

Srokowska Anna, Piernicka Dorota, Lewandowski Andrzej, Kowalik Tomasz, Siedlaczek Marcin, Srokowski Grzegorz, Radzińska Agnieszka. Nadwaga a płaskostopie u dzieci w wieku przedszkolnym – raport z badań = Overweight and flat feet in children of preschool age – research report. Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(4):380-404. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.30565](https://doi.org/10.5281/zenodo.30565)
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.30565>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%284%29%3A380-404>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/620754>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author(s) 2015.

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 25.03.2015. Revised 05.04.2015. Accepted: 06.04.2015.

Nadwaga a płaskostopie u dzieci w wieku przedszkolnym – raport z badań Overweight and flat feet in children of preschool age – research report

¹Anna Srokowska, ²Dorota Piernicka, ¹Andrzej Lewandowski, ¹Tomasz Kowalik,
²Marcin Siedlaczek, ²Grzegorz Srokowski, ²Agnieszka Radzińska

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu Collegium Medicum w Bydgoszczy, Katedra i Zakład Podstaw Kultury Fizycznej, Bydgoszcz, Polska

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu Collegium Medicum w Bydgoszczy, Katedra Fizjoterapii, Bydgoszcz, Polska

Adres do korespondencji: mgr Anna Srokowska, Katedra i Zakład Podstaw Kultury Fizycznej UMK w Toruniu Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy,
ul. Świętojańska 20, 85-077 Bydgoszcz, tel. 600341155, e-mail a.srokowska@cm.umk.pl

Słowa kluczowe: nadwaga, płaskostopie, dzieci w wieku przedszkolnym, różnice, zależności.

Streszczenie

Stopa stanowi bardzo ważny element anatomiczny w ciele człowieka ze względu na swoją funkcję podporowo-nośną. Płaskostopie to wada postawy, która często występuje wśród dzieci, co uwidacznia się podczas badań przesiewowych. Za jedną z przyczyn płaskostopia podaje się obciążenie układu kostno-stawowego nadmierną masą ciała.

Celem pracy jest ocena zależności podwyższonego wskaźnika BMI i płaskostopia u dzieci w wieku przedszkolnym.

Badaniem objęte zostały dzieci w wieku od 3 do 6 lat z Niepublicznych Przedszkoli „Tęcza” i „Ludzikowo” w Bydgoszczy. Grupa badawcza składała się z 95 dzieci (45 dziewczynek i 50 chłopców). Badania rozpoczęto pomiarami wskaźnika względnej masy ciała BMI. Kolejnym etapem była ocena stanu wysklepienia stóp badanych dzieci, zarówno wysklepienia podłużnego jak i poprzecznego. Pomiary kątów Clarke'a i Wejsfloga umożliwiły odpowiednią klasyfikację. Narzędziem badawczym był tradycyjny podoskop oraz nowoczesne urządzenie RSscan International Footscan.

Podwyższone BMI wystąpiło w grupie badawczej jedynie w 6%. Płaskostopie zaś stwierdzono u ponad 1/3 badanych.

Uzyskane wyniki badań ze względu na mały odsetek osób z nadwagą i otyłością nie pozwoliły na jednoznaczne powiązanie występowania płaskostopia i zwiększonego wskaźnika BMI.

Keywords:; overweight, flat feet, children of preschool age, differences, depending on.

Abstract

Foot forms the basis of the human anatomy owing to its supporting function. Flat feet is a defect in a posture that is fairly common amongst children and it is shown during health screening. One of the reasons for flat feet is administered load on the bone - joint excess body weight.

The main aim of the thesis is to evaluate the relations between elevated BMI and structure of the preschooler's foot. The research spanned children aged between 3 and 6 of non-public nursery "Tęcza" and "Ludzikowo" in Bydgoszcz. The experimental group consisted of 95

children (45 girls and 50 boys). The researchers began with measurements of relative body mass index BMI. The next step was to assess the full extent of the children's fallen arches both longitudinal and transverse. The measurement of Clark's and Wejsflog's angles allowed appropriate classification. The research tool included a traditional podoscope and modern device RSscan International Footscan.

The percentage of elevated BMI that occurred was six per cent. Flat feet was found in more than one-third of the respondents.

Due to the fact that the results concluded small percentage of people with overweight and obesity there is no claim to relate the prevalence of flat feet to an increased BMI.

