

Urodzeniowa masa i długość ciała noworodków warszawskich Body mass and body length of warsaw's newborns

¹Katarzyna Milde, ²Andrzej Wiśniewski, ³Ewa Gyrczuk, ¹Paweł Tomaszewski,
¹Edyta Sienkiewicz-Dianzenza, ⁴Romuald Stupnicki

¹Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie, Zakład Statystyki i Informatyki

²Wyższa Szkoła Edukacji w Sporcie w Warszawie

³Warszawski Uniwersytet Medyczny, Katedra Medycyny Rodzinnej

⁴Wyższa Szkoła Kultury Fizycznej i Turystyki, Pruszków

Streszczenie

Wstęp. Według ekspertów WHO normy rozwoju somatycznego, opracowane na podstawie przeprowadzonych w latach 1997–2003 wielośrodkowych badań nad wskaźnikami referencyjnymi rozwoju fizycznego dzieci (*WHO Multicentre Growth Reference Study*, WHO MGRS lub WHO-GS), są uniwersalne i stanowią narzędzie do oceny somatycznego stanu i rozwoju noworodków. Stwierdzenie to było podstawą zalecenia przez wspomnianą grupę sygnatariuszy stosowania w Polsce standardów WHO, określających jaki powinien być rozwój dzieci. **Cel pracy.** Opracowanie dla noworodków z warszawskich szpitali norm masy ciała względem długości ciała, a także skonfrontowanie pomiarów noworodków z normami WHO MGRS. **Materiał i metody.** W badaniach wykorzystano pomiary długości i masy ciała warszawskich noworodków obu płci, urodzonych z ciąż pojedynczych między majem a grudniem 2013 r. Łącznie badaniami objęto 3052 noworodki płci męskiej i 2825 żeńskiej z 13 warszawskich szpitali. **Wyniki.** Ustalono, że ok. 88% dziewczynek i ok. 91% chłopców znajduje się poniżej 3 centyla wagowo-długościowych siatek centylowych WHO. Odnosząc wyniki pomiarów do opracowanych przez nas siatek centylowych, stwierdzono, że urodzeniowe pomiary mieszczą się w przedziale od 3 do 97 centyla, a odsetki wartości poniżej 3 i powyżej 97 centyla są zgodne z oczekiwanymi. Wykazano jednak znamienne zróżnicowanie pomiędzy niektórymi szpitalami u noworodków płci męskiej i żeńskiej zarówno w długości ciała, jak i w masie ciała odniesionej do długości ciała, nie było natomiast znamiennych różnic w masie ciała. **Wnioski.** W celu poprawnej oceny stanu noworodka należałoby najpierw ujedynolicić w krajowych oddziałach położniczych metodę pomiarów urodzeniowych wymiarów ciała, a następnie wprowadzić do użytku klinicznego w całej Polsce jedno wybrane narzędzie do oceny stanu noworodka, np. standardy WHO MGRS.

Słowa kluczowe

urodzeniowe wymiary ciała, noworodki warszawskie, siatka centylowa, standardy WHO

Abstract

Introduction. In the opinion of WHO experts, the norms of somatic development established on the basis of Multicenter Growth Reference Study (WHO MGRS or WHO-GS), conducted between years 1997–2003, are universal and should be used as an assessment tool of the somatic status and development of newborns. This statement enables recommending the WHO standards, defining “what the development of children should be like”, to be implemented in Poland. **Study aim.** To design norms of body mass vs. body length for Warsaw newborns and to compare the measurements of newborns with WHO MGRS norms. **Material and Methods.** Body mass and body length data of 3052 male and 2825 female single pregnancy newborns from 13 Warsaw hospitals, born from May to December 2013 were used. **Results.** About 91% of male newborns and about 88% of the female ones were below the 3rd percentile of WHO weight-body length norms. When the respective norms proposed by us were used, all data fit the 3rd – 97th percentile range, and the percentages below the 3rd or above 97th percentiles did not significantly deviate from the expected 3%. However, some hospitals differed significantly from one another with respect to body length and to body mass vs. body length of both male and female newborns, but no significant differences in body mass were detected. **Conclusions.** In order to ensure appropriate assessment of newborns, all maternity wards in the country should use a uniform method of taking measurements at birth and then one selected tool for the assessment of newborns, for example WHO MGRS, should be implemented in all Polish clinics.

Key words

body length and weight at birth, warsaw's newborns, percentile chart, WHO standards

Wstęp

W kwietniu 2011 r. grupa inicjatywna złożona z przedstawicieli Komitetu Rozwoju Człowieka Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Antropologii Polskiej Akademii Nauk, Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Antropologicznego, Instytutu Matki i Dziecka oraz Instytutu Żywności i Żywienia wydała oświadczenie na temat posługiwania się w Polsce uniwersalnymi (globalnymi) normami rozwoju somatycznego dzieci. Członkowie grupy oświadczyli, że standardy WHO Rozwoju Fizycznego Dzieci w wieku 0–5 lat stanowią dobre narzędzie do monitorowania wzrastania, stanu odżywienia i zdrowia niemowląt, dzieci w wieku poniemowlęcym i przedszkolnym i rekomendowali te standardy do powszechnego wykorzystania w Polsce [1]. Wspomniane standardy opracowano z inicjatywy Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) na podstawie wielośrodkowych badań WHO, przeprowadzonych w latach 1997–2003 nad wskaźnikami referencyjnymi rozwoju fizycznego dzieci (*WHO Multicentre Growth Reference Study*, WHO MGRS lub WHO-GS) [2–4]. Badania WHO MGRS przeprowadzono w sześciu krajach: Brazylii, Ghanie, Indiach, Norwegii, Omanie i USA. Rodziny zaproszone do udziału w pomiarach dobrano w szczególności staranny i jednolity sposób, a wszystkie pomiary antropometryczne przeprowadzono stosując te same metody i zestawy narzędzi pomiarowych. Pomiarami objęto dzieci od dnia narodzin do 5 roku życia. Wszystkie badane dzieci były zdrowe, urodzone o czasie, z ciąż pojedynczych i rozwijały się w warunkach umożliwiających optymalne wykorzystanie ich potencjału rozwojowego. Do badań dobrano tylko te rodziny, w których matki przestrzegały korzystnych dla zdrowia dzieci zasad odżywiania i sprawowania opieki. Ważne było, że wszystkie matki karmiły dzieci piersią, a jednym z kryteriów włączenia do badania było niepalenie tytoniu przez matki zarówno przed, jak i po urodzeniu dziecka. Wyniki badań WHO MGRS pozwoliły na wykazanie, że wzrastanie dzieci żyjących na różnych kontynentach, w krajach o zróżnicowanym klimacie, organizacji społecznej i zwyczajach żywieniowych, jest podobne, jeśli tylko zaspokajane są podstawowe potrzeby emocjonalne, żywieniowe i zdrowotne dziecka oraz zapewniona jest właściwa opieka rodzicielska. Zgromadzone dane posłużyły ekspertom WHO do opracowania standardów WHO rozwoju fizycznego dzieci w wieku 0–5 lat (*WHO Child Growth Standards for Children aged 0–5 years*) [5,6]. Jak już wspomniano, eksperci WHO uznali, że opracowane przez nich normy rozwoju somatycznego są uniwersalne i stanowią narzędzie do oceny rozwoju somatycznego noworodków, niemowląt i dzieci do 5 roku życia, a tym samym skierowali do profesjonalistów zajmujących się rozwojem dzieci jednoznacznie brzmiące przesłanie, że możliwości rozwoju somatycznego i motorycznego dzieci są podobne bez względu na miejsce urodzenia [7,8]. Stwierdzenie to było podstawą zalecenia stosowania w Polsce standardów WHO, określających jaki powinien być rozwój dzieci. Natomiast wcześniejsze opracowania narodowe lub regionalne (zbiory norm dla poszczególnych wymiarów ciała, normy rozwoju fizycznego) określały, jaki jest rozwój dzieci mieszkających w danym miejscu i czasie [1]. Po

