

Otrzymano:
25.05.2016
Zaakceptowano:
26.07.2016
Opublikowano:
31.03.2017

Parametry biometryczne płodu: wykresy odniesienia dla nieselektywnej populacji ryzyka z Uberaby w Brazylii

Fetal biometric parameters: Reference charts for a non-selected risk population from Uberaba, Brazil

Alberto Borges Peixoto^{1,2}, Taciana Mara Rodrigues da Cunha Caldas^{1,2},
Fernando Felix Dulgheroff¹, Wellington P. Martins³, Edward Araujo Júnior⁴

¹ Mario Palmério University Hospital – University of Uberaba (Uniube), Uberaba-MG, Brazylija

² Radiologic Clinic of Uberaba (CRU), Uberaba-MG, Brazylija

³ Department of Obstetrics and Gynecology, Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo (DGO-FMRP-USP), Ribeirão Preto-SP, Brazylija

⁴ Department of Obstetrics, Paulista School of Medicine – Federal University of São Paulo (EPM-UNIFESP), São Paulo-SP, Brazylija

Adres do korespondencji: Prof. Edward Araujo Júnior, PhD, Department of Obstetrics, Paulista School of Medicine – Federal University of São Paulo (EPM-UNIFESP), Rua Belchior de Azevedo, 156 apto. 111 Torre Vitoria, São Paulo-SP, Brazil, CEP 05089-030, tel./fax: +55 11 37965944, e-mail: araujojred@terra.com.br

DOI: 10.15557/JoU.2017.0003

Słowa kluczowe

wymiar dwuciemienny, obwód brzucha, długość trzonu kości udowej, szacowana masa ciała płodu, wykresy odniesienia

Key words

biparietal diameter, abdominal circumference, femur diaphysis length, estimated fetal weight, reference charts

