetologiczna nawet w przypadku prawidłowo przebiegającej ciąży powinna być prowadzona ośrodkach o najwyższym stopniu referencyjności.

W poniższej tabeli (Tab. XV) zawarty jest schemat opieki nad ciężarną z cukrzycą przedciążową na podstawie zaleceń Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego oraz National Institute for Health and Clinical Excellence z Wielkiej Brytanii.

Tabela. XV. Schemat opieki nad ciężarną z cukrzycą przedciążową

Tydzień ciąży	Zalecane badania
pierwsza wizyta w ciąży	<ul style="list-style-type: none"> zebranie szczegółowego wywiadu, ocena ryzyka położniczego, analiza i ewentualna korekta dotychczas stosowanych leków badanie dna oka, ocena białkomoczu oraz wyrównania metabolicznego (HbA1c) skierowanie do ośrodka referencyjnego specjalizującego się w diabetologii położniczej
7.-9.	<ul style="list-style-type: none"> potwierdzenie wieku ciążowego i ocena rozwoju ciąży
12.-14.	<ul style="list-style-type: none"> badanie prenatalne w celu oceny ryzyka aberracji chromosomowych oraz wstępnego wykluczenia wad wrodzonych w szczególności dotyczących OUN
16.-20.	<ul style="list-style-type: none"> kolejne badanie dna oka u ciężarnych, u których stwierdzono zmiany na dnie oka podczas pierwszego badania w ciąży
18.-20.	<ul style="list-style-type: none"> szczegółowa ocena anatomii płodu wraz z oceną serca rozważenie oceny białkomoczu u ciężarnej ze wskazaniami
24.	<ul style="list-style-type: none"> przeszkolenie/edukacja ciężarnej, w zakresie samokontroli ruchów płodu metodą „licz do dziesięciu”
28.-30.	<ul style="list-style-type: none"> ultrasonograficzna ocena wzrastania płodu, diagnostyka w kierunku wewnątrzmacicznego ograniczenia wzrastania płodu lub nadmiernego wzrastania płodu KTG z testem niestresowym badanie dopplerowskie tętnic pępowinowych (w przypadku cukrzycy z powikłaniami naczyniowymi, nadciśnieniem tętniczym lub podejrzeniem IUGR) badanie dna oka u ciężarnej, u której nie stwierdzono zmian na dnie oka podczas pierwszego badania w ciąży rozważyć ocenę białkomoczu u ciężarnej
32.	<ul style="list-style-type: none"> kontrola w poradni położniczej KTG z testem niestresowym, w przypadku niejednoznacznego wyniku testu rozważyć KTG z testem niestresowym 2 razy w tygodniu ultrasonograficzna ocena wzrastania i profil biofizyczny płodu badanie dopplerowskie tętnic pępowinowych u ciężarnej ze wskazaniami jak wyżej
34.-36.	<ul style="list-style-type: none"> kontrola w poradni położniczej ultrasonograficzna ocena wzrastania płodu i profil biofizyczny płodu KTG z testem niestresowym, w przypadku nie jednoznacznego wyniku testu rozważyć KTG z testem nie stresowym 2 razy w tygodniu badanie dopplerowskie tętnic pępowinowych u ciężarnej ze wskazaniami jak wyżej
36.	<ul style="list-style-type: none"> zaplanowanie trybu i sposobu porodu zaplanowanie końcowej hospitalizacji uwzględniając zaawansowanie cukrzycy oraz dodatkowe powikłania położnicze i przebieg dotychczasowych ciąż
38.	<ul style="list-style-type: none"> kontrola w poradni położniczej ultrasonograficzna ocena wzrastania i profil biofizyczny płodu KTG z testem niestresowym, w przypadku niejednoznacznego wyniku testu rozważyć KTG z testem nie stresowym 2 razy w tygodniu badanie dopplerowskie tętnic pępowinowych u ciężarnej ze wskazaniami rozważyć indukcję porodu (w przypadku nadmiernego wzrastania płodu) lub cięcie cesarskie w trybie planowym w razie stwierdzenia wskazań rozważyć ocenę białkomoczu u ciężarnej ze wskazaniami
39.- 40.	<ul style="list-style-type: none"> hospitalizacja ultrasonograficzna ocena wzrastania i profil biofizyczny płodu KTG z testem nie stresowym, w przypadku niejednoznacznego wyniku testu rozważyć KTG z testem niestresowym 2 razy w tygodniu badanie dopplerowskie tętnic pępowinowych u ciężarnej ze wskazaniami

Pierwsze badanie USG

- 8. do 10. tydzień z wykorzystaniem sondy dopochwowej badanie ma za cel na początku ciąży ocenić wymiary płodu.

Wykrycie wad rozwojowych

- 12. do 14. tydzień ciąży badanie w kierunku wad genetycznych zgodnie z zaleceniami sekcji ultrasonografii PTG,
- 18. tydzień ciąży – ocena anatomii płodu,
- 20. do 24. tydzień ciąży – ponowna ocena anatomii płodu ze szczególnym uwzględnieniem badania serca (echokardiografia płodowa) i ośrodkowego układu nerwowego.

Ocena wzrastania płodu

- od 20. tygodnia ciąży co 4 tygodnie,
- przedporodowa ocena masy płodu.

Monitorowanie stanu płodu

- ocena objętości płynu owodniowego,
- profil biofizyczny płodu (test Manninga) w III trymestrze ciąży szczególnie w przypadku występowania zaburzeń wzrastania (makrosomii lub hipotrofii) oraz nadciśnienia tętniczego,
- badanie dopplerowskie u kobiet w ciąży z zaburzeniami wzrastania płodu, powikłaniami naczyniowymi i nadciśnieniem tętniczym, w każdym przypadku wystąpienia jakichkolwiek objawów zagrożenia płodu.

Poniżej przedstawiono metody nadzoru nad płodem w ciąży powikłanej cukrzycą przedciążową i cukrzycą rozpoznaną w ciąży zgodnie ze standardami Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników postępowania u kobiet z cukrzycą z 2017 roku.

- W I trymestrze ciąży podczas badania ultrasonograficznego należy precyzyjnie ocenić i ewentualnie skorygować wiek ciążowy i odnieść go do daty ostatniej miesiączki, ponieważ wysoki odsetek (ponad 70%) kobiet z cukrzycą typu 1 manifestuje zaburzenia cyklu miesięczkowego, objawy hyperandrogenemii i zespołu policystycznych jajników (PCOS, polycystic ovary syndrome).
- Cukrzyca u matki nie zwiększa ryzyka występowania u potomstwa aberracji chromosomowych. Wskazania do przeprowadzenia testu połączonego w 11.–14. są ustalane na podstawie typowych czynników ryzyka.
- Z uwagi na zwiększone ryzyko występowania wad strukturalnych płodu pacjentka z cukrzycą przedciążową powinna mieć przeprowadzoną oraz udokumentowaną ocenę anatomii płodu z uwzględnieniem oceny serca płodu w 18.–22. tygodniu zgodnie ze standardami sekcji USG Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego.
- Począwszy od 28. tygodnia ciąży z uwagi na zwiększone ryzyko występowania zaburzeń wzrastania płodu pacjentka z cukrzycą przedciążową powinna mieć przeprowadzoną ocenę ultrasonograficzną wzrastania płodu oraz ilości płynu owodniowego nie rzadziej niż co 4 tygodnie.
- Rutynowa ocena dobrostanu płodu z użyciem badań dopplerowskich nie jest zalecana u pacjentek z cukrzycą przedciążową. Należy ją rozważyć w przypadku pacjentek z grup wysokiego ryzyka wewnątrzmacicznego ograniczenia wzrastania płodu — pacjentki z nadciśnieniem tętniczym, pacjentki z powikłaniami naczyniowymi cukrzycy, w szczególności z nefropatią.
- U kobiet z rozpoznaną hiperglikemią w I trymestrze ciąży należy podejrzewać nierozpoznaną cukrzycę przedciążową, dlatego nadzór ultrasonograficzny powinien być prowadzony tak jak dla cukrzycy przedciążowej, w referencyjnych ośrodkach zajmujących się leczeniem ciężarnych chorujących na cukrzycę.
- Zaleca się matczyną ocenę ruchów płodu (DFMR, daily fetal movement recording) po 28. tygodniu ciąży, a po 36. tygodniu ciąży zaleca się wykonywanie kardiologii z testem niestresowym (NST, non-stress test) w trakcie każdorazowej wizyty w poradni oraz w warunkach szpitalnych codziennie.
- U pacjentek z cukrzycą ciążową nadzór ultrasonograficzny nad płodem powinien być prowadzony według standardów dla ciąży prawidłowej i uzupełniony o dodatkowe badanie USG między 28. a 36. tygodniem ciąży, oceniające wzrastanie płodu i ilość płynu owodniowego wraz z oceną czynników ryzyka makrosomii.
- Intensywność nadzoru nad płodem jest determinowana przez kontrolę glikemii u matki oraz istnienie innych powikłań położniczych.

- W przypadkach nieprawidłowego wzrastania płodu (zarówno SGA, jak i LGA) można rozważyć przeprowadzenie profilu biofizycznego i badanie przepływów. To samo dotyczy przypadków współistnienia innych schorzeń, takich jak stan przedrzucawkowy.
- Kobiety z cukrzycą ciążową należy zalecić monitorowanie ruchów płodu metodą „licz do dziesięciu” i niezwłoczne zgłaszanie się do lekarza w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości.
- Należy również zalecić pacjentce zgłoszenie się do lekarza w każdym przypadku zmniejszonego lub nietypowego odczuwania ruchów płodu od 28. tygodnia ciąży.
- Cukrzyca przedciążowa, jak również cukrzyca rozpoznana w ciąży nie stanowią przeciwwskazania do odbycia porodu drogami natury.
- U pacjentek z cukrzycą przedciążową powinno się rozważyć indukcję porodu po skończonym 38. tygodniu ciąży z uwagi na podwyższone ryzyko powikłań ciąży.
- W sytuacji gdy szacowana masa płodu przekracza 4000 g oraz różnica pomiędzy obwodem brzuszka (AD) i wymiarem dwuciemieniowym (BPD) przekracza 2,6 cm, indukcja porodu jest przeciwwskazana z uwagi na podwyższone ryzyko dystocji barkowej.
- Ryzyko dystocji barkowej można również oceniać, mierząc obwód brzuszka (AC) oraz obwód głowy (HC) w sytuacji gdy różnica między nimi (AC-HC) przekracza 4 cm, ryzyko to rośnie znacząco.
- Od 38. tygodnia ciąży należy wdrożyć nadzór KTG nad ciężarną.
- W trakcie porodu zaleca się monitorowanie u rodzącej glukozy z krwi włosniczkowej co godzinę (stężenie powinno zawierać się w zakresie 70–120 mg/dl). W zależności od poziomu glikemii należy rozważyć infuzję dożylną glukozy lub insuliny w roztworze NaCl (pompa infuzyjna, w stężeniu 1 IU/ml, szybkość wlewu zależna od glikemii).

Poród pacjentki z cukrzycą przedciążową oraz cukrzycą rozpoznaną w ciąży powinien mieć miejsce w ośrodku mającym doświadczenie w prowadzeniu ciąży powikłanej cukrzycą oraz dysponującym oddziałem intensywnej opieki noworodkowej.

21.1.2. Nadciśnienie tętnicze krwi

Nadciśnienie tętnicze krwi (NT) wikłające ciążę stanowi duże wyzwanie dla zespołu sprawującego opiekę nad kobietą ciężarną. Obserwowana tendencja do późniejszego zachodzenia w ciążę i związany z tym stan zdrowia kobiet powodują częstsze występowanie tego powikłania. Nadciśnienie tętnicze w okresie ciąży związane jest z istotnym ryzykiem wystąpienia powikłań u matki i dziecka. Ciężarnym z przewlekłym nadciśnieniem tętniczym grozi większe ryzyko rozwoju stanu przedrzucawkowego (PE) niż kobietom bez wcześniejszego nadciśnienia. Obecność istotnie podwyższonego ciśnienia tętniczego krwi u kobiet w ciąży stanowi bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia matki i jej dziecka. Nadciśnienie tętnicze sprzyja wystąpieniu małej masy urodzeniowej, zwiększa również ryzyko wystąpienia stanu przedrzucawkowego i rzucawki oraz przedwczesnego porodu, może powodować przedwczesne oddzielenie łożyska, wywołuje powikłania, które wymagają przedłużonej intensywnej opieki nad noworodkiem ze specjalistycznym leczeniem neonatologicznym, może być także przyczyną wewnątrzmacicznego obumarcia płodu.

Istnieje wiele klasyfikacji chorób nadciśnieniowych, jednak w praktyce klinicznej powszechnie stosowana jest klasyfikacja ACOG (*American College of Obstetricians and Gynecologists*):

- nadciśnienie tętnicze przewlekłe – rozpoznane przed ciążą lub przed ukończonym 20. tygodniem ciąży i utrzymujące się dłużej niż 12 tygodni po porodzie (wartości ciśnienia $\geq 140/90$ mmHg),
- stan przedrzucawkowy (preeklampsja PE) i rzucawka – wzrost ciśnienia tętniczego i obecność białkomoczu po zakończeniu 20. tygodnia; w przypadku braku białkomoczu po zakończeniu 20. tygodnia ciąży wystąpią małopłytkowość (poniżej 100 tys/ μ l) lub choroby wątroby (wzrost aktywności transaminazy o wartościach przekraczających normy dwukrotnie), lub nieprawidłowa funkcja nerek (stężenie kreatyniny $> 1,1$ mg/dl lub dwukrotny wzrost stężenia kreatyniny przy braku chorób nerek w wywiadzie), lub obrzęk płuc, zaburzenia wzroku, problemy ze strony OUN; rzucawka – pojawienie się epizodu drgawek toniczno-klonicznych w przebiegu stanu przedrzucawkowego,

- stan przedrzucawkowy nałożony na przewlekłe nadciśnienie tętnicze – współistnienie stanu przedrzucawkowego z obecnym uprzednio (przed ciążą) nadciśnieniem tętniczym,
- nadciśnienie tętnicze ciążowe występujące po 20. tygodniu ciąży bez towarzyszącego białkomoczu – do tej grupy zaliczamy nadciśnienie przemijające, jeżeli w czasie porodu nie wystąpił stan przedrzucawkowy i ciśnienie tętnicze uległo normalizacji do 12. tygodnia po porodzie oraz nadciśnienie przewlekłe utrzymujące się po 12. tygodniach od porodu.