upływie 6 lat od opublikowania standardów WHO MGRS ich autorzy uznali, że w większości krajów świata zaakceptowano i wdrożono globalne normy oceny rozwoju somatycznego [9], a na potwierdzenie powszechnego uznania standardów WHO MGRS przytoczono szereg publikacji opisujących ich wprowadzenie w różnych krajach, także w Polsce (10–15). Na podkreślenie zasługuje fakt, że w ostatnich latach eksperci WHO poszerzyli zakres międzynarodowych norm rozwojowych o tabele określające przebieg rozwoju motorycznego dzieci, a inna międzynarodowa grupa badaczy prowadzi od kilku lat badania (wspierane finansowo przez fundację Billa i Melindy Gatesów) nad uniwersalnymi standardami wymiarów ciała płodu i noworodka [16–18]. Jednak mimo upowszechniania od blisko 20 lat idei posługiwania się ogólnosiątkowymi standardami oceny przebiegu rozwoju dziecka i przedstawiania tej idei w licznych publikacjach nadal aktualne pozostaje pytanie o ich przydatność kliniczną [19,20]. Czy rzeczywiście stosowanie norm odzwierciedlających *jaki powinien być rozwój dziecka*, jest skuteczniejsze od posługiwania się opracowaniami opisującymi, *jaki jest rozwój dziecka rodzącego się w danym miejscu i czasie?*

Cel pracy

Opracowanie dla noworodków rodzących się w szpitalach warszawskich norm masy ciała względem długości ciała oraz porównanie wartości pomiarów noworodków warszawskich z opracowanymi przez WHO.

Materiał i metody

Przedmiotem analizy były dane dotyczące płci oraz urodzeniowej masy i długości ciała 5875 noworodków – 3052 męskich i 2825 żeńskich (48,1% wszystkich) – urodzonych z ciąż pojedynczych między majem i grudniem 2013 roku. Dzieci przyszły na świat w 13 różnych warszawskich oddziałach położniczych. Dane o płci, mnogości ciąży i podstawowych wymiarach ciała zostały zebrane po wypisaniu dzieci do domu. Pierwszym etapem analizy zgromadzonego materiału było pogrupowanie noworodków według urodzeniowej długości ciała (UDC) w klasy ustanowione co 1 cm, gdyż z taką dokładnością był wykonywany pomiar. Wartości długości i masy ciała poddano transformacji logarytmicznej, a następnie dla każdego przedziału obliczono średnią i odchylenie standardowe (SD) logarytmów masy ciała. Wartości te posłużyły do wyznaczenia dla każdej płci równań dla masy ciała względem jego długości (ryc. 1 i 2). Z równań tych otrzymano wartości odpowiadające standardowym centyloom, a ze zdelogarytmowanych wartości wykreślono siatki centylowe [21]. Na tak przygotowane siatki, jak również na siatki opracowane przez ekspertów WHO [6], naniesiono długości i masy ciała każdego noworodka. Równania posłużyły ponadto do obliczenia unormowanych wartości masy ciała względem długości ciała wszystkich noworodków według wzoru:

$$z_i = \frac{x_i - f_{sr}(w)}{f_{SD}(w)}$$

gdzie z_i – zmienna unormowana, x_i – log masy ciała danego dziecka, f_{sr} – równanie zależności logarytmicznej średniej masy ciała względem długości ciała (w), a f_{SD} – równanie zależności logarytmicznego odchylenia standardowego masy ciała względem długości ciała (ryc. 1 i 2).

Dla zilustrowania różnic wynikających ze stosowania siatek WHO MGRS lub siatek przedstawionych w niniejszej pracy wykorzystano pomiary niemowląt wykonane za pomocą liberometru u 7 dziewczynek i 6 chłopców w czasie wizyt kontrolnych u pediatry Podstawowej Opieki Zdrowotnej. Pomiary przeprowadzono na przestrzeni 2 miesięcy od daty urodzenia dziecka, a ich wyniki odniesiono do wyników pomiaru urodze-

niowej masy i długości ciała, zapisanych w książeczce zdrowia dziecka.

Ponadto dla poszczególnych szpitali warszawskich obliczono średnie (\pm SD) unormowanych wartości masy ciała oraz masy ciała względem długości ciała noworodków, a różnice między szpitalami oceniono za pomocą jednokierunkowej analizy wariancji oraz testu Scheffego (*post-hoc*). Znamienność różnic między urodzonymi w poszczególnych szpitalach noworodkami, których wymiary ciała sytuowały się poniżej 3 i powyżej 97 centyla, określono testem Chi-kwadrat. Dla wszystkich analiz przyjęto poziom istotności $p \leq 0,05$.

Wyniki

W tabeli I przedstawiono liczby noworodków płci żeńskiej i męskiej urodzonych w poszczególnych placówkach oraz średnie wartości ich masy i długości ciała. Zastosowanie anali-

Tabela I. Średnie wartości (\pm SD) oraz zakres urodzeniowych długości i masy ciała noworodków z poszczególnych szpitali warszawskich

Table I. Mean values (\pm SD and ranges) of body length and body mass of newborns from several Warsaw hospitals

Szpital	Noworodki żeńskie			Noworodki męskie		
	n	UDC, BLB (cm)	UMC, BWB (kg)	n	UDC, BLB (cm)	UMC, BWB (kg)
SBL	208	53,7 \pm 2,5 (44–60)	3,32 \pm 0,48 (1,85–4,70)	241	54,4 \pm 2,9 (44–61) ^c	3,49 \pm 0,54 (1,68–4,84)
BRO	69	54,3 \pm 3,1 (44–60)	3,41 \pm 0,48 (1,80–4,32)	76	53,9 \pm 3,5 (42–60)	3,35 \pm 0,58 (1,53–4,95)
CSK	101	54,4 \pm 2,7 (47–60)	3,41 \pm 0,49 (2,11–4,40)	111	54,6 \pm 2,9 (47–62)	3,38 \pm 0,50 (2,05–4,60)
MSS	131	53,7 \pm 2,3 (48–61)	3,43 \pm 0,40 (2,40–4,55)	145	53,9 \pm 2,3 (46–59)	3,53 \pm 0,44 (2,42–4,74)
SDJ	148	54,2 \pm 3,3 (42–60)	3,25 \pm 0,55 (1,69–4,70)	169	55,8 \pm 2,6 (47–62) ^{a,b}	3,52 \pm 0,48 (2,50–4,98)
INF	483	54,5 \pm 2,4 (48–62)	3,39 \pm 0,42 (2,64–4,65)	544	55,3 \pm 2,5 (48–62) ^a	3,58 \pm 0,48 (2,40–5,17)
IMD	113	54,9 \pm 2,9 (45–62) ^d	3,25 \pm 0,55 (1,94–4,68)	110	55,7 \pm 2,9 (47–65) ^a	3,40 \pm 0,50 (2,01–4,68)
SWO	164	53,8 \pm 2,9 (43–61)	3,29 \pm 0,48 (1,80–4,40)	192	54,9 \pm 2,6 (46–62)	3,45 \pm 0,49 (2,08–4,52)
PRA	149	54,4 \pm 2,4 (48–61)	3,38 \pm 0,45 (2,33–4,30)	131	55,2 \pm 3,2 (47–62)	3,51 \pm 0,51 (2,28–4,86)
SOL	136	54,8 \pm 2,6 (46–63)	3,42 \pm 0,47 (2,12–4,93)	135	55,8 \pm 2,5 (49–61) ^{a,b}	3,60 \pm 0,43 (2,24–4,95)
MAD	354	54,1 \pm 2,7 (46–62)	3,34 \pm 0,47 (2,09–4,82)	362	55,0 \pm 2,9 (44–65)	3,50 \pm 0,52 (1,98–5,32)
KAR	324	53,6 \pm 3,0 (43–63)	3,32 \pm 0,49 (1,76–4,63)	346	54,5 \pm 3,0 (45–63) ^c	3,49 \pm 0,53 (1,91–4,82)
CMZ	445	53,8 \pm 2,6 (45–62)	3,33 \pm 0,46 (1,65–4,92)	490	54,8 \pm 2,8 (43–64)	3,48 \pm 0,49 (1,93–5,05)

