

P R A C E O R Y G I N A L N E
położnictwo

Ocena korelacji ultrasonograficznego pomiaru tkanek miękkich uda płodu z jego wybranymi parametrami sonograficznymi i antropometrycznymi ciężarnych

Correlation between ultrasonographic measurement of fetal thigh soft-tissue thickness and selected fetal ultrasonographic and maternal anthropometric parameters

Nabil Abdalla, Michał Bachanek, Małgorzata Kania, Magdalena Roguska, Krzysztof Cendrowski, Włodzimierz Sawicki

Katedra i Klinika Położnictwa, Chorób Kobięcych i Ginekologii Onkologicznej II Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa, Polska

Streszczenie

Cel pracy: Ocena korelacji pomiędzy ultrasonograficznym pomiarem tkanek miękkich uda płodów a wybranymi parametrami sonograficznymi płodów i antropometrycznymi ciężarnych.

Materiał i metody: Materiał stanowiło 140 ciężarnych w ciążach pojedynczych, donoszonych. U ciężarnych oceniano parametry antropometryczne-wzrost, masę ciała, jej przyrost w ciąży, wskaźnik BMI, u noworodków - masę urodzeniową i długość ciała. Przedurodzeniową szacunkową masę płodów określano ultrasonograficznie wg formuły Hadlocka, zawierającą obwód głowy, obwód brzuszka, wymiar dwuciemienny i długość kości udowej. Ponadto dokonywano pomiaru grubości tkanek miękkich uda płodów FTSTT (Fetal Thigh Soft Tissue Thickness) według metodyki Scioscia M i wsp. Analizie statystycznej poddano korelację między FTSTT a wybranymi parametrami antropometrycznymi ciężarnych i sonograficznymi płodów.

Wyniki: Analiza uzyskanych wyników wykazała korelację istotną statystycznie pomiędzy szacowaną ultrasonograficznie masą ciała płodów a parametrami BPD, HC, AC, FL i FTSTT, jak też pomiędzy FTSTT a urodzeniową masę noworodka, jego długością, oraz masą ciała ciężarnych przed ciążą i przed porodem. Zależności takiej nie stwierdzono pomiędzy FTSTT a wskaźnikiem przyrostu masy ciała ciężarnych w ciąży oraz wartością BMI ciężarnych. Statystycznie istotną zależność stwierdzono między FTSTT a urodzeniową masę noworodków urodzonych między 38-40tygodniem ciąży, przy braku takiej korelacji u dzieci urodzonych w 37 i 41 tygodniu ciąży. Ponadto, nie wykazano statystycznie istotnej różnicy w pomiarze FTSTT w ciążach fizjologicznych i obciążonych cukrzycą. Pomiaru FTSTT u płodów z makrosomią (rzeczywistą i ustaloną na podstawie badań ultrasonograficznych) nie różniły się w porównaniu do płodów bez makrosomii.

Autor do korespondencji:

Nabil Abdalla
Klinika i Katedra Położnictwa, Chorób Kobięcych i Ginekologii Onkologicznej, II Wydział Lekarski,
Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Kondratowicza 8, 83-242 Warszawa, Polska
tel./fax.: +48 223265380
e-mail: drnabilabdalla@yahoo.com

Otrzymano: 03.03.2015
Zaakceptowano do druku: 01.04.2015

Nabil Abdalla et al. Ocena korelacji ultrasonograficznego pomiaru tkanek miękkich uda płodu z jego wybranymi parametrami sonograficznymi i antropometrycznymi ciężarnych.

Wnioski: Pomiar FTSTT może być pomocny w szacowaniu masy płodu, jednak nie jest przydatny w diagnostyce makrosomii płodu, a co za tym idzie w przewidywaniu powikłań z nią związanych.

Słowa kluczowe: **masa urodzeniowa / masa płodu / pomiar / USG / makrosomia / tkanki miękkie /**

Abstract

Aim: The aim of the study was to assess a correlation between ultrasonographic measurement of fetal thigh soft-tissue thickness (FTSTT) and selected fetal ultrasonographic and maternal anthropometric parameters.

