

GDAŃSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY



**Wartość metod oceny dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym
terminie porodu**

Lek. Anna Partyka

Praca na stopień doktora nauk medycznych

Promotor: prof. dr hab. n. med. Krzysztof Preis

Katedra Perinatologii, Klinika Położnictwa Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Gdańsk 2014 r.

*Serdecznie dziękuję
Panu Profesorowi Krzysztofowi Preisowi
za życzliwość, cenne wskazówki
oraz pomoc w realizacji pracy doktorskiej.*

*Rodzicom moim dziękuję,
bez Nich ta praca by nie powstała.*

Spis treści

Wykaz skrótów używanych w pracy	7
1 Wstęp.....	9
1.1 Demony lęku i medycyna	9
1.2 Dobrostan płodu.....	11
1.3 Czas trwania ciąży, przewidywany termin porodu	12
1.3.1 Wyznaczenie terminu porodu na podstawie reguły Naegelego	12
1.3.2 Wyznaczenie terminu porodu oraz ocena wieku ciążowego na podstawie badania ultrasonograficznego.....	13
1.4 Ciąża po wyznaczonym terminie, ciąża przeterminowana, ciąża przenoszona	14
1.4.1 Etiologia, epidemiologia ciąży po terminie porodu	16
1.4.2 Zagrożenia związane z ciążą po terminie porodu.....	16
1.4.3 Postępowanie w ciąży po terminie porodu	17
1.5 Charakterystyka metod oceny dobrostanu płodu.....	19
1.5.1 Przedporodowe metody oceny dobrostanu płodu.....	19
1.5.1.2 Kardiotokograficzne testy przedporodowe	22
1.5.1.3 Badanie przepływu krwi metodą Dopplera w wybranych naczyniach.....	25
1.5.1.4 Analiza płynu owodniowego	29
1.5.1.5 Test Manninga	31
1.5.1.6 Ultrasonograficzna ocena dojrzałości łożyska.....	34
1.5.1.7 Aktywność ruchowa płodu	35
1.5.2 Śródporodowe metody oceny dobrostanu płodu	36
1.5.2.1 Wzrokowa ocena barwy płynu owodniowego	36
1.5.2.2 Pobieranie krwi włośniczkowej ze skalpu płodu.....	37
1.5.2.3 Pulsoksymetria płodowa	37
1.5.3 Poporodowe metody oceny dobrostanu płodu.....	38
1.5.3.1 Skala V. Apgar.....	38
1.5.3.2 Gazometria krwi pępowinowej	39
2 Cel pracy.....	41
3 Materiał i metody	42
3.1 Materiał.....	42
3.1.1 Kryteria włączenia i wyłączenia ciężarnych do badania	42
3.1.3 Charakterystyka grup.....	45
3.2 Metody	48

3.2.1	Przedporodowe metody oceny dobrostanu płodu.....	49
3.2.1.1	Zasady wykonania i oceny badania kardiokograficznego (KTG)	49
3.2.1.2	Zasady wykonania i oceny oksyocynowego testu skurczowego (OCT)	50
3.2.1.3	Zasady wykonania i oceny badania przepływów krwi metodą Dopplera w wybranych naczyniach.....	50
3.2.1.4	Zasady wykonania i ocena ilości płynu owodniowego.....	56
3.2.1.5	Zasady wykonania i ocena dojrzałości łożyska wg Grannuma	57
3.2.1.6	Zasady wykonania i ocena testu Manninga	57
3.2.2	Śródporodowe metody oceny dobrostanu płodu	57
3.2.2.1	Wzrokowa ocena barwy płynu owodniowego	57
3.2.3	Poporodowe metody oceny dobrostanu płodu.....	57
3.2.3.1	Ocena noworodka według skali V. Apgar	57
3.2.3.2	Zasady wykonania i ocena badania parametrów równowagi kwasowo-zasadowej z krwi żyłnej pępowinowej.....	58
4	Wyniki	59
4.1	Swoistość i czułość ultrasonograficznych metod oceny dobrostanu płodu w prognostycznej ocenie stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.	59
4.1.1	Swoistość i czułość metody AFI w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.	59
4.1.2	Swoistość i czułość metody MCA w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	64
4.1.3	Swoistość i czułość metody UMA w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	66
4.1.4	Swoistość i czułość wskaźnika CPR w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	68
4.1.5	Swoistość i czułość wskaźnika CPP w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	75
4.1.6	Swoistość i czułość metody RUA, LUA w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	82
4.1.7	Swoistość i czułość wskaźnika CUI R, CUI L w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	89
4.1.8	Swoistość i czułość metody DV w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.	96
4.1.9	Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	98
4.1.10	Ultrasonograficzna ocena stopienia dojrzałości łożyska wg Grannuma.	102

4.2	Swoistość i czułość nieultrasonograficznych metod oceny dobrostanu płodu w prognostycznej ocenie stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.	103
4.2.1	Swoistość i czułość metody NST w ocenie prognostycznej stanu noworodka w 1. minucie życia dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.	103
4.2.2	Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.	105
4.2.3	Swoistość i czułość oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	108
4.2.4	Swoistość i czułość parametrów gazometrycznych z krwi żyłnej pępowinowej w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej. ...	114
4.3	Swoistość i czułość testu Manninga w prognostycznej ocenie stanu noworodka dla grupy badanej.....	116
4.4	Dokładność wyselekcjonowanych metod w ocenie dobrostanu płodu.....	118
5	Dyskusja	122
6	Wnioski	136
7	Streszczenie	137
8	Summary	140
9	Wykaz tabel i rycin używanych w pracy.....	142
10	Piśmiennictwo	146

WYKAZ SKRÓTÓW UŻYWANYCH W PRACY

Skrót	Nazwa polska	Nazwa angielska
a	prędkość w późnej fazie rozkurczowej komór (skurcz przedsionków)	
AC	obwód brzuszka	Abdominal Circumference
ACA	tętnica przednia mózgu	Anterior Cerebral Artery
AEDV	brak przepływu późno rozkurczowego	Absent End Diastolic Velocity
AFI	indeks płynu owodniowego	Amniotic Fluid Index
Apgar1	punktacja wg V. Apgar w 1. minucie życia	
ASP	akcja serca płodu	
BMI	indeks masy ciała	Body Mass Index
BPD	wymiar dwuciemienny	Biparietal Diameter
BPO	barwa płynu owodniowego	
CPP	wskaźnik mózgowo-pępowinowy oporu	Cerebro-Placental Ratio Resistance Index
CPR	wskaźnik mózgowo-pępowinowy pulsacji	Cerebro-Placental Ratio Pulsatility Index
CRL	odległość ciemieniowo-siedzeniowa	Crown-Rump Length
CUI	indeks mózgowo-maciczny	Cerebral Uterine Index
D	prędkość we wczesnej fazie rozkurczowej komór	
DV	przewód żylny, przewód Arancjusza	Ductus Venosus, Ductus Arantii
FL	długość kości udowej	Femur Length
Gr.B	grupa badana	
Gr.K	grupa kontrolna	
GS	średnica pęcherzyka ciążowego	Gestational Sac
HC	obwód główki	Head Circumference
IUGR	wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu	Intrauterine Growth Restriction
KTG	Kardiotokografia	
LTV	zmienność długoterminowa	Long Term Variability
LUA	lewa tętnica maciczna	Left Uterine Artery
MCA	tętnica środkowa mózgu	Middle Cerebral Artery
MHz	Megahertz	Megahertz
MVP	maksymalna kieszeń plynowa	Maximal Vertical Pocket
notch	wcięcie wczesnorozkurczowe	
NST	test niestresowy	Non-Stress Test
NpWP1	nieprawidłowa wartość prognostyczna w określaniu swoistości metody	
NpWP2	nieprawidłowa wartość prognostyczna w określaniu czułości metody	
NWP	negatywna wartość prognostyczna	
NZ	niedobór zasad	
OCT	oksytocynowy test skurczowy	Oxytocin Contraction Stress Test
OM	ostatnia miesiączka	
OUN	ośrodkowy układ nerwowy	
PCA	tętnica tylna mózgu	Posterior Cerebral Artery
pCO ₂	ciśnienie parcjale dwutlenku węgla	

Skrót	Nazwa polska	Nazwa angielska
pH	ujemny logarytm ze stężenia jonów wodorowych	
PI	indeks pulsacji	Pulsatility Index
PIH	nadciśnienie indukowane ciążą	Pregnancy Induced Hypertension
pO ₂	ciśnienie parcjalne tlenu	
PSV	maksymalny przepływ skurczowy w tętnicy środkowej mózgu	Peak Systolic Volume
PTG	Polskie Towarzystwo Ginekologiczne	
PTP	przewidywany termin porodu	
PWP	prawidłowa wartość prognostyczna	
RI	indeks oporu	Resistance Index
RUA	prawa tętnica maciczna	Right Uterine Artery
REDV	odwrócenie prędkości końcoworozkurczowej	Reversed End-Diastolic Velocity
S	maksymalna prędkość skurczowa komór	
SGA	za mały w stosunku do wieku ciążowego	Small for Gestational Age
STV	zmienność krótkoterminowa	Short Term Variability
t.c.	tydzień ciąży	
tC	test Cochрана-Coxa	
TCD	wymiar poprzeczny mózdzku	Transverse Cerebellar Diameter
TM	Test Manninga, profil biofizyczny płodu	Manning Test
tp	test proporcji	
tS	test t-Studenta	
TTTS	zespół przetoczenia krwi między płodami	Twin-To-Twin Tansfusion Syndrome
UAS	skala tętnicy macicznej	Uterine Artery Score
UMA	tętnica pępowinowa	Umbilical Artery
USG	badanie ultrasonograficzne	
WHO	Światowa Organizacja Zdrowia	World Health Organization

1 WSTĘP

1.1 Demony lęku i medycyna

Xawery Dunikowski (1875-1964) – rzeźbiarz, malarz oraz pedagog, w roku 1907 stał się przyczyną wielkiego obyczajowego skandalu. Otóż wystawił w warszawskiej Królikarni (aktualnie Muzeum im. Xawerego Dunikowskiego) cykl rzeźb przedstawiających kobiety w zaawansowanej ciąży. *Kobiety brzemiennie* wywołały wówczas prawdziwe oburzenie, gdyż już sam temat przedstawień uznano za wysoce niemoralny.

Ta historia z początku XX. wieku wiele mówi o drodze, jaką trzeba było przejść, by to, co fundamentalne dla człowieka – kształtowanie się nowego życia – wyzwolić ze społecznego niebytu, ze sfery tabu. Wiele też mówi o samotności brzemiennych kobiet, niejako zmuszanych przez społeczne normy do nieobecności w sferze publicznej, a w konsekwencji – do milczenia i ukrywania wszystkich niepokojów i obaw z tym stanem związanych, o których „głośno” i jawnie nie wypadało po prostu mówić. Mieliśmy więc do czynienia z paradoksem, bo z jednej strony sławiło się wartość kobiety jako matki, a z drugiej strony proces zostawania matką traktowano jako coś wstydlivego, nieestosownego i niemoralnego. Trzeba przyznać, że położnicy zawsze stanowili wyłom w tym społecznym wyobcowaniu kobiet ciężarnych. Na nich mogły one liczyć i przed nimi nie musiały udawać, że nie są, kim są.

Dzisiaj nie trzeba już walczyć o społeczną akceptację dla obecności w sferze publicznej kobiet brzemiennych. Jednak rzeźby Dunikowskiego i dzisiaj odsłaniają pewien rys uniwersalny wszystkich kobiet w ciąży. Artysta ustawiał te rzeźby w różnych przestrzeniach i układach: w salach wystawowych, ale też w wolnej przestrzeni natury. Zamieszczone poniżej zdjęcie przedstawia obraz czterech rzeźb z cyklu, rozmieszczonych na horyzontalnej płaszczyźnie ziemi i wody. Dzięki temu same rzeźby wyglądają monumentalnie, zjawiskowo i niezwykle. Tym bardziej, że do dwóch podstawowych żywiołów im towarzyszących (woda, ziemia) dołącza się trzeci – otaczające je powietrze – co sprawia, że w wyobrażeniach kobiet brzemiennych szuka się źródła żywiołu czwartego (dopełniającego symboliczną całość); żywiołu szczególnie dynamicznego i tajemniczego – ognia. Bohaterki zdjęcia byłyby wówczas nośnikami najbardziej nieprzewidywalnego żywiołu, żywiołu błogosławionego, ale i budzącego wiele obaw. Moglibyśmy wówczas widzieć w nich jakieś mityczne boginie, zrównane w sile i potęgę z żywiołami powietrza, ziemi i wody.

Wyobraźmy sobie jednak, że są to zwykłe kobiety, że daleko im do siły nieśmiertelnych, a jednak ten ognisty żywioł w nich jest. Co wtedy? Co z niego rozumieją? O czym myślą? Czego się obawiają? Bo z pewnością nie są tylko i wyłącznie szczęśliwe.



Rycina 1. Xawery Dunikowski – jedna z ekspozycji z cyklu rzeźb *Kobiety brzemiennie* [57].

Na przedstawionym zdjęciu wszystkie wyglądają na przygniecione wewnętrznym ciężarem, przeszyte strachem, niepokojem, obawą o swoje nienarodzone dziecko. Podkreśla to dodatkowo specyfika wykutej zwalistej sukni. Stoją w przestrzeni całkowicie otwartej, ale nie daje im ona poczucia wolności. Odnosi się wrażenie, że nie obchodzi ich ani piasek, ani woda, ani powietrze. Wydają się całkowicie pogrążone tylko w tym, co ukryte dla oka obserwatora: mikrokosmosie własnego ciała przygotowującego nowe życie. Żadna z tych postaci nie wygląda na spokojną. Każda jest napięta jak struna, nasłuchująca, oczekująca nadejścia punktu kulminacyjnego. Nawet w odwróconej tyłem do patrzącego sylwetce widać napięcie, uwidocznione w nienaturalnej niemal strzelistości linii pleców. Są razem, ale równocześnie całkowicie oddzielnie, tak jakby towarzyszące im napięcie-oczekiwanie mogło mieć charakter tylko zindywidualizowany, różny dla każdej z nich, niepowtarzalny w innym układzie.

Bez wątpienia owe rzeźby są wyobrażeniami tajemnicy życia, ale równocześnie wyrażają wszystkie ludzkie niepokoje z tą tajemnicą związane. Możemy w nich odnaleźć uniwersalne dla wszystkich kobiet w ciąży znaki skomasowanego oczekiwania i niepokoju, znaki radości i strachu, znaki pewności, że wszystko będzie dobrze i niepewności, że zdarzy się coś nieprzewidzianego. Radość, ale i strach, obawa, niepokój tworzą niemal klaustrofobiczną przestrzeń, z której trudno się wydobyć, bo jakże człowiek może poradzić sobie z takim metaforycznym „żywiołem”?

Całe to emocjonalne zapętlenie osiąga swoje apogeum, kiedy ciąża przedłuża się, kiedy formalny czas rozwiązania już minął. Dlatego medycyna jest tak wielkim sprzymierzeńcem kobiet w ciąży. Nie uchroni ich przed wszystkimi obawami, nie wyzwoli z wszystkich niepokojów, ale dużą ich część potrafi ograniczyć, zracjonalizować i w ten sposób obezwładnić. To szczególnie ważne w przypadku ciąży przeterminowanej. Właściwe rozpoznanie sytuacji ma tutaj olbrzymie znaczenie. Dzięki niemu możemy z jednej strony uwolnić kobiety od lęków, które nie mają podstaw, a z drugiej – zdecydowanie zareagować, kiedy jest to konieczne. Zawsze pomóc, bo wyzwolić z poczucia, że są one pozostawione same sobie.

1.2 Dobrostan płodu

Definicja stanu zdrowia płodu, a właściwie dobrostanu płodu, jest prawdziwym wyzwaniem, gdyż jest zadaniem znacznie trudniejszym do sprecyzowania, niż w przypadku osoby dorosłej. W 1946 r. WHO (Światowa Organizacja Zdrowia, World Health Organization) przyjęła definicję zdrowia, która wykracza poza tradycyjne podejście biomedyczne. Zaakceptowano model biopsychospołeczny, który zakłada, że zdrowie to pełny dobrostan fizyczny, psychiczny i społeczny danej jednostki, a nie tylko brak choroby czy kalectwa. Współczesna perinatologia oprócz oceny stanu fizycznego płodu, dysponuje możliwościami, które w sposób pośredni są w stanie ocenić funkcjonowanie ośrodkowego układu nerwowego płodu, zatem można już mówić o ocenie dobrostanu psychofizycznego płodu [183].

Ciąża po terminie porodu stanowi istotny problem perinatologiczny. Współczesna medycyna nadal boryka się z problemem braku dobrej, jednoznacznej metody oceny dobrostanu płodu. Przedłużenie czasu trwania ciąży jest nie tylko ciekawym zjawiskiem biologicznym, lecz stanowi istotny problem związany ze wzrostem ryzyka zdarzeń niepożądanych zarówno dla płodu, jak i ciężarnej. Powikłania okołoporodowe występują

w tej grupie wielokrotnie częściej, niż w grupie ciąż zakończonych w terminie porodu, a skutki tego procesu mogą być dalekosiężne.

Rekomenduje się dwa sposoby postępowania. Pierwszy z nich zakłada zapobieganie przedłużaniu się ciąży, drugi przyjmuje postępowanie wyczekujące, połączone ze ścisłym monitorowaniem dobrostanu ciężarnej i płodu oraz aktywnym postępowaniem jedynie wtedy, gdy jest to ściśle wskazane. Testy kardiotokograficzne, dopplerowska ocena hemodynamiki maczyno-płodowej, ocena płynu owodniowego, czy rejestracja ruchów płodu przez samą ciężarną stanowią ważny aspekt w ocenie ciąży po terminie porodu. Należy jednak pamiętać, że żadna z wyżej wymienionych metod nie gwarantuje 100% zgodności ze stanem faktycznym.

1.3 Czas trwania ciąży, przewidywany termin porodu

Ciąża u człowieka trwa około 280 dni (40 tygodni i 0 dni), licząc od daty ostatniej, prawidłowej miesiączki (OM) lub 266 dni (38 tygodni i 0 dni) od dnia zapłodnienia. Przewidywany termin porodu (PTP) jest jedynie datą przybliżoną, a dane statystyczne wskazują, iż tylko około 10% noworodków przychodzi na świat w dokładnie wyznaczonym terminie. Zatem 90% noworodków rodzi się w różnym okresie: przed lub po wyznaczonym terminie porodu. Mimo iż badacze przyjęli za prawidłowy fizjologiczny czas trwania ciąży, okres pomiędzy 38. tygodniem, 0 dni a 42. tygodniem i 0 dni, oczekiwanie i przyjście na świat noworodka po upływie wyznaczonego terminu porodu jest przyczyną dużego niepokoju dla ciężarnej, rodziny, jak również położników ze względu na rosnący odsetek śmierci płodów czy komplikacji okołoporodowych [181]. Bardzo istotne jest wyznaczenie prawidłowego terminu porodu, gdyż może ono zapobiec wielu powikłaniom, chociażby związanych z wcześniactwem czy przeciwnie, z konsekwencjami istnienia ciąży po upływie terminu porodu.

1.3.1 Wyznaczenie terminu porodu na podstawie reguły Naegelego

Głównym punktem odniesienia przy wyznaczaniu terminu porodu (w przypadku fizjologicznych cykli miesięczkowych), jest pierwszy dzień ostatniej, prawidłowej miesiączki – zgodnie z klasyczną regułą Naegelego.

Reguła Naegelego: data pierwszego dnia ostatniego, prawidłowego krwawienia miesięcznego + 7 dni + rok - 3 miesiące.

Klasyczna reguła Naegelego ma zastosowanie w przypadku regularnych, 28-dniowych cykli miesięczkowych. Gdy cykle są dłuższe lub krótsze niż 28 dni, wprowadza się zmodyfikowaną regułę Naegelego.

Zmodyfikowana reguła Naegelego: data pierwszego dnia ostatniego krwawienia miesięcznego + 7 dni + rok - 3 miesiące \pm X dni, gdzie X oznacza liczbę dni, o którą cykl różni się od 28-dniowego cyklu.

Określenie terminu porodu na podstawie daty ostatniej miesiączki może nastęrczać wiele trudności. Według statystyk 93% kobiet podaje datę miesiączki z dokładnością około trzech dni, a tylko w nielicznych przypadkach można uzyskać informację na temat terminu zapłodnienia. To sprawia, że w połączeniu z naturalnymi przesunięciami występowania owulacji, szacowany czas trwania ciąży może nie odzwierciedlać rzeczywistości. Zatem w każdym przypadku wiek ciążowy powinien być zweryfikowany wczesnym badaniem ultrasonograficznym.

1.3.2 Wyznaczenie terminu porodu oraz ocena wieku ciążowego na podstawie badania ultrasonograficznego

Najdokładniejszą i najbardziej powtarzalną metodą określania wieku ciążowego jest biometria płodu za pomocą badania ultrasonograficznego we wczesnej ciąży [42,147,158]. Z chwilą dostępności w gabinetach ginekologicznych aparatów ultrasonograficznych możliwości precyzji wieku ciążowego znacznie wzrosły. Fotometria ultradźwiękowa wykorzystuje cały panel pomiarów (GS – gestational sac, średnica pęcherzyka ciążowego, CRL – crown-rump length, odległość ciemieniowo-siedzeniowa, BPD – biparietal diameter, wymiar dwuciemieniowy, HC – head circumference, obwód główki, AC – abdominal circumference, obwód brzuszka, FL – femur length, długość kości udowej, TCD – transverse cerebellar diameter, wymiar poprzeczny mózdzku). Powyższe parametry, w zależności od zaawansowania ciąży, posiadają różną wartość diagnostyczną oraz prognostyczną w ocenie wieku ciążowego. Na podstawie wyników pomiaru CRL do 12. t.c. (tydzień ciąży) można określić wiek ciążowy z dokładnością do 3–5 dni. Dokonując pomiarów wymiaru dwuciemieniowego, ultrasonografści podają, że margines błędu między 12. a 20. tygodniem ciąży wynosi 7 dni, w okresie 20.–30. tygodnia ciąży zwiększa się ono do 14 dni, a po 30. tygodniu ciąży błąd pomiaru szacowany jest na ok. 21 dni [146,169]. Wyniki badania opracowanego przez M. Koptę donoszą, iż wymiar BPD jest równie precyzyjny jak CRL i wynoszą odpowiednio 7,73 i 7,65 dnia w przedziale 12–30 tygodni czasu trwania ciąży [99]. M. Spaczyński uważa, że optymalnym tygodniem dla oceny wymiaru BPD jest okres

między 24. a 28. t.c., w późniejszym okresie seryjność pomiaru BPD pozwala jedynie oceniać wzrastanie płodu [186]. F. Hadlock i R. Law uważają, że dobrym wykładnikiem wieku ciążowego jest pomiar obwodu główki płodu [78,106]. O'Brein jest zwolennikiem pomiaru FL, a D. Chinn i R. Mc Leary zauważyli wysoką korelację między punktami kostnienia w nasadach kości długich a oceną wieku płodu [43,130].

Jeśli parametry biometryczne płodu nie są jednoznaczne, dokonanie pomiaru TCD jest alternatywą na sprecyzowanie wieku ciąży. Wymiar poprzeczny mózdzku płodu określony w milimetrach odpowiada tygodniom ciąży aż do 24. tygodnia czasu trwania ciąży. Rutynowe badanie USG w pierwszym trymestrze ciąży może zmniejszyć procent fałszywie dodatnich rozpoznań oraz całkowity odsetek ciąż zdefiniowanych jako przeterminowane z 7–11% do 2–4% [32,82]. B. Aaron wraz z zespołem stwierdzili, iż badanie ultrasonograficzne przeprowadzone do 12. tygodnia ciąży w sposób znaczący zmniejsza odsetek ciąż przeterminowanych w stosunku do badania wykonanego pomiędzy 13.–24. t.c. [32]. Beatrice Blondel i współpracownicy na grupie ponad 44 tysięcy ciężarnych stwierdzili, że procent ciąż przeterminowanych oszacowany na podstawie badania USG z 16.–18. t.c. wynosił 1,9%, odsetek ciąż na podstawie daty OM wskazywał na 6,4% ciąż przeterminowanych [19]. Również A. Caughey przedstawił dane mówiące o tym, że ultrasonograficzna ocena biometrii płodu wykonana do 12. tygodnia ciąży zmniejsza odsetek ciąż przeterminowanych z 3,7% do 2,7% w stosunku do badania przeprowadzonego w okresie 13.–24. t.c.[33].

Powyższe badania potwierdzają fakt, że wiek ciążowy powinien być wyznaczony zgodnie z regułą Naegelego oraz zweryfikowany badaniem ultrasonograficznym wykonanym w pierwszym trymestrze ciąży [133,158,172]. Jeżeli rozbieżność między OM i wynikami USG jest większa niż 7 dni, wynik badania USG przeprowadzonego do 12. t.c. powinien definiować termin porodu. Dostępne dowody wyraźnie wskazują, że badanie USG we wczesnej ciąży jest najbardziej precyzyjną metodą określenia terminu porodu. Jak wynika z przedstawionego przeglądu, ultrasonograficznych możliwości oceny wieku ciążowego jest wiele, należy jednak pamiętać, że nie istnieje żaden parametr biometryczny, dzięki któremu jesteśmy w stanie z całkowitą pewnością wyznaczyć dzień, w którym ukończenie ciąży byłoby najbardziej właściwe.

1.4 Ciąża po wyznaczonym terminie porodu, ciąża przeterminowana, ciąża przenoszona

Zgodnie z rekomendacjami WHO termin porodu zostaje wyznaczony na 280. dzień trwania ciąży, czyli 40 pełnych tygodni, licząc od pierwszego dnia ostatniej, prawidłowej

miesiączki. Ciążę w przedziale od 40 tygodni i 1 dzień do 42 tygodni i 0 dni, traktujemy jako ciążę „po wyznaczonym terminie porodu”. Według Międzynarodowej Federacji Położników i Ginekologów oraz Amerykańskiego Kongresu Położnictwa i Ginekologii ciąża trwająca dłużej niż 42 tygodnie i 0 dni klasyfikowana jest jako ciąża „przeterminowana”, zwana również „przenoszona” [1]. Ocena przenoszenia ciąży na podstawie czasu jej trwania nie zawsze odzwierciedla stan faktyczny [110]. Wyróżnia się przenoszenie biologiczne oraz rzeczywiste. W pierwszym przypadku mamy do czynienia z przedłużeniem czasu trwania ciąży, bez wykładników prenatalnych oraz cech przenoszenia u noworodka. Drugi przypadek dotyczy ciąż z objawami zespołu przenoszenia stwierdzonymi przed lub po porodzie.

Ciąża przenoszona stanowi biologicznie nadmiernie długi czas trwania ciąży; jest to ciąża, która trwa nadal, mimo że płód osiągnął cechy dojrzałości.

Ciąża przeterminowana to ciąża, która trwa dłużej niż 42 tygodnie i 0 dni, czyli ponad 294 dni, licząc od pierwszego dnia ostatniej, prawidłowej miesiączki.

W 1954 roku S. Clifford opisał kliniczne cechy charakterystyczne dla noworodka urodzonego z ciąży o nieprawidłowo długim czasie trwania. U noworodka z ciąży przenoszonej obserwuje się suchą, pomarszczoną, łuszczącą się skórę, długie paznokcie, skąpą ilość tkanki podskórnej [8,44].

Praktyka położnicza poparta literaturą dowodzi, że coraz rzadziej mamy do czynienia z ciążami po ukończonym 42. tygodniu jej trwania. Wynika to z bardziej precyzyjnego oszacowania wieku ciążowego, jak również wprowadzenia aktywnego postępowania położniczego u ciężarnych po upływie 40. tygodnia [15].

Dokładne określenie częstości występowania ciąży przeterminowanej jest bardzo trudne. Źródła amerykańskie podają wartość 4–10%, zaś europejskie 0,8–8,1% [219]. Tak szeroki zakres wynika z różnych procedur postępowania, np. indukowania porodu [60,199,214]. W przypadku, gdy używa się badania ultrasonograficznego do określania wieku ciążowego i gdy nie stosuje się indukcji porodu, tylko 7% ciąż trwa dłużej niż 294 dni, a tylko 1,4% ciąż trwa dłużej niż 301 dni.

Przyczyny tak różnorodnych danych statystycznych należy również upatrywać w braku jednolitych kryteriów rozpoznania ciąży przeterminowanej. Niektórzy z autorów traktują ciążę przeterminowaną od 10. dnia po wyznaczonym terminie porodu, inni – 12.–14., jeszcze inni – 5. czy 8. dnia [110,171].

Reasumując, częstość ciąż przeterminowanych szacowana jest na około 10%, ciąż przenoszonych na 5%. Nie każda ciąża przeterminowana jest ciążą biologicznie przenoszona. Niewątpliwie każda ciąża przeterminowana jest ciążą wysokiego ryzyka.

1.4.1 Etiologia, epidemiologia ciąży po terminie porodu

Najczęstszą przyczyną ciąży przeterminowanej jest błąd w określeniu terminu porodu. Jeśli faktycznie ciąża jest przeterminowana, powód zwykle jest nieznany. Istnieją sprzeczne informacje na temat demograficznych czynników, które predysponują do dłuższego czasu trwania ciąży. W literaturze przedmiotu wymienianych jest wiele czynników, takich jak: wiek ciężarnej, rodność, wcześniej przebyte ciąże przeterminowane, niższa klasa społeczno-ekonomiczna, narażenie na zanieczyszczenie powietrza, zwiększona podaż kwasów omega-3 w trzecim trymestrze ciąży, czynniki genetyczne [105]. Wpływ może mieć również płeć płodu (częstsze występowanie ciąży po terminie obserwuje się w przypadku płodów męskich), wady płodu pod postacią bezmózgowia, niedorozwoju nadnerczy, braku przysadki mózgowej, trisomii chromosomu 16, 18 czy niedobór fosfatazy łożyskowej [49]. Kohortowe badanie przeprowadzone przez duńskich naukowców dowodzi, że jedynie BMI (body mass index) ≥ 25 oraz pierworodność są czynnikami, które w istotny sposób związane są z ciążą przeterminowaną [79,141,190]. C. Haavaldsen przeanalizował ponad 2 miliony ciężarnych i doszedł do wniosku, że istnieje ścisła korelacja pomiędzy ciążą przeterminowaną, wiekiem pacjentki a ryzykiem obumarcia wewnątrzmacicznego płodu [77].

Częstość występowania kolejnych porodów po terminie porodu wzrasta z 10% do 27% w przypadku, gdy pierwszy poród był przeterminowany, do 39% w przypadku, gdy poprzednie dwa porody były przeterminowane. Jeśli ciążę matki i córki były ciążami przeterminowanymi, to ryzyko, że kolejna ciąża córki będzie przeterminowana, wzrasta 2–3 krotnie [97].

1.4.2 Zagrożenia związane z ciążą po terminie porodu

W ciąży po terminie porodu wzrasta ryzyko zdarzeń niepożądanych [37]. Powikłania okołoporodowe występują wielokrotnie częściej, niż w grupie ciąż zakończonych w terminie porodu, a skutki tego procesu mogą być dalekosiężne zarówno dla płodu, jak i matki. Istnieje znacznie wyższe ryzyko niewydolności maciczo-łożyskowej i związane z nią niedotlenienie płodu, a w konsekwencji obumarcie wewnątrzmaciczne płodu czy ryzyko mózgowego porażenia dziecięcego [50,141]. Małowodzie, hipotrofia czy makrosomia płodu to kolejne poważne powikłanie charakterystyczne dla ciąży trwającej zbyt długo [4,13,51]. W 42. tygodniu stan zagrożenia płodu związany z zespołem aspiracji smółki jest dwukrotnie wyższy, niż w terminie porodu, a w 43. tygodniu ciąży stwierdza się ośmiokrotnie więcej przypadków powikłań zespołem aspiracji smółki [166]. Częstość występowania makrosomii płodu w 40.–41. t.c. wynosi 1,4%, w 42. t.c. wzrasta do około 4%.

Wzrost częstości powikłań spowodowanych ciążą po terminie dotyczy także samej ciężarnej. Stwierdza się wyższy odsetek zaburzeń przebiegu porodu, porodów zabiegowych, krwotoków poporodowych czy uszkodzenie dróg rodnych. Sugeruje się również, że indukcja porodu może zwiększyć ryzyko komplikacji porodowych [3,163]. Zwiększoną ilość cięć cesarskich zaobserwowano jedynie u nieródek, w przypadku wieloródek nie zachodzi taka prawidłowość, co zaobserwował Y. Cheng [41].

1.4.3 Postępowanie w ciąży po terminie porodu

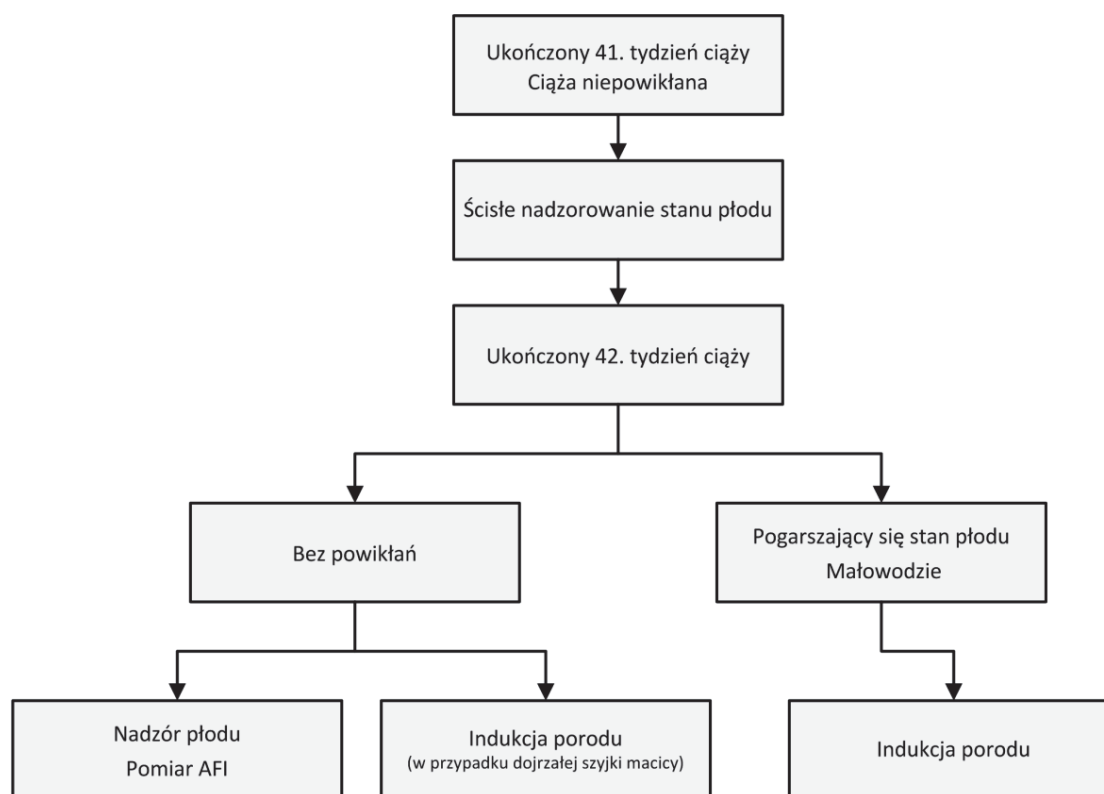
Rekomenduje się dwa sposoby postępowania. Pierwszy z nich zakłada zapobieganie przedłużaniu się ciąży przez indukowanie porodu, drugi przyjmuje postępowanie wyczekujące, połączone ze ścisłym monitorowaniem dobrostanu ciężarnej i płodu oraz aktywnego postępowania jedynie wtedy, gdy będzie to ściśle wskazane [52]. Większość ośrodków położniczych w Polsce przyjęła schemat hospitalizacji ciężarnych, które ukończyły 40. tydzień ciąży. Bezwzględny nadzór położniczy należy prowadzić od ósmego dnia po upływie daty porodu. Ultrasonograficzna ocena hemodynamiki maczyno-płodowej, ocena płynu owodniowego, badanie kardiotokograficzne (KTG), czy rejestracja ruchów płodu są ważnym elementem w ciąży po terminie porodu. Oksytocynowy test skurczowy (OCT), przyjęty jako badanie inwazyjne, czy test Manninga (TM), uznawany za badanie czasochłonne, pozostają kwestią dyskusyjną.

Należy pamiętać, że żadna z wyżej wymienionych metod nie posiada pełnej zgodności ze stanem faktycznym. Zatem zwykle ocena dobrostanu płodu opiera się na kilku metodach. Jednakże zastosowanie wszystkich metod jest dużym utrudnieniem dla personelu, gdyż jest czasochłonne oraz kosztowne. Badacze nadal nie są zgodni, na które metody położyć nacisk w pełnej ocenie dobrostanu płodu. W przypadku ciąży przebiegającej prawidłowo moment, w którym należy rozpocząć postawę aktywną położniczo (np. OCT, indukcja porodu), od lat pozostaje kwestią sporną [173]. W przypadku stwierdzenia patologii położniczej (nieprawidłowe zapisy KTG, małowodzie, osłabienie odczuwania ruchów płodu, czy inne) lub obecności obciążeń maczynych (cholestaza ciężarnych, cukrzyca, nadciśnienie, czy inne), wstrzymanie indukcji porodu do ukończenia 42. tygodnia ciąży jest sytuacją niewskazaną. Poza oceną dobrostanu płodu i ciężarnej, w kwalifikacji do indukcji porodu istotną rolę odgrywa stopień przygotowania dróg rodnych do porodu [156,197]. Ocenę przygotowania szyjki macicy do indukcji porodu czy porodu określamy, posługując się skalą Bishopa lub korzystając z nowej metody, jaką jest elastografia [198].

Tabela I. Skala Bishopa stosowana w ocenie stanu szyjki macicy [126].

Parametry	0 pkt.	1 pkt.	2 pkt.	3 pkt.
Rozwarcie (cm)	0	1–2	3–4	5–6
Skrócenie (%)	0–30	40–50	60–70	80
Punkt przodujący	–3	–2	–1–0	+1–+2
Konsystencja	Twarda	Średnia	Miękka	–
Stosunek do osi pochwy	Do tyłu	W osi	Do przodu	–

Na rycinie 2. Przedstawiony został algorytm postępowania w przypadku ciąży przeterminowanej według Grzegorza Bręborowicza.



Rycina 2. Postępowanie w ciąży przeterminowanej [90].

1.5 Charakterystyka metod oceny dobrostanu płodu

We współczesnym położnictwie istnieje wiele podziałów metod określających dobrostan płodu. Można je podzielić na metody bezpośrednie, pośrednie, inwazyjne, nieinwazyjne, przedporodowe, śródporodowe, poporodowe czy inne.

1.5.1 Przedporodowe metody oceny dobrostanu płodu

1.5.1.1 Kardiotokografia (KTG)

Kardiotokografia (KTG) jest podstawowym narzędziem diagnostycznym wykorzystywanym w praktyce położniczej, od kiedy to E. H. Hon w 1960 roku stworzył pierwszy aparat do elektrokardiografii [83]. KTG powstało z połączenia kardiografii płodowej (analizy czynności akcji serca płodu) z tokografią (rejestracją napięcia mięśnia macicy). Do prawidłowej interpretacji kardiotokografii niezbędna jest równoczesowa analiza czynności akcji serca płodu (ASP), ruchów płodu oraz czynności skurczowej mięśnia macicy. KTG w sposób nieinwazyjny dostarcza informacji na temat dobrostanu płodu, ponadto charakteryzuje się dużą dostępnością oraz łatwością wykonania. Powyższe cechy uczyniły KTG pierwszorzędnym badaniem do monitorowania stanu płodu w czasie ciąży oraz porodu. Istnieją nowoczesne aparaty kardiotokograficzne, które w połączeniu z (bezpośrednią lub pośrednią) elektrokardiografią płodową rejestrują elektryczną czynność serca płodu [180]. Wykorzystane są również kardiotokografy z możliwością pomiaru pH śródtkankowego, prężności tlenu w surowicy płodu oraz opcją kontrolowania parametrów życiowych ciężarnej [9]. W roku 1987 organizacja FIGO opublikowała zasady dotyczące podstawowej terminologii oraz interpretacji zapisów kardiotokograficznych [164].

Tabela II. Klasyfikacja zapisów kardiotokograficznych w NST według FIGO [9,138,146].

	Wynik prawidłowy	Wynik podejrzany	Wynik patologiczny
Linia podstawowa (liczba uderzeń serca płodu na minutę)	110–150	100–110 lub 150–170	< 100 lub > 170
Zmienność (liczba uderzeń serca płodu na minutę)	5–25	5–10 w ciągu > 40 minut lub > 25	< 5 w ciągu > 40 minut lub rytm sinusoidalny
Akceleracje (liczba na 10 minut)	> 2	Brak w ciągu > 40 minut	Brak
Deceleracje	Brak	Sporadyczne	Powtarzające się lub późne

1.5.1.1.1 Terminologia kardiograficzna

Podstawowa czynność serca płodu to średnia częstość uderzeń serca płodu, która odzwierciedla stabilny rytm pracy serca zarejestrowany w okresie co najmniej 10 minut, z wyłączeniem krótkotrwałych zwolnień i przyspieszeń serca płodu. Prawidłowy zakres ASP określany jest mianem normokardii i wynosi 110–150 uderzeń serca płodu na minutę.

Tachykardia to przyspieszenie podstawowej czynności serca płodu powyżej 150 uderzeń na minutę w zapisie trwającym dłużej niż 10 minut. Obecność tachykardii u płodu może być związana z zagrażającą infekcją wewnątrzmaciczną, niedotleniem płodu, stanami gorączkowymi u ciężarnej czy jako efekt farmakoterapii (np. betamimetyki, parasympatykolytyki).