UDC, BLB – urodzeniowa długość ciała, *body length at birth*; UMC, BWB – urodzeniowa masa ciała, *body weight at birth*; SBL – Szpital Bielański im. ks. Jerzego Popiełuszki SPZOZ; BRO – Wojewódzki Szpital Bródnowski SPZOZ, Katedra i Klinika Położnictwa Chorób Kobiety i Ginekologii Onkologicznej II Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego; CSK – Centralny Szpital Kliniczny Ministerstwa Spraw Wewnętrznych w Warszawie; MSS – Międzyzyleski Szpital Specjalistyczny; SDJ – Katedra i Klinika Położnictwa i Ginekologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus; INF – Szpital Specjalistyczny „INFLANCKA” im. Krysty Niżyńskiej „Zakurzonej” SP ZOZ; IMD – Klinika Położnictwa i Ginekologii Instytut Matki i Dziecka w Warszawie; SWO – Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Witolda Orłowskiego CMPK; PRA – Szpital Praski p.w. Przemienienia Pańskiego; SOL – Szpital Solec; MAD – Szpital Specjalistyczny im. Świętej Rodziny SP ZOZ; KAR – Szpital Kliniczny im. Ks. Anny Mazowieckiej; CMZ – Szpital Specjalistyczny św. Zofii Centrum Medyczne „Żelazna” Sp. z o.o.; ^aZnamienne różne od MSS; ^bZnamienne różne od BRO; ^cZnamienne różne od SDJ; ^dZnamienne różne od KAR

zy wariancji pozwoliło na ujawnienie istotnego ($p < 0,001$) zróżnicowania między wymiarami ciała grup noworodków urodzonych w poszczególnych szpitalach, przy czym częściej różnice dotyczyły UDC niż UMC.

Logarytmiczne zależności średnich wartości urodzeniowej masy ciała (UMC) od urodzeniowej długości ciała (UDC) i odchyłeń standardowych masy ciała względem długości ciała dla warszawskich noworodków przedstawiono dla płci męskiej na rycinie 1, a dla żeńskiej na rycinie 2, a także w tabeli II, umożliwiającej porównanie między poszczególnymi placówkami.

Porównując średnie wartości wskaźnika zależności UMC od UDC grup noworodków urodzonych w 13 różnych warszawskich szpitalach stwierdzono, że w przypadku niektórych placówek wystąpiły znamienne statystycznie odstępstwa od wartości oczekiwanych, co ukazano w tabeli II.

Przedstawione na rycinach 1 i 2 równania posłużyły do opracowania własnych siatek centylowych zależności urodzeniowej masy ciała od urodzeniowej długości ciała noworodków warszawskich. Siatki te zaprezentowano na rycinie 3.

Dla zobrazowania różnic w posługiwaniu się siatkami centyłowymi zależności wagowo-wzrostowych opracowanymi przez ekspertów Światowej Organizacji Zdrowia i siatkami zaproponowanymi przez nas pokazano na rycinach 4 i 5 dane analizowanych noworodków naniesione na odpowiednie siatki, jak również dane niemowląt, których długość ciała zmierzono podczas wizyty kontrolnej w gabinecie pediatrycznym.

Przy zastosowaniu siatek rekomendowanych przez WHO aż 88% noworodków płci żeńskiej i 91% męskiej plasowało się poniżej wartości 3 centyla. Jednocześnie wykazano, że bez względu na płeć w przypadku nanoszenia na siatki własne wymiary ciała dzieci z badanej kohorty „mieszczą się” zgodnie z przewidywaniami w przedziale od 3 do 97 centyla. Zaobserwowano, że odsetki wartości poniżej 3 i powyżej 97 centyla zależności między UMC i UDC są zgodne z oczekiwanymi, tj. nie różnią się znamienne od 3%. Przykładowe dane niemowląt i ich wartości urodzeniowe dobrze ilustrują powyższe spostrzeżenia.

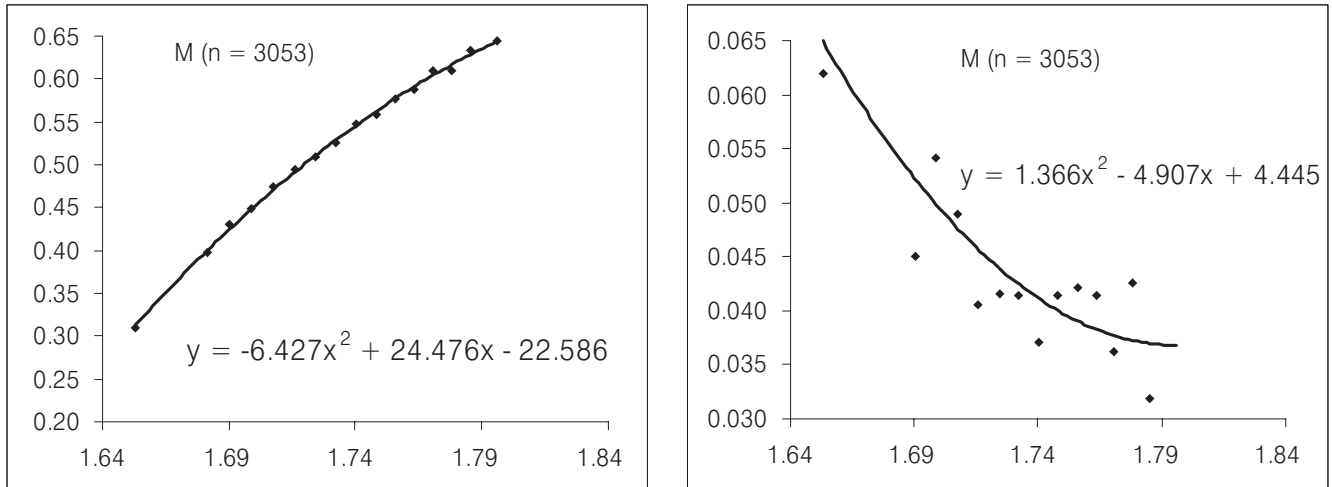
Tabela II. Średnie wartości (\pm SD) unormowanej masy ciała względem długości ciała noworodków warszawskich oraz odsetki dzieci, u których wartości te są poniżej 3 centyla lub powyżej 97 centyla na własnej siatce centylowej

Table II. Mean values (\pm SD) of standardised body mass vs. body length and percentages of newborns below the 3rd or above the 97th percentiles, according to the proposed percentile charts

Szpital	Noworodki żeńskie Female newborns			Noworodki męskie Male newborns		
	średnia	<3	>97	średnia	<3	>97
SBL	0.06 \pm 0.84	1.9	1.4	0.18 \pm 0.81 ^o	2.1	0.0*
BRO	0.11 \pm 0.94	2.9	0.0	-0.01 \pm 1.12	3.9	1.3
CSK	0.05 \pm 0.97	5.9	2.0	-0.23 \pm 1.01 ^o	5.4	0.0*
MSS	0.42 \pm 0.81 ^o ^	0.0*	4.6	0.48 \pm 0.84 ^o ^	0.0*	2.8
SDJ	-0.34 \pm 0.98 ^o	7.4	0.7	-0.26 \pm 0.94 ^o	5.9	0.6
INF	-0.03 \pm 1.01	5.0	0.0*	0.08 \pm 0.93	2.4	0.2*
IMD	-0.68 \pm 1.11 ^o	14.2 [#]	0.9	-0.59 \pm 0.93 ^o	9.1	0.0*
SWO	-0.05 \pm 0.98	8.5 [#]	3.7	-0.12 \pm 1.04	4.2	0.0*
PRA	-0.05 \pm 0.98	4.0	2.0	-0.05 \pm 0.83	1.5	0.0*
SOL	-0.08 \pm 0.86	2.9	0.7	-0.04 \pm 0.84	3.7	0.7
MAD	-0.05 \pm 1.03	5.1	2.5	0.00 \pm 1.01	1.9	2.8
KAR	0.12 \pm 1.05	4.9	0.0*	0.15 \pm 1.00 ^o	1.4	0.0*
CMZ	0.02 \pm 1.03	5.4	2.2	0.03 \pm 0.97	3.7	1.8*