Material and methods: A total of 140 women with a singleton term pregnancy were included in the study. Anthropometric maternal and fetal measurements were assessed. Fetal weight was estimated with the Hadlock formula using head circumference (HC), abdomen circumference (AC), biparietal diameter (BPD), and femoral length (FL). FTSTT was measured using the method of Scioscia M. et al. Then, statistical analysis of the correlation between FTSTT and maternal anthropometric and fetal ultrasonographic parameters was performed.

Results: A statistically significant correlation was found between ultrasonographically estimated fetal weight and BPD, HC, AC, FL and FTSTT, as well as between FTSTT and neonatal birthweight and length, and maternal pre-pregnancy and pre-delivery weight. This correlation was not found between FTSTT and maternal BMI and weight gain during pregnancy. A statistically significant correlation was detected between FTSTT and neonatal birthweight of newborns born between 38 and 40 weeks of gestation but no such correlation was found at 37 and 41 weeks of gestation. In addition, no statistically significant difference was observed in the measurement of FTSTT between physiological pregnancies and those complicated by diabetes. FTSTT measurements in fetuses with macrosomia (real and determined on the basis of ultrasound examination) were not statistically different from those of fetuses without macrosomia.

Conclusions: FTSTT measurement may be helpful in estimating fetal weight, but it is not useful in the diagnosis of fetal macrosomia.

Key words: **birth weight / estimated fetal weight / measurement / ultrasound / macrosomia / soft tissues /**

Wstęp

Badanie ultrasonograficzne stanowi jedną z podstawowych metod oceny rozwoju płodu oraz jego dobrostanu zarówno w ciąży jak i w trakcie porodu [1]. Jest badaniem nieinwazyjnym, bezpiecznym i łatwym do wykonania. Z tego powodu ciągle poszukiwane są nowe parametry sonograficzne mogące być użyteczne w diagnostyce położniczej. Jednym z niezwykle istotnych elementów tego badania jest jak najdokładniejsze określenie przedurodzeniowej masy płodu, szczególnie w ciąży powikłanej m. in.: cukrzycą, otyłością, nikotynizmem, nadciśnieniem tętniczym, wadami genetycznymi płodu [2, 3, 4].

Aktualnie szacunkową masę płodu oblicza się na podstawie podstawowych parametrów biometrycznych płodu (BPD, HC, AC i FL) znajdujących zastosowanie w różnych wzorach morfometrycznych, wśród których najczęstsze to formuły Hadlocka oraz Sheparda [5]. W celu uściślenia dokładności pomiarów nadal poszukiwane są nowe parametry biometryczne, wśród których można wymienić: wymiary wątroby, średnicę mózdzku, długość nerek płodu, grubość tkanek miękkich ramion jak również pomiar odległości pomiędzy policzkami płodu [6,7].

Cukrzyca to grupa chorób metabolicznych charakteryzująca się hiperglikemią wynikającą z defektu wydzielania i/lub działania insuliny. Przewlekła hiperglikemia wiąże się z zaburzeniem czynności i niewydolnością różnych narządów, zwłaszcza oczu, nerek, nerwów, serca i naczyń krwionośnych [8]. Do najważniejszych czynników ryzyka rozwoju cukrzycy należy zaliczyć: otyłość, nadciśnienie i czynniki genetyczne.