Bradykardią określamy zwolnienie podstawowej ASP płodu poniżej 110 uderzeń na minutę w zapisie trwającym ponad 10 minut. Bradykardia umiarkowana to 110–100 uderzeń na minutę, zwykle jest sytuacją przejściową, szczególnie w okresie śródporodowym i nie stanowi zagrożenia dla płodu. Ciężka bradykardia jest stanem, w którym akcja serca płodu wynosi 80 uderzeń na minutę i poniżej. Stanowi ona poważne zagrożenie dobrostanu płodu, zwłaszcza jeśli towarzyszą jej deceleracje. Przyczyną bradykardii może być ostra lub przewlekła niewydolność maciczno-łożyskowa, zespół żyły głównej dolnej, przedłużający się ucisk główki płodu w kanale rodym, kolizja pępowiny, wady serca płodu, hipoglikemia, hipotermia czy spadek ciśnienia tętniczego u ciężarnej [27].

Czynność serca płodu charakteryzuje się nieregularnością, którą określamy mianem zmienności podstawowej czynności serca płodu. Wynika ona ze wzajemnego oddziaływania układu przywspółczulnego (zwolnienia ASP) oraz współczulnego (przyspieszenia ASP).

Wyróżniamy zmienność krótkoterminową (STV, short term variability); jest to wyrażona w milisekundach różnica między czasem trwania kolejnych następujących po sobie cykli pracy serca. STV może wykazywać tendencje wzrostowe lub spadkowe [26]. Zmiennością długoterminową (LTV, long term variability) nazywamy chwilowe przyspieszenia i zwolnienia czynności serca płodu, trwające krócej niż 60 sekund i dokonujące się w odstępach kilkunastosekundowych, które oscylują wokół średniej wartości ASP. Zmiany te prezentują się z określoną amplitudą i częstotliwością. Dla potrzeb analizy wzrokowej zapisów, Bręborowicz za Hammacherem wyróżnia cztery typy oscylacji.

Tabela III. Typy i charakterystyka oscylacji.

Typ oscylacji	Charakterystyka
Milcząca	Brak zmienności, amplituda poniżej 2 uderzeń na minutę
Zmienność zmniejszona, falująca zawężona	Amplituda 2–6 uderzeń na minutę
Zmienność prawidłowa, falująca	Amplituda 6–25 uderzeń na minutę
Zmienność skacząca	Amplituda powyżej 25 uderzeń na minutę

Akceleracją nazywamy krótkotrwale, przejściowe zwiększenie uderzeń serca płodu o co najmniej 15 uderzeń na minutę, które towarzyszy aktywności ruchowej płodu lub czynności skurczowej mięśnia macicy. Akceleracje zostały podzielone na samoistne – bez uchwytniej przyczyny, indukowane – wywołane celowo bodźcem zewnętrznym oraz periodyczne – związane ze skurczami mięśnia macicy. Obecność akceleracji w zapisie kardiograficznym świadczy o zachowanym dobrostanie płodu.

Deceleracja to krótkotrwale zwolnienie podstawowej czynności serca płodu o co najmniej 15 uderzeń na minutę, trwające co najmniej 10 sekund. Deceleracje zostały podzielone na deceleracje, które występują niezależnie od zmiany napięcia mięśnia macicy oraz związane z obecnością czynności skurczowej mięśnia macicy.

Deceleracja wczesna – rozpoczyna się z początkiem skurczu mięśnia macicy, osiąga najniższą wartość na szczycie skurczu, wraz z końcem skurczu następuje powrót do podstawowej wartości czynności serca płodu. Deceleracja wczesna jest lustrzanym odbiciem wykresu skurczu macicy. Deceleracje wczesne nie stanowią źródła niedotlenienia płodu, zwykle są efektem objawu Gaussa, powstałego przez pobudzenie nerwu błędnego pod wpływem ucisku główki płodu w kanale rodny.

Deceleracje późne – początek deceleracji obserwujemy zwykle po wystąpieniu szczytu skurczu, w okresie jego zaniku. Deceleracje późne są wykładnikiem niewydolności maciczno-łożyskowej i mogą prowadzić do niedotlenienia płodu; szczególnie niebezpieczne są te, których amplituda przekracza 45 uderzeń na minutę.

Deceleracje zmienne – to deceleracje niezgrane w fazie z czynnością skurczową mięśnia macicy. Najczęstszą przyczyną deceleracji zmiennych jest kolizja pępowiny, efekt ucisku pępowiny przez płód czy okręcenia pępowiny wokół części płodu, wywołująca zaburzenie przepływu w sznurze pępowinowym.

Deceleracja złożona – stanowi kombinację wszystkich typów deceleracji.

1.5.1.2 Kardiotokograficzne testy przedporodowe

1.5.1.2.1 Test niestresowy (NST)

Test niestresowy, Non-Stress Test (NST) stanowi zmodyfikowaną formę zapisu KTG. Głównym założeniem NST jest analiza dobrostanu płodu przez zbadanie jego samodzielnej aktywności. Test niestresowy to około 30 minutowa prezentacja zmienności akcji serca płodu, przy jednoczesnej ocenie akceleracji w odpowiedzi na ruchy płodu. W rzeczywistości dokonywana jest analiza funkcjonowania ośrodkowego układu nerwowego, sterującego zmiennością czynności serca płodu, akceleracjami oraz ruchami płodu.

Test może dać wynik reaktywny, niereaktywny lub wątpliwy. Mianem testu prawidłowego (reaktywnego) określa się wynik testu NST określony poprzednio za reaktywny, który w przeciągu 40 minut prezentuje w zapisie czynność podstawową serca płodu: 110–150 uderzeń na minutę; dwie lub więcej akceleracje trwają minimum 15 sekund o amplitudzie przynajmniej 15 uderzeń na minutę, oscylację falującą oraz brak deceleracji. Postępowanie w przypadku testu reaktywnego jest zachowawcze. Z wynikiem wątpliwym (wcześniej niereaktywny) mamy do czynienia, gdy obserwujemy oscylację zawężoną lub milczącą przez okres 40–80 minut, występują deceleracje zmienne, trwające do 60 sekund. Wątpliwy wynik testu NST powinien zostać zweryfikowany dopplerowską analizą hemodynamiki maczyny-płodowej, wykonaniem oksytocynowego testu skurczowego czy przeprowadzeniem testu Manninga.

Ujemną cechą zapisu NST jest brak jasnych kryteriów, które pozwoliłyby rozróżnić objawy stanu snu płodu od zagrożenia niedotleniem wewnątrzmacicznym. R. Brown oraz J. Patric dowiedli, iż zapis NST bez towarzyszących akceleracji w okresie 80 minut, jest wysoce skorelowany ze stanem braku dobrostanu płodu [9,28]. Również K. Leveno proponuje, aby po 40. minutowej obserwacji w przypadku wątpliwego zapisu NST nadzór nad płodem poszerzyć o ocenę AFI (indeks płynu owodniowego – Amniotic Fluid Index), analizę dopplerowską czy profil Manninga, przy równoczesnym nadzorze kardiotokograficznym [9,108]. Wynik testu określony jako nieprawidłowy (wcześniej niereaktywny) charakteryzuje się obecnością bradykardii lub tachykardii, oscylacją zawężoną lub milczącą, obecnością deceleracji zmiennych, późnych lub zapisem sinusoidalnym. Pozytywny wynik testu wymaga natychmiastowej reakcji położniczej [36,179].

Tabela IV. Ocena testu NST [9].

Parametr	Prawidłowy NST (wcześniej reaktywny)	Wątpliwy NST (wcześniej niereaktywny)	Nieprawidłowy NST (wcześniej niereaktywny)
Częstość podstawowa	110–150 uderzeń na minutę	100–110 uderzeń na minutę > 150 uderzeń na minutę w ciągu < 30 minut Wznosząca się linia częstości podstawowej	Bradykardia < 100 uderzeń na minutę Tachykardia > 150 na minutę w ciągu > 30 minut
Oscylacja	Falująca Zawężona trwająca < 40 minut	Milcząca lub zawężona przez 40–80 minut	Milcząca lub zawężona w ciągu ponad 80 minut Skacząca w ciągu ponad 10 minut Zapis sinusoidalny
Deceleracje	Brak	Zmienne trwające 30–60 sekund	Zmienne trwające > 60 sekund, późne
Akceleracje (płód dojrzały)	≥ 2 akceleracje > 15 uderzeń na minutę trwające 15 sekund w ciągu < 40 minut zapisu	≤ 2 akceleracje > 15 uderzeń na minutę trwające 15 sekund w ciągu < 40–80 minut zapisu	Brak
Postępowanie	Zachowawcze, opcjonalnie badania dodatkowe	Konieczne badania dodatkowe	Konieczne badania dodatkowe. W części przypadków zakończenie ciąży

NST jest podstawowym narzędziem pracy w praktyce położniczej. Mimo braku dowodów na znaczącą redukcję zdarzeń niepożądanych w okresie okołoporodowym, bez wątplenia powinien być stosowany w przypadku ciąży wysokiego ryzyka, jak i ciąż o przebiegu fizjologicznym. Biorąc pod uwagę aktualne piśmiennictwo, monitoring pod postacią zapisu NST, wraz z oceną ilości płynu owodniowego należy sprawować od siódmego dnia po terminie porodu w przypadku ciąży niepowikłanej, lub od dwóch tygodni przed czasem wystąpienia nieprawidłowości w poprzedniej ciąży. Według większości rekomendacji światowych towarzystw prawidłowy wynik testu niestresowego prognozuje dobrostan płodu przez okres najbliższych 7. dni. Jednakże częstość wykonywania NST należy indywidualizować w zależności od towarzyszącej patologii oraz stopnia jej nasilenia [211].

Wartość prognostyczna niestresowego testu posiada różną ocenę. Większość publikacji donosi o wysokiej negatywnej wartości predykcyjnej i wysokiej swoistości testu. Badaniu temu towarzyszy jednak wysoki procent wyników fałszywie pozytywnych [9,12,155]. Ze względu na swoją niedoskonałość test niestresowy nie powinien być jedyną metodą, służącą do monitorowania stanu płodu, szczególnie w ciążach wysokiego ryzyka, a do takich należy ciąża po upływie terminu porodu. Wskazane jest, aby badanie NST było uzupełniane dodatkową kontrolą poprzez zastosowanie innych metod, które alarmują o potencjalnym zagrożeniu dobrostanu płodu.

1.5.1.2.2 Oksytocynowy test skurczowy (OCT)

Oksytocynowy test skurczowy, funkcjonujący również pod nazwą testu skurczowego (CST) contraction stress test, po raz pierwszy został opisany przez M. Raya w 1972 roku [159]. Test ma na celu oszacowanie wydolności łożyska w warunkach regularnej czynności skurczowej mięśnia macicy pod wpływem egzogennej lub endogennej oksytocyny. OCT jest testem inwazyjnym, zatem należy ciężarną szczegółowo poinformować o przebiegu, korzyściach oraz ryzyku wynikającym z zaproponowanej procedury. Test należy przeprowadzać w warunkach oddziału położniczego, przy zapewnionym dostępie do szybkiego ukończenia ciąży drogą cięcia cesarskiego. Test skurczowy poprzedzony jest zapisem karyotokograficznym. Po zakończeniu stymulacji oksytocyną również kontynuuje się badanie KTG, aż do momentu wyciszenia regularnej czynności skurczowej mięśnia macicy.

Tabela V. Terminologia oceny testu OCT.

Terminologia	Charakterystyka
Test negatywny	Występuje prawidłowa podstawowa częstość uderzeń ASP, nie stwierdza się deceleracji późnych.
Test pozytywny	Deceleracje późne występują częściej niż w 50% wywołanych skurczów macicy.
Test nieudany	Nie udało się wywołać czynności skurczowej mięśnia macicy, lub zapis KTG nie jest czytelny.
Test wątpliwy	Występują deceleracje późne w mniej niż 50% wywołanych skurczów macicy.
Hiperstymulacja	Skurcze występują częściej niż co 2 minuty i trwają dłużej niż 90 sekund.

OCT ma wysoką wartość w prognozowaniu dobrostanu płodu. Negatywny wynik testu pozwala w 99,8% przewidywać zachowany dobrostan płodu przez najbliższy tydzień [66]. Pozytywny wynik testu jest wskazaniem do ukończenia ciąży, bowiem w 100% koreluje z objawami wewnątrzmacicznego niedotlenienia płodu i w 5–9% z zachorowalnością okołoporodową. Zaletą testu skurczowego, szczególnie w ciąży po terminu porodu, to również forma stymulacji porodu. Wadą testu jest duża częstość wyników fałszywie dodatnich oraz niejednoczonych. Dlatego szczególnie ważna jest umiejętność interpretacji wyników testu skurczowego. Oksytocynowy test skurczowy, ze względu na swoją inwazyjność oraz świadome narażenie płodu na stres, ma coraz mniejsze zastosowanie w praktyce położniczej [9,58,185]. Niemniej jednak w ciąży po terminie porodu stanowi ważne narzędzie diagnostyczne, szczególnie pomocne w połączeniu z metodami nowatorskimi.

1.5.1.3 Badanie przepływu krwi metodą Dopplera w wybranych naczyniach

1.5.1.3.1 Tętnica środkowa mózgu (MCA)

Wykorzystanie kolorowej techniki Dopplera w badaniu ultrasonograficznym, obok kardiokografii czy profilu Manninga, stanowi ważny element diagnostyczny w monitorowaniu dobrostanu płodu. Istnieje obszerna literatura na temat znaczącej roli badania przepływu krwi w krążeniu mózgowym w diagnostyce niedotlenienia płodu, chorobie hemolitycznej płodu, diagnostyce wewnątrzmacicznego ograniczenia wzrastania płodu (IUGR – Intrauterine Growth Restriction), nadciśnienia indukowanego ciążą (PIH – Pregnancy Induced Hypertension) i wielu innych [124,149,182]. Oceny krążenia mózgowego można dokonać na podstawie analizy przepływu krwi w tętnicy środkowej mózgu (MCA) Middle Cerebral Artery, która jest odgałęzieniem tętnicy szyjnej wewnętrznej, tętnicy przedniej mózgu (ACA) Anterior Cerebral Artery, tylnej (PCA) Posterior Cerebral Artery, które wraz z tętnicą łączącą przednią oraz tętnicami łączącymi tylnymi tworzą koło tętnicze Willisa. Żyła wielka mózgu, zwana żyłą Galena, również stanowi punkt zainteresowania ultrasonografistów.

Tętnica środkowa mózgu zajmuje szczególne miejsce w ocenie płodowych przepływów mózgowych. Uważana jest za naczynie pierwszego rzutu, wynika to z jej dostępności, powtarzalności oraz wysokiej czułości w ocenie zjawiska „brain-sparing effect” [91,123,200,216]. Analiza dopplerowska przepływu krwi w MCA zwykle opiera się na ocenie indeksu wskaźnika oporu (RI), wskaźnika pulsacji (PI), maksymalnej prędkości skurczowej (PSV) oraz ocenie kształtu prędkości fali przepływu. Krzywa referencyjna dla wskaźnika PI

posiada przebieg paraboli. Najwyższe wartości wskaźnika PI przypadają na okres pomiędzy 25. a 30. tygodniem ciąży z następującym spadkiem w trzecim trymestrze ciąży [109,123]. Istnieją również dane, które nie opisują znacznej korelacji między wartością wskaźnika PI a czasem trwania ciąży [202]. W przypadku oceny wskaźnika oporu obserwujemy jego wzrost między 20.–30. tygodniem ciąży, po czym występuje systematyczne obniżenie PI, co zaobserwował między innymi Y. Hsieh w swoich badaniach [84]. Dopplerowska ocena przepływu krwi w MCA ogrywa ważną rolę w diagnostyce niedotlenienia płodu. W sytuacji niedotlenienia krążenie mózgowe wykorzystuje mechanizm autoregulacji, który polega na redystrybucji krwi do mózgu, serca, nadnerczy, a zmniejszeniu przepływu przez wątrobę, nerki, śledzionę, jelita czy płuca płodu. Efektem adaptacji jest wzrost przepływu w fazie końcoworozkurczowej, który jest efektem zmniejszenia mózgowego oporu naczyniowego, tzw. objaw „brain-sparing effect” [40,56,123,209]. Redystrybucja krążenia polega na zwiększeniu krążenia mózgowego w MCA, a zmniejszeniu krążenia obwodowego w tętnicy pępowinowej (UMA), co uznawane jest za wczesny wskaźnik wewnątrzmacicznego niedotlenienia płodu [123,200]. W celu zwiększenia dokładności diagnostycznej badacze opracowali wskaźnik mózgowo-pępowinowy (CPR) Cerebral Placental Ratio [14,59].

$$CPR = \frac{\text{wartość PI tętnicy środkowej mózgu (MCA)}}{\text{wartość PI tętnicy pępowinowej (UMA)}}$$

Szwedzki ośrodek S. Gudmundssona opracował wskaźnik krążenia mózgowego: indeks mózgowo-maciczny (CUI) Cerebral Uterine Index [182].

$$CUI = \frac{\text{wartość PI tętnicy środkowej mózgu (MCA)}}{\text{wartość PI tętnicy macicznej prawej lub lewej (RUA lub LUA)}}$$

Literatura przedmiotowa na temat wskaźnika CPR podaje, że nie wykazuje on wartości stałych. Jest zmienny w czasie trwania ciąży, a w przypadku ciężkiego niedotlenienia następuje uszkodzenie mechanizmu autoregulacji i można uzyskać pozornie prawidłowe parametry przepływu krwi [39,63]. D. Arduini wraz ze współpracownikami zauważył istotną korelację CPR ze stanem pourodzeniowym noworodka [7]. T. Fuchs czułość wskaźnika CPR określił na 85%, a specyficzność na 84% w prognozowaniu stanu pourodzeniowego [68]. W grupie ciężarnych, u których obserwowano nieprawidłową wartość współczynnika CPR, odnotowano większą liczbę cięć cesarskich, niższą punktację w skali Apgar, obecność kwasicy w badaniach gazometrycznych z naczyń pępowinowych, częstszą

hospitalizację noworodków na oddziale intensywnej terapii, a nawet przypadki wewnątrzmacicznych zgonów [189]. W badaniu Dopplera w przypadku niedotlenienia obserwujemy wzrost prędkości końcoworozkurczowej oraz obniżenie wskaźnika PI w MCA. Na podstawie wielu badań zaobserwowano istotną zależność pomiędzy wskaźnikami PI, RI w MCA a prężnością pO_2 i pCO_2 z krwi pępowinowej [2]. Istnieją również badania, w których nie stwierdzono wymienianych korelacji między wskaźnikami [54]. Wykazano również relacje między obniżoną wartością PI w MCA a spadkiem prędkości późnorozkurczowej w UMA [54].

Istnieje wiele publikacji na temat przydatności oceny wskaźnika CPR w monitorowaniu stanu płodu w ciąży po terminie porodu. Wykazano korelację pomiędzy zapisami KTG a wartościami CPR [205]. W porównaniu z profilem biofizycznym Manninga ocena indeksu CPR okazała się lepszym parametrem w predykcji stanu noworodka [48]. Badanie dopplerowskie MCA w sposób nieinwazyjny dostarcza informacji na temat krążenia płodowo-łożyskowego, przyczynia się do znacznego spadku zachorowalności oraz umieralności okołoporodowej, równocześnie pozwala na podjęcie właściwej decyzji o sposobie dalszego postępowania położniczego [168].

1.5.1.3.2 Tętnica pępowinowa (UMA)

W 1977 roku D. Fitzgerald po raz pierwszy opublikował pracę na temat zastosowania techniki Dopplera w ocenie przepływu w naczyniach pępowinowych [65]. Kilka lat później H. Schulman potwierdził wartość badania w ocenie zaburzeń krążenia maciczno-łożyskowego [174]. Przydatność kliniczna analizy przepływu w tętnicy pępowinowej jest ogromna. Dotyczy zarówno ciąży po terminie porodu, jak i licznych patologii towarzyszących na przestrzeni trzech trymestrów, takich jak chociażby nadciśnienie indukowane ciążą, IUGR, małowodzie, ciąża wielopłodowa, zwłaszcza przebiegająca z zespołem (TTTS) Twin-To-Twin Transfusion Syndrome, w trakcie skriningu zaburzeń chromosomalnych czy w przypadku kolizji pępowinowej, która ma miejsce nawet w 30% ciąż donoszonych [107,111,178,184,196].

Obrazowanie tętnicy pępowinowej za pomocą kolorowego Dopplera nie nastrocza problemów natury technicznej. Podobnie jak w przypadku MCA, w tętnicy pępowinowej korzystamy z jakościowej oceny wskaźników RI, PI oraz analizujemy kształt fali przepływu. Spektrum przepływu w tętnicy pępowinowej ma kształt przypominający zęby piły. Jak podaje literatura, prawidłowy przepływ przez naczynia pępowinowe świadczy o prawidłowym procesie wymiany między płodem a matką. Wraz z rozwojem ciąży obserwujemy zmianę

falowego wykresu przepływu w UMA. Do około 14. tygodnia ciąży występuje fizjologiczny brak przepływu końcoworozkurczowego w UMA. Następnie obserwujemy ciągły wzrost prędkości przepływu, zwłaszcza na końcu fazy rozkurczowej jak i skurczowej, który jest podyktowany zmniejszającym się oporem naczyniowym w krążeniu łożyskowym. W efekcie obserwujemy ciągły spadek wartości wskaźników RI oraz PI w czasie trwania ciąży [94]. Wraz z pojawieniem się nieprawidłowych wartości indeksów RI oraz PI, pojawiają się patologiczne spektra przepływu w tętnicy pępowinowej. Formą najbardziej łagodną jest zmniejszenie przepływu późno-rozkurczowego, następnie może się pojawić jego zanik (AEDV) Absent End-Diastolic Velocity, aż do odwrócenia przepływu (REDV) Reversed End-Diastolic Velocity. Obecność objawów REDV czy AEDV wymaga wdrożenia intensywnego nadzoru stanu płodu, z ewentualnym natychmiastowym ukończeniem ciąży [178,184].

W świetle obecnych badań zaobserwowano istotną zależność między zaburzeniami w badaniu KTG jak i zmianami przepływu krwi w tętnicy pępowinowej. Zatem wykorzystanie techniki Dopplerowskiej w ocenie przepływu w naczyniach pępowinowych znacznie powiększa możliwości diagnostyczne oraz redukuje liczbę niepowodzeń perinatologicznych.

1.5.1.3.3 Prawa i lewa tętnica maciczna (RUA, LUA)

Prawa i lewa tętnica maciczna (RUA) Right Uterine Artery, (LUA) Left Uterine Artery – gałęzie tętnicy biodrowej wewnętrznej, to główne naczynia doprowadzające krew do macicy. Prawidłowy kształt fali dopplerowskiej w tętnicach macicznych charakteryzuje się wysoką falą skurczową z łagodnym przejściem w falę rozkurczową. Przepływ krwi przez tętnice maciczne najczęściej oceniany jest na podstawie indeksów RI, PI, skali (UAS) Uterine Artery Score oraz kształtu fali, ze szczególną uwagą na charakterystyczny objaw wcięcia wczesnorozkurczowego „notch” [74,89,175,202]. Wraz z rozwojem ciąży zmieniają się wartości indeksu pulsacji i oporu w tętnicach macicznych. Wartości PI oraz RI dla oceny przepływu krwi w ciąży donoszonej i po termie porodu odnoszą się do odpowiedniej siatki centylowej [90]. Obecność „notch” do 20.–26. tygodnia ciąży jest zjawiskiem fizjologicznym. Obecność wcięcia wczesnorozkurczowego po 26. t.c. stanowi objaw patologiczny; jest wynikiem nieprawidłowego przejścia części skurczowej w rozkurczową. Jest on silnie związany z podwyższonym oporem naczyniowym w macicznej tętnicy, co może być konsekwencją niepełnej inwazji trofoblastu w tętnice spiralne [31,86,89,101,139,140,188]. Rekomendowane przez sekcje USG PTG badania skriningowe tętnicy macicznej w okresie

23.–25. tygodnia ciąży, z analizą wcięcia wczesnorozkurczowego, indeksu pulsacji oraz oporu pozwalają na wytypowanie ciężarnych o większym ryzyku rozwoju PIH, stanu przedrzucawkowego, ograniczania wzrastania wewnątrzmacicznego płodu, przedwczesnego oddzielania się łożyska, cukrzycy czy innej patologii [70–72].

1.5.1.3.4 Przewód żylny (DV)

W XVI wieku Giulio Cezare Aranzi odkrył przewód żylny, w 1561 roku Vesalius dokładnie go opisał, zaś 430 lat później w 1991 roku Tornwid Kiseruda za pomocą ultrasonografii dopplerowskiej zobrazował Ductus Venosus (DV), rozpoczynając nową erę możliwości diagnostycznych [96]. DV jest elementem anatomicznym krążenia krwi wyłącznie w okresie życia płodowego. Jest niewielkim, o średnicy 2–4 mm naczyniem, które łączy żyłę pępowinową z żyłą główną dolną i dalej prawym przedsionkiem serca z pominięciem wątroby. Kształt przepływu fali jest trójfazowy i posiada turbulentny przepływ [92,94,95,203,216]. Podczas analizy krzywej przepływu DV zwraca się uwagę na: S – maksymalną prędkość skurczową komór, D – prędkość we wczesnej fazie rozkurczowej komór, a – prędkość w późnej fazie rozkurczowej komór, będącą jednocześnie fazą skurczu przedsionków. Zastosowanie badania przepływu w przewodzie żylnym w praktyce klinicznej posiada ogromne spektrum. Jest doskonałym wskaźnikiem zagrażającego niedotlenienia wewnątrzmacicznego płodu, w ciążach powikłanych TTTS, hipotrofią płodu, aberracjami chromosomowymi, konfliktem serologicznym, w wadach serca płodu czy w infekcjach wewnątrzmacicznych [62,95,107,157,203].

1.5.1.4 Analiza płynu owodniowego

Płyn owodniowy jest złożonym, a co za tym idzie, wyjątkowym płynem ustrojowym. Jest niezbędny do prawidłowego rozwoju zarodka, następnie płodu. Pełni funkcję odżywczą, zapewnia barierę mechaniczną, antybakteryjną, utrzymuje homeostazę termiczną. Umożliwia ocenę dojrzałości płodu, dostarcza informacji o stopniu zaawansowania ewentualnej patologii czy informacji podczas procedur diagnostycznych. Warunkuje prawidłowy rozwój układu oddechowego, pokarmowego, szkieletowo-mięśniowego, umożliwia aktywność ruchową rozwijającego się płodu [29,81]. Biofizyczna analiza płynu owodniowego jest bogatym źródłem wiadomości na temat dobrostanu płodu. Wraz z rozwojem ciąży mechanizm powstawania, krążenia, skład jak i ilość płynu owodniowego ulegają dynamicznym zmianom. Regulacja ilości płynu owodniowego odbywa się za pośrednictwem krążenia matczyno-płodowego, czynności wydzielniczej nerek płodu, układu oddechowego,

pokarmowego oraz skóry. Jako wykładnik procesów fizjologicznych objętość płynu owodniowego w I i II trymestrze ciąży intensywnie się zwiększa. Maksymalną wartość osiąga w 33.–34. t.c., następnie ulega zmniejszeniu. W ciąży po terminie porodu objętość płynu owodniowego szacowana jest na około 540 ml. Małowodzie, wielowodzie – zaburzenie w ilości płynu owodniowego, mogą być efektem nieprawidłowo rozwijającego się płodu, bądź współistniejących chorób samej ciężarnej [29,81] W przypadku ciąży po terminie porodu zmniejszona ilość płynu jak i małowodzie są cechą typową. Stanowią efekt niewydolności łożyska oraz zwiększonego wchłaniania zwrotnego w nerkach płodu [29]. Za pomocą wzoru Wagnera i Fuscha możemy w przybliżeniu obliczyć objętość płynu owodniowego typową dla danego wieku ciążowego. Dla ciąży powyżej 20. tygodnia używamy wzoru: $V = \frac{50(t-10)}{2}$, gdzie V oznacza objętość płynu owodniowego wyrażoną w ml, t oznacza tydzień ciąży obliczony na podstawie daty ostatniej miesiączki.

Tabela VI. Prawidłowa objętość płynu owodniowego [220].

Tydzień ciąży	Średnia objętość płynu owodniowego w ml
25.–26.	669
33.–34.	984
38.–40.	836
41.–42.	544

1.5.1.4.1 Ultrasonograficzne metody oceny ilości płynu owodniowego

Ultrasonograficzna ocena ilości płynu owodniowego odgrywa ważną rolę w praktyce perinatologicznej. Wykorzystuje się ją jako samodzielny parametr badawczy, jako uzupełnienie badania kardiologicznego, OCT, analizy hemodynamiki Dopplera czy składową profilu biofizycznego płodu. Pomiar płynu jest metodą prostą, w pełni nieinwazyjną, aczkolwiek wysoce subiektywną i wymagającą od badającego sporego doświadczenia [135].

1.5.1.4.1.1 Maksymalna kieszeń plynowa (MVP)

Jedną z metod ultrasonograficznej oceny ilości płynu owodniowego jest pomiar MVP: maksymalnej kieszeni plynowej (MVP – Maximal Vertical Packet). Ilość płynu oceniana jest według największej hipoechogenicznej przestrzeni możliwej do pomiaru, zawartej między płodem a ścianą macicy, bez obecności części drobnych płodu oraz pępowiny.

Tabela VII. Interpretacja pomiarów MVP [131,220].

Małowodzie	< 1 cm
Graniczna ilość płynu	1–2 cm
Prawidłowa ilość płynu	2–8 cm
Wielowodzie	> 8 cm
Małego stopnia wielowodzie	8–12 cm
Średniego stopnia wielowodzie	12–16 cm
Dużego stopnia wielowodzie	> 16 cm

1.5.1.4.1.2 Indeks płynu owodniowego (AFI)

AFI – Amniotic Fluid Index, indeks płynu owodniowego to wprowadzona w latach osiemdziesiątych półilościowa metoda oceny płynu, polegająca na sumie 4 pomiarów największych pionowych kieszonek płynowych zlokalizowanych w 4 kwadrantach jamy macicy [134]. Podobnie jak w przypadku pomiaru MVP, ważne, aby badany obszar nie zawierał pępowiny jak i części drobnych płodu.

Tabela VIII. Interpretacja pomiarów AFI [112,220].

Małowodzie	< 5 cm
Prawidłowa ilość płynu owodniowego	5–20 cm
Wielowodzie	> 20 cm

Tabela IX. Kryterium diagnostyczne małowodzia oraz wielowodzia w badaniu ultrasonograficznym za pomocą metody AFI oraz MVP [29].

	AFI	MVP
Norma	5–20 cm	2–8 cm
Małowodzie	≤ 5 cm	< 2 cm
Wielowodzie	≥ 20 cm	> 8 cm

1.5.1.5 Test Manninga

Dynamicznie rozwijająca się ultrasonografia pozwoliła na ocenę aktywności płodu w czasie rzeczywistym. W roku 1981 F. Manning określił kryteria biofizycznej oceny dobrostanu płodu, nazwane testem, profilem biofizycznym Manninga (TM). Test polega

na trwającej 30 minut ultrasonograficznej obserwacji czterech parametrów: ruchów płodu, ruchów oddechowych płodu, zmiany napięcia mięśniowego płodu oraz ocenie ilości płynu owodniowego [115,117]. Element piąty profilu stanowi analiza zapisu kardiograficznego. Biofizyczna aktywność płodu jest regulowana przez zespół jąder ośrodkowego układu nerwowego. Ośrodek odpowiedzialny za napięcie mięśniowe płodu znajduje się w korze mózgu, który pracę podejmuje już około 7. tygodnia ciąży. W 9. tygodniu rozwoju wewnątrzmacicznego funkcję rozpoczyna ośrodek ruchów płodu, również zlokalizowany w korze mózgu. Najpóźniej, bo około 20. tygodnia ciąży, działalność podejmuje ośrodek ruchów oddechowych, umiejscowiony w dnie komory IV. Prawidłowo zachowana aktywność biofizyczna płodu jest dowodem na właściwe funkcjonowanie ośrodkowego układu nerwowego (OUN) – narządu najbardziej wrażliwego na niedotlenienie.

1.5.1.5.1 Ruchy oddechowe

Specyficzne ruchy klatki piersiowej płodu, określane mianem ruchów oddechowych, pojawiają się około 20. tygodnia ciąży [186]. Istnieje wiele czynników, które wpływają na intensywność ruchów oddechowych. Zwiększoną ilość ruchów obserwujemy w przypadku hiperglikemii czy pod wpływem kofeiny. Spadek zaś w przypadku niedotlenienia płodu, przy miednicowym położeniu płodu, w trakcie czynności skurczowej mięśnia macicy, w przypadku zmniejszonej aktywności fizycznej przez ciężarną, hipoglikemii, czy korzystania z alkoholu, nikotyny, leków uspokajających. Wykazano istotny związek między punktacją skali Apgar a nieprawidłowymi wynikami NST oraz wynikami badań analizy ruchów oddechowych płodu [118,121].

1.5.1.5.2 Ruchy płodu

Reakcją płodu na wewnątrzmaciczne niedotlenienie może być zmniejszona aktywność ruchowa płodu. Spadek aktywności płodu częściej bywa wynikiem przewlekłej niż ostrej patologii niedotlenienia [160]. Wraz z rozwojem płodu zmienia się charakter jego ruchów. W ciąży donoszonej, a zwłaszcza w ciąży po terminie porodu, ruchy płodu stają się wolniejsze: zwykle obejmują kończyny oraz głowę płodu [186]. Codzienna kontrola ruchów płodu przez ciężarną spełnia jedynie funkcję pomocniczą, jednakże brak odczuwania ruchów płodu każdorazowo wymaga wnikliwej interpretacji położniczej. Naukowcy dowiedli, że ultrasonograficzna ocena ruchów płodu ma dużą przydatność w ocenie dobrostanu płodu [119].

1.5.1.5.2.1 Napięcie mięśniowe płodu

Nieprawidłowe napięcie mięśniowe płodu silnie koreluje z procesem niedotlenienia. Ośrodek napięcia mięśniowego jest ośrodkiem najmniej wrażliwym na niedotlenienie, zatem najsilniej jest związany z wewnątrzmacicznym niedotlenieniem oraz śmiertelnością okołoporodową.

1.5.1.5.3 Ocena ilości płynu owodniowego

Ocena ilości płynu owodniowego w teście biofizycznym odbywa się za pomocą pomiaru ultrasonograficznego. Zmniejszona ilość płynu owodniowego wyraźnie koreluje ze stanem płodu i jest dobrym wskaźnikiem śmiertelności i powikłań okołoporodowych [35].

1.5.1.5.4 Kardiotokografia

Analiza zapisu kardiotokograficznego, interpretowana jako składowa profilu Manninga, podlega tym samym regulacjom, jak w przypadku, gdy stanowi samodzielne badanie.

Tabela X. Kryteria profilu biofizycznego płodu [21].

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	Dwa lub więcej ruchy ciała lub kończyn płodu (kontynuacja rozpoczętego ruchu liczona jest jako jeden ruch)	Mniej niż dwa ruchy podczas 30 minut
Napięcie płodu	Jeden lub więcej epizody aktywnego wyprostowania i ponownego zgięcia kończyny lub tułowia (otwarcie i zamknięcie dłoni oznacza prawidłowe napięcie)	Powolne rozprostowanie z powrotem do częściowego zgięcia, ruchy rozprostowanych kończyn, brak ruchów płodu, częściowo otwarta dłoń płodu
Ilość płynu owodniowego	Jedna lub więcej kieszeń z płynem 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	Dwa lub więcej epizody akceleracji o co najmniej 15 uderzeń trwające ponad 15 sekund związane z ruchami płodu podczas 20 minut	Jeden lub brak akceleracji w czynności serca płodu lub akceleracja poniżej 15 uderzeń podczas 20 minut

Prawidłowy wynik testu zapewnia dobrostan płodu na najbliższe 7 dni i wiąże się z niskim ryzykiem wewnątrzmacicznego niedotlenienia płodu [117,122]. Każdemu z parametrów można przyznać 2 punkty, gdy wynik zostanie uznany za prawidłowy, lub 0 punktów w sytuacji, gdy wynik określimy jako nieprawidłowy. W ciążach fizjologicznych kryteria testu zwykle zostają spełnione po około 4–8 minutach [122]. Biorąc jednak pod uwagę fizjologiczny czas snu i czuwania płodu ocena ultrasonograficzna powinna trwać około 30 minut, zwłaszcza w sytuacjach wątpliwych. Niższa punktacja w teście Manninga wiąże się z większym ryzykiem powikłań okołoporodowych oraz wzrostem ryzyka zagrażającej zamarowienia wewnątrzmacicznej płodu oraz mózgowego porażenia dziecięcego [122].

Profil biofizyczny Manninga został stworzony na skutek przekonania, że połączenie kilku składowych, takich jak ruchy płodu, napięcie mięśniowe, ruchy oddechowe, ilość płynu owodniowego, interpretacja KTG, poprawi zdolność prognozowania zagrożenia dla dobrostanu płodu i oceny jego wielkości [118,120]. Stwierdzenie prawidłowej biofizycznej aktywności płodu świadczy o prawidłowym funkcjonowaniu OUN, narządu najbardziej wrażliwego na niedotlenienie wewnątrzmaciczne.

1.5.1.6 Ultrasonograficzna ocena dojrzałości łożyska

Ultrasonograficzna ocena łożyska stała się dla Grannuma podstawą do stworzenia czterostopniowej (0, I, II, III) skali dojrzałości łożyska. Do chwili obecnej skala Grannuma wykorzystywana jest w praktyce położniczej [73]. Z badań J. Klimka wynika, iż stwierdzenie III. stopnia dojrzałości łożyska koreluje w 100% z dojrzałością płodu, w przypadku II. stopnia dojrzałe noworodki rodzą się w 88% [98]. Wielu badaczy uważa, iż dojrzałość łożyska pod postacią III. stopnia jest sygnałem zagrożenia dobrostanu płodu, inni nie potwierdzają znaczącej zależności między ryzykiem dla płodu a III. stopniem dojrzałości łożyska [73,148,206]. Uczeni są zgodni co do faktu, iż zmniejszenie objętości płynu owodniowego ściśle koreluje z częstością występowania III. stopnia dojrzałości łożyska, co może być sygnałem zmniejszonego komfortu płodu.

Tabela XI. Stopień dojrzałości oraz cechy charakterystyczne łożyska według Grannuma.

Stopień dojrzałości łożyska wg Grannuma	Cechy charakterystyczne
0	Obraz charakterystyczny dla ciąży w okresie 12.–20. t.c. Obraz kosmówki jest jednolity, powstaje płyta kosmkowa i zarysowują się płyta podstawna.
I	Obraz obserwujemy od 20. t.c. aż do pełnej dojrzałości ciąży. Dominuje kosmówka o jednorodnej echogeniczności.
II	Obraz typowy dla ciąży powyżej 32. t.c. Płyta kosmkowa jest wyraźnie pofałdowana. Do płyty podstawowej nie dochodzą przegrody. Płyta podstawowa wykazuje liniowy układ echogennych obszarów.
III	Płyta kosmkowa jest wyraźnie pofałdowana. Przegrody są głębokie i dochodzą do płyty podstawowej. Łożysko charakteryzuje niejednorodny obraz licznych zagęszczeń o zmiennej echogeniczności. Obraz charakterystyczny dla ciąży donoszonej.

1.5.1.7 Aktywność ruchowa płodu

W przedurodzeniowej ocenie dobrostanu płodu należy zwrócić uwagę na prosty, niemniej bardzo wartościowy parametr, jakim jest analiza aktywności ruchowej płodu, oceniana przez samą ciężarną. Jest to zarazem „najtąwszy test” charakteryzujący zachowanie się płodu. Ilość oraz charakter odczuwanych ruchów determinowane są przez wiele czynników: stopień zaawansowania ciąży, ilość płynu owodniowego, lokalizację łożyska, grubość tkanki tłuszczowej ciężarnej. Obecnie funkcjonuje kilka modeli liczenia ruchów płodu. Najczęściej zalecaną metodą jest wprowadzona przez Pearsona, metoda liczenia do 10 ruchów płodu (count-to-ten lub Cardiff method) [67,114]. Uczni w przeprowadzonych badaniach stwierdzili, że średni czas rejestracji 10 ruchów przez ciężarną wynosi około 14 minut w ciąży donoszonej [102]. Ciężarnym, które nie zaobserwowały 10 ruchów w ciągu 2 godzin, zaleca się poszerzenie diagnostyki stanu płodu. Badacze sygnalizują, iż większe znaczenia dla redukcji umieralności okołoporodowej ma uczulenie ciężarnej na zmianę charakteru oraz częstości ruchów płodu, niż wprowadzenie restrykcyjnych systemów

ich liczenia [67]. Należy pamiętać, że wszelkie metody oceny aktywności ruchowej płodu przez ciężarne są ważne, aczkolwiek należy traktować je jedynie jako punkt odniesienia.

Tabela XII. Metody oceny ruchów płodu [21].

Opis metody	Kryterium zmniejszonej aktywności
Liczenie ruchów płodu przez 12 godzin dziennie	< 10 ruchów/12 godzin
Liczenie ruchów płodu przez godzinę lub dwie, 3 razy dziennie po głównych posiłkach	< 4 ruchów/godzinę
Liczenie ruchów płodu przez 30 minut po głównych posiłkach i przed snem	< 10 ruchów/dziennie
Liczenie do 10 ruchów: <ul style="list-style-type: none"> • w godzinach porannych od pocucia pierwszego ruchu lub • w godzinach wieczornych lub • w godzinach największej aktywności płodu 	< 10 ruchów/10 godzin lub < 10 ruchów/120 minut lub < 10 ruchów/60 minut lub < 10 ruchów/25 minut przed 37. t.c. i /35 minut po 37. t.c.

