

Tadeusz Nawarycz, Lidia Ostrowska-Nawarycz

Zakład Fizjologii Człowieka i Biofizyki, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Otyłość brzuszna u dzieci i młodzieży — doświadczenia łódzkie

Abdominal obesity in children and youth — experience from the city of Łódź

Endokrynologia, Otyłość, Zaburzenia Przemiany Materii 2007, tom 3, nr 1, s. 1–8

STRESZCZENIE

WSTĘP. Otyłość brzuszna, która występuje w wieku rozwojowym, stanowi istotny czynnik sprzyjający inicjacji zespołu metabolicznego. Podstawowe znaczenie ma wczesna diagnostyka oparta na zasadach zalecanych przez czołowe towarzystwa naukowe.

Celem badań było opracowanie rozkładów centylowych wskaźnika: obwód pasa do wysokości ciała (WHtR, *waist-to-height ratio*) oraz ocena jego przydatności jako miary otyłości brzusznej u dzieci i młodzieży.

MATERIAŁ I METODY. Badaniami objęto łącznie 26 542 dzieci, w tym 13 358 dziewcząt oraz 13 184 chłopców w wieku 7–19 lat. U wszystkich osób wykonano pomiary podstawowych parametrów antropometrycznych (wysokość i masa ciała, obwody pasa i bioder) przy użyciu standardowej aparatury. Dokonano szczegółowej analizy statystycznej WHtR (statystyka opisowa). Dla obydwu płci opracowano rozkłady centylowe WHtR przy użyciu metody *latent moderated structural equations method* (LMS).

WYNIKI. Średnie wartości WHtR chłopców w Łodzi we wszystkich kategoriach wiekowych były wyższe niż u dziewcząt. Krzywe centylowe WHtR dla dziewcząt oraz chłopców (szczególnie grupy starsze) charakteryzują się dużym stopniem stabilności. Częstość występowania otyłości brzusznej według kryterium WHtR > 0,5 wśród

dzieci w Łodzi jest istotnie wyższa u chłopców (7,6%) niż u dziewcząt w tym samym wieku (6,8%) ($p < 0,05$).

WNIOSKI. Rozkłady centylowe wskaźnika WHtR mogą być przydatne do oceny otyłości brzusznej w wieku rozwojowym. Uzasadnione jest przyjęcie poziomu 90. centyla WHtR jako kryterium otyłości brzusznej.

Słowa kluczowe: otyłość brzuszna, dzieci i młodzież, wskaźnik: obwód pasa do wysokości ciała (WHtR)

ABSTRACT

INTRODUCTION. Abdominal obesity at the developmental age poses the risk of metabolic syndrome also in children and youth. Early diagnosis based on current appropriate norms and recommendations of main paediatric and scientific societies appears to be of great importance.

The aim of the study was to work out percentile distributions of waist-to-height ratio (WHtR) in children and adolescents from the city of Łódź and evaluation of their usefulness in examination of abdominal obesity.

MATERIAL AND METHODS. A total of 26,542 children and youth (13,358 girls and 13,184 boys) aged 7–19 years were examined and subjected to measurements of basic anthropometric parameters (body mass and height, waist and hip circumferences). The descriptive statistics and percentile distributions were used. The latent moderated structural (LMS) equations method based on Box-Cox transformation was used for construction of percentile curves.

RESULTS. Mean values of WHtR in boys in all age groups were higher than in girls.

The percentile curves of WHtR for boys and girls are similar and very stable (horizontal line). The prevalence of abdominal obesity in girls was distinctly lower as compared for boys (6.8% for girls vs. 7.6% for boys; $p < 0.05$).

Adres do korespondencji: dr n. przyr. Tadeusz Nawarycz
Zakład Fizjologii Człowieka i Biofizyki, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
Pl. Hallera 1, 90-647 Łódź
tel./faks: (042) 639 333 10
e-mail: tednaw@achilles.wam.lodz.pl
Copyright © 2007 Via Medica
Nadesłano: 26.01.2007 Przyjęto do druku: 18.02.2007

CONCLUSIONS. The presented percentile distributions of WHtR for school children and youth are usefulness for evaluation of abdominal obesity and should be used together with the general assessment of child's obesity, e.g. while applying local percentile distributions of the BMI index.

Key words: abdominal obesity, children and youth, waist-to-height ratio (WHtR)

Wstęp

Wyniki badań prowadzonych w wielu krajach wskazują jednoznacznie, że częstość występowania nadmiernej masy ciała w wieku rozwojowym przybiera niepokojące rozmiary, określane coraz częściej mianem epidemii [1–4].