Wstęp:

Ciało człowieka zostało zaprogramowane na prowadzenie aktywnego stylu życia. Rozwój cywilizacyjny wpłynął niestety na stopniowe jego ograniczanie. Niedostateczna aktywność fizyczna sprzyja występowaniu wielu chorób i wad postawy. Obecnie obserwuje się coraz niższy poziom sprawności fizycznej wśród dzieci (zarówno w wieku przedszkolnym jak i szkolnym). Zabawy ruchowe zastępowane są łatwo dostępnymi współcześnie grami komputerowymi, internetem, telewizją, DVD. Wprowadza to w życie dziecka złe nawyki i zniechęcenie do podejmowania aktywności fizycznych, zapominając o tym, że ruch jest biologiczną potrzebą każdego żywego organizmu. Z tego względu środowisko przedszkolne nie tylko powinno wpływać prawidłowo na edukację dziecka, ale również na jego rozwój psychofizyczny. Systematyczne podejmowanie przez dziecko aktywności fizycznej stanowi niezbędny element dla prawidłowego rozwoju fizycznego, psychicznego i społecznego. Porównując wiek przedszkolny z niemowlęcym intensywność rozwoju zmniejsza się i cechuje go stabilizacja tempa przemian. Masa mięśniowa i siła ulega natomiast znaczącemu zwiększeniu, co wpływa na modelowanie postawy ciała. Ze względu na te zmiany w układzie szkieletowo-mięśniowym dziecka bardzo ważne jest wprowadzenie już od tego okresu zasad profilaktyki wad postawy.

Na prawidłowy rozwój sylwetki ma znaczenie wiele czynników, m.in. masa ciała. Otyłość i nadwaga stanowią ostatnio poważny problem zdrowotny o charakterze globalnym. Wyniki badań epidemiologicznych są alarmujące i wykazują ciągłą tendencję wzrostową występowania zwiększonego wskaźnika masy ciała BMI wśród populacji ludzkiej. Otyłość jest przyczyną rozwoju wielu chorób i powoduje pogorszenie jakości życia. Na szczególną uwagę zasługuje

fakt, iż obserwuje się obniżanie progu wiekowego osób ze zwiększoną masą ciała. Coraz częściej diagnozuje się nadwagę i otyłość już w populacji rozwojowej [1, 2, 3]. Otyłość jest przewlekłą chorobą metaboliczną, objawiającą się zwiększeniem ilości tkanki tłuszczowej w organizmie. Wyróżnia się otyłość prostą i wtórną. Otyłość prosta, czyli pierwotna jest spowodowana dodatnim bilansem energetycznym. Jest to zaburzenie równowagi między energią dostarczaną z pożywieniem a jej wydatkowaniem. Problem ten dotyczy ponad 90% dzieci i młodzieży z otyłością. Z kolei otyłość wtórna najczęściej towarzyszy różnym chorobom, w tym hormonalnym, genetycznie uwarunkowanym lub uszkodzeniom OUN [4]. U dzieci i młodzieży największe ryzyko rozwoju nadwagi istnieje między 1-2 i 5-7 rokiem życia oraz w okresie dojrzewania płciowego. Są to tak zwane okresy krytyczne, w których zwiększa się liczba komórek tłuszczowych. W dalszych latach życia liczba tych komórek nie ulega zmianie, ale powiększają się ich rozmiary. Główną przyczyną najczęściej występującej otyłości prostej jest nałożenie się czynników genetycznych i środowiskowych [3,4]. Nadwaga, do której doszło w dzieciństwie jest niebezpieczna, ponieważ u większości osób (80%) utrzymuje się w dalszych latach życia. Ryzyko otyłości jest największe, gdy nadwaga pojawia się we wczesnym dzieciństwie (do około 7 roku życia). Ponad połowa 6-latków i 70-80% 10-latków zmagają się z problemem otyłości w wieku dorosłym. Dlatego też w dalszej części pracy będzie badane zjawisko występowania nadwagi i otyłości wśród dzieci przedszkolnych. Otyłości u dzieci mogą towarzyszyć różne zaburzenia somatyczne. Należą do nich między innymi zaburzenia związane z obciążeniem układu kostno-stawowego nadmierną masą ciała. Konsekwencją tego może być powstawanie wad postawy: koślawości kolan, płaskostopia, a także występowanie bólów pleców. Inne problemy to: zaburzenia w miesiączkowaniu u dziewcząt, zaburzenia dojrzewania płciowego i ginekomastia u chłopców, nieodwracalna niewydolność wątroby, niedomykalność zastawki płucnej, podwyższone ciśnienie tętnicze, skłonność do odkładania blaszki