1.5.2 Śródporodowe metody oceny dobrostanu płodu

1.5.2.1 Wzrokowa ocena barwy płynu owodniowego

Wzrokowa ocena barwy płynu owodniowego (BPO) jest istotną metodą w śródporodowej ocenie kondycji płodu. Kolor płynu owodniowego jest oceniany po samoistnym lub indukowanym pęknięciu błon płodowych. Dobry stan płodu zazwyczaj znajduje swoje odzwierciedlenie w jasno-mlecznym kolorze płynu owodniowego. W przypadku, gdy płód odda smółkę, co może być oznaką zagrożenia dobrostanu płodu, wody płodowe zabarwiają się na kolor zielony. Gdy dochodzi do konfliktu serologicznego, płyn owodniowy przyjmuje kolor żółty. Brunatny płyn owodniowy obserwujemy w przypadku wewnątrzmacicznego obumarcia płodu. Czerwony (krwisty) kolor płynu owodniowego może świadczyć o przedwczesnym odklejaniu się łożyska. Zmiana zabarwienia płynu owodniowego ma różną wartość prognostyczną. Może oznaczać rozpoczynające się lub przewlekłe wewnątrzmaciczne niedotlenienia płodu, jak również przejściowy epizod zaburzeń wymiany gazowej z pełną adaptacją płodu. Należy jednak pamiętać, że jasno-mleczny płyn owodniowy nie wyklucza ryzyka wystąpienia kwasicy u płodu i nie jest objawem w pełni diagnostycznym, jest jednak doskonałym uzupełnieniem innych badań w ocenie stanu płodu.

Janusz Woytoń uważa, że charakterystyczną cechą dla ciąży po terminie porodu jest obecność dużej ilości kłaczków mazi płodowej. W publikacjach na temat testu zmętnienia opisał, iż stopień zmętnienia płynu owodniowego ulega wzrostowi wraz z rozwojem ciąży. Jest to wynik intensywnego dojrzewania naskórka płodu, który ulega intensywnemu złuszczeniu w sytuacji, kiedy płód osiąga dojrzałość [215].

Amnioskopia to badanie mające na celu ocenę barwy płynu owodniowego, który znajduje się przed częścią przodującą płodu, ocenę obecności pętli pępowiny czy naczyń przodujących. Wprowadzona w latach sześćdziesiątych minimalnie inwazyjna metoda diagnostyki perinatologicznej obecnie posiada znaczenie wyłącznie historyczne. Rolę amnioskopii przejęły współczesne możliwości diagnostyczne, najczęściej z zastosowaniem ultradźwięków.

1.5.2.2 Pobieranie krwi włośniczkowej ze skalpu płodu.

Erich Saling – niemiecki położnik, zarekomendował technikę pobierania krwi włośniczkowej ze skalpu płodu w celu analizy równowagi kwasowo-zasadowej. Objawy niedotlenienia płodu w okresie okołoporodowym stanowią ważne wskazanie do oceny równowagi kwasowo-zasadowej za pomocą próbki krwi pobranej ze skalpu płodu. Pobranie krwi włośniczkowej ze skalpu jest badaniem inwazyjnym, ale o niskim ryzyku powikłań zarówno dla matki jak i dla płodu.

Tabela XIII. Wartości prawidłowe parametrów równowagi kwasowo-zasadowej we krwi włośniczkowej ze skalpu płodu [25].

	Wartości prawidłowe
pH (ujemny logarytm stężenia jonów wodorowych)	7,29–7,33
pO ₂ mmHg (ciśnienie parcjalne tlenu)	16,5–21,8
pCO ₂ mmHg (ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla)	44,0–46,3
NZ mEq/l (niedobór zasad)	0–11

1.5.2.3 Pulsoksymetria płodowa

Pulsoksymetria płodowa jest nieinwazyjną metodą śródporodowego nadzoru stanu płodu w czasie rzeczywistym. Metoda polega na zasadzie spektrofotometrycznego pomiaru wysycenia tlenem hemoglobiny, gdyż hemoglobina zredukowana i utlenowana wykazuje odmienne właściwości optyczne. Z analiz eksperymentalnych jak i teoretycznych wynika,

że płodowa pulsoksymetria może dostarczyć ważnych informacji na temat fizjologicznych oraz patologicznych zmian w saturacji krwi płodu w czasie porodu [127,132]. Wciąż udoskonalana technika pulsoksymetrii płodowej z pewnością przyczyni się do selekcji płodów z grupy największego ryzyka powikłań związanych z niedotleniem w przebiegu porodu oraz eliminacji niepotrzebnych interwencji położniczych.

1.5.3 Poporodowe metody oceny dobrostanu płodu

1.5.3.1 Skala V. Apgar

Najczęściej stosowaną skalą, za pomocą której ocenia się stan noworodka bezpośrednio po urodzeniu, jest wprowadzona w 1952 roku skala Virginii Apgar. Skala Apgar uwzględnia pięć parametrów klinicznych: częstość akcji serca noworodka, czynność oddechową, zabarwienie powłok skórnych, napięcie mięśniowe oraz odruchy noworodka, np. reakcja na wprowadzenie cewnika do nosa. Zwykle oceny dokonuje się w 1. i 5. minucie życia, a jeśli noworodek wykazuje cechy depresji, to w 10., 15. oraz w kolejnych minutach [142]. Za każdy parametr noworodek może otrzymać od 2 do 0 punktów. Przyznanie noworodkowi od 1 do 3 punktów świadczy o ciężkiej zamartwicy. Sumaryczna punktacja od 4 do 7 obrazuje średni stan noworodka. Ilość punktów w przedziale 8 a 10 uważana jest za normę i świadczy o dobrej kondycji noworodka i zapewnionym dobrostanie w życiu płodowym. Punktację przyznaną w 1. minucie życia przyjmuje się za wyraz równowagi kwasowo-zasadowej, natomiast ilość punktów nadana w 5. minucie uważana jest za wskaźnik prognostyczny przeżycia noworodka i jego ewentualnych zaburzeń neurologicznych w przyszłości [6,88,128,144].

W trakcie ponad 60-letniej praktyki ze skalą Apgar powstało wiele prac, zarówno krytycznych, podważających zasadność stosowania powyższej skali, jak i wiele uzasadniających kontynuację w zastosowaniu i słuszność owej metody. Niemniej jednak skala stworzona przez V. Apgar stanowi powszechnie przyjęty punkt odniesienia do sposobu, w jaki noworodek przystosowuje się do życia pozamacicznego [144]. Porównanie punktacji Apgar w stosunku do gazometrii wykonanej zaraz po odpięciu noworodka wykazuje, iż niska punktacja w 1. czy 5. minucie nie zawsze związana jest z niedotleniem okołoporodowym, gdyż duży wpływ na nią ma: wiek ciąży, przebieg porodu, rodzaj zastosowanego znieczulenie porodu, obecność infekcji, leki stosowane u ciężarnej. Amerykańska Akademia Pediatrii oraz autorzy wielu opracowań są zdania, że sama skala Apgar jest przydatna i w dalszym ciągu powinna mieć zastosowanie. Należy jednak pamiętać

o jej wysokim subiektywizmie oraz znacznych ograniczeniach, zatem powinna podlegać ostrożnej interpretacji [64,85,87,154,187].

Tabela XIV. Skala Apgar, kryteria oceny [194].

Cecha oceniana	Punktacja		
	0	1	2
Czynność serca	Brak	< 100/min	> 100/min
Czynność oddechowa	Brak	Słaba, oddechy nieregularne	Głośny płacz
Zabarwienie powłok skórnych	Sinica uogólniona lub błądź	Sinica obwodowa	Różowe
Reakcja na wprowadzenie cewnika do nosa	Brak	Słabo wyrażony grymas	Płacz gwałtowny, ruchy kończyn
Napięcie mięśniowe	Uogólniona wiotkość mięśni	Obniżone napięcie mięśniowe	Prawidłowe napięcie mięśniowe

1.5.3.2 Gazometria krwi pępowinowej

W celu obiektywnej oceny stanu noworodka Polskie Towarzystwo Ginekologiczne, Royal Collage of Obstetricians nad Gynecologist oraz inne towarzystwa naukowe, zalecają analizę równowagi kwasowo-zasadowej z krwi pępowinowej wykonanej bezpośrednio po porodzie [192,213]. Badanie gazometryczne z krwi pępowinowej zostało wprowadzona ponad 50 lat temu i nadal uznawane jest za jedną z najlepszych metod oceny równowagi kwasowo-zasadowej noworodka bezpośrednio po narodzeniu [18]. Badanie równowagi kwasowo-zasadowej z krwi pępowinowej dostarcza szybkiej, obiektywnej informacji odnośnie stanu narodzonego dziecka oraz przebiegu porodu [161]. Krew należy pobrać oddzielnie z żyły i tętnicy pępowinowej, natychmiast po odpepnienu noworodka, również analizę parametrów gazometrycznych należy przeprowadzić w jak najkrótszym czasie od pobrania materiału. Wydłużenie czasu procedury może spowodować istotne zmiany w wartościach badanych parametrów [17]. Przy analizie wyników gazometrycznych należy wziąć pod uwagę wiele sytuacji położniczych, takich jak: droga porodu, rodzaj znieczulenia porodu, infekcje, przedwczesne oddzielenie łożyska, węzeł prawdziwy czy wypadnięcie pępowiny [212,213].

Tabela XV. Prawidłowe wartości parametrów równowagi kwasowo-zasadowej z krwi pępowinowej [25,217].

Parametr	Żyła pępowinowa	Tętnica pępowinowa
pH (ujemny logarytm stężenia jonów wodorowych)	7,32–7,35	7,24–7,28
pCO ₂ mmHg (ciśnienie parcjale dwutlenku węgla)	38,2–43,8	49,2–56,3
HCO ₃ ⁻ mEq/l (stężenie wodorowęglanów)	20,4–22,6	22,3–24,1
pO ₂ mmHg (ciśnienie parcjale tlenu)	35,0 ± 8,0	15,0 ± 10,0
NZ mEq/l (niedobór zasad)	5,0 ± 4,0	7,0 ± 4,0

2 CEL PRACY

Mając na uwadze niedoskonałości oddzielnie stosowanych metod w ocenie monitorowania dobrostanu płodu ciąży, w niniejszej pracy podjęłam próbę zaproponowania takiej metody/metod, które by w jak największym stopniu odpowiadały poprawnej diagnostyce dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu.

Mając to na uwadze, w pracy postawione zostały następujące cele:

1. Porównanie wartości stosowanych w Klinice metod oceny dobrostanu płodu w grupie ciężarnych po wyznaczonym terminie i ciężarnych w ciąży donoszonej przed terminem porodu.
2. Wyznaczenie wartości swoistości i czułości porównywanych metod oceny dobrostanu płodu za pomocą uzyskanych wyników badań ze stanem noworodków w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.
3. Porównanie parametrów dopplerowskich krążenia płodowego i macicznego.
4. Wyznaczenie potencjalnie selektywnych metod w monitorowaniu dobrostanu płodu ciąży po wyznaczonym terminie porodu.
5. Porównanie grupy ciężarnych, które urodziły po wyznaczonym terminie porodu z ciężarnymi rodzącymi w terminie porodu, pod względem drogi porodu, powikłań matczynych oraz noworodkowych.

3 MATERIAŁ I METODY

3.1 Materiał

3.1.1 Kryteria włączenia i wyłączenia ciężarnych do badania

Do grupy badanej włączone zostały pacjentki w ciąży po wyznaczonym terminie porodu, tj. ciążę trwającą 40 tygodni i 1 dzień oraz starsze. Do grupy kontrolnej włączone zostały ciężarne, które odbyły poród w przedziale pomiędzy 38. tygodniem i 0 dni a 40. tygodniem i 0 dni.

Termin porodu został wyznaczony na podstawie daty ostatniej miesiączki, według reguły Naegelego. Reguła odnoszona była do cykli miesięczkowych trwających 28 dni. Gdy cykle były dłuższe lub krótsze niż 28 dni, wprowadzano korektę (zmodyfikowaną regułę Naegelego).

U wszystkich ciężarnych wiek ciążowy wyznaczony na podstawie reguły Naegelego został zweryfikowany badaniem ultrasonograficznym z I. trymestru ciąży (8–12 tydzień ciąży) w celu wyeliminowania błędnie wyznaczonego terminu porodu. Jeżeli rozbieżność między terminem porodu z OM i wynikami USG była większa niż 7 dni, wynik badania USG przeprowadzonego do 12. t.c. określał termin porodu.

Wszystkie ciężarne zostały szczegółowo poinformowane o sposobie, celu oraz zakresie proponowanych metod oceny dobrostanu płodu. We wszystkich przypadkach uzyskałam zgodę na przeprowadzenie badań oceniających stan płodu.

Dla czystości grupy z analizy wykluczone zostały ciążę wielopłodowe, ciążę obarczone wadami genetycznymi oraz rozwojowymi.

Na prowadzenie badania uzyskałam zgodę Niezależnej Komisji Bioetycznej do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym (NKEBN/40/2008 z dnia 27.03.2008).

3.1.2 Analiza statystyczna

Do przeprowadzenia wszystkich zaprezentowanych w pracy analiz statystycznych użyto oprogramowania STATISTICA 10 (StatSoft Co., Tulsa, OK, USA).

W celu porównania grup: badanej i kontrolnej pod względem istotności różnic wartości średnich zastosowano test t-Studenta (tS) dla prób niezależnych. Zastosowanie testu t-Studenta uzależnione było od dwóch warunków:

- a) czy dana próba spełnia wymogi rozkładu normalnego (test Wilka-Shapiro),
- b) czy wariancje wykazują istotną różnicę (test F-Snedecora).

W przypadku niespełnienia warunku a) powinno się zastosować nieparametryczny test U Manna-Whitneya, który jest alternatywą dla testu t-Studenta dla prób niezależnych. W przypadku spełnienia warunku a), a niespełnienia warunku b), zastosowano test C Cochran-Coxa (tC), który jest stosowany w celu porównania wartości średnich dla tych zbiorów wyników, dla których wartości wariancji różnią się w sposób statystycznie istotny.

Zastosowanie nieparametrycznego testu U Manna-Whitneya nie wymaga równoliczności grup, rozkładu normalnego czy też homogenicznych wariancji. Sprawia to, że jest szeroko stosowany. Ze względu na to, że test U Manna-Whitneya ma słabszą moc interpretacyjną w porównaniu do testu t-Studenta, należy zachować większą ostrożność w interpretowaniu uzyskanych wyników. Metody nieparametryczne (m.in. test U Manna-Whitneya) są najbardziej odpowiednie w przypadku prób o małych liczebnościach. W przypadku dużych zbiorów danych (np. $n > 100$) stosowanie statystyk nieparametrycznych najczęściej nie ma uzasadnienia. Stosując centralne twierdzenie graniczne, mówiące, że gdy liczebność próby bardzo wzrasta, wówczas średnie prób podlegają rozkładowi normalnemu nawet w sytuacji, gdy odpowiednia zmienna w populacji nie posiada rozkładu normalnego lub nie jest wystarczająco dobrze zmierzona. Metody parametryczne, które są zwykle bardziej wrażliwe, częściej są wykorzystywane w przypadku dużych prób. W niniejszej pracy liczebność grupy badanej wynosiła 107, a grupy kontrolnej 113, dlatego w określaniu statystycznych różnic wartości średniej stosowano testy parametryczne jako testy o większej mocy interpretacyjnej. W celu porównania różnic statystycznych w ilości występowania prawidłowych i nieprawidłowych wyników badań (analiz) w obu grupach (badanej i kontrolnej) posłużono się testem proporcji (tp) dla dwu prób niezależnych. Obliczając statystykę, porównywano ją z wartością krytyczną przyjętego poziomu istotności α dla zmiennej losowej o rozkładzie normalnym. Wartości krytyczne znajdowano

w tablicach dystrybucyj rozkładu normalnego. Wartość poziomu istotności α we wszystkich przeprowadzanych testach statystycznych (hipotez) przyjęto jako równą 0,05.

Przy weryfikacjach hipotez za pomocą pakietów komputerowych ważne staje się wprowadzenie drugiego (*ex post*) poziomu istotności oprócz już omawianego poziomu istotności α (*ex ante*). Ten drugi poziom istotności, zwany poziomem prawdopodobieństwa, jest w pakiecie STATISTICA oznaczany przez p . Jeżeli $\alpha < p$, to na danym poziomie istotności α odrzucamy hipotezę zerową, tzn. brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy porównywanymi cechami w obu próbach, badanej i kontrolnej (wartości średnie, ilość prawidłowych i nieprawidłowych badań). Natomiast gdy $\alpha > p$, to na danym poziomie istotności α nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej, tzn. występują istotne statystycznie różnice pomiędzy porównywanymi cechami.

Porównanie tych dwóch poziomów istotności jest bardzo użyteczną metodą przy podejmowaniu decyzji weryfikacyjnych oraz interpretacyjnych. Wartość poziomu istotności p w bardzo prosty sposób informuje o zaistniałej sytuacji czy występują statystyczne różnice, czy też nie. Poziom istotności p został użyty we wszystkich przeprowadzonych statystykach zaprezentowanych w tej pracy.

W celu określania i wyznaczania przydatności danej metody w ocenie dobrostanu płodu posłużono się dwoma parametrami: swoistością – czyli zdolnością do wykrywania noworodków rzeczywiście zdrowych i czułością – czyli zdolnością do wykrywania noworodków rzeczywiście chorych. W pracy przyjęłam powyższą konwencję określania parametrów swoistości i czułości, by śledzenie wyników oraz ich interpretacja były zrozumiałe także dla osób nie zajmujących się na co dzień testami statystycznymi. W rezultacie swoistość metody (specificity) będzie definiowana jako stosunek prawidłowej wartości prognostycznej (PWP) (prawidłowy wynik np. wskaźnika CPR oraz „dobry” stan noworodka tzn. Apgar ≥ 8) do sumy poprawnej wartości prognostycznej i niepoprawnej wartości prognostycznej (NpWP1) (nieprawidłowy wynik np. wskaźnika CPR oraz „dobry” stan noworodka tzn. Apgar ≥ 8). Natomiast czułość metody (sensitivity) będzie definiowana jako stosunek negatywnej wartości prognostycznej (NWP) (np. nieprawidłowy wynik analizy wskaźnika CPR oraz „średni” lub „zły” stan noworodka tzn. Apgar ≤ 7) do sumy negatywnej wartości prognostycznej i niepoprawnej wartości prognostycznej w określaniu czułości (NpWP2) (np. poprawny wynik analizy wskaźnika CPR oraz „średni” lub „zły” stan noworodka tzn. Apgar ≤ 7).

Ponadto w dyskusji wyników posłużono się parametrem dokładności metody, którą zdefiniowano jako stosunek sumy prawidłowej wartości prognostycznej (PWP) i negatywnej

wartości prognostycznej (NWP) do ilości wszystkich przebadanych ciężarnych w danej grupie badawczej. W literaturze przedmiotu swoistość testu diagnostycznego definiowana jest jako stosunek wyników prawdziwie ujemnych do sumy wyników prawdziwie ujemnych i fałszywie dodatnich, natomiast czułość testu diagnostycznego jest definiowana jako stosunek wyników prawdziwie dodatnich do sumy wyników prawdziwie dodatnich i fałszywie ujemnych. Dokładność testu diagnostycznego definiowana jest jako stosunek sumy wyników prawdziwie ujemnych i prawdziwie dodatnich do ilości wszystkich uzyskanych wyników.

3.1.3 Charakterystyka grup

Badanie miało charakter prospektywny, obejmowało 220 ciężarnych hospitalizowanych w Klinice Położnictwa Katedry Perinatologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego w okresie od listopada 2011 roku do września 2013 roku.

Wiek ciążowy zawarty był pomiędzy: 38 tygodni, 0 dni a 43 tygodnie i 0 dni czasu trwania ciąży. Materiał kliniczny pracy został podzielony na dwie grupy.

Grupa badana (gr.B): analizie poddano 107 losowo wybranych ciężarnych, wyłącznie w ciąży po wyznaczonym terminie porodu, tj. 40 tygodni i 1 dzień oraz ciąży starsze. Grupa obejmowała zarówno pierwiastki, jak i wieloródki.

Grupa kontrolna (gr.K): obejmowała 113 losowo wybranych ciężarnych, pierwiastki jak i wieloródki. Warunkiem włączenia do grupy kontrolnej było odbycie porodu w przedziale: 38 tygodni i 0 dni a 40 tygodni i 0 dni.

W Tabeli XVI przedstawione zostały informacje dotyczące średniego wieku ciężarnej, średniego wieku ciążowego w dniu przyjęcia do Kliniki, średniego wieku ciążowego w dniu porodu oraz liczba pierwiastek i wieloródek dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XVI. Średni wiek ciężarnych, wiek ciążowy w dniu hospitalizacji, wiek ciążowy w dniu porodu, oraz liczba pierwiastek i wieloródek dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Porównywany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113
średni wiek ciężarnej (lata) p < 0,001 tS	27,6 ± 4,9	30,7 ± 4,7
średni wiek ciążowy w dniu hospitalizacji (tydzień i dzień)	40,6	38,2
średni wiek ciążowy w dniu porodu (tydzień i dzień)	41,2	39,0
pierwiastka p < 0,0008 tp	71 (66,4%)	51 (45,1%)
wieloródka p < 0,0008 tp	36 (33,6%)	62 (54,9%)

Na podstawie zaprezentowanej Tabeli XVI można zauważyć, że średnia wieku kobiet będących w ciąży po wyznaczonym terminie porodu jest statystycznie niższa od grupy kobiet, które rodziły w terminie porodu. Ponadto w grupie badanej występowało statystycznie więcej pierwiastek. W przypadku wieloródek statystycznie liczniejszą grupę stanowiły kobiety z grupy kontrolnej. Średni wiek ciążowy w dniu przyjęcia do Kliniki dla grupy badanej wynosił 40 tygodni i 6 dni, odpowiednia wartość dla grupy kontrolnej wynosiła 38 tygodni i 2 dni. Średnio poród następował w 3. dniu hospitalizacji w grupie badanej, natomiast dla grupy kontrolnej średnio poród następował 5. dnia od przyjęcia do Kliniki.

Tabela XVII. Liczba porodów w zależności od drogi porodu dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	P
poród drogami natury	57 (53,3%)	43 (38,0%)	< 0,0116 tp
cięcie cesarskie	49 (45,8%)	68 (60,2%)	< 0,017 tp
poród kleszczowy	1 (0,9%)	2 (1,8%)	> 0,29 tp

Na podstawie otrzymanych wyników i zastosowanego testu proporcji można wnioskować, że liczba porodów drogami natury i za pomocą cięcia cesarskiego są w obu grupach statystycznie różne. W przypadku porodu kleszczowego, liczba odbytych porodów w obu grupach nie różni się statystycznie istotnie.

Tabela XVIII. Charakterystyka noworodka w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	P
masa noworodka (g)	3687±458	3353±552	< 0,0001 tS
długość ciała noworodka (cm)	56±3	54±3	< 0,0007 tS
płeć noworodka córką	49 (45,8%)	56 (49,6%)	> 0,287 tp
płeć noworodka syn	58 (54,2%)	57 (50,4%)	> 0,287 tp

Analizując występujące różnice w masie i długości ciała noworodków w obu grupach zaobserwowano, że noworodki urodzone po wyznaczonym terminie porodu charakteryzowały się średnio większą masą ciała i długością ciała, w porównaniu do noworodków urodzonych w terminie porodu; różnica ta była statystycznie istotna. Nie zaobserwowano statystycznych różnic w obu grupach pod względem liczby urodzeń obojga płci.

Tabela XIX. Liczba noworodków z przyznaną wartością 10 punktów w 1. i 5. minucie życia w skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	P
Apgar w 1. minucie życia	52 (48,6%)	45 (39,8%)	> 0,095 tp
Apgar w 5 minucie życia.	91 (85,0%)	90 (79,6%)	> 0,15 tp

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że liczba noworodków, którym przyznano 10 punktów w skali Apgar w 1. i 5. minucie życia nie różnią się istotnie statystycznie, a różnica ta jest tylko przypadkowa.

Tabela XX. Obecność powikłań występujących u noworodków oraz u położnic, średni czas hospitalizacji noworodków w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	P
powikłania noworodkowe obecne	57 (53,3%)	66 (58,4%)	> 0,22 tp
powikłania noworodkowe brak	50 (46,7%)	47 (41,6%)	> 0,22 tp
powikłania matki obecne	37 (34,6%)	22 (19,5%)	< 0,006 tp
powikłania matki brak	70 (65,4%)	91 (80,5%)	< 0,006 tp
średni okres hospitalizacji noworodka (liczba dni)	4 ± 2	4 ± 2	> 0,97 tS

Zaobserwowano występujące różnice, ze względu na liczbę powikłań u kobiet w okresie okołoporodowym oraz w pierwszych dniach porodu w prezentowanych grupach. Większą liczbę powikłań charakteryzowała się grupa badana i różnica ta względem grupy kontrolnej była statystycznie istotna. Nie zaobserwowano, aby liczba powikłań u noworodków w obu grupach była statystycznie istotna; mimo występujących różnic, poziom istotności p był powyżej wartości 0,05. Średni okres hospitalizacji położnicy wraz z noworodkiem od dnia porodu do wypisu w obu grupach wynosił średnio 4 dni.

Podsumowując część zawierającą podstawowe informacje o charakterystyce grupy badanej oraz grupy kontrolnej, można zauważyć, iż ciąża po wyznaczonym terminie porodu częściej występuje u pierwiastek. Masa i długość ciała noworodków urodzonych w grupie badanej są odpowiednio większe w porównaniu do noworodków urodzonych w grupie kontrolnej. U ciężarnych po wyznaczonym terminie porodu występują częściej powikłania okołoporodowe oraz w pierwszych dniach porodu w porównaniu z rodzącymi w terminie porodu.

3.2 Metody

U wszystkich ciężarnych przeprowadzano kardiotokograficzny monitoring ASP, wykonano oksytocynowy test skurczowy, ultrasonograficzną analizę przepływów dopplerowskich w naczyniach: MCA, UMA, DV, LUA, RUA, zastosowano wskaźniki CPR, CPP, CUI R, CUI L, określono AFI oraz stopień dojrzałości łożyska wg Grannuma. Jako śródporodową metodę oceny dobrostanu płodu wzrokowo oceniono barwę płynu owodniowego. Bezpośrednio po porodzie przeanalizowano stan noworodka, posługując się skalą Apgar oraz wykonano gazometrię z krwi żyłnej pępowinowej. Jako badanie uzupełniające u wszystkich pacjentek z grupy badanej, wykonano profil biofizyczny Manninga (ocena ilości płynu owodniowego, analiza ruchów płodu, ruchów oddechowych płodu, zmiany napięcia mięśniowego u płodu oraz badanie kardiotokograficzne).

W niniejszej pracy podjęłam próbę zaproponowania metody/metod, które by w jak największym stopniu odpowiadały rzeczywistej diagnostyce dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu oraz mogłyby stanowić element przesiewowy w podejmowaniu decyzji o czasie zakończenia ciąży po terminie porodu. Z przeprowadzonych studiów nad literaturą przedmiotu dotyczącą zagadnienia oceny dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie wynika, że nie stosuje się równocześnie tak licznej grupy metod w ocenie dobrostanu płodu, jakie zastosowałam

w pracy. Stanowi to z pewnością nowość naukową oraz uzupełnienie wiedzy z dziedziny ciąży po wyznaczonym terminie porodu.

3.2.1 Przedporodowe metody oceny dobrostanu płodu

3.2.1.1 Zasady wykonania i oceny badania kardiotokograficznego (KTG)

Zapisy kardiotokograficzne wykonywano za pomocą aparatu Hewlett-Packard Philips. Zapis KTG wykonywano bezpośrednio po przyjęciu ciężarnej do Kliniki. W ciągu kolejnych dni hospitalizacji zapisy wykonywano dwukrotnie: około godziny 6:00 oraz 16:00. Do analizy statystycznej brano pod uwagę ostatni zapis KTG przed pojawieniem się regularnej czynności skurczowej mięśnia macicy. W przypadku zapisu prawidłowego monitoring kardiotokograficzny trwał około 20 minut. Przy zapisie podejrzanym lub nieprawidłowym czas badania przedłużano do 40 minut. Na potrzeby pracy zapisy podzielono na dwie grupy: zapis prawidłowy i zapis patologiczny. Oceny zapisów KTG dokonywała autorka pracy w celu wyeliminowania rozbieżności, które mogły wynikać z subiektywnej oceny zapisów przez personel (interobserver variability). Badanie KTG polegało na przeprowadzeniu niestresowego testu oraz jego ocenie, zgodnie z zasadami zaproponowanymi przez Komisję FIGO z 1987 roku, w Tabeli II i IV umieszczonej we Wstępie. Zapisy czynności serca płodu oraz aktywności skurczowej macicy były prezentowane graficznie w postaci krzywych kreślonych na taśmie skalowanego papieru, a ruchy płodu oznaczane były w kardiotokogramie w formie punktów. Podczas badania ciężarną z opróżnionym pęcherzem moczowym układano w pozycji lewobocznej, w celu uniknięcia ucisku na żyłę główną dolną przez ciężarną macicę oraz eliminacji zaburzeń hemodynamicznych w krążeniu łożyskowym. Urządzenie kardiotokografu składające się z głowicy ultradźwiękowej przykładano w miejscu najlepszej jakości sygnału, najczęściej nad częścią grzbietową płodu w okolicy kręgosłupa szyjnego, natomiast głowicę tokograficzną, służącą do rejestracji skurczów macicy, mocowano w okolicy dna macicy. Ciężarna posługiwała się przyciskiem, za pomocą którego przekazywana była informacja o odczuwaniu ruchów płodu.

3.2.1.1.1 Zasady oceny monitorowanie czynności serca płodu w czasie porodu

Biorąc pod uwagę aktualną literaturę przedmiotu na ten temat, ciągłe monitorowanie czynności serca płodu w trakcie porodu w ciąży o przebiegu fizjologicznym nie jest postępowaniem standardowym [9]. Zaleca się osłuchiwanie ASP w przerwach między skurczami lub w czasie trwania skurczu macicy oraz przez 30 sekund od jego zakończenia. W przypadku wystąpienia patologii należy wprowadzić ciągły monitoring KTG, aż do

wyjaśnienia sytuacji klinicznej. Wskazaniem do osłuchiwania serca płodu są ponadto sytuacje: samoistne lub indukowane odpłynięcie płynu owodniowego, kontrola przed oraz po podaniu środków naskurczowych, znieczulających, w przypadku krwawień z jamy macicy czy zaburzeń w czynności skurczowej mięśnia macicy. W II okresie porodu zaleca się ciągle monitorowanie ASP w czasie skurczu oraz w przerwach między skurczami. Za prawidłowy zapis uznawano sytuację, w której podstawowa ASP wynosiła 110–150 uderzeń na minutę, obecne były akceleracje, nie stwierdzano deceleracji, a zmienność wynosiła 5–25 uderzeń na minutę.

3.2.1.2 Zasady wykonania i oceny oksytocynowego testu skurczowego (OCT)

W celu wykonania OCT ciężarna układana była w pozycji lewobocznej z dostępem do żyły w celu zastosowania pompy infuzyjnej z oksytocyną. Przed rozpoczęciem wlewu naskurczowego, wykonywano zapis NST. Zasady wykonania i oceny NST były identyczne jak w przypadku badania kardiotokograficznego, wykonywanego jako badanie samodzielne. W przypadku prawidłowego wyniku testu niestresowego, rozpoczynany był wlew z egzogennej oksytocyny z początkową prędkością 0,3 mj. na minutę, następnie co 10 minut zwiększano dawkę o 0,3 mj/minutę. Czynność powtarzano, aż do uzyskania przynajmniej 3 skurczów, trwających kilkadziesiąt sekund w przeciągu 10 minut. W sytuacji braku wzniesienia czynności skurczowej mięśnia macicy test kończono jako nieudany po okresie około 2–3 godzin. Po zakończeniu stymulacji egzogenną oksytocyną, kontynuowano zapis kardiotokograficzny do momentu wyciszenia regularnej czynności skurczowej mięśnia macicy lub przez okres przynajmniej 20 minut. Badania OCT interpretowane były zgodnie z kryteriami klinicznej oceny testu skurczowego, które zostały opisane we Wstępie, w Tabeli V.

3.2.1.3 Zasady wykonania i oceny badania przepływów krwi metodą Dopplera w wybranych naczyniach

Badania ultrasonograficzne w trakcie pobytu w Klinice wykonywane były na aparatach: Toshiba oraz Accuvix V20 Prestige, zgodnie z zaleceniami International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. Ciężarne poddane badaniu Dopplera znajdowały się w pozycji leżącej, z odchyleniem około 30 stopni od lewego boku, w celu uniknięcia ucisku na żyłę główną dolną. Pomiary wykonywano w czasie nieobecności ruchów płodu, ruchów oddechowych oraz zapewniając maksymalny komfort dla ciężarnej. Kąt zawarty między wiązką ultradźwięków a płynącą krwią nie przekraczał 30°. Gdy uzyskano stabilny obraz pięciu cykli przepływu fali, zatrzymywano obraz i dokonywano

pomiaru indeksów PI, RI. Przyjęte zostało, że wartości wskaźników PI oraz RI, zawarte w przedziale pomiędzy 5. a 95. percentylem dla danego wieku ciążowego, nie budzą niepokoju położniczego. W celu obiektywizacji pomiarów wprowadzone zostały matematycznie obliczone wskaźniki:

CPR: wskaźnik mózgowo-pępowinowy pulsacji, za normę przyjęto wartości $> 1,08$ [59].

$$CPR = \frac{\text{wartość PI tętnicy środkowej mózgu (MCA)}}{\text{wartość PI tętnicy pępowinowej (UMA)}}$$

CPP: wskaźnik mózgowo-pępowinowy oporu, za normę przyjęto wartości $> 1,00$.

$$CPP = \frac{\text{wartość RI tętnicy środkowej mózgu (MCA)}}{\text{wartość RI tętnicy pępowinowej (UMA)}}$$

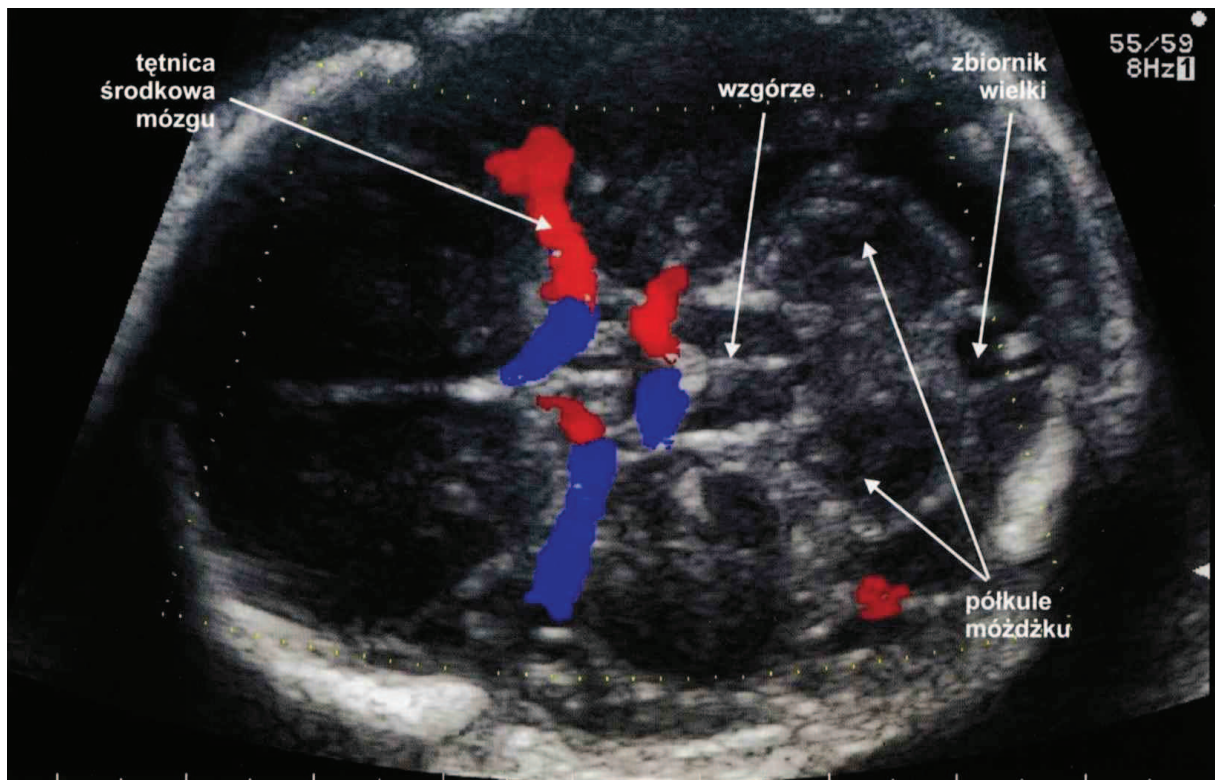
CUI: indeks mózgowo-maciczny, CUI R (dotyczy tętnicy macicznej prawej) oraz CUI L (dotyczy tętnicy macicznej lewej), za normę przyjęto wartości $> 1,4$.

$$CUI R = \frac{\text{wartość PI tętnicy środkowej mózgu (MCA)}}{\text{wartość PI tętnicy macicznej prawej (RUA)}}$$

$$CUI L = \frac{\text{wartość PI tętnicy środkowej mózgu (MCA)}}{\text{wartość PI tętnicy macicznej lewej (LUA)}}$$

3.2.1.3.1 Tętnica środkowa mózgu (MCA)

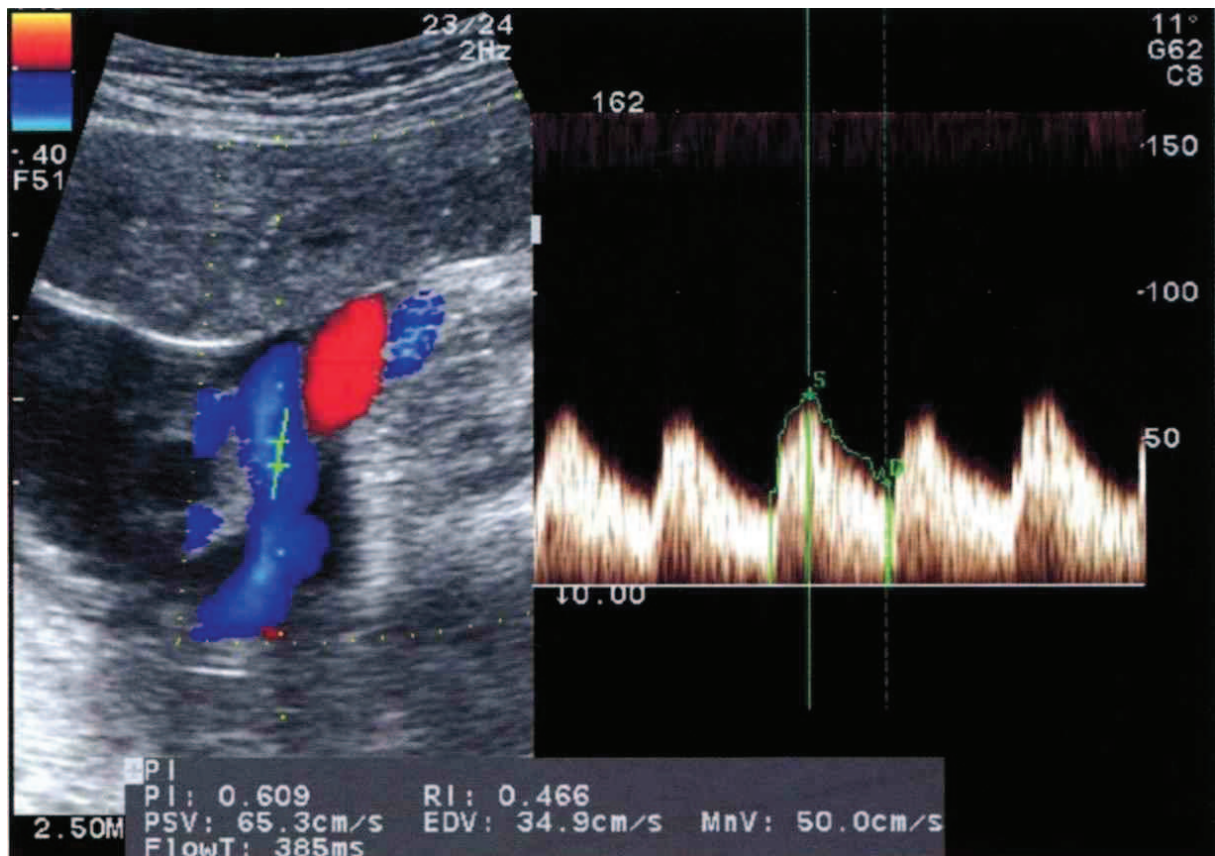
Podczas badania USG w celu zlokalizowania tętnicy środkowej mózgu, uzyskiwano przekrój strzałkowy mózgowia z uwidocznieniem wzgórz oraz jamy przegrody przezroczystej. Po uwidocznieniu koła Willisa, zlokalizowaniu tętnicy środkowej mózgu, ustawiano bramkę dopplerowską około 2 mm od odejścia MCA od koła tętniczego Willisa. Analiza dopplerowska przepływu krwi w MCA dotyczyła oceny wskaźnika PI, RI oraz CPR, CPP.



Rycina 3. Obrazowanie koła tętniczego Willisa w badaniu dopplerowskim [150].