Niekontrolowana glikemia jest częstą przyczyną powikłań położniczych, między innymi: wielowodzia, makrosomii i związanej z nią dystocji barkowej, jak również wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostu płodu. Nasilenie powikłań położniczych jest uzależnione od czasu trwania cukrzycy, momentu rozpoczęcia jej wpływu na ciążę oraz jakości kontroli glikemii [9]. Parametry ultrasonograficzne wykorzystywane w codziennej praktyce klinicznej mogą podlegać niekorzystnym wpływom związanym ze współistniejącymi chorobami jak też czynnikami środowiskowymi. A zatem rozszerzenie palety parametrów ultrasonograficznych płodu szczegółowo określających jego rozwój ma istotne znaczenie w perspektywie eliminacji ewentualnych powikłań położniczych. Wydaje się, że takim nowym elementem może być ultrasonograficzny pomiar tkanek miękkich uda płodu. Autorzy pracy postanowili dokonać wstępnej oceny korelacji pomiędzy pomiarem tkanek miękkich uda płodu a wybranymi parametrami ultrasonograficznymi płodu i antropometrycznymi ciężarnych. Jak podkreślono wyżej, praca ma charakter doniesienia wstępnego.

Cel pracy

Analiza korelacji pomiędzy pomiarem ultrasonograficznym grubości tkanek miękkich uda płodów (FTSTT) a wybranymi parametrami antropometrycznymi ciężarnych i ultrasonograficznymi płodów. Ocena istotności statystycznej różnic pomiaru FTSTT u płodów z makrosomią pomiarową i prawidłową masą określaną badaniem USG oraz u noworodków z makrosomią i prawidłową masą urodzeniową.

Nabil Abdalla et al. Ocena korelacji ultrasonograficznego pomiaru tkanek miękkich uda płodu z jego wybranymi parametrami sonograficznymi i antropometrycznymi ciężarnych.

Materiał i metody

Praca ma charakter badania prospektywnego 140 ciężarnych w ciążach pojedynczych niepowikłanych, z położeniem główkowym płodu, oraz powikłanych cukrzycą między 37 a 41 tygodniem, hospitalizowanych w Klinice między majem 2012r a marcem 2013r. Wiek ciąży w przypadku regularnych cykli miesięcznych ustalono na podstawie reguły Naegelego a przy cyklach nieregularnych według pomiaru długości ciemieniowo-siedzeniowej (CRL) dokonano w pierwszym tryestrze ciąży. Wśród badanych u 12 ciężarnych stwierdzono cukrzycę, z czego w 8 przypadkach cukrzycę ciążową leczoną dietą, w 2 leczoną insuliną, a u 2 insulinozależną cukrzycę przedciążową. Cukrzycę ciążową rozpoznawano na podstawie nieprawidłowych wyników badania obciążenia glukozą wg kryteriów światowej organizacji zdrowia WHO [10]. Masę ciała ciężarnych, określano używając tej samej wagi. Wskaźnik BMI sprzed ciąży obliczano na podstawie danych z karty przebiegu ciąży i wywiadu. Badania ultrasonograficzne wykonywano nie wcześniej niż 72 godziny przed porodem przez autorów pracy, przy pomocy aparatu Philips iu 22z użyciem głowicy typu „convex” o częstotliwości 3,5 MHz. Szacunkową masę płodu obliczano na podstawie wzoru Hadlocka przy wykorzystaniu następujących parametrów ultrasonograficznych: wymiar dwuciemieniowy (BPD), obwód główki (HC), obwód brzucha (AC) i długość kości udowej (FL). Po określeniu biometrii dokonywano pomiaru grubości tkanek miękkich uda płodu (FTSTT) według następującej metodyki: po zobrazowaniu kości udowej w przekroju podłużnym, mierzono grubość tkanek miękkich FTSTT od zewnętrznej powierzchni uda do zewnętrznej powierzchni kości udowej, prostopadle do jej położenia, w jej środkowej części [11]. (Rycina 1).