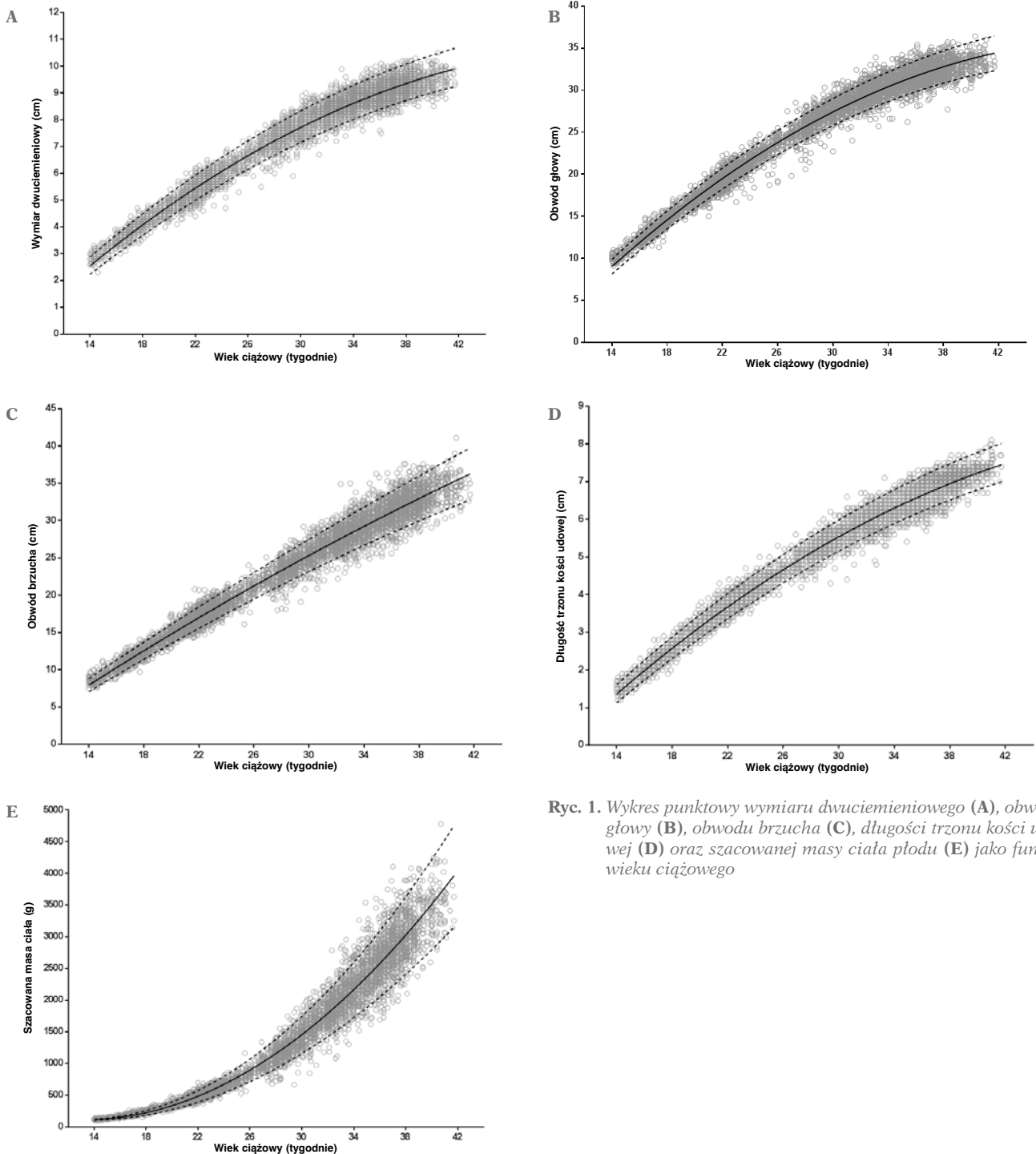
Abstract

Objective: To establish reference charts for fetal biometric parameters in a non-selected risk population from Uberaba, Southeast of Brazil. **Methods:** A retrospective cross-sectional study was performed among 5656 non-selected risk singleton pregnant women between 14 and 41 weeks of gestation. The ultrasound exams were performed during routine visits of second and third trimesters. Biparietal diameter (BPD) was measured at the level of the thalami and cavum septi pellucidi. Head circumference (HC) was calculated by the following formula: $HC = 1.62 \times (BPD + \text{occipital frontal diameter, OFD})$. Abdominal circumference (AC) was measured using the following formula: $AC = (\text{anteroposterior diameter} + \text{transverse abdominal diameter}) \times 1.57$. Femur diaphysis length (FDL) was obtained in the longest axis of femur without including the distal femoral epiphysis. The estimated fetal weight (EFW) was obtained by the Hadlock formula. Polynomial regressions were performed to obtain the best-fit model for each fetal biometric parameter as the function of gestational age (GA). **Results:** The mean, standard deviations (SD), minimum and maximum of BPD (cm), HC (cm), AC (cm), FDL (cm) and EFW (g) were 6.9 ± 1.9 (2.3 – 10.5), 24.51 ± 6.61 (9.1 – 36.4), 22.8 ± 7.3 (7.5 – 41.1), 4.9 ± 1.6 (1.2 – 8.1) and 1365 ± 1019 (103 – 4777), respectively. Second-degree polynomial regressions between the evaluated parameters and GA resulted in the following formulas: $BPD = -4.044 + 0.540 \times GA - 0.0049 \times GA^2$ ($R^2 = 0.97$); $HC = -15.420 + 2.024 \times GA - 0.0199 \times GA^2$ ($R^2 = 0.98$); $AC = -9.579 + 1.329 \times GA - 0.0055 \times GA^2$ ($R^2 = 0.97$); $FDL = -3.778 + 0.416 \times GA - 0.0035 \times GA^2$ ($R^2 = 0.98$) and $EFW = 916 - 123 \times GA + 4.70 \times GA^2$ ($R^2 = 0.96$); respectively. **Conclusion:** Reference charts for the fetal biometric parameters in a non-selected risk population from Uberaba, Southeast of Brazil, were established.

Wstęp

Rozmiar płodu oraz trajektorie jego rozwoju są ważnymi wskaźnikami zdrowia płodu, a najważniejszym standardem jest prenatalne badanie ultrasonograficzne. Zaburzenia rozwoju płodu zazwyczaj identyfikuje się na podstawie rozbieżności pomiędzy faktycznymi a oczekiwanymi miarami biometrycznymi dla określonego wieku ciążowego⁽¹⁾.

Rutynowe badanie USG, bez opcji dopplerowskiej, w 3. trymestrze zwiększa stopień wykrywalności zarodków małych jak na wiek ciążowy (*small for gestational age*, SGA) z 46 do 80% oraz zarodków dużych jak na wiek ciążowy (*large for gestational age*, LGA) z 36 do 91%, jak udowodniono w badaniach randomizowanych⁽²⁾. W późnym 3. trymestrze (34.–37. tydzień) USG znacznie zwiększa stopień wykrywalności SGA i LGA (odpowiednio do 75,2% i 63,2%)⁽³⁾. Krótkoterminowe wyniki płodu SGA i LGA ko-



Ryc. 1. Wykres punktowy wymiaru dwuciemieniowego (A), obwodu głowy (B), obwodu brzucha (C), długości trzonu kości udowej (D) oraz szacowanej masy ciała płodu (E) jako funkcji wieku ciążowego