miażdżycowej, a także zwiększona praca lewej komory serca. Wykazano również, iż otyłość stanowi istotny czynnik sprzyjający inicjacji zespołu metabolicznego, który z kolei jest prekursorem chorób układu sercowo-naczyniowego [3,4,5,6]. Otyłość i nadwaga to nie tylko problem natury estetycznej, ale także psychicznej. Towarzyszy jej często obniżenie poczucia własnej wartości, zła samoocena, problemy w nawiązywaniu kontaktów interpersonalnych, trudności z radzeniem sobie w sytuacjach stresowych, a u starszych dzieci nawet skłonność do depresji [6,7]. Dlatego tak ważne jest monitorowanie i profilaktyka zwiększonej masy ciała.

Jak już wspomniano jedną z konsekwencji podwyższonej masy ciała jest występowanie nieprawidłowości w budowie stóp. Prawidłowo zbudowana stopa może podolać nawet bardzo dużym obciążeniom mechanicznym [8]. Zapewnia ona zarówno utrzymanie ciężaru ciała, jak i zdolność dostosowania się do zmian podłoża, ruchów, obciążenia i pozycji. Architektura zewnętrzną tworzy system łuków podłużnych i poprzecznych, które przypominają resory rozciągające się pod wpływem obciążenia i powracające do stanu wyjściowego w odciążeniu. Wyróżniamy łuk podłużny przyśrodkowy (dynamiczny), łuk podłużny boczny (statyczny), łuk poprzeczny przedni i łuk poprzeczny tylny. Lokalizacja spłaszczenia tych łuków pozwala wyróżnić: stopę płaską podłużnie z koślawością kości piętowej lub bez koślawości, stopę płaską poprzecznie z paluchem koślawym lub nie, stopę płasko-koślawą ze wzniesieniem obu łuków. Najczęściej występująca wada stopy to stopa płaska podłużnie [9]. Etiopatogeneza tej wady nie jest dokładnie znana. Głównym powodem tego są trudności w jednoznacznym określeniu, która struktura stopy odpowiada za stabilizację jej łuku podłużnego. Wielu autorów uważa, że przyczyną płaskostopia jest osłabienie lub uszkodzenie więzadeł i mięśni [10]. Niemniej jednak z pewnością obniżenie łuku podłużnego stóp wywiera zły wpływ na postawę ciała. Może spowodować przeciążenie kręgosłupa i przyczynić się do powstania trwałych zmian w układzie ruchu [8,10,11]. Uwzględniając stopień zaawansowania procesu patologicznego wyróżnia się

cztery rodzaje stopy płaskiej: stopa płaska niewydolna, stopa płaska wiotka, stopa płaska przykurczona, stopa płaska zeszywniała [9].

Z kolei w stopie płaskiej poprzecznie dochodzi do obniżenia główek – II i III kości śródstopia i spłaszczenia łuku poprzecznego przedniego. Przyczyną jest najczęściej niewydolność mięśniowo-więzadłowa stopy. Dodatkowo w przypadku szpotawego ustawienia I kości śródstopia występuje paluch koślawy [9].

W pracy zajęto się problematyką występowania płaskostopia podłużnego i płaskostopia poprzecznego.

Cel pracy:

Możliwość wystąpienia wad postawy, jako konsekwencji nadwagi i otyłości stało się impulsem do sprawdzenia czy ten problem dotyczy dzieci przedszkolnych i w jakim stopniu jest zdeterminowany występowaniem zwiększonej masy ciała. W związku z tym, zbadano częstość występowania nadwagi i otyłości u dzieci w wieku przedszkolnym. Sprawdzone czy problem płaskostopia jako jednej w wad postawy występuje w tej grupie przedszkolnej oraz ustalono zależności między zwiększoną masą ciała a płaskostopem. Sformułowano hipotezę, że nadmierna masa ciała dotyczy populacji dzieci w wieku przedszkolnym i zwiększa ryzyko wystąpienia płaskostopia.