Makrosomię płodu definiowano jako masę płodu przekraczająca 4500g, a u ciężarnych z cukrzycą powyżej 4200g wg rekomendacji Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego [12, 13, 14]. Masę ciała noworodka mierzono bezpośrednio po porodzie za pomocą tej samej wagi. Przy pomocy statystyki opisowej dokonano analizy parametrów dotyczących ciężarnych pod względem wieku, masy ciała, wzrostu, BMI, i przyrostu masy ciała w ciąży. Za pomocą współczynnika korelacji r-Pearsona oceniono zależność pomiędzy rzeczywistą masą noworodka a wybranymi współczynnikami (BPD, HC, AC i FL) oraz pomiędzy FTSTT a wybranymi współczynnikami, w tym urodzeniową masą ciała noworodka i jego długością, masą ciała ciężarnych przed ciążą i przed porodem, BMI ciężarnych i przyrostem masy w ciąży, a także korelację pomiędzy FTSTT a masą płodu w zależności od zaawansowania ciąży. Wartość współczynnika korelacji r-Pearsona mieści się w przedziale domkniętym [-1,1]. Im większa jego wartość bezwzględna, tym silniejsza jest zależność liniowa między zmiennymi. Za pomocą testu U Manna-Whitneya dokonano oceny korelacji pomiaru FTSTT w ciążach niepowikłanych i obciążonych cukrzycą z obecnością i brakiem makrosomii pomiarowej i urodzeniowej. Za poziom istotności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

Wyniki

Wiek ciężarnych wahał się od 16 do 42 lat, średnio 29,6 (SD±5 lat). U 12 pacjentek (8,7%) stwierdzono cukrzycę (8 przypadków cukrzycy ciążowej G1, 2 przypadki cukrzycy ciążowej G2 i 2 przypadki insulinozależnej cukrzycy przedciążowej)

Wzrost pacjentek wahał się od 154 do 186 cm, średnio



Rycina 1. Pomiar tkanek miękkich uda płodu.

166,98 cm (SD ±6,06 cm). Minimalna masa ciała przed ciążą wynosiła 44kg, maksymalna 101 kg a średnia wyniosła 63,6 kg (SD ±11,63). Masa ciała ciężarnych przed porodem wahała się od 54 do 124 kg, średnio 78,13 kg (SD ±13,39). Przyrost masy ciała w ciąży wyniósł od 2 do 33 kg, średnio 14,5 kg (SD ±5,93), a wskaźnik BMI wahał się od 16,14 do 33,80, ze średnią 22,79 (SD ±3,74).

Masa ciała noworodka wahała się od 2290 do 5350g, średnia 3443 (SD ±492,66g), długość ciała wahała się od 41 do 65 cm, średnia 55,33 (SD ±3,01). Wśród 140 noworodków rzeczywistą makrosomię stwierdzono w dwóch przypadkach (1,43%), podczas gdy w badaniu ultrasonograficznym podejrzenie to ustalano dwa razy częściej, w 4 przypadkach (2,86%).

W tabeli I przedstawiono zestawienie współczynników korelacji r-Pearsona oraz poziom istotności statystycznej pomiędzy urodzeniową masą ciała noworodka a wybranymi współczynnikami.

Analiza korelacji wykazała zależności istotne statystycznie pomiędzy urodzeniową masą ciała noworodka a badanymi parametrami ultrasonograficznymi. Najwyższy współczynnik korelacji stwierdzono pomiędzy obwodem brzucha płodu (AC) a najniższy w przypadku FTSTT.

Tabela II przedstawia analizę zależności pomiędzy FTSTT a badanymi parametrami antropometrycznymi.

Analiza korelacji wykazała istotne statystycznie zależności pomiędzy FTSTT a częścią wybranych parametrów antropometrycznych. Wykazano, że im większa FTSTT tym większa masa ciała i długość noworodka. Wykazano również, istotną statystycznie korelację zależności pomiędzy pomiarem FTSTT a masą kobiet przed ciążą i przed porodem. Nie odnotowano istotnych statystycznie zależności pomiędzy FTSTT a przyrostem masy ciała podczas ciąży oraz wartością BMI ciężarnych.

Analizę korelacji pomiędzy FTSTT a urodzeniową masą ciała noworodka w zależności od zaawansowania ciąży przedstawiono w tabeli III.

Analiza korelacji wykazała zależności istotne statystycznie. Większe wartości FTSTT korelowały z większą masą noworodków, ale tylko tych urodzonych między 38 a 40 tygodniem ciąży. Nie odnotowano istotnej statystycznie zależności dla noworodków urodzonych w 37 i 41 tygodniu.