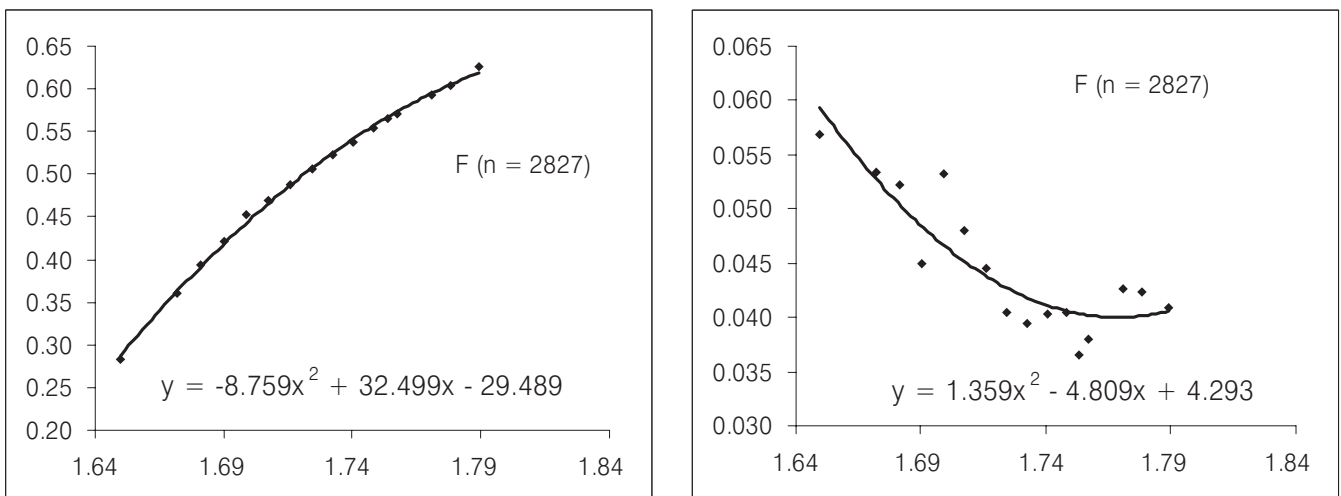
^oZnamienne ($p < 0,05$) różne od zera (średniej wartości oczekiwanej); *Znamienne ($p < 0,05$) mniej niż oczekiwane 3%; [#]Znamienne ($p < 0,05$) więcej niż oczekiwane 3%; ^ Znamienne ($p < 0,05$) większe od IMD

^oSignificantly ($p < 0.05$) different from zero (mean expected value); *Significantly ($p < 0.05$) less than the expected 3%; [#]Significantly ($p < 0.05$) more than the expected 3%; ^ Significantly ($p < 0.05$) higher than for IMD



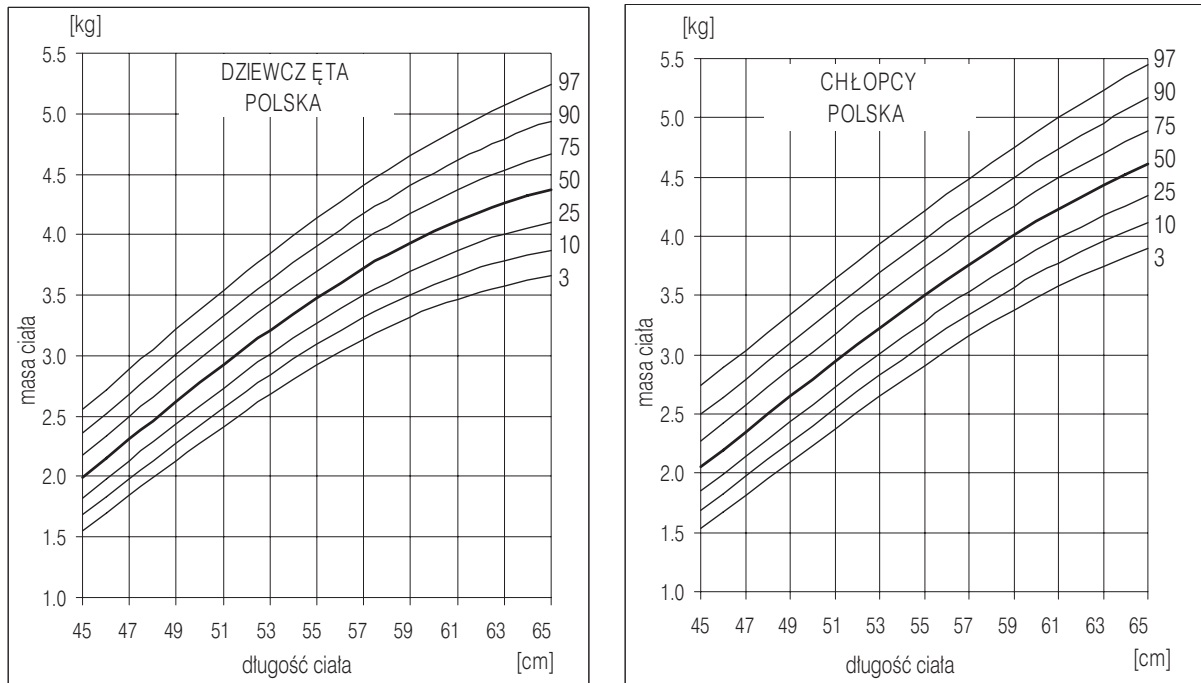
Ryc. 1. Logarytmiczne zależności średnich wartości urodzeniowej masy ciała (y) od urodzeniowej długości ciała (x; z lewej) i odchyłeń standardowych masy ciała od długości ciała (z prawej) dla warszawskich noworodków płci męskiej (n = 3053)

Fig. 1. Logarithmic relationships between mean values of body mass (y) vs. body length (x; left) and those for standard deviations of body mass vs. body length (right) for male newborns (n = 3053)