GA	N	5.	50.	95.
14	81	2,2	2,6	2,9
15	64	2,6	3,0	3,3
16	151	3,0	3,3	3,7
17	191	3,3	3,7	4,1
18	138	3,7	4,1	4,5
19	101	4,0	4,4	4,9
20	207	4,4	4,8	5,2
21	441	4,7	5,1	5,6
22	680	5,0	5,5	5,9
23	306	5,3	5,8	6,3
24	132	5,6	6,1	6,6
25	81	5,9	6,4	6,9
26	63	6,2	6,7	7,2
27	109	6,4	7,0	7,5
28	272	6,7	7,2	7,8
29	173	6,9	7,5	8,1
30	211	7,2	7,7	8,3
31	197	7,4	8,0	8,6
32	322	7,6	8,2	8,8
33	286	7,8	8,4	9,1
34	225	8,0	8,7	9,3
35	271	8,2	8,9	9,5
36	305	8,4	9,0	9,7
37	297	8,6	9,2	9,9
38	192	8,7	9,4	10,1
39	75	8,9	9,6	10,3
40	64	9,0	9,7	10,4
41	21	9,2	9,9	10,6

GA – wiek ciążowy

Tab. 1. Szacowane percentyle 5., 50., 95. dla pomiaru wymiaru dwuciemieniowego (cm) zgodnie z wiekiem ciążowym (tygodnie)

jarzone są z porażeniem mózgowym, hipoglikemią, hiperbilirubinemią, nadkrwistością lub dystocją^(4,5). Wyniki długoterminowe u tych płodów kojarzone są z wysokim ryzykiem ciśnienia tętniczego, cukrzycy i choroby wieńcowej⁽⁶⁾.

Czynnik etniczny wydaje się mieć wpływ na wzór wzrostu płodu. Niemożliwe byłoby zastosowanie wykresów odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu z populacji jednorodnej w innych populacjach, głównie heterogenicznych. Amerykańskie badanie z udziałem ciąż pojedynczych pomiędzy 17. a 22,9. tygodniem wykazało, że płody afroamerykańskie mają mniejszy obwód brzucha (*abdominal circumference*, AC) niż u rasy białej. AC wpływa głównie na oszacowaną masę ciała płodu, zatem płody afroamerykańskie mogłyby zostać niedoszacowane⁽⁷⁾.

Istnieje wiele wykresów odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu stworzonych dla różnych populacji: europejskiej, afrykańskiej, azjatyckiej i z Ameryki Łacińskiej⁽⁸⁻¹⁴⁾. Wszystkie wykresy odniesienia były stosowane w badaniach bezwarunkowych (przekrojowych), gdyż są bardziej odpowiednie dla kwalifikacji rozmiaru

GA	N	5.	50.	95.
14	81	8,1	9,0	9,9
15	64	9,5	10,5	11,4
16	151	10,9	11,9	12,8
17	191	12,2	13,2	14,3
18	138	13,5	14,6	15,6
19	101	14,7	15,9	17,0
20	207	15,9	17,1	18,3
21	441	17,1	18,3	19,5
22	680	18,2	19,5	20,7
23	306	19,3	20,6	21,9
24	132	20,4	21,7	23,0
25	81	21,4	22,7	24,1
26	63	22,3	23,8	25,2
27	109	23,2	24,7	26,2
28	272	24,1	25,7	27,2
29	173	25,0	26,5	28,1
30	211	25,8	27,4	29,0
31	197	26,6	28,2	29,8
32	322	27,3	29,0	30,7
33	286	28,0	29,7	31,4
34	225	28,6	30,4	32,2
35	271	29,2	31,0	32,8
36	305	29,8	31,7	33,5
37	297	30,3	32,2	34,1
38	192	30,8	32,8	34,7
39	75	31,3	33,2	35,2
40	64	31,7	33,7	35,7
41	21	32,1	34,1	36,2

GA – wiek ciążowy

Tab. 2. Szacowane percentyle 5., 50., 95. dla pomiaru obwodu głowy (cm) zgodnie z wiekiem ciążowym (tygodnie)

ru płodu⁽¹⁵⁾. Istnieje wyjątkowe bezwarunkowe badanie z udziałem 31 476 Brazylijek w ciąży pojedynczej, określające wykresy odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu⁽¹⁶⁾. Jednak ze względu na duże krzyżowanie się ras w populacji brazylijskiej ze znacznymi różnicami etnicznymi w zależności od regionu nie jest możliwe ustalenie wykresów odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu dla całej populacji Brazylii.

Celem przedstawionego badania było stworzenie wykresów odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu pomiędzy 14. a 41. tygodniem ciąży dla nieselektywnej populacji ryzyka z Uberaby w południowo-wschodniej Brazylii.

Materiał i metody

Autorzy przeprowadzili retrospektywne badanie przekrojowe obejmujące okres od lutego 2012 do marca 2015 roku wśród ciężarnych kobiet, które przeszły rutynowe badanie USG w 2. i 3. trymestrze pomiędzy 14. a 41. tygodniem ciąży. Badanie to zostało zatwierdzone przez Komitet Etyczny Uniwersytetu