Otyłość, która występuje w dzieciństwie, wywołuje wiele niepożądanych konsekwencji zdrowotnych, ujawniających się w wieku dorosłym. W licznych publikacjach podkreśla się znaczenie otyłości w przyszłym rozwoju nadciśnienia tętniczego, cukrzycy typu 2, dyslipidemii, zespołu metabolicznego lub choroby niedokrwiennej serca [5, 6]. Komisja Zdrowia Unii Europejskiej, dostrzegając w ostatnich latach znaczenie problemu otyłości u dzieci i młodzieży w Europie, w 2003 roku zainicjowała realizację szeroko zakrojonego programu, którego celem jest wielokierunkowa prewencja obejmująca szczególnie dzieci i młodzież [7].

W Polsce problem nadmiernej masy ciała wśród dzieci i młodzieży jest przedmiotem obserwacji oraz niepokojących raportów z wielu ośrodków badawczych [8–11]. Niepokój budzi obserwowana w ostatnich latach wysoka dynamika przyrostu częstości występowania nadmiernej masy ciała oraz otyłości, które obejmują coraz młodsze roczniki dzieci.

W badaniach populacyjnych dzieci i młodzieży jako miarę nadwagi i otyłości najczęściej stosuje się wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*). W licznych badaniach udowodniono istotną korelację między BMI a całkowitą masą tłuszczową organizmu lub zaburzeniami związanymi z otyłością w zakresie układu krążenia [12, 13]. Znane są jednocześnie pewne ograniczenia stosowania tego wskaźnika. Wskaźnik masy ciała nie różnicuje tkanki tłuszczowej organizmu od beztłuszczowej, jak również nie informuje o istotnej diagnostycznie dystrybucji tkanki tłuszczowej, w tym o szczególnie groźnej jej lokalizacji — otyłości brzusznej [14].

Otyłość brzuszna stanowi kluczowy element zespołu metabolicznego [15]. W licznych badaniach epidemiologicznych wykazano występowanie istotnych związków między otyłością brzuszną a aterogenną dyslipidemią, insulinoopornością, hiperglikemią i podwyższonym ciśnieniem tętniczym — zaburzeń charakterystycznych dla zespołu metabolicznego [16, 17].

Coraz częściej podkreśla się, że otyłość brzuszna, która występuje w wieku rozwojowym, stanowi istotny czynnik sprzyjający inicjacji zespołu metabolicznego jako głównego prekursora chorób układu krążenia [18].

Kryteria rozpoznawania otyłości brzusznej u dzieci i młodzieży nie są jednoznaczne. W praktyce często stosuje się bezwzględne wartości obwodu talii (WC, *waist circumference*), jak również wskaźnik: obwód talii do wysokości ciała (WHtR, *waist to height ratio*) [19].

Jako kryterium otyłości brzusznej część autorów proponuje przyjęcie stałej i jednakowej dla obydwu płci wartości wskaźnika WHtR = 0,5, co sprowadza się do prostej zasady „otyłość brzuszna występuje wówczas, gdy obwód talii (WC) przekracza połowę wysokości ciała Ht/2”.

Celem badań była ocena przydatności WHtR jako wskaźnika otyłości brzusznej w wieku rozwojowym. Przedstawiono rozkłady centylowe wskaźnika WHtR dla dzieci i młodzieży w Łodzi. Oceniono częstość występowania otyłości brzusznej u tych dzieci z zastosowaniem WHtR = 0,5 jako kryterium wartości granicznej.

Materiał i metody

Badaniami objęto 26 525 dzieci i młodzieży w wieku 7–19 lat, w tym 13 166 chłopców oraz 13 359 dziewcząt — uczniów 111 szkół łódzkich wszystkich szczebli. Badania stanowią fragment zrealizowanego w latach 2005–2006 programu „Wczesna profilaktyka nadciśnienia tętniczego oraz nadwagi i otyłości u dzieci i młodzieży w Łodzi” [20].

U wszystkich dzieci wykonano podstawowe badania antropometryczne obejmujące pomiary wysokości i masy ciała, jak również obwody pasa i bioder przy użyciu standardowej metodyki oraz typowej aparatury, czyli wagi lekarskiej ze wzrostomierzem oraz miary krawieckiej. Obwody pasa mierzono na wysokości pępka w warunkach krótkiego bezdechu.

Badania wykonywano w godzinach przedpołudniowych w szkolnych gabinetach lekarskich. Dla każdej osoby obliczano wskaźnik WHtR:

$$\text{WHtR} = \text{WC}/\text{Ht}$$

gdzie: WC — obwód pasa, Ht — wysokość ciała

Wartości wskaźnika WHtR z uwzględnieniem płci oraz wieku analizowano statystycznie (statystyka opisowa) przy użyciu pakietu Excell. Opracowano rozkłady centylowe oraz siatki wskaźnika WHtR z zastosowaniem metody *latent moderated structural equations method* (LMS) [21].