Material i metoda:

Po uzyskaniu zgody komisji bioetycznej (KB 483/2012) przeprowadzono badania w grupie badawczej dzieci w wieku przedszkolnym (od 3 do 6 lat) liczącej 95 osób. Miejscem badań były mieszczące się w Bydgoszczy dwa przedszkola: Niepubliczne Przedszkole „Tęcza” i Niepubliczne Przedszkole „Ludzikowo”. Badania miały miejsce na przełomie 2012 i 2013 roku (grudzień-styczeń). Badaniem zostały objęte dzieci, których rodzice po wcześniejszym zapoznaniu się z tematyką i przebiegiem badań wyrazili pisemną zgodę na przeprowadzenie

badania. Opiekunowie prawni dzieci zostali poinformowani o możliwości zmiany decyzji i zrezygnowaniu z uczestnictwa w badaniu w czasie ich trwania bez konieczności podania konkretnego powodu. Grupa badawcza składała się z 50 chłopców i 45 dziewczynek. Dokonując podziału na wiek w diagnozie wzięło udział: 14 trzylatków, 18 czterolatków, 37 pięciolatków i 26 sześciolatków. Pięciolatkowie stanowili najliczniejszą część grupy.

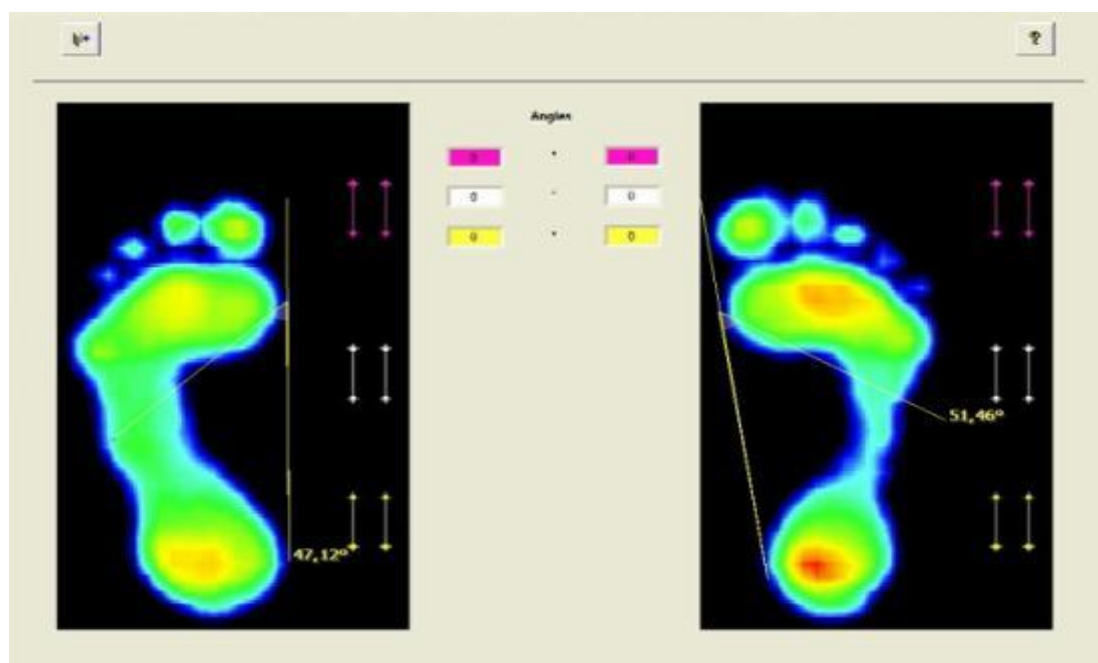
Do oceny stopnia otyłości wyliczono wskaźnik masy ciała BMI (ang. Body Mass Index), według następującego wzoru: $BMI = \text{Masa ciała (kg)} : \text{Wysokość ciała (m}^2\text{)}$. U dzieci i młodzieży za punkt odniesienia przyjmuje się wartości centylowe. Przy czym centyl oznacza miejsce danej osoby pod względem BMI wśród rówieśników tej samej płci i wieku [4,12,13,14]. Masę ciała zbadano przy użyciu wagi łazienkowej z dokładnością pomiarową do 1 kg, a wzrost za pomocą miary centymetrowej. W celu obiektywnej oceny stanu odżywienia dzieci wyniki BMI odniesiono do siatek centylowych odpowiednich do danego wieku i regionu zamieszkania. Do porównania wyników wybrano siatki centylowe względnej masy ciała (BMI) dzieci warszawskich, opracowane przez Palczewską i Niedźwiecką [15].