Nadciśnienie przewlekłe

Wpływ nadciśnienia tętniczego przewlekłego na dobrostan płodu podczas ciąży:

- wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu (IUGR) lub nawet wewnątrzmaciczne obumarcie,
- wystąpienie stanu przedrzucawkowego i rzucawki,
- przedwczesne oddzielenie się łożyska prawidłowo usadowionego,
- wcześniejsze zakończenie ciąży,
- regularne kontrolowanie wartości ciśnienia tętniczego krwi u matki,
- wskazane wykonanie badania echokardiograficznego u matki w celu oceny budowy i funkcji serca,
- regularnie wykonywanie badania ultrasonograficznego w celu oceny wzrastania płodu,
- u matki okresowo kontrolować funkcję nerek,
- stosować starannie leczenie hipotensyjne, zgodnie z zaleceniami lekarza.

Monitorowanie dobrostanu płodu kobiet z rozpoznanym stanem przedrzucawkowym

Podstawę stanowi monitorowanie stanu płodu i rozwoju choroby u matki. Postępowanie ambulatoryjne może być wdrożone jedynie u kobiet ściśle współpracujących z zespołem terapeutycznym, i u których stwierdzono nadciśnienie ciążowe i łagodną preeklampsją. Zalecane jest następujące postępowanie:

- oszczędzający tryb życia,
- regularne kontrolowanie wartości ciśnienia tętniczego krwi - prowadzenie dzienniczka pomiarów,
- analiza moczu pod kątem obecności białka,
- kontrola masy ciała,
- cotygodniowe wizyty w poradni z oceną CTK,
- monitorowanie dobrostanu płodu w postaci niestresowego lub stresowego testu kardiotokograficznego, profil biofizyczny i przepływy naczyniowe.

U kobiet z preeklampsją, wymagających hospitalizacji z powodu ciężkiego przebiegu choroby, postępowanie jest następujące:

- pomiar CTK w trakcie przyjęcia oraz regularne co najmniej 4 razy na dobę – optymalnie z 24-godzinnym monitorowaniem wartości ciśnienia,
- monitorowanie proteinurii, w tym utrata białka w dobowych zbiórkach moczu,
- codzienny pomiar masy ciała,
- wykonanie panelu badań laboratoryjnych,
- ocena objawów klinicznych ze szczególnym uwzględnieniem dolegliwości bólowych w nadbrzuszu, bólu głowy, zaburzeń widzenia, zaburzeń świadomości, skłonności do krwawień,
- kontrola diurezy godzinowej w ciężkim stanie przedrzucawkowym,
- pulsoksymetria w ciężkim stanie przedrzucawkowym,
- wykonywanie KTG,
- ocena biometrii płodu wraz z oceną profilu biofizycznego i przepływów naczyniowych,
- indukcja dojrzałości płuc płodu w razie konieczności,
- leczenie hipotensyjne,
- ocena wskazań do ukończenia ciąży (Tab. XVI).

Tabela XVI. Wskazania do ukończenia ciąży powikłanej stanem przedrzucawkowym niezależnie od jej zaawansowania

Wskazania ze strony matki	Wskazania ze strony płodu
<ul style="list-style-type: none"> • nieskuteczna farmakoterapia w leczeniu nadciśnienia tętniczego krwi • zaburzenia krzepnięcia, liczba płytek krwi poniżej 100 tys./.... • postępujące pogorszenie funkcji wątroby i /lub nerek • narastające objawy kliniczne w postaci bólu w nadbrzuszu, nudności wymiotów • silny ból głowy, zaburzenia widzenia • zaburzenia ze strony ośrodkowego układu nerwowego • podejrzenie przedwczesnego oddzielenia się łożyska • atak rzucawki • obrzęk płuc 	<ul style="list-style-type: none"> • ciężka niewydolność łożyska oceniana na podstawie wyników KTG, badania dopplerowskiego • IUGR • małowodzie lub bezwodzie • przedłużone zmienne deceleracje w zapisie KTG • oscylacja milcząca • wynik testu Manninga ≤ 4 pkt w 2 kolejnych badaniach • masa płodu < 5. centyla (ciąża < 32. tygodnia) • odwrócony przepływ rozkurczowy w tętnicy pępowinowej (ciąża < 32. tygodnia)

Źródło: Bręborowicz G.H.: *Położnictwo i ginekologia, t.1, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020.*

Monitorowanie wewnątrzmacicznego dobrostanu płodu w przypadku stanu przedrzucawkowego nałożonego na przewlekłe nadciśnienie tętnicze jest takie samo jak w przypadku stanu przedrzucawkowego.

Zasady monitorowania dobrostanu płodu wynikające z Rekomendacji Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego (PTNT), Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK) oraz Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników (PTGiP) dotyczące postępowania w nadciśnieniu tętniczym u kobiet w ciąży z 2019 r.

Ocena dobrostanu płodu jest niezbędnym elementem opieki nad pacjentką w ciąży powikłanej NT lub PE. Nieprawidłowy, czyli wysokooporowy przepływ krwi w krążeniu maciczno-łożyskowym i coraz większe zapotrzebowanie płodu na tlen oraz substancje niezbędne do jego prawidłowego rozwoju, wymuszają na organizmie matki generowanie coraz większych wartości ciśnienia tętniczego. Znacznie ograniczona średnica tętnic spiralnych prowadzi do stopniowego zmniejszenia zaopatrzenia płodu w tlen, co skutkuje zaburzeniami wzrastania oraz zagrożeniem jego dobrostanu. Sekwencja zmian zachodzących w organizmie płodu w wyniku trwałego niedotlenienia prowadzi do kwasicy i w konsekwencji do uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego (OUN).

W konsekwencji dysfunkcji łożyska dochodzi do nieprawidłowych przepływów w tętnicy pępowinowej płodu, w tętnicy środkowej mózgu płodu, następuje centralizacja krążenia płodu wraz z nieprawidłowymi przepływami dopplerowskimi, na skutek czego występuje brak ruchów płodu- nieprawidłowy NTS, a w konsekwencji wewnątrzmaciczne obumarcie płodu.

Poniżej przedstawiono metody oceny dobrostanu płodu, mające zastosowanie u kobiet ciężarnych, u których rozpoznano NT lub PE.

- Ocena ruchów płodu – subiektywna ocena ruchów płodu przez kobietę ciężarną opiera się na dowodach na to, że aktywność ruchowa płodu zmniejsza się w odpowiedzi na hipoksemię. Zaleca się codzienną ocenę ruchów płodu (nawet trzy razy dziennie po głównych posiłkach).
- Monitorowanie z wykorzystaniem kardiologii (KTG). Uznaną metodą intensywnego nadzoru nad dobrostanem płodu jest ocena kardiologiczna, w celu obiektywizacji zalecane jest wykonanie komputerowej analizy badania.
- Monitorowanie wzrastania płodu oraz objętości płynu owodniowego w badaniu USG, którego celem jest przede wszystkim ocena anatomii płodu, jego wzrastania, objętości płynu owodniowego oraz potwierdzenie prawidłowej lokalizacji łożyska. Niewydolność łożyska w przebiegu PE często prowadzi do zahamowania wzrastania płodu, które związane jest z wysokim ryzykiem jatrogennego porodu przedwczesnego oraz wcześniactwa. Rozpoznanie wewnątrzmacicznego zahamowania wzrastania płodu powinno skłonić badającego do oceny przepływów naczyniowych w tętnicy środkowej mózgu płodu oraz tętnicy pępowi-

nowej (w określonych przypadkach również w przewodzie żylnym). W celu sprawdzenia, czy zaburzenie wzrastania płodu nie wynika ze zmniejszonego dopływu krwi do łożyska, trzeba sprawdzić przepływ w tętnicach macicznych. Ponadto w wybranych sytuacjach klinicznych do oceny optymalnego czasu zakończenia ciąży mogą okazać się przydatne algorytmy, w których opór przepływu w tętnicach macicznych pacjentki ciężarnej stanowi jeden z najważniejszych parametrów.

- Ocenę profilu biofizycznego (BPP, biophysical profile) zaleca się najczęściej raz w tygodniu. Łączna ocena ruchów płodu, ruchów oddechowych, napięcia płodu połączona z testem niestresowym i oceną płynu owodniowego wydają się zmniejszać odsetek wyników fałszywie ujemnych obserwowanych przy samym teście nie stresowym, bądź przy samej ocenie ruchu płodu. Wynik testu biofizycznego koreluje z wartością pH krwi płodu oraz wystąpieniem kwasicy.
- Ocena przepływów naczyniowych w krążeniu płodu. Pomiar prędkości przepływu krwi w naczyniach kobiety ciężarnej oraz płodu dostarcza informacji na temat maciczno-łożyskowego przepływu krwi i reakcji płodu na potencjalne niedotlenienie. Nieprawidłowy rozwój naczyń łożyska, taki jak przy PE, powoduje postępujące zmiany hemodynamiczne w krążeniu płodowo-łożyskowym. Parametry dopplerowskiej oceny przepływu krwi w tętnicy pępowinowej osiągają wartości nieprawidłowe, gdy upośledzone jest od 60 do 70% łożyskowego przepływu naczyniowego. W wyniku niedotlenienia opór w tętnicy środkowej mózgu płodu spada, a jednocześnie wzrasta w aorcie płodu, aby preferencyjnie kierować krew do mózgu i serca płodu. W skrajnych przypadkach dochodzi do braku (a później odwrócenia) końcowo-rozkurczowego przepływu w tętnicy pępkowej, a następnie do wzrostu oporu w żylnym układzie krążenia płodu (przewód żylny, żyła pępkowa, żyła główna dolna). Zmiany w parametrach dopplerowskich krążenia płodu korelują z kwasicą płodową. Ocena przepływów dopplerowskich powinna być wykonywana u pacjentek z NT lub PE w zależności od wskazań.

U pacjentek ze współistniejącym nadciśnieniem tętniczym bardzo ważne jest prawidłowe dokonywanie pomiarów ciśnienia tętniczego. Poniżej przedstawiono zasady prawidłowego pomiaru ciśnienia tętniczego:

- spoczynek w pozycji siedzącej z ramieniem na poziomie serca w czasie 5 minut przed przeprowadzeniem pomiaru,
- stosowanie mankietu o prawidłowej długości, powinien być 1,5 krotnie dłuższy od obwodu ramienia – jeżeli obwód ramienia przekracza 35 cm, niezbędny jest mankiety udowy,
- oceniać wartości ciśnienia skurczowego przez zastosowanie ciągłej palpacji w czasie nadmuchiwania, kontrolując, w którym momencie zanika tętno na tętnicy promieniowej,
- powolne wypuszczanie powietrza z mankietu 2 do 5 mmHg/sekundę lub 1 uderzenie serca/sekundę,
- dokonać uśredniania odczytów z powodu zmienności ciśnienia tętniczego.

21.1.3. Konflikt serologiczny

Definicja

Konflikt serologiczny matczyno-płodowy to patologia położnicza, w której w krwioobiegu matki występują przeciwciała klasy IgG skierowane przeciwko antygenom powierzchniowym erytrocytów płodu. Przeciwciała powstają w wyniku wcześniejszej ciąży, przebytej transfuzji lub transplantacji. Przeciwciała te, przechodząc do krążenia płodowego, opuszczają erytrocyty płodu i powodują ich hemolizę.

Efektom tego jest choroba hemolityczna płodu i noworodka (HDFN, haemolytic disease of the fetus and newborn), której powikłaniami są niedokrwistość hemolityczna, obrzęk uogólniony płodu, zgon wewnątrzmaciczny płodu oraz żółtaczka.

Konflikt serologiczny najczęściej wywołują przeciwciała z układu Rh. 95% przypadków dotyczy niezgodności w zakresie antygeny D, pozostałe antygeny układu Rh (E, C, e, c) odpowiadają za 2% przypadków HDFN. Do przeciwciał z innych układów grupowych powodujących immunizację matki należą: Kell (K,k), Duffy (Fya), Kidd (Jka, Jkb) czy MNSs (M, N, S, s). Przeciwciała anti-D, aty-K, anti-c niosą ze sobą wysokie ryzyko występowania anemii u płodu, która wymagać będzie wewnątrzmacicznej transfuzji albo wiązać się będzie z występowaniem żółtaczki lub obumarciem płodu lub noworodka. Pozostałe przeciwciała mają niski bądź umiarkowany wpływ na płód, ale mogą powodować niedokrwistość u noworodka bądź hiperbilirubinemię.

Przeciwciała z grupy ABO mogą również powodować łagodną lub umiarkowaną niedokrwistość u płodu i/ oraz żółtaczkę u noworodka.

Ilość krwi płodu, która może spowodować immunizację matki wynosi od 0,1 do 0,5 ml. Do czynników zwiększających ryzyko immunizacji należą wewnątrzmaciczne badania inwazyjne, terapia wewnątrzmaciczna płodu, krwawienie podczas ciąży, uraz brzucha ciężarnej oraz ciąża wielopłodowa. Uznaje się, że dawka 20 μg (100 UI) immunoglobuliny anti-RhD chroni przed 1ml D dodatnich krwinek czerwonych lub 2 ml krwi pełnej.

Immunoprofilaktyka konfliktu serologicznego

Do immunizacji może dochodzić już czasie ciąży, nie tylko podczas porodu. Może być to następstwem podawania zbyt małych dawek immunoglobuliny po interwencjach zabiegowych wykonywanych w czasie ciąży lub bez objawowych przecieków matczyno-płodowych. Krew płodu najczęściej przedostaje się do krążenia matki w końcowym okresie ciąży. W ponad 80% przypadków przyczyna przecieku płodowo-matczynego większego niż 30 ml krwinek czerwonych pozostaje niejasna.

Do czynników ryzyka zwiększającego ryzyko przecieku matczyno-płodowego należą:

- poród martwego płodu,
- cięcie cesarskie,
- łożysko przodujące,
- inwazyjna diagnostyka prenatalna oraz terapia wewnątrzmaciczna (amniopunkcja, kordocenteza, biopsja trofoblastu, transfuzja dopłodowa),
- uraz brzucha matki,
- ciąża wielopłodowa,
- ciąża pozamaciczna.

Zalecenia dotyczące immunoprofilaktyki śródciążowej różnią się między sobą zarówno, jeśli chodzi o tydzień ciąży, w którym należy ją podawać, jak również pod względem sugerowanej odpowiedniej dawki immunoglobuliny. W Polsce podaje się 300 μg immunoglobuliny anti-D w 28. tygodniu ciąży. Podane przeciwciała anti-D pozwalają ukryć płodowe czerwone krwinki przed matczynym układem immunologicznym. Podane przeciwciała anti-D blokują determinanty antygenowe na powierzchni erytrocytów, co pozwala na zasłonięcie antygeny D na powierzchni erytrocytów płodu przed układem immunologicznym matki. Dodatkowo spowodowana immunoglobuliną, immunosupresja powoduje zahamowanie matczynych komórek dendrytycznych lub limfocytów B anti-D specyficznych zanim rozwinie się skierowana przeciwko erytrocytom płodu reakcja immunologiczna.