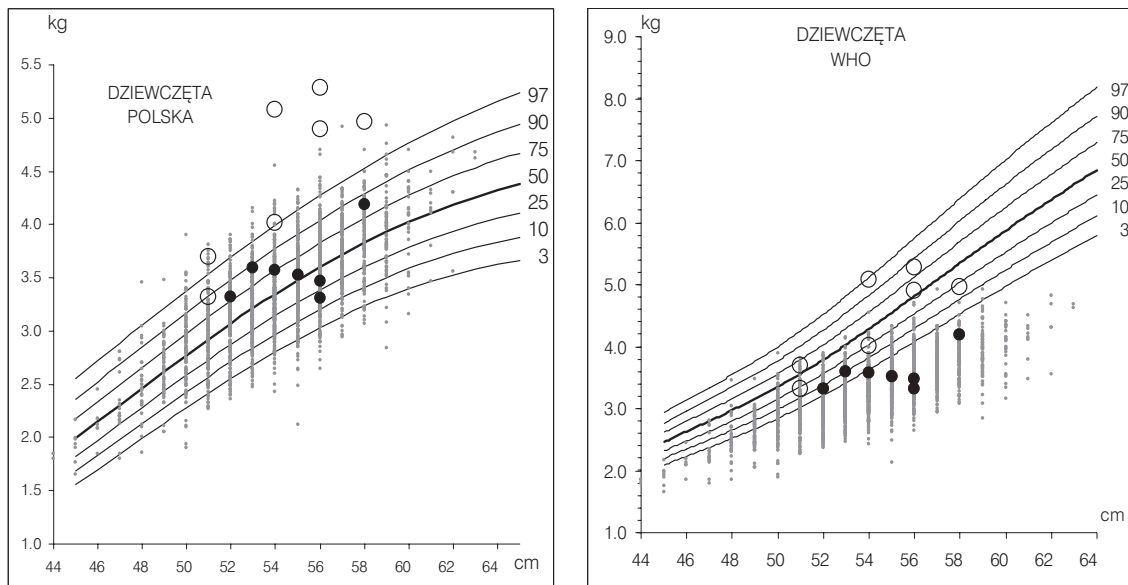
Ryc. 2. Logarytmiczne zależności średnich wartości urodzeniowej masy ciała (y) od urodzeniowej długości ciała (x; z lewej) i odchyłeń standardowych masy ciała od długości ciała (z prawej) dla warszawskich noworodków płci żeńskiej (n = 2827)

Fig. 2. Logarithmic relationships between mean values of body mass (y) vs. body length (x; left) and those for standard deviations of body mass vs. body length (right) for female newborns (n = 2827)



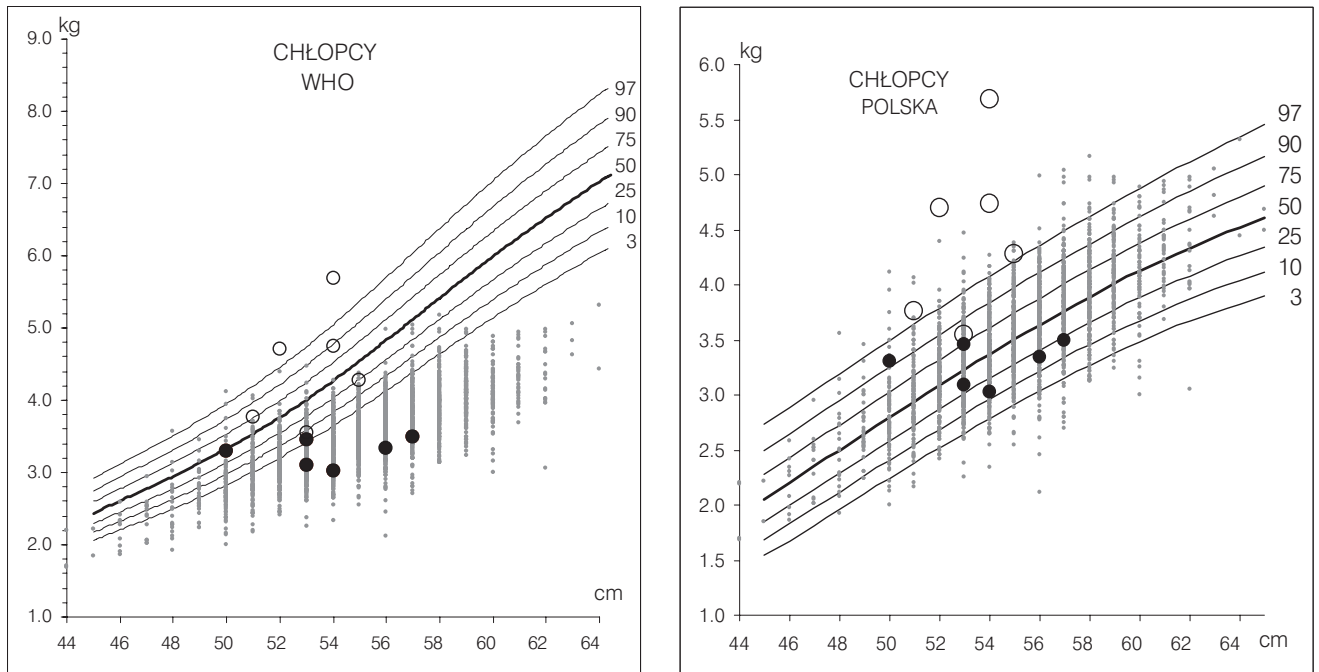
Ryc. 3. Siatki centylowe zależności urodzeniowej masy ciała od urodzeniowej długości ciała noworodków płci żeńskiej (z lewej; n = 2825) i męskiej (z prawej; n = 3052) ze szpitali warszawskich

Fig. 3. Percentile chart of weight-length relationship for female (left; n = 2825) and male (right; n = 3052) newborns from Warsaw hospitals



Ryc. 4. Dane urodzeniowe masy i długości ciała noworodków płci żeńskiej (n = 2827) ze szpitali warszawskich naniesione na siatki centylowe WHO (z prawej) i zaproponowane przez nas (z lewej); naniesiono również dane niemowląt (puste kółka) i ich wartości urodzeniowe (pełne kółka)

Fig. 4. Body mass and body length data of female newborns (n = 2827) from Warsaw hospitals plotted on WHO percentile charts (right) and on those proposed by us (left); also, data of example female infants are shown: empty dots – measurements taken at a follow-up visit, full dots – their measurements taken at birth



Ryc. 5. Dane urodzeniowe masy i długości ciała noworodków płci męskiej ($n = 3025$) ze szpitali warszawskich naniesione na siatki centylowe WHO (z lewej) i zaproponowane przez nas (z prawej); naniesiono również dane niemowląt (puste kółka) i ich wartości urodzeniowe (pełne kółka)

Fig. 5. Body mass and body length data of male newborns ($n = 3025$) from Warsaw hospitals plotted on WHO percentile charts (left) and on those proposed by us (right); also, data of example male infants are shown: empty dots – measurements taken at a follow-up visit, full dots – their measurements taken at birth

Omówienie

Znaczna część rodziców, ale także lekarzy, położnych i pielęgniarek, wyróżnia spośród podstawowych urodzeniowych wymiarów ciała (UMC, UDC, obwód głowy, obwód klatki piersiowej) tylko jeden, a mianowicie masę ciała noworodka. W dużej części książeczek zdrowia dziecka nie zapisywane są wyniki pomiarów długości ciała niemowlęcia, ale także i pomiaru obwodu głowy. Zdziwiająco, że stanu tego nie zmieniło wyodrębnienie w latach 70. poprzedniego stulecia klasy (kategorii) noworodków o wymiarach ciała zbyt małych względem czasu trwania ciąży (*small for gestational age*, SGA) [22]. Podkreślenia wymaga, że badania nad stanem zdrowia noworodków hipotroficznymi (SGA) podjęto wobec obaw o ich dalszy rozwój fizyczny i występowanie zaburzeń metabolizmu [23]. Wykazano wówczas, że prawidłowa ocena pourodzeniowa wymaga rutynowego porównywania UDC i UMC. Wyróżniono w ten sposób klasy noworodków o tylko zbyt małej długości ciała lub tylko zbyt małej masie ciała oraz klasy dzieci, których oba wymiary ciała są niedostateczne względem czasu trwania ciąży. Nawet wykazanie, że niektóre spośród dzieci urodzonych z niedoborem długości ciała wymagają leczenia preparatami hormonu wzrostu z powodu zaburzenia wzrastania, nie spowodowało znaczącej poprawy w rutynowej ocenie UDC jak i stanie wie-