Następnie przystąpiono do analizy i oceny wysklepienia stóp dzieci. Do tego celu wykorzystano dwa urządzenia pomiarowe: Footscan marki RSscan International oraz tradycyjny podoskop. Badanie na urządzeniu RSscan International polegało na naturalnym przejściu po platformie skanerowej. W czasie testu zapewniono przyjemną i spokojną atmosferę. Nie zmuszano i pospieszano dzieci. Większa część dzieci została przebadana urządzeniem RSscan International. Jednak dla niektórych dzieci (z reguły tych młodszych) przejście po platformie w właściwy sposób stanowiło problem. Z tego względu dla tych dzieci wybrano prostszy charakter badania i przebadano je klasycznym podoskopem, aby wyeliminować ryzyko błędów. Podsumowując u 26 dzieci wykorzystano podoskop, a u 69 dzieci RSscan Interanational Footscan. Badanie na podoskopie przeprowadzono z ogólnie przyjętymi zasadami metodyki [8].

Wszystkie odbitki zostały sfotografowane aparatem cyfrowym, a następnie zostały w prosty i szybki sposób poddane dokładnej analizie, dzięki oprogramowaniu Simi Motion Twin DV. U dzieci starszych dokonano pomiarów na podstawie odbicia nacisków na podszwawą stronę stopy w czasie jej przetaczania. Pomiarzy pozwoliły na wyznaczenie dwóch wskaźników: wskaźnika kąтового Clarke'a i wskaźnika Wejsfloga. Wskaźnik kąta Clarke'a zmierzono na podstawie metodyki Puszczałowskiej-Lizis [16]. Wykreśla się go między styczną przyśrodkowego brzegu odbicia stopy, a linią łączącą punkt największego wgłębienia. Kąt Clarke'a określa poziom wysklepienia podłużnego stopy (Fot.1.). Interpretacja uzyskanego kąta jest następująca: stopa płaska, gdy wartość kąta jest mniejsza bądź równa 30° , stopa z obniżonym wysklepieniem, gdy badany kąt wynosi od 31° do 41° , stopa prawidłowa, gdy kąt ten wynosi od 42° do 54° , stopa z podwyższonym wysklepieniem to taka, gdy wartość kąta jest równa lub większa od 55° .

Fot. 1. Wykreślenie wartości kąta Clarke'a.

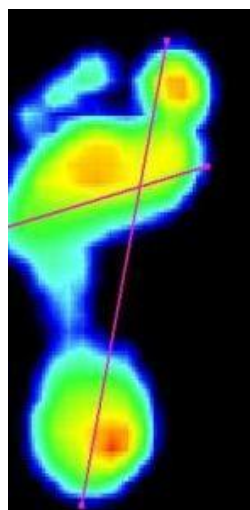
Photo 1. Removal of the Clarke angle.



Do obliczeń długości i szerokości stopy w badaniach Footscanem wykorzystano system i oprogramowanie RSscan International Footscan 7USB. Do pomiarów antropometrycznych w badaniu podoskopowym posłużono się oprogramowaniem Simi Motion Twin DV. Dzięki kalibracji można było dokonać pomiarów długościowych i szerokościowych stóp na zdjęciach. Oprogramowanie urządzenia RSscan International generuje graficzny zapis dynamicznego obciążania stopy oraz automatycznie mierzy długość i szerokość stopy na wysokości głów kości śródstopia z dokładnością do 1 mm. Wyniki otrzymane z oprogramowania posłużyły do obliczenia wskaźnika „W” Wejsfloga, służącego do określenia budowy sklepienia poprzecznego stopy (Fot. 2.). Wartości wskaźnika „W” przyjęto za Żyłką i wsp. [17]. Wskaźnik Wejsfloga stanowi stosunek długości stopy do jej szerokości. Prawidłowo proporcja ta powinna mieć wartość równą 3, jednak stopę taką spotyka się bardzo rzadko. Z tego względu wartości między 2 a 3 zalicza się również do normy, z tym że wartości bliżej liczby 2 świadczą o płaskostopiu poprzecznym.