Nabil Abdalla et al. Ocena korelacji ultrasonograficznego pomiaru tkanek miękkich łożyska z jego wybranymi parametrami sonograficznymi i antropometrycznymi ciężarnych.

Tabela I. Współczynniki korelacji r-Pearsona pomiędzy urodzeniową masą ciała noworodka a wybranymi współczynnikami.

Parametr	Współczynnik r-Pearson (masa ciała noworodka/parametr USG)	Poziom istotności
BPD	0,49	<0,001
HC	0,52	<0,001
AC	0,78	<0,001
FL	0,52	<0,001
EFW	0,87	<0,001
FTSTT	0,37	<0,001

Tabela II. Współczynniki korelacji r-Pearsona pomiędzy FTSST a wybranymi parametrami antropometrycznymi ciężarnych i noworodków.

Parametr antropometryczny	Współczynnik r-Pearson (FTSST/parametr antropometryczny)	Istotność statystyczna
Masa ciała noworodków	0,37	<0,001
Długość noworodków	0,38	<0,001
Masa ciała ciężarnych przed ciążą	0,19	<0,05
Masa ciała ciężarnych przed porodem	0,20	<0,05
BMI ciężarnych	0,14	NS
Przyrost masy ciała ciężarnych	0,09	NS

Tabela III. Współczynniki korelacji r-Pearsona pomiędzy masą urodzeniową noworodka a FTSTT w zależności od tygodnia zakończenia ciąży.

Tydzień zakończenia ciąży	Współczynnik r-Pearson (masa ciała noworodka/FTSTT w zależności od tygodnia zakończenia ciąży)	Istotność statystyczna
37	0,44	NS
38	0,50	<0,05
39	0,36	<0,05
40	0,33	<0,05
41	0,31	NS

Tabela IV. Wartości FTSTT u badanych ciężarnych w zależności od występowania cukrzycy, obecności makrosomii pomiarowej i urodzeniowej.

Obecność cukrzycy lub makrosomii		FTSTT x ± SD (cm)	Istotność statystyczna
Obecność cukrzycy	Tak	1,62±0,35	NS
	Nie	1,69±0,34	
Makrosomia pomiarowa	Tak	1,92±0,03	NS
	Nie	1,62±0,35	
Makrosomia prawdziwa	Tak	1,51±0,36	NS
	Nie	1,63±0,35	

Porównanie korelacji pomiarów FTSTT z masą urodzeniową noworodka względem obecności cukrzycy, makrosomii pomiarowej i prawdziwej oceniono za pomocą testu U Manna-Whitneya i przedstawiono w tabeli IV.

Analizując wartości FTSTT u ciężarnych z ciążami niepowikłanymi oraz u ciężarnych z cukrzycą nie wykazano statystycznie istotnych

różnic: $p=0,405$. Porównując wartości FTSTT wśród płodów z obecnością makrosomii pomiarowej i pozostałych nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic: $p=0,584$. Oceniając wartości pomiarów FTSTT u ciężarnych, u których stwierdzono obecność makrosomii prawdziwej oraz pozostałych nie wykazano istotnych statystycznie różnic: $p=0,163$.

Nabil Abdalla et al. Ocena korelacji ultrasonograficznego pomiaru tkanek miękkich uda płodu z jego wybranymi parametrami sonograficznymi i antropometrycznymi ciężarnych.

Dyskusja

Z uwagi na niewielką liczbę ciężarnych, w szczególności obciążonych cukrzycą, praca ma charakter doniesienia wstępnego, w którym analizie poddano przydatność nowego parametru biometrycznego, jakim jest FTSTT w ocenie rozwoju płodu. Przedstawiono w niej wstępne wyniki korelacji pomiaru grubości tkanek miękkich uda płodów z wybranymi parametrami antropometrycznymi ciężarnych i sonograficznymi płodów. Metodyka pomiaru FTSTT została ściśle zdefiniowana przed rozpoczęciem wykonania badań ultrasonograficznych, a sam pomiar jest szybki i niezwykle łatwy. Dokonywać go można w różnych lokalizacjach ciała płodu, np. wokół kości udowej, ramiennej, jak też w obrębie brzuszka płodu [7, 15].