Rekomendacje polskie dotyczące profilaktyki konfliktu serologicznego w zakresie antygeny D z układu Rh

Do 10. tygodnia ciąży każda kobieta ciężarna powinna mieć oznaczoną grupę krwi oraz wykonane badanie w kierunku obecności przeciwciał odpornościowych. Badanie przesiewowe alloprzeciwciał skierowane jest do wszystkich kobiet – zarówno Rh ujemnych, jak i Rh dodatnich.

Pomiędzy 21. a 26. tygodniem ciąży oraz 27. a 32. tygodniem ciąży należy wykonać pośredni test antyglobulinowy (pośredni odczyn Coombsa).

U pacjentek ciężarnych Rh-ujemnych, u których nie wykryto przeciwciał odpornościowych, do 20. tygodnia ciąży, należy podać 50 μg immunoglobuliny anti-RhD w przypadku:

- wystąpienia krwawienia,
- przeprowadzanej inwazyjnej diagnostyki prenatalnej: amniopunkcja, biopsja kosmówki kordocenteza,
- poronienia.

W przypadku pacjentek z powtarzającymi się krwawieniami podczas ciąży, należy rozważyć podawanie immunoglobuliny co 6 tygodni w standardowej dawce.

Po 20. tygodniu ciąży pacjentkom Rh-ujemnym, u których nie wykryto przeciwciał odpornościowych należy podać 150 μg immunoglobuliny anti-RhD w przypadku:

- wystąpienia krwawienia,
- wykonywanego obrotu zewnętrznego płodu,
- porodu naturalnego Rh-dodatniego dziecka.

300 μg immunoglobuliny podaje się w przypadku:

- porodu powikłanego cięciem cesarskim,
- po ręcznym wydobyciu łożyska,
- po zabiegu Credego,
- porodu w ciąży mnogiej.

W przypadku braku dostępności preparatu, zawierającego zalecaną dawkę immunoglobuliny, należy zastosować wyższą dawkę immunoglobuliny anti-RhD.

W celu śródciażowej profilaktyki konfliktu serologicznego, każdej kobiecie ciężarnej Rh-ujemnej, u której nie wykryto przeciwciał anti-RhD należy między 28. a 30. tygodniem ciąży podać 300 μg immunoglobuliny anti-RhD. Śródciażowa profilaktyka konfliktu serologicznego nie zwalnia od podania immunoglobuliny anti-RhD po porodzie, jednak u tych kobiet nie należy wykonywać badania na obecność przeciwciał odpornościowych po porodzie przed podaniem poporodowym immunoglobuliny.

W przypadku stwierdzenia w czasie ciąży, że płód jest RhD-ujemny, na podstawie analizy wolno krążącego DNA płodu w osoczu krwi ciężarnej, można odstąpić od profilaktyki śródciażowej.

W pierwszej ciąży bardzo rzadko dochodzi do rozwinięcia choroby hemolitycznej.

Postępowanie w przypadku stwierdzenia konfliktu serologicznego RCOG

W przypadku stwierdzenia występowania u kobiety ciężarnej przeciwciał mogących powodować niedokrwistość pacjentkę należy skierować do ośrodków specjalistycznych.

Ciężka niedokrwistość płodu może prowadzić do obrzęku immunologicznego, który w znaczący sposób pogarsza rokowanie.

W przypadku wystąpienia przeciwciał u matki należy oznaczyć grupę krwi płodu, na podstawie nieinwazyjnej analizy wolno krążącego DNA płodu, w osoczu krwi ciężarnej. Jest to możliwe dla antygenów D, C, c E, e i K. Dla oznaczenia innych antygenów przy objawach niedokrwistości płodu lub wykonywanej diagnostyce prenatalnej można rozważyć badania inwazyjne: biopsję kosmówki lub amniopunkcję.

Występowanie przeciwciał u matki nie jest przeciwskazaniem do inwazyjnej diagnostyki prenatalnej. W przypadku występowania przeciwciał matki podczas oceny kariotypu płodu należy rozważyć oznaczenie grupy krwi płodu.

Wskazania do skierowania pacjentki, w celu objęcia opieki, przez ośrodki specjalizujące się terapii konfliktu serologicznego to:

- wzrastające miano przeciwciał,
- przeciwciała powyżej poziomu odcięcia,
- ultrasonograficzne cechy niedokrwistości u płodu: uogólniony obrzęk tkanki podskórnej (powyżej 5 mm), hiperplacentoza (pogrubienie łożyska powyżej 45 mm), hepatosplenomegalia, poszerzenie żyły pępowinowej, kardiomegalia, przesięki do jam ciała (otrzewnowej, opłucnowej i osierdziowej).

W przypadku przeciwciał innych niż anti-D, anti-c i anti-K skierowanie pacjentki z przeciwciałami powinno nastąpić w przypadku:

- obciążonego wywiadu położniczego HDFN lub transfuzją wewnątrzmaciczną,
- mianem przeciwciał 32 lub więcej,
- wzrastania miana przeciwciał.

Gdy pośredni test antyglobulinowy wykazuje miano przeciwciał powyżej 1:16, powinno się wykonać badanie nieinwazyjne metodą Dopplera w celu określenia stopnia niedokrwistości płodu lub rozważyć kordocentezę.

W przypadku wystąpienia przeciwciał anti-K pacjentka należy do ośrodka konsultacyjnego bez względu na ich miano. Ciężka niedokrwistość u płodu może wystąpić już przy ich niskim mianie.



Monitorowanie poziomu przeciwciał w ciąży u pacjentek ze zdiagnozowanymi przeciwciałami RCOG.

- Przeciwciała anti-RhD i anti-c, anti-K, należy oznaczać, co 4 tygodnie do 28 tygodnia ciąży i co 2 tygodnie do porodu.
- W przypadku występowania innych przeciwciał, test należy powtórzyć w 28. tygodniu ciąży. Wyjątek stanowią kobiety z HDFN w wywiadzie.
- Monitorowanie konfliktu serologicznego u matki należy wdrożyć w momencie wystąpienia ryzyka umiarkowanej lub ciężkiej niedokrwistości u płodu.

Monitorowanie ciąży obciążonej występowaniem niedokrwistości u płodu

W celu oceny ryzyka występowania niedokrwistości u płodu należy wziąć pod uwagę:

- wywiad, nieodpowiednia lub pominięta profilaktyka konfliktu serologicznego, przebyte transfuzje krwi,
- poprzednie ciąże i sposób ich zakończenia, transfuzje wewnątrzmaciczne w poprzednich ciążach, momentu ich rozpoczęcia, niedokrwistość u noworodka, tydzień ciąży w momencie porodu, konieczność transfuzji po porodzie, stosowanie fototerapii,
- czynnik alloimmunizujący.

W przypadku, gdy:

- oznaczone przeciwciała mogą powodować niedokrwistość u płodu,
- a ich miana wzrastają,
- lub ich poziomy są powyżej punktów odcięcia,
- ciąża powinna być monitorowana co tydzień.

W przypadku, występowania przeciwciał anti-K monitorowanie płodu należy wdrożyć od momentu ich oznaczenia.

W sytuacji wystąpienia rzadszych przeciwciał, zaleca się wdrożenie monitorowania ultrasonograficznego co 1–2 tygodnie oceniając prędkość szczytową tętnicy środkowej mózgu, PSV MCA.

Monitorowanie płodu opiera się na badaniu ultrasonograficznym. Podczas badania oceniane są następujące parametry:

- przepływ tętnicy środkowej mózgu, jego prędkość szczytowa (MCA, PSV),
- ocena anatomii płodu w kierunku występowania cech: obrzęku immunologicznego, powiększenie sylwetki serca, wielowodzia.

Nieinwazyjna diagnostyka niedokrwistości płodu opiera się na ultrasonograficznej diagnostyce dopplerowskiej. Zaobserwowano, że wraz z czasem trwania ciąży zmianom ulega płodowy hematokryt, a także kształt fali przepływów krwi w tętnicach mózgowych. Stwierdzono, że istnieje związek pomiędzy stopniem niedokrwistości płodu a maksymalną prędkością przepływu w tętnicy środkowej mózgu płodu. Łatwa dostępność w badaniu ultrasonograficznym tętnic mózgowych płodu pozwala za pomocą funkcji pulsacyjnego Dopplera uwidocznić i obliczyć parametry przepływu krwi w tych naczyniach. Wzrost rzutu serca płodu wraz z obniżeniem lepkości krwi przyczynia się do zwiększenia prędkości przepływu krwi w niedokrwistości.

Ze względu na poziom niedokrwistości wyróżnia się 3 rodzaje anemii (Tab. X Anemia płodu i punkty odcięcia MoM MCA-PSV wg Mari i wsp.):

- łagodna anemia – stężenie hemoglobiny płodu od 0,84 do 0,65 mediany dla danego wieku ciążowego, MCA PSV < 1,29 MoM dla danego wieku ciążowego,
- anemia średniego stopnia – stężenie hemoglobiny płodu między 0,65 a 0,55 MoM dla danego wieku ciążowego, MCA PSV < 1,50 MoM dla danego wieku ciążowego,
- ciężka anemia – stężenie hemoglobiny poniżej 0,55 mediany dla danego wieku ciążowego, MCA PSV 1,55 MoM dla danego wieku ciążowego.

O ciężkiej niedokrwistości płodu świadczy prędkość szczytowa w tętnicy środkowej mózgu powyżej 1,5-krotności mediany (multiples of median. MoM) lub obserwacja innych zmian w budowie anatomicznej płodu. Przekroczenie wartości 1,5 wielokrotności mediany dla danego wieku ciążowego świadczy pośrednio o niedokrwisto-

ści płodu z wartością stężenia hemoglobiny u płodu poniżej 9,3 g/dl. Na podstawie oceny MCA PSV rozpoznaje się 100% płodów z umiarkowaną i ciężką niedokrwistością, przy 12 % wyników fałszywie dodatnich.

W momencie stwierdzenia niedokrwistości u płodu (MCA PSV > 1,5 MoM) zaleca się pobranie krwi płodu, rozważenie transfuzji wewnątrzmacicznej.

Monitorowanie w oparciu o tętnicę środkową mózgu należy kontynuować do 36. tygodnia ciąży, po tym terminie czułość metody spada. W przypadku wątpliwych wyników MCA PSV pacjentkę należy skierować do specjalisty.

Powyżej 36. tygodnia ciąży należy również skonsultować prawidłowe wyniki MCA PSV przy wysokich i wzrastających mianach przeciwciał.

Należy zwrócić uwagę, że wartość predycyjna badań dopplerowskich jest odwrotnie proporcjonalna do liczby wykonanych transfuzji.

Pobranie krwi płodu

W przypadku immunizacji kobiety ciężarnej należy określić stopień niedokrwistości u płodu oraz ustalić potrzebę wykonania transfuzji dopłodowej.

W celu oceny określenia grupy krwi płodu oraz stężenia hemoglobiny płodowej należy dokonać kordocentezy, czyli pobrania próbki krwi ze sznura pępowinowego.

Pobranie krwi płodu wiąże się z 1–3% ryzykiem powikłań i wzrasta w przypadku obrzęku płodu.

Przed przystąpieniem do zabiegu pacjentkę należy poinformować o ryzyku i korzyściach terapii wewnątrzmacicznej. Ciężarna musi być świadoma konsekwencji nieleczzonej ciężkiej niedokrwistości płodu: porodu przedwczesnego, śmierci okołoporodowej, ciężkiej żółtaczki noworodków, żółtaczki jąder podkorowych (kernicterus) oraz ryzyka wymiennej transfuzji u noworodka.

Kordocenteza może wiązać się z podwyższeniem miana przeciwciał i w konsekwencji nasileniem choroby płodu. Z tego względu powinna być zarezerwowana dla pacjentek z potwierdzoną ciężką niedokrwistością płodu i wykonywana w celu dopłodowych transfuzji wymiennych krwi.

Zabieg przeprowadzany jest pod kontrolą ultrasonograficzną w warunkach umożliwiających natychmiastowe oznaczenie hemoglobiny płodowej i hematokrytu.

Terapia wewnątrzmaciczna konfliktu serologicznego

Transfuzja dopłodowa

Preparat krwi do transfuzji powinien być grupy 0 lub AB0, tożsamy z grupą krwi płodu, negatywny w kierunku przeciwciał.

Transfuzja dopłodowa powinna być tylko i wyłącznie w jednostkach wyspecjalizowanych w terapii wewnątrzmacicznej. Ośrodek perinatalny powinien współpracować z lokalną stacją krwiodawstwa.

U pacjentek z wykrytymi przeciwciałami, u których występuje wysokie ryzyko konieczności wykonania transfuzji wewnątrzmacicznej (np. przy łożysku przodującym), próbę krzyżową należy wykonywać co tydzień. Wymagania odnośnie preparatu do transfuzji

- Takie same jak to transfuzji neonatologicznej, z wyjątkiem konieczności zwiększenia hematokrytu do 0,70 – 0,85 poprzez odwirowanie osocza.
- Krew musi być napromieniowana.
- Krew musi być zgodna w układzie AB0, RhD ujemna lub identyczna z grupą krwi płodu, K ujemna, ujemna bądź zgodna z antygenem ciężarnej, zgodna w próbie krzyżowej.
- Powinna mieć poniżej 5 dni w celu uniknięcia wysokich poziomu potasu.
- IgG i IgM ujemna w kierunku cytomegalii.

W przypadku konieczności wykonania wewnątrzmacicznej transfuzji ratującej dopuszczalne jest zastosowanie preparatu AB0-, RhD- i K zgodne. Należy jednak rozważyć ryzyko ciężkiego krwawienia i wystąpienia reakcji hemolitycznej wywołanej transfuzją.

Poziom hematokrytu płodu po transfuzji obniża się średnio o 1% na 24 godziny natomiast stężenie hemoglobiny o 0,3 g% na 24 godziny.

Wybór sposobu, miejsca i czasu porodu

Czas porodu zależy od:

- miana przeciwciał,
- sposobu ich narastania,
- konieczności wdrożenia terapii wewnątrzmacicznej.

W ciążach wysokiego ryzyka, podczas porodu należy stosować ciągły monitoring serca płodu.

Leczenie wewnątrzmaciczne należy kontynuować nie dłużej niż do 35. tygodnia ciąży. Po tym okresie bezpieczniejsze jest zakończenie ciąży w odstępie od jednego do dwóch tygodni od ostatniego zabiegu.

Przebyte leczenie wewnątrzmaciczne nie stanowi wskazania do wykonania cięcia cesarskiego.

21.1.4. Choroby serca

Z uwagi na duże postępy w diagnostyce i terapii chorób krążenia, zwiększa się liczba kobiet zachodzących w ciążę z czynnikami ryzyka sercowo-naczyniowego (cukrzyca, nadciśnienie tętnicze, otyłość) oraz z chorobami układu krążenia.