3.2.1.3.2 Tętnica pępowinowa (UMA)

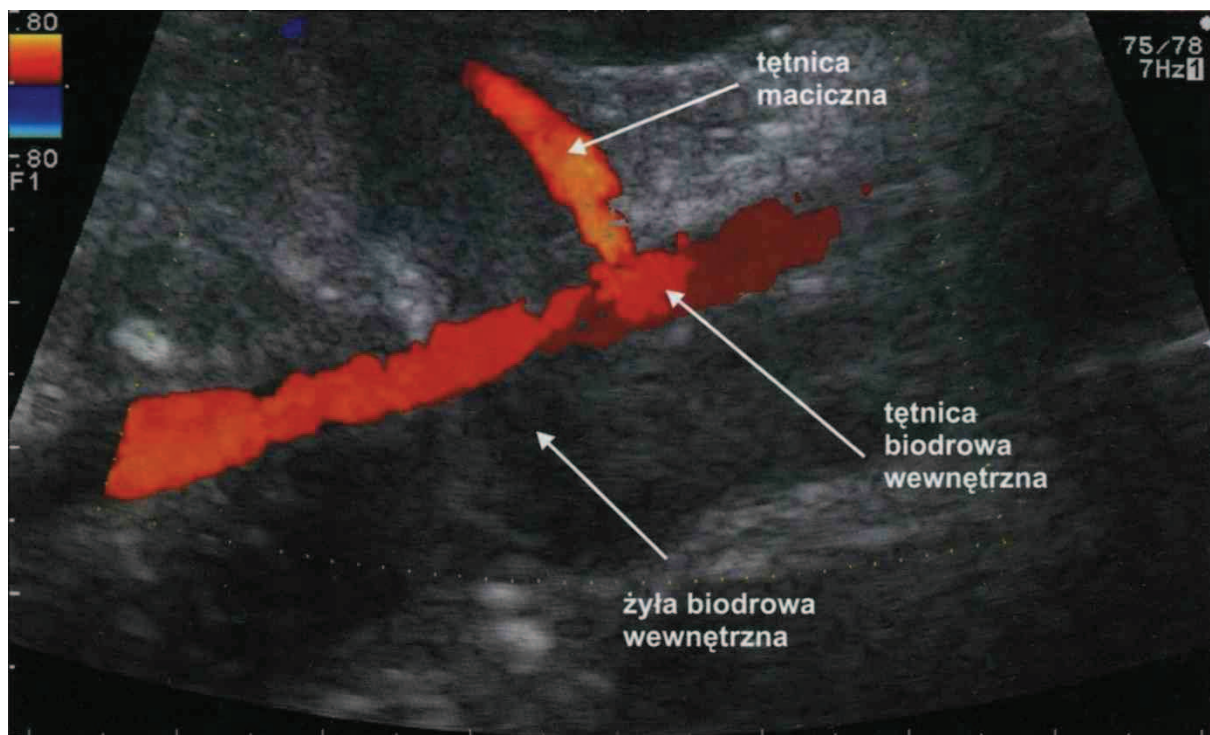
Po zlokalizowaniu przestrzeni płynowej z wolną pętlą sznura pępowinowego, uwidoczniano naczynie tętnicze i wprowadzano w obraz bramkę dopplerowską o szerokości 2–4 mm. Analiza dopplerowska przepływu krwi w UMA dotyczyła oceny wskaźnika PI, RI oraz CPR, CPP.



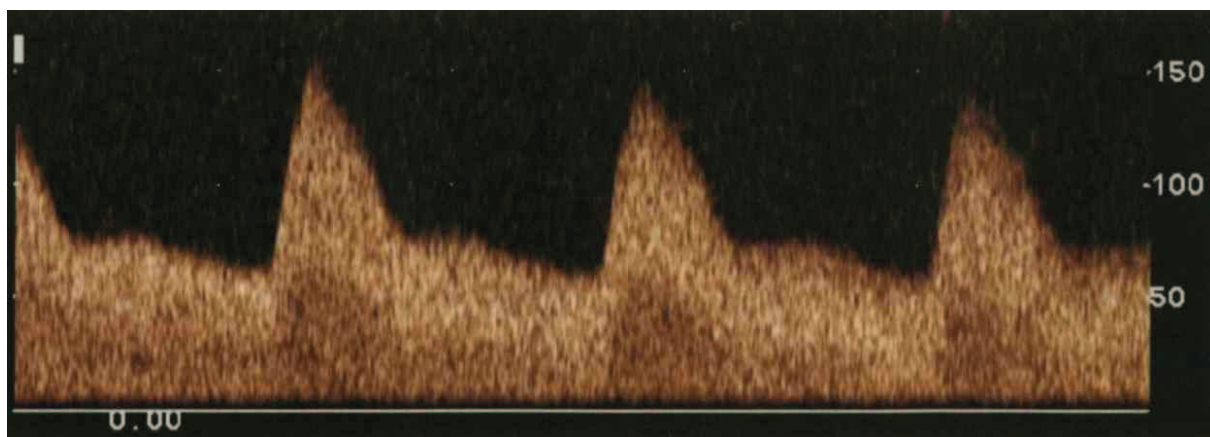
Rycina 4. Badanie dopplerowskie przepływu krwi w tętnicy pępowinowej [151].

3.2.1.3.3 Tętnica maciczna prawa, lewa (RUA, LUA)

Badanie dopplerowskie RUA oraz LUA wykonywano po uwidocznieniu skrzyżowania z żyłą i tętnicą biodrową zewnętrzną. Przyśrodkowo, ok. 2 cm od miejsca skrzyżowania z tętnicą biodrową zewnętrzną, ustawiano bramkę dopplerowską dla danej tętnicy macicznej. Profil przepływu analizowany był pod kątem obecności wcięcia wczesnorozkurczowego „notch” oraz oceny wskaźników PI i RI oraz CUI R, CUI L. Za wynik nieprawidłowy uznawano obecność „notch” w obu tętnicach macicznych lub wartości wskaźników PI, RI, zawarte poza 5.–95. percentylem dla danego wieku ciążowego.



Rycina 5. Uwidocznienie skrzyżowania tętnicy macicznej prawej z naczyniami biodrowymi w badaniu dopplerowskim [152].

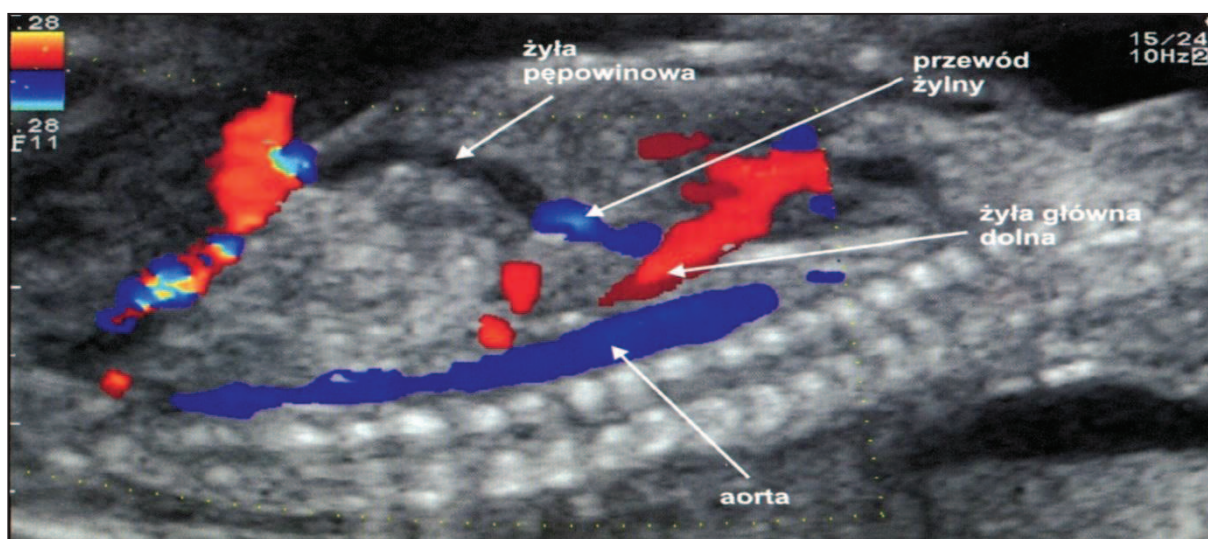


Rycina 6. Prawidłowy kształt przepływu w tętnicy macicznej [152].

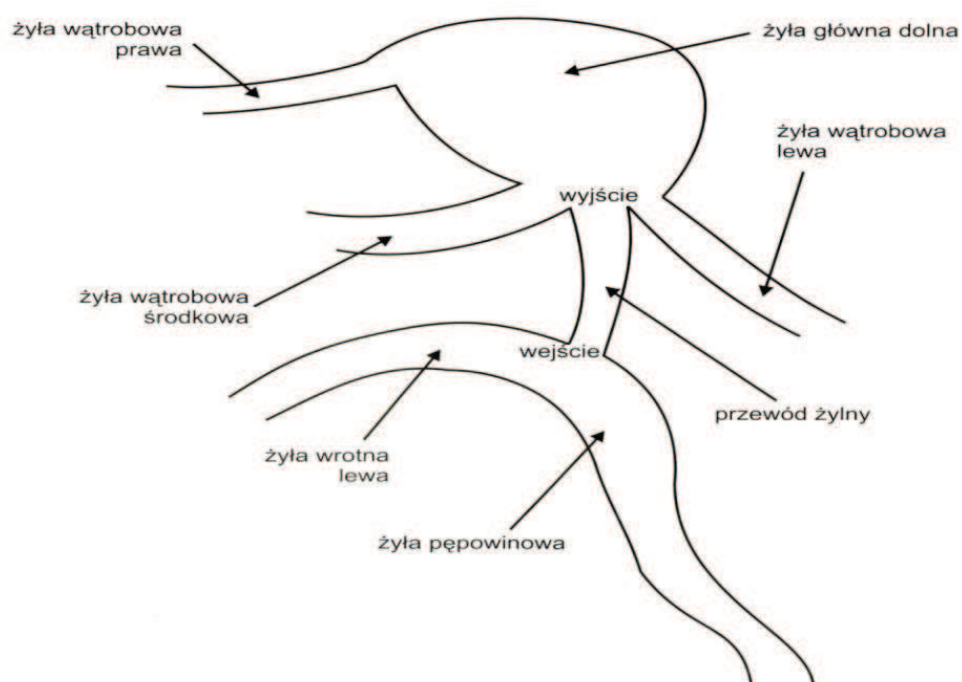
3.2.1.3.4 Przewód żylny (DV)

W przekroju strzałkowym płodu, po uwidocznieniu kręgosłupa płodu, lokalizowano przewód żylny, będący naczyniem o wysokich prędkościach przepływu wraz z charakterystycznymi turbulencjami. Spektrum przepływu dla DV uzyskiwano, ustawiając bramkę Dopplera w początkowej części naczynia, miejscu tzw. zmiany barwy, gdzie w skutek wzrostu prędkości przepływu krwi w DV dochodzi do zmiany barwy przy użyciu Color Doppler. Po uzyskaniu obrazu dokonywano analizy kształtu fali przepływu oraz

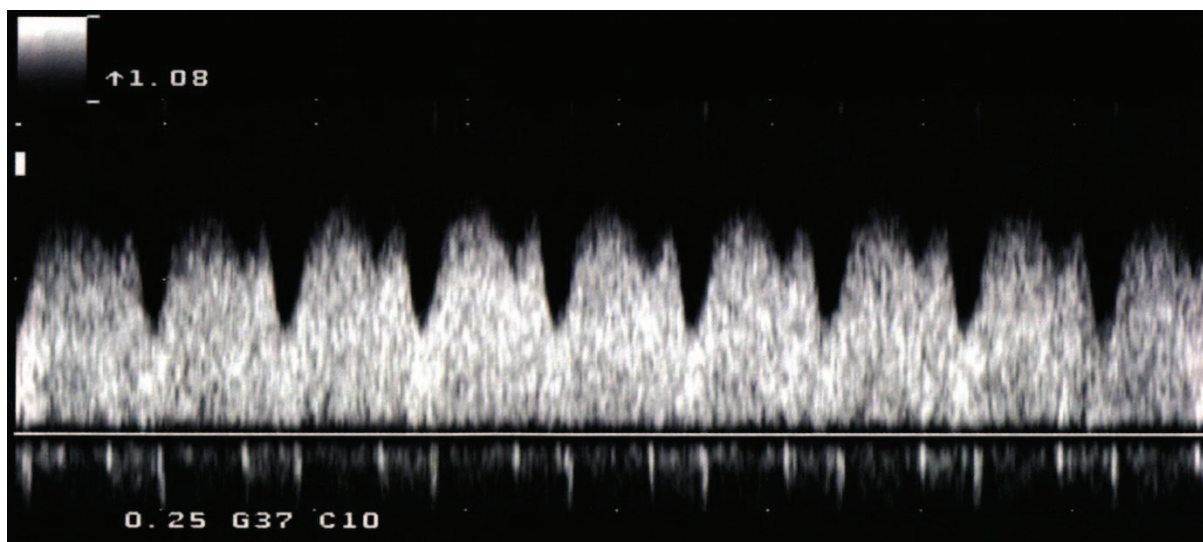
parametrów S, D, a, klasyfikując obraz do kategorii prawidłowy lub nieprawidłowy obraz DV.



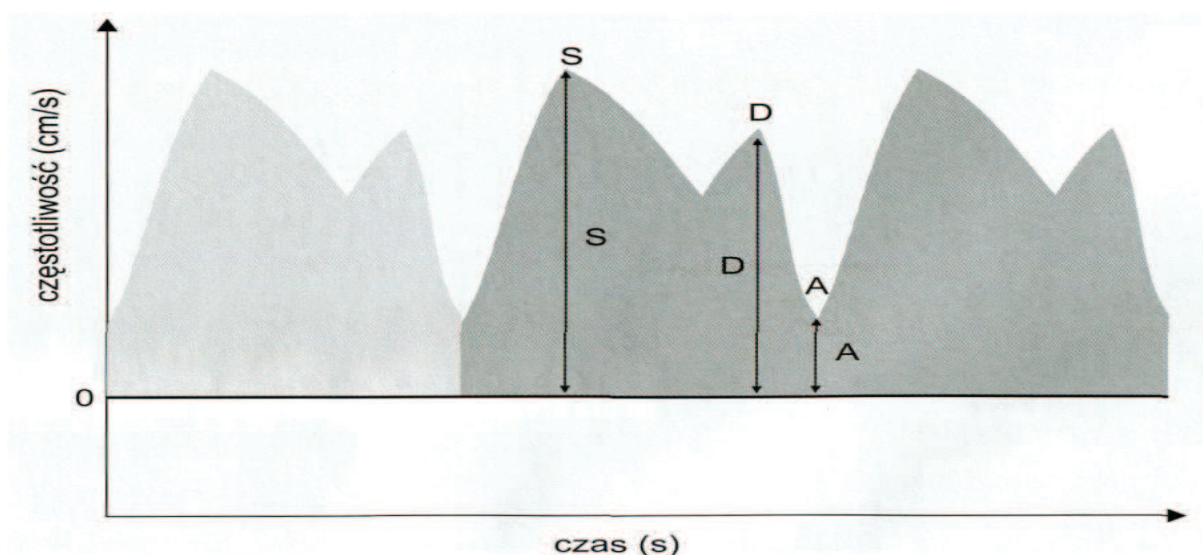
Rycina 7. Uwidocznienie przewodu żylnego w przekroju strzałkowym [153].



Rycina 8. Schemat przedstawiający spływ krwi żylnej do żyły głównej dolnej [153].



Rycina 9. Spektrogram przepływu krwi w przewodzie żylnym [153].



Rycina 10. Schemat spektrum przepływu krwi w przewodzie żylnym w badaniu dopplerowskim [153].

3.2.1.4 Zasady wykonania i ocena ilości płynu owodniowego

AFI – indeks płynu owodniowego, określany był za pomocą badania ultrasonograficznego. Dokonywano podziału macicy na cztery kwadranty poprzez prowadzenie podłużnej i poprzecznej linii przechodzącej przez pępek ciężarnej. W każdym z kwadrantów macicy mierzono najgłębszą, pionową kieszonkę płynu owodniowego, następnie sumowano wyniki pomiarów. Badany obszar kieszonki płynowej nie zawierał fragmentów sznura pępowinowego, ani części drobnych płodu. Interpretacja pomiarów AFI została przedstawiona w Tabeli VIII, umieszczonej we Wstępie.

3.2.1.5 Zasady wykonania i ocena dojrzałości łożyska wg Grannuma

Lokalizacja łożyska została określona na podstawie położenia jego największego przekroju w płaszczyźnie poprzecznej oraz podłużnej. Ocena dojrzałości łożyska dokonywano w 4-stopniowej skali Grannuma, opisanej w Tabeli XI, zawartej we Wstępie. W analizie nie zaobserwowano 0. oraz 1. stopnia dojrzałości łożyska, bowiem badanie obejmowało ciężarne w ciąży donoszonej oraz po wyznaczonym terminie porodu.

3.2.1.6 Zasady wykonania i ocena testu Manninga

Ciężarne, jak przy badaniu Dopplera, układano w pozycji leżącej, z odchyleniem około 30 stopni od lewego boku, w celu uniknięcia ucisku na żyłę główną dolną. Podczas badania oceniano: ruchy płodu, ruchy oddechowe płodu, zmianę napięcia mięśniowego, indeks płynu owodniowego oraz analizowano zapis KTG. Charakterystykę profilu biofizycznego Manninga przedstawiono w Tabeli numer X.

W czasie badania ultrasonograficznego każdy z parametrów został poddany ocenie: 2 punkty przyznawano, gdy wynik badania został uznany za prawidłowy, 0 punktów – w przypadku, gdy wynik badania określono jako nieprawidłowy. Średni czas trwania badania oceny ultrasonograficznej wynosił 15 minut, maksymalny 30 minut oraz 20–40 minutowy monitoring kardiotokograficzny. Stwierdzenie wszystkich ocenianych parametrów równoznaczne było z zakończeniem testu.

3.2.2 Śródporodowe metody oceny dobrostanu płodu

3.2.2.1 Wzrokowa ocena barwy płynu owodniowego

Bezpośrednio po samoistnym czy indukowanym odpłynięciu płynu owodniowego, dokonywano wzrokowej analizy barwy płynu owodniowego. W celu weryfikacji barwy płynu owodniowego posługiwano się następującymi określeniami. Czysty płyn: jasno-mleczny, klarowny płyn owodniowy – prawidłowa barwa płynu owodniowego. Zielony płyn owodniowy lub płyn o ciemnozielonej barwie oraz gęstszej konsystencji – nieprawidłowa barwa płynu owodniowego.

3.2.3 Poporodowe metody oceny dobrostanu płodu

3.2.3.1 Ocena noworodka według skali V. Apgar

Ocenę noworodka według skali V. Apgar przeprowadzano w 1. i 5. minucie życia. Noworodki, które otrzymały 10, 9 lub 8 punktów w skali Apgar traktowano jako urodzone w stanie „dobrym”. Za noworodki urodzone w stanie „średnim” uznano te noworodki, które

w pierwszej lub piątej minucie życia otrzymały 7 lub 6 punktów, w stanie „złym” te, którym przyznano 5 lub mniej punktów w skali Apgar. Punktację przyznaną w 1. minucie życia przyjmuje się za wyraz równowagi kwasowo-zasadowej noworodka oraz w celu identyfikacji dzieci wymagających bezpośredniej pomocy neonatologicznej. Liczba punktów, która została nadana w 5. minucie, uważana jest za wskaźnik prognostyczny przeżycia noworodka i jego ewentualnych zaburzeń neurologicznych [6,128]. Kryteria oceny punktacji w skali Apgar przedstawiono we Wstępie, w Tabeli XIV.

3.2.3.2 Zasady wykonania i ocena badania parametrów równowagi kwasowo-zasadowej z krwi żyłnej pępowinowej

Bezpośrednio po urodzeniu noworodka, zaciśnięciu pępowiny, następnie jej przecięciu, dokonywano nakłucia żyły pępowinowej i pobierano 1 ml krwi pępowinowej. Krew pobierana była do heparynizowanych strzykawek Line Draw, następnie poddawana analizie za pomocą aparatu Radiometer ABL 80 Flex. Ocenie poddawano następujące parametry:

Tabela XXI. Wartości parametrów gazometrycznych z krwi żyłnej pępowinowej.

Parametr	Zakres wartości
pH	7,32–7,35
pCO ₂ mmHg	38,2–43,8
pO ₂ mmHg	35 ± 8,0
NZ mEq/l	5,0 ± 4,0

4 WYNIKI

4.1 Swoistość i czułość ultrasonograficznych metod oceny dobrostanu płodu w prognostycznej ocenie stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.1 Swoistość i czułość metody AFI w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.1.1 Wartości średnie AFI dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników analiz.

Tabela XXII. Wartości średnie AFI w grupie badanej oraz grupie kontrolnej oraz liczba prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
AFI	8,1 ± 2,9	10,3±4,3	< 0,001 tC
AFI prawidłowe	93 (90,7%)	103 (91,2%)	> 0,15 tp
AFI nieprawidłowe	14 (9,3%)	10 (8,8%)	> 0,15 tp

W przypadku AFI, wartości średnie dla obu grup istotnie statystycznie różniły się między sobą, natomiast liczba prawidłowych i nieprawidłowych otrzymanych wyników w trakcie przeprowadzanych analiz tą metodą nie różniły się istotnie statystycznie.

4.1.1.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar (Apgar1) dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXIII. Swoistość i czułość AFI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
AFI prawidłowe gr. B	88 (82,2%)	5 (4,7%)	88	12	5	2	88,0%	28,6%
AFI nieprawidłowe gr. B	12 (11,2%)	2 (1,9%)						
AFI prawidłowe gr. K	98 (86,7%)	5 (4,4%)	98	9	5	1	91,6%	16,7%
AFI nieprawidłowe gr. K	9 (8,0%)	1 (0,9%)						

W przypadku AFI zaobserwowano, że swoistość zastosowanej metody w przypadku grupy kontrolnej jest wyższa, niż przypadku grupy badanej.

4.1.1.3 Wartości procentowe czułości i swoistości metody AFI dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej.

Tabela XXIV. Swoistość i czułość metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pH prawidłowe	pH nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
AFI prawidłowe gr. B	66 (61,7%)	27 (25,2%)	66	11	27	3	85,7%	10,0%
AFI nieprawidłowe gr. B	11 (10,3%)	3 (2,8%)						
AFI prawidłowe gr. K	74 (65,5%)	29 (25,7%)	74	9	29	1	89,2%	3,3%
AFI nieprawidłowe gr. K	9 (7,9%)	1 (0,9%)						

W przypadku metody AFI zaobserwowano, że wartość swoistości metody dla grupy kontrolnej jest wyższa, niż dla grupy badanej. Z sytuacją odwrotną mamy do czynienia w przypadku czułości metody: wyższą wartość posiada metoda dla grupy badanej. Uzyskane wyniki dobrze korelują z wynikami uzyskanymi w przypadku zastosowania tej metody w prognozowaniu stanu noworodka, a następnie weryfikowanego na podstawie skali Apgar w 1. minucie życia.

4.1.1.4 Wartości procentowe czułości i swoistości metody AFI dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej.

Tabela XXV. Swoistość i czułość metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NZ prawidłowe	NZ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
AFI prawidłowe gr. B	84 (78,5%)	9 (8,4%)	84	12	9	2	87,5%	18,2%
AFI nieprawidłowe gr. B	12 (11,2%)	2 (1,9%)						
AFI prawidłowe gr. K	94 (83,2%)	9 (8,0%)	94	10	9	0	90,4%	0%
AFI nieprawidłowe gr. K	10 (8,8%)	0						

W przypadku powyższej metody wartość swoistości dla grupy kontrolnej była wyższa niż dla grupy badanej. Metoda ta również charakteryzowała się czułością dla grupy badanej i jej wartość była na poziomie 18,2%. W przypadku grupy kontrolnej nie zaobserwowano występowania czułości dla tej metody.

4.1.1.5 Wartości procentowe czułości i swoistości metody AFI dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej.

Tabela XXVI. Swoistość i czułość metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pO ₂ prawidłowe	pO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
AFI prawidłowe gr. B	76 (71,0%)	17 (15,9%)	76	13	17	1	85,4%	5,5%
AFI nieprawidłowe gr. B	13 (12,1%)	1 (0,9%)						
AFI prawidłowe gr. K	80 (70,8%)	23 (20,3%)	80	8	23	2	90,9%	8,0%
AFI nieprawidłowe gr. K	8 (7,1%)	2 (1,8%)						

W przypadku tej metody wartość swoistości dla grupy kontrolnej była wyższa niż dla grupy badanej. Metoda ta charakteryzowała się wyższą czułością dla grupy kontrolnej i jej wartość była na poziomie 8,0%. W przypadku grupy badanej czułość dla tej metody była na poziomie 5,5%.

4.1.1.6 Wartości procentowe czułości i swoistości metody AFI dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej.

Tabela XXVII. Swoistość i czułość metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pCO ₂ prawidłowe	pCO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
AFI prawidłowe gr. B	61 (57,0%)	32 (29,9%)	61	10	32	4	85,9%	11,1%
AFI nieprawidłowe gr. B	10 (9,3%)	4 (3,8%)						
AFI prawidłowe gr. K	71 (62,8%)	32 (28,3%)	71	9	32	1	88,7%	3,0%
AFI nieprawidłowe gr. K	9 (8,0%)	1 (0,9%)						

W przypadku tej metody wartość swoistości dla grupy kontrolnej była wyższa niż dla grupy badanej. Metoda ta charakteryzowała się wyższą czułością dla grupy badanej i jej wartość była na poziomie 11,1%. W przypadku grupy kontrolnej czułość dla tej metody była na poziomie 3%.

4.1.2 Swoistość i czułość metody MCA w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.2.1 Wartości średnie MCA PI i MCA RI dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

W tabeli zamieszczono liczbę prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników analiz MCA PI, MCA RI.

Tabela XXVIII. Wartości średnie MCA PI, MCA RI w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz MCA PI, MCA RI.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
MCA PI	1,24 ± 0,23	1,43 ± 0,34	< 0,001 tC
MCA RI	0,70 ± 0,13	0,74±0,08	< 0,014 tC
MCA PI prawidłowe	101 (94,3%)	109 (96,5%)	> 0,23 tp
MCA PI nieprawidłowe	6 (5,6%)	4 (3,5%)	> 0,23 tp
MCA RI prawidłowe	93 (86,9%)	110 (97,3%)	< 0,0019 tp
MCA RI nieprawidłowe	14 (13,1%)	3 (2,7%)	< 0,0019 tp

Średnie wartości dla metody MCA PI, MCA RI różnią się statystycznie i są niższe dla grupy badanej. W przypadku MCA RI ilość badań prawidłowych/nieprawidłowych statystycznie się różni.

4.1.2.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA PI, MCA RI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXIX. Swoistość i czułość metod MCA PI, MCA RI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA PI prawidłowe gr. B	94 (87,9%)	7 (6,5%)	94	6	7	0	94,0%	0%
MCA PI nieprawidłowe gr. B	6 (5,6%)	0						
MCA P prawidłowe gr. K	103 (91,2%)	6 (5,3%)	103	4	6	0	96,3%	0%
MCA PI nieprawidłowe gr. K	4 (3,5%)	0						
MCA RI prawidłowe gr. B	86 (80,4%)	7 (6,5%)	86	14	7	0	86,0%	0%
MCA RI nieprawidłowe gr. B	14 (13,1%)	0						
MCA RI prawidłowe gr. K	104 (92,0%)	6 (5,3%)	104	3	6	0	97,2%	0%
MCA RI nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	0						

Wartość swoistości metody MCA PI, MCA RI była wyższa dla grupy kontrolnej niż dla grupy badanej. W przypadku wartości czułości nie zaobserwowano, aby nieprawidłowy wynik parametru MCA PI i MCA RI miał swoje odzwierciedlenie w złym stanie noworodka w 1. minucie życia (punktacja Apgar ≤ 7).

4.1.3 Swoistość i czułość metody UMA w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.3.1 Wartości średnie metody UMA PI i UMA RI. W tabeli zamieszczono liczbę prawidłowych, jak i nieprawidłowych wyników analiz UMA PI, UMA RI dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXX. Wartości średnie UMA PI, UMA RI w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz UMA PI, UMA RI.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	P
UMA PI	0,85 ± 0,20	0,84 ± 0,17	> 0,68 tS
UMA RI	0,57 ± 0,12	0,56 ± 0,08	> 0,55 tC
UMA PI prawidłowe	91 (85,0%)	110 (97,3%)	< 0,001 tp
UMA PI nieprawidłowe	16 (15,0%)	3 (2,7%)	< 0,001 tp
UMA RI prawidłowe	75 (70,1%)	104 (92%)	< 0,001 tp
UMA RI nieprawidłowe	32 (29,9%)	9 (8,0%)	< 0,001 tp

Wartości średnie uzyskanych wyników parametrów UMA PI, UMA RI dla grupy badanej i kontrolnej nie różnią się statystycznie istotnie. Natomiast statystycznie istotnie różni się liczba prawidłowych/nieprawidłowych wyników badań UMA PI, UMA RI w grupach badanej i kontrolnej.

4.1.3.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: UMA PI, UMA RI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXXI. Swoistość i czułość metod UMA PI, UMA RI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
UMA PI prawidłowe gr. B	84 (78,5)	7 (6,5%)	84	16	7	0	84,0%	0%
UMA PI nieprawidłowe gr. B	16 (15,0%)	0						
UMA PI prawidłowe gr. K	105 (92,9%)	5 (4,4%)	105	2	5	1	98,1%	16,7%
UMA PI nieprawidłowe gr. K	2 (1,8%)	1 (0,9%)						
UMA RI prawidłowe gr. B	68 (63,6%)	7 (6,5%)	68	32	7	0	68,0%	0%
UMA RI nieprawidłowe gr. B	3 (29,9%)	0						
UMA RI prawidłowe gr. K	9 (87,6%)	5 (4,4%)	99	8	5	1	92,5%	16,7%
UMA RI nieprawidłowe gr. K	8 (7,1%)	1 (0,9%)						

Wartości swoistości dla metod UMA PI i UMA RI była wyższa dla grupy kontrolnej niż dla grupy badanej. W przypadku wartości czułości zaobserwowano identyczną zależność: wartości czułości wyżej wymienionych metod były wyższe dla grupy kontrolnej niż dla grupy badanej (gdzie nie zaobserwowano, aby nieprawidłowy wynik badania UMA PI i UMA RI miał odzwierciedlenie w złym stanie noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar).

4.1.4 Swoistość i czułość wskaźnika CPR w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.4.1 Wartości średnie metody MCA PI i UMA PI oraz wskaźnika CPR dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej. W tabeli zamieszczono liczbę prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników analiz MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR.

Tabela XXXII. Wartości średnie MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
MCA PI	1,24 ± 0,23	1,43 ± 0,34	< 0,001 tC
UMA PI	0,85 ± 0,20	0,84 ± 0,17	> 0,68 tS
CPR	1,52 ± 0,43	1,76 ± 0,55	< 0,001 tC
MCA PI prawidłowe	101 (94,3%)	109 (96,5%)	> 0,23 tp
MCA PI nieprawidłowe	6 (5,6%)	4 (3,5%)	> 0,23 tp
UMA PI prawidłowe	91 (85,0%)	110 (97,3%)	< 0,001 tp
UMA PI nieprawidłowe	16 (15,0%)	3 (2,7%)	< 0,001 tp
CPR prawidłowe	97 (90,7%)	106 (93,8%)	> 0,19 tp
CPR nieprawidłowe	10 (9,3%)	7 (6,2%)	> 0,19 tp

Statystycznie istotne były różnice w wartościach średnich MCA PI i wskaźnika CPR oraz w liczbie otrzymanych prawidłowych/nieprawidłowych wyników analiz UMA PI. W pozostałych przypadkach zaobserwowano wartość parametru p powyżej 0,05, co oznaczało brak istotnych różnic w wartościach średnich lub w ilości prawidłowych i nieprawidłowych analiz.

4.1.4.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia zgodnie ze skalą Apgar dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXXIII. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia zgodnie ze skalą Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥8	Apgar1 ≤7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA PI prawidłowe gr. B	94 (87,9%)	7 (6,5%)	94	6	7	0	94,0%	0%
MCA PI nieprawidłowe gr. B	6 (5,6%)	0						
MCA PI prawidłowe gr. K	103 (91,2%)	6 (5,3%)	103	4	6	0	96,3%	0%
MCA P nieprawidłowe gr. K	4 (3,5%)	0						
UMA PI prawidłowe gr. B	84 (78,5)	7 (6,5%)	84	16	7	0	84,0%	0%
UMA PI nieprawidłowe gr. B	16 (15,0%)	0						
UMA PI prawidłowe gr. K	105 (92,9%)	5 (4,4%)	105	2	5	1	98,1%	16,7%
UMA PI nieprawidłowe gr. K	2 (1,8%)	1 (0,9%)						
CPR prawidłowe gr. B	90 (84,1%)	7 (6,5%)	90	10	7	0	90,0%	0%
CPR nieprawidłowe gr. B	10 (9,3%)	0						
CPR prawidłowe gr. K	101 (89,4%)	5 (4,4%)	101	6	5	1	94,4%	16,7%
CPR nieprawidłowe gr. K	6 (5,3%)	1 (0,9%)						

Również w przypadku MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w grupie kontrolnej wartość swoistości metody była wyższa niż w grupie badanej i za każdym razem przekraczała wartość 90%.

4.1.4.3 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej.

Tabela XXXIV. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pH prawidłowe	pH nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA PI prawidłowe gr. B	72 (67,3%)	29 (27,1%)	72	5	29	1	93,5%	3,3%
MCA PI nieprawidłowe gr. B	5 (4,7%)	1 (0,9%)						
MCA PI prawidłowe gr. K	8 (70,8%)	29 (25,7%)	80	3	29	1	96,4%	3,3%
MCA PI nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	1 (0,9%)						
UMA PI prawidłowe gr. B	6 (59,8%)	27 (25,2%)	64	13	27	3	83,1%	10,0%
UMA PI nieprawidłowe gr. B	1 (12,1%)	3 (2,8%)						
UMA PI prawidłowe gr. K	81 (71,7%)	29 (25,7%)	81	2	29	1	97,6%	3,3%
UMA PI nieprawidłowe gr. K	2 (1,8%)	1 (0,9%)						
CPR prawidłowe gr. B	71 (66,4%)	26 (24,3%)	71	6	26	4	92,2%	13,3%
CPR nieprawidłowe gr. B	6 (5,6%)	4 (3,7%)						
CPR prawidłowe gr. K	79 (69,9%)	27 (23,9%)	79	4	27	3	95,2%	10,0%
CPR nieprawidłowe gr. K	4 (3,5%)	3 (2,7%)						

Podobnie jak w przypadku metod MCA RI, UMA RI i wskaźnika CPP również i w tym przypadku zaobserwowano identyczne zależności. Wartość swoistości metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR dla grupy kontrolnej była wyższa niż dla grupy badanej. Odwrotna sytuacja miała miejsce dla wartości czułości, w tym przypadku wyższymi wartościami tego parametru charakteryzowały się metody zastosowane dla grupy badanej, a nie dla grupy kontrolnej.

4.1.4.4 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXXV. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NZ prawidłowe	NZ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA PI prawidłowe gr. B	91 (85,0%)	10 (9,3%)	91	5	10	1	94,8%	9,1%
MCA PI nieprawidłowe gr. B	5 (4,7%)	1 (0,9%)						
MCA PI prawidłowe gr. K	100 (88,5%)	9 (8,0%)	100	4	9	0	96,1%	0%
MCA PI nieprawidłowe gr. K	4 (3,5%)	0						
UMA PI prawidłowe gr. B	83 (77,6%)	8 (7,5%)	83	13	8	3	86,5%	27,3%
UMA PI nieprawidłowe gr. B	13 (12,1%)	3 (2,8%)						
UMA PI prawidłowe gr. K	101 (89,4%)	9 (8,0%)	101	3	9	0	97,1%	0%
UMA PI nieprawidłowe gr. K	3 (2,6%)	0						
CPR prawidłowe gr. B	88 (82,2%)	9 (8,4%)	88	8	9	2	91,7%	18,2%
CPR nieprawidłowe gr. B	8 (7,5%)	2 (1,9%)						
CPR prawidłowe gr. K	98 (86,7%)	8 (7,1%)	98	6	8	1	94,2%	11,1%
CPR nieprawidłowe gr. K	6 (5,3%)	1 (0,9%)						

Zaobserwowano zależności, iż wartość swoistości metod była wyższa dla grupy kontrolnej, natomiast wartość czułości metod była wyższa dla grupy badanej.

4.1.4.5 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXXVI. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pO ₂ prawidłowe	pO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA PI prawidłowe gr. B	83 (77,6%)	18 (16,8%)	83	6	18	0	93,3%	0%
MCA PI nieprawidłowe gr. B	6 (5,6%)	0						
MCA PI prawidłowe gr. K	84 (74,3%)	25 (22,1%)	84	4	25	0	95,4%	0%
MCA PI nieprawidłowe gr. K	4 (3,5%)	0						
UMA PI prawidłowe gr. B	75 (70,1%)	16 (14,9%)	75	14	16	2	84,3%	11,1%
UMA PI nieprawidłowe gr. B	14 (13,1%)	2 (1,9%)						
UMA PI prawidłowe gr. K	87 (77,0%)	23 (20,3%)	87	1	23	2	98,9%	8,0%
UMA PI nieprawidłowe gr. K	1 (0,9%)	2 (1,8%)						
CPR prawidłowe gr. B	81 (75,7%)	16 (14,9%)	81	8	16	2	91,0%	11,1%
CPR nieprawidłowe gr. B	8 (7,5%)	2 (1,9%)						
CPR prawidłowe gr. K	83 (73,4%)	23 (20,3%)	83	5	23	2	94,3%	8,0%
CPR nieprawidłowe gr. K	5 (4,4%)	2 (1,8%)						

Zaobserwowano zależności, iż wartość swoistości metod była wyższa dla grupy

kontrolnej, natomiast wartość czułości metod była wyższa dla grupy badanej (oprócz metody MCA PI, gdzie wykazano brak czułości).

4.1.4.6 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXXVII. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pCO ₂ prawidłowe	pCO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA PI prawidłowe gr. B	66 (61,7%)	35 (32,7%)	66	5	35	1	93,0%	2,8%
MCA PI nieprawidłowe gr. B	5 (4,7%)	1 (0,9%)						
MCA PI prawidłowe gr. K	77 (68,1%)	32 (28,3%)	77	3	32	1	96,2%	3,0%
MCA PI nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	1 (0,9%)						
UMA PI prawidłowe gr. B	59 (55,1%)	32 (29,9%)	59	12	32	4	83,1%	11,1%
UMA PI nieprawidłowe gr. B	12 (11,2%)	4 (3,8%)						
UMA PI prawidłowe gr. K	77 (68,1%)	33 (29,2%)	77	3	33	0	96,3%	0%
UMA PI nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	0						
CPR prawidłowe gr. B	65 (60,7%)	32 (29,9%)	65	6	32	4	91,5%	11,1%
CPR nieprawidłowe gr. B	6 (5,6%)	4 (3,8%)						
CPR prawidłowe gr. K	74 (65,5%)	32 (28,3%)	74	6	32	1	92,5%	3,0%
CPR nieprawidłowe gr. K	6 (5,3%)	1 (0,9%)						

Również tutaj zaobserwowano zależności, tj. wartość swoistości metod była wyższa dla grupy kontrolnej, natomiast wartość czułości metod była wyższa dla grupy badanej (oprócz metody MCA PI, gdzie czułość dla obu grup była porównywalna).

4.1.5 Swoistość i czułość wskaźnika CPP w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.5.1 Wartości średnie MCA RI i UMA RI oraz wskaźnika CPP dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej. W tabeli zamieszczono liczbę prawidłowych, jak i nieprawidłowych wyników analiz MCA RI, UMA RI i wskaźnika CPP.

Tabela XXXVIII. Wartości średnie MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
MCA RI	0,70 ± 0,13	0,74±0,08	< 0,014 tC
UMA RI	0,57 ± 0,12	0,56±0,08	> 0,55 tC
CPP	1,26 ± 0,22	1,34±0,22	< 0,009 tS
MCA RI prawidłowe	93 (86,9%)	110 (97,3%)	< 0,0019 tp
MCA RI nieprawidłowe	14 (13,1%)	3 (2,7%)	< 0,0019 tp
UMA RI prawidłowe	75 (70,1%)	104 (92%)	< 0,001 tp
UMA RI nieprawidłowe	32 (29,9%)	9 (8,0%)	< 0,001 tp
CPP prawidłowe	98 (91,5%)	110 (97,3%)	< 0,031 tp
CPP nieprawidłowe	9 (8,4%)	3 (2,7%)	< 0,031 tp

Tylko w przypadku UMA RI zaobserwowano, że wartości średnie nie różnią się między sobą istotnie statystycznie. W pozostałych testach istotności parametr p był zawsze mniejszy od wartości 0,05, co sugerowało, że zarówno wartości średnie jak i liczba prawidłowych czy nieprawidłowych analiz tymi metodami były istotnie statystycznie różne.

4.1.5.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka zgodnie ze skalą Apgar w 1. minucie życia dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XXXIX. Swoistość i czułość MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA RI prawidłowe gr. B	86 (80,4%)	7 (6,5%)	86	14	7	0	86,0%	0%
MCA RI nieprawidłowe gr. B	14 (13,1%)	0						
MCA RI prawidłowe gr. K	104 (92,0%)	6 (5,3%)	104	3	6	0	97,2%	0%
MCA RI nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	0						
UMA RI prawidłowe gr. B	68 (63,6%)	7 (6,5%)	68	32	7	0	68,0%	0%
UMA RI nieprawidłowe gr. B	32 (29,9%)	0						
UMA RI prawidłowe gr. K	99 (87,6%)	5 (4,4%)	99	8	5	1	92,5%	16,7%
UMA RI nieprawidłowe gr. K	8 (7,1%)	1 (0,9%)						
CPP prawidłowe gr. B	91 (85,0%)	7 (6,5%)	91	9	7	0	91,0%	0%
CPP nieprawidłowe gr. B	9 (8,4%)	0						
CPP prawidłowe gr. K	105 (92,9%)	5 (4,4%)	105	2	5	1	98,1%	16,7%
CPP nieprawidłowe gr. K	2 (1,8%)	1 (0,9%)						

Można zaobserwować, że swoistość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP

w grupie kontrolnej była wyższa niż w grupie badanej i za każdym razem przekraczała wartość 90%.