Wyniki naszych badań wykazały statystycznie istotny związek pomiędzy FTSTT a rzeczywistą masą i długością ciała noworodka, masą ciała ciężarnych zarówno przed ciążą jak i przed porodem. Pomiar tego parametru może być przydatny w tworzeniu nowych, dokładniejszych wzorów morfometrycznych służących prenatalnemu określeniu masy płodu. Wyniki naszych badań znajdują potwierdzenie w piśmiennictwie, są zgodne z opracowaniem Han Y. i wsp., w którym wykazano statystycznie istotną korelację między FTSTT a masą płodu [16].

W prezentowanej pracy FTSTT nie różnił się pomiędzy ciężarnymi w ciąży niepowikłanej i obciążonej cukrzycą. Podobnie, nie stwierdzono takich różnic w przypadkach makrosomii w porównaniu do płodów z prawidłową masą ciała co jest zgodne z wynikami badania Chauhan i wsp [17]. Han Y i wsp. natomiast wykazali przydatność FTSTT w rozpoznawaniu makrosomii płodu, jednakże liczebność grupy objętej badaniami wynosiła 178 pacjentek. Współczynnik korelacji FSTT z urodzeniową masą ciała był wyższy niż współczynniki korelacji BPD, HC, AC oraz FL i wynosił ($r=0,8601$). W opracowaniu tym czułość wykrywania makrosomii płody przy użyciu pomiaru FTSTT wynosiła 91%, swoistość natomiast 94%. Niewielka liczebność badanej grupy uzasadnia potrzebę przeprowadzenia badań z udziałem większej liczby ciężarnych [7, 16]. W związku z tym wydaje się, że z uwagi na podkreśloną wcześniej małą liczebnie grupę ciężarnych w naszych badaniach trudno interpretować te wyniki, jako w pełni miarodajne i wiążące, a analiza naszego materiału służy do wstępnego określenia wartości nowego parametru ultrasonograficznego, który z uwagi na prostotę i łatwość wykonania mógłby ewentualnie znaleźć zastosowanie w codziennej praktyce klinicznej.

W dostępnym piśmiennictwie brak jest opracowań dotyczących oceny wpływu innych czynników czy schorzeń mogących mieć wpływ na rozwój wewnątrzmaciczny płodu jak np.: nadciśnienie tętnicze, nikotynizm, choroby tarczycy, cholestaza ciężarnych i choroby genetyczne płodów na wyniki pomiarów FTSTT. Wydaje się, że ocena taka byłaby interesująca, a FTSTT jak wynika z badań Balouet i wsp. mógłby znaleźć zastosowanie w monitorowaniu ciężkości wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostania płodu [18]. Balouet i wsp. poddali analizie wyniki pomiarów ultrasonograficznych 232 płodów, spośród których 39 były to płody zbyt małe do wieku ciążowego (SGA). W grupie płodów SGA ultrasonograficzna ocena tkanki podskórnej uda posiadała wysoką pozytywną wartość predykcyjną (74%) w przewidywaniu niskiej masy urodzeniowej noworodka, z czułością 74% i swoistością 94%. Wyniki te sugerują, że włączenie oceny tkanek miękkich płodu do obliczania szacunkowej masy płodu

mogłoby mieć korzystny wpływ na rozpoznawanie nie tylko płodów makrosomicznych ale również tych o masie zbyt małej w stosunku do wieku ciążowego.