Podczas ciąży dochodzi do licznych zmian w układzie sercowo-naczyniowym. Wiąże się to z koniecznością zaspokojenia zwiększonego zapotrzebowania metabolicznego matki i płodu. Zarówno objętość osocza oraz pojemność minutowa serca osiągają wartości maksymalne w 32. tygodniu ciąży, zwiększone o 40–50% w stosunku do wartości przed ciążą i 75% tego wzrostu następuje do końca I trymestru. Następuje wzrost pojemności minutowej poprzez zwiększenie objętości wyrzutowej serca w pierwszej połowie ciąży, a później poprzez stopniowy wzrost częstości rytmu serca. Prędkości i komory powiększają się przy nie zmienionej czynności komór. U kobiet z chorobami serca adaptacja obu komór serca do ciąży może być suboptymalna. Choroby serca u matek wiążą się z pogorszeniem przepływu maciczno-łożyskowego i suboptymalnym dla płodu przebiegiem ciąży. W czasie ciąży następuje też zmniejszenie systemowego i płucnego oporu naczyniowego. Ciąża jest stanem nadkrzepliwości, z czego wynika zwiększone jest ryzyko powikłań zakrzepowo-zatorowych. W wątrobie zwiększa się aktywność układów enzymatycznych, a w nerkach dochodzi do zwiększenia współczynnika przesączania kłębuszkowego i objętości osocza – te zmiany wiązania z białkami oraz zmniejszone stężenie albumin w surowicy krwi przyczyniają się do zmian farmakokinetyki wielu leków. Czynność skurczowa macicy, zmiany pozycji ciała (np. pozycja leżąca na lewym boku vs. pozycja leżąca na plecach), ból, niepokój, wysiłek fizyczny, a po porodzie involucja macicy są przyczynami istotnych zmian hemodynamicznych podczas porodu i w okresie poporodowym. Źródłem dodatkowego obciążenia układu sercowo-naczyniowego mogą być znieczulenie, krwawienia i zakażenia. Podczas porodu dochodzi do zwiększenia ciśnienia tętniczego krwi i pojemności minutowej serca, to samo dzieje się w okresie poporodowym.

Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne w roku 2018 opublikowało nowe wytyczne dotyczące postępowania w chorobach sercowo-naczyniowych podczas ciąży. W dokumencie tym są zalecenia, aby opiekę nad kobietami z chorobami układu krążenia stanowił zespół tzw. kardiogrupa, a skład tego zespołu powinien obejmować: kardiologa, położnika oraz anestezjologa, wszyscy z odpowiednimi kompetencjami w prowadzeniu ciąż wysokiego ryzyka u kobiet z chorobami serca. Dodatkowo do zespołu zaliczają się eksperci, którzy mogą być angażowani zależnie od indywidualnej sytuacji, tacy jak: genetyk, kardiochirurg, kardiolog dziecięcy, specjalista medycyny płodu, neonatolog, hematolog, położna specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa, pielęgniarka specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa, specjalista chorób płuc i inni.

Zespół tych profesjonalistów powinien się znajdować w ośrodku o wysokim stopniu referencyjności i posiadać doświadczenie w prowadzeniu ciąż wysokiego ryzyka u kobiet z chorobami serca.

Klasyfikacja Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) oceny ryzyka związane z chorobą układu krążenia u matki

Klasa I

- niewielka stenoza płucna,
- niewielki przetrwały przewod tętniczy,

- niewielkie wypadanie płatków zastawki mitralnej,
- prosta wada po skutecznej naprawie (ubytek przegrody międzyprzedsionkowej [ASD] ubytek przegrody międzykomorowej [VSD] przetrwały przewód tętniczy nieprawidłowy spływ żył płucnych),
- przedsionkowe lub komorowe pobudzenia ektopowe pojedyncze.

Klasa II

- nieskorygowany ubytek przegrody międzyprzedsionkowej [ASD] lub ubytek przegrody międzykomorowej [VSD],
- tetralogia Fallota po operacji naprawczej,
- większość zaburzeń rytmu serca,
- zespół Turnera bez poszerzania aorty.

Klasa II–III

- niewielkie upośledzenie czynności lewej komory (LV) (frakcja wyrzucania EF >45%),
- kardiomiopatia przerostowa,
- wada natywnej zastawki lub protezy biologicznej nie zaliczana do klasy I lub IV według WHO niewielka stenoza mitralna (MS), umiarkowana stenoza aortalna (AS),
- zespół Marfana lub inna dziedziczna choroba aorty piersiowej (HTAD) bez poszerzenia aorty,
- aorta <45 mm u pacjentek z 2-płatkową zastawką aortalną,
- skorygowana koarktacja aorty,
- wspólny kanał przedsionkowo-komorowy (AVSD).

Klasa III

- umiarkowane upośledzenie czynności LV (EF 30–45%),
- przebyta kardiomiopatia okołoporodowa bądź połogowa (PPCM) bez rezydualnego upośledzenia czynności LV,
- zastawka mechaniczna,
- systemowa prawa komora (RV) z dobrą lub nieznacznie zaburzoną czynnością,
- krążenie Fontana, jeżeli poza tym pacjentka jest w dobrym stanie a przebieg choroby serca jest niepowikłany,
- nieskorygowana sinicza wada serca,
- inne złożone wady serca,
- umiarkowana MS,
- ciężka bezobjawowa AS,
- umiarkowane poszerzenie aorty (40–45 mm w zespole Marfana, lub HTAD; 44–50 mm u pacjentek z dwupłatkową zastawką aortalną, ASI 20–25 mm/m², <50 mm w tetralogii Fallota),
- częstoskurcz komorowy.

Klasa IV

- tętnicze nadciśnienie płucne,
- ciężka dysfunkcja komory systemowej (EF <30%) lub III–IV klasa wg NYHA,
- przebyta PPCM z jakimkolwiek rezydualnym zaburzeniem czynności LV,
- ciężka MS,
- ciężka objawowa AS,
- znaczne poszerzenie aorty (>45 mm w zespole Marfana lub HTAD; >50 mm u pacjentek z dwupłatkową zastawką aortalną, ASI >25 mm/m² w zespole Turnera, >50 mm w tetralogii Fallota),
- ciężka (re)koarktacja aorty,
- krążenie Fontana z dowolnymi powikłaniami.

W zależności od przypisanego ryzyka zaleca się kobiecie ciężarnej minimalną częstość specjalistycznych wizyt kontrolnych podczas ciąży:

- klasa I – jedna lub 2 wizyty podczas ciąży,
- klasa II – wizyta raz na trymestr,
- klasa II–III – wizyta co 2 miesiące,
- klasa III – wizyta co 1–2 miesiące,
- klasa IV – wizyta co miesiąc.

Ryzyko powikłań położniczych w okresie ciąży i po porodzie u kobiet z chorobą serca jest zwiększone, zwłaszcza gdy jest to poród przedwczesny, występują krwawienia i stan przedzrutowy.

Czynniki predykcyjne niekorzystnych zdarzeń sercowo-naczyniowych u noworodków

- III/IV według NYHA lub sinica podczas pierwszej wizyty prenatalnej,
- upośledzenie przepływu krwi w obrębie lewej połowy serca u matki,
- palenie tytoniu podczas ciąży,
- niska saturacja tlenu u matki <90%,
- ciążę wielopłodową,
- stosowanie leków przeciwzakrzepowych w ciąży,
- stosowanie leków kardiologicznych przed ciążą,
- sinicza wada serca w momencie urodzenia,
- mechaniczna proteza zastawkowa,
- incydent sercowy u matki podczas w ciąży,
- obniżenie pojemności minutowej serca u matki podczas ciąży,
- nieprawidłowy przepływ w krążeniu maciczno-łożyskowym w ocenie dopplerowskiej.

Główne zalecenia dotyczące sprawowania opieki nad kobietą obciążoną chorobami serca.

- Ocena ryzyka powinna być zindywidualizowana zależnie od rozpoznania podstawowej choroby serca.
- Dla kobiet, które są obciążone umiarkowanym lub wysokim ryzykiem powikłań podczas ciąży (klasy II–III, III i IV wg WHO) poradnictwo przed ciążą oraz postępowanie podczas ciąży i w okresie rozwiązania ciąży powinien prowadzić w odpowiednio kompetentnym ośrodku wielodyscyplinarny zespół, tzw. kardiogrupa.
- Wszystkim kobietom z wrodzonymi wadami serca oraz innymi chorobami serca, które mogą być uwarunkowane genetycznie, należy oferować możliwość badania echokardiograficznego płodu w 19.–22. tygodniu ciąży. Gdy podejrzewa się wadę budowy serca u płodu, konieczne są: pełne badanie echokardiograficzne płodu; szczegółowa ocena USG w celu wykrycia towarzyszących nieprawidłowości (palce i kości); zebranie wywiadów rodzinnych; zebranie wywiadów od matki: przebyte choroby; zakażenia wirusowe lub ekspozycja na teratogenne leki; ocena kariotypu płodu (np. delecja chromosomu 22q11.2 w przypadku wad stożka i pnia tętniczego); skierowanie pacjentki do specjalisty medycyny płodu, kardiologa dziecięcego, genetyka i neonatologa; rozwiązanie ciąży w ośrodku, w którym możliwe będzie zapewnienie odpowiedniej opieki kardiologicznej nad noworodkiem.
- W okresie od 20. do 30. tygodnia ciąży należy przygotować plan rozwiązania ciąży, obejmujący kwestie rozwiązania ciąży, indukcji i prowadzenia porodu oraz nadzoru w okresie poporodowym.
- U wszystkich kobiet z chorobą serca należy u nich rozważyć indukcję porodu po 39. tygodniu ciąży, gdyż zmniejsza to ryzyko powikłań położniczych. Decyzje o indukcji porodu i sposobie rozwiązania zakończenia ciąży podejmuje zespół lekarzy biorąc pod uwagę stan płodu, stan położniczy matki a zwłaszcza dojrzałość płuc płodu.
- U większości kobiet poród może przebiegać drogami natury, co związane jest z mniejszą utratą krwi, mniejszym ryzykiem wystąpienia zakrzepicy żyłnej oraz powikłań zatorowych. Poród siłami natury stwarza mniejsze ryzyko wystąpienia zakażeń.
- O wskazaniach do cięcia cesarskiego decyduje zespół, tzw. kardiogrupa. Najczęściej wskazaniami do niego są ciężka patologia aorty, nie poddająca się kontroli niewydolność serca oraz ciężkie postacie nadciśnienia płucnego.
- Jeżeli nastąpi konieczność przeprowadzenia cięcia cesarskiego w przypadku nagłego zagrożenia życia kobiety, można to rozważyć już od 24. tygodnia ciąży. Celem tego jest przede wszystkim zwiększenie szansy przeżycia matki. Cięcie cesarskie należy wykonać w ciągu 4 minut od zatrzymania krążenia.
- U pacjentek z chorobą serca zaleca się monitorowanie ciśnienia tętniczego krwi, częstotliwości skurczów serca, a pacjentki z zaawansowanymi chorobami serca wymagają monitorowania w linii tętniczej, wyko-

nywania pulsoksymetrii oraz nadzoru EKG. Należy pamiętać, że największe zmiany hemodynamiczne występują 24–48 godzin po porodzie, jest to czas wysokiego zagrożenia niewydolnością serca, zalecane jest wówczas ściśle monitorowanie stanu dziecka szczególnie, jeżeli kobieta była wcześniej leczona lekami β -adrenolitycznymi.

21.1.5. Cholestaza wątrobowa

Jest to najczęstsza choroba wątroby związana z ciążą. Przyczyną jej wystąpienia jest nieprawidłowy transport żółci przez błonę komórki wątrobowej. Objawy tej choroby zanikają samoistnie w ciągu 2–3 tygodni po porodzie. Kobiety, które raz w ciąży zapadły na cholestazę w kolejnych ciążach również na nią chorują. Ciąża powikłana cholestazą wewnątrzwątrobową objawia się najczęściej w III trymestrze ciąży, występuje u około 2% ciężarnych. Rozpoznanie:

- świąd – głównie dłoni i stóp, który nasila się wieczorem i w nocy,
- podwyższone wartości kwasów żółciowych,
- brak innych chorób wywołujących świąd i żółtaczkę.

Cholestaza ciężarnych to patologia szczególnie niebezpieczna dla płodu, gdyż wiąże się z przewlekłą niewydolnością łożyska. Pomimo niewielkiego wpływu na zdrowie matki, stanowi ona istotny czynnik ryzyka rozwoju powikłań płodowych, w tym zgonu wewnątrzmacicznego. Ryzyko wystąpienia zgonu płodu rośnie wraz z czasem trwania ciąży i stężeniem kwasów żółciowych. Wyniki badań obserwacyjnych wskazują na zwiększone ryzyko po 37. tygodniu ciąży i w wypadkach ciężkiej cholestazy ze stężeniem kwasów żółciowych powyżej 100 $\mu\text{mol/l}$. W ciążach powikłanych cholestazą i stężeniem kwasów żółciowych powyżej 40 $\mu\text{mol/l}$ częściej stwierdza się obecność smółki w płynie owodniowym, uznawaną niekiedy za objaw niedotlenienia płodu. Raz w tygodniu należy oceniać funkcję wątroby, rozpoznana cholestaza wątrobowa jest wskazaniem do hospitalizacji i intensywnego nadzoru nad matką i wewnątrzmacicznym stanem dziecka. W łagodnej postaci cholestazy ciężarnych zaleca się indukcję porodu po zakończeniu procesu dojrzewania płuc płodu, to jest około 36.–38. tygodnia ciąży.

Zgodnie z rekomendacjami PTGiP z 2021 roku dotyczącymi indukcji porodu w przypadku wystąpienia cholestazy ciążyowej zaleca się efektywne wcześniejsze ukończenie ciąży poprzez indukcję porodu, której termin powinien być uzależniony od aktualnego stężenia kwasów żółciowych:

- po 34. tygodniu — 100 $\mu\text{mol/l}$ i więcej,
- po 36. tygodniu — 40–99 $\mu\text{mol/l}$,
- po 38. tygodniu — 10–39 $\mu\text{mol/l}$.

Zasady monitorowania płodu:

- liczenie ruchów płodu przez ciężarną,
- USG,
- KTG,
- badanie przepływów metodą dopplerowską,
- ocena profilu biofizycznego.

Ponadto ciężarna powinna stosować dietę lekkostrawną i dużo wypoczywać, zalecany jest reżim łożkowy w pozycji na lewym boku celem poprawy przepływu krwi przez macicę.

21.2. Monitorowanie stanu płodu w stanach zagrożenia życia ciężarnych

21.2.1. DIC

Zespół rozsianego wykrzepiania wewnątrznaczyniowego, zespół DIC (*ang. disseminated intravascular coagulation*)

Zespół DIC nie jest oddzielną jednostką chorobową, ale objawem patologicznych sytuacji klinicznych związanym z wielkim ryzykiem powikłań dla matki i płodu. DIC zaliczamy do koagulopatii położniczych związanych z zaburzeniami hemostazy związanych z obniżeniem krzepliwości krwi, czyli skazą krwotoczną. Istota tej patologii polega na uogólnionej aktywacji procesu krzepnięcia krwi, połączonej z aktywacją lub zahamowaniem fibrynolizy.