Fot. 2. Obliczanie długości i szerokości stopy przez oprogramowanie RSscan International.

Photo 2. Calculating the length and width of the foot by software RSscan International.



Wszystkie pomiary zostały dokonane na obu stopach. Nawet jeśli płaskostopie (podłużne czy poprzeczne) dotyczyło tylko jednej ze stóp, przypisano badanemu wadę stóp.

Wyniki badań przetworzono w postaci tabel w programie Excel. Całość analizy danych przeprowadzono w oparciu o pakiet programowy Statistica 10.0. Wykonano analizy licznosci oraz przeprowadzono testy istotności statystycznej poszczególnych parametrów. użytym testem statystycznym były testy Anova Kruskala-Wallisa oraz korelacja porządku rang Spearmana. Powyższe testy porównują zmienne o rozkładzie nieparametrycznym. Użycie tych testów było podyktowane rozkładem wyników, które wcześniej zostały poddane sprawdzeniu testem Shapiro-Wilka. Wszystkie wyniki uzyskane w przeprowadzonych testach zostały omówione i przedstawione w sposób opisowy oraz w tabelach w dalszej części niniejszej pracy. Do weryfikacji wszystkich hipotez użyto współczynnika istotności na poziomie $\alpha=0,05$.

Wyniki badań:

Tabela I przedstawia wyniki pomiaru wzrostu, wagi oraz obliczenia wskaźnika względnej masy ciała BMI. Wynika z niej, iż średnią arytmetyczną wzrostu dzieci w przedszkolach jest 115,6 (\pm)0,8 cm o odchyleniu standardowym (\pm)7,94 cm. Najniższe dziecko (tzw. minima) miało 97 cm, a najwyższe (maksima) 131 cm. Medianą okazał się wzrost o wartości 116 cm. Średnia masa ciała wszystkich dzieci wynosi 20,41 (\pm)0,38kg z odchyleniem standardowym 3,69kg, natomiast medianę stanowi wartość 20kg. Dolny zakres (minima) to 14kg, a górny 32kg. Po obliczeniu średniej wartości wskaźnika BMI okazało się, iż wartość ta wynosi 15,19 i mieści się w zakresie normy. Stanowi to pozytywny aspekt świadczący o ogólnym dobrym stanie odżywienia dzieci i osiąganie przez nich prawidłowej masy ciała, jakże ważnej w tym okresie rozwojowym. Medianą jest wartość 14,88, minimą 12,4 a maksimą 20,49, która zdecydowanie wybiega ponad normę i świadczy o nadwadze.

Tab. I. Charakterystyka cech morfologicznych i wskaźnika BMI.

Tab. I. Characteristics of morphological features and BMI.

	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Mediana
Wzrost	97	131	115,60	7,94	116
Waga	14	32	20,41	3,69	20
BMI	12,40	20,49	15,90	1,51	14,88

Następnie obliczono wskaźniki względnej masy ciała BMI i odniesiono je do siatek centylowych Palczewskiej i Niedźwieckiej z podziałem na wiek i płeć [14]. Wyniki wskaźnika BMI w poszczególnych grupach wiekowych zebrano w tabeli II.

Tab. II. Charakterystyka wskaźnika BMI z podziałem na wiek.

Tab. II. Characteristics of BMI by age.

Wiek	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Mediana
3 lata	13,46	17,20	15,13	1,14	15,29
4 lata	13,71	16,60	15,09	0,90	14,88
5 lat	12,40	18,00	14,91	1,34	14,60
6 lat	13,61	20,49	15,77	2,06	14,88

Najniższą średnią arytmetyczną wartość wskaźnika uzyskała najliczniejsza grupa 5 latków - 14,91(\pm 1,34) z medianą 14,6. W tej grupie wystąpiło również najniższe minimum, wynoszące 12,4. Najwyższą średnią arytmetyczną obliczono dla najstarszej grupy 6 latków (15,84 \pm 2,06). W