Tabela 1. Liczebność oraz charakterystyka statystyczna wskaźnika WHtR dla chłopców i dziewcząt łódzkich; n — liczba badanych, \bar{X} — wartość średnia, SD (standard deviation) — odchylenie standardowe, M — mediana, Min, Max — wartość minimalna i maksymalna, Sk — współczynnik skośności

n	WHtR — chłopcy						Wiek (lata)	n	WHtR — dziewczęta					
	\bar{X}	SD	M	Min	Max	Sk			\bar{X}	SD	M	Min	Max	Sk
449	0,448	0,041	0,446	0,351	0,684	1,372	7	433	0,443	0,040	0,438	0,355	0,632	0,860
803	0,449	0,043	0,443	0,337	0,628	0,846	8	767	0,437	0,043	0,432	0,348	0,677	1,076
1070	0,447	0,047	0,440	0,340	0,636	0,846	9	1000	0,432	0,043	0,426	0,334	0,659	0,925
1035	0,442	0,047	0,436	0,347	0,678	0,993	10	956	0,428	0,044	0,420	0,323	0,593	0,815
1082	0,440	0,051	0,433	0,275	0,658	0,961	11	1075	0,421	0,046	0,415	0,326	0,707	1,169
1205	0,443	0,052	0,430	0,322	0,673	0,957	12	1172	0,420	0,044	0,412	0,304	0,619	1,148
1479	0,437	0,052	0,426	0,325	0,701	1,100	13	1422	0,418	0,045	0,411	0,313	0,644	1,274
1218	0,428	0,045	0,423	0,327	0,753	1,245	14	1185	0,420	0,046	0,411	0,323	0,735	1,380
1339	0,422	0,043	0,421	0,224	0,638	1,171	15	1158	0,418	0,044	0,412	0,320	0,675	1,299
1219	0,430	0,047	0,423	0,324	0,652	1,404	16	1402	0,420	0,043	0,414	0,334	0,656	1,535
863	0,430	0,040	0,427	0,319	0,604	0,836	17	985	0,424	0,044	0,415	0,315	0,719	1,400
899	0,437	0,043	0,432	0,327	0,672	0,906	18	1114	0,426	0,047	0,417	0,335	0,686	1,590
505	0,444	0,046	0,437	0,294	0,634	0,927	19	690	0,424	0,044	0,418	0,340	0,667	1,385

Ponadto analizowano częstość występowania otyłości brzusznej u dzieci i młodzieży w Łodzi z uwzględnieniem płci oraz dwóch podgrup wiekowych: dzieci w wieku 7–13 lat oraz młodzieży 14–19 lat.

Istotność statystyczną różnic analizowanych parametrów oceniano przy użyciu testu *t*-Studenta dla par niepowiązanych oraz wskaźnika struktury.

Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono liczebność badanych grup oraz podstawową charakterystykę opisową wskaźnika WHtR dla chłopców i dziewcząt w Łodzi w wieku 7–19 lat. We wszystkich grupach wiekowych, zarówno u dziewcząt, jak i u chłopców, rozkłady WHtR wykazują znaczną prawostronną skośność, o czym informują dodatnie wartości współczynnika skośności, jak również wyższe średnie wartości WHtR w porównaniu z wartością mediany.

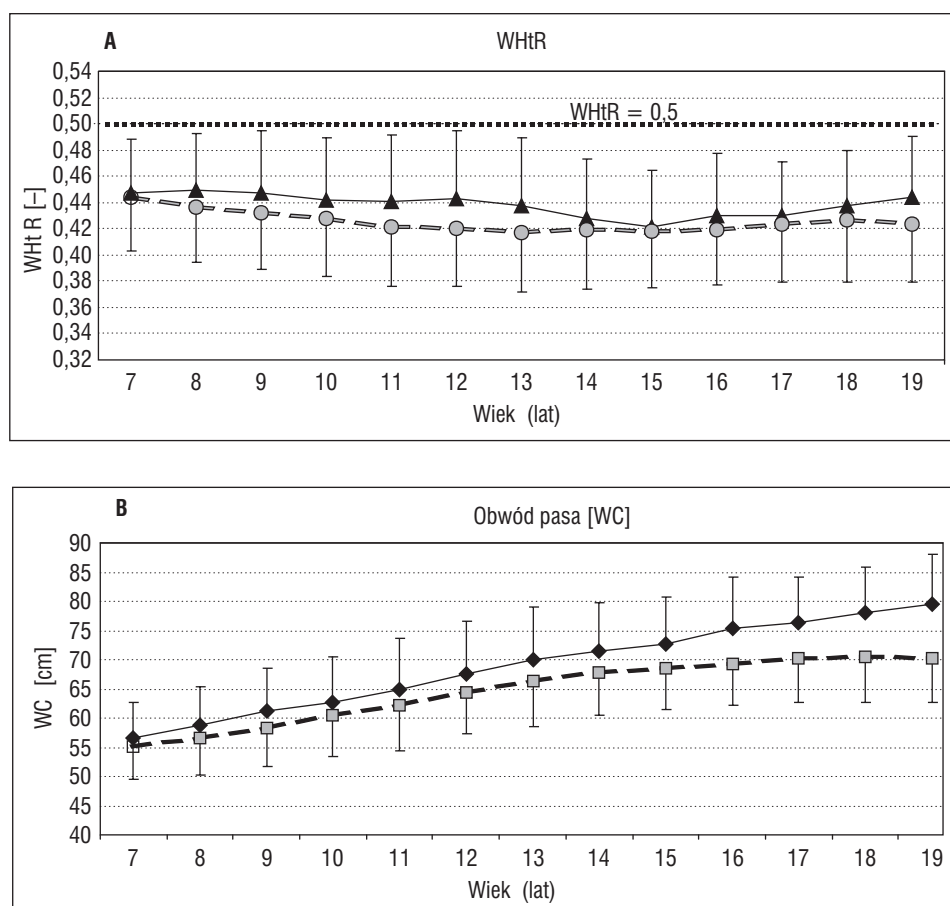
Wartości średnie wskaźnika WHtR w kolejnych rocznikach wykazywały dużą stabilność i w przeciwieństwie do WC nie obserwowano wyraźnej tendencji jego zmian wraz z wiekiem (ryc. 1). U dziewcząt wartości średnie WHtR były niższe niż u chłopców we wszystkich grupach wiekowych (ryc. 1).