GA	N	5.	50.	95.
14	81	7,1	7,9	8,8
15	64	8,2	9,1	10,1
16	151	9,3	10,3	11,3
17	191	10,3	11,4	12,5
18	138	11,4	12,6	13,7
19	101	12,5	13,7	14,9
20	207	13,5	14,8	16,1
21	441	14,5	15,9	17,3
22	680	15,6	17,0	18,4
23	306	16,6	18,1	19,6
24	132	17,5	19,1	20,8
25	81	18,5	20,2	21,9
26	63	19,5	21,3	23,0
27	109	20,4	22,3	24,2
28	272	21,4	23,3	25,3
29	173	22,3	24,3	26,4
30	211	23,2	25,3	27,5
31	197	24,1	26,3	28,6
32	322	25,0	27,3	29,7
33	286	25,8	28,3	30,7
34	225	26,7	29,2	31,8
35	271	27,5	30,2	32,9
36	305	28,4	31,1	33,9
37	297	29,2	32,1	35,0
38	192	30,0	33,0	36,0
39	75	30,8	33,9	37,0
40	64	31,5	34,8	38,0
41	21	32,3	35,7	39,0

GA – wiek ciążyowy

Tab. 3. Szacowane percentyle 5., 50., 95. dla pomiaru obwodu brzucha (cm) zgodnie z wiekiem ciążyowym (tygodnie)

w Uberabie (UNIUBE), którego zgoda nie była konieczna, ponieważ było to badanie retrospektywne. Wybrano wybiórczo ciężarne kobiety o niskim ryzyku z publicznych i prywatnych zakładów opieki zdrowotnej regionu metropolii Uberaba, w stanie Minas Gerais w południowo-wschodniej Brazylii.

Kryteria włączenia były następujące: ciąża pojedyncza, brak krwawienia w pierwszym trymestrze, wiek ciążyowy określony ostatnią miesiączką (*last menstrual period*, LMP) i potwierdzony w USG w pierwszym trymestrze przy zastosowaniu długości ciemieniowo-siedzeniowej (*crown rump length*, CRL) do 13. tygodnia, brak deformacji strukturalnych płodu lub nieprawidłowości chromosomalnych podczas badania USG. Kryteria wyłączenia obejmowały przewlekłe choroby matki, np. nadciśnienie tętnicze, cukrzyce, toczeń rumieniowaty oraz choroby nerek. Każda ciężarna kobieta została przebadana tylko jeden raz, a wyniki pourodzeniowe nie były dostępne.

Badania USG zostały wykonane w Szpitalu Uniwersyteckim im. Mária Palméria oraz Klinice Radiologicznej podczas wizyt rutynowych w 2. i 3. trymestrze ciąży przez dwóch lekarzy (ABP oraz TMRCC) z akredytacją Fundacji Medycyny

GA	N	5.	50.	95.
14	81	1,1	1,4	1,6
15	64	1,4	1,7	1,9
16	151	1,7	2,0	2,3
17	191	2,0	2,3	2,6
18	138	2,3	2,6	2,9
19	101	2,6	2,9	3,2
20	207	2,8	3,1	3,5
21	441	3,1	3,4	3,7
22	680	3,4	3,7	4,0
23	306	3,6	3,9	4,3
24	132	3,8	4,2	4,6
25	81	4,1	4,4	4,8
26	63	4,3	4,7	5,1
27	109	4,5	4,9	5,3
28	272	4,7	5,1	5,5
29	173	5,0	5,3	5,8
30	211	5,2	5,6	6,0
31	197	5,3	5,8	6,2
32	322	5,5	6,0	6,4
33	286	5,7	6,1	6,6
34	225	5,9	6,3	6,8
35	271	6,1	6,5	7,0
36	305	6,2	6,7	7,1
37	297	6,4	6,8	7,3
38	192	6,5	7,0	7,5
39	75	6,6	7,1	7,6
40	64	6,8	7,3	7,8
41	21	6,9	7,4	7,9

GA – wiek ciążyowy

Tab. 4. Szacowane percentyle 5., 50., 95. dla pomiaru długości trzonu kości udowej (cm) zgodnie z wiekiem ciążyowym (tygodnie)

Płodu (Fetal Medicine Foundation, FMF). Przeprowadzono je przezbrzuszenie z użyciem dwóch aparatów: Accuvix V20 (Samsung, Seul, Korea), wyposażonego w wypukłą głowicę 3D4-6ET, oraz Voluson E6 (General Electric, Zipf, Austria), wyposażonego w wypukłą głowicę RAB4-6L.

Oceniono następujące parametry biometryczne płodu: wymiar dwuciemienny (*biparietal diameter*, BPD), obwód głowy (*head circumference*, HC), AC oraz długość trzonu kości udowej (*femur diaphysis length*, FDL), zgodnie z wytycznymi zaproponowanymi przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Ultrasonografii w Położnictwie i Ginekologii (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, ISUOG)⁽¹⁷⁾. Szacowana masa ciała płodu (*estimated fetal weight*, EFW) była obliczana automatycznie przez aparat wykorzystujący wzór Hadlocka: $\text{Log}_{10} \text{urodzeniowa masa ciała} = 1,4787 + 0,001837 \times (\text{BPD})^2 + 0,0458 \times (\text{AC}) + 0,158 \times (\text{FDL}) - 0,003343 \times (\text{AC} \times \text{FDL})$ ⁽¹⁸⁾