dzi personelu medycznego o znaczeniu tego wskaźnika dla wczesnego rozpoznawania przypadków niskorosłości [24]. Zobrazowanie niedostatków w dziedzinie przeprowadzania i interpretowania pomiaru urodzeniowych wymiarów ciała dopełnia fakt, że w tabelach roczników demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego nie umieszczane są dane o długości ciała noworodków rodzących się w Polsce. Brak w nich także danych o średniej masie ciała dzieci. Tymczasem od kilkunastu już lat wypracowywane są na świecie standardy rozwoju somatycznego oparte na zależności długości i masy ciała dziecka, co wymaga bezwzględnie poprawnego mierzenia UDC. Na szczególną uwagę zasługuje koncepcja oceny rozwoju somatycznego, wypracowana pod koniec 20. wieku przez grupę pediatrów i antropologów ze Światowej Organizacji Zdrowia, którzy zaproponowali radykalną zmianę podejścia do dotychczasowego tworzenia standardów rozwojowych. Założono, że możliwe jest przedstawienie wzorca rozwoju fizycznego, takiego jaki powinien być udziałem każdego dziecka (modelowy, uniwersalny wzorzec prawidłowego przebiegu rozwoju somatycznego człowieka), i zastąpienie nim dawnych, konstruowanych na podstawie wymiarów ciała dzieci o różnorodnym stanie zdrowia i o zróżnicowanych sposobach karmienia, przede wszystkim w okresie wczesnego dzieciństwa [2–4]. Badacze WHO uznali, że dotychczas opracowywane wzorce rozwojowe

nie były właściwe m.in. z powodu łącznego analizowania wymiarów ciała dzieci karmionych piersią i karmionych mieszankami na bazie mleka krowiego. Wydaje się, że postanowiono połączyć nauki o sposobach badania przebiegu rozwoju człowieka z ideami równości i prawa wszystkich ludzi do godnych warunków bytowania; podkreślić, że rozwój fizyczny dziecka jest podobny bez względu na pochodzenie i miejsce urodzenia, o ile tylko rozwijać się ono będzie w sprzyjających warunkach od momentu poczęcia. Dla wcielenia w życie nowej koncepcji oceny somatycznej rozpoczęto blisko 20 lat temu prowadzenie pomiarów nad Normami Rozwoju Fizycznego (*WHO Multi-center Growth Reference Study*) w ramach Wieloośrodkowego Badania WHO. Pomiary dzieci prowadzono w 6 krajach: Brazylii, Ghanie, Indiach, Norwegii, Omanie i w USA, a następnie opracowano nowe siatki centylowe mas i długości/wysokości ciał oraz zależności między obu wskaźnikami [5,6]. Po opublikowaniu standardów WHO MGRS badacze z wielu krajów świata przedstawili szereg prac akceptujących, a wręcz witających entuzjastycznie pojawienie się uniwersalnego narzędzia do monitorowania rozwoju somatycznego dzieci [9,13,14]. Niewątpliwie badacze skupieni wokół WHO mieli słuszość, uznając, że genom człowieka jest podobny bez względu na miejsce urodzenia i bytowania, i że wobec tego ekspresja prawidłowego zestawu genów prowadzi do podobnego (uniwersalnego) rozwoju somatycznego osobnika. Warunkiem niezbędnym do wystąpienia właściwego człowiekowi, jednolitego na całym obszarze kuli ziemskiej, rozwoju somatycznego jest zapewnienie rozwijającemu się płodowi, a potem dziecku właściwego odżywiania (przede wszystkim karmienie piersią) i właściwej opieki rodzicielskiej, zgodnej z wiedzą medyczną opartą na faktach. W takim ujęciu przyczyn odmienności w rozwoju osobniczym nie należy upatrywać w dominacji czynników genetycznych, natomiast poszukiwać przede wszystkim wśród czynników zewnętrznych (na które możemy mieć wpływ!), takich jak niewłaściwe odżywianie czy zakażenie czynnikami chorobotwórczymi (np. pasożyty, zakażenia bakteryjne). Należy jednak zauważyć, że koncepcja lansowana przez ekspertów WHO ma pewne ograniczenia. Jednym z nich jest niemożność wykazania patologicznego uwarunkowania zahamowania rozwoju somatycznego, m.in. w przypadku wykluczenia rozpoznania zaburzenia funkcji podwzgórza lub przysadki, zaburzenia wchłaniania jelitowego lub zaburzenia rozwoju uwarunkowanego genetycznie. Wówczas niskorosłość w okresie rozwojowym jest określana terminem wolnego konstytucjonalnego przebiegu wzrastania i dojrzewania (*idiopathic short stature*) i dotąd nie wykazano, by występowała pod wpływem czynników środowiskowych, takich jak brak lub zbyt krótki okres karmienia piersią [25].

Mimo wspomnianej już dużej liczby publikacji poświadczających wprowadzenie standardów WHO MGRS na znacznym (przeważającym?) obszarze Planety bez odpowiedzi pozostaje pytanie o rzeczywiste zakorzenienie się nowych norm w praktyce klinicznej jak i korzyści płynące z ich stosowania. Podkreślenia wymaga, że po rozpowszechnieniu uniwersalistycznej idei skryzalizowanej w standardach WHO MGRS można nawet odnosić wrażenie, że posługiwanie się normami krajowymi i regionalnymi stanowi wyraz konserwatyzmu lub świadczy wręcz

o braku aktualnej wiedzy o sposobach oceny rozwoju somatycznego dziecka. Czy wobec tego propagowanie i opracowywanie regionalnych standardów rozwojowych powinno być traktowane jako współcześnie niewłaściwe, a nawet zbędne? Zagadnienie wymaga podjęcia debaty, która nie powinna ograniczać się do wąskiego grona ekspertów. Byłoby ze wszelkich miar pożądane, żeby zaangażowali się w nią zarówno klinicyści, jak i przedstawiciele Izb Lekarskich i Ministerstwa Zdrowia.

Mimo przedstawionych powyżej wątpliwości uznano, że kontynuowanie badań nad wymiarami ciała noworodków – dzieci rodzących się „tu i teraz” – ma wymiar praktyczny, umożliwia bowiem badanie zjawisk zachodzących w danej populacji. W naszym przekonaniu za prowadzeniem takich prac przemawia uwzględnianie interesu rodziców poszczególnych dzieci, lekarzy sprawujących nad dziećmi opiekę jak i organizatorów opieki medycznej. Szczególnie ważne wydaje się określanie w każdej populacji odsetka i wielkości ciała dzieci rodzących się z wymiarami niedostatecznymi względem średniej populacyjnej, jak i ze szczególnie dużymi wymiarami.

Powszechnie stosowane w Polsce normy urodzeniowych wymiarów ciała noworodków opracowano w Polsce przed około 20 laty. Zwyczajowo przypisuje się je badaczom z Instytutu Matki i Dziecka w Warszawie (pomiaru najprawdopodobniej wykonano w latach 1996–1999), jednak ustalenie ich autorów wydaje się dziś niemożliwe, gdyż owe informacje nie zostały opublikowane w recenzowanym czasopiśmie [26]. W ostatnich latach kilku badaczy podejmowało wysiłki na rzecz przedstawienia aktualniejszych standardów rozwoju somatycznego noworodków, a także próby scharakteryzowania zależności wagowo-wzrostowych [26–29]. Takie prace przedstawili między innymi Rozwadowska i Stupnicki oraz Pawlińska-Chmara [27,28]. Czy wobec nieustanowienia jednolitych norm krajowych standardy przedstawione przez WHO, jak i częściowo już publikowane wyniki badania INTERGROWTH-21st [17,18], można traktować jako jedyne zalecane wzorce rozwoju somatycznego noworodków? Jednak wówczas powraca pytanie o to, czy wymiary ciała zdrowego polskiego noworodka, urodzonego o czasie i z ciążą o prawidłowym przebiegu, mogą być prawidłowo ocenione na podstawie standardów uniwersalnych? Postanowiono wobec tego porównać wymiary ciała dzieci rodzących się w 13 szpitalach warszawskich i ocenić zgodność tych pomiarów z normami opracowanymi przez ekspertów Światowej Organizacji Zdrowia. Stwierdzono wówczas, że wymiary ciała dzieci z 13 szpitali warszawskich znacznie odbiegają od standardów WHO MGRS. Okazało się, że gdyby do oceny wielkości noworodków używać siatek centylowych WHO MGRS, to ok. 90% zakwalifikowano by do grupy noworodków hipotroficznymi, urodzonych ze zbyt małymi wymiarami ciała. Uznano zatem, że posługiwanie się standardami WHO MGRS nie jest obecnie właściwe przy zastrzeżeniu, że nie z powodu występowania różnic w rozwoju somatycznym warszawskich noworodków względem rodzących się na innych obszarach, ale z powodu niedostatecznie dokładnego przeprowadzania pomiaru długości ciała. Uznano, iż UDC noworodków warszawskich została przeszacowana na skutek stosowania niedokładnych technik pomiaru. Na podkreślenie zasługuje to,