Z uwagi na niewielkie doświadczenie i ograniczoną liczbę publikacji uważamy, że istnieje potrzeba dalszych badań oceniających wpływ ograniczonego wzrastania wewnątrzmacicznego płodu na wartość FTSTT. W piśmiennictwie należałoby także opracowania analizujące wartość pomiarową FTSTT w połączeniu z innymi parametrami biometrycznymi np. FL pod postacią wskaźnika FTSTT / FL, jakkolwiek Rotsmench i wsp. nie wykazali istotnej wartości diagnostycznej połączenia obu parametrów w przypadkach makrosomii u pacjentek w ciąży niepowikłanej cukrzycą [5].

Inną ciekawą metodą wykorzystującą pomiary tkanek miękkich płodu jest pomiar frakcjonowanej objętości kończyny (*Fractional Limb Volume*) W swojej pracy Lee i wsp. przy użyciu ultrasonografii trójwymiarowej zbadali frakcjonowaną objętość uda oraz ramienia u 271 pacjentek. W zaproponowanym przez nich modelu obliczeń, który oprócz standardowych pomiarów BPD oraz AC wykorzystywał objętość uda, średni błąd szacowanej masy płodu w stosunku do rzeczywistej masy urodzeniowej noworodka wynosił 6,6%, podczas gdy różnica ta wynosi aż 8,5% gdy używa się wyłącznie standardowych pomiarów ujętych w formule Hadlocka [19].

Należy również pamiętać, że wyniki badań ultrasonograficznych zależą od doświadczenia wykonującego a także warunków technicznych utrudniających obrazowanie np. u ciężarnych z otyłością lub uogólnionymi obrzękami [20]. Jak wielokrotnie wspomniano, doniesienie nasze ma charakter wstępny sygnalizujące możliwość włączenia nowego parametru biometrycznego, jakim jest FTSTT w algorytm badań określających rozwój wewnątrzmaciczny płodu. Wydaje się, że z uwagi na prostotę pomiaru FTSTT, parametr ten może w przyszłości wejść w zestaw pomiarów określających rozwój płodu w różnych patologiach ciąży, szczególnie w przypadkach hypotrofii i makrosomii [21].

Oświadczenie autorów:

1. Nabil Abdalla – autor koncepcji i założeń pracy, przygotowanie manuskryptu i piśmiennictwa – autor zgłaszający i odpowiedzialny za manuskrypt.
2. Michał Bachanek – zebranie materiału, analiza statystyczna wyników, przygotowanie manuskryptu.
3. Małgorzata Kania – zebranie materiału, analiza statystyczna wyników, przygotowanie manuskryptu.
4. Magdalena Roguska – zebranie materiału, analiza statystyczna wyników, przygotowanie manuskryptu.
5. Krzysztof Cendrowski – współautor tekstu pracy i protokołu, korekta i aktualizacja literatury.
6. Włodzimierz Sawicki – autor założeń pracy, analizy i interpretacji wyników, przygotowanie, korekta i akceptacja ostatecznego kształtu manuskryptu.

Źródło finansowania:

Praca nie była finansowana przez żadną instytucję naukowo-badawczą, stowarzyszenie ani inny podmiot, autorzy nie otrzymali żadnego grantu.

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów oraz nie otrzymali żadnego wynagrodzenia związanego z powstawaniem pracy.

Nabil Abdalla et al. Ocena korelacji ultrasonograficznego pomiaru tkanek miękkich uda płodu z jego wybranymi parametrami sonograficznymi i antropometrycznymi ciężarnych.