W tabeli 2 przedstawiono rozkłady centylowe WHtR dla chłopców i dziewcząt w Łodzi, natomiast na rycinie 2 — ich graficzną prezentację w postaci siatek centylowych przedstawiających poziomy: c5, c10, c25, c50, c75, c90 oraz c95.

U dziewcząt do 12.–13. roku życia krzywe centylowe WHtR wykazują niewielką tendencję malejącą, a następnie wyraźnie stabilizują się, przyjmując poziome przebiegi (ryc. 2A). Wartość WHtR równa 0,5 zawiera się u dziewcząt między poziomami c90 a c95 dla wszystkich grup wiekowych. W starszych grupach dziewcząt (14–19 lat) poziom WHtR równy 0,5 jest zbliżony do c95.

U chłopców zmiany krzywych centylowych WHtR są zauważalne w wieku 13–15 lat i odzwierciedlają skok pokwitaniowy (ryc. 2B). Obserwuje się początkowe obniżanie WHtR (szybszy przyrost wysokości ciała w stosunku do przyrostu WC), natomiast począwszy od 15. roku życia zaznacza się wyraźna tendencja wzrostowa, a zatem odwrócenie relacji w szybkości przyrostu WC (szybszy przyrost) w stosunku do przyrostu Ht. Wartość WHtR = 0,5 zawiera się między krzywymi c90 oraz c95 tylko w przypadku starszych chłopców (> 13 lat). U młodszych chłopców wartości WHtR, które odpowiadają c90, przekraczają wartość 0,5.

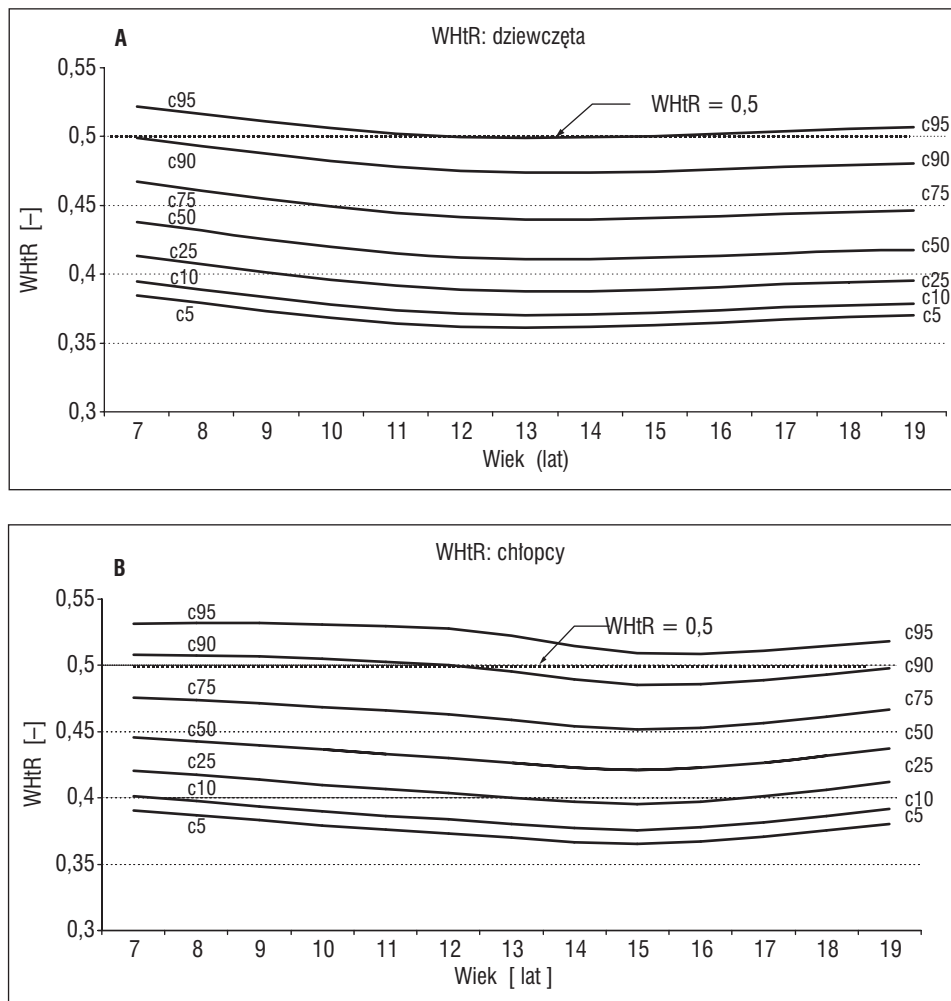
Analizując częstość otyłości brzusznej (tab. 3, ryc. 3) według kryterium WHtR wyższe lub równe 0,5, stwierdzono, że występuje ona częściej u płci męskiej. U młodszych chłopców (7–13 lat) otyłość brzuszna dotyczyła 13,1% badanych i była istotnie wyższa ($p < 0,001$) w porównaniu z grupą dziewcząt (7,3%) w tym samym wieku. Podobne relacje, chociaż na niższym poziomie istotności statystycznej ($p < 0,01$), obserwowano w grupach młodzieży (14–19 lat), gdzie częstość otyłości brzusznej wynosiła odpowiednio 7,6% u chłopców oraz 5,9% u dziewcząt. Zarówno u chłopców,