W następstwie uogólnionej aktywacji krzepnięcia dochodzi do:

- powstania mnogich zakrzepów w mikrokrażeniu i (rzadziej) w dużych naczyniach → niedokrwiennie uszkodzenie wielu narządów oraz do
- zużycia płytek krwi, fibrynogenu i innych czynników krzepnięcia → ich niedoboru → skaza krwotoczna (płytkowo-osoczowa).

Do przyczyn poza położniczych zaliczamy:

- sepsę,
- ciężkie zakażenie,
- urazy (zwłaszcza rozległe, wielonarządowe lub z zatorami tłuszczowymi), uszkodzenie narządu (np. ostre zapalenie trzustki, ciężka niewydolność wątroby),
- ostry odczyn hemolityczny poprzetoczeniowy,
- reakcje odrzucania przeszczepionego narządu,
- ukąszenia przez jadowite węże,
- nowotwory złośliwe,
- immunologiczną małopłytkowość zakrzepową wywołaną przez szczepienie,
- olbrzymie naczyniaki,
- duże tętniaki aorty.

Przyczynami położniczymi najczęściej są:

- przedwczesne oddzielenie łożyska,
- masywny krwotok,
- wewnątrzmaciczne obumarcie płodu,
- ciężki stan przedrzucawkowy,
- zespół HELLP,
- ostre stłuszczenie wątroby,
- zator płynem owodniowym,
- zakażenie septyczne, sepsa.

Zespół DIC może przebiegać w formie ostrej lub przewlekłej. W ostrym procesie bardzo szybko następuje obniżenie stężenia płytek krwi i czynników krzepnięcia bez kompensacji tych zaburzeń. W formie przewlekłej obserwujemy ciągłą generację trombiny prowadzącą do powstawania licznych mikro zakrzepów prowadzących do niewydolności różnych narządów. W postaci przewlekłej zmiany te mogą być przez długi czas kompensowane. DIC w położnictwie często ma charakter przewlekły.

Rozpoznanie DIC opiera się na 3 elementach:

- obecności choroby podstawowej,
- objawach klinicznych,
- wynikach laboratoryjnych krwi.

Tabela XVII. Zespół DIC

Przyczyna	Objawy	Monitorowanie	Uwagi
przedwczesne oddzielenie łożyska	krwawienie z dróg rodnych, ból brzucha, tkliwość i wzmożone napięcie macicy	ocena laboratoryjna morfologia, PLT, PT, APTT, fibrynogen, D-dimery	najczęstsza przyczyna ostrego DIC w ciąży
krwotok	utrata więcej niż 500 ml krwi po porodzie drogami natury w ciągu 24 godzin; utrata 1000 ml krwi po cięciu cesarskim w ciągu 24 godzin; skumulowana utrata krwi w czasie powyżej 150 ml/min; nagła utrata krwi ponad 1500-2000 ml (atonia macicy, utrata ¼ objętości krwi); obniżenie hematokrytu o ponad 10% w odniesieniu do wartości wyjściowej; obniżenie wartości hemoglobiny o 4g/dl w odniesieniu do wartości sprzed porodu	laboratoryjna morfologia, PLT, PT, APTT, fibrynogen	koagulopatia jest wynikiem hipowolemii ze zużycia czynników krzepnięcia oraz masywnej transfuzji (koagulopatia z rozcieńczenia) przy obecności kwasicy i hipotermii
wewnątrzmaciczne obumarcie płodu	brak objawów życia płodu	badanie ultrasonograficzne ocena laboratoryjna PLT, PT, APTT, fibrynogen	rzadko dochodzi do DIC, ponieważ rozwija się on dopiero po upływie 4 do 6 tygodni od obumarcia płodu
ciężki stan przedrzucawkowy, zespół HELLP	vide rozdział 21.2.	ocena laboratoryjna, morfologia krwi obwodowej, rozmaz krwi obwodowej, aminotransferazy (ALT, AST), LDH, kwas moczowy, albuminy, APTT, fibrynogen	
ostre ciążowe stłuszczenie wątroby	nudności, wymioty, ból w nadbrzuszu, żółtaczką, najczęściej w III trymestrze ciąży	ocena laboratoryjna morfologia, PLT, PT, APTT, fibrynogen, D-dimery, ALT, AST, bilirubiny	zaburzenia krzepnięcia dotyczą około 50% przypadków
zator płucom owodniowym	diagnostyka trudna, z uwagi na występującą ostrą niewydolność serca i koagulopatię	ocena laboratoryjna morfologia krwi obwodowej, PT APTT, fibrynogen, D-dimery	wskutek skurczu naczyń płučných dochodzi do niewydolności prawokomorowej, w następstwie do niewydolności lewokomorowej serca
zakażenie, sepsa	kliniczne i laboratoryjne objawy infekcji, gorączka, nudności, ogólne złe samopoczucie, uczucie rozbicia, dreszcze, zaburzenia świadomości	monitorowanie CRP, prokalcytonina, morfologia krwi, poziom glukozy we krwi, gazometria	

Źródło: Bręborowicz G.H.: Położnictwo i ginekologia, t.1, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020.

ALT-aminotransferaza alaninowa; APTT-czas częściowej tromboplastyny po aktywacji; AST- aminotransferaza asparaginianowa; LDH- dehydrogenaza mleczanowa; PLT-liczba płytek krwi; PT-czas protrombinowy.

W rokowaniu niezwykle istotne jest wczesne rozpoznanie powikłania w stadium kompensacji i rozpoczęcie leczenia celowanego. Jeżeli dojdzie do rozwinięcia pełnoobjawowego zespołu DIC, leczenie jest już nieskuteczne.

21.2.2. HELLP

Zespół HELLP wiąże się z licznymi powikłaniami, które stanowią ogromne wyzwanie dla zespołu sprawującego opiekę nad kobietą ciężarną. Zbyt późne rozpoznanie zespołu może być przyczyną nawet 50% zgonów matek.

W zespole HELLP charakterystyczne jest jednoczesne wystąpienie triady objawów:

- hemolizy (*H-hemolysis*),
- podwyższonej aktywności enzymów wątrobowych (*EL -elevated liver enzymes*),
- małopłytkowości (*LP-low platelets*).

Do rozpoznania zespołu HELLP nadciśnienie tętnicze nie jest niezbędne!

Parametry biochemiczne wskazujące na zespół HELLP:

- H (hemolysis)
- LDH ≥ 600 IU/l i/lub bilirubina $> 1,2$ mg%
- EL (elevated liver enzymes) – AspAT ≥ 70 IU/l
- LP (low platelets) – PLT $< 100\ 000/mm^3$.

Tabela XVIII. Powikłania zespołu HELLP

powikłania matczyne	powikłania płodowe
<ul style="list-style-type: none"> • wysoka śmiertelność sięgająca nawet 20% • przedwczesne oddzielenie łożyska • ostra niewydolność wątroby- krwiałk podtorebkowy - pęknięcie wątroby • ostra niewydolność nerek • obrzęk płuc • obrzęk mózgu • DIC • utrata wzroku na skutek oddzielenia siatkówki i krwawienia do ciała szklanego • zapalenie osierdzia 	<ul style="list-style-type: none"> • ryzyko zgonu okołoporodowego sięgająca nawet do 60% • poród przedwczesny • małopłytkowość • krwawienia śródmózgowe • RDS

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Źródło: Bręborowicz G.H.: *Położnictwo i ginekologia, t.1.*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020.

Zasady monitorowania dobrostanu płodu:

- liczenie ruchów płodu,
- NST KTG,
- ocena wieku ciążowego,
- profil biofizyczny płodu,
- ocena przepływów naczyniowych w krążeniu łożyskowo płodowym,
- profilaktyka zespołu zaburzeń oddychania u płodu (RDS).

Zgodnie z Rekomendacjami Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego, Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego oraz Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników postępowanie w nadciśnieniu tętniczym u kobiet w ciąży z 2019 roku postępowanie położnicze w ciąży powikłanej HELLP jest następujące (uwarunkowane w zależności od czasu trwania ciąży i wyników położniczych):

Po ukończonym 34. tygodniu ciąży:

- natychmiastowe zakończenie ciąży,
- okołoporodowo, jeżeli sytuacja kliniczna na to pozwala, siarczan magnezu (MgSO₄) — 4-6 g i.v. w ciągu 30 min, następnie wlew 1–2 g/godz.

27.–34. tydzień ciąży

- zakończenie ciąży w ciągu 48 godz.,
- kurs sterydoterapii (24 mg/48 godz. — betametazon),
- siarczan magnezu (MgSO₄) — 4–6 g i.v. w ciągu 30 min, następnie wlew 1 g/godz. do 48 godz.

Przed 27. tygodniem ciąży — próba postępowania wyczekującego.

Wskazaniem do natychmiastowego zakończenia ciąży, niezależnie od wieku ciążowego, jest stan zagrożenia życia.

21.2.3. Rzucawka

Rzucawka to ciężki stan zagrożenia życia w ciąży powikłanej nadciśnieniem tętniczym. Stanowi jeden z najważniejszych przyczyn zgonów matek i umieralności okołoporodowej płodów i noworodków. Jest to pojawienie się drgawek toniczno-klonicznych połączonych z utratą przytomności.

Drgawki toniczno-kloniczne połączone z utratą przytomności, w 40% niepoprzedzone PE, traktowane są jako rzucawkowe przy wystąpieniu w ciągu następných 24 godz. co najmniej 2 z 4 objawów:

- nadciśnienia,
- białkomoczu,
- małopłytkowości,
- ↑ AspAT.

Możliwe powikłania po napadzie rzucawki:

- Makro- i mikrowylewy do wszystkich narządów wewnętrznych,
- przedwczesne oddzielenie łożyska,
- zachyłstowe zapalenie płuc,
- krwotok do ośrodkowego układu nerwowego,
- Zespół HELLP,
- ostra niewydolność nerek,
- niewydolność krążenia,
- oddzielenie siatkówki, które może prowadzić do utraty wzroku,
- przemijające deficyty neurologiczne,
- zgon matki/lub płodu.

Zasady postępowania w przypadku wystąpienia rzucawki:

- przerwanie napadu drgawek i zapobieganie ponownego wystąpienia – podajemy MgSO₄ w dawce 4-6 dożylnie w ciągu 20 minut, a następnie kontynuujemy wlew siarczanu magnezu w dawce 1–2g/godz. przez co najmniej 24 godziny,
- farmakologiczne leczenie nadciśnienia zgodnie z kartą zleceń lekarskich,
- zwalczanie niedotlenienia i kwasicy – tlenoterapia przez maskę w przepływie 8–10 l/min,
- ocena saturacji,
- ocena wydolności nerek – bilans płynów, cewnik Foleya,
- zapewnienie bezpieczeństwa matce – profilaktyka przed urazami, bezpieczne ułożenie,
- ukończenie ciąży.

Połów:

- intensywna terapia i monitorowanie,
- leczenie hipotensyjne — RR do ok. 150/100 mmHg,

- profilaktyka drgawek rzucawkowych,
- kontynuacja wlewu MgSO₄ i.v. przez 24–48 godz.,
- utrzymanie drożności dróg oddechowych i dobrej wentylacji płuc, odsysanie wydzieliny z dróg oddechowych, tlenoterapia,
- kontrola diurezy,
- wyrównanie zaburzeń elektrolitowych oraz równowagi kwasowo-zasadowej,
- profilaktyka i zwalczania zakażeń,
- profilaktyka przeciwzakrzepowa,

21.2.4. Posocznica - sepsa

Sepsa – trzy główne skutki:

- hypowolemia,
- depresja układu krążenia,
- ogólnoustrojowa reakcja zapalna.

Sepsa – objawy:

- gorączka lub hypotermia,
- tachycardia, tachypnoe, hyperwentylacja,
- wzrost CO, spadek SVR,
- wzrost konsumpcji O₂ w tkankach,
- wzrost zapotrzebowania na insulinę,
- wzrost fibrynogenu, CRP,
- objawy skórne,
- MODS.

Wstrząs septyczny:

- hipotensja, SBP <90 mmHg nie odpowiadająca na leczenie,
- perfusion abnormalities,
- mleczany >2 mmol/l,
- spadek pH śluzówki żołądka,
- hypotermia,
- oliguria,
- zaburzenia świadomości.

Leczenie ciężkiej sepsy i wstrząsu septycznego

Wstępna resuscytacja (pierwsze 6 godz.) – rozpocznij terapię natychmiast, jeśli hypotensja lub poziom mleczanów >4 mmol/l.

Cele resuscytacji:

- ośrodkowe ciśnienie żyłne (CVP) 8–12 mmHg,
- średnie ciśnienie tętnicze \geq 65 mmHg,
- diureza \geq 0,5 ml/kg/godz.,
- central venous (superior vena cava) oxygen saturation \geq 70%, or mixed venous \geq 65%.

Antybiotykoterpia

Zwykle czas antybiotykoterpii 7–10 dni, dłużej, gdy:

- powolna odpowiedź,
- miejsce infekcji o utrudnionej penetracji ATB,
- immunologiczne deficyty.

Płynoterapia:

- krystaloidy lub koloidy,
- cel CVP ≥ 8 mmHg (≥ 12 mmHg, jeśli mechaniczna wentylacja),
- 1000 ml krystaloidów lub 300-500 ml koloidów w ciągu 30 min.

Wasopresory – utrzymać MAP ≥ 65 mmHg

Steroidy

Gdy hypotensja bez odpowiedzi na płynoterapię i wasopresory: Hydrocortisone i.v. (dawka < 300 mg/d).

Podaj płytki krwi, gdy:

- $< 5000/\text{mm}^3$ ($5 \times 10^9/\text{L}$) bez względu na krwawienie,
- 5000 do 30 000/ mm^3 ($5\text{-}30 \times 10^9/\text{L}$) i duże ryzyko krwawienia,
- $\geq 50 000/\text{mm}^3$ ($5 \times 10^9/\text{L}$) wymagane do wykonania procedur inwazyjnych.

Pacjenci wentylowani mechanicznie:

- utrzymuj pozycję półsiedzącą – uniesienie wezłowania łóżka o 30–45 stopni,
- codzienne „wakacje sedacyjne”.

Kontrola glikemii:

- insulina celem kontroli hyperglikemii,
- Cel – glikemia $< 8,3$ mmol/L (150 mg/dl),
- Zapewnij źródło kalorii (żywienie!!!),
- Kontrola glikemii co 1–2 godz. (co 4 godz., gdy pacjentka jest stabilna).

Profilaktyka zakrzepicy żył głębokich:

- HDCz lub HNF,
- gdy heparyna p/wskazana – pończochy uciskowe.