Piśmiennictwo

1. Severi FM, Bocchi C, Imperatore A, [et al.]. Ultrasound estimated fetal weight slightly below the median is associated with increased risk of spontaneous preterm birth. *Prenat Diagn.* 2012, 32 (6), 588-591.
2. Kitsantas P, Christopher KE. Smoking and respiratory conditions in pregnancy: associations with adverse pregnancy outcomes. *South Med J.* 2013, 106 (5), 310-315.
3. Silva JF, Vidigal PN, Galvão DD, [et al.]. Fetal growth restriction in hypothyroidism is associated with changes in proliferative activity, apoptosis and vascularisation of the placenta. *Reprod Fertil Dev.* 2012, 24 (7), 923-931.
4. Teissier R, Nowak E, Assoun M, [et al.]. Maternal phenylketonuria: low phenylalaninemia might increase the risk of intra uterine growth retardation. *J Inherit Metab Dis.* 2012, 35 (6), 993-999.
5. Rotmensch S, Celentano C, Liberati M, [et al.]. Screening efficacy of the subcutaneous tissue width/femur length ratio for fetal macrosomia in the non-diabetic pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1999, 13 (5), 340-344.
6. Luo H, Zhou S, Yang T, Liu S, Xu H. Ultrasonic multiple measurement estimation of fetal weight in parturient. *Hua Xi Yi Ke Da Xue Xue Bao.* 2001, 32 (4), 618-620.
7. Chauhan SP, West DJ, Scardo JA, [et al.]. Antepartum detection of macrosomic fetus: clinical versus sonographic, including soft-tissue measurements. *Obstet Gynecol.* 2000, 95 (5), 639-642.
8. Czupryniak L: Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2014. *Diabetologia Kliniczna.* 2014, 3, Supl. A, 1.
9. Haram K, Thordarson H, Nedrebø BG, [et al.]. Diabetes mellitus in pregnancy. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 1996, 116 (29), 3452-3458.
10. Wendland EM, Tortoni MR, Falavigna M, [et al.]. Gestational diabetes and pregnancy outcomes -a systematic review of the World Health Organization (WHO) and the International Diabetes in Pregnancy Study Groups (IADPSG) diagnostic criteria. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2012, 12 (1), 23.
11. Scioscia M, Stepniowska A, Trivella G, [et al.]. Estimation of birthweight by measurement of fetal thigh soft-tissue thickness improves the detection of macrosomic . *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014, 93 (12), 1325-1328.
12. Sieradzki J, Grzeszczak W. Cukrzyca u kobiet w ciąży - wytyczne postępowania. *Diabetologia Doświadczalna i Kliniczna.* 2006, 6, Supl. A, 45.
13. Bomba-Opon D, Brażert J, Celewicz Z, [et al.]. Actualisation of Polish Gynecological Society standards of medical care in management of women with diabetes. *Ginekol Pol.* 2014, 85 (6), 476-478.
14. Poręba R, Jędrzejko M, Poręba A, [et al.]. Wskazania do cięcia cesarskiego. *Perinatologia, Neonatologia i Ginekologia.* 2008, 1, (1), 11-18.
15. Rigano S, Ferrazzi E, Radaelli T, [et al.]. Sonographic measurements of subcutaneous fetal fat in pregnancies complicated by gestational diabetes and in normal pregnancies. *Croat Med J.* 2000, 41 (3), 240-244.
16. Han Y, Lin H, Liu Y. Ultrasonic measurements of fetal thigh soft tissue thickness in the estimation of fetal weight. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi.* 1998, 33 (5), 277-279.
17. Chauhan SP, West DJ, Scardo JA, [et al.]. Antepartum detection of macrosomic fetus: clinical versus sonographic, including soft-tissue measurements. *Obstet Gynecol.* 2000, 95 (5), 639-642.
18. Balouet P, Hamel P, Domessent D, [et al.]. Fetal weight estimation by limb fat measurement. Small for age fetuses diagnosis application. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* 1994, 23, 1, 64-68.
19. Lee W, Balasubramaniam M, Deter RL, [et al.]. New fetal weight estimation models using fractional limb volume. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009, 34 (5), 556-565. doi: 10.1002/uog.7327.
20. Kamel IR. An evaluation of overlying tissues to determine fetal exposure to ultrasound during the third trimester. *Ultrasound Med Biol.* 1994, 20 (1), 41-51.
21. Abuelghar W, Khairy A, El Bishry G, [et al.]. Fetal mid-thigh soft-tissue thickness: a novel method for fetal weight estimation. *Arch Gynecol Obstet.* 2014, 290 (6), 1101-1108.