Rycina 1. Wartości średnie wskaźnika obwodu talii do wysokości ciała (WHtR, *waist to height ratio*) (A) oraz obwodu talii (WC, *waist circumference*) (B) dla chłopców (linia ciągła) i dziewcząt (linia przerywana) łódzkich w wieku 7–19 lat

Tabela 2. Wartości wskaźnika obwód talii do wysokości ciała (WHtR, *waist to height ratio*) dla chłopców i dziewcząt łódzkich w wieku 7–19 lat, odpowiadające poziomom centylowym c5, c10, c25, c50, c75, c90 i c95

WHtR — chłopcy								Wiek (lata)	WHtR — dziewczęta						
c5	c10	c25	c50	c75	C90	c95	c5		c10	c25	c50	c75	C90	c95	
0,391	0,401	0,421	0,446	0,476	0,508	0,531	7	0,385	0,395	0,414	0,438	0,467	0,499	0,522	
0,387	0,398	0,417	0,443	0,474	0,508	0,532	8	0,379	0,389	0,407	0,432	0,461	0,493	0,516	
0,383	0,394	0,414	0,440	0,471	0,507	0,532	9	0,373	0,383	0,402	0,426	0,455	0,488	0,511	
0,379	0,390	0,410	0,436	0,469	0,505	0,531	10	0,368	0,378	0,396	0,420	0,449	0,482	0,506	
0,376	0,387	0,407	0,433	0,466	0,503	0,530	11	0,364	0,374	0,392	0,415	0,445	0,478	0,502	
0,373	0,384	0,404	0,430	0,463	0,500	0,528	12	0,362	0,371	0,389	0,412	0,441	0,475	0,500	
0,370	0,380	0,400	0,426	0,459	0,496	0,522	13	0,361	0,370	0,388	0,411	0,440	0,474	0,499	
0,367	0,377	0,397	0,423	0,454	0,489	0,515	14	0,362	0,371	0,388	0,411	0,440	0,474	0,499	
0,365	0,376	0,395	0,421	0,452	0,485	0,509	15	0,363	0,372	0,389	0,412	0,441	0,475	0,500	
0,367	0,378	0,397	0,423	0,453	0,486	0,509	16	0,365	0,374	0,391	0,414	0,442	0,476	0,502	
0,371	0,382	0,401	0,427	0,457	0,489	0,511	17	0,367	0,376	0,393	0,415	0,444	0,478	0,504	
0,376	0,386	0,406	0,432	0,461	0,493	0,514	18	0,369	0,377	0,394	0,417	0,445	0,479	0,506	
0,381	0,392	0,412	0,437	0,467	0,498	0,519	19	0,370	0,379	0,395	0,418	0,446	0,480	0,507	



Rycina 2. Siatki centylowe wskaźnika obwodu talii do wysokości ciała (WHtR, *waist to height ratio*) dla dziewcząt (A) i chłopców (B) łódzkich. Pogrubioną linią przerywaną zaznaczono poziom WHtR=0,5

jak i u dziewcząt w starszych grupach średnia częstość otyłości brzusznej była niższa w stosunku do średniej częstości otyłości brzusznej w młodszych grupach.