grupie najstarszej zaobserwować też można największy zakres BMI, który pomiędzy minimum 13,61 a maksimum 20,49 wynosi aż 6,88. Najmniejsza różnica (tylko 2,89) między maksimum a minimum występuje w grupie 4 latków, a zatem grupa ta jest najmniej zróżnicowana pod względem wagi. Po analizie wskaźników BMI i odniesieniu ich do siatek centylowych w zakresie od 10 do 90 centyla okazało się, iż wyniki są bardzo pozytywne. Podwyższone BMI z 95 osobowej grupy badawczej zdiagnozowano jedynie u 6 dzieci (co stanowi 6% całej grupy badawczej), w tym 4 dziewczynki i 2 chłopców. W skali procentowej u dziewczynek 9% ma nadwagę lub otyłość, a u chłopców 4% z wszystkich zbadanych dzieci. Zaobserwowano w grupie badawczej zjawisko niedowagi, które wystąpiło u 23 osób, czyli 24% badanych (15 chłopców i 8 dziewczynek). Otyłość i nadwaga manifestująca się poprzez zwiększoną wartość wskaźnika BMI wystąpiła tylko w grupach starszych pięcio- i sześciolatków (u pięciu 6-latków i jednego 5-latka). W grupie pięciolatków wystąpiło też najwięcej przypadków obniżonego wskaźnika BMI. Znotowano w tym wieku 9 dzieci z niedowagą. W pozostałych grupach wystąpiła zbliżona ilość osób ze zmniejszoną masą ciała (5 u cztero- i pięciolatków oraz 4 u sześciolatków), z czego procentowo najczęściej wystąpiła w grupie najmłodszej, bo aż 36%, czyli około 1/3 wszystkich 3-latków. Po zawężeniu zakresu centyli z 10-90 na 25-75 okazało się, że powyżej zakresu tej najbardziej oczekiwanej normy jest również niewiele dzieci w ilości 9 (6 dziewczynek i 3 chłopców). Wyniki procentowe u dziewczynek zwiększyły się do 13% a u chłopców 6%.

Następnie oceniono wyniki badań dotyczące występowania płaskostopia u dzieci przedszkolnych. W badaniach rozpatrzono osobno płaskostopie podłużne i poprzeczne poprzez wykonanie pomiarów diagnostycznych: wskaźnika Clarke'a i wskaźnika Wejsfloga. Płaskostopie podłużne diagnozowano na podstawie wskaźnika kąтового Clarke'a z dokładnością do 1°. Łącznie w całej grupie 95 osobowej grupie badawczej wykryto 31 przypadki płaskostopia

podłużnego, co stanowi 34% wszystkich przedszkolaków. Sklepienie obniżone wystąpiło u 8 badanych czyli u 12%. Nieco ponad połowę grupy (54%) wykazuje prawidłowe wysklepienie podłużne stóp. Dokonując podziału grupy badawczej na płeć dziecka, częściej zmniejszony kąt Clarke'a wystąpił u chłopców, bo aż w 36%, czyli u 18 osób. U dziewczynek przypadków płaskostopia zanotowano tylko kilka mniej - 14, czyli 31%. Obniżone sklepienie również większy odsetek stanowi u chłopców - 16%, czyli 8 osób. U dziewczynek stóp ze zmniejszonym sklepieniem okazało się o połowę mniej - 4 dziewczynki, czyli 8%.

Zbadano również zależność występowania płaskostopia z poszczególnymi klasyfikacjami BMI. Na 32 przypadki płaskostopia podłużnego 22 przypadki wystąpiły u dzieci z prawidłową masą ciała, 9 przypadków rozpoznano u dzieci z niedowagą, a tylko 1 wśród dzieci z nadwagą i otyłością. Dzieci z podwyższonym BMI było tylko 6, a zatem statystycznie płaskostopie występuje u nich w 17%.

Porównując wartości katowe Clarke'a obu stóp okazało się, iż średnie ich wartości są zbliżone. Średnia wartość kąta dla stopy lewej to $39,28(\pm 1,52)$, a dla stopy prawej $40,78(\pm 1,54)$. Wartości te odpowiadają charakterystyce stopy z obniżonym wysklepieniem. Dokonując analizy porównawczej stopy prawej i lewej płaskostopie rozpoznano u 24 dzieci w stopie prawej i 31 razy w stopie lewej. Świadczy to o tym, iż w badanej grupie płaskostopie częściej dotyczyło stopy lewej.