Profilaktyka wrzodu stresowego: H2 bloker lub inhibitor pompy protonowej.

21.2.5. Ostry brzuch

Zespół ostrego brzucha (*syndroma abdomen acutum*)

- Silne dolegliwości bólowe brzucha o wzrastającym nasileniu.
- Obrona mięśniowa.
- Objawy otrzewnowe.
- Zatrzymanie gazów i stolca.
- Wymioty.
- Objawy ogólne: tachykardia, tachypnoe, spadek ciśnienia tętniczego.

Zmiany w organizmie kobiety ciężarnej:

Obniżenie napięcia mięśni gładkich niektórych narządów:

- hipotonia jelit – zaparcia,
- hipotonia dróg żółciowych – zastój żółci,

- hioptonia dróg moczowych – zastój moczu.
- Osłabienie odporności.
- Zwiększenie dynamiki procesu zapalnego.
- Zmiany w topografii narządów jamy brzusznej (w II połowie ciąży objawy bardziej nasilone – powiększona macica utrudnia proces naturalnego ograniczania procesu zapalnego przez sieć lub jelita).

Zmiany w organizmie kobiety ciężarnej – układ krążenia:

- hiperwoleミア ciążowa,
- obniżenie stężenia białka całkowitego (do ok. 6g%), zmiany w proteinogramie,
- umiarkowany wzrost OB,
- wzrost leukocytozy,
- stan fizjologicznej nadkrzepliwości,
- zespół żyły głównej dolnej.

Rozpoznanie ostrych chorób brzucha w ciąży:

- wnikliwe i szczegółowe zebranie wywiadu,
- dokładne badanie fizykalne ciężarnej,
- ocena położnicza,
- podstawowe badania laboratoryjne,
- badania obrazowe, głównie badanie USG.

Zapalenie otrzewnej u ciężarnej – schemat postępowania:

- Decyzja: operować czy leczyć zachowawczo.
- Operacja – wykonywana przez zespół chirurg – położnik.
- Ważne jest wybranie właściwego momentu operacji.
- Decyzja dotycząca czasu i sposobu ukończenia ciąży.
- Przygotowanie do operacji: profilaktyka przeciwskurczowa, profilaktyka przeciwzakrzepowa, antybiotykoterapia.

Ostry brzuch w położnictwie - przyczyny:

- ostre zapalenie wyrostka robaczkowego,
- ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego,
- niedrożność jelit,
- perforacja wrzodu żołądka, dwunastnicy,
- ostre zapalenie trzustki,
- skręt, pęknięcie torbieli jajnika,
- skręt szypuły mięśniaka.

Do różnicowania: odmiedniczkowe zapalenie nerek, kamica nerkowa.

Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego w ciąży

Najczęstsza przyczyna ostrego brzucha w ciąży (90% przypadków) - 1:200 – 1:800 ciąż.

Ciąża nie zwiększa częstości występowania zapalenia, ale w ciąży obserwuje się:

- wzrost częstości powikłań: zapalenie ropowicze, perforacja, rozlane zapalenie otrzewnej,
- wzrost śmiertelności.

Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego – objawy:

- bóle w prawej połowie jamy brzusznej, promieniują do nadbrzusza i prawej okolicy lędźwiowej,
- nudności, wymioty,

- brak apetytu,
- biegunka,
- stan podgorączkowy, bardzo rzadko temp. > 38 stopni,
- tachykardia.

Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego – badania:

- Badanie fizykalne – na lewym boku:
- Bolesność palpacyjna i przeczulica skóry brzucha po stronie prawej.
- Bolesność prawego brzegu macicy.
- Objawy otrzewnowe, obrona mięśniowa – osłabione.

Ostrożna interpretacja badań laboratoryjnych: za rozpoznaniem przemawia leukocytoza > 15 tys. z wyraźnym przesunięciem rozmazu granulocytów w lewo.

Pomocne: USG na lewym boku. GCUS (graded compression ultrasound).

Zapalenie wyrostka robaczkowego – różnicowanie:

- odmiedniczkowe zapalenie nerek (zmiany w badaniu ogólnym moczu, dodatni objaw Goldflama),
- ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego (ból promieniuje do prawego ramienia),
- ostre zapalenie trzustki (podwyższone poziomy diastazy),
- ostra niewydolność jelit.

Wątpliwości diagnostyczne: laparatomia zwiadowcza.

Dłuższe wyczekiwanie i leczenie zachowawcze jest błędem: antybiotykoterapia utrudnia doagnostykę, wraz z upływem czasu – wzrost ryzyka powikłań.

Operacja w stanie ostrym – 1,5% ryzyko utraty płodu. W przypadku powikłań - 30% ryzyko utraty płodu.

Zapalenie wyrostka robaczkowego – zabieg operacyjny

- Nacięcie w miejscu największej bolesności.
- Osłona antybiotykowa.
- Profilaktyka przeciwzakrzepowa.
- Profilaktyka porodu przedwczesnego: leki rozkurczowe, w II połowie ciąży tokolityki w okresie okołoperacyjnym.

Poród po przebytej w ciąży appendektomii może odbyć się drogami natury. Cięcie cesarskie tylko ze wskazań położniczych.

Zapalenie pęcherzyka żółciowego

Rozwija się zwykle w II połowie ciąży lub po porodzie.

Ciąża stwarza sprzyjające warunki dla rozwoju zapalenia i kamicy: atonia pęcherzyka i skurcz zwieracza Oddiego, dyskineza pęcherzyka, hipercholesterolemia - wytrącanie kamieni. Najczęściej u podłoża kamica pęcherzykowa. Narażone – otyłe wieloródki 35.–45. rok życia.

Objawy:

- bóle o charakterze kolki wątrobowej,
- promieniowanie bólu do prawego ramienia,
- nudności, wymioty,
- wysoka gorączka – do 40 stopni C.

Zapalenie pęcherzyka żółciowego – leczenie:

- leczenie zachowawcze – antybiotykoterapia, leki rozkurczowe,
- leczenie operacyjne, gdy nieskuteczne leczenie zachowawcze, żółtaczką, ostre zapalenie trzustki,
- w ciąży donoszonej operację poprzedza cięcie cesarskie.

Ostre zapalenie trzustki

1:12 000 ciąży,

2 x częściej wieloródki niż pierworódki.

Najczęściej w ostatnich tygodniach ciąży i po porodzie.

Etiologia – głównie kamica nerkowa. W ciąży warunki sprzyjające zastojowi żółci i powstawaniu kamicy – rozszerzenie przewodów żółciowych, skurcz zwieraczy Oddiego, wzrost poziomu cholesterolu i TG ułatwia wytrącanie kamieni.

Ostre zapalenie trzustki – objawy:

- ból w nadbrzuszu, promieniuje ku tyłowi, w kierunku lewego podżebrza,
- nudności, wymioty,
- wzdęcie,
- gorączka,
- szybko dołączają się hipotonia i objawy wstrząsu,
- bardzo zły stan ogólny chorej.

Badania laboratoryjne:

- wzrost poziomu diastazy w surowicy i w moczu,
- wzrost poziomu bilirubiny,
- wzrost poziomu GGTP.

USG – obrzęk trzustki.

Ostre zapalenie trzustki – leczenie:

- leczenie zachowawcze – dieta, odsysanie treści żołądkowej, leki przeciwbólowe, zwalczanie wstrząsu i niedoborów wodno-elektrolitowych, antybiotykoterapia;
 - leczenie operacyjne – w wyjątkowych przypadkach; najlepiej po ukończeniu ciąży cięciem cesarskim.
- Rokowanie – 25–30% śmiertelności matek.

Odmiedniczkowe zapalenie nerek

1–2% ciąży, 2/3 przypadków w II i III trymestrze.

Powikłanie nierozpoznanego lub niewłaściwie leczonego białkomoczu u ciężarnej.

W ciąży sprzyjające warunki dla rozwoju zakażenia układu moczowego – zastój w drogach moczowych (osłabiona perystaltyka moczowodów, ucisk ciężarnej macicy), glikozuria, immunosupresyjny wpływ ciąży.

Zakażenie układu moczowego u 20–40% ciężarnych.

Bezobjawowy białkomocz w ciąży wymaga leczenia.

Stosujemy antybiotyki beta-laktamowe, nitrofurantoinę (nie w okresie okołoporodowym).

Odmiedniczkowe zapalenie nerek – objawy:

- gorączka, dreszcze,
- nudności, wymioty,
- bóle w okolicy lędźwiowej (jedno- lub obustronne),
- ból promieniujący do pachwiny,

- objawy dyzuryczne, częstomocz,
- mogą wystąpić przejściowe zaburzenia czynności nerek (wzrost kreatyniny).

Badania laboratoryjne:

- wysoka leukocytoza,
- zmiany w badaniu ogólnym moczu (bakteriuria, leukocyturia),
- dodatnie wyniki posiewów moczu,
- 10% pacjentek – dodatnie wyniki powiewów krwi.

Odmiedniczkowe zapalenie nerek – leczenie zachowawcze:

- hospitalizacja,
- płyny i.v. (dla zapewnienia właściwego przepływu nerkowego),
- antybiotykoterapia dożylna do 48 h po ustąpieniu gorączki, potem podtrzymujące leczenie doustne przez 7–10 dni,
- leki rozkurczowe.

Ryzyko nawrotu – do 30%.

Profilaktyczne niskie dawki chemioterapeutyków do ukończenia ciąży.

Kamica nerkowa

Może wystąpić w każdym okresie ciąży.

Objawy:

- ból w okolicy lędźwiowej o charakterze kolkowym,
- krótkotrwałe odruchowe wymioty,
- rzadko gorączka.

Diagnostyka:

- badanie ogólne moczu – erytrocyturia, leukocyturia,
- USG – złoże w drogach moczowych.

Leczenie – leki rozkurczowe, profilaktyka antybiotykowa.

21.2.6. Choroba zakrzepowo-zatorowa

Zator płucny jest najczęstszą przyczyną umieralności kobiet w okresie ciąży i porodu w krajach rozwiniętych.

Czynniki dużego ryzyka rozwoju żylnej choroby zakrzepowo-zatorowej (ŻChZZ):

- niedobór antytrombiny,
- podwójna heterozygota mutacji G20210A genu protrombiny i czynnika V Leiden,
- homozygota czynnika V Leiden lub homozygota mutacji G20210A genu protrombiny,
- unieruchomienie – rygorystyczne leżenie w łóżku \geq w trakcie ciąży,
- krwotok poporodowy z utratą \geq 1000 ml i konieczność interwencji chirurgicznej,
- stan przedrzucawkowy i IUGR,
- toczeń rumieniowaty układowy, choroba serca, niedokrwistość sierpowatokrwinkowa, zakażenie poporodowe.

Czynniki małego ryzyka rozwoju żylnej choroby zakrzepowo-zatorowej (ŻChZZ):

- heterozygota czynnika V Leiden,
- heterozygota mutacji G20210A genu protrombiny,
- niedobór białka C,

- niedobór białka S,
- otyłość $\geq 30 \text{ kg/m}^2$,
- ciąża mnoga,
- krwotok poporodowy z utratą $\geq 1000 \text{ ml}$ bez konieczności interwencji chirurgicznej,
- palenie papierosów $\geq 10/\text{dobę}$,
- stan przedrzucawkowy,
- IUGR poniżej 25 percentyla.

Ocena ryzyka ŻChZZ:

- obecność ≥ 1 dużego czynnika ryzyka sugeruje $> 3\%$ ryzyko ŻChZZ po porodzie,
- obecność ≥ 2 małych czynników ryzyka sugeruje $> 3\%$ ryzyko ŻChZZ po porodzie,
- obecność ≥ 1 małego czynnika w przypadku cięcia cesarskiego w trybie nagłym sugeruje $> 3\%$ ryzyko ŻChZZ po porodzie.

Leczenie przeciwzakrzepowe w ciąży

- Heparyna drobnocząsteczkowa (HDCz) i heparyna niefrakcjonowana (HNF) nie przenikają przez łożysko, wobec tego nie powodują wad wrodzonych ani krwawień u płodów i mogą być bezpiecznie stosowane w trakcie ciąży.
- Acenokumarol i warfaryna (VKA) przechodzą przez łożysko i stosowane między 6 a 12 tygodniem, mogą wywoływać wady u płodu - chondrodysplazja punktowa, niedorozwój nosa, wady OUN, poronienia.
- Kwas acetylosalicylowy (ASA) w dawce do 150 mg/dobę , można bezpiecznie stosować w I i II trymestrze ciąży.
- U kobiet w ciąży nie należy stosować rywaroksabanu, apiksabanu, dabigatranu, fondaparinyksu.
- W profilaktyce i leczeniu ŻChZZ u kobiet w ciąży zaleca się stosowanie HDCz zamiast HNF.

Leczenie przeciwzakrzepowe w trakcie laktacji:

- Kobietom w okresie laktacji, które stosują VKA, HDCz lub HNF należy zalecić kontynuację laktacji oraz stosowania leczenia,
- kobietom karmiącym nie zaleca się stosowania bezpośrednich inhibitorów trombiny i inhibitorów czynnika Xa,
- kobietom w okresie laktacji stosującym ASA w małej dawce ze wskazań medycznych naczyniowych zaleca się kontynuację leczenia.

Profilaktyka po porodzie drogami natury:

- u kobiet bez czynników ryzyka profilaktyka farmakologiczna nie jest wymagana,
- należy dbać o wczesne uruchomienie po porodzie,
- należy zapewnić odpowiednią podaż płynów,
- w przypadku żyłaków kończyn dolnych zastosować metody mechaniczne,
- u kobiet po porodzie drogami natury, u których występują czynniki ryzyka postępowanie zgodne z powyższymi zasadami,
- po porodzie drogami natury, jeżeli stwierdzamy jeden czynnik dużego ryzyka lub dwa czynniki małego ryzyka, zaleca się HDCz do czasu wypisu ze szpitala lub 7 doby połogu.

Profilaktyka po cięciu cesarskim:

- u kobiet bez czynników ryzyka po cięciu cesarskim nie zaleca się stosowania dodatkowej profilaktyki przeciwzakrzepowej poza wczesnym uruchomieniem,
- u kobiet obciążonych występowaniem ≥ 1 czynnika dużego lub ≥ 2 czynników małych, zaleca się wdrożenie profilaktyki przeciwzakrzepowej w postaci HDCz,

- u kobiet, u których występują przeciwwskazania do leczenia farmakologicznego należy wdrożyć profilaktykę mechaniczną – pończochy o stopniowanym ucisku lub pończochy o ucisku pneumatycznym,
- u kobiet poddanych cięciu cesarskiemu, obciążonych bardzo dużym ryzykiem zakrzepicy i licznymi dodatkowymi czynnikami ryzyka ŻChZZ, które utrzymują się w okresie połogu, zaleca się stosowanie profilaktycznych dawek HDCz oraz jednej z metod mechanicznych,
- u wybranych kobiet z bardzo dużym ryzykiem zakrzepicy i licznymi dodatkowymi czynnikami ryzyka ŻChZZ, które utrzymują się w okresie połogu, zaleca się stosowanie profilaktyki przez okres 6 tygodni po porodzie,
- u kobiet bez czynników ryzyka rozwiązanych cięciem cesarskim w trybie nagłym, zaleca się wdrożenie profilaktycznej dawki HDCz do czasu wypisu ze szpitala lub 7 doby połogu,
- u kobiet, u których stwierdza się jeden czynnik dużego ryzyka lub dwa czynniki małego ryzyka albo jeden czynnik małego ryzyka, ale cięcie cesarskie wykonywane jest w trybie nagłym, wskazane są dawki profilaktyczne HDCz przez 6 tygodni.