Dyskusja

Mimo istotnego postępu w zakresie oznaczania nowych, wczesnych markerów miażdżycy oraz zespołu metabolicznego, podstawowe znaczenie w badaniach epidemiologicznych przypisuje się klasycznym czynnikom ryzyka, takim jak: nadciśnienie tętnicze, otyłość ogólna, otyłość brzuszna oraz obciążający wywiad rodzinny. Ocena tych czynników powinna stanowić podstawę badania przedmiotowego dziecka i inicjować dalsze, szczegółowe badania profilaktyczne i zalecenia terapeutyczne.

W wieku rozwojowym uniwersalne i powszechnie akceptowane kryteria rozpoznawania nadwagi i otyłości, w tym szczególnie otyłości brzusznej, są przedmiotem licznych dyskusji, które dotyczą zarówno wyboru samych wskaźników (*cech*), jak i ich wartości granicznych (*cut off points*) określających otyłość brzuszną [13, 22, 23].

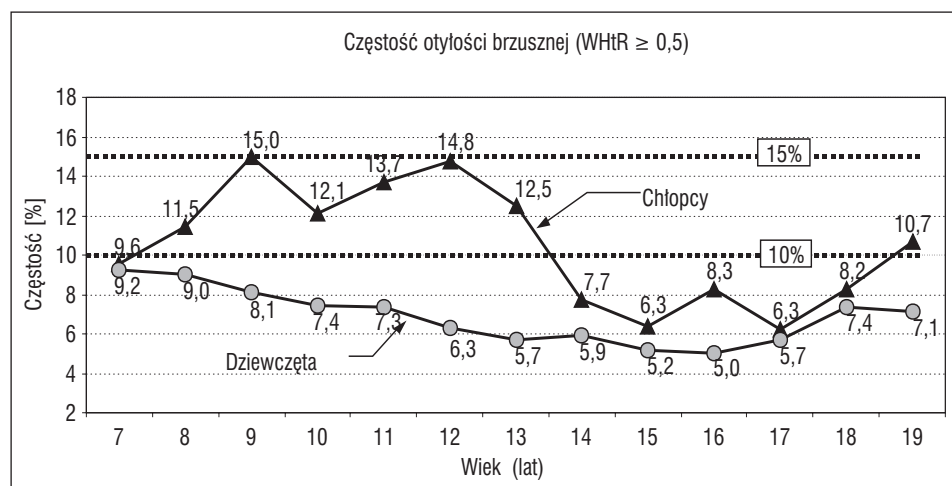
O ile BMI jako wskaźnik otyłości ogólnej jest powszechnie akceptowany, o tyle w odniesieniu do oceny rozmieszczenia tkanki tłuszczowej stosuje się wiele różnych miar, takich jak: WC, wskaźnik talia-biodro (WHR, *waist to hip ratio*), wskaźnik Conisity (CI, *conisity index*) lub też wskaźnik WHtR [12, 13].

Miary WC oraz WHtR są ostatnio najczęściej przytaczanymi efektywnymi miarami otyłości stosowanymi zarówno u osób dorosłych, jak i u dzieci i młodzieży. Taylor i wsp. [24] oraz Savva i wsp. [25] uważają, że WC oraz WHtR są lepszymi wskaźnikami ryzyka chorób układu krążenia niż BMI. Koziel i wsp. [26] na podstawie

Tabela 3. Częstość otyłości brzusznej według kryterium WHtR $\geq 0,5$ u chłopców oraz u dziewcząt łódzkich z podziałem na podgrupy wiekowe

Grupy wiekowe	Chłopcy		Dziewczęta		Chłopcy i dziewczęta	
	n (N)	%	n (N)	%	n (N)	%
7–19 lat	1393 (N = 13 166)	10,6	882 (13 359)	6,6 ***	2275 (26 525)	8,6
7–13 lat	931 (7123)	13,1	495 (6825)	7,3 ***	1426 (13 948)	10,2
14–19 lat	462 (6043)	7,6	387 (6534)	5,9 **	849 (12 577)	6,8

***p < 0,001; **p < 0,01 (istotność statystyczna między grupą chłopców i dziewcząt)



Rycina 3. Częstość otyłości brzusznej u dziewcząt i chłopców łódzkich w wieku 7–19 lat według kryterium WHtR $\geq 0,5$

badań 14-letniej młodzieży stwierdzili, że spośród analizowanych różnych wskaźników dystrybucji tkanki tłuszczowej WHtR jest najsilniej związany z parametrami stanu układu krążenia. Z kolei Brambilla i wsp. [27] w badaniach zawartości tkanki tłuszczowej trzewnej z użyciem rezonansu magnetycznego (NMR, *nuclear magnetic resonance*) u dzieci i młodzieży w wieku 7–17 lat stwierdzili, że sam WC lub w połączeniu z wysokością ciała może być bardziej czułą miarą identyfikacji dzieci narażonych na rozwój zaburzeń metabolicznych niż BMI.