Dla obliczenia BPD otrzymano widok przekrojowy główki płodu na wysokości wzgórza, z symetrycznym wyglądem półkul, ciągłym echem linii pośrodkowej przerwanej

GA	N	5.	50.	95.
14	81	104	115	125
15	64	113	129	142
16	151	130	151	170
17	191	155	183	209
18	138	186	225	260
19	101	226	276	322
20	207	273	336	395
21	441	328	406	479
22	680	390	485	575
23	306	459	573	682
24	132	537	671	800
25	81	621	779	930
26	63	714	895	1070
27	109	813	1021	1222
28	272	921	1157	1385
29	173	1036	1302	1559
30	211	1158	1456	1745
31	197	1288	1620	1942
32	322	1425	1793	2150
33	286	1571	1975	2369
34	225	1723	2167	2600
35	271	1883	2369	2842
36	305	2051	2579	3095
37	297	2226	2799	3359
38	192	2409	3029	3634
39	75	2599	3268	3921
40	64	2797	3516	4219
41	21	3002	3774	4528

GA – wiek ciążowy

Tab. 5. Szacowane percentyle 5., 50., 95. dla pomiaru szacowanej masy ciała płodu (g) zgodnie z wiekiem ciążowym (tygodnie)

w środku przez jamę przegrody przezroczystej i wzgórze oraz bez widocznego mózdzku. Miarki były umieszczone na zewnętrznych i wewnętrznych krawędziach czaszki. Przy mierzeniu HC elipsa została umieszczona bezpośrednio poza kością czaszki. Obwód głowy obliczono zgodnie z następującym wzorem: $HC = 1,62 \times (BPD + \text{obwód czołowo-potyliczny} - OFD, \text{occipitofrontal diameter})$. Podczas mierzenia AC otrzymano przekrój poprzeczny brzucha z żyłą pępkową na poziomie zatoki wrotnej, zwizualizowaną bańkę żołądka, nerki niewidoczne. AC obliczono przy zastosowaniu przednio-tylnego wymiaru brzucha (*antero-posterior abdominal diameter, APAD*) oraz poprzecznego wymiaru brzucha (*transverse abdominal diameter, TAD*). Miare APAD otrzymano stosując miarkę na zewnętrznych krawędziach ciała, od tyłu do przedniej ściany brzucha. Miare TAD otrzymano stosując miarkę na zewnętrznych krawędziach ciała, przez brzuch w najszerszym punkcie. AC obliczono zgodnie z następującym wzorem: $AC = 1,57 \times (APAD + TAD)$. W przypadku obliczania FDL została zmierzona najdłuższa oś kości udowej i miarkę umieszczono na końcach skostniałego trzonu, nie uwzględniając nasady dalszej kości udowej, jeśli była widoczna⁽¹⁷⁾.

Dane zostały przeniesione do arkusza kalkulacyjnego Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) i przeanalizowane przez jednego z autorów (WPM) z użyciem programu PASW (wersja 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) oraz GraphPad (wersja 5.0, GraphPad Software, San Diego, CA, USA). Cechy matki, takie jak wiek, wzrost, masa ciała, BMI, liczba ciąż, porodów i wiek ciążowy podczas badania USG, charakteryzowały się średnią \pm odchylenie standardowe (*SD*). Palacze papierosów i osoby spożywające alkohol zostały scharakteryzowane procentowo (%). Miary BPD, HC, AC, FDL, EFW zostały określone jako średnia, odchylenie standardowe oraz wartości maksymalne i minimalne. W celu otrzymania wykresów odniesienia dla miar BPD, HC, AC, FDL i EFW jako funkcji wieku ciążowego (*gestational age, GA*) wykorzystano model regresji wielomianowej, według rekomendacji Altmana i Chitty'ego⁽¹⁹⁾. Analiza regresji została wykorzystana do otrzymania najlepszego modelu równania wielomianowego dla miar parametrów biometrycznych płodu oraz ich odpowiednich wartości odchylenia standardowego w zależności od wieku ciążowego. Percentyl tych pomiarów został obliczony za pomocą wzoru: $\text{średnia} + (SD \times K)$, gdzie *K* jest odpowiednim percentylem standardowego rozkładu normalnego. Percentyle 5., 50. i 95. zostały określone dla każdego wieku ciążowego⁽¹⁹⁾.

Wyniki

Przebadano 5656 ciąż pojedynczych, nieselektywnych, bez ryzyka. Średnie \pm *SD* wieku (lata), masy ciała (kg), wzrostu (cm), BMI (kg/m²), liczby ciąż, porodów i wieku ciążowego podczas badania USG (tygodnie) wynosiły odpowiednio: $29,4 \pm 6,1$, $71,6 \pm 15,1$, $162,5 \pm 11,1$, $27,0 \pm 5,8$, $1,8 \pm 1,1$, $0,6 \pm 0,8$ oraz $27,8 \pm 7,0$. Według przynależności etnicznej 84,5% stanowiła rasa biała. Palacze papierosów oraz osoby spożywające alkohol stanowiły odpowiednio 3,1% i 2,7%.