4.1.5.3 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej.

Tabela XL. Swoistość i czułość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pH prawidłowe	pH nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA RI prawidłowe gr. B	68 (63,6%)	25 (23,4%)	68	9	25	5	88,3%	16,7%
MCA RI nieprawidłowe gr. B	9 (8,4%)	5 (4,7%)						
MCA RI prawidłowe gr. K	81 (71,7%)	29 (25,7%)	81	2	29	1	97,6%	3,3%
MCA RI nieprawidłowe gr. K	2 (1,8%)	1 (0,9%)						
UMA RI prawidłowe gr. B	54 (50,5%)	21 (19,6%)	54	23	21	9	70,1%	30,0%
UMA RI nieprawidłowe gr. B	23 (21,5%)	9 (8,4%)						
UMA RI prawidłowe gr. K	76 (67,3%)	28 (24,8%)	76	7	28	2	91,6%	6,7%
UMA RI nieprawidłowe gr. K	7 (6,2%)	2 (1,8%)						
CPP prawidłowe gr. B	70 (85,0%)	28 (6,5%)	70	7	28	2	90,9%	6,7%
CPP nieprawidłowe gr. B	7 (8,4%)	2						
CPP prawidłowe gr. K	81 (71,7%)	29 (25,7%)	81	2	29	1	97,6%	3,3%
CPP nieprawidłowe gr. K	2 (1,8%)	1 (0,9%)						

Analizując Tabelę XL można zauważyć, że w przypadku grupy kontrolnej wartość swoistości była zawsze wyższa od wartości swoistości dla grupy badanej. W przypadku czułości metody zaobserwowano sytuację odwrotną, czyli wartość czułości metod MCA RI, UMA RI i wskaźnika CPP dla grupy badanej była wyższa niż dla grupy kontrolnej.

4.1.5.4 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XLI. Swoistość i czułość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NZ prawidłowe	NZ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA RI prawidłowe gr. B	83 (77,6%)	10 (9,3%)	83	13	10	1	86,5%	9,1%
MCA RI nieprawidłowe gr. B	13 (12,2%)	1 (0,9%)						
MCA RI prawidłowe gr. K	101 (89,4%)	9 (8,0%)	101	3	9	0	97,1%	0%
MCA RI nieprawidłowe gr. K	3 (2,6%)	0						
UMA RI prawidłowe gr. B	69 (64,5%)	6 (5,6%)	69	27	6	5	71,9%	45,4%
UMA RI nieprawidłowe gr. B	27 (25,2%)	5 (4,7%)						
UMA RI prawidłowe gr. K	95 (84,1%)	9 (8,0%)	95	9	9	0	91,3%	0%
UMA RI nieprawidłowe gr. K	9 (8,0%)	0						
CPP prawidłowe gr. B	88 (82,2%)	10 (9,3%)	88	8	10	1	91,7%	9,1%
CPP nieprawidłowe gr. B	8 (7,5%)	1 (0,9%)						
CPP prawidłowe gr. K	101 (89,4%)	9 (8,0%)	101	3	9	0	97,1%	0%
CPP nieprawidłowe gr. K	3 (2,6%)	0						

We wszystkich metodach oraz dla wskaźnika CPP wartość swoistości była wyższa dla grupy kontrolnej, natomiast wartość czułości dla tych metod oraz wskaźnika CPP występowała tylko w grupie badanej.

4.1.5.5 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XLII. Swoistość i czułość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pO ₂ prawidłowe	pO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA RI prawidłowe gr. B	76 (71,0%)	17 (15,9%)	76	13	17	1	85,4%	5,5%
MCA RI nieprawidłowe gr. B	13 (12,1%)	1 (0,9%)						
MCA RI prawidłowe gr. K	86 (76,1%)	24 (21,2%)	86	2	24	1	97,7%	4,0%
MCA RI nieprawidłowe gr. K	2 (1,8%)	1 (0,9%)						
UMA RI prawidłowe gr. B	60 (56,1%)	15 (14,0%)	60	29	15	3	67,4%	16,7%
UMA RI nieprawidłowe gr. B	29 (27,1%)	3 (2,8%)						
UMA RI prawidłowe gr. K	86 (76,1%)	18 (15,9%)	86	2	18	7	97,7%	28,0%
UMA RI nieprawidłowe gr. K	2 (1,8%)	7 (6,2%)						
CPP prawidłowe gr. B	80 (74,8%)	18 (16,8%)	80	9	18	0	89,9%	0%
CPP nieprawidłowe gr. B	9 (8,4%)	0						
CPP prawidłowe gr. K	87 (77,0%)	23 (20,3%)	87	1	23	2	98,9%	8,0%
CPP nieprawidłowe gr. K	1 (0,9%)	2 (1,8%)						

We wszystkich metodach i wskaźniku CPP wartość swoistości była wyższa dla grupy kontrolnej, natomiast wartość czułości dla tych metod i wskaźnika CPP była wyższa dla

grupy badanej; tylko w przypadku metody MCA RI w pozostałych metodach wartość czułości była wyższa dla grupy kontrolnej.

4.1.5.6 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XLIII. Swoistość i czułość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pCO ₂ prawidłowe	pCO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
MCA RI prawidłowe gr. B	62 (57,9%)	31 (29,0%)	62	9	31	5	87,3%	13,9%
MCA RI nieprawidłowe gr. B	9 (8,4%)	5 (4,7%)						
MCA RI prawidłowe gr. K	77 (68,1%)	33 (29,2%)	77	3	33	0	96,2%	0%
MCA RI nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	0						
UMA RI prawidłowe gr. B	50 (46,7%)	25 (23,4%)	50	21	25	11	70,4%	30,6%
UMA RI nieprawidłowe gr. B	21 (19,6%)	11 (10,3%)						
UMA RI prawidłowe gr. K	73 (64,6%)	31 (27,4%)	73	7	31	2	91,3%	6,1%
UMA RI nieprawidłowe gr. K	7 (6,2%)	2 (1,8%)						
CPP prawidłowe gr. B	65 (60,7%)	33 (30,8%)	65	6	33	3	91,5%	8,3%
CPP nieprawidłowe gr. B	6 (5,6%)	3 (2,8%)						
CPP prawidłowe gr. K	77 (68,1%)	33 (29,2%)	77	3	33	0	96,3%	0%
CPP nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	0						

We wszystkich metodach i wskaźniku CPP wartość swoistości była wyższa dla grupy kontrolnej, natomiast wartość czułości dla tych metod i wskaźnika CPP była wyższa dla grupy badanej.

4.1.6 Swoistość i czułość metody RUA, LUA w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.6.1 Wartości średnie RUA PI, RUA RI i LUA PI, LUA RI dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej. W tabeli zamieszczono liczbę prawidłowych, jak i nieprawidłowych wyników analiz RUA PI, RUA RI, LUA PI, LUA RI.

Tabela XLIV. Wartości średnie metody RUA PI, RUA RI, LUA PI, LUA RI w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz RUA PI, RUA RI i LUA PI, LUA RI.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
RUA PI	0,67 ± 0,20	0,72 ± 0,27	> 0,12 tC
RUA RI	0,45 ± 0,13	0,47 ± 0,10	> 0,16 tC
LUA PI	0,67 ± 0,19	0,72 ± 0,28	> 0,10 tC
LUA RI	0,44 ± 0,12	0,47 ± 0,11	< 0,036 tS
RUA PI prawidłowe	105 (98,1%)	107 (94,7%)	> 0,08 tp
RUA PI nieprawidłowe	2 (1,9%)	6 (5,3%)	> 0,08 tp
RUA RI prawidłowe	92 (86,0%)	101 (89,4%)	> 0,22 tp
RUA RI nieprawidłowe	15 (14,0%)	12 (10,6%)	> 0,22 tp
LUA PI prawidłowe	105 (98,1%)	109 (96,5%)	> 0,22 tp
LUA PI nieprawidłowe	2 (1,9%)	4 (3,5%)	> 0,22 tp
LUA RI prawidłowe	96 (89,7%)	97 (85,8%)	> 0,19 tp
LUA RI nieprawidłowe	11 (10,3%)	16 (14,2%)	> 0,19 tp

Podobnie jak w poprzednich metodach, w których zaobserwowano istotną statystycznie różnicę w wartościach średnich, tak i tu wartość średnia wyniku LUA RI dla grupy badanej była niższa niż wartość średnia wyniku LUA RI dla grupy kontrolnej. Liczba wyników badań prawidłowych/nieprawidłowych RUA PI, RUA RI, LUA PI, LUA RI wykonanych w grupie badanej i grupie kontrolnej nie różniły się statystycznie istotnie. Wszystkie uzyskane wyniki analiz statystycznych wykazały, że wartość parametru p była

wyższa, niż 0,05. Zaobserwowano, że tylko dla wartości średnich metody LUA RI różnice są istotne statystycznie, w pozostałych przypadkach brak istotnych statystycznie różnic.

4.1.6.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA PI, LUA PI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XLV. Swoistość i czułość metod RUA PI, LUA PI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupy kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA PI prawidłowe gr. B	98 (91,6%)	7 (6,5%)	98	2	7	0	98,0%	0%
RUA PI nieprawidłowe gr. B	2 (1,9%)	0						
RUA PI prawidłowe gr. K	101 (89,4%)	6 (5,3%)	101	6	6	0	94,4%	0%
RUA PI nieprawidłowe gr. K	6 (5,3%)	0						
LUA PI prawidłowe gr. B	98 (91,6%)	7 (6,5%)	98	2	7	0	98,0%	0%
LUA PI nieprawidłowe gr. B	2 (1,9%)	0						
LUA PI prawidłowe gr. K	104 (92,0%)	5 (4,4%)	104	3	5	1	97,2%	16,7%
LUA PI nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	1 (0,9%)						

W przypadku tych metod zaobserwowano fakt, że wszystkie metody dla grupy badanej miały wyższe wartości swoistości niż odpowiadające im wartości swoistości dla metod stosowanych dla grupy kontrolnej.

**4.1.6.3 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA RI, LUA RI
w prognozowaniu stanu noworodka zgodnie ze skalą Apgar w 1. minucie życia
dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.**

Tabela XLVI. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA RI prawidłowe gr. B	85 (79,4%)	7 (6,5%)	85	15	7	0	85,0%	0%
RUA RI nieprawidłowe gr. B	15 (14,0%)	0						
RUA RI prawidłowe gr. K	96 (85,0%)	5 (4,4%)	96	11	5	1	89,7%	16,7%
RUA RI nieprawidłowe gr. K	11 (9,7%)	1 (0,9%)						
LUA RI prawidłowe gr. B	89 (83,2%)	7 (6,5%)	89	11	7	0	89,0%	0%
LUA RI nieprawidłowe gr. B	11 (10,3%)	0						
LUA RI prawidłowe gr. K	93 (82,3%)	4 (3,5%)	93	14	4	2	86,9%	33,3%
LUA RI nieprawidłowe gr. K	14 (12,4%)	2 (1,8%)						

W Tabeli XLVI zaobserwowano, że wartość swoistości dla metody LUA RI w przypadku grupy badanej była wyższa niż dla grupy kontrolnej. W pozostałych przypadkach uzyskane wartości swoistości i wartości czułości były częściowo zbieżne z wynikami uzyskanymi dla poprzednio przedstawionych analiz, tzn. wartość swoistości danej metody była wyższa dla grupy kontrolnej niż grupy badanej. Natomiast w przypadku wartości czułości, czułość ta była wyższa dla grupy kontrolnej w porównaniu do grupy badanej.

4.1.6.4 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XLVII. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pH prawidłowe	pH nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA RI prawidłowe gr. B	66 (61,7%)	26 (24,3%)	66	11	26	4	85,7%	13,3%
RUA RI nieprawidłowe gr. B	11 (10,3%)	4 (3,7%)						
RUA RI prawidłowe gr. K	72 (63,7%)	29 (27,1%)	72	11	29	1	86,7%	3,3%
RUA RI nieprawidłowe gr. K	11 (10,3%)	1 (0,9%)						
LUA RI prawidłowe gr. B	70 (65,4%)	26 (24,3%)	70	7	26	4	90,9%	13,3%
LUA RI nieprawidłowe gr. B	7 (6,5%)	4 (3,7%)						
LUA RI prawidłowe gr. K	70 (61,9%)	27 (23,9%)	70	13	27	3	84,3%	10,0%
LUA RI nieprawidłowe gr. K	13 (11,5%)	3 (2,6%)						

Po raz kolejny zaobserwowano, że metody zastosowane do grupy kontrolnej mają niższą wartość swoistości niż dla grupy badanej. Taka sytuacja miała miejsce dla metody LUA RI, gdzie wartość swoistości dla grupy badanej (90,9%) była wyższa niż dla grupy kontrolnej (84,3%). W pozostałych przypadkach zaobserwowano regułę, że wartość swoistości metod dla grupy kontrolnej była wyższa niż dla grupy badanej, natomiast wartość czułości metod była wyższa dla grupy badanej w porównaniu do grupy kontrolnej.

4.1.6.5 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XLVIII. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NZ prawidłowe	NZ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA R prawidłowe gr. B	83 (77,6%)	9 (8,4%)	83	13	9	2	86,5%	18,2%
RUA RI nieprawidłowe gr. B	13 (12,1%)	2 (1,9%)						
RUA RI prawidłowe gr. K	94 (83,2%)	7 (6,2%)	94	10	7	2	90,4%	22,2%
RUA RI nieprawidłowe gr. K	10 (8,8%)	2 (1,8%)						
LUA RI prawidłowe gr. B	85 (79,4%)	11 (10,3%)	85	11	11	0	88,5%	0%
LUA RI nieprawidłowe gr. B	11 (10,3%)	0						
LUA RI prawidłowe gr. K	91 (80,5%)	6 (5,3%)	91	13	6	3	87,5%	33,3%
LUA RI nieprawidłowe gr. K	13 (11,5%)	3 (2,7%)						

Również w tym przypadku zaobserwować można podobną prawidłowość jak przy zastosowaniu metod w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej. Wartości swoistości metody LUA RI dla grupy badanej były wyższe niż dla grupy kontrolnej. W przypadku wartości czułości zaobserwowano sytuację zgoła inną niż z reguły obserwowaną: otóż wartość czułości metod była wyższa dla grupy kontrolnej niż dla grupy badanej. Należy zaznaczyć, że na podstawie przeprowadzonych dotychczas analiz taka sytuacja należy do rzadkości.

4.1.6.6 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela XLIX. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pO ₂ prawidłowe	pO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA RI prawidłowe gr. B	74 (69,2%)	18 (16,8%)	74	15	18	0	83,1%	0%
RUA RI nieprawidłowe gr. B	15 (14,0%)	0						
RUA RI prawidłowe gr. K	77 (68,1%)	24 (21,2%)	77	11	24	1	87,5%	4,0%
RUA RI nieprawidłowe gr. K	11 (9,7%)	1 (0,9%)						
LUA RI prawidłowe gr. B	78 (72,9%)	18 (16,8%)	78	11	18	0	87,6%	0%
LUA RI nieprawidłowe gr. B	11 (10,3%)	0						
LUA RI prawidłowe gr. K	73 (64,6%)	24 (21,2%)	73	15	24	1	83,0%	4,0%
LUA RI nieprawidłowe gr. K	15 (13,3%)	1 (0,9%)						

Również w tym przypadku zaobserwowano identyczną sytuację jak przy zastosowania metod w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH i NZ, pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej, wartości swoistości metody LUA RI dla grupy badanej były wyższe niż dla grupy kontrolnej. W przypadku wartości czułości zaobserwowano, że wartość czułości metod była wyższa dla grupy kontrolnej, natomiast dla grupy badanej nie zaobserwowano wartości czułości.

4.1.6.7 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela L. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pCO ₂ prawidłowe	pCO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA RI prawidłowe gr. B	59 (55,1%)	33 (30,8%)	59	12	33	3	83,1%	8,3%
RUA RI nieprawidłowe gr. B	12 (11,2%)	3 (2,8%)						
RUA RI prawidłowe gr. K	70 (61,9%)	31 (27,4%)	70	10	31	2	87,5%	6,1%
RUA RI nieprawidłowe gr. K	10 (8,8%)	2 (1,8%)						
LUA RI prawidłowe gr. B	63 (58,9%)	33 (30,8%)	63	8	33	3	88,7%	8,3%
LUA RI nieprawidłowe gr. B	8 (7,5%)	3 (2,8%)						
LUA RI prawidłowe gr. K	68 (60,2%)	29 (25,7%)	68	12	29	4	85,0%	12,1%
LUA RI nieprawidłowe gr. K	12 (10,6%)	4 (3,5%)						

W tym również przypadku zaobserwowano sytuację jak dla tych metod w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH i niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej, ponieważ wartości swoistości metody LUA RI dla grupy badanej była wyższa niż dla grupy kontrolnej. W przypadku wartości czułości zaobserwowano fakt, że wartość czułości dla metody RUA RI była wyższa dla grupy badanej, natomiast wartość czułości metody LUA RI była wyższa dla grupy kontrolnej.

4.1.7 Swoistość i czułość wskaźnika CUI R, CUI L w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.7.1 Wartości średnie RUA PI, LUA PI, MCA PI oraz wskaźników CUI R i CUI L dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej. W tabeli zamieszczono liczbę prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników analiz RUA PI, LUA PI, MCA PI oraz wskaźników CUI R i CUI L.

Tabela LI. Wartości średnie metody RUA PI i LUA PI, MCA PI oraz wskaźników CUI R i CUI L w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz RUA PI i LUA PI, MCA PI i wskaźników CUI R i CUI L.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	P
RUA PI	0,67 ± 0,20	0,72 ± 0,27	> 0,12 tC
LUA PI	0,67 ± 0,19	0,72 ± 0,28	> 0,10 tC
MCA PI	1,24 ± 0,23	1,43 ± 0,34	< 0,001 tC
CUI R	1,99 ± 0,70	2,19 ± 0,96	> 0,08 tC
CUI L	2,00 ± 0,73	2,20 ± 0,90	> 0,07 tC
RUA PI prawidłowe	105 (98,1%)	107 (94,7%)	> 0,08 tp
RUA PI nieprawidłowe	2 (1,9%)	6 (5,3%)	> 0,08 tp
LUA PI prawidłowe	105 (98,1%)	109 (96,5%)	> 0,22 tp
LUA PI nieprawidłowe	2 (1,9%)	4 (3,5%)	> 0,22 tp
MCA PI prawidłowe	101 (94,3%)	109 (96,5%)	> 0,23 tp
MCA PI nieprawidłowe	6 (5,6%)	4 (3,5%)	> 0,23 tp
CUI R prawidłowe	96 (89,7%)	97 (85,8%)	> 0,19 tp
CUI R nieprawidłowe	11 (10,3%)	16 (14,2%)	> 0,19 tp
CUI L Prawidłowe	92 (86,0%)	94 (83,2%)	> 0,28 tp
CUI L nieprawidłowe	15 (14,0%)	19 (16,8%)	> 0,28 tp

Wszystkie uzyskane statystyki z Tabeli LI wskazują, że nie ma istotnych różnic poza MCA PI, zarówno w wartościach średnich RUA PI i LUA PI oraz wskaźników CUI R i CUI L. Nie zaobserwowano również żadnych istotnych różnic w liczbie prawidłowych i nieprawidłowych analiz przy wykorzystaniu tych metod.

4.1.7.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA PI, LUA PI, MCA PI oraz wskaźników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LII. Swoistość i czułość metod RUA PI, LUA PI, MCA PI oraz wskaźników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA PI prawidłowe, gr. B	98 (91,6%)	7 (6,5%)	98	2	7	0	98,0%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
RUA PI prawidłowe, gr. K	101 (89,4%)	6 (5,3%)	101	6	6	0	94,4%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. K	6 (5,3%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. B	98 (91,6%)	7 (6,5%)	98	2	7	0	98,0%	0%
LUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. K	104 (92,0%)	5 (4,4%)	104	3	5	1	97,2%	16,7%
LUA PI nieprawidłowe, gr. K	3 (2,7%)	1 (0,9%)						
MCA PI prawidłowe, gr. B	94 (87,9%)	7 (6,5%)	94	6	7	0	94,0%	0%
MCA PI nieprawidłowe, gr. B	6 (5,6%)	0						
MCA PI prawidłowe, gr. K	103 (91,2%)	6 (5,3%)	103	4	6	0	96,3%	0%
MCA PI nieprawidłowe, gr. K	4 (3,5%)	0						
CUI R prawidłowe, gr. B	90 (84,1%)	6 (5,6%)	90	10	6	1	90,0%	14,3%
CUI R nieprawidłowe, gr. B	10 (9,3%)	1 (0,9%)						
CUI R prawidłowe, gr. K	92 (81,4%)	5 (4,4%)	92	15	5	1	86,0%	16,7%
CUI R nieprawidłowe, gr. K	15 (13,3%)	1 (0,9%)						
CUI L prawidłowe, gr. B	86 (80,4%)	6 (5,6%)	86	14	6	1	86,0%	14,3%
CUI L nieprawidłowe, gr. B	14 (13,1%)	1 (0,9%)						
CUI L prawidłowe, gr. K	90 (79,6%)	4 (3,5%)	90	17	4	2	84,1%	33,3%
CUI L nieprawidłowe, gr. K	17 (15,0%)	2 (1,8%)						

W przypadku tych metod zaobserwowano fakt, że wszystkie metody dla grupy badanej miały wyższe wartości swoistości niż odpowiadające im wartości swoistości dla metod stosowanych dla grupy kontrolnej.

4.1.7.3 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LIII. Swoistość i czułość metod RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pH prawidłowe	pH nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA PI prawidłowe, gr. B	75 (70,1%)	30 (28,0%)	75	2	30	0	97,4%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
RUA PI prawidłowe, gr. K	77 (68,1%)	30 (26,5%)	77	6	30	0	92,8%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. K	6 (5,3%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. B	75 (70,1%)	30 (28,0%)	75	2	30	0	97,4%	0%
LUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. K	81 (71,7%)	28 (24,8%)	81	2	28	2	97,6%	6,7%
LUA PI nieprawidłowe, gr. K	2 (1,8%)	2 (1,8%)						
CUI R prawidłowe, gr. B	68 (63,5%)	28 (26,2%)	68	9	28	2	88,3%	6,7%
CUI R nieprawidłowe, gr. B	9 (8,4%)	2 (1,9%)						
CUI R prawidłowe, gr. K	70 (61,9%)	27 (23,9%)	70	13	27	3	84,3%	10,0%
CUI R nieprawidłowe, gr. K	13 (11,5%)	3 (2,7%)						
CUI L prawidłowe, gr. B	65 (60,7%)	27 (25,2%)	65	12	27	3	84,4%	10,0%
CUI L nieprawidłowe, gr. B	12 (11,2%)	3 (2,8%)						
CUI L prawidłowe, gr. K	67 (59,3%)	27 (23,9%)	67	16	27	3	80,7%	10,0%
CUI L nieprawidłowe, gr. K	16 (14,2%)	3 (2,6%)						

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń wartość swoistości metody RUA PI, wskaźnika CUI R i CUI L dla grupy badanej była wyższa niż dla grupy kontrolnej. Natomiast w przypadku metody LUA PI dla grupy kontrolnej wartość swoistości była wyższa niż dla grupy badanej. W przypadku wartości czułości metod zależność była następująca: wartość ta dla grupy kontrolnej była wyższa lub równa niż wartość czułości dla grupy badanej.

4.1.7.4 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LIV. Swoistość i czułość metod RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupy kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NZ prawidłowe	NZ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA PI prawidłowe, gr. B	94 (87,8%)	11 (10,3%)	94	2	11	0	97,9%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
RUA PI prawidłowe, gr. K	99 (87,6%)	8 (7,1%)	99	5	8	1	95,2%	11,1%
RUA PI nieprawidłowe, gr. K	5 (4,4%)	1 (0,9%)						
LUA PI prawidłowe, gr. B	94 (87,8%)	11 (10,3%)	94	2	11	0	97,9%	0%
LUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. K	100 (88,5%)	9 (8,0%)	100	4	9	0	96,1%	0%
LUA PI nieprawidłowe, gr. K	4 (3,5%)	0						
CUI R prawidłowe, gr. B	86 (80,4%)	10 (9,3%)	86	10	10	1	89,6%	9,1%
CUI R nieprawidłowe, gr. B	10 (9,3%)	1 (0,9%)						
CUI R prawidłowe, gr. K	92 (81,4%)	5 (4,4%)	92	12	5	4	88,5%	44,4%
CUI R nieprawidłowe, gr. K	12 (10,6%)	4 (3,5%)						
CUI L prawidłowe, gr. B	83 (77,6%)	9 (8,4%)	83	13	9	2	86,5%	18,2%
CUI L nieprawidłowe, gr. B	13 (12,1%)	2 (1,9%)						
CUI L prawidłowe, gr. K	88 (77,9%)	6 (5,3%)	88	16	6	3	84,6%	33,3%
CUI L nieprawidłowe, gr. K	16 (14,2%)	3 (2,6%)						

Na podstawie analizy Tabeli LIV zauważono, że wszystkie metody mają wartość swoistości wyższą dla grupy badanej w porównaniu do grupy kontrolnej. W przypadku wartości czułości zaobserwowano, że dla rozpatrywanych metod wartości czułości były wyższe dla grupy kontrolnej niż dla grupy badanej.

4.1.7.5 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej

Tabela LV. Swoistość i czułość metod RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pO ₂ prawidłowe	pO ₂ nieprawidłowe	PW P	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA PI prawidłowe, gr. B	87 (81,3%)	18 (16,8%)	87	2	18	0	97,7%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
RUA PI prawidłowe, gr. K	82 (72,6%)	25 (22,1%)	82	6	25	0	93,2%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. K	6 (5,3%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. B	87 (81,3%)	18 (16,8%)	87	2	18	0	97,7%	0%
LUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. K	84 (74,3%)	25 (22,1%)	84	4	25	2	95,4%	0%
LUA PI nieprawidłowe, gr. K	4 (3,5%)	0						
CUI R prawidłowe, gr. B	81 (75,7%)	15 (14,0%)	81	8	15	3	91,0%	16,7%
CUI R nieprawidłowe, gr. B	8 (7,5%)	3 (2,8%)						
CUI R prawidłowe, gr. K	73 (64,6%)	24 (21,2%)	73	15	24	1	83,0%	4,0%
CUI R nieprawidłowe, gr. K	15 (13,3%)	1 (0,9%)						
CUI L prawidłowe, gr. B	77 (72,0%)	15 (14,0%)	77	12	15	3	86,5%	16,7%
CUI L nieprawidłowe, gr. B	12 (11,2%)	3 (2,8%)						
CUI L prawidłowe, gr. K	71 (62,8%)	23 (20,3%)	71	17	23	2	80,7%	8,0%
CUI L nieprawidłowe, gr. K	17 (15,0%)	2 (1,8%)						

Na podstawie analizy Tabeli LV zauważono, że wszystkie metody mają wartość swoistości wyższą dla grupy badanej w porównaniu do grupy kontrolnej. W przypadku wartości czułości zaobserwowano, że dla rozpatrywanych metod wartości czułości były wyższe dla grupy badanej lub nie zaobserwowano czułości (metody RUA PI, LUA PI).

4.1.7.6 Wartości procentowe czułości i swoistości metod: RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej

Tabela LVI. Swoistość i czułość metod RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pCO ₂ prawidłowe	pCO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
RUA PI prawidłowe, gr. B	69 (64,5%)	36 (33,6%)	69	2	36	0	97,2%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
RUA PI prawidłowe, gr. K	74 (65,5%)	33 (29,2%)	74	6	33	0	92,5%	0%
RUA PI nieprawidłowe, gr. K	6 (5,3%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. B	69 (64,5%)	36 (33,6%)	69	2	36	0	97,2%	0%
LUA PI nieprawidłowe, gr. B	2 (1,9%)	0						
LUA PI prawidłowe, gr. K	78 (69,0%)	31 (27,4%)	78	2	31	2	97,5%	6,1%
LUA PI nieprawidłowe, gr. K	2 (1,8%)	2 (1,8%)						
CUI R prawidłowe, gr. B	63 (58,9%)	33 (30,8%)	63	8	33	3	88,7%	8,3%
CUI R nieprawidłowe, gr. B	8 (7,5%)	3 (2,8%)						
CUI R prawidłowe, gr. K	67 (59,3%)	30 (26,5%)	67	13	30	3	83,7%	9,1%
CUI R nieprawidłowe, gr. K	13 (11,5%)	3 (2,7%)						
CUI L prawidłowe, gr. B	62 (57,9%)	30 (28,0%)	62	9	30	6	87,3%	16,7%
CUI L nieprawidłowe, gr. B	9 (8,4%)	6 (5,6%)						
CUI L prawidłowe, gr. K	64 (56,6%)	30 (26,5%)	64	16	30	3	80,0%	9,1%
CUI L nieprawidłowe, gr. K	16 (14,2%)	3 (2,6%)						

Na podstawie analizy Tabeli LVI zauważono, że prawie wszystkie metody mają wartość swoistości wyższą dla grupy badanej w porównaniu do grupy kontrolnej (wyjątek stanowi metoda LUA PI). W przypadku wartości czułości zaobserwowano, że dla

rozpatrywanych metod wartości czułości były zróżnicowane między grupami i nie przejawiały tendencyjności.

4.1.8 Swoistość i czułość metody DV w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.8.1 Wartości procentowe czułości i swoistości metody DV w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LVII. Swoistość i czułość metody DV w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
DV prawidłowe gr. B	100 (93,5%)	7 (6,5%)	100	0	7	0	100%	0%
DV nieprawidłowe gr. B	0	0						
DV prawidłowe gr. K	107 (94,7%)	6 (5,3%)	100	0	6	0	100%	0%
DV nieprawidłowe gr. K	0	0						

Dla metody DV zaobserwowano, że zarówno dla grupy badanej jak i kontrolnej wartość swoistości wynosiła 100%, natomiast wartość czułości tej metody dla obu grup wynosiła 0%, co wskazywało na brak czułości tej metody w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia.

4.1.8.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metody DV w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników gazometrycznych: pH, pCO₂, pO₂, NZ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LVIII. Swoistość i czułość metody DV w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników gazometrycznych: pH, pCO₂, pO₂, NZ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Stan noworodka	Wynik testu		Prognoza				Swoistość	Czułość
	DV prawidłowe	DV nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
pH prawidłowe, gr. B	77 (72,0%)	0	77	0	30	0	100%	0%
pH nieprawidłowe, gr. B	30 (28,0%)	0						
pH prawidłowe, gr. K	83 (73,5%)	0	83	0	30	0	100%	0%
pH nieprawidłowe, gr. K	30 (26,5%)	0						
pCO ₂ prawidłowe, gr. B	71 (66,4%)	0	71	0	36	0	100%	0%
pCO ₂ nieprawidłowe, gr. B	36 (33,6%)	0						
pCO ₂ prawidłowe, gr. K	80 (70,8%)	0	80	0	33	0	100%	0%
pCO ₂ nieprawidłowe, gr. K	33 (29,2%)	0						
pO ₂ prawidłowe, gr. B	89 (83,2%)	0	89	0	18	0	100%	0%
pO ₂ nieprawidłowe, gr. B	18 (16,8%)	0						
pO ₂ prawidłowe, gr. K	88 (77,9%)	0	88	0	25	0	100%	0%
pO ₂ nieprawidłowe, gr. K	25 (22,1%)	0						
NZ prawidłowe, gr. B	96 (89,7%)	0	96	0	11	0	100%	0%
NZ nieprawidłowe, gr. B	11 (10,3%)	0						
NZ prawidłowe, gr. K	104 (92,0%)	0	104	0	9	0	100%	0%
NZ nieprawidłowe, gr. K	9 (8,0%)	0						

Ponieważ metoda DV, zarówno w grupie badanej jak i kontrolnej, posiadała wszystkie prawidłowe wyniki badań, powstała sytuacja, że wartość swoistości metody wynosi 100%. Metoda ta nie wykazuje zróżnicowania pod względem wartości czułości w obu grupach ciężarnych poddanych badaniom.

4.1.9 Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.1.9.1 Wartości średnie ultrasonograficznego pomiaru ASP oraz liczba prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LIX. Wartości średnie ultrasonograficznego pomiaru ASP w grupie badanej oraz grupie kontrolnej oraz oceną liczby prawidłowych i nieprawidłowych wyników.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
ASP	137,4 ± 8,6	142,8 ± 11,1	< 0,001 tC
ASP prawidłowe	97 (90,7%)	91 (80,5%)	< 0,017 tp
ASP nieprawidłowe	10 (9,3%)	22 (19,5%)	< 0,017 tp

Na podstawie wyników zamieszczonych w Tabeli LIX można wnioskować, że wartości średnie istotnie statystycznie różnią się między sobą. Liczba prawidłowych i nieprawidłowych wyników ASP również w obu grupach istotnie statystycznie różni się.

4.1.9.2 Wartości procentowe czułości i swoistości ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar w 1. minucie życia dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LX. Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥8	Apgar1 ≤7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
ASP prawidłowe gr. B	90 (84,1%)	7 (6,5%)	90	10	7	0	90,0%	0%
ASP nieprawidłowe gr. B	10 (9,3%)	0						
ASP prawidłowe gr. K	86 (76,1%)	5 (4,4%)	86	21	5	1	80,4%	16,7%
ASP nieprawidłowe gr. K	21 (18,6%)	1 (0,9%)						

Można zauważyć, że swoistość metody dla grupy badanej przewyższa swoją wartością swoistość metody dla grupy kontrolnej. W przypadku czułości trudno ustosunkować się do uzyskanych wyników, ponieważ ilość noworodków urodzonych w stanie „złym” lub „średnim” była na bardzo niskim procencie urodzeń. Dla grupy badanej wartość ta wynosiła 6,5 %, a dla grupy kontrolnej 5,3 %. Obie wartości balansowały na poziomie istotności przyjętej dla tych obliczeń.

4.1.9.3 Wartości procentowe czułości i swoistości ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej

Tabela LXI. Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pH prawidłowe	pH nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
ASP prawidłowe gr. B	71 (66,4%)	26 (24,3%)	71	6	26	4	92,2%	13,3%
ASP nieprawidłowe gr. B	6 (5,6%)	4 (3,7%)						
ASP prawidłowe gr. K	65 (57,5%)	26 (23,0%)	65	18	26	4	78,3%	13,3%
ASP nieprawidłowe gr. K	18 (15,9%)	4 (3,5%)						

Można zauważyć, że swoistość metody dla grupy badanej przewyższa swoją wartością swoistość metody dla grupy kontrolnej. W przypadku czułości wartość w obu przypadkach jest jednakowa.

4.1.9.4 Wartości procentowe czułości i swoistości ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej

Tabela LXII. Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NZ prawidłowe	NZ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
ASP prawidłowe gr. B	87 (81,3%)	10 (9,3%)	87	9	10	1	90,6%	9,1%
ASP nieprawidłowe gr. B	9 (8,4%)	1 (0,9%)						
ASP prawidłowe gr. K	85 (75,2%)	6 (5,3%)	85	19	6	3	81,7%	33,3%
ASP nieprawidłowe gr. K	19 (16,8%)	3 (2,6%)						

Wartość swoistości metody dla grupy badanej przewyższa swoją wartością swoistość metody dla grupy kontrolnej. W przypadku czułości sytuacja była odwrotna: wartość tego parametru dla metody ASP była wyższa dla grupy kontrolnej i wynosiła 33,3%. Natomiast dla grupy badanej wartość tego parametru wynosiła 9,1%.

4.1.9.5 Wartości procentowe czułości i swoistości metody ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy kontrolnej oraz grupy badanej

Tabela LXIII. Swoistość i czułość metody ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pO ₂ prawidłowe	pO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
ASP prawidłowe gr. B	82 (76,6%)	15 (14,0%)	82	7	15	3	92,1%	16,7%
ASP nieprawidłowe gr. B	7 (6,5%)	3 (2,8%)						
ASP prawidłowe gr. K	72 (63,7%)	19 (16,8%)	72	16	19	6	81,8%	24,0%
ASP nieprawidłowe gr. K	16 (14,2%)	6 (5,3%)						

Wartość swoistości metody ASP dla grupy badanej przewyższa swoją wartością swoistość metody dla grupy kontrolnej. W przypadku czułości sytuacja była odwrotna: wartość tego parametru dla metody ASP była wyższa dla grupy kontrolnej i wynosiła 24,0%. Natomiast dla grupy badanej wartość tego parametru wynosiła 16,7%.

4.1.9.6 Wartości procentowe czułości i swoistości ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy kontrolnej oraz grupy badanej

Tabela LXIV. Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pCO ₂ prawidłowe	pCO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
ASP prawidłowe gr. B	65 (60,7%)	32 (29,9%)	65	6	32	4	91,5%	11,1%
ASP nieprawidłowe gr. B	6 (5,6%)	4 (3,8%)						
ASP prawidłowe gr. K	63 (55,7%)	28 (24,8%)	63	17	28	5	78,7%	15,2%
ASP nieprawidłowe gr. K	17 (15,0%)	5 (4,4%)						

Wartość swoistości ultrasonograficznego pomiaru ASP dla grupy badanej przewyższa swoją wartością swoistość metody dla grupy kontrolnej. W przypadku czułości sytuacja była odwrotna: wartość tego parametru dla metody ASP była wyższa dla grupy kontrolnej i wynosiła 15,2%. Natomiast dla grupy badanej wartość tego parametru wynosiła 11,1%.

4.1.10 Ultrasonograficzna ocena stopienia dojrzałości łożyska wg Grannuma.

4.1.10.1 Liczba stanów dojrzałości łożyska wg Grannuma dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXV. Liczba stanów łożyska wg skali Grannuma.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
III stopień dojrzałości łożyska	106	61	< 0,0001 tp
II stopień dojrzałości łożyska	1	49	< 0,0001 tp
I stopień dojrzałości łożyska	0	3	< 0,046 tp

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że liczba stanów łożyska określanych jako III stopień dojrzałości różni się statystycznie w obu grupach badanych. Taką samą relację zaobserwowano dla II. i I. stopnia dojrzałości łożyska: liczba stanów tych łożysk różni się statystycznie istotnie pomiędzy grupami.

4.2 Swoistość i czułość nieultrasonograficznych metod oceny dobrostanu płodu w prognostycznej ocenie stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.2.1 Swoistość i czułość metody NST w ocenie prognostycznej stanu noworodka w 1. minucie życia dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.2.1.1 Wartości procentowe czułości i swoistości metody NST w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXVI. Swoistość i czułość metody NST w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
NST prawidłowe gr. B	83 (77,6%)	4 (3,8%)	83	17	4	3	83,0%	42,9%
NST nieprawidłowe gr. B	17 (15,9%)	3 (2,8%)						
NST prawidłowe gr. K	81 (71,7%)	4 (3,5%)	81	26	4	2	75,7%	33,3%
NST nieprawidłowe gr. K	26 (23,0%)	2 (1,8%)						

Dla metody NST zaobserwowano, że zarówno wartość swoistości i czułości tej metody w przypadku grupy badanej jest wyższa niż przypadku grupy kontrolnej.

4.2.1.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metody NST w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXVII. Swoistość i czułość metody NST w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Stan noworodka	Wynik testu		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NST prawidłowe	NST nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
pH prawidłowe, gr. B	61 (57,0%)	16 (14,9%)	61	16	26	4	79,2%	13,3%
pH nieprawidłowe, gr. B	26 (24,3%)	4 (3,7%)						
pH prawidłowe, gr. K	64 (56,6%)	19 (16,8%)	64	19	21	9	77,1%	30,0%
pH nieprawidłowe, gr. K	21 (18,6%)	9 (8,0%)						
pCO ₂ prawidłowe, gr. B	54 (50,5%)	17 (15,9%)	54	17	33	3	76,0%	8,3%
pCO ₂ nieprawidłowe, gr. B	33 (30,8%)	3 (2,8%)						
pCO ₂ prawidłowe, gr. K	58 (51,3%)	22 (19,5%)	58	22	27	6	72,5%	18,2%
pCO ₂ nieprawidłowe, gr. K	27 (23,9%)	6 (5,3%)						
pO ₂ prawidłowe, gr. B	72 (67,3%)	17 (15,9%)	72	17	15	3	80,9%	16,7%
pO ₂ nieprawidłowe, gr. B	15 (14,0%)	3 (2,8%)						
pO ₂ prawidłowe, gr. K	67 (59,3%)	21 (18,6%)	67	21	18	7	76,1%	28,0%
pO ₂ nieprawidłowe, gr. K	18 (15,9%)	7 (6,2%)						
NZ prawidłowe, gr. B	76 (71,0%)	20 (18,7%)	76	20	11	0	79,2%	0%
NZ nieprawidłowe, gr. B	11 (10,3%)	0						
NZ prawidłowe, gr. K	80 (70,8%)	24 (21,2%)	80	24	5	4	76,9%	44,4%
NZ nieprawidłowe, gr. K	5 (4,4%)	4 (3,5%)						

W przypadku metody NST w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników: pH, pCO₂, pO₂, NZ z krwi żyłnej pępowinowej zaobserwowano, że wartość czułości dla tej metody była zawsze wyższa dla grupy kontrolnej niż badanej. Natomiast dla wartości swoistości obowiązywała reguła, że wartość swoistości była wyższa dla grupy badanej.

4.2.2 Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.2.2.1 Liczba prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników OCT dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXVIII. Liczba prawidłowych oraz nieprawidłowych analiz OCT w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
OCT prawidłowe (negatywne)	103 (96,3%)	109 (96,5%)	> 0,46 tp
OCT nieprawidłowy (pozytywne)	4 (3,7%)	4 (3,5%)	> 0,46 tp

Liczba badań, gdzie stwierdzono nieprawidłowe OCT (OCT pozytywne), w grupie badanej i kontrolnej nie jest statystycznie istotna.