W procesie rozwoju, zarówno Ht, jak i WC dziecka się zwiększają. Analiza zmian WHtR występujących wraz z wiekiem odzwierciedla wzajemne relacje między tempem wzrostu WC oraz Ht. Jeżeli WHtR w jakimś okresie wykazuje tendencję malejącą, oznacza to, że szybkość wzrastania wysokości ciała jest większa w stosunku do przyrostu WC. W okresie dzieciństwa dominuje obwodowy typ otluszczenia, który wraz z wiekiem ulega stopniowemu przesunięciu w kierunku

otłuszczenia centralnego [23, 26]. Płeć męska charakteryzuje się bardziej centralnym typem otluszczenia w porównaniu z płcią żeńską, dla której bardziej charakterystyczne jest otluszczenie obwodowe.

Przedstawione rozkłady centylowe WHtR dla dzieci w Łodzi w wieku szkolnym dobrze odzwierciedlają fizjologiczne relacje rozwojowe WC oraz Ht. Krzywe centylowe WHtR dla dziewcząt oraz chłopców (szczególnie w starszych grupach) charakteryzują się dużym stopniem stabilności, którego odzwierciedleniem jest poziomy przebieg linii. W okresie przedpokwitaniowym u dziewcząt obserwuje się systematyczne obniżanie wskaźnika WHtR, wskazujące na większą dynamikę przyrostu Ht w stosunku do dynamiki wzrostu WC. U chłopców podobna tendencja występuje tylko w okresie skoku pokwitaniowego (13–14 lat). Okres dojrzewania jest krytycznym okresem dla rozwoju otluszczenia ogólnego oraz rozmieszczenia tkanki tłuszczowej w organizmie. W okresie popokwitaniowym krzywe centylowe dla obu płci wykazują

nieznaczną tendencją wzrostową, przy czym wyraźnie zaznacza się ona w przypadku chłopców.

Analiza rozkładów centylowych WHtR dla dzieci i młodzieży w Łodzi wskazuje na ich przydatność w ocenie dystrybucji tkanki tłuszczowej w wieku rozwojowym. Jako wskaźnik proporcji stanowi bardziej uniwersalny wyznacznik otyłości brzusznej w stosunku do miar bezwzględnych (np. WC). Aby stwierdzić otyłość brzuszną, wydaje się uzasadnione przyjęcie standardowego poziomu c90 jako punktu odcięcia dla WHtR.

Poziom centylowy c90 dla WHtR przyjmuje wartości równe lub większe niż 0,5 jednocześnie dla obu płci tylko w odniesieniu do starszych grup młodzieży, czyli powyżej 13. roku życia. Zatem w stosunku do tych grup młodzieży (klasy gimnazjalne i ponadgimnazjalne) jako uproszczone kryterium występowania otyłości brzusznej można stosować zasadę WHtR równego 0,5, która sprowadza się do prostej reguły: otyłość brzuszna występuje wtedy, gdy WC przekracza Ht/2. Dla młodzieży w Łodzi częstość otyłości brzusznej u chłopców wynosiła 7,6% i była istotnie wyższa ($p < 0,01$) w odniesieniu do dziewcząt (5,9%) w tym samym wieku.

Wyniki badań dzieci i młodzieży w Łodzi, przeprowadzone przez autorów artykułu, wskazują na przydatność rozkładów centylowych WHtR w ocenie rozmieszczenia tkanki tłuszczowej w wieku rozwojowym. Należy jednak przeprowadzić dalsze badania umożliwiające weryfikację przytoczonych spostrzeżeń z użyciem na przykład obrazowych metod odniesieniowych.

Wnioski

Coraz częstsze występowanie nadwagi i otyłości w wieku rozwojowym, obserwowane również w naszym kraju, powinno stanowić wyzwanie do wielokierunkowych działań prewencyjnych. Obejmują one również poszukiwanie prostych, a jednocześnie istotnych wskaźników charakteryzujących stopień otłuszczenia dziecka, w tym również otyłość brzuszną uważaną za istotny czynnik inicjujący zespół metaboliczny.

Obiecującym w tym zakresie wskaźnikiem może być analizowany w pracy WHtR związany z centralnym rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej.

Wyniki badań wskaźnika WHtR u dzieci i młodzieży w Łodzi upoważniają do następujących wniosków:

1. Rozkłady centylowe wskaźnika WHtR mogą być przydatne do oceny otyłości brzusznej w wieku rozwojowym. Jako kryterium otyłości brzusznej wydaje się uzasadnione przyjęcie poziomu c90 jako granicy WHtR.
2. Jako uproszczone oraz uniwersalne dla obu płci kryterium występowania otyłości brzusznej w odniesieniu do młodzieży (> 13 lat) można przyjąć wartość WHtR równą 0,5.
3. Częstość otyłości brzusznej u dzieci w Łodzi według kryterium WHtR większego niż 0,5 jest istotnie wyższa u chłopców (7,6%) niż u dziewcząt w tym samym wieku (6,8%).
4. Ocena otłuszczenia w wieku rozwojowym powinna się opierać na analizie wskaźnika BMI (otyłość ogólna), jak również uwzględniać rozmieszczenie tkanki tłuszczowej przez analizę wskaźnika WHtR.