że wprowadzenie prawidłowych sposobów pomiaru UDC jest możliwe, na co wskazuje publikacja autorów brytyjskich, którzy stwierdzili dużą zbieżność średnich wartości długości ciała dzieci ocenianych przy użyciu krajowych norm jak i standardów WHO MGRS [13]. Dodatkowo na uwagę zasługuje to, że autorzy ci uznali, iż stosowanie standardów WHO, wpływając na „obniżenie normy przybierania na wadze”, może wesprzeć wysiłki w profilaktyce występowania otyłości dziecięcej.

Wobec tego przedmiotem dyskusji nie jest, którymi standardami rozwoju somatycznego należy się posługiwać – WHO MGRS czy krajowymi. Jest nim natomiast kwestia znalezienia sposobów poprawienia przeprowadzania UDC w krajowych placówkach. W przypadku standardów WHO MGRS wiadomo, że zostały opracowane na podstawie pomiarów dokonywanych za pomocą ujednoliconych narzędzi pomiarowych przez osoby wysoce kompetentne, odpowiednio przeszkolone. Tymczasem normy krajowe i regionalne opracowane w Polsce powstawały na bazie pomiarów przeprowadzanych w różnorodny sposób. Należy przypomnieć, że całkowita długość ciała noworodka (urodzeniowa długość ciała noworodka, UDC) jest zazwyczaj mierzona za pomocą taśmy centymetrowej, przy czym często stosowane są łatwo rozciągające się w miarę używania centymetry krawieckie. Zbyt długotrwałe stosowanie taśm może przyczyniać się do powstawania błędów pomiarowych. Do zmniejszenia tak powstającego przeszacowania UDC może przyczynić się częste, np. co 3 miesiące, zmienianie taśm na nowe. Jednak szczególnie ważny dla wyniku pomiaru jest sposób wyznaczania punktów, między którymi dokonywane jest mierzenie UDC. Zazwyczaj całkowita długość ciała noworodka mierzona jest od wierzchołka głowy (*vertex*, *v*) do punktu na powierzchni stopy (*plantare*), leżącego na przedłużeniu osi anatomicznej podudzia, jednak często za wynik pomiaru przyjmuje się sumę dwóch odległości, a mianowicie od punktu na szczycie głowy dziecka do pośladków (pomiar tzw. osi) oraz od pośladków do pięt. Zapewne jedną z przyczyn niedostatecznej dokładności pomiaru UDC jest subiektywne, indywidualne przyjmowanie punktu odczytywania wyniku pomiaru, to jest miejsca przyłożenia początku taśmy na głowie noworodka, a następnie wyznaczania punktu odczytu na powierzchni stopy. Jeśli punkt ten jest wyznaczany subiektywnie „gdzieś” na powierzchni guza piętowego, to dokładność pomiaru staje się niedostateczna.

W czasie mierzenia noworodka unika się prostowania kończyn dolnych, co powoduje, że pomiar UDC przeprowadzany jest po tzw. zgięciach lub krzywiznach ciała dziecka [30]. Tymczasem podkreślenia wymaga, że już kilkadziesiąt lat temu Wolański zalecał pomiar długości głowy, szyi i tułowia w miejscu pomiaru „osi” dla unikania błędów pomiarowych wynikających z podściółki tłuszczowej pośladków [31]. Jednocześnie już wówczas Wolański nie zalecał stosowania taśm, a jedynie liberometr. Także według zaleceń WHO właściwym przyborem do pomiaru UDC nie jest taśma pomiarowa, a jedynie pozioma skala długości – specjalna ława noworodkowa zaopatrzona w skalę pomiarową [3,4]. Zalecanie stosowania infantometru (neonatometr) lub jego uproszczonej wersji nazywanej podkładką (materacyk, ława) pomiarową, a nie klasycznego przy-

ządu antropologicznego, jakim jest liberometr, można uznać za wyraz ustępstwa ekspertów WHO na rzecz uproszczenia wykonywania pomiarów UDC przy jednoczesnym dążeniu do uzyskania wiarygodnego i powtarzalnego wyniku. Tymczasem wnioski płynące z analizy zgromadzonych danych prowadzą do stwierdzenia, że między zaleceniami ekspertów WHO odnośnie do sposobu przeprowadzania pomiaru UDC a procedurami stosowanymi w polskich szpitalach występują istotne rozbieżności.

Poza wyborem odpowiedniego sprzętu pomiarowego na dokładność pomiaru wpływa także wspomniany już sposób wybierania punktów na powierzchni ciała dziecka. Wydaje się, że przyczynia się do tego w znacznej mierze specjalistycznego przeszkolenia antropologicznego personelu medycznego. Znaczenie ma także brak świadomości personelu co do rzeczywistego znaczenia wyniku pomiaru długości ciała. Zmiana w tym zakresie wymagałaby prowadzenia szkoleń uwypuklających znaczenie prognostyczne UDC i jednocześnie umniejszających znaczenie opierania się wyłącznie na wyniku pomiaru UMC. Kolejnego podkreślenia wymaga fakt, że pomiar UDC jest zwyczajowo przeprowadzany jednokrotnie i, co istotniejsze, bez weryfikacji poprawności uzyskanego wyniku, a dodatkowo jeszcze wynik zaokrąglany „w górę” do 1 cm. Takie postępowanie powoduje, że niekiedy pediatra mierząc niemowlę w czasie wizyty kontrolnej stwierdza, że długość ciała kilkutygodniowego dziecka jest mniejsza od stwierdzonej tuż po urodzeniu.

Wydaje się, że poprawa w zakresie techniki pomiaru UDC nie będzie dostateczna bez zmiany dotychczasowego przyzwyczajenia znacznej części klinicystów do koncentrowania się na wyniku pomiaru UMC, przy nawet pomijaniu wyniku UDC. Dzieje się tak nadal, mimo wykazania, że opieranie oceny rozwoju fizycznego noworodków jedynie na wyniku pomiaru UMC może skutkować zbyt rzadkim rozpoznawaniem przypadków hipotrofii oraz niemożnością rozróżniania przypadku hipotrofii proporcjonalnej (symetrycznej) i nieproporcjonalnej (niesymetrycznej) [32–34]. Z tego między innymi powodu w niniejszej pracy przedstawiono siatki centylowe umożliwiające ocenę masy ciała noworodka odniesioną do długości ciała.

Jak już wspomniano analiza zgromadzonych danych pozwoliła na wykazanie występowania w przypadku niektórych szpitali warszawskich znamienych różnic między wymiarami ciała noworodków, przy czym dla noworodków płci żeńskiej tylko między dwoma szpitalami (IMD i KAR), natomiast częściej dla płci męskiej (tabela I). Za znamienne uznano, że w przypadku pomiarów masy ciała nie stwierdzono występowania różnic między szpitalami, co wskazuje na właściwą powtarzalność pomiaru UMC przeprowadzanego przy pomocy wag elektronicznych. Obserwacja ta pozwala na podkreślenie znaczenia faktu posługiwania się jednolitym sprzętem, nawet jeśli został wyprodukowany przez różnych producentów.