Średnia, standardowe odchylenie (*SD*), minimalne i maksymalne BPD (cm), HC (cm), AC (cm), FDL (cm) i EFW (g) wynosiły odpowiednio: $6,9 \pm 1,9$ (2,3 – 10,5), $24,51 \pm 6,61$ (9,1 – 36,4), $22,8 \pm 7,3$ (7,5 – 41,1), $4,9 \pm 1,6$ (1,2 – 8,1) oraz 1365 ± 1019 (103 – 4777). Regresje wielomianowe drugiego stopnia pomiędzy ocenianymi parametrami oraz GA doprowadziły odpowiednio do następujących wzorów: $BPD = -4,044 + 0,540 \times GA - 0,0049 \times GA^2$ ($R^2 = 0,97$), $HC = -15,420 + 2,024 \times GA - 0,0199 \times GA^2$ ($R^2 = 0,98$), $AC = -9,579 + 1,329 \times GA - 0,0055 \times GA^2$ ($R^2 = 0,97$), $FDL = -3,778 + 0,416 \times GA - 0,0035 \times GA^2$ ($R^2 = 0,98$) oraz $EFW = 916 - 123 \times GA + 4,70 \times GA^2$ ($R^2 = 0,96$).

Rycina 1 wskazuje wykres punktowy dla miar BPD (A), HC (B), AC (C), FDL (D) i EFW (E) w cm jako funkcję GA (tygodnie). Tabele 1–5 prezentują 5., 50., 95. percentyl dla miar BPD, HC, AC, FDL oraz EFW pomiędzy 14. a 41. tygodniem ciąży.

Omówienie

W badaniu stworzono wykresy odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu dla nieselektywnej populacji ryzyka z Uberaby w południowo-wschodniej Brazylii.

Autor	Kraj	Rok	Przedział wieku ciążowego (tygodnie)	Liczba przypadków	BPD (cm)	AC (cm)	FDL (cm)	EFW (g)
Peixoto i wsp.	Brazylia	2017	14 – 41	5656	6,9	22,8	4,9	1365
Araujo Júnior i wsp. ⁽¹⁶⁾	Brazylia	2014	18 – 38	31,476	6,9	23,4	5,1	1387,9
Kwon i wsp. ⁽¹²⁾	Korea	2014	15 – 40	986	6,7	21,7	4,9	-
Tahmasebpour i wsp. ⁽²⁵⁾	Iran	2012	15 – 28	3,011	-	-	3,6	-
Briceño i wsp. ⁽¹⁴⁾	Kolumbia	2013	12 – 40	792	6,3	21,3	4,6	-
Meribaldi i wsp. ⁽²⁶⁾	Peru	2005	20 – 38	1,142	-	25,5	5,5	-
Barrios-Prieto i wsp. ⁽¹³⁾	Meksyk	2013	14 – 41	1,833	6,7	23,0	4,9	1464,0
Frančišković i wsp. ⁽²²⁾	Chorwacja	2011	22 – 41	2,178	7,9	26,9	5,8	-
Adiri i wsp. ⁽¹⁰⁾	Nigeria	2015	13 – 40	460	6,8	-	4,9	-
de la Vega i wsp. ⁽²⁷⁾	Puerto Rico	2008	13 – 38	548	6,3	21,1	4,6	1150,5
Landis i wsp. ⁽²⁰⁾	Demokratyczna Republika Konga	2009	15 – 40	755	-	-	-	1364,5

Tab. 6. Porównanie średniego wymiaru dwuciemiennego (BPD), obwodu brzucha (AC), długości trzonu kości udowej (FDL) oraz szacowanej masy ciała płodu (EFW) między opisywanymi a innymi badaniami u osób o różnym pochodzeniu etnicznym

Pochodzenie etniczne wpływa na parametry biometryczne płodu. Kwon i wsp.⁽¹²⁾ porównali miary parametrów biometrycznych płodu z populacją Ameryki Północnej i Zjednoczonego Królestwa – płody koreańskie miały wyższe BPD oraz większe HC i AC w pierwszej połowie ciąży, jednak miary stopniowo malały wraz z wiekiem ciążowym. W badaniu warunkowym, które określiło wykresy odniesienia pomiędzy 15. a 40. tygodniem ciąży w populacji kongijskiej, w porównaniu z wykresami odniesienia pochodzącymi z populacji rozwiniętych konsekwentnie przeszacowywano 50. centyl wartości EFW u płodów kongijskich o około 5–12%⁽²⁰⁾.