21.2.7. Inne stany zagrożenia życia

Łożysko przodujące (*placenta praevia*)

Łożysko przodujące definiuje się jako łożysko zagnieżdżone w obrębie dolnego odcinka macicy, pokrywa ono ujście wewnętrzne kanału szyjki częściowo lub w całości albo znajduje się w jego bliskim sąsiedztwie. Prawie każdy przypadek łożyska przodującego prowadzi do krwawienia w czasie ciąży bądź w okresie okołoporodowym. Krwawienie przedporodowe w 2 połowie ciąży jest często pierwszym i jedynym objawem klinicznym. Charakterystyczne są tak zwane krwawienia anonsujące, które pojawiają się po 30. tygodniu ciąży z powodu skurczy przepowiadających.

Wielkość krwawienia uzależniona jest od sytuacji klinicznej, jeżeli wówczas nie zostanie wdrożone leczenie, będzie dochodzić do kolejnych epizodów krwawienia coraz bardziej obfitych i częstszych. Jest to stan zagrożenia życia zarówno dla matki jak i dla płodu. Diagnozę potwierdza się w przezpochwowym badaniu ultrasonograficznym.

Łożysko przodujące klasyfikuje się na podstawie umiejscowienia w stosunku do ujścia wewnętrznego kanału szyjki.

Wyróżniamy:

- łożyska przodujące centralnie (*placenta praevia centralis*) – ujście wewnętrzne kanału szyjki macicy pokryte jest całkowicie przez tarczę łożyska,
- łożysko przodujące częściowo (*placenta praevia partialis*) – pokrywa częściowo kanał szyjki macicy lub przylega do ujścia brzeżnie kanału szyjki macicy,
- łożysko nisko schodzące (*placenta praevia lateralis*) – łożysko zlokalizowane jest w obrębie dolnego odcinka macicy, lecz nie pokrywa ujścia wewnętrznego szyjki macicy.

Zasady postępowania położniczego w przypadku stwierdzenia łożyska przodującego:

- wczesna hospitalizacja ciężarnej na oddziale patologii ciąży,
- bezwzględny zakaz badania wewnętrznego nawet podczas porodu,
- zapewnienie ciężarnej spokoju, nienarażanie jej na urazy na przykład poprzez badanie wewnętrzne,
- oszczędzający tryb życia ciężarnej, leżenie i zapewnienie spokoju,
- ciążę należy zakończyć cięciem cesarskim,
- poród drogami natury jest możliwy jedynie w przypadku łożyska nisko schodzącego i w sytuacji bardzo zaawansowanego porodu, gdy nie obserwuje się krwawienia ani stanu zagrożenia życia płodu,
- jeżeli zaistnieje konieczność rozwiązania ciąży przed 34. tygodniem wówczas należy przeprowadzić sterydoterapię celem przyspieszenia dojrzenia płuc płodu,
- każde zagrożenie życia lub zdrowia matki jest wskazaniem do zakończenia ciąży mimo niedojrzałości płodu.

Intensywny nadzór położniczy nad matką i płodem obejmuje:

- nadzór kardiokograficzny (KTG),
- badanie USG wraz z oceną przepływów dopplerowskich,

- profil biofizyczny płodu,
- ocena stanu ogólnego matki zwłaszcza w kierunku niedokrwistości.

Najczęstsze powikłania związane z łożyskiem przodującym:

- krwotok przedporodowy groźny w skutkach dla matki i dziecka,
- obumarcie płodu,
- niedotlenienie okołoporodowe,
- wcześniactwo,
- konieczność leczenia krwią,
- powikłania wynikające z zakończenia ciąży drogą operacyjną,
- powikłania krwotoczne DIC,
- sepsa,
- wcześniactwo.

Obecnie, dzięki rozpowszechnianiu badań ultrasonograficznych, istotnie wzrosła częstość rozpoznawania tej patologii zanim dojdzie do krwawienia z dróg rodnych. Przy zachowaniu reguł postępowania, rokowanie dla matki i dziecka jest na ogół dobre, ale należy pamiętać, że wskaźnik umieralności okołoporodowej płodu jest blisko 10 razy większy w porównaniu do ciąż z łożyskiem prawidłowo zlokalizowanym.

Łożysko przedwcześnie oddzielające się (*ablatio placentae*)

Jest to częściowe lub całkowite oddzielenie łożyska prawidłowo usadowionego od ściany macicy. Główne objawy świadczące o wystąpieniu tej patologii to krwawienie z dróg rodnych, ból w miejscu oddzielania się łożyska oraz wzmożone napięcie mięśnia macicy.

Krwawienie z dróg może nie być stwierdzone w około 30% przypadków, wówczas krew gromadzi się między łożyskiem a ścianą macicy w postaci skrzepów, niekiedy też dostaje się do jamy owodni, zabarwiając wody płodowe na kolor krwisty. Brak krwawienia z dróg rodnych może być objawem niepomyślnym i opóźniającym wdrożenie leczenia. Dla prawie połowy przypadków do przedwczesnego oddzielenia łożyska dochodzi podczas porodu i ból związany z czynnością skurczową mięśnia macicy może utrudniać postawienie diagnozy.

W zapisie kardiograficznym (KTG) występują nieprawidłowości dotyczące czynności serca płodu świadczące o niedotlenieniu i ostrych objawach zagrożenia jego życia.

Czynniki ryzyka wystąpienia przedwcześnie oddzielenia łożyska:

- nadciśnienie tętnicze,
- krótka pępowina,
- nikotynizm u matki,
- przyjmowanie kokainy,
- wiek ciążarnej (rośnie z wiekiem ciążarnej),
- wielowodzie,
- ciąża wielopłodowa,
- uraz mechaniczny w obrębie jamy brzusznej.

Intensywny nadzór obejmuje zarówno matkę jak i płód, uzależniony jest stanu ogólnego pacjentki, płodu, wieku ciążowego i nasilenia krwawienia. Jeżeli w momencie postawienia diagnozy płód wykazuje oznaki życia, należy pilnie opracować skuteczny plan rozwiązania, mając na względzie dobro matki i dziecka. Jeżeli wystąpią jakiegokolwiek oznaki zagrożenia życia płodu, należy natychmiast ukończyć poród poprzez cięcie cesarskie.

Należy prowadzić ciągły nadzór KTG nad stanem płodu, badanie ultrasonograficzne może okazać się pomocne w rozpoznaniu krwiaka pozałożyskowego, ale należy mieć na względzie jego ograniczone zastosowanie, gdyż echogeniczność świeżo wynaczynionej krwi jest taka sama, jak echogeniczność łożyska. W nadzorze nad kobietą należy uwzględnić ścisły nadzór wraz z profilaktyką wstrząsu hipowolemicznego.

Powikłania przedwczesnego oddzielenia łożyska:

- krwotok,
- wstrząs krwotoczny,

- zaburzenia w układzie krzepnięcia (DIC),
- udar maciczno-łożyskowy (macica Couvelaire´a uteroplacental apoplexy),
- martwica niedokrwienna narządów – nerek, wątroby, nadnerczy i innych,
- zator pływem owodniowym,
- zgon rodzącej.

Rokowanie dla matki i dla płodu jest bardzo poważne i wiąże się z wysokim odsetkiem umieralności okołoporodowej.

21. 3. Ocena dobrostanu płodu w wybranych stanach klinicznych

21.3.1. Ocena dobrostanu płodu w ciąży po terminie porodu

Ciąża po terminie porodu to ciąża po zakończonym 40 tygodniu ciąży, czyli po 280 dniach od pierwszego dnia ostatniej miesiączki.

Częstość występowania szacuje się od 4 do 10%.

Zasadnicze znaczenie dla postawienia trafnej diagnozy ma prawidłowe oszacowanie wieku ciążowego; zmniejsza to realny odsetek ciąż po terminie porodu, skutkuje wdrożeniem odpowiedniego postępowania.

Ultrasonograficzna ocena wieku ciążowego w I i wczesnym II trymestrze ciąży jest dokładniejsza niż termin porodu wyliczony wg reguły Naegelego u kobiet regularnie miesiączkujących.

Kontynuowanie ciąży po terminie porodu może być spowodowane przez matczyne bądź płodowe czynniki uwarunkowane genetycznie i związane z procesami inicjacji porodu.

Czynniki sprzyjające występowaniu ciąż po terminie porodu:

- płeć męska płodu,
- wysoki wyjściowy wskaźnik masy ciała matki,
- rasa biała,
- poród po terminie w wywiadzie.

Ryzyko związane z kontynuowaniem ciąży po terminie porodu:

- zakażenie wewnątrzmaciczne,
- niewydolność maciczno-łożyskowa,
- ucisk rdzenia prowadzące do niedotlenienia płodu, asfiksji i aspiracji smółki,
- wzrost ryzyka wystąpienia makrosomii u płodu:
 - ryzyko pochwowych porodów zabiegowych,
 - ryzyko wystąpienia destrukcji barkowej,
 - zwiększenie odsetka cięć cesarskich,
- częstsze przypadki ciężkich urazów krocza,
- zwiększenie ryzyka wystąpienie krwotoku poporodowego.

Monitorowanie

Nadzór płodu dwa razy w tygodniu:

- ocena profilu biofizycznego płodu,
- wykonywanie testu nie stresowego,
- ocena ilości płynu owodniowego w USG na podstawie MVP.

Monitorowanie u kobiet >41. tygodnia ciąży, które nie wyrażają zgody na indukcję porodu, 2 razy w tygodniu:

- ocena dobrostanu płodu na podstawie testu nie stresowego,
- ocena objętości płynu owodniowego,
- wykonywanie profilu biofizycznego.

Zapisy KTG powinny wykonywane być od dnia terminu porodu. Dopuszczalne jest wykonywanie zapisów KTG w trybie ambulatoryjnym w pierwszym tygodniu po przekroczeniu terminu porodu.

Po 7 dniach od terminu porodu zapisy KTG powinny być wykonywane w ramach hospitalizacji.

21.3.2. Monitorowanie dobrostanu płodu w przypadku ograniczonego wzrostu wewnątrzmacicznego (IUGR)

Jako najczęstszą przyczynę niskiej masy urodzeniowej uważa się wewnątrzmaciczne zahamowanie wzrastania płodu (IUGR). Patologia ta dotyczy około 3–10% noworodków żywo urodzonych w krajach rozwijających się.

Mianem hipotrofii płodu określa się sytuację, gdy jego masa znajduje się poniżej 10. centyla w odniesieniu do wieku ciążowego. Zgodnie z tą definicją, należy pamiętać, że w tej grupie płodów znajdują się zarówno zdrowe, konstytucjonalnie małe noworodki, których masa i długość ciała są warunkowe genetycznie, zwane płodami zbyt małymi w stosunku do wieku ciążowego (SGA, small to gestational age), a także płody, które z przyczyn patologicznych nie wykorzystały swojego potencjału wzrastania, w przypadku których można mówić o wewnątrzmacicznym zahamowaniu wzrostu płodu (IUGR, intrauterine growth restriction). W grupie płodów SGA w odróżnieniu od płodów z grupy IUGR nie obserwuje się zwiększonego ryzyka zgonu wewnątrzmacicznego czy nieprawidłowości hemodynamicznych.

Etiopatogeneza IUGR zwykle jest wieloczynnikowa, jednak w wielu przypadkach pozostaje nieznana, za najczęstszą przyczynę uznaje się zaburzenia hemostazy jednostki płodowo-łożyskowej oraz niewydolność łożyska.

W klasyfikacji wyróżniamy wczesny i późny IUGR, różniące się etiologią, przebiegiem, strategią działania i rokowaniem. Granica rozpoznania wczesnej oraz późnej formy IUGR to 32.–34. tydzień ciąży.

- Wczesny IUGR < 32.–34. tygodnia ciąży, II trymestr (wiąże się z wysoką śmiertelnością przed osiągnięciem dojrzałości).
- Późny > 32.–34. tygodnia ciąży, III trymestr (lepsze rokowanie niż we wczesnym IUGR, ale wysokie ryzyko zgonu w terminie porodu, zaburzeń rytmu w okresie okołoporodowym oraz wystąpienia kwasicy). Obecnie nie wyróżnia się już symetrycznych i asymetrycznych zaburzeń wzrastania płodu.

Główne czynniki ryzyka wystąpienia hipotrofii u płodu:

- wiek matki >40 lat,
- niska masa ciała matki,
- matka urodzona jako SGA,
- nikotynizm matki > 11 papierosów/dobę,
- przyjmowanie kokainy,
- codzienne intensywne ćwiczenia fizyczne,
- urodzenie dziecka z SGA,
- uprzedni zgon wewnątrzmaciczny,
- nadciśnienie tętnicze (przewlekłe bądź indukowane ciążą),
- stan przedrzucawkowy,
- cukrzyca powikłana zmianami naczyniowymi,
- upośledzenie czynności nerek,
- zespół antyfosfolipidowy,
- obfite krwawienie w I trymestrze ciąży.

Pacjentka, u której rozpoznano IUGR, powinna być objęta opieką w ośrodku o III stopniu referencyjności. Pacjentki z IUGR, u których poród może wystąpić przed 34. tygodniem ciąży powinny otrzymać sterydy w celu stymulacji dojrzwania płuc płodu oraz siarczan magnezu w celu neuroprotekcji zgodnie z przyjętym schematem.

Postępowanie po rozpoznaniu IUGR opiera się na monitorowaniu oraz zakończeniu ciąży, gdy ryzyko związane z niedojrzałością płodu jest mniejsze niż ryzyko jego wewnątrzmacicznego zgonu. Ocena dobrostanu płodu polega na ultrasonograficznej ocenie przepływów naczyniowych w tętnicy pępowinowej, tętnicy środkowej mózgu, przewodzie żylnym oraz kardiologii.

Monitorowanie przepływu w tętnicy pępowinowej (UA, umbilical artery).