Mimo, jak się wydaje, poprawnego przeprowadzania pomiaru UMC w porównywanych placówkach średnie wartości masy ciała odniesionej do długości ciała dzieci mierzonych w niektórych ośrodkach znamienne różniły się od średniej dla wszystkich 13 szpitali zarówno dla płci żeńskiej, jak i męskiej.

A zatem uznano, że zgromadzono dostateczne argumenty na rzecz postulatu, by przed wprowadzeniem do użytku klinicznego jednego wybranego narzędzia do oceny stanu rozwoju somatycznego noworodka (np. standardu WHO MGRS) najpierw ujednoczyć w krajowych oddziałach położniczych metodę pomiarów urodzeniowych wymiarów ciała.

Wnioski

Analiza otrzymanych wyników pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. Siatki wagowo-długościowe zalecane przez WHO nie powinny być stosowane w polskich szpitalach do oceny wymiarów ciała noworodków do czasu, kiedy wprowadzone zostaną w nich zasady prawidłowego przeprowadzania pomiaru urodzeniowej długości ciała dziecka.

2. Przedstawione w pracy siatki centylowe opracowane dla noworodków warszawskich pozwalają na dokładną ocenę masy ciała odniesionej do długości ciała noworodka, mierzonej obecnie stosowanymi technikami pomiaru długości ciała noworodka. Natomiast po wprowadzeniu prawidłowych zasad pomiaru urodzeniowej długości ciała dziecka powinny zostać zastąpione innym standardem, np. WHO MGRS.

Piśmiennictwo

1. Rekomendacje dotyczące wykorzystania w Polsce standardów WHO rozwoju fizycznego dzieci w wieku 0–5 lat. www.krc.pan.pl.
2. de Onis M, Garza C, Victora CG. *The WHO Multicentre Growth Reference Study: strategy for developing a new international growth reference*. Forum Nutr. 2003;56:238-240.
3. de Onis M, Garza C, Victora CG et al. *The WHO Multicentre Growth Reference Study: planning, study design, and methodology*. Food Nutr Bull. 2004;25(1 Suppl):S15-26.
4. de Onis M, Onyango AW, Van den Broeck J et al. *Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference*. Food Nutr Bull. 2004;25(1 Suppl):S27-36.
5. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. *Assessment of differences in linear growth among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study*. Acta Paediatr Suppl. 2006;450:56-65.
6. WHO: http://www.who.int/childgrowth/standards/weight_for_height/en/.
7. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. *WHO Motor Development Study: windows of achievement for six gross motor development milestones*. Acta Paediatr Suppl. 2006;450:86-95.
8. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. *Assessment of sex differences and heterogeneity in motor milestone attainment among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study*. Acta Paediatr. Suppl. 2006;450:66-75.
9. de Onis M, Onyango A, Borghi E et al. *WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards*. Public Health Nutr. 2012;15:1603-1610.
10. de Onis M, Woynarowska B. *Standardy WHO rozwoju fizycznego dzieci w wieku 0-5 lat i możliwości ich wykorzystania w Polsce*. Med Wieku Rozwoj. 2010;14:87-94.
11. Oblacińska A, Jodkowska M, Mikiel-Kostyra K, Palczewska I. *Ocena rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży. Cz. I. Niemowlęta i dzieci do 5 lat – normy krajowe czy standardy WHO?* Med Wieku Rozwoj. 2010;14:95-100.
12. Woynarowska B, Palczewska I, Oblacińska A. *WHO child growth standards for children 0–5 years. Percentile charts of length/height, weight, body mass index and head circumference*. Med Wieku Rozwoj. 2012;16:232-239.
13. Wright C, Lakshman R, Emmett P, Ong KK. *Implications of adopting the WHO 2006 Child Growth Standard in the UK: two prospective cohort studies*. Arch Dis Child. 2008;93:566-569.
14. Vignerová J, Lhotská L. *A fresh look at growth assessment of infants and young children in Czech Republic in context of international developments*. Centr Eur J Public Health. 2006;14:97-100.
15. de Onis M, Onyango A, Borghi E et al. *WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards*. Public Health Nutr. 2012;15:1603-1610.
16. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. *WHO Motor Development Study: windows of achievement for six gross motor development milestones*. Acta Paediatr Suppl. 2006;450:86-95.
17. Papageorgiou AT, Ohuma EO, Altman DG et al. *International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). International standards for fetal growth based on serial ultrasound measurements: the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project*. Lancet 2014;384:869-879.
18. Villar J, Cheikh Ismail L, Victora CG et al. *International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project*. Lancet. 2014;384:857-868.
19. Ziegler EE, Nelson SE. *The WHO growth standards: strengths and limitations*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2012;15:298-302.
20. Natale V, Rajagopalan A. *Worldwide variation in human growth and the World Health Organization growth standards: a systematic review*. BMJ Open. 2014;4:e003735.
21. Stupnicki R, Dobosz J, Tomaszewski P, Milde K. *Ilościowa analiza zmiennych w przebiegu rozwoju*. W: J. Charzewska (red.) *Metody Statystyczne w Antropologii*. Warszawa; Wyd. AWF;2003:33-43.
22. Lee PA, Chernausk SD, Hokken-Koelega AC, Czernichow P. *International Small for Gestational Age Advisory Board. International Small for Gestational Age Advisory Board consensus development conference statement: management of short children born small for gestational age, April 24–October 1, 2001*. Pediatrics. 2003;111:1253-1261.

23. Albertsson-Wikland K, Boguszewski M, Karlberg J. *Children born small-for-gestational age: postnatal growth and hormonal status*. Horm Res. 1998;49 Suppl 2:7-13.
24. Hwang IT. *Efficacy and safety of growth hormone treatment for children born small for gestational age*. Korean J Pediatr. 2014;57:379-383.
25. Ouni M, Castell AL, Linglart A, Bougnères P. *Genetic and Epigenetic Modulation of Growth Hormone Sensitivity Studied With the IGF-1 Generation Test*. J Clin Endocrinol Metab. 2015;100:E919-25.
26. Pawlus B, Wiśniewski A. *Częstość narodzin noworodków hipotroficznym w populacji warszawskiej*. Pediatr Endocrinol Diabetes Metab. 2010;16:153-158.
27. Rozwadowska P, Stupnicki R. *Relacje wagowo-długościowe polskich noworodków oceniane pomiarami urodzeniowymi*. Zeszyty Naukowe WSKFiT 2014;9:25-31.
28. Pawlińska-Chmara R. *Ocena rozwoju somatycznego noworodków opolskich*. Nowa Pediatria 2006;1:12-15.
29. Rosset I. *Rozkłady centylowe wielkości urodzeniowych noworodków łódzkich urodzonych w terminie*. Ped Pol. 2009;84:151-158.
30. Bokiniec M, Bucholc M, Dobrzyński W. *Pielęgniarstwo we współczesnym położnictwie i ginekologii*. Warszawa, Wyd. Lekarskie PZWL; 2010.
31. Wolański N. *Organizacja i przeprowadzenie badań kontrolnych w Metody kontroli i normy rozwoju dzieci i młodzieży*. PZWL, Warszawa, 1975. p.98-105.
32. Saenger P, Czernichow P, Hughes I, Reiter EO. *Small for gestational age: short stature and beyond*. J Clin Endocrinol Metab. 2007;28:219-251.
33. Giuliani F, Ohuma E, Spada E et al. *Systematic review of the methodological quality of studies designed to create neonatal anthropometric charts*. Acta Paediatr. 2015;104:987-996.
34. Victora CG, Villar J, Barros FC et al. *International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). Anthropometric Characterization of Impaired Fetal Growth: Risk Factors for and Prognosis of Newborns With Stunting or Wasting*. JAMA Pediatr. 2015;169:e151431.