W prezentowanym badaniu zaproponowano ocenę wykresów odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu w określonej populacji rejonu Brazylii. Według spisu ludności z 2010 roku 43,1% populacji brazylijskiej jest klasyfikowane jako mieszana etnicznie²¹, co stanowi największą populację skrzyżowanych ras na świecie – w efekcie populacja brazylijska jest klasyfikowana zgodnie z kolorem skóry, a nie rasą. Ponadto wskaźnik krzyżowania ras jest różny w zależności od regionu. W mieście Uberaba na południowym wschodzie Brazylii w tym samym spisie ludności z 2010 r. wskaźnik krzyżowanych ras wynosił 28%⁽²¹⁾, czyli różnica wynosiła 35,1% w zakresie całej ludności Brazylii. Ze względu na regionalne różnice etniczne wśród populacji jednego kraju niektórzy autorzy wygenerowali wykresy odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu dla określonych regionów^(14,22).

Araujo Júnior i wsp.⁽¹⁶⁾ stworzyli wykresy odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu wśród 31 476 Brazylijek w ciąży pojedynczej. Badanie zostało przeprowadzone w rejonie metropolii São Paulo i również otrzymano w nim różne wskaźniki dla populacji mieszanej w zakresie ludności Brazylii. Pomimo że grupa badana była niewielka, a przedział wiekowy obejmował jedynie okres od 18. do 38. tygodnia ciąży, badania ultrasonograficzne były wykonywane przez kilku specjalistów z różną wiedzą w zakresie tej metody i wykorzystano 12 różnych aparatów USG. Wiadomo, że zmieniające się warunki badania USG lub aparat mogą wpływać na obliczenia i powtarzalność pomiarów wskaźnika pracy serca (MPI)⁽²³⁾;

tak samo na wynik badania w zakresie objętości serca u płodu w USG 3D wpływa doświadczenie zawodowe⁽²⁴⁾. W naszym badaniu wszystkie badania USG wykonywane były wyłącznie przez dwóch doświadczonych lekarzy z akredytacją FMF, przy wykorzystaniu jedynie dwóch aparatów. W porównaniu z wynikami Araujo Júniora i wsp.⁽¹⁶⁾ w naszym badaniu średnie BPD, AC, FDL i EFW były podobne, co wskazuje, że czynnik etniczny nie miał znacznego wpływu w lokalnej grupie ludności Brazylii. Jednak nowe badania na większej grupie, obejmujące inne regiony Brazylii, są niezbędne do wskazania rzeczywistego wpływu etnicznego na biometrię płodu.

Kwon i wsp.⁽¹²⁾ utworzyli wykresy odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu dla 986 płodów pomiędzy 15. a 40. tygodniem ciąży. Porównując te wyniki z naszymi, zaobserwowaliśmy, że średnie wszystkich parametrów biometrycznych były podobne. Dubiel i wsp.⁽⁹⁾ utworzyli wykresy odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu białej ludności w Polsce dla 959 kobiet w ciąży pomiędzy 20. a 40. tygodniem ciąży. Porównując medianę BPD, AC, FDL i EFW naszych wyników z wynikami Dubiela i wsp.⁽⁹⁾, zaobserwowaliśmy, że były one podobne. Tabela 6 przedstawia porównanie średniej BPD, AC, FDL i EFW z naszych badań z wynikami uzyskanymi u innej ludności etnicznej.

Podsumowanie

Na podstawie wyników przedstawionego badania stworzyliśmy wykresy odniesienia dla parametrów biometrycznych płodu dla nieselektywnej populacji ryzyka z Uberaby w południowo-wschodniej Brazylii. Nie zaobserwowaliśmy znacznych różnic pomiędzy pomiarami parametrów biometrycznych płodu otrzymanymi w naszych badaniach a tymi otrzymanymi przez Araujo Júniora i wsp.⁽¹⁶⁾, którzy ocenili większą grupę populacji brazylijskiej. Wierzymy, że nasza grupa może reprezentować krzyżowanie ras w populacji Brazylii. Wykresy odniesienia mogą zostać wykorzystane u ciężarnych Brazylijek z dużym ryzykiem wewnątrzmacicznego zaburzenia wzrostu.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo

- Mayer C, Joseph KS: Fetal growth: a review of terms, concepts and issues relevant to obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 41: 136–145.
- Skråstad RB, Eik-Nes SH, Sviggum O, Johansen OJ, Salvesen KÅ, Romundstad PR *et al.*: A randomized controlled trial of third-trimester routine ultrasound in a non-selected population. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2013; 92: 1353–1360.
- Souka AP, Papastefanou I, Pilalis A, Michalitsi V, Panagopoulos P, Kassanos D: Performance of the ultrasound examination in the early and late third trimester for the prediction of birth weight deviations. *Prenat Diagn* 2013; 33: 915–920.
- Jarvis S, Glinianaia SV, Torrioli MG, Platt MJ, Miceli M, Jouk PS *et al.*: Cerebral palsy and intrauterine growth in single births: European collaborative study. *Lancet* 2003; 362: 1106–1111.
- Gherman RB, Ouzounian JG, Goodwin TM: Brachial plexus palsy: an in utero injury? *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180: 1303–1307.
- Bonamy AK, Parikh NI, Cnattingius S, Ludvigsson JF, Ingelsson E: Birth characteristics and subsequent risks of maternal cardiovascular disease: effects of gestational age and fetal growth. *Circulation* 2011; 124: 2839–2846.
- Parikh LI, Nolan J 3rd, Tefera E, Driggers R: Fetal biometry: does patient ethnicity matter? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2014; 27: 500–504.
- Salomon LJ, Duyme M, Crequat J, Brodaty G, Talmant C, Fries N *et al.*: French fetal biometry: reference equations and comparison with other charts. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 193–198.
- Dubiel M, Krajewski M, Pietryga M, Tretyn A, Breborowicz G, Lindquist P *et al.*: Fetal biometry between 20–42 weeks of gestation for Polish population. *Ginekol Pol* 2008; 79: 746–753.
- Adiri CO, Anyanwu GE, Agwuna KK, Obikili EN, Ezugworie OJ, Agu AU *et al.*: Use of fetal biometry in the assessment of gestational age in South East Nigeria: Femur length and biparietal diameter. *Niger J Clin Pract* 2015; 18: 477–482.
- Leung TN, Pang MW, Daljit SS, Leung TY, Poon CF, Wong SM *et al.*: Fetal biometry in ethnic Chinese: biparietal diameter, head circumference, abdominal circumference and femur length. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 31: 321–327.
- Kwon JY, Park IY, Wie JH, Choe S, Kim CJ, Shin JC: Fetal biometry in the Korean population: reference charts and comparison with charts from other populations. *Prenat Diagn* 2014; 34: 927–934.
- Barrios-Prieto E, Martínez-Ceccopieri DA, Torres-Mercado AJ, Fajardo-Dueñas S, Panduro-Barón JG: [Reference tables of fetal biometry for people in the West of Mexico]. *Ginecol Obstet Mex* 2013; 81: 310–320.
- Briceño F, Restrepo H, Paredes R, Cifuentes R: Fetal size charts for a population from Cali, Colombia: sonographic measurements of biparietal diameter, head circumference, abdominal circumference, and femur length. *J Ultrasound Med* 2013; 32: 1215–1225.
- Royston P, Altman DG: Design and analysis of longitudinal studies of fetal size. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 6: 307–312.
- Araujo Júnior E, Martins Santana EF, Martins WP, Júnior JE, Ruano R, Pires CR *et al.*: Reference charts of fetal biometric parameters in 31,476 Brazilian fetal ultrasound pregnancies. *J Ultrasound Med* 2014; 33: 1185–1191.
- Salomon LJ, Alfrevic Z, Berghella V, Bilardo C, Hernandez-Andrade E, Johnsen SL *et al.*: Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 37: 116–126.
- Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Park SK: Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements. *Radiology* 1984; 150: 535–540.
- Altman DG, Chitty LS: Charts of fetal size: 1. Methodology. *Br J Obstet Gynaecol* 1994; 101: 29–34.
- Landis SH, Ananth CV, Lokomba V, Hartmann KE, Thorp JM Jr, Horton A *et al.*: Ultrasound-derived fetal size nomogram for a sub-Saharan African population: a longitudinal study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 34: 379–386.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Censo 2010 (updated 29th June 2012). Available from: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/painel/>.
- Frančišković V, Zaputović S, Krajina R, Petrović O: Fetal ultrasound biometry for pregnant population in the County of Primorje-Gorski Kotar (Croatia). *J Matern Fetal Neonatal Med* 2011; 24: 1277–1282.
- Lobmaier SM, Cruz-Lemini M, Valenzuela-Alcaraz B, Ortiz JU, Martínez JM, Gratacos E *et al.*: Influence of equipment and settings on myocardial performance index repeatability and definition of settings to achieve optimal reproducibility. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; 43: 632–639.
- Novaes JY, Zamith MM, Araujo Júnior E, de Sá Barreto EQ, Barros FS, Moron AF: Screening of Congenital Heart Diseases by Three-Dimensional Ultrasound Using Spatiotemporal Image Correlation: Influence of Professional Experience. *Echocardiography* 2016; 33: 99–104.
- Tahmasebpour AR, Pirjani R, Rahimi-Foroushani A, Ghaffari SR, Rahimi-Sharbat F, Masrouf FF: Normal ranges for fetal femur and humerus diaphysis length during the second trimester in an Iranian population. *J Ultrasound Med* 2012; 31: 991–995.
- Merialdi M, Caulfield LE, Zavaleta N, Figueroa A, Costigan KA, Dominici F *et al.*: Fetal growth in Peru: comparisons with international fetal size charts and implications for fetal growth assessment. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 26: 123–128.
- de la Vega A, Ruiz-Febo N, Roberts ZC: Fetal ultrasound biometry: normative charts for a Puerto Rican population. *P R Health Sci J* 2008; 27: 81–84.