Piśmiennictwo

1. Kohn M., Booth M.: The worldwide epidemic of obesity in adolescents. *Adoles Med.* 2003; 14: 1–9.
2. Slyper A.M.: The pediatric obesity epidemic causes and controversies. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2004; 89: 2540–2547.
3. Katzmarzyk P.T.: Waist circumference percentiles for Canadian youth 11–18 y of age. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2004; 58: 1011–1015.
4. Zannolli R., Morgese G.: Waist percentiles: a simple test for atherogenic disease? *Acta Paediatr.* 1996; 85: 1368–1369.
5. Hirschler V., Aranda C., Calcagno M. i wsp.: Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 2005; 159: 740–744.
6. Goran M.L., Gover B.: relation between visceral fat and disease risk in children and adolescents. *Am. J. Clin. Nutr.* 1999; 70S: 149S–156S.
7. European Commission, Directorate-General Health and Consumers Protection. Green Paper. Promoting healthy diets and physical activity: a European dimension for the prevention of overweight, obesity and chronic diseases. Brussels, 8 December 2005.
8. Oblacińska A., Wrocławska M., Woynarowska B.: Częstość występowania nadwagi i otyłości w populacji w wieku szkolnym w Polsce oraz opieka zdrowotna nad uczniami z tymi zaburzeniami. *Ped. Pol.* 1997; 72: 241–245.
9. Małecka-Tendera E., Klimek K., Matusik P. i wsp.: Obesity prevalence in Polish 7- to 9-year old children. *Obes. Res.* 2005; 13: 964–968.
10. Charzewska J.: Ocena stanu odżywienia. W: Gawęcki J., Hryniewiecki L. (red.). *Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Wydawnictwo Naukowe PWN; 2000: 481–494.
11. Szponar L., Sekuła W., Rychlik E.: Badania indywidualnego spożycia żywności i stanu odżywienia w gospodarstwach domowych. IZZ, Warszawa 2003.
12. Bertin E., Marcus C., Ruiz J.C. i wsp.: Measurement of visceral adipose tissue by DXA combined with anthropometry in obese humans. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2000; 24: 263–270.
13. Suliga E.: Antropometryczne metody oceny stanu odżywienia dzieci i młodzieży. *Ped. Pol.* 2006; 10: 739–747.
14. Zahorska-Markiewicz B.: Zasady postępowania w otyłości. Archi-Plus, Kraków 2004.
15. Wyrzykowski B.: Zespół metaboliczny — rozpoznawanie i leczenie. *α-Medica Press, Bielsko Biala* 2006.
16. Zdrojewski T., Wyrzykowski B.: Epidemiologia otyłości i otyłości brzusznej w Polsce, Europie Zachodniej i USA. *Kardiologia w Praktyce* 2004; 3: 3–7.
17. McCarthy H.D., Ellis M.S., Cole J.: Central overweight and obesity in British youth aged 11–16 years: cross sectional surveys of waist circumference. *BMJ* 2003; 326: 624–630.
18. Bryl W., Miczke A., Pupek-Musialik D.: Nadciśnienie tętnicze i otyłość — narastający problem wieku rozwojowego. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2005; 1: 26–29.
19. McCarthy D., Ashwell M.: A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message — ‘keep your waist circumference to less than half your height’. *Int. J. Obesity* 2006; 30: 988–992.

20. Ostrowska-Nawarycz L., Nawarycz T.: Ciśnienie tętnicze u dzieci i młodzieży łódzkiej w wieku 7–19 lat — normy i postępowanie diagnostyczne. Wydawnictwo UM w Łodzi, Łódź 2006.
21. Cole T.J.: The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1990; 44: 45–60.
22. Bergman P.: Interkorelacje różnych miar otluszczenia ogólnego i dystrybucji tłuszczu u dorosłych mężczyzn i kobiet. *Wych. Fiz. i Sport* 1998; 3: 79–91.
23. Chrzanowska M.: Dystrybucja tkanki tłuszczowej w ciele człowieka a zagrożenia zdrowotne. *Kultura Fizyczna* 1997; 7–8: 18–21.
24. Taylor R.W., Jones I.E., Williams S.M. i wsp.: Evaluation of waist circumference, waist-to-height ratio, and the conicity index as screening for high trunk fat mass, as measured by dual — energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000; 72: 490–495.
25. Savva S.C., Tornaritis M., Savva M.E. i wsp.: Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2000; 24: 1453–1458.
26. Kozieł S., Kotodziej H., Lipowicz A. i wsp.: Otluszczenie a ryzyko chorób sercowo-naczyniowych u czternastoletniej młodzieży. Monografie Zakładu Antropologii PAN, Wrocław 2000.
27. Brambilla P., Bedogni G., Moreno L.A. i wsp.: Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. *Int. J. Obes.* 2006; 30: 23–30.