4.2.2.2 Wartości procentowe czułości i swoistości OCT w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXIX. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥8	Apgar1 ≤7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
OCT prawidłowe gr. B	96 (89,7%)	7 (6,5%)	96	4	7	0	96,0%	0%
OCT nieprawidłowe gr. B	4 (3,7%)	0						
OCT prawidłowe gr. K	103 (91,2%)	6 5,3%)	103	4	6	0	96,3%	0%
OCT nieprawidłowe gr. K	4 (3,5%)	0						

Analizując dane zawarte w Tabeli LXIX, można zauważyć, że swoistość badań dla grupy kontrolnej jest nieznacznie wyższa niż dla grupy badanej.

4.2.2.3 Wartości procentowe czułości i swoistości OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXX. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pH prawidłowe	pH nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
OCT prawidłowe gr. B	74 (69,2%)	29 (27,1%)	74	3	29	1	96,1%	3,3%
OCT nieprawidłowe gr. B	3 (2,8%)	1 (0,9%)						
OCT prawidłowe gr. K	80 (70,8%)	29 (25,7%)	80	3	29	1	96,4%	3,3%
OCT Nieprawidłowe gr. K	3 (2,6%)	1 (0,9%)						

Wartości swoistości i czułości metody OCT są porównywalne w obu grupach: badanej i kontrolnej i wynoszą odpowiednio: ok 96% i 3%.

4.2.2.4 Wartości procentowe czułości i swoistości OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXI. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NZ prawidłowe	NZ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
OCT prawidłowe gr. B	93 (86,9%)	10 (9,3%)	93	3	10	1	96,9%	9,1%
OCT nieprawidłowe gr. B	3 (2,8%)	1 (0,9%)						
OCT prawidłowe gr. K	100 (88,5%)	9 (8,0%)	100	4	9	0	96,2%	0%
OCT nieprawidłowe gr. K	4 (3,5%)	0						

Na podstawie zaprezentowanych wyników w Tabeli LXXI można zaobserwować, że wartość swoistości była nieznacznie większa dla grupy badanej i wynosiła 96,9%. W przypadku wartości czułości metody wyższą wartością charakteryzowała się ta metoda zastosowana do grupy badanej; w grupie kontrolnej nie zaobserwowano wystąpienia czułości metody.

4.2.2.5 Wartości procentowe czułości i swoistości OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXII. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pO ₂ prawidłowe	pO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
OCT prawidłowe gr. B	87 (81,3%)	16 (14,9%)	87	2	16	2	97,7%	11,1%
OCT nieprawidłowe gr. B	2 (1,9%)	2 (1,9%)						
OCT prawidłowe gr. K	85 (75,2%)	24 (21,2%)	85	3	24	1	96,6%	4,0%
OCT nieprawidłowe gr. K	3 (2,7%)	1 (0,9%)						

Uzyskane wyniki wartości swoistości i czułości prezentowały identyczny rozkład zmienności jak zaprezentowana wyżej tabela (wartości swoistości i czułości metody OCT na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej). Również w tym przypadku wartość swoistości i czułości była wyższa dla grupy badanej.

4.2.2.6 Wartości procentowe czułości i swoistości OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXIII. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pCO ₂ prawidłowe	pCO ₂ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
OCT prawidłowe gr. B	69 (64,5%)	34 (31,8%)	69	2	34	2	97,2%	5,5%
OCT nieprawidłowe gr. B	2 (1,9%)	2 (1,9%)						
OCT prawidłowe gr. K	76 (67,3%)	33 (29,2%)	76	4	33	0	95,0%	0%
OCT nieprawidłowe gr. K	4 (3,5%)	0						

Zaprezentowane wartości swoistości i czułości w powyższej tabeli charakteryzują się wyższą wartością zarówno swoistości, jak i czułości dla grupy badanej. W przypadku grupy kontrolnej nie zaobserwowano czułości tej metody odnośnie stanu noworodka na podstawie wyników pCO₂ z krwi żyłnej pępowinowej.

4.2.3 Swoistość i czułość oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.2.3.1 Liczba prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników analizy barwy płynu owodniowego dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXIV. Liczba prawidłowych oraz nieprawidłowych wyników analiz barwy płynu owodniowego w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	P
barwa płynu owodniowego prawidłowa	81 (75,7%)	106 (93,8%)	< 0,0001 tp
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa	26 (24,3%)	7 (6,2%)	< 0,0001 tp

Liczba badań, gdzie stwierdzono nieprawidłową barwę płynu owodniowego, w grupie badanej jest statystycznie istotna od liczby badań w grupie kontrolnej.

4.2.3.2 Wartości procentowe czułości i swoistości metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXV. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka w 1 minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. B	75 (70,1%)	6 (5,6%)	75	25	6	1	75,0%	14,3%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. B	25 (23,4%)	1 (0,9%)						
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. K	100 (88,5%)	6 (5,3%)	100	7	6	0	93,5%	0%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. K	7 (6,2%)	0						

Analizując dane zawarte w Tabeli LXXV, można zauważyć, że swoistość badań dla grupy kontrolnej jest wyższa niż dla grupy badanej.

4.2.3.3 Wartości procentowe czułości i swoistości metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXVI. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pH prawidłowe	pH nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. B	59 (55,1%)	22 (20,6%)	59	18	22	8	76,6%	26,7%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. B	18 (16,8%)	8 (7,5%)						
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. K	80 (70,8%)	26 (23,0%)	80	3	26	4	96,4%	13,3%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. K	3 (2,7%)	4 (3,5%)						

Wartość swoistości tej metody w stosunku do stanu noworodka określonego na podstawie wyników pH krwi żyłnej pępowinowej była zdecydowanie większa dla grupy kontrolnej. Natomiast wartość czułości tej metody była wyższa dla grupy badanej.

4.2.3.4 Wartości procentowe czułości i swoistości metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXVII. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	NZ prawidłowe	NZ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. B	73 (68,2%)	8 (7,5%)	73	23	8	3	76,0%	27,3%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. B	23 (21,5%)	3 (2,8%)						
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. K	97 (85,8%)	9 (8,0%)	97	7	9	0	93,3%	0%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. K	7 (6,2%)	0						

Zaobserwowano identyczną zależność, jaką przedstawiono w tabeli poprzedniej. Wartość swoistości tej metody w stosunku do stanu noworodka określonego na podstawie wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej była większa dla grupy kontrolnej. Natomiast wartość czułości tej metody była wyższa dla grupy badanej.

4.2.3.5 Wartości procentowe czułości i swoistości metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO_2 z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXVIII. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	pO_2 prawidłowe	pO_2 nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. B	68 (63,6%)	13 (12,1%)	68	21	13	5	76,4%	27,8%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. B	21 (19,6%)	5 (4,7%)						
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. K	81 (71,7%)	25 (22,1%)	81	7	25	0	92,0%	0%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. K	7 (6,2%)	0						

Ponownie i w tym przypadku zaobserwowano następującą zależność: wartość swoistości metody była wyższa dla grupy kontrolnej, natomiast wartość czułości była wyższa dla grupy badanej.

4.2.3.6 Wartości procentowe czułości i swoistości metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników $p\text{CO}_2$ z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXIX. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników $p\text{CO}_2$ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	$p\text{CO}_2$ prawidłowe	$p\text{CO}_2$ nieprawidłowe	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. B	55 (51,4%)	26 (24,3%)	55	16	26	10	77,5%	27,8%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. B	16 (15,0%)	10 (9,3%)						
barwa płynu owodniowego prawidłowa gr. K	77 (68,1%)	29 (25,7%)	77	3	29	4	96,2%	12,1%
barwa płynu owodniowego nieprawidłowa gr. K	3 (2,7%)	4 (3,5%)						

Powyższa tabela przedstawia ogólną regułę, która dominuje w badaniach gazometrycznych i dowodzi, iż metoda oceny barwy płynu owodniowego była bardziej swoista dla grupy kontrolnej, natomiast bardziej czuła dla grupy badanej.

4.2.4 Swoistość i czułość parametrów gazometrycznych z krwi żyłnej pępowinowej w ocenie prognostycznej stanu noworodka dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

4.2.4.1 Wartości średnie parametrów gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej. W tabeli zamieszczono liczbę prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników analiz pH, pCO₂, pO₂, NZ.

Tabela LXXX. Wartości średnie parametrów gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz pH, pCO₂, pO₂, NZ.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107	Grupa kontrolna N=113	p
pH	7,35 ± 0,07	7,35 ± 0,07	> 0,87 tS
pCO ₂	41,6 ± 9,1	42,7 ± 10,1	> 0,35 tS
pO ₂	26,3 ± 23,2	23,2 ± 16,9	> 0,25 tC
NZ	-2,5 ± 2,5	-2,0 ± 2,4	> 0,09 tS
pH prawidłowe	77 (72,0%)	83 (73,4%)	> 0,59 tp
pH nieprawidłowe	30 (28,0%)	30 (26,6%)	> 0,59 tp
pCO ₂ prawidłowe	71 (66,4%)	80 (70,8%)	> 0,23 tp
pCO ₂ nieprawidłowe	36 (33,6%)	33 (29,2%)	> 0,23 tp
pO ₂ prawidłowe	89 (83,2%)	88 (77,9%)	> 0,83 tp
pO ₂ nieprawidłowe	18 (16,8%)	25 (22,1%)	> 0,83 tp
NZ prawidłowe	96 (89,7%)	104 (92,0%)	> 0,27 tp
NZ nieprawidłowe	11 (10,3%)	9 (8,0%)	> 0,27 tp

Z przeprowadzonych statystyk wynika, że żaden parametr – zarówno średnia wartość danej metody, jak i liczba prawidłowych czy nieprawidłowych analiz – nie różnią się od siebie istotnie statystycznie.

4.2.4.2 Wartości procentowe czułości i swoistości parametrów gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.

Tabela LXXXI. Swoistość i czułość parametrów (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥8	Apgar1 ≤7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
pH prawidłowe, gr. B	70 (65,4%)	7 (6,5%)	70	30	7	0	70,0%	0%
pH nieprawidłowe, gr. B	30 (28,0%)	0						
pH prawidłowe, gr. K	80 (70,8%)	3 (2,7%)	80	27	3	3	74,8%	50,0%
pH nieprawidłowe, gr. K	27 (23,9%)	3 (2,7%)						
pCO ₂ prawidłowe, gr. B	65 (60,7%)	6 (5,6%)	65	35	6	1	65,0%	14,3%
pCO ₂ nieprawidłowe, gr. B	35 (32,7)	1 (0,9%)						
pCO ₂ prawidłowe, gr. K	78 (69,0%)	2 (1,8%)	78	29	2	4	72,9%	66,7%
pCO ₂ nieprawidłowe, gr. K	29 (25,7%)	4 (3,5%)						
pO ₂ prawidłowe, gr. B	83 (77,6%)	6 (5,6%)	83	17	6	1	83,0%	14,3%
pO ₂ nieprawidłowe, gr. B	17 (15,9%)	1 (0,9%)						
pO ₂ prawidłowe, gr. K	85 (75,2%)	3 (2,7%)	85	22	3	3	79,4%	50,0%
pO ₂ nieprawidłowe, gr. K	22 (19,5%)	3 (2,7%)						
NZ prawidłowe, gr. B	90 (84,1%)	6 (5,6%)	90	10	6	1	90,0%	14,3%
NZ nieprawidłowe, gr. B	10 (9,3%)	1 (0,9%)						
NZ prawidłowe, gr. K	98 (86,7%)	6 (5,3%)	98	9	6	0	91,6%	0%
NZ nieprawidłowe, gr. K	9 (8,0%)	0						

W przypadku analizy wartości swoistości i czułości metod gazometrycznych w stosunku do stanu noworodka w 1. minucie życia obowiązywała reguła, że wartości swoistości i czułości metod były wyższe dla grupy kontrolnej, wyjątek stanowi metoda pO₂,

gdzie wartość swoistości była wyższa dla grupy badanej oraz metoda NZ, gdzie wartość czułości była wyższa dla grupy badanej.

4.3 Swoistość i czułość testu Manninga w prognostycznej ocenie stanu noworodka dla grupy badanej.

4.3.1.1 Liczba prawidłowych jak i nieprawidłowych wyników testu Manninga (ruchy płodu, ruchy oddechowe płodu, zmiana napięcia mięśniowego płodu, AFI, KTG) dla grupy badanej.

Tabela LXXXII. Liczba prawidłowych oraz nieprawidłowych analiz testu Manninga (ruchy płodu, ruchy oddechowe płodu, zmiana napięcia mięśniowego płodu, AFI, KTG) dla grupy badanej.

Oceniany parametr	Grupa badana N=107
ruchy płodu prawidłowe	88 (82,2%)
ruchy płodu nieprawidłowe	19 (17,8%)
ruchy oddechowe płodu prawidłowe	100 (93,5%)
ruchy oddechowe płodu nieprawidłowe	7 (6,5%)
zmiana napięcia mięśniowego płodu prawidłowa	102 (95,3%)
zmiana napięcia mięśniowego płodu nieprawidłowa	5 (4,7%)
AFI	8,1±2,9
AFI prawidłowe	93 (90,7%)
AFI nieprawidłowe	14 (9,3%)
KTG prawidłowe	87 (81,3%)
KTG nieprawidłowe	20 (18,7%)
test Manninga prawidłowy	94 (87,9%)
test Manninga nieprawidłowy	13 (12,1%)

Można zauważyć, że największą liczbą nieprawidłowych analiz charakteryzuje się parametr KTG i stanowi to ponad 18% przebadanych ciężarnych.

4.3.1.2 Wartości procentowe swoistości i czułości testu Manninga (ruchy płodu, ruchy oddechowe płodu, zmiana napięcia mięśniowego płodu, AFI, KTG) w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar dla grupy badanej.

Tabela LXXXIII. Swoistość i czułość testu Manninga (ruchy płodu, ruchy oddechowe płodu, zmiana napięcia mięśniowego płodu, AFI, KTG) w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej.

Wynik testu	Stan noworodka		Prognoza				Swoistość	Czułość
	Apgar1 ≥ 8	Apgar1 ≤ 7	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
ruchy płodu prawidłowe	82 (76,6%)	6 (5,6%)	82	18	6	1	82,0%	14,3%
ruchy płodu nieprawidłowe	18 (16,8%)	1 (0,9%)						
ruchy oddechowe płodu prawidłowe	93 (86,9%)	7 (6,5%)	93	7	7	0	93,0%	0%
ruchy oddechowe płodu nieprawidłowe	7 (6,5%)	0						
zmiana napięcia mięśniowego płodu prawidłowa	95 (88,8%)	7 (6,5%)	95	5	7	0	95,0%	0%
zmiana napięcia mięśniowego płodu nieprawidłowa	5 (4,7%)	0						
AFI prawidłowe	88 (82,2%)	5 (4,7%)	88	12	5	2	88,0%	28,6%
AFI nieprawidłowe	12 (11,2%)	2 (1,9%)						
KTG prawidłowe	83 (77,6%)	4 (3,8%)	83	17	4	3	83,0%	42,9%
KTG nieprawidłowe	17 (15,9%)	3 (2,8%)						
test Manninga prawidłowy	89 (83,2%)	5 (4,7%)	90	10	5	2	90,0%	28,6%
test Manninga nieprawidłowy	11 (10,3%)	2 (1,8%)						

Najwyższą wartością swoistości charakteryzuje się parametr zmiany napięcia mięśniowego, jego wartość była na poziomie 95% oraz parametr ruchy oddechowe płodu, wartość jego wynosi 90%.

4.3.1.3 Wartości procentowe czułości i swoistości testu Manninga w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników parametrów gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej.

Tabela LXXXIV. Swoistość i czułość testu Manninga w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych parametrów gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej.

Stan noworodka	Wynik testu		Prognoza				Swoistość	Czułość
	test Manninga prawidłowy	test Manninga nieprawidłowy	PWP	NpWP1	NpWP2	NWP		
pH prawidłowe	66 (61,7%)	11 (10,3%)	66	11	28	2	85,7%	6,7%
pH nieprawidłowe	28 (26,2%)	2 (1,9%)						
pCO ₂ prawidłowe	62 (57,9%)	9 (8,4%)	62	9	32	4	87,3%	11,1%
pCO ₂ nieprawidłowe	32 (29,9%)	4 (3,7%)						
pO ₂ prawidłowe	78 (72,9%)	11 (10,3%)	78	11	16	2	87,6%	11,1%
pO ₂ nieprawidłowe	16 (14,9%)	2 (1,9%)						
NZ prawidłowe	83 (77,6%)	13 (12,1%)	83	13	11	0	86,5%	0%
NZ nieprawidłowe	11 (10,3%)	0						

Z przeprowadzonych obliczeń zaprezentowanych w Tabeli LXXXIV wynika, że największą wartością swoistości charakteryzuje się test Manninga dla pomiarów pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej, wartość ta wynosi 87,6%. W przypadku wartości czułości najlepszym wynikiem charakteryzuje się test Manninga dla pomiarów pCO₂ i pO₂ z krwi żyłnej pępowinowej, wartość ta wynosi 11,1%.

4.4 Dokładność wyselekcjonowanych metod w ocenie dobrostanu płodu.

Bazując na prospektywnej próbie ciężarnych oraz danych uzyskanych za pomocą dostępnych w Klinice metod diagnostycznych, podjęłam się próby zaproponowania metody/pakietu metod, które by w jak największym stopniu odzwierciedlały rzeczywisty stan płodu. A w przyszłości mogłyby stanowić „złoty standard” w diagnostyce zagrożeń dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu. W literaturze przedmiotu nie znalazłam opracowań mówiących o jednoczesowym zastosowaniu i porównaniu tak licznej grupy metod w monitorowaniu stanu płodu w ciąży po terminie porodu.

Istotną różnicę w średnich wartościach wyników w porównywanych grupach zaobserwowano w metodach: AFI, MCA PI, MCA RI, LUA RI, ocena ASP oraz wskaźnikach: CPR i CPP. We wszystkich wymienionych metodach i wskaźnikach średnie wartości uzyskanych wyników są niższe w grupie badanej w porównaniu do grupy kontrolnej. W przypadku określania swoistości metod, odnotowano, że częściej wyższa wartość swoistości danej metody występowała w grupie kontrolnej. Odwrotną sytuację zaobserwowano w przypadku wartości czułości danej metody, w tym przypadku wyższą wartością czułości charakteryzowały się metody zastosowane w grupie badanej.

Poszukując istotnych statystycznie różnic w metodach ultrasonograficznych, które mogłyby stanowić markery w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu i które by w jak największym stopniu odzwierciedlały rzeczywisty stan płodu, postanowiłam dokonać podziału tych metod wg ich hierarchii ważności.

Kierując się przeprowadzonymi analizami statystycznymi takimi jak: istotna różnica w wartościach średnich wyników, wysoka wartość swoistości metody, względnie wysoka wartość czułości metody, statystyczna różnica w liczbie prawidłowych i nieprawidłowych wynikach pomiarów, metody ultrasonograficzne podzieliłam na trzy grupy:

- potencjalne markery, czyli metody, które w największym stopniu odzwierciedlały rzeczywisty stan płodu i gdzie zaobserwowano największe różnice pomiędzy rozpatrywanymi grupami,
- metody, które mają średnią moc oceny dobrostanu płodu,
- brak istotnych różnic w uzyskanych wynikach przeprowadzonych w obu grupach badanych.

Do pierwszej grupy zakwalifikowano: AFI, UMA PI, UMA RI, stopień dojrzałości łożyska wg Grannuma. Do drugiej grupy zaliczono: MCA PI, MCA RI, CPR, CPP, LUA RI. Do grupy trzeciej zaliczono: RUA PI, RUA RI, LUA PI, CUI R, CUI L, ocena DV.

W przypadku metod nieultrasonograficznych takich jak: ocena ASP, NST, OCT oraz barwa płynu owodniowego, kierując się przeprowadzonymi analizami statystycznymi wymienionymi powyżej, również wyodrębniłam trzy grupy przydatności danej metody w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu:

- potencjalne markery: BPO,
- metody, które mają średnią moc oceny dobrostanu płodu: NST, ocena ASP,
- brak istotnych różnic w uzyskanych wynikach przeprowadzonych w obu grupach badanych: OCT.

Dokonując analizy pod kątem dokładności wyselekcjonowanych metod: AFI, UMA PI, UMA RI, NST oraz BPO, jako pakietu metod potencjalnie selektywnych w diagnostyce dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu zaobserwowano, że wartości dokładności połączonych metod są wyższe niż metod pojedynczych, co zaprezentowano w poniższych tabelach.

W Tabeli LXXXV przedstawiono średnie wartości dokładności połączonych metod. Można zauważyć, że ich wartości są średnio o 10–15% wyższe niż wartości dokładności pojedynczych metod zaprezentowanych w Tabeli LXXXVI.

Tabela LXXXV. Średnia wartość dokładności zintegrowanych metod wyrażona w % w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników: skali Apgar w 1. minucie życia oraz pomiarów gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej

Zintegrowane metody	Dokładność zintegrowanej metody
AFI, NST, BPO	74,2%
AFI, UMA RI, UMA PI	69,3%
NST, UMA RI, UMA PI	67,9%
AFI, NST, UMA RI, UMA PI	63,6%
AFI, UMA RI, UMA PI, BPO	65,0%
AFI, UMA RI, BPO	73,3%
AFI, UMA RI, NST, BPO	67,4%
AFI, UMA RI, NST	72,5%

Tabela LXXXVI. Średnia wartość dokładności metod zakwalifikowanych do monitorowania dobrostanu płodu ciąży po terminie wyrażona w % w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników: skali Apgar w 1. minucie życia oraz pomiarów gazometrycznych (pH, pCO₂, pO₂, NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej

Metoda	Dokładność metody
AFI	67,3%
UMA RI	58,4%
UMA PI	66,5%
NST	63,1%
BPO	62,7%

Przedstawiony pakiet metod: AFI, UMA PI, UMA RI, NST oraz BPO wg przeprowadzonych badań w obu grupach oraz dokonanych analiz statystycznych kwalifikuje, wg mojej oceny, powyższy „pakiet metod” jako selektywne narzędzie w diagnostyce zagrożeń dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu.

5 DYSKUSJA

Badanie kardiotokograficzne, oksytocynowy test skurczowy, ocena barwy i ilości płynu owodniowego, monitoring ruchów płodu, test biofizyczny Manninga, ocena hemodynamiki maczyno-płodowej za pomocą analizy indeksu pulsacji oraz oporu w tętnicy środkowej mózgu, tętnicy pępowinowej, tętnicach macicznych, analiza wskaźników CPR, CPP, CUI L, CUI R, to bardzo ważne narzędzia w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po terminie porodu. Należy jednak podkreślić, że żadna z wyżej wymienionych metod nie posiada pełnej zgodności przewidywań ze stanem faktycznym. Zatem ocena dobrostanu płodu powinna opierać się na kilku metodach. Kwestią sporną i dyskusyjną pozostaje, która z przedstawionych metod wykazuje największą swoistość i czułość, czyli zdolność do wykrywania noworodków rzeczywiście zdrowych i rzeczywiście chorych.

A. Baschat wraz z zespołem uważa, że profil Manninga uzupełniony o badanie dopplerowskie stanowi najlepszą metodę oceny dobrostanu płodu [11]. Również, S. Turan, zajmując się porównaniem metod biofizycznych, określił, że najlepszymi wynikami przewidującymi stan noworodka charakteryzowały się badanie dopplerowskie, ocena kardiotokograficzna w połączeniu z testem biofizycznym [204]. Prace innych autorów sugerują, że intensywny monitoring nad płodem może doprowadzić do nadmiernej reakcji kliniczno-położniczej [167]. F. Coatleven podobnie jak S. Thacer, R. Berkelman czy badacze z innych ośrodków naukowych prezentują dane, które nie potwierdzają jednoznacznej przydatności testu NST, OCT w monitoringu ciąży po terminie porodu. Dotyczy to zarówno testów diagnostycznych, jak i przesiewowych, na podstawie których można by opierać podejmowanie decyzji o interwencji położniczej [45,201]. Położnicy wciąż nie są zgodni, na które metody należy położyć szczególny nacisk, by w pełni ocenić dobrostan płodu. Zastosowanie wszystkich metod jest dużym utrudnieniem dla personelu, ponadto jest czasochłonne oraz kosztowne.

Obniżenie wartości indeksu pulsacji, indeksu oporu w tętnicy środkowej mózgu oraz wskaźników CPR, CPP w przypadku ciąż donoszonych zaobserwowało wielu badaczy [40,56,123,200,209]. Niższa wartość MCA PI w końcowym okresie ciąży związana jest z fizjologiczną redystrybucją krwi do mózgu, zatem monitoring wartości wymienionych wskaźników, indeksów w tętnicy środkowej mózgu, może służyć jako marker w przypadku niedotlenienia płodu. [109,123,206,218]. Wartość swoistości metod MCA RI, MCA PI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali V. Apgar w 1. minucie życia

w prezentowanej pracy była na poziomie około 90%. Należy wspomnieć, że nieco niższą wartością swoistości charakteryzowała się grupa badana, co było wynikiem spodziewanym, ponieważ w grupie tej występowało mniej prawidłowych wyników badań MCA PI, MCA RI w porównaniu do grupy kontrolnej. W przypadku badań MCA RI liczba prawidłowych badań była istotnie statystycznie mniejsza w grupie ciężarnych po wyznaczonym terminie.

Jak podaje P. Rozpravka, ocena przepływu krwi w tętnicy środkowej mózgu może nawet o kilkanaście dni wyprzedzić pojawienie się symptomów zagrożenia dobrostanu płodu. Potwierdzone zostało to na grupie kilkunastu płodów, gdzie zmiany patologiczne w zapisach KTG zaobserwowano dopiero w chwili ciężkiego niedotlenienia (w fazie dekompensacji objawów centralizacji krążenia) [168]. W przypadku ciąży po terminie porodu M. Dubiel wraz z zespołem, podobnie jak D. Mari, nie potwierdzają istotnej przydatności oceny przepływu krwi w MCA w predykcji stanu noworodka [54,55,125].

Porównując wartości swoistości metod MCA PI i MCA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie badań gazometrycznych z krwi żyłnej pępowinowej również zaobserwowałam podobną zależność. Wartości swoistości wymienionych metod były wyższe dla grupy ciężarnych rodzących w terminie i w obu przypadkach oscylowały około wartości 90%. W wielu pozycjach literaturowych poświęconych temu zagadnieniu znajdziemy informacje o istotnej zależności między pCO_2 , pO_2 z krwi pępowinowej a indeksami PI, RI w tętnicy środkowej mózgu [2]. W bibliografii przedmiotu odnajdziemy również pozycje, które nie potwierdzają powyższej zależności [54]. Przedstawione informacje częściowo znalazły potwierdzenie w trakcie moich badań (wysokie wartości swoistości obu metod w badanych grupach), natomiast nie stwierdziłam wysokich wartości czułości obu metod w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie badań gazometrycznych z krwi pępowinowej.

W drugim i trzecim trymestrze ciąży wzrasta kliniczna przydatność oceny przepływu krwi przez tętnicę pępowinową. Wraz z obecnością nieprawidłowych wartości indeksów RI oraz PI pojawiają się patologiczne spektra przepływu w UMA. Formą najbardziej łagodną jest zmniejszenie przepływu późnorozkurczowego, następnie może się pojawić jego zanik, aż do odwrócenia przepływu, co stanowi objaw ekstremalnego zagrożenia dobrostanu płodu i staje się przyczyną natychmiastowej reakcji położniczej [23,53,177,178,184]. Analizując otrzymane wyniki przy zastosowaniu metod UMA RI, UMA PI w obu grupach zaobserwowałam, że statystycznie istotnie różniła się liczba prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz UMA RI i UMA PI. W obu metodach w grupie, gdzie poród odbył się po terminie porodu, występowało mniej prawidłowych wyników w stosunku do grupy, gdzie

kobiety rodziły w terminie. Również wartość swoistości metod UMA RI i UMA PI była wyższa dla grupy, gdzie poród odbył się o czasie, zarówno w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar, jak i badań gazometrycznych z krwi żyłnej pępowinowej. Czułość obu metod w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie punktacji Apgar i analizy gazometrycznej krwi pępowinowej przeważnie była wyższa w grupie badanej w stosunku do grupy kontrolnej. Wysokimi wartościami czułości (na poziomie 30%) w prognozowaniu stanu noworodka w grupie badanej charakteryzowała się metoda UMA RI.

Celem pracy M. Ropackiej-Lesiak wraz z zespołem stało się ustalenie wartości indeksu RI oraz PI tętnicy pępowinowej w przewidywaniu zaburzeń ASP podczas porodu [100,165]. Po przeanalizowaniu 148 pacjentek w niepowikłanej ciąży w terminie okazało się, iż UMA RI posiada wyższą wartość przewidującą niż UMA PI w wykrywaniu zaburzeń ASP.

M. Szymański szukał zależności między parametrami PI, RI w tętnicy środkowej mózgu, tętnicy pępowinowej, wartością AFI a stanem noworodka w 1. minucie życia [195]. Po przebadaniu 151 ciężarnych nie zaobserwował statystycznej korelacji pomiędzy wskaźnikiem oporu, pulsacji w UMA i MCA a punktacją nadaną w skali Apgar. W prezentowanym badaniu, również zauważam brak występowania czułości w prognozowaniu stanu noworodka za pomocą skali Apgar w grupie badanej.

W poglądowej pracy, E. Ferrazzi wykazał korelację między UMA PI a pH, pCO_2 z krwi pępowinowej [61]. W mojej rozprawie uzyskałam wartości swoistości i czułości w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH, pCO_2 z krwi pępowinowej na poziomie odpowiednio: 80% i 10%, co potwierdzałoby częściowo badania Ferrazziego w stosunku do wartości swoistości.

Nora Boltz w grupie ciąż niskiego ryzyka w terminie porodu zauważyła, że podwyższone wskaźniki PI, RI w UMA okazały się być związane z wyższym odsetkiem noworodków obarczonych SGA (small for gestational age, za mały w stosunku do wieku ciążowego) oraz wyższym wskaźnikiem porodów zabiegowych w terminie porodu. Analiza kształtu fal przepływu w tętnicy pępowinowej i w tętnicach macicznych okazała się mieć niską wartość predykcyjną dla przewidywania kwasicy u noworodka oraz niskiej punktacji nadanej za pomocą skali Virgini Apgar [20]. Publikacje przeglądowe, metaanalizy, randomizowane badania kontrolne podkreślają wartość badania hemodynamiki UMA w ocenie dobrostanu płodu w ciążach wysokiego ryzyka [30,75,76]. Liczne doniesienia wskazują, że dopplerowska analiza przepływu krwi w UMA, zwłaszcza u płodów powikłanych IUGR, wiąże się z około 38% spadkiem śmiertelności okołoporodowej [5]. Jednak w przypadku ciąż niskiego ryzyka badania te nie wykazały jednoznacznego wyniku.

Wielu autorów jest zdania, że rutynowe badanie tętnicy pępowinowej metodą Dopplera w ciążach niskiego ryzyka nie prowadzi do zapewnienia dobrostanu płodu [129]. Duże prospektywne randomizowane badanie przeprowadzone we Francji pokazało, że podczas trzeciego trymestru ciąży badanie dopplerowskie UMA nie miało wpływu na liczbę interwencji położniczych, ze względu na stan zagrożenia płodu [20]. Analiza podgrupy we francuskim badaniu na przykładzie 1903 ciąż niskiego ryzyka wykazała, że masa urodzeniowa w przypadku płodów o prawidłowej biometrii jak i płodów z SGA wydała się być znacząco związana z wartościami RI tętnicy pępowinowej w drugim i trzecim trymestrze ciąży [20,75].

W celu zwiększenia dokładności diagnostycznej naukowcy skupili się nad analizą wskaźnika mózgowo-pępowinowego [14,59]. Wskaźnik CPR jest szeroko wykorzystywany w monitorowaniu stanu płodu, zarówno ciąży przebiegającej fizjologicznie, jak i ciąży o charakterze patologicznym [7,22,143,186]. Moje badania wskazują, że wartości średnie wskaźnika CPR różnią się statystycznie istotnie pomiędzy obiema grupami. Wyniki uzyskane z grupy badanej charakteryzowały się wartościami niższymi. Analizując wartości swoistości tego wskaźnika w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych z krwi pępowinowej, uzyskałam wartości swoistości na poziomie 90%, przy czym wartości swoistości wskaźnika w grupie kontrolnej były zawsze wyższe o kilka procent w stosunku do grupy badanej. Sytuacja odwrotna miała miejsce w przypadku czułości wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych krwi pępowinowej, gdzie wyższe wartości obserwowałam w grupie badanej.

Z wielu opublikowanych badań naukowych wynika, że istnieje zależność współczynnika CPR ze stanem pourodzeniowym noworodka [7]. R. Urban wraz z zespołem zaobserwowali, że u ciężarnych powyżej 41. t.c., istnieje korelacja między przedporodowymi i śródporodowymi zapisami KTG określonymi jako prawidłowe i patologiczne a wartościami indeksu CPR [205]. W prognozowaniu stanu noworodka T. Fuchs czułość wskaźnika CPR określił na 85%, a swoistość na 84% [68]. W przypadku wartości swoistości powyższy wniosek również potwierdzają moje badania, natomiast w przypadku wartości czułości uzyskałam dużo niższe wartości współczynnika. Prawdopodobnie za taki wynik odpowiada mała liczba urodzeń, gdzie wartość punktacji Apgar w 1. minucie życia była ≤ 7 punktów zarówno w grupie badanej, jak i kontrolnej. W obu przypadkach wartość prognozowania balansowała na granicy przyjętego poziomu istotności. Badania przeprowadzone przez S. Vyasa oraz A. Salihagića wykazały, że wskaźnik CPR jest bardziej czuły i specyficzny

w wykrywaniu stanów niedotlenienia płodu od izolowanej oceny PI w tętnicy środkowej mózgu i tętnicy pępowinowej [170,208]. Moje badania częściowo potwierdziły powyższy wniosek, szczególnie można to zauważyć w przypadku porównania czułości MCA PI oraz CPR w prognozowaniu stanu noworodka.

Trudno jest znaleźć w literaturze przedmiotu zdanie negujące dopplerowskie badania w diagnostyce dobrostanu płodu. Wiedza na temat wskaźników dopplerowskich w ciąży po terminie wciąż pozostaje niepełna. Wielu autorów jest zdania, że analiza dopplerowska w przypadku ciąży po terminie porodu może pomóc w ocenie, które ciężarne mogą być nadal objęte postępowaniem wyczekującym, a w którym przypadku należy wdrożyć postawę aktywną położniczo.

Z badania przeprowadzonego przez A. Baschata i U. Gembrucha wynika, iż CPR jest pomocne w wykrywaniu redystrybucji przepływu krwi [10]. Opublikowane w 2013 roku badania F. D'Antonio nie potwierdzają faktu, iż za pomocą wskaźnika CPR jesteśmy w stanie przewidzieć zagrożenie dla płodu w ciąży trwającej dłużej niż 41 tygodni [46]. Pytanie, czy użycie wskaźnika CPR do monitorowania ciąży po terminie porodu oraz czy wskaźnik ten może poprawić przewidywanie niepożądanego wyniku perinatalnego, wciąż pozostaje bez ostatecznej odpowiedzi [145].

Poddając analizie współczynnik CPP przy ocenie dobrostanu płodu, otrzymałam podobne wyniki, jak w przypadku współczynnika CPR. Wartości średnie CPP różniły się statystycznie istotnie pomiędzy obiema grupami. Wartościami niższymi charakteryzowały się wyniki uzyskane z grupy, gdzie poród odbył się po wyznaczonym terminie. Analizując wartości swoistości omawianego wskaźnika w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar oraz badań gazometrycznych krwi pępowinowej, uzyskałam wartości swoistości na poziomie 90%. Wartości swoistości wskaźnika w grupie kontrolnej były zawsze wyższe o kilka procent w stosunku do grupy badanej, a czułość wskaźnika CPP w obu grupach była na porównywalnym poziomie.

Dopplerowska ocena krążenia maciczno-łożyskowego przy wykorzystaniu tętnic macicznych, może być wykonywana przez cały okres ciąży. Rekomendowane badania skriningowe tętnicy macicznej z analizą PI, RI oraz „notch”, pozwalają na wyselekcjonowanie ciężarnych o podwyższonym ryzyku rozwoju stanu przedrzucawkowego, nadciśnienia tętniczego, IUGR, cukrzycy czy przedwczesnego oddzielania się łożyska [70–72]. Analizując uzyskane wartości średnie RUA RI, RUA PI, LUA RI, LUA PI w obu grupach, jedynie w przypadku LUA RI zaobserwowałam, że wartości średnie różnią się statystycznie istotnie, w pozostałych przypadkach nie zauważyłam powyższej sytuacji.

Zarówno w grupie badanej, jak i w grupie kontrolnej nie odnotowałam objawu „notch”. Analizując wartości swoistości tego wskaźnika w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych krwi pępowinowej, uzyskałam wartości swoistości na poziomie 95% dla metod RUA PI i LUA PI oraz na poziomie 85% dla metod RUA RI i LUA RI. Wartość czułości metod w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych krwi pępowinowej była porównywalna w obu grupach badanych i średnio wynosiła około 10%. W przypadku LUA RI wartość czułości w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych krwi pępowinowej w grupie kontrolnej była na poziomie 20%.

Analizując indeks mózgowo-maciczny nie zaobserwowałam, aby wartości średnie współczynników CUI R i CUI L w obu grupach badanych różniły się statystycznie istotnie. Nie zaobserwowałam również, aby liczba badań prawidłowych jak i nieprawidłowych w sposób statystyczny różniła się od siebie. Również wartość swoistości w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych z krwi pępowinowej w obu grupach dla obu metod była porównywalna i wynosiła 85%. W przypadku czułości zauważyłam, że przyjmowane wartości są na poziomie około 15%, niezależnie od grupy.

W przewodzie żylnym Arancjusza obserwujemy przepływ fazowy, z największą prędkością w czasie skurczu komór, zaś najniższy punkt spektrum przepływu krwi przypada w czasie skurczu przedsionków. Jeżeli w obrazie ultrasonograficznym zaobserwujemy zjawisko odwróconego lub nieobecnego przepływu późnorozkurczowego, z dużym prawdopodobieństwem możemy spodziewać się objawów niedotlenia płodu i konieczności ukończenia ciąży w niedalekim czasie. Analiza przepływu krwi przez przewód żylny może być wskaźnikiem informującym o ryzyku niedotlenienia płodu oraz o wielu nieprawidłowościach [62,95,203]. W prezentowanym przeze mnie badaniu wykazano wyłącznie prawidłowe spektra przepływu krwi w DV, zatem liczba prawidłowych badań w grupie badanej oraz kontrolnej nie ujawniła różnic statystycznych. Ponadto wartość swoistości w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych krwi żyłnej pępowinowej w obu grupach wynosiła 100%. W przypadku DV nie zaobserwowałam, aby analiza charakteryzowała się czułością w prognozowaniu stanu noworodka. W obu grupach nie odnotowałam przypadku, aby nieprawidłowy wynik analizy korelował z niską wartością punktacji Apgar lub z nieprawidłowymi wynikami analizy gazometrycznej krwi pępowinowej.

Badanie dopplerowskie DV bez wątpienia jest przydatnym narzędziem diagnostycznym w ocenie wewnątrzmacicznego stanu płodu. Należy jednak podkreślić, iż

nieprawidłowe przepływy w przewodzie żylnym pod postacią REDV czy ARDV pojawiają się stosunkowo późno, zwykle poprzedzone są innymi wykładnikami braku zachowanego dobrostanu płodu.

Ocena wartości indeksu płynu owodniowego to kolejna metoda, która została poddana analizie w prezentowanej rozprawie. Z przeprowadzonej analizy wynika, że średnie wartości wyników uzyskanych za pomocą AFI różnią się statystycznie istotnie. Niższe wartości średniej uzyskano dla grupy badanej. W przypadku wartości swoistości w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych z krwi pępowinowej dla grupy badanej uzyskano wartość około 85%, w przypadku grupy kontrolnej odpowiednia wartość wynosiła 90%. Czułość metody w prognozowaniu stanu noworodka była zmienna w obrębie danej grupy badanej, wartość jej zmieniała się od 0 do około 30%. Jak podaje Szymański, zaobserwowano, że istnieje korekcja pomiędzy wynikami uzyskanymi za pomocą AFI, a stanem noworodka określonym za pomocą skali Apgar [195]. Również w trakcie analizy moich badań zaobserwowałam powyższą zależność. Szczególnie dało się to zauważyć w grupie badanej przy ocenie czułości metody AFI. Opierając się na wytycznych postępowania w ciąży po terminie wiemy, iż wiele badań potwierdziło fakt, że wartość diagnostyczna metod oceny ilości płynu owodniowego spada w przypadku ciąży po terminie [4,38,113,136]. Jednakże M. Sénat rekomenduje ściśle monitorowanie dobrostanu płodu z oceną ilości płynu owodniowego przez pomiar dwa razy w tygodniu, począwszy od 41. tygodnia [176].

Ocena dojrzałości łożyska wg skali Grannuma jest procedurą rutynowo stosowaną podczas badania ultrasonograficznego. Z badań Grannuma wynika, iż stwierdzenie III stopnia dojrzałości łożyska istotnie koreluje z dojrzałością płodu [73]. Wielu autorów uważa, iż dojrzałość łożyska pod postacią III stopnia jest sygnałem zagrożenia dobrostanu płodu. Inni badacze nie potwierdzają znaczącej zależności między wzrostem ryzyka dla płodu a III stopniem dojrzałości łożyska [73,148]. Powszechnie wiadomo, że starzenie się łożyska oraz wzrastająca niewydolność maciczno-łożyskowa jest odpowiedzialna za zachorowalność i śmiertelność w ciąży po terminie. Badania M. Zimmermanna oraz jego zespołu nie potwierdzają istotnej korelacji pomiędzy oporem pępowinowym a dojrzałością łożyska według skali Grannuma [73,221]. W przeprowadzonych przeze mnie badaniach można zauważyć, że w grupie kobiet, które urodziły po terminie porodu, dominującą formą dojrzałości łożyska był stopień III. Liczba stanów dojrzałości łożyska, określanych jako III stopień, była istotnie różna statystycznie w obu grupach. W grupie kontrolnej formą dominującą (54%) również był III stopień dojrzałości, w przypadku grupy kontrolnej

II stopień dojrzałości łożyska wystąpił w 43,4%, a w grupie badanej II stopień dojrzałości odnotowano zaledwie w 0,9% przypadków.