Przepływ w tętnicy pępowinowej stanowi samodzielne narzędzie diagnostyczne dla wczesnych zaburzeń wrastania. W przypadku płodów w III trymestrze ciąży, dotkniętych późnym IUGR, parametr ten należy oceniać łącznie z analizą przepływu w tętnicy środkowej mózgu (jako CPR). Niedotlenienie na poziomie łożyska skutkuje stopniowym spadkiem przepływu późnorozkurczowego w tętnicy pępowinowej (UA, umbilical artery), do jego całkowitego zaniku (AEDV, absent end diastolic velocity), a następnie odwrócenia (REDV, reversed end diastolic velocity). Zanik przepływu w rozkurczu (AEDV) lub odwrócenie przepływu późnorozkurczowego (REVD) w przypadku IUGR o wczesnym początku średnio o 7 dni poprzedza ostre pogorszenie się stanu zdrowia płodu. Stwierdzenie tego typu patologicznych przepływów odznacza się dużą wartością predykcijną dodatnią w przewidywaniu wystąpienia powikłań neonatologicznych i w 40% przypadków koreluje z wystąpieniem kwasicy noworodków.

Monitorowanie przepływu w tętnicy środkowej mózgu (MCA, middle cerebral artery).

Przepływ w tętnicy środkowej mózgu stanowi narzędzie diagnostyczne dla płodów w III trymestrze ciąży w relacji z analizą przepływu w tętnicy pępowinowej. W przeprowadzonych badaniach wykazano patologiczne poszerzenie światła tego naczynia u 80% płodów na 14 dni przed ostrym pogorszeniem się ich stanu zdrowia. Rozkurcz MCA wiąże się ze zwiększeniem prędkości przepływu w fazie rozkurczowej i zmniejszeniem indeksu pulsacji naczyniowej. W przypadkach donoszonych płodów z IUGR, badanie dopplerowskie tętnic środkowych mózgu ma udowodnioną wartość w przewidywaniu kwasicy, jednak nie posiada takiej wartości predykcyjnej w przydatku ciąży niedonoszonych.

Monitorowanie przepływu w przewodzie żylnym (DV, ductus venosus)

Przewód żylny jest płodowym naczyniem krwionośnym łączącym brzuszny odcinek żyły pępowinowej z żyłą główną dolną z ominięciem krążenia wrotnego. W badaniach wykazano, że nieprawidłowy przepływ w DV przed ukończeniem 32. tygodnia ciąży wraz z towarzyszącymi zaburzeniami w zapisie KTG powinien być wskazaniem do natychmiastowego jej zakończenia.

Badanie kardiotokograficzne KTG

Badanie to obarczone jest wysokim odsetkiem (50%) wyników fałszywie dodatnich. Jednakże wystąpienie oscylacji milczącej wiąże się ze stwierdzeniem kwasicy i ciężkiego niedotlenienia w badaniu krwi pępowinowej. Zaburzeniom oscylacji towarzyszą zwykle nieprawidłowości przepływu w DV. Zarówno badanie dopplerowskie przepływu w DV, jak i badanie kardiotokograficzne uznaje się za wykładniki ostrej odpowiedzi na kwasicę płodu. Ocena zapisu KTG subiektywna nie może stanowić jedynego sposobu monitorowania przebiegu ciąży powikłanej IUGR ale już analiza komputerowa kardiotokogramu i wartość zmienności krótkoterminowej < 3 ms stanowi silny parametr prognostyczny w przewidywaniu nagłego zgonu płodu z późnym IUGR.

Oznaczanie objętości płynu owodniowego w ciąży powikłanej IUGR spełnia rolę pomocniczą z licznych badań wynika, że na 7 dni przed pogorszeniem się stanu zdrowia płodu zmniejszona wartość płynu owodniowego pojawia się jedynie w 20–30% przypadków.

Z uwagi na brak metod leczenia i zapobiegania IUGR, jedynym skutecznym postępowaniem wpływającym na przebieg tej jednostki chorobowej jest zakończenie ciąży. Do zakończenia ciąży powinno dojść wtedy, gdy ryzyko wewnątrzmacicznego zgonu lub uszkodzenia płodu wynikające z dalszego przebywania w łonie matki jest wyższe niż ryzyko powikłań wynikających z wcześniactwa. Decyzja dotycząca optymalnego terminu rozwiązania powinna zostać podjęta na drodze konsylium położniczo-neonatologicznego oraz we współudziale z pacjentką. Do najważniejszych czynników wpływających na podejmowaną decyzję o zakończeniu ciąży należą wiek ciążowy oraz interpretacja wyników badań wykonywanych w ramach monitorowania dobrostanu płodu.

21.4. Ocena stanu płodu z wadami rozwojowymi

Każda kobieta ciężarna oczekuje narodzin zdrowego dziecka. Sprawując opiekę położniczą nad kobietą w ciąży należy oceniać i monitorować przebieg ciąży i rozwój płodu również pod kątem prawidłowości jego wrastania i rozwoju. Nawet ciąża przebiegająca prawidłowo nie wyklucza możliwości wystąpienia wad rozwojowych i innych chorób uwarunkowanych genetycznie.

Badanie ultrasonograficzne umożliwia wykrycie większości poważnych wad strukturalnych płodu. Rozpoznanie ich w okresie prenatalnym może prowadzić do poprawy wyników leczenia dzięki zapewnieniu rozwiązania ciąży w szpitalu dysponującym niezbędnymi środkami i personelem do leczenia noworodków wymagających operacji lub innego specjalistycznego leczenia.

Prenatalne postawienie diagnozy dotyczącej nieprawidłowości strukturalnych czy chromosomowych płodu pozwala na przygotowanie odpowiedniego zespołu interdyscyplinarnego w celu zapewnienia celowej opieki w trakcie ciąży, w porodzie i neonatologicznej nad noworodkiem.

W niektórych przypadkach rozpoznanie wady w okresie prenatalnym może prowadzić do interwencji u płodu, chociaż większość wad nie wymaga żadnego leczenia w okresie rozwoju wewnątrzmacicznego. W niektórych sytuacjach postawienie ostatecznej diagnozy, z uwagi na rozwijający się płód, może wymagać dodatkowych konsultacji. Pacjentka może skorzystać z konsultacji, genetycznej, echokardiograficznej, neurosonograficznej lub mieć wykonany rezonans magnetyczny płodu. W oparciu o ww. badania perinatolog będzie mógł postawić ostateczną diagnozę.

Postawienie diagnozy prenatalnej umożliwi kobiecie/rodzicom przygotowanie się na przyjście na świat dziecka z wadą.

U każdej ciężarnej rutynowo dokonywana jest ocena w kierunku ewentualnych wad u płodu podczas się dwóch ultrasonograficznych ocen płodu.

- W I trymestrze ciąży (11+0 – 13+6 tygodniu ciąży), dokonywany jest pomiar przezierności karku w ramach przesiewowej oceny w kierunku najczęściej występujących nieprawidłowości chromosomowych u płodu wstępnej oceny anatomicznej płodu.
- Badanie USG II trymestru (18. t.c. – 22. t.c.) wycelowane jest w kierunku diagnostyki nieprawidłowości strukturalnych płodu. Pozwala ono na ocenę większości struktur anatomicznych. Wcześniejsza ocena anatomiczna w drugim trymestrze, przed upływem 18 tygodnia, powinna być ograniczona do pacjentek z grupy dużego ryzyka i/lub wyspecjalizowanych ośrodków.

Szczegółowy opis wykonywanych badań ultrasonograficznych znajduje się w materiałach edukacyjnych do modułu III.

W Polsce, procedury medyczne i wymogi stawiane wszystkim placówkom sprawującym opiekę nad kobietą w ciąży w czasie porodu i położu oraz nad noworodkiem są ujednolicone i zawarte w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 16 sierpnia 2018 r. w sprawie standardu organizacyjnego opieki okołoporodowej.

W rozdziale XV standardu zamieszczono zalecenia dotyczące opieki nad kobietą w sytuacjach szczególnych, do których zalicza się rozpoznanie podczas ciąży, ciężkiej choroby lub wady dziecka, poronienie, urodzenie dziecka martwego, niezdolnego do życia, chorego lub z wadami wrodzonymi.

Poniżej wymieniono główne zalecenia, którymi należy się kierować podczas sprawowania opieki nad kobietą i jej dzieckiem w sytuacji szczególnej.

- Osoby wykonujące zawód medyczny w podmiocie leczniczym wykonującym działalność w zakresie opieki okołoporodowej są przygotowane do pracy z kobietą/rodzicami doświadczającymi śmierci noworodka lub narodzin dziecka chorego. Osoby sprawujące opiekę potrafią nawiązać z nią dobry kontakt słowny i mają świadomość, jak ważny jest ton rozmowy i ich postawa.
- Kobiecie podczas przekazywania informacji na temat jej sytuacji położniczej i zdrowotnej oraz jej dziecka należy zapewnić wystarczający czas pozwalający na oswojenie się z informacją, przed udzieleniem szczegółowych wyjaśnień, zanim kobieta będzie współuczestniczyła w procesie dalszego podejmowania decyzji, chyba że dalsze udzielanie świadczeń zdrowotnych jest niezbędne.
- Po przekazaniu informacji należy umożliwić kobiecie skorzystanie możliwie szybko z pomocy psychologicznej i kontakt z duchownym jej wyznania oraz wsparcie osób bliskich, zgodnie z życzeniem kobiety.

- Kobiety należy w miarę możliwości nie umieszczać w sali razem z kobietami w okresie ciąży bądź w poro-
doku, których ciąża zakończyła się urodzeniem zdrowego dziecka.
- Kobiety przebywającą w oddziale traktuje się z szacunkiem oraz umożliwia się jej branie udziału w podejmowaniu świadomych decyzji związanych z koniecznym postępowaniem diagnostyczno-terapeutycznym.
- Wszystkie badania i zabiegi należy wykonywać w atmosferze zapewniającej intymność.
- Kobiecie należy umożliwić pożegnanie się ze zmarłym dzieckiem w obecności osób bliskich, jeżeli wyraża taką potrzebę.
- W przypadku zdiagnozowania ciężkiego i nieodwracalnego upośledzenia albo nieuleczalnej choroby, które powstały w prenatalnym okresie rozwoju dziecka lub w czasie porodu, należy poinformować o możliwości uzyskania dalszej pomocy w ramach opieki paliatywnej i hospicyjnej, przy czym podmiot leczniczy na III poziomie opieki perinatalnej zapewnia dostępność do opieki nad chorym noworodkiem w ramach opieki paliatywnej i hospicyjnej – zgodnie ze wskazaniami medycznymi.
- Kobiecie udziela się wyczerpującej informacji na temat obowiązującego stanu prawnego, w szczególności wynikającego z przepisów o aktach stanu cywilnego, zabezpieczenia społecznego i prawa pracy dotyczącego sytuacji, w jakiej się znalazła, jak również o możliwości pochówku.

WYKAZ ŚWIADCZEŃ ZDROWOTNYCH, DO KTÓRYCH JEST UPRAWNIONA POŁOŻNA PO UKOŃCZENIU KURSU SPECJALISTYCZNEGO MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W CZASIE CIĄŻY I PODCZAS PORODU

1. Monitorowanie stanu płodu w czasie ciąży za pomocą dostępnych metod diagnostycznych.
2. Monitorowanie stanu płodu podczas I i II okresu porodu.
3. Interpretacja zapisu KTG z uwzględnieniem stanu ogólnego i położniczego ciężarnej/ rodzącej.
4. Ocena profilu biofizycznego płodu.
5. Wstępna ocena wyników EKG płodu.
6. Ocena monitorowania równowagi kwasowo-zasadowej u płodu.
7. Przeprowadzenie i interpretacja badań ultrasonograficznych w diagnostyce ciąży niskiego ryzyka wraz z oceną prawidłowości jej rozwoju i opisem wyników badania.
8. Wyznaczenie terminu porodu na podstawie badania ultrasonograficznego.
9. Dokonanie wstępnej oceny płodu i struktur w otoczeniu płodu oraz pogłębionej oceny serca, układu krążenia i innych struktur płodu za pomocą różnych technik ultrasonograficznych.
10. Ocena w badaniu ultrasonograficznym prawidłowości ciąży niskiego ryzyka: jej rozwoju, wielkości płodu, wraz z wykluczeniem dużych wad anatomicznych płodu, ocena stan płodu i popłodu (łożyska i płynu owodniowego) wraz z opisem wyników badania.
11. Interpretacja podstawowych wyników badań ultrasonograficznych z wykorzystaniem techniki przezpochwowej, przezodbytnicznej i przezbrzuszej w położnictwie.
12. Określenie w jakich stanach klinicznych, przy jakich podejrzeniach i przy uzyskaniu, jakich obrazów ultrasonograficznych powinno być wykonane konsultacyjne badanie ultrasonograficzne czy też należy skierować pacjentkę do lekarza bądź do szpitala.
13. Wykonanie badania ultrasonograficznego podczas porodu.
14. Dokonywanie wstępnej oceny stanu płodu w wybranych stanach klinicznych matki i płodu na podstawie dostępnych badań.

WYKAZ LITERATURY OBOWIAZUJACEJ DO ZALICZENIA KURSU SPECJALISTYCZNEGO MONITOROWANIE DOBROSTANU PŁODU W CZASIE CIĄŻY I PODCZAS PORODU DLA POŁOŻNYCH

Literatura podstawowa

1. Miller L. A., Miller D. A., Tucker S.M.: *Monitorowanie stanu płodu*, Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2014.
2. Słomko Z., Drews K., Malewski Z (red.): *Kardiotokografia kliniczna*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2022.
3. Bręborowicz G.H.: *Położnictwo i ginekologia*, T. 1–2, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020.
4. Callen P.W. (red. wyd. polskiego Dębski R.): *Ultrasonografia w położnictwie i ginekologii*, T. 1-4, Wyd. Edra Urban&Partner, Wrocław 2018.
5. Banholzer J., Banholzer P. (red. wyd. polskiego Jakubowski W.): **Ultrasonografia. BASIC**. Wyd. Edra Urban&Partner, Wrocław 2014.

Literatura uzupełniająca

1. Bień A., Iwanowicz-Palus G. (red.): *Techniki położnicze i prowadzenie porodu*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2022.
2. Czasopisma: *Ginekologia i Perinatologia Praktyczna* i Materiały edukacyjne i dydaktyczne Sekcji Ultrasonografii Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników oraz Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego.
3. Aktualne Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników i Polskiego Towarzystwa Genetyki Człowieka.

Akty prawne

1. Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarki i położnej.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2017 r. w sprawie rodzaju i zakresu świadczeń zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych udzielanych przez pielęgniarkę albo położną samodzielnie bez zlecenia lekarskiego
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 sierpnia 2018 r. w sprawie standardu organizacyjnego opieki okołoporodowej.
4. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 lipca 2019 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowujących do wykonywania zawodu lekarza, lekarza dentystry, farmaceuty, pielęgniarki, położnej, diagnosty laboratoryjnego, fizjoterapeuty i ratownika medycznego.