Na podstawie dokonanej analizy doniesień literaturowych oraz własnych przeprowadzonych badań wyselekcjonowałam z grupy metod ultrasonograficznych te metody, które mogłyby stanowić potencjalne markery w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu. Do grupy tej zakwalifikowałam następujące metody: AFI, UMA PI, UMA RI, stopień dojrzałości łożyska wg Grannuma.

Ocena ASP, KTG, OCT oraz wzrokowa ocena barwy płynu owodniowego to nieultrasonograficzne metody, które wykorzystywałam przy ocenie wewnątrzmacicznego stanu płodu. Przeprowadzone badania za pomocą analizy ASP wykazały, że uzyskane wartości średnie różnią się statystycznie istotnie w obu grupach badanych. Wyższymi średnimi wartościami otrzymanych wyników charakteryzowała się grupa kontrolna. Również liczba prawidłowych i nieprawidłowych wyników uzyskanych podczas badania statystycznie różniła się w obu grupach. Wartość swoistości powyższej metody w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych z krwi żyłnej pępowinowej wykazały wyższe wartości (ponad 90%) w przypadku grupy badanej w stosunku do grupy, gdzie porody następowały w wyznaczonym terminie. Odwrotną sytuację zaobserwowano w przypadku czułości tej metody w prognozowaniu dobrostanu płodu. Tym razem wyższymi wartościami charakteryzowała się metoda użyta w grupie kontrolnej (średnio około 15%). Badanie prospektywne przeprowadzone przez K. Chaabane wykazały, że analiza ASP jest narzędziem ograniczonym w zakresie oceny dobrostanu płodu [34]. Posiada wprawdzie odpowiednią negatywną wartość predykcyjną, ale nie wystarczająco szczegółową. Zaleca się włączenie jej do innych technik monitorowania dobrostanu płodu dla uzyskania dokładniejszych wyników. Przeprowadzone badania wykazały zróżnicowanie właściwości owej metody na podstawie wartości swoistości i czułości w obu badanych grupach w ocenie dobrostanu płodu ciąży po terminie.

Przydatność badania kardiotokograficznego w przewidywaniu stanu pourodzeniowego jest wysoce kontrowersyjna. Wielu badaczy wykazują aprobatę jak i poddaje w wątpliwość przydatność badania kardiotokograficznego. Wykonując badania NST rekomenduje się, aby nie była to jedyna metoda służąca do monitorowania dobrostanu płodu. Większość publikacji przekonuje o wysokiej swoistości i wysokiej negatywnej wartości predykcyjnej testu niestresowego. Badaniu temu towarzyszy jednak wysoki odsetek wyników fałszywie pozytywnych, konsekwencją czego może być zwiększenie odsetka porodów zabiegowych oraz dłuższy okres hospitalizacji [9,12,155]. Przeprowadzając badania za pomocą NST w obu

grupach badanych nie zaobserwowałam, aby liczba wyników nieprawidłowych różniła się statystycznie między grupami. Wartość swoistości metody w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych krwi żyłnej pępowinowej była wyższa dla pomiarów w grupie, gdzie porody następowały po wyznaczonym terminie, w porównaniu do grupy, gdzie poród odbył się w wyznaczonym czasie. Wartość swoistości metody była średnio na poziomie 80%. W przypadku czułości metody wyższymi wartościami charakteryzowały się pomiary przeprowadzone w grupie kontrolnej, gdzie średnia wartość czułości była na poziomie 30%. W 2009 roku J. Sultan i współpracownicy, analizując badanie kardiotokograficzne ze stanem pourodzeniowym noworodka, uzyskali wartość czułości na poziomie 84% w predykcji zagrożenia dobrostanu płodu [191]. L. Platt, wartość czułości testu niestresowego ocenił na 27,9%, a wartość swoistości na około 90% [155]. Baskett, w badaniu na dużej grupie płodów otrzymał nieco wyższą wartość swoistości (90,6%), a wartość czułości wynosiła 20,5% [12]. Porównując wymienione wyniki z cytowaną literaturą można przyłączyć się do stwierdzenia autorów, że metoda NST generuje wysoki procent wyników fałszywie dodatnich. W wielu pracach można zaobserwować znaczne rozpiętości wyników określających wartości prognostyczne NST, co wydaje się być skutkiem zróżnicowanych kryteriów oceny testu niestresowego [9,12,155]. Zatem, NST nie powinno być izolowaną metodą służącą do monitorowania dobrostanu płodu, szczególnie w ciążach wysokiego ryzyka, a do takich z pewnością należy ciąża po upływie terminu porodu. Również, jak podaje Marek Bilar, zapisy NST oceniane jako podejrzane miały mniejszą skuteczność diagnostyczną, ocenianą na 79,8%, a czułość na 33,3% [16]. Ryzyko urodzenia noworodka w złym stanie przy powyższych zapisach wzrastało dwukrotnie.

Zgodnie z literaturą naukową poświęconą zagadnieniu, metoda OCT ma wysoką wartość w prognozowaniu dobrostanu płodu [66]. Negatywny wynik testu pozwala w 99,8% przewidywać zachowany dobrostan płodu przez najbliższe 7 dni. Pozytywny wynik testu jest wskazaniem do szybkiego ukończenia ciąży, bowiem koreluje z objawami wewnątrzmacicznego niedotlenienia płodu i w 5–9% z zachorowalnością okołoporodową. Dodatkową zaletą testu skurczowego, szczególnie w ciąży po terminie porodu, jest forma stymulacji porodu [162]. Wadą testu jest duża częstość wyników fałszywie dodatnich oraz niejednoczonych. Dlatego szczególnie ważna jest umiejętność interpretacji wyników testu skurczowego. Oksytocynowy test skurczowy, ze względu na świadome narażenie płodu na stres, ma nieco mniejsze zastosowanie we współczesnej praktyce położniczej. Niemniej jednak w ciąży po terminie porodu stanowi ważny element diagnostyczny.

Po przeprowadzeniu badania za pomocą metody OCT w obu grupach, nie zaobserwowałam, aby liczba wyników nieprawidłowych różniła się statystycznie między grupami. Również swoistość metody w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie skali Apgar i badań gazometrycznych krwi żyłnej pępowinowej w obu grupach była porównywalna i wynosiła ok. 95%. W przypadku czułości metody nie zaobserwowałam wysokich wartości w obu grupach, co świadczy o umiarkowanych właściwościach monitorowania stanu płodu zarówno w grupie badanej, jak i grupie kontrolnej. W opublikowanej literaturze przedmiotu autorzy dowiedli, że wyniki zgromadzonych doświadczeń nie potwierdzają przydatności testu NST ani OCT, na podstawie których można by opierać podejmowanie decyzji o interwencji położniczej [201]. W przypadku OCT również nie zaobserwowałam, aby wystąpiły różnice w wynikach pomiędzy obiema grupami.

Ocena barwy płynu owodniowego jest ważną metodą w prognozowaniu stanu płodu. Pożądany, jasno-mleczny płyn owodniowy zwykle odzwierciedla dobrą kondycję płodu. Należy jednak pamiętać, że nie jest objawem w pełni diagnostycznym, posiada różną wartość prognostyczną i stanowi jedynie uzupełnienie innych badań [215]. Według Lama badanie dopplerowskie MCA PI okazało się być lepszym narzędziem w przewidywaniu obecności gęstego, zielonego płynu owodniowego w ciąży po terminie porodu, niż badanie UMA PI czy ultrasonograficzna ocena AFI. Badanie to również wykazało, że spadek MCA PI poniżej 10 percentyla w istotny sposób przewiduje obecność gęstych zielonych wód płodowych [104].

Porównując barwę płynu owodniowego w obu grupach badanych zaobserwowałam, że większą liczbą nieprawidłowych wyników charakteryzowała się grupa ciężarnych po terminie porodu. Różnica ta była statystycznie istotna. Wartość swoistości dla tej metody w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie poporodowych metod oceny dobrostanu płodu, w grupie badanej charakteryzowała się wartością swoistości na poziomie 75% i była niższa niż dla grupy kontrolnej (średnia wartość swoistości była na poziomie 95%), jednak wartość czułości metody dla grupy badanej wykazywała wysoką wartość (w stosunku do prezentowanych tu wartości czułości wszystkich metod). Wartość czułości była na poziomie 30% aż w czterech prognozowaniach (wszystkie wartości dotyczą badań gazometrycznych).

Przeprowadzona powyższa analiza literaturowa skonfrontowana z przeprowadzonymi przez mnie badaniami skłoniła mnie do wyselekcjonowania z grupy metod nieultrasonograficznych te metody, które mogłyby stanowić potencjalne markery w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu. Do omawianej grupy zostały zakwalifikowane dwie metody: NST oraz BPO.

Test Manninga, to profil łączący zarówno metody ultrasonograficzne, jak i metodę nieultrasonograficzną – KTG. Test polega na ocenie parametrów biofizycznych: ruchów płodu, ruchów oddechowych płodu, zmiany napięcia mięśniowego, oceny ilości płynu owodniowego oraz analizie zapisu KTG. Kaskada zdarzeń w przypadku niedotlenienia płodu i kwasicy rozpoczyna się od zaburzeń ASP w zapisie kardiokograficznym, następnie pojawia się brak ruchów oddechowych u płodu. W etapie kolejnym zaburzeniu ulegają ruchy ciała oraz napięcie mięśniowe płodu. W sytuacji, kiedy punktacja testu stanowi 10 lub 8 punktów, śmiertelność okołoporodowa szacowana jest na poziomie 0,652/1000 płodów. W sytuacji, kiedy suma punktów profilu wynosi poniżej 8 punktów, śmiertelność okołoporodowa drastycznie wzrasta i wynosi 187 na 1000 płodów. Wielu autorów uważa, że test Manninga charakteryzuje się wysoką wartością prognostyczną w monitorowaniu objawów zagrożenia dobrostanu dla płodu [116,207]. M. Bresadola wykazał wartość swoistości TM na poziomie 82,7% i czułości na poziomie 100% w określaniu zagrożenia dla płodu. Badanie obejmowało 182 ciężarne, w tym 151 kobiet urodziło między 38.–41. t.c., a 31 ciężarnych w okresie pomiędzy 42. a 43. tygodniem ciąży. Wartość profilu biofizycznego była statystycznie większa w grupie ciężarnych, które odbyły poród pomiędzy 38. a 41. tygodniem ciąży [24]. M. Khooshideh w 2009 roku zaprezentował nieco niższe wartości swoistości oraz czułości testu, który został przeprowadzony na grupie 250 ciężarnych w ciąży po terminie porodu [93].

Według wiedzy literaturowej w przypadku stwierdzenia niereaktywnego zapisu kardiokograficznego i braku ruchów oddechowych płodu, ale przy obecności prawidłowych ruchów płodu i prawidłowego napięcia mięśniowego płodu, występowanie kwasicy szacowane jest na 59%. Ryzyko kwasicy wzrasta do 75% w przypadku, gdy dochodzi do ograniczenia napięcia mięśniowego i ruchów płodu [116]. Obecność małowodzia powoduje około 25-krotny wzrost ryzyka zaburzeń w zapisie kardiokograficznym, w porównaniu z grupą o prawidłowej objętości płynu owodniowego [80].

Na przestrzeni lat profil Manninga ulegał licznym modyfikacjom. A. Vintzileos wprowadził element ultrasonograficznej oceny dojrzałości łożyska [207]. M. Hanley zmodyfikował parametr objętości płynu owodniowego, ocenę napięcia mięśniowego oraz czasu trwania zapisu KTG [80]. Z metaanalizy badań J. Lalora wynika, że nie można mówić o wyższości swoistości i czułości zintegrowanego testu biofizycznego Manninga nad metodą oceny ASP jako parametru samodzielnego czy w połączeniu z oceną ilości płynu owodniowego [103]. W pracy wykazałam, że czułość i swoistość testu biofizycznego w prognozowaniu stanu noworodka były porównywalne z metodą oceny ASP.

Ocena wskaźnika CPR w porównaniu z profilem biofizycznym okazała się być lepszym parametrem w predykcji stanu noworodka w ciąży po terminie porodu, zgodnie z tym, jak podaje P. Devin [48]. Natomiast prace L. Dettiogo, G. Mari wskazują na brak istotnej różnicy pomiędzy wskaźnikiem CPR, a profilem Manninga [47,125]. Również moje spostrzeżenia potwierdzają, że ocena stanu noworodka dokonana za pomocą wskaźnika CPR oraz testu Manninga mają porównywalną wartość i przychylam się do wniosków zaprezentowanych przez Mari i Dettiogo. Zwrócono również uwagę, że w grupie ciężarnych badanych za pomocą profilu w stosunku do grupy niebadanej odsetek cięć cesarskich był zdecydowanie wyższy, częściej dochodziło do indukcji porodu, a ocena noworodków w skali Apgar była porównywalna [103].

Profil Manninga w przedstawionej przeze mnie pracy zastosowany był jedynie dla grupy badanej, zatem nie można go porównać z wynikami potencjalnie uzyskanymi w grupie kontrolnej. Jednak otrzymane wartości swoistości i czułości profilu biofizycznego plasują TM wokół metod jak wspomniana wyżej ocena NST, ocena ASP oraz AFI. Powyższa sytuacja predysponuje profil Manninga do grupy markerów, które posiadają średnią moc w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu.

W rozprawie porównano również zdolność oceny stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników analizy gazometrycznej z krwi żyłnej pępowinowej. Nie zaobserwowałam, aby wyniki uzyskane z grupy badanej różniły się statystycznie istotnie od wyników uzyskanych z grupy kontrolnej. Wiele sytuacji położniczych może mieć wpływ na wynik badania gazometrycznego z krwi pępowinowej. Do najbardziej istotnych czynników należy czas pobrania i analizy materiału, droga porodu, rodzaj znieczulenia porodu, obecność infekcji, patologie łożyska czy pępowiny [212,213]. J. Westgate przeanalizował wyniki 1798 rodzących kobiet i w 19,5% stwierdził niewiarygodność wyników. Najczęściej popełnianym błędem było pobranie krwi z tego samego naczynia, o czym świadczy zbyt mała różnica wartości pCO_2 i pH w badanych próbkach [210]. Na podstawie obserwacji klinicznych można wnioskować o słabej korelacji między skalą Apgar a wartościami równowagi kwasowo-zasadowej. G. Sykes dowiódł, że u 81% noworodków z niską punktacją w skali Apgar w 5. minucie życia nie zaobserwowano cech kwasicy, a u 73% noworodków ze stwierdzoną kwasicą odnotowano prawidłową punktację Apgar w 5. minucie życia [193]. Dopiero praca I. Gipstrapa przedstawia, że występowanie niskiej punktacji w skali Apgar w połączeniu z pH poniżej 7,0 i niedoborem zasad większym niż 12 mmol/l, stanowi czuły wskaźnik poważnych komplikacji u noworodków [69,137]. W moich badaniach nie zauważyłam, aby istniała silna korelacja pomiędzy punktacją Apgar w 1. minucie życia,

a wynikami analizy gazometrycznej w przypadku kobiet, które urodziły po terminie porodu, zatem powyższy wniosek dobrze koreluje z pracami Sykes'a [193]. Nieco lepszą korelację daje się zauważyć w przypadku punktacji Apgar u noworodków urodzonych w terminie porodu a wynikami gazometrycznymi. Wartość swoistości i czułości dla pomiarów pH osiąga wartości odpowiednio: 74,8% i 50%, jeszcze lepsze korelacje zaobserwowano dla pomiarów pCO_2 , odpowiednie wartości swoistości i czułości wynosiły: 72,9% i 66,7% oraz dla pomiarów pO_2 , odpowiednio: wartość swoistości 79,4%, wartość czułości 50%.

Istotne różnice w obu badanych grupach zaobserwowano również dla rodności. Kobiety, dla których był to pierwszy poród, charakteryzowały się częściej statystycznie obecnością ciąży po terminie porodu. Analizując doniesienia z literatury przedmiotu, zauważa się brak zgodności autorów co do częstości występowania ciąży po terminie porodu w przypadku pierwiastek i wieloródek. W badaniu moim noworodki urodzone po terminie miały większą masę i długość ciała. Bardzo ważnym aspektem zaobserwowanym podczas badań był fakt, iż u ciężarnych, które rodziły po wyznaczonym terminie porodu, częściej występowały – w porównaniu z rodzącymi w terminie – powikłania okołoporodowe. W wielu pracach autorzy również odnotowali wzrost komplikacji u kobiet rodzących po terminie porodu [3,4,41,51,166]. W przedstawionych przeze mnie badaniach zauważyłam, że dominującą formą powikłań było krwawienie w IV okresie porodu, krwiak krocza, infekcja rany po cięciu cesarskim, niedokrwistość wtórna oraz niedokrwistość wtórna wymagająca transfuzji krwi.

Reasumując, na podstawie przeprowadzonych badań w okresie od listopada 2011 roku do września 2013 roku przebadano 220 kobiet, w tym 107 ciężarnych po terminie porodu i 113 ciężarnych z grupy kontrolnej. Dokonując analizy statystycznej, uwzględniającej porównanie wartości średnich otrzymanych wyników, liczby prawidłowych i nieprawidłowych badań, a także szacując wartości swoistości i czułości danej metody zakwalifikowano następujące metody: AFI, UMA PI, UMA RI, NST oraz BPO, jako metody potencjalnie selektywne w diagnostyce dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu. Również analiza statystyczna pod kątem dokładności diagnostycznej wyselekcjonowanych metod potwierdziła, że wartości dokładności diagnostycznej pakietu wyselekcjonowanych metod charakteryzują się wyższą wartością w porównaniu do pojedynczych metod.

* * *



Rycina 11. Xawery Dunikowski – jedna z ekspozycji z cyklu rzeźb Kobiety brzemiennie [57].

Czy wszystkie przeprowadzane w pracy badania pozwalają na uwolnienie oczekujących na poród kobiet po wyznaczonym terminie od niepokoju o dziecko? Z pewnością nie. Badania naukowe nie pozwalają na łatwe pociechy, nie uwalniają od wszystkich niewiadomych, nie obiecują całkowitego sukcesu, nie wykluczają ryzyka. Jednak wnoszą wartość fundamentalną: ograniczają pole nieprzewidywalności i ryzyka. A to już bardzo dużo. Dzięki temu, skupiona na ukrytym w jej wnętrzu nowym życiu kobieta – jak wyraziście pokazuje to Xawery Dunikowski w cyklu swoich rzeźb – może powiedzieć do nienarodzonego jeszcze dziecka: „Nie bój się, nie jesteśmy sami”.

6 WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz zastosowanych analiz statystycznych w interpretacji uzyskanych wyników, można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Stosowanie pojedynczej metody w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu obarczone jest mniejszą dokładnością diagnostyczną w porównaniu do pakietu metod. Pakiet metod wykazuje średnio o 10–15% wyższą dokładność diagnostyczną w porównaniu do pojedynczej metody.
2. Do pakietu wytypowano następujące metody jako potencjalnie selektywne w monitorowaniu dobrostanu płodu w ciąży po terminie porodu: AFI, UMA PI, UMA RI, NST, wzrokowa ocena barwy płynu owodniowego.
3. Swoistości zastosowanych metod były średnio na poziomie 90%. W większości metod wartość swoistości była wyższa dla badań przeprowadzonych w grupie kontrolnej.
4. Czulości zastosowanych metod były średnio na poziomie 10%. W większości metod wartość czulości była wyższa dla badań przeprowadzonych w grupie badanej.
5. Średnie wartości parametrów: MCA PI, MCA RI, LUA RI, oraz wskaźników CPR i CPP były niższe w grupie badanej niż w grupie kontrolnej. W przypadku parametrów: UMA PI, UMA RI, RUA PI, RUA RI, LUA PI oraz wskaźników CUI R, CUI L średnie wartości były na porównywalnym poziomie.
6. Cięża po wyznaczonym terminie porodu występowały częściej u pierwiastek niż u wieloródek.
7. Dominującą drogą porodu w przypadku ciąży po wyznaczonym terminie był poród drogami natury.
8. Noworodki urodzone po terminie porodu charakteryzowały się większą masą i długością ciała w porównaniu do noworodków urodzonych w grupie kontrolnej.
9. Powikłania okołoporodowe zaobserwowano znacznie częściej u ciężarnych rodzących po wyznaczonym terminie w stosunku do ciężarnych rodzących do daty wyznaczonego terminu porodu.
10. Nie zaobserwowano różnic w liczbie powikłań neonatologicznych w obu porównywanych grupach.

7 STRESZCZENIE

Ciąża po terminie porodu stanowi istotny problem perinatologiczny. Współczesne położnictwo nadal zмага się z problemem braku dobrej, jednoznacznej metody oceny dobrostanu płodu. Przedłużający się czas trwania ciąży stanowi istotny problem wzrostu zagrożenia dla płodu oraz samej ciężarnej. Testy kardiotokograficzne, dopplerowska ocena hemodynamiki maczyno-płodowej, ocena płynu owodniowego, ocena aktywności ruchowej płodu stanowią ważny aspekt w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu. Należy jednak pamiętać, że żadna z wyżej wymienionych metod nie zapewnia 100% zgodności ze stanem faktycznym. Zatem zwykle ocena dobrostanu płodu opiera się na kilku metodach. Problem stanowi fakt, iż zastosowanie wszystkich metod jest dużym utrudnieniem w pracy personelu, jest czasochłonne oraz kosztowne. Badacze zaś nie są zgodni, na które metody położyć szczególny nacisk w pełnej ocenie dobrostanu płodu.

W niniejszej pracy podjęłam próbę zaproponowania metody/metod, które by w jak największym stopniu odpowiadały rzeczywistej diagnostyce dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu oraz mogłyby stanowić element przesiewowy w podejmowaniu decyzji o czasie zakończenia ciąży po terminie porodu. Mając to na uwadze, w pracy postawione zostały następujące cele:

1. Porównanie wartości stosowanych w Klinice metod oceny dobrostanu płodu w grupie ciężarnych po wyznaczonym terminie porodu i ciężarnych rodzących w terminie porodu.
2. Wyznaczenie wartości swoistości i czułości porównywanych metod oceny dobrostanu płodu za pomocą uzyskanych wyników badań ze stanem noworodków w obu grupach.
3. Porównanie parametrów dopplerowskich krążenia płodowego i macicznego.
4. Wyznaczenie potencjalnie selektywnych metod w monitorowaniu dobrostanu płodu ciąży po wyznaczonym terminie porodu.
5. Porównanie grupy ciężarnych, które urodziły po wyznaczonym terminie porodu z ciężarnymi rodzącymi w terminie porodu pod względem drogi porodu, powikłań macicznych oraz noworodkowych.

Badanie miało charakter prospektywny, obejmowało 220 ciężarnych hospitalizowanych w Klinice Położnictwa Katedry Perinatologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego w okresie od listopada 2011 roku do września 2013 roku.

Materiał kliniczny pracy został podzielony na dwie grupy. Grupa badana: analizie poddano 107 ciężarnych, wyłącznie w ciąży po wyznaczonym terminie porodu, tj. 40 tygodni i 1 dzień oraz ciąży starsze. Grupa obejmowała zarówno pierwiastki, jak i wieloródki.

Grupa kontrolna obejmowała 113 ciężarnych, pierwiastki oraz wieloródki. Warunkiem włączenia do grupy kontrolnej było odbycie porodu w przedziale: 38 tygodni i 0 dni a 40 tygodni i 0 dni.

U wszystkich ciężarnych przeprowadzano kardiokograficzny monitoring ASP, wykonano oksyocynowy test skurczowy, ultrasonograficzną analizę przepływów dopplerowskich w naczyniach: MCA, UMA, DV, LUA, RUA, zastosowano wskaźniki CPR, CPP, CUI R, CUI L, określono AFI oraz stopień dojrzałości łożyska wg Grannuma. Jako śródporodową metodę oceny dobrostanu płodu wzrokowo oceniono barwę płynu owodniowego. Bezpośrednio po porodzie przeanalizowano stan noworodka, posługując się skalą V. Apgar oraz wykonano gazometrię z krwi żyłnej pępowinowej. Jako badanie uzupełniające u wszystkich pacjentek z grupy badanej wykonano profil biofizyczny Manninga. W celu określenia przydatności danej metody w diagnostyce ciąży po terminie określono średnie wartości uzyskiwanych wyników oraz wartości swoistości i czułości danej metody. Ponadto określano liczbę prawidłowych i nieprawidłowych badań dla danej metody. Na podstawie przeprowadzonych badań oraz zastosowanych analiz statystycznych w interpretacji uzyskanych wyników wyciągnięto następujące wnioski:

1. Stosowanie pojedynczej metody w ocenie dobrostanu płodu w ciąży po wyznaczonym terminie porodu obarczone jest mniejszą dokładnością diagnostyczną w porównaniu do pakietu metod. Pakiet metod wykazuje średnio o 10–15% wyższą dokładność diagnostyczną w porównaniu do pojedynczej metody.
2. Do pakietu wytypowano następujące metody jako potencjalnie selektywne w monitorowaniu dobrostanu płodu w ciąży po terminie porodu: AFI, UMA PI, UMA RI, NST, wzrokowa ocena barwy płynu owodniowego.
3. Swoistości zastosowanych metod były średnio na poziomie 90%. W większości metod wartość swoistości była wyższa dla badań przeprowadzonych w grupie kontrolnej.
4. Czułości zastosowanych metod były średnio na poziomie 10%. W większości metod wartość czułości była wyższa dla badań przeprowadzonych w grupie badanej.
5. Średnie wartości parametrów: MCA PI, MCA RI, LUA RI oraz wskaźników CPR i CPP były niższe w grupie badanej niż w grupie kontrolnej. W przypadku parametrów: UMA PI, UMA RI, RUA PI, RUA RI, LUA PI oraz wskaźników CUI R, CUI L średnie wartości były na porównywalnym poziomie.
6. Cięża po wyznaczanym terminie porodu występowały częściej u pierwiastek niż u wieloródek.

7. Dominującą drogą porodu w przypadku ciąży po wyznaczonym terminie był poród drogami natury.
8. Noworodki urodzone po terminie porodu charakteryzowały się większą masą i długością ciała w porównaniu do noworodków urodzonych w grupie kontrolnej.
9. Powikłania okołoporodowe zaobserwowano znacznie częściej u ciężarnych rodzących po wyznaczonym terminie w stosunku do ciężarnych rodzących do daty wyznaczonego terminu porodu.
10. Nie zaobserwowano różnic w liczbie powikłań neonatologicznych w obu porównywanych grupach.

8 SUMMARY

Post-term pregnancy constitutes an important perinatal issue. Modern obstetrics is still struggling to come up with a reliable way of assessing foetal well-being. Post-term pregnancy is connected with increased foetal and maternal risks. Important tools in assessing foetal well-being in post-term pregnancy are cardiotocography tests, Doppler tests on foetal-maternal hemodynamics, amniotic fluid assessment or foetal movement assessment. However, none of the above mentioned methods present the situation with 100% accuracy. Thus, the assessment of foetal well-being is based on various methods combined. Yet, making use of all the possible methods can be rather difficult for the hospital staff. Besides, it can be also time and money consuming. What is more, various researches have been conducted in this field and there is no conclusive evidence as to which methods of foetal well-being assessment are the most reliable ones.

In this dissertation I am at proposing a method/methods that would reflect the real condition of the foetus in post-term pregnancy. The aim is also for these methods to become a part of the screening process when it comes to making a decision whether or not to end a post-term pregnancy. Having that in mind, the following aims have been selected:

1. Comparing the values of foetal well-being assessment methods used at the Clinic in post-term pregnancies and in pregnancies at term.
2. Determining the specificity and sensitivity values of the compared methods of foetal methods assessment with the use of test results including the condition of the newborns in both groups.
3. Comparing the Doppler parameters in case of foetal-maternal circulation.
4. Determining potentially selective methods of foetal well-being monitoring in post-term pregnancies.
5. Comparing a group of patients who gave birth after the due date to a group of patients who delivered at term when it comes to the way of delivery as well as foetal and maternal complications.

The conducted research was prospective and included 220 patients of Obstetrics Clinic (Chair of Perinatology) at the Medical University of Gdańsk. The patients were admitted between November 2011 and September 2013.

The clinical material was divided into two groups. The researched group consisted of 107 patients in post-term pregnancy (gestational age over 40 weeks and 1 day).

The control group consisted of 113 patients. The control group requirement was gestational age at delivery between 38 weeks and 0 days and 40 weeks and 0 days.

All the patients underwent CTG of foetal heart rate, oxytocin contraction stress test, Doppler ultrasound analysis in MCA, UMA, DV, LUA, RUA. The CPR, CPP, CUI R and CUI L indicators were set and the AFI was assessed. The placenta maturation was assessed according to Grannum classification. The perinatal method of foetal well-being assessment was the assessment of the amniotic fluid colour. Straight after the delivery the newborns were assessed according to the Apgar scale and gasometry of the blood from the umbilical vein was conducted. Additionally each patient underwent a Manning test. In order to evaluate the usefulness of a given method in diagnosing a post-term pregnancy average values of the diagnostics results were calculated. This was also the case in specificity and sensitivity values. Besides, the number of the correct and incorrect tests in each method was determined.

The research indicates that:

1. Using a single method in foetal well-being monitoring in post-term pregnancy is less accurate than using a combination of methods. The combination of methods is on average 10-15% more accurate than a single method.
2. The following methods: AFI, UMA PI, UMA RI, NST and amniotic fluid colour assessment have been combined together as methods that are potentially selective in monitoring foetal well-being in post-term pregnancies.
3. The mean specificities of the methods were 90%. For the majority of the methods the specificity value was higher in case of tests run in the control group.
4. The mean sensitivities of the methods were 10%. For the majority of the methods the sensitivity value was higher in case of tests run in the researched group.
5. Average values of the following parameters: MCA PI, MCA RI, LUA RI and CPR, CPP indices were lower in the researched group. In case of the following parameters: UMA PI, UMA RI, RUA PI, RUA RI, LUA PI and CUI R, CUI L indices the average values were comparable.
6. It has been observed that post-term pregnancy occurred more often in primiparae.
7. Physiological deliveries constituted the majority of deliveries in post-term pregnancies.
8. The infants born post-term were heavier and measured more than the infants from the control group.
9. Maternal complications were more frequently observed in case of post-term deliveries as compared to deliveries that happened before or on the due date.
10. There have been no differences observed in neonatal complications in both groups.

9 WYKAZ TABEL I RYCIN UŻYWANYCH W PRACY

Ryciny:

Rycina 1. Xawery Dunikowski – jedna z ekspozycji z cyklu rzeźb Kobiety brzemiennie..	10
Rycina 2. Postępowanie w ciąży przeterminowanej.	18
Rycina 3. Obrazowanie koła tętniczego Willisa w badaniu dopplerowskim	52
Rycina 4. Badanie dopplerowskie przepływu krwi w tętnicy pępowinowej.	53
Rycina 5. Uwidocznienie skrzyżowania tętnicy macicznej prawej z naczyniami biodrowymi w badaniu dopplerowskim	54
Rycina 6. Prawidłowy kształt przepływu w tętnicy macicznej	54
Rycina 7. Uwidocznienie przewodu żylnego w przekroju strzałkowym.	55
Rycina 8. Schemat przedstawiający spływ krwi żylny do żyły głównej dolnej	55
Rycina 9. Spektrum przepływu krwi w przewodzie żylnym	56
Rycina 10. Schemat spektrum przepływu krwi w przewodzie żylnym w badaniu dopplerowskim	56
Rycina 11. Xawery Dunikowski – jedna z ekspozycji z cyklu rzeźb Kobiety brzemiennie	135

Tabele:

Tabela I. Skala Bishopa stosowana w ocenie stanu szyjki macicy	18
Tabela II. Klasyfikacja zapisów kardiokograficznych w NST według FIGO	19
Tabela III. Typy i charakterystyka oscylacji	21
Tabela IV. Ocena testu NST	23
Tabela V. Terminologia oceny testu OCT	24
Tabela VI. Prawidłowa objętość płynu owodniowego	30
Tabela VII. Interpretacja pomiarów MVP	31
Tabela VIII. Interpretacja pomiarów AFI	31
Tabela IX. Kryterium diagnostyczne małowodzia oraz wielowodzia w badaniu ultrasonograficznym za pomocą metody AFI oraz MVP	31
Tabela X. Kryteria profilu biofizycznego płodu	33
Tabela XI. Stopień dojrzałości oraz cechy charakterystyczne łożyska według Grannuma.	35
Tabela XII. Metody oceny ruchów płodu	36
Tabela XIII. Wartości prawidłowe parametrów równowagi kwasowo-zasadowej we krwi włośniczkowej ze skalpu płodu	37
Tabela XIV. Skala Apgar, kryteria oceny	39
Tabela XV. Prawidłowe wartości parametrów równowagi kwasowo-zasadowej we krwi pępowinowej	40
Tabela XVI. Średni wiek ciężarnych, wiek ciążowy w dniu hospitalizacji, wiek ciążowy w dniu porodu, oraz liczba pierwiastek i wieloródek dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.	46
Tabela XVII. Liczba porodów w zależności od drogi porodu dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.	46
Tabela XVIII. Charakterystyka noworodka w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	47
Tabela XIX. Liczba noworodków z przyznaną wartością 10 punktów w 1. i 5. minucie życia w skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	47
Tabela XX. Obecność powikłań występujących u noworodków oraz u położnic, średni czas hospitalizacji noworodków w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	47
Tabela XXI. Wartości parametrów gazometrycznych krwi żylny pępowinowej.	58

Tabela XXII. Wartości średnie AFI w grupie badanej oraz grupie kontrolnej oraz liczba prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz.....	59
Tabela XXIII. Swoistość i czułość AFI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	60
Tabela XXIV. Swoistość i czułość metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	60
Tabela XXV. Swoistość i czułość metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	61
Tabela XXVI. Swoistość i czułość metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO ₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	62
Tabela XXVII. Swoistość i czułość metody AFI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO ₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	63
Tabela XXVIII. Wartości średnie MCA PI, MCA RI w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz MCA PI, MCA RI.	64
Tabela XXIX. Swoistość i czułość metod MCA PI, MCA RI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	65
Tabela XXX. Wartości średnie UMA PI, UMA RI w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz UMA PI, UMA RI.	66
Tabela XXXI. Swoistość i czułość metod UMA PI, UMA RI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia na podstawie skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	67
Tabela XXXII. Wartości średnie MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR.	68
Tabela XXXIII. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia zgodnie ze skalą Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	69
Tabela XXXIV. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	70
Tabela XXXV. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	72
Tabela XXXVI. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO ₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	73
Tabela XXXVII. Swoistość i czułość metod MCA PI, UMA PI oraz wskaźnika CPR w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO ₂ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	74
Tabela XXXVIII. Wartości średnie MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP.	75
Tabela XXXIX. Swoistość i czułość MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	76
Tabela XL. Swoistość i czułość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	77

Tabela XLI. Swoistość i czułość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	79
Tabela XLII. Swoistość i czułość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	80
Tabela XLIII. Swoistość i czułość metod MCA RI, UMA RI oraz wskaźnika CPP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	81
Tabela XLIV. Wartości średnie metody RUA PI, RUA RI, LUA PI LUA RI w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz RUA PI, RUA RI i LUA PI, LUA RI.	82
Tabela XLV. Swoistość i czułość metod RUA PI, LUA PI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	83
Tabela XLVI. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	84
Tabela XLVII. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	85
Tabela XLVIII. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	86
Tabela XLIX. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	87
Tabela L. Swoistość i czułość metod RUA RI, LUA RI w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej. ..	88
Tabela LI. Wartości średnie metody RUA PI i LUA PI, MCA PI oraz wskaźników CUI R i CUI L w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz RUA PI i LUA PI, MCA PI i wskaźników CUI R i CUI L.	89
Tabela LII. Swoistość i czułość metod RUA PI, LUA PI, MCA PI oraz wskaźników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	90
Tabela LIII. Swoistość i czułość metod RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	91
Tabela LIV. Swoistość i czułość metod RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	93
Tabela LV. Swoistość i czułość metod RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	94
Tabela LVI. Swoistość i czułość metod RUA PI i LUA PI oraz współczynników CUI R i CUI L w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	95
Tabela LVII. Swoistość i czułość metody DV w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	96
Tabela LVIII. Swoistość i czułość metody DV w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników gazometrycznych: pH, pCO_2 , pO_2 , NZ z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	97

Tabela LIX. Wartości średnie ultrasonograficznego pomiaru ASP w grupie badanej oraz grupie kontrolnej oraz oceną liczby prawidłowych i nieprawidłowych wyników.	98
Tabela LX. Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	98
Tabela LXI. Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	99
Tabela LXII. Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	100
Tabela LXIII. Swoistość i czułość metody ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	101
Tabela LXIV. Swoistość i czułość ultrasonograficznego pomiaru ASP w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników pCO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	102
Tabela LXV. Liczba stanów łożyska wg skali Grannuma.	102
Tabela LXVI. Swoistość i czułość metody NST w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	103
Tabela LXVII. Swoistość i czułość metody NST w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników gazometrycznych (pH , pCO_2 , pO_2 , NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej oraz grupy kontrolnej.....	104
Tabela LXVIII. Liczba prawidłowych oraz nieprawidłowych analiz OCT w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	105
Tabela LXIX. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	105
Tabela LXX. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	106
Tabela LXXI. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	106
Tabela LXXII. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	107
Tabela LXXIII. Swoistość i czułość OCT w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej. ..	108
Tabela LXXIV. Liczba prawidłowych oraz nieprawidłowych wyników analiz barwy płynu owodniowego w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	108
Tabela LXXV. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka w 1 minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	109
Tabela LXXVI. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pH krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	110
Tabela LXXVII. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników niedoboru zasad z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	111
Tabela LXXVIII. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.....	112
Tabela LXXIX. Swoistość i czułość metod oceny barwy płynu owodniowego w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych wyników pCO_2 z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	113

Tabela LXXX. Wartości średnie parametrów gazometrycznych (pH, pCO ₂ , pO ₂ , NZ) z krwi żyłnej pępowinowej w grupie badanej oraz grupie kontrolnej wraz z liczbą prawidłowych i nieprawidłowych wyników analiz pH, pCO ₂ , pO ₂ , NZ.	114
Tabela LXXXI. Swoistość i czułość parametrów (pH, pCO ₂ , pO ₂ , NZ) z krwi żyłnej pępowinowej w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej oraz grupie kontrolnej.	115
Tabela LXXXII. Liczba prawidłowych oraz nieprawidłowych analiz testu Manninga (ruchy płodu, ruchy oddechowe płodu, zmiana napięcia mięśniowego płodu, AFI, KTG) dla grupy badanej.	116
Tabela LXXXIII. Swoistość i czułość testu Manninga (ruchy płodu, ruchy oddechowe płodu, zmiana napięcia mięśniowego płodu, AFI, KTG) w prognozowaniu stanu noworodka w 1. minucie życia według skali Apgar w grupie badanej.	117
Tabela LXXXIV. Swoistość i czułość testu Manninga w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie uzyskanych parametrów gazometrycznych (pH, pCO ₂ , pO ₂ , NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej.	118
Tabela LXXXV. Średnia wartość dokładności zintegrowanych metod wyrażona w % w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników: skali Apgar w 1. minucie życia oraz pomiarów gazometrycznych (pH, pCO ₂ , pO ₂ , NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej .	120
Tabela LXXXVI. Średnia wartość dokładności metod zakwalifikowanych do monitorowania dobrostanu płodu ciąży po terminie wyrażona w % w prognozowaniu stanu noworodka na podstawie wyników: skali Apgar w 1. minucie życia oraz pomiarów gazometrycznych (pH, pCO ₂ , pO ₂ , NZ) z krwi żyłnej pępowinowej dla grupy badanej.	121

10 PIŚMIENNICTWO

1. Abotalib ZM, Soltan MH, Chowdhury N, Adelusi B. Obstetric outcome in uncomplicated prolonged pregnancy. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 1996; 55: 225–230
2. Akalin-Sel T, Nicolaides KH, Peacock J, Campbell S. Doppler dynamics and their complex interrelation with fetal oxygen pressure, carbon dioxide pressure, and pH in growth-retarded fetuses. *Obstetrics and Gynecology* 1994; 84: 439–444
3. Alexander JM, McIntire DD, Leveno KJ. Forty weeks and beyond: Pregnancy outcomes by week of gestation. *Obstetrics and Gynecology* 2000; 96: 291–294
4. Alfirevic Z, Luckas M, Walkinshaw SA, McFarlane M, Curran R. A randomised comparison between amniotic fluid index and maximum pool depth in the monitoring of post-term pregnancy. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1997; 104: 207–211
5. Alfirevic Z, Neilson JP. Doppler ultrasonography in high-risk pregnancies: Systematic review with meta-analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1995; 172: 1379–1387
6. Apgar V. The newborn (Apgar) scoring system. Reflections and advice. *Pediatric Clinics of North America* 1966; 13: 645–650
7. Arduini D, Rizzo G. Prediction of fetal outcome in small for gestational age fetuses: Comparison of Doppler measurements obtained from different fetal vessels. *Journal of Perinatal Medicine* 1992; 20: 29–38
8. Baker PN, Smith SC. Placental apoptosis is increased in post-term pregnancies. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1999; 106: 861–862

9. Bartkowiak R, Marianowski P, Sikora J, Bręborowicz J. Kardiotokografia. In: Bręborowicz GH (ed.). Tom 4, Diagnostyka biofizyczna i biochemiczna w medycynie perinatalnej. PZWL, 2012: 57–71
10. Baschat AA, Gembruch U. The cerebroplacental Doppler ratio revisited. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2003; 21: 124–127
11. Baschat AA, Kush ML, Harman CR, Galan HL, Bhide A, Thilaganathan B, Berg C, Gembruch U, Oepkes D. Doppler and biophysical assessment in growth restricted fetuses: Distribution of test results. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2006; 27: 41–47
12. Baskett TF, Gray JH, Prewett SJ, Young LM, Allen AC. Antepartum fetal assessment using a fetal biophysical profile score. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1984; 148: 630–633
13. Bel-Ange A, Harlev A, Weintraub AY, Sheiner E. Waiting for postterm in healthy women, is it an accident waiting to happen? *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 2013; 26: 779–782
14. Benavides-Serralde JA, Hernandez-Andrade E, Bello-Munoz JC, Figueroa-Diesel H, Gratacos E. OP20.02: Normal reference values for the anterior cerebral artery throughout pregnancy. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2007; 30: 523
15. Bennett KA, Crane JMG, O'Shea P, Lacelle J, Hutchens D, Copel JA. First trimester ultrasound screening is effective in reducing postterm labor induction rates: a randomized controlled trial. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2004; 190: 1077–1081
16. Bilar M, Płonka T, Engel-Pietrzak K, Ronin-Walknowska E. The prediction of the condition of newborns on the basis of antepartum CTG monitoring and antepartum Doppler flow velocity in umbilical arteries in women delivered by caesarean section. *Polski Merkuriusz Lekarski* 2005; 18: 200–204
17. Blackwell SC, Moldenhauer J, Redman M, Hassan SS, Wolfe HM, Berry SM. Relationship between the sonographic pattern of intrauterine growth restriction and acid-base status at the time of cordocentesis. *Archives of Gynecology and Obstetrics* 2001; 264: 191–193
18. Blickstein I, Green T. Umbilical Cord Blood Gases. *Clinics in Perinatology* 2007; 34: 451–459
19. Blondel B, Morin I, Platt RW, Kramer MS, Usher R, Bréart G. Short Communication: Algorithms for combining menstrual and ultrasound estimates of gestational age: consequences for rates of preterm and postterm birth. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2002; 109: 718–720
20. Bolz N, Kalache KD, Fotopoulou C, Proquitt H, Slowinski T, Hartung JP, Henrich W, Bamberg C. Value of Doppler sonography near term: can umbilical and uterine artery indices in low-risk pregnancies predict perinatal outcome? *Journal of Perinatal Medicine* 2013; 41: 165–170
21. Bomba-Opoń DA, Kosiński P. Ocena aktywności ruchowej płodu. In: Bręborowicz GH, Wielgoś M (eds.). Położnictwo. T. 4, Diagnostyka biofizyczna i biochemiczna w medycynie perinatalnej. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012: 47
22. Borowski D, Czuba B, Włoch A, Wyrwas D, Hincz P, Szaflik K, Sadowski K, Pawłowicz P, Wielgoś M. Doppler assessment of the fetal asphyxia in pregnancies complicated by gestational hypertension and intrauterine growth retardation. *Ginekologia Polska* 2006; 77: 184–189
23. Borowski D, Szaflik K, Czuba B. Badanie przepływu krwi w tętnicach pępowinowych. In: Brazyt J, Pietryga M, Szaflik K, Borowski D, Dubiel M (eds.). Ultrasonografia dopplerowska w położnictwie i ginekologii. OWN, Poznań, 2004: 33–38

24. Bresadola M, Lo Mastro F, Arena V, Bellaveglia L, Di Gennaro D. Prognostic value of biophysical profile score in post-date pregnancy. *Clinical And Experimental Obstetrics and Gynecology* 1995; 22: 330–338
25. Bręborowicz A, Bręborowicz GH. Ocena równowagi kwasowo-zasadowej w ciąży. In: Diagnostyka biofizyczna i biochemiczna w medycynie perinatalnej. Położnictwo T. 4. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012: 284
26. Bręborowicz GH, Moczko JA, Gadzinowski J. Analysis of fetal heart rate in frequency domain. *Excerpta Medica International Congress Series* 1994; 1065: 349
27. Bręborowicz GH. Ciąża wysokiego ryzyka. Poznań: Ośrodek Wydawnictw Naukowych, 2010
28. Brown R, Patrick J. The nonstress test: How long is enough? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1981; 141: 646–651
29. Callen PW. Ultrasonography in obstetrics and gynecology. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008
30. Cameron AD, Nicholson SF, Nimrod CA, Harder JR, Davies DM. Doppler waveforms in the fetal aorta and umbilical artery in patients with hypertension in pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1988; 158: 339–345
31. Campbell S, Bewley S, Cohen-Overbeek T. Investigation of the uteroplacental circulation by doppler ultrasound. *Seminars in Perinatology* 1987; 11: 362–368
32. Caughey AB, Nicholson JM, Washington AE. Meeting paper: First- vs second-trimester ultrasound: the effect on pregnancy dating and perinatal outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2008; 198: 703.e1–703.e6
33. Caughey AB, Stotland NE, Washington AE, Escobar GJ. Who is at risk for prolonged and postterm pregnancy? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2009; 200: 683.e1–683.e5
34. Chaabane K, Kebaili S, Sallem M, Trigui K, Mathlouthi N, Zouazi F, Louati D, Amouri H, Guermazi M. Prospective study of the relationship between heart rate fetal anomalies, ph umbilical cord at birth and Apgar. *Tunisie Medicale* 2013; 91: 468–470
35. Chamberlain PF, Manning FA, Morrison I, Harman CR, Lange IR. Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume. II. The relationship of increased amniotic fluid volume to perinatal outcome. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1984; 150: 250–254
36. Chandrachan E, Arulkumaran S. Intrapartum assessment of fetal health. In: Mukherjee GM (ed.). Current Obstetrics and Gynecology. Jaypee Brothers, 2007
37. Chantry AA. Epidemiology of prolonged pregnancy: Incidence and maternal morbidity. *Journal de Gynecologie Obstetrique et Biologie de la Reproduction* 2011; 40: 709–716
38. Chauhan SPHNW. Intrapartum oligohydramnios does not predict adverse peripartum outcome among high-risk. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1997; 176: 1130
39. Cheema R, Bayoumi MZ, Gudmundsson S. Multivascular Doppler surveillance in high risk pregnancies. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine: The Official Journal of The European Association of Perinatal Medicine* 2012; 25: 970–974
40. Cheema R, Gudmundsson S, Dubiel M. Signs of fetal brain sparing are not related to umbilical cord blood gases at birth. *Early Human Development* 2009; 85: 467–470
41. Cheng YW, Nakagawa S, Washington AE, Caughey AB, Nicholson JM, Bruckner TA. Perinatal outcomes in low-risk term pregnancies: do they differ by week of gestation? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2008; 199: 370.e1–370.e7

42. Chervenak FA, Skupski DW, Romero R, Myers MK, Smith-Levitin M, Rosenwaks Z, Thaler HT. How accurate is fetal biometry in the assessment of fetal age? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1998; 178: 678–687
43. Chinn DH, Bolding DB, Callen PW, Gross BH, Filly RA. Ultrasonographic identification of fetal lower extremity epiphyseal ossification centers. *Radiology* 1983; 147: 815–818
44. Clifford SH. Postmaturity-With placental dysfunction. Clinical syndrome and pathologic findings. *Journal of Pediatrics* 1954; 44: 1–13
45. Coatleven F. Place of fetal heart rate monitoring and its computerized analysis during the surveillance of prolonged pregnancy. *Journal de Gynecologie Obstetrique et Biologie de la Reproduction* 2011; 40: 774–784
46. D’Antonio F, Patel D, Chandrasekharan N, Thilaganathan B, Bhide A. Role of cerebroplacental ratio for fetal assessment in prolonged pregnancy. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2013; 42: 196–200
47. Detti L, Oz U, Guney I, Ferguson JE, Bahado-Singh RO, Mari G. Doppler ultrasound velocimetry for timing the second intrauterine transfusion in fetuses with anemia from red cell alloimmunization. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2001; 185: 1048–1051
48. Devine PA, Bracero LA, Lysikiewicz A, Evans R, Womack S, Byrne DW. Middle cerebral to umbilical artery Doppler ratio in post-date pregnancies. *Obstetrics and Gynecology* 1994; 84: 856–860
49. Divon MY, Ferber A, Nisell H, Westgren M. Male gender predisposes to prolongation of pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2002; 187: 1081–1083
50. Divon MY, Ferber A, Sanderson M, Nisell H, Westgren M. A functional definition of prolonged pregnancy based on daily fetal and neonatal mortality rates. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2004; 23: 423–426
51. Divon MY, Haglund B, Nisell H, Otterblad PO, Westgren M. Fetal and neonatal mortality in the postterm pregnancy: the impact of gestational age and fetal growth restriction. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1998; 178: 726–731
52. Doherty L, Norwitz ER. Prolonged pregnancy: when should we intervene? *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology* 2008; 20: 519–527
53. Donner C, Vermeylen D, Kirkpatrick C, De Maertelaer V, Rodesch F. Management of the growth-restricted fetus: The role of noninvasive tests and fetal blood sampling. *Obstetrics and Gynecology* 1995; 85: 965–970
54. Dubiel M, Gudmundsson S, Gunnarsson G, Marsál K. Middle cerebral artery velocimetry as a predictor of hypoxemia in fetuses with increased resistance to blood flow in the umbilical artery. *Early Human Development* 1997; 47: 177–184
55. Dubiel M, Gudmundsson S, Gunnarsson G, Pirhonen J, Marsal K. Middle cerebral artery velocimetry in the evaluation of post-term pregnancy. *Archives of Perinatal Medicine* 1996; 1: 17–23
56. Dubiel M, Gunnarsson GÖ, Gudmundsson S. Blood redistribution in the fetal brain during chronic hypoxia. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2002; 20: 117–121
57. Dunikowski X. Kobiety brzemiennie. Available from: <http://www.historiasztuki.com.pl/>
58. East CE, Colditz PB. Intrapartum Oximetry of the Fetus. *Anesthesia and Anglesia* 2007; 105: S59–S65

59. Ebbing C, Rasmussen S, Kiserud T. Middle cerebral artery blood flow velocities and pulsatility index and the cerebroplacental pulsatility ratio: Longitudinal reference ranges and terms for serial measurements. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2007; 30: 287–296
60. Facchinetti F, Venturini P, Fazzio M, Volpe A. Elective cervical ripening in women beyond the 290th day of pregnancy - A Randomized trial comparing 2 dinoprostone preparations. *Journal of Reproductive Medicine* 2007; 52: 945–949
61. Ferrazzi E, Pardi G, Bauscaglia M, Marconi AM, Gementi B, Bellotti M, Makowski EL, Battaglia FC. The correlation of biochemical monitoring versus umbilical flow velocity measurements of the human fetus. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1988; 159: 1081–1087
62. Figueras F, Benavides A, del Rio M, Crispi F, Eixarch E, Martinez JM, Hernandez-Andrade E, Gratacós E. Monitoring of fetuses with intrauterine growth restriction: longitudinal changes in ductus venosus and aortic isthmus flow. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2009; 33: 39–43
63. Figueras F, Gardosi J. Intrauterine growth restriction: new concepts in antenatal surveillance, diagnosis, and management. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2011; 204: 288–300
64. Finster M, Wood M. The Apgar score has survived the test of time. *Anesthesiology* 2005; 102: 855–857
65. Fitzgerald DE, Drumm JE. Non-invasive measurement of human fetal circulation using ultrasound: A new method. *British Medical Journal* 1977; 2: 1450–1451
66. Freeman RK, Anderson G, Dorchester W. A prospective multi-institutional study of antepartum fetal heart rate monitoring. I. Risk of perinatal mortality and morbidity according to antepartum fetal heart rate test results. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1982; 143: 771–777
67. Froen JF, Heazell AEP, Tveit JVH, Saastad E, Fretts RC, Flenady V. Fetal movement assessment. *Seminars in Perinatology* 2008; 32: 243–246
68. Fuchs T, Zalewski J, Zimmer M, Florjański J, Pańczak K. Useful of cerebral placental ratio in pregnancies complicated by intrauterine growth retardation and it correlation with perinatal outcome. *Ginekologia Polska* 2000; 71: 304–310
69. Gilstrap Iii LC, Leveno KJ, Burris J, Williams ML, Little BB. Diagnosis of birth asphyxia on the basis of fetal pH, apgar score, and newborn cerebral dysfunction. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1989; 161: 825–830
70. Girz BA, Divon MY, Merkatz IR. Sudden fetal death in women with well-controlled, intensively monitored gestational diabetes. *Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association* 1992; 12: 229–233
71. Goldaber KG, Gilstrap Iii LC, Leveno KJ, Dax JS, McIntire DD. Pathologic fetal acidemia. *Obstetrics and Gynecology* 1991; 78: 1103–1107
72. Goldaber KG, Gilstrap Iii LC. Correlations between obstetric clinical events and umbilical cord blood acid-base and blood gas values. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1993; 36: 47–59
73. Grannum PAT, Berkowitz RL, Hobbins JC. The ultrasonic changes in the maturing placenta and their relation to fetal pulmonic maturity. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1979; 133: 915–922
74. Gudmundsson S, Korszun P, Olofsson P, Dubiel M. New score indicating placental vascular resistance. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* 2003; 82: 807–812

75. Gudmundsson S, Marsal K. Umbilical and uteroplacental blood flow velocity waveforms in pregnancies with fetal growth retardation. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology* 1988; 27: 187–196
76. Gudmundsson S, Maršál K. Ultrasound Doppler evaluation of uteroplacental and fetoplacental circulation in pre-eclampsia. *Archives of Gynecology and Obstetrics* 1988; 243: 199–206
77. Haavaldsen C, Sarfraz AA, Samuelsen SO, Eskild A. The impact of maternal age on fetal death: does length of gestation matter? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2010; 203: 554.e1–8
78. Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB, Park SK. Fetal head circumference: Relation to menstrual age. *American Journal of Roentgenology* 1982; 138: 649–653
79. Halloran DR, Cheng YW, Wall TC, Macones GA, Caughey AB. Effect of maternal weight on postterm delivery. *Journal of Perinatology* 2012; 32: 85–90
80. Hanley ML, Vintzileos AM. Biophysical testing in premature rupture of the membranes. *Seminars in Perinatology* 1996; 20: 418–425
81. Harman CR. Amniotic Fluid Abnormalities. *Seminars in Perinatology* 2008; 32: 288–294
82. Harrington DJ, MacKenzie IZ, Thompson K, Fleminger M, Greenwood C. Does a first trimester dating scan using crown rump length measurement reduce the rate of induction of labour for prolonged pregnancy? An uncompleted randomised controlled trial of 463 women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2006; 113: 171–176
83. Hon EH. The electronic evaluation of the fetal heart rate; preliminary report. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1958; 75: 1215–1230
84. Hsieh YY, Chang CC, Tsai HD, Tsai CH. Longitudinal survey of blood flow at three different locations in the middle cerebral artery in normal fetuses. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2001; 17: 125–128
85. Hubner ME, Juarez ME. Apgar score after half a century. Is it still valid? *Revista Medica de Chile* 2002; 130: 925–930
86. Irion O, Masse J, Forest JC, Moutquin JM. Prediction of pre-eclampsia, low birthweight for gestation and prematurity by uterine artery blood flow velocity waveforms analysis in low risk nulliparous women. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1998; 105: 422–429
87. Jepson HA, Talashek ML, Tichy AM. The Apgar score: evolution, limitations, and scoring guidelines. *Birth (Berkeley, Calif)* 1991; 18: 83–92
88. Johnson JWC, Richards DS, Wagaman RA. The case for routine umbilical blood acid-base studies at delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1990; 162: 621–625
89. Jurkovic D, Jauniaux E, Kurjak A, Hustin J, Campbell S, Nicolaides KH. Transvaginal color Doppler assessment of the uteroplacental circulation in early pregnancy. *Obstetrics and Gynecology* 1991; 77: 365–369
90. Kalinka J, Bitner A. Nieprawidłowy czas trwania ciąży. In: Bręborowicz GH, Paszkowski T, Adamski Z (eds.). *Położnictwo. T. 2, Medycyna matczyno- płodowa*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012: 43
91. Kassanos D, Siristatidis C, Vitoratos N, Salamalekis E, Creatsas G. The clinical significance of Doppler findings in fetal middle cerebral artery during labor. *European Journal of Obstetrics Gynecology and Reproductive Biology* 2003; 109: 45–50

92. Kessler J, Rasmussen S, Kiserud T, Hanson M. Longitudinal reference ranges for ductus venosus flow velocities and waveform indices. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2006; 28: 890–898
93. Khooshideh M, Mirteymouri M, Izadi S, Shahriari A. The predictive value of ultrasound assessment of amniotic fluid index, biophysical profile score, nonstress test and foetal movement chart for meconium-stained amniotic fluid in prolonged pregnancies. *Journal of the Pakistan Medical Association* 2009; 59: 471–474
94. Kiserud T, Rasmussen S, Skulstad S. Blood flow and the degree of shunting through the ductus venosus in the human fetus. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2000; 182: 147–153
95. Kiserud T. Fetal venous circulation - an update on hemodynamics. *Journal of Perinatal Medicine* 2000; 28: 90–96
96. Kiserud T. The ductus venosus. *Seminars in Perinatology* 2001; 25: 11–20
97. Kistka ZAF, Palomar L, Boslaugh SE, DeBaun MR, DeFranco EA, Muglia LJ. Risk for postterm delivery after previous postterm delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2007; 196: 241.e1–6
98. Klimek R, Grochowski J. Położnictwo. Warszawa: Państw. Zakł. Wydaw. Lekarskich, 1988
99. Kopta MM, May RR, Crane JP. A comparison of the reliability of the estimated date of confinement predicted by crown-rump length and biparietal diameter. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1983; 145: 562–565
100. Korbelak T, Ropacka-Lesiak M, Breborowicz G. Doppler blood flow velocimetry in the umbilical artery in uncomplicated pregnancy. *Ginekologia Polska* 2012; 83: 38–45
101. Kurdi W, Campbell S, Aquilina J, England P, Harrington K. The role of color Doppler imaging of the uterine arteries at 20 weeks' gestation in stratifying antenatal care. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 1998; 12: 339–345
102. Kuwata T, Matsubara S, Ohkuchi A, Izumi A, Watanabe T, Suzuki M, Ohkusa T. Establishing a reference value for the frequency of fetal movements using modified “count to 10” method. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research* 2008; 34: 318–323
103. Lalor JG, Devane D, Fawole B, Alfirevic Z. Biophysical profile for fetal assessment in high risk pregnancies. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008;
104. Lam H, Leung WC, Lee CP, Lao TT. The use of fetal Doppler cerebroplacental blood flow and amniotic fluid volume measurement in the surveillance of postdated pregnancies. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* 2005; 84: 844–848
105. Laursen M, Bille C, Olesen AW, Hjelmberg J, Skytthe A, Christensen K. Genetic influence on prolonged gestation: A population-based Danish twin study. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2004; 190: 489–494
106. Law RG, MacRae KD. Head circumference as an index of fetal age. *Journal of Ultrasound in Medicine* 1982; 1: 281–288
107. Leszczyńska K, Preis K, Świątkowska-Freund M, Pankrac Z. Comparison of fetal myocardial contractility before and after laser photocoagulation of communicating vessels in twin-to-twin transfusion syndrome. *Ginekologia Polska* 2014; 85: 283–286
108. Leveno KJ, Williams L, DePalma RT, Whalley PJ. Perinatal outcome in the absence of antepartum fetal heart acceleration. *Obstetrics and Gynecology* 1983; 61: 347–355

109. Locci M, Nazzaro G, De Placido G, Montemagno U. Fetal cerebral haemodynamic adaptation: A progressive mechanism? Pulsed and color Doppler evaluation. *Journal of Perinatal Medicine* 1992; 20: 337–343
110. Lubińska-Rosset Z. Evaluation of the state of the newborn from post-term and protracted pregnancies. Part I - The general state of the newborn. *Ginekologia Polska* 1978; 49: 597–601
111. Lubusky M, Prochazka M, Vomackova K, Dhaifalah I, Hyjanek J, Mickova I, Santavy J. Single umbilical artery and its siding in the second trimester of pregnancy: Relation to chromosomal defects. *Prenatal Diagnosis* 2007; 27: 327–331
112. Magann EF, Doherty DA, Chauhan SP, Busch FWJ, Mecacci F, Morrison JC. How well do the amniotic fluid index and single deepest pocket indices (below the 3rd and 5th and above the 95th and 97th percentiles) predict oligohydramnios and hydramnios? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2004; 190: 164–169
113. Mandruzzato G, Alfrevic Z, Chervenak F, Gruenebaum A, Heimstad R, Heinonen S, Levene M, Romero R, Salvesen K, Saugstad O, Skupski D, Thilaganathan B. Guidelines for the management of postterm pregnancy. *Journal of Perinatal Medicine* 2010; 38: 111–119
114. Mangesi L, Hofmeyr GJ. Fetal movement counting for assessment of fetal wellbeing. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007;
115. Manning FA, Baskett TF, Morrison I, Lange I. Fetal biophysical profile scoring: A prospective study in 1,184 high-risk patients. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1981; 140: 289–294
116. Manning FA, Harman CR, Morrison I, Menticoglou S. Fetal assessment based on fetal biophysical profile scoring. III. Positive predictive accuracy of the very abnormal test (biophysical profile score = 0). *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1990; 162: 398–402
117. Manning FA, Harman CR, Morrison I, Menticoglou SM, Lange IR, Johnson JM. Fetal assessment based on fetal biophysical profile scoring. IV. An analysis of perinatal morbidity and mortality. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1990; 162: 703–709
118. Manning FA, Platt LD, Sipos L, Keegan Jr. KA. Fetal breathing movements and the nonstress test in high-risk pregnancies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1979; 135: 511–515
119. Manning FA, Platt LD, Sipos L. Fetal movements in human pregnancies in the third trimester. *Obstetrics and Gynecology* 1979; 54: 699–702
120. Manning FA, Platt LD, Sipos L. Antepartum fetal evaluation: development of a fetal biophysical profile. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1980; 136: 787–795
121. Manning FA, Platt LD. Fetal breathing movements: Antepartum monitoring of fetal condition. *Clinics in Obstetrics and Gynaecology* 1979; 6: 335–349
122. Manning FA. Fetal biophysical profile. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America* 1999; 26: 557–p+
123. Mari G, Deter RL. Middle cerebral artery flow velocity waveforms in normal and small-for-gestational-age fetuses. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1992; 166: 1262–1270
124. Mari G, Detti L, Stefos T, Oz U, Zimmerman R, Duerig P. Accurate prediction of fetal hemoglobin by Doppler ultrasonography. *Obstetrics and Gynecology* 2002; 99: 589–593

125. Mari G, Moise Jr KJ, Deter RL, Kirshon B, Stefos T, Carpenter Jr RJ. Flow velocity waveforms of the vascular system in the anemic fetus before and after intravascular transfusion for severe red blood cell alloimmunization. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1990; 162: 1060–1064
126. Markwitz W, Ropacka M. Poród. In: Bręborowicz GH (ed.). *Położnictwo i ginekologia*. T. 1, *Położnictwo*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2008: 341
127. Markwitz W. Zastosowanie pulsoksymetrii i elektrokardiografii płodowej w diagnostyce stanów zagrożenia płodu podczas porodu. *Kliniczna Perinatologia i Ginekologia* 2002;24:7–28
128. Marx GF, Mahajan S, Miclat MN. Correlation of biochemical data with apgar scores at birth and at one minute. *British Journal of Anaesthesia* 1977; 49: 831–833
129. Mason GC, Lilford RJ, Porter J, Nelson E, Tyrell S. Randomised comparison of routine versus highly selective use of Doppler ultrasound in low risk pregnancies. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1993; 100: 130–133
130. McLeary RD, Kuhns LR. Sonographic evaluation of the distal femoral epiphyseal ossification center. *Journal of Ultrasound in Medicine* 1983; 2: 437–438
131. Merz E, Bahlmann F, Zalewski J, Florjański J, Bereza S. Diagnostyka ultrasonograficzna w ginekologii i położnictwie: podręcznik i atlas w dwóch tomach. *Położnictwo*. Wydawn. Medyczne Urban i Partner, 2004
132. Miller DA. Intrapartum fetal monitoring: Maximizing benefits and minimizing risks Intrapartum fetal heart rate monitoring can provide useful data for case management. *Contemporary OB/GYN* 2010; 1: 26–36
133. Mongelli M, Bennett KA, Crane JMG, O'Shea P, Lacelle J, Hutchens D, Copel JA. First trimester dating ultrasonography reduced the risk of induction of labour for postterm pregnancy. *Evidence-based Obstetrics and Gynecology* 2005; 7: 9–10
134. Moore TR. Superiority of the four-quadrant sum over the single-deepest-pocket technique in ultrasonographic identification of abnormal amniotic fluid volumes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1990; 163: 762–767
135. Moore TR. Clinical evaluation of amniotic fluid volume. *Seminars in Perinatology* 1993; 17: 173–182
136. Morris JM, Thompson K, Smithey J, Gaffney G, Cooke I, Chamberlain P, Hope P, Altman D, MacKenzie IZ. The usefulness of ultrasound assessment of amniotic fluid in predicting adverse outcome in prolonged pregnancy: a prospective blinded observational study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2003; 110: 989–994
137. Nageotte M, Glistrap III LC. Intrapartum fetal surveillance. In: Creasy & Resnik's *Maternal-Fetal Medicine Principles and Practice*. 6th ed. Saunders Elsevier, 2009
138. National Institute for Clinical Excellence. Intrapartum care: Care of healthy women and their babies during childbirth. *Clinical Guideline* 2007; Available from: <http://www.nice.org.uk/guidance/cg55/05.11.2014>
139. North RA, Ferrer C, Long D, Townend K, Kincaid-Smith P. Uterine artery Doppler flow velocity waveforms in the second trimester for the prediction of preeclampsia and fetal growth retardation. *Obstetrics and Gynecology* 1994; 83: 378–386
140. Ochi H, Matsubara K, Kusanagi Y, Taniguchi H, Ito M. Significance of a diastolic notch in the uterine artery flow velocity waveform induced by uterine embolisation in the pregnant ewe. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1998; 105: 1118–1121

141. Olesen AW, Westergaard JG, Olsen J. Perinatal and maternal complications related to postterm delivery: A national register-based study, 1978-1993. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2003; 189: 222–227
142. Ostheimer GW, Kamiński B. Anestezjologia w położnictwie. Warszawa: Wydaw. Lekarskie PZWL, 1994
143. Ozeren M, Dinc H, Ekmen U, Senekayli C, Aydemir V. Umbilical and middle cerebral artery Doppler indices in patients with preeclampsia. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology* 1999; 82: 11–16
144. Page FO, Martin JN, Palmer SM. Correlation of neonatal acid-base status with Apgar scores and fetal heart rate tracings. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1986; 154: 1306–1311
145. Palacio M, Figueras F, Zamora L, Jiménez JM, Puerto B, Coll O, Cararach V, Vanrell JA. Reference ranges for umbilical and middle cerebral artery pulsatility index and cerebroplacental ratio in prolonged pregnancies. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2004; 24: 647–653
146. Pekka T, Vilho H. Predicting delivery date by ultrasound and last menstrual period in early gestation. *Obstetrics and Gynecology* 2001; 97: 189–194
147. Perni SC, Chervenak FA, Kalish RB, Magherini-Rothe S, Predanic M, Streltsoff J, Skupski DW. Intraobserver and interobserver reproducibility of fetal biometry. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2004; 24: 654–658
148. Phelan JP. The postdate pregnancy: An overview. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1989; 32: 221–227
149. Piazzze J, Padula F, Cerekja A, Cosmi E V, Anceschi MM. Prognostic value of umbilical-middle cerebral artery pulsatility index ratio in fetuses with growth restriction. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 2005; 91: 233–237
150. Pietryga M, Brązert J, Dubiel M, Meissner W, Kroczeek-Grządzińska B, Grewling-Szmit K, Brązert M. Krążenie mózgowe. In: Pietryga M, Brązert J (eds.). Podstawy praktycznej ultrasonografii w ginekologii i położnictwie. Poznań: Exemplum, 2009: 361
151. Pietryga M, Brązert J. Badanie dopplerowskie tętnicy pępowinowej. In: Podstawy praktycznej ultrasonografii w ginekologii i położnictwie. Wydawnictwo Exemplum, 2009: 337
152. Pietryga M, Brązert J. Badanie dopplerowskie tętnicy macicznej w medycynie perinatalnej. In: Podstawy praktycznej ultrasonografii w ginekologii i położnictwie. Exemplum, 2009: 310, 315
153. Pietryga M, Brązert J. Płodowe krążenie żyłne. In: Podstawy praktycznej ultrasonografii ginekologii i położnictwie. 2009: 390, 394, 404, 407
154. Pinheiro JMB. The Apgar cycle: a new view of a familiar scoring system. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition* 2009; 94: F70–F72
155. Platt LD, Eglinton GS, Sipos L, Broussard PM, Paul RH. Further experience with the fetal biophysical profile. *Obstetrics and Gynecology* 1983; 61: 480–485
156. Preis K, Świątkowska-Freund M, Pankrac Z. Elastography in the examination of the uterine cervix before labor induction. *Ginekologia Polska* 2010; 81: 757–761
157. Preis K, Świątkowska-Freund M, Pankrac Z. OP10.05: Impact of the gestational age at the TTTS diagnosis and laser treatment on the pregnancy outcome: a modified Quintero staging. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2013; 42: 75

158. Preis K, Świątkowska-Freund M. Ultrasound Markers of Chromosomal Abnormalities in Fetus. *Nowa Medycyna* 2004; 11: 5–9
159. Ray M, Freeman R. Clinical experience with the oxytocin challenge test. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1995; 173: 224
160. Rayburn WF. Fetal movement monitoring. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1995; 38:59–67
161. Richards DS, Johnson JWC. The practical implications of cord blood acid-base studies. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1993; 36: 91–98
162. Roos M. Pathophysiology in postterm pregnancy. Epidemiology, risk factors and cervical ripening. 2012;
163. Roos N, Sahlin L, Ekman-Ordeberg G, Kieler H, Stephansson O. Maternal risk factors for postterm pregnancy and cesarean delivery following labor induction. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* 2010; 89: 1003–1010
164. Rooth G, Huch A, Huch R. FIGO News: guidelines for the use of fetal monitoring. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 1987; 25: 159–167
165. Ropacka-Lesiak M, Korbelak T, Breborowicz G. Doppler blood flow velocimetry in the middle cerebral artery in uncomplicated pregnancy. *Ginekologia Polska* 2011; 82: 185–190
166. Ross MG. Meconium aspiration syndrome - more than intrapartum meconium. *The New England Journal of Medicine* 2005; 353: 946–948
167. Rouse DJ, Owen J, Goldenberg RL, Cliver SP. Determinants of the optimal time in gestation to initiate antenatal fetal testing: A decision-analytic approach. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1995; 173: 1357–1363
168. Rozpravka P, Ostro A. Differentiated evaluation of blood flow middle cerebral artery in relation to the fetal well-being. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2001; 18: 41–42
169. Sabbagha RE, Hughey M, Depp R. Growth adjusted sonographic age. A simplified method. *Obstetrics and Gynecology* 1978; 51: 383–386
170. Salihagić A, Jugović D, Hodek B, Košec V, Herman R, Habek D, Matičević A. Doppler assessment of the fetal brain response to hypoxia. *Periodicum Biologorum* 1998; 100: 175–181
171. Saling E. Amnioscopy and foetal blood sampling: observations on foetal acidosis. *Archives of Disease in Childhood* 1966; 41: 472–476
172. Savitz DA, Terry Jr. JW, Dole N, Thorp Jr. JM, Siega-Riz AM, Herring AH. Comparison of pregnancy dating by last menstrual period, ultrasound scanning, and their combination. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2002; 187: 1660–1666
173. Saygili H, Yildirim A, Karadeniz Z, Turfanda A. Application of NST, OST and together in postterm pregnancy. *Istanbul Tıp Fakultesi Mecmuası* 1991; 54: 61–66
174. Schulman H, Fleischer A, Stern W, Farmakides G, Jagani N, Blattner P. Umbilical velocity wave ratios in human pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1984; 148: 985–990
175. Sekizuka N, Hasegawa I, Takakuwa K, Tanaka K. Scoring of uterine artery flow velocity waveforms in the assessment of fetal growth restriction and/or pregnancy-induced hypertension. *Journal of Maternal-Fetal Investigation* 1997; 7: 197–200
176. Sénat M V. Management of post-term pregnancies: The role for AFI, biophysical score and doppler. *Journal de Gynecologie Obstetrique et Biologie de la Reproduction* 2011; 40: 785–795

177. Seyam YS, Al-Mahmeid MS, Al-Tamimi HK. Umbilical artery Doppler flow velocimetry in intrauterine growth restriction and its relation to perinatal outcome. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 2002; 77: 131–137
178. Sezik M, Tuncay G, Yapar EG. Prediction of Adverse Neonatal Outcomes in Preeclampsia by Absent or Reversed End-Diastolic Flow Velocity in the Umbilical Artery. *Gynecologic and Obstetric Investigation* 2004; 57: 109–113
179. Sikora J. Kardiotokografia ciąży i porodowy zapis kardiotokograficzny. In: Bręborowicz GH, Sikora J, Markwitz W (eds.). Kardiotokografia. Poznań: Ośrodek Wydawnictw Naukowych, 2009: 15–50
180. Sikora J. Elektrokaradiografia płodowa. In: Bręborowicz G (ed.). Diagnostyka biofizyczna i biochemiczna w medycynie perinatalnej. Położnictwo T. 4. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012: 81–95
181. Silidker J. The myth of the due date in pregnancy. *Contemporary Ob/Gyn* 2007; 52: 78–80
182. Simanaviciute D, Gudmundsson S. Fetal middle cerebral to uterine artery pulsatility index ratios in normal and pre-eclamptic pregnancies. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2006; 28: 794–801
183. Słomko Z, Drews K, Malewski ZP. Kliniczne aspekty monitorowania stanu płodu. In: Dmoch-Gajzlerska E (ed.). Kardiotokografia kliniczna. PZWL, 2010: 15
184. Soregaroli M, Bonera R, Danti L, Dinolfo D, Taddei F, Valcamonico A, Frusca T. Prognostic role of umbilical artery Doppler velocimetry in growth-restricted fetuses. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 2002; 11: 199–203
185. Sorokin Y, Dierker LJ, Pillay SK, Zador IE, Schreiner ML, Rosen MG. The association between fetal heart rate patterns and fetal movements in pregnancies between 20 and 30 weeks' gestation. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1982; 143: 243–249
186. Spaczyński M. Zastosowanie ultradźwięków w położnictwie. In: Biofizyczne monitorowanie w medycynie perinatalnej. PWN Warszawa-Poznań, 1991
187. Stark AR, Adamkin DH, Batton DG, al. et. The Apgar Score. *Pediatrics* 2006; 117: 1444–1447
188. Steel SA, Pearce JM, McParland P, Chamberlain GVP. Early doppler ultrasound screening in prediction of hypertensive disorders of pregnancy. *Lancet* 1990; 335: 1548–1551
189. Sterne G, Shields LE, Dubinsky TJ. Abnormal fetal cerebral and umbilical doppler measurements in fetuses with intrauterine growth restriction predicts the severity of perinatal morbidity. *Journal of Clinical Ultrasound* 2001; 29: 146–151
190. Stotland NE, Washington AE, Caughey AB. Prepregnancy body mass index and the length of gestation at term. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2007; 197: 378.e1–378.e5
191. Sultana J, Chowdhury TA, Begum K, Khan MH. Comparison of normal and abnormal cardiotocography with pregnancy outcomes and early neonatal outcomes. *Mymensingh medical journal: MMJ* 2009; 18: S103–107
192. Support RC of O and GCE. The use of electronic fetal monitoring: the use and interpretation of cardiotocography in intrapartum surveillance. RCOG, London: National Institute for Clinical Excellence, 2001
193. Sykes GS, Molloy PM, Johnson P. Do Apgar scores indicate asphyxia? *Lancet* 1982; 1: 494–496
194. Szymankiewicz M. Noworodek z ciąży o przebiegu niepowikłanym. In: Bręborowicz GH, Markwitz W (eds.). Położnictwo. T. 1, Fizjologia ciąży. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012: 251

195. Szymański M, Szymański W, Semeńczuk M, Skublicki S. Relationship between doppler velocimetry at middle cerebral artery and umbilical artery and status of newborn after delivery. *Ginekologia Polska* 2005; 76: 713–719
196. Świątkowska-Freund M, Pankrac Z, Preis K. Results of laser therapy in twin-to-twin transfusion syndrome: Our experience. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 2012; 25: 1917–1920
197. Świątkowska-Freund M, Pankrac Z, Preis K. Intra- and inter-observer variability of evaluation of uterine cervix elastography images during pregnancy. *Ginekologia Polska* 2014; 85:360–364
198. Świątkowska-Freund M, Preis K. New methods of ultrasonographic assessment of uterine cervix before an induction of labour. *Ginekologia i Położnictwo* 2010; 17: 9–15
199. Świątkowska-Freund M, Preis K. Elastography of the uterine cervix: implications for success of induction of labor. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2011; 38: 52–56
200. Tarzamni MK, Nezami N, Sobhani N, Eshraghi N, Talebi Y, Tarzamni M. Nomograms of Iranian fetal middle cerebral artery Doppler waveforms and uniformity of their pattern with other populations' nomograms. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2008; 8: 50
201. Thacker SB, Berkelman RL. Assessing the diagnostic accuracy and efficacy of selected antepartum fetal surveillance techniques. *Obstetrical and Gynecological Survey* 1986; 41: 121–141
202. Thaler I, Manor D, Itskovitz J, Rottem S, Levit N, Timor-Tritsch I, Brandes JM. Changes in uterine blood flow during human pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1990; 162: 121–125
203. Tongprasert F, Srisupundit K, Luewan S, Wanapirak C, Tongsong T. Normal reference ranges of ductus venosus doppler indices in the period from 14 to 40 weeks' gestation. *Gynecologic and Obstetric Investigation* 2012; 73: 32–37
204. Turan S, Turan OM, Harman C, Baschat AA, Moyano D, Bower S, Nicolaides K, Bhide A, Thilaganathan B, Berg C, Gembruch U. Computerized fetal heart rate analysis, Doppler ultrasound and biophysical profile score in the prediction of acid-base status of growth-restricted fetuses. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2007; 30: 750–756
205. Urban R, Lemancewicz A, Urban J, Alifier M, Kretowska M. The Doppler cerebroplacental ratios and perinatal outcome in post-term pregnancy. *Ginekologia Polska* 2000; 71: 317–321
206. Vintzileos AM, Campbell WA, Nochimson DJ, Weinbaum PJ. The use and misuse of the fetal biophysical profile. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1987; 156: 527–533
207. Vintzileos AM, Feinstein SJ, Lodeiro JG, Campbell WA, Weinbaum PJ, Nochimson DJ. Fetal biophysical profile and the effect of premature rupture of the membranes. *Obstetrics and Gynecology* 1986; 67: 818–823
208. Vyas S, Nicolaides KH, Bower S, Campbell S. Middle cerebral artery flow velocity waveforms in fetal hypoxaemia. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1990; 97: 797–803
209. Weiner Z, Farmakides G, Schulman H, Penny B. Central and peripheral hemodynamic changes in fetuses with absent end-diastolic velocity in umbilical artery: Correlation with computerized fetal heart rate pattern. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1994; 170: 509–515
210. Westgate J, Garibaldi JM, Greene KR. Umbilical cord blood gas analysis at delivery: A time for quality data. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1994; 101: 1054–1063

211. Wheeler T, Murrills A. Patterns of fetal heart rate during normal pregnancy. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1978; 85: 18–27
212. Wiberg N, Olofsson P, Källén K, Herbst A, Åberg A. Lactate concentration in umbilical cord blood is gestational age-dependent: A population-based study of 17 867 newborns. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2008; 115: 704–709
213. Wible JL, Petrie RH, Koons A, Perez A. The clinical use of umbilical cord acid-base determinations in perinatal surveillance and management. *Clinics in Perinatology* 1982; 9: 387–397
214. Winer N. Different methods for the induction of labour in postterm pregnancy. *Journal De Gynécologie, Obstétrique Et Biologie De La Reproduction* 2011; 40: 796–811
215. Woytoń J. Fizjologia płynu owodniowego. Warszawa: PZWL, 1981
216. Yagel S, Cohen SM, Valsky D V, Messing B, Shen O, Kivilevitch Z, Achiron R. The fetal venous system, Part I: Normal embryology, anatomy, hemodynamics, ultrasound evaluation and Doppler investigation. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2010; 35: 741–750
217. Yeomans ER, Hauth JC, Gilstrap Iii LC, Strickland DM. Umbilical cord pH, Pco₂, and bicarbonate following uncomplicated term vaginal deliveries. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1985; 151: 798–800
218. Zalel Y, Almog B, Seidman DS, Achiron R, Lidor A, Gamzu R. The resistance index in the fetal middle cerebral artery by gestational age and ventricle size in a normal population. *Obstetrics and Gynecology* 2002; 100: 1203–1207
219. Zeitlin J, Blondel B, Bréart G, Alexander S, Wildman K, Barros H, Buitendijk S, Gissler M, Macfarlane A. Variation in rates of postterm birth in Europe: Reality or artefact? *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2007; 114: 1097–1103
220. Zimmer M, Woytoń R, Woytoń J. Biofizyczna analiza płynu owodniowego. In: Bręborowicz GH, Wielgoś M (eds.). *Położnictwo. T. 4, Diagnostyka biofizyczna i biochemiczna w medycynie perinatalnej*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012: 308
221. Zimmermann P, Albäck T, Koskinen J, Vaalamo P, Tuimala R, Ranta T. Doppler flow velocimetry of the umbilical artery, uteroplacental arteries and fetal middle cerebral artery in prolonged pregnancy. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 1995; 5: 189–197