Ostatnim problemem badawczym, wymagającym omówienia, jest występowanie płaskostopia poprzecznego. Określono go na podstawie wartości wskaźnika Wejsfloga z dokładnością pomiarów do 1 mm. Po dokonaniu analizy wskaźnika Wejsfloga zanotowano 14 przypadków płaskostopia poprzecznego, co stanowi 15% wszystkich przebadanych przedszkolaków. Płaskostopie poprzeczne wystąpiło u 9 chłopców i 5 dziewczynek. Procentowo płaskostopie poprzeczne wystąpiło w 18% u chłopców i 11% u dziewczynek.

Sprawdzono także czy istnieje korelacja między płaskostopiem poprzecznym a podłużnym, w celu zbadania, czy oba rodzaje płaskostopia występują równocześnie u tych samych badanych. Po weryfikacji okazało się, że na 14 przypadków płaskostopia poprzecznego u 5 dzieci wystąpiło także płaskostopie podłużne, a u 1 sklepienie obniżone. Reasumując, płaskostopiu poprzecznemu w 36% towarzyszy płaskostopie podłużne. Jeżeli chcielibyśmy odwrócić sytuację i sprawdzić zależność płaskostopia podłużnego z poprzecznym, okazałoby się, iż płaskostopiu podłużnemu w 16% towarzyszy płaskostopie poprzeczne.

Wykonane pomiary diagnostyczne (wskaźników Clarke'a i Wejsfloga) porównano z uzyskanymi wynikami BMI u dzieci oraz określono czy występuje istotna zależność między tymi wartościami, a grupami dzieci z obniżoną, prawidłową oraz podwyższoną masą ciała. Dodatkowo wyniki poddano analizie sprawdzającej czy istnieje korelacja pomiędzy wartościami kąta Clarke'a oraz wskaźnika Wejsfloga. Pozwoliło to na ocenę czy występuje zależność między płaskostopiem podłużnym a płaskostopiem poprzecznym.

Okazało się, że uzyskane dane cechują się nieparametrycznym rozkładem. Wyniki zostały zweryfikowane przy użyciu testu Shapiro-Wilka (Tab. III.).

Tab. III. Wynik analizy normalności dla wskaźników BMI, wskaźnika Clarke'a i Wejsfloga

Tab . III. Result analysis of normalcy for BMI , the Index Clarke'a and Wejsfloga

Parametr	N	Wartość testu Shapiro-Wilka W	Wartość p
Wskaźnik BMI	95	0,915650	0,000013
Wskaźnik Clarke'a	95	0,953767	0,002006
Wskaźnik Wejsfloga	95	0,989787	0,006814

Uzyskane wartości p są mniejsze od zakładanego poziomu istotności α co nie pozwala nam przyjąć, że rozkłady badanych cech są podobne do rozkładu normalnego. Powoduje to, że w dalszej analizie statystycznej testami z wyboru są testy przeznaczone dla parametrów o rozkładzie nieparametrycznym.

Pierwsze porównanie zostało wykonane by sprawdzić, czy występują różnice istotne statystycznie między wartościami kąta Clarke'a a interpretacją BMI dla wartości 10-90 oraz 25-75 siatki centylowej.

Użyto testu Anova Kruskala-Wallisa, badającego różnicę pomiędzy wynikami dla grup niezależnych od siebie o rozkładzie nieparametrycznym.

Pierwsza z analiz została wykonana dla wyników kąta Clarke'a z podziałem dzieci według siatki centylowej 10-90. Uzyskana wartość $p=0,6501$ jest mniejsza od zakładanego progu istotności statystycznej α . Drugie porównanie wartości kąta Clarke'a zostało wykonane z podziałem dzieci według siatki centylowej w zakresie 25-75 centyla. Uzyskana wartość $p=0,3760$ jest również mniejsza od zakładanego progu istotności statystycznej α (Tab.IV.). Można zauważyć, że w przypadku rozkładu wyników pomiędzy interpretacją wskaźnika BMI dla siatki centylowej w zakresie 10-90 a 25-75 wyraźnie wzrosła liczba dzieci w grupie poniżej normy z 23 do 43 oraz wzrosła liczba dzieci z wynikami powyżej normy z 6 do 9, kosztem pomniejszenia grupy dzieci z wynikami masy ciała mieszczącymi się w normie.

Tab. IV. Porównanie uzyskanych wyników między grupami dzieci w interpretacji BMI 10-90 przy $p=0,6501$ i BMI 25-75 przy $p=0,3760$ dla wyników wskaźnika Clarke'a.

Tab. IV. A comparison of the results between the groups children in the interpretation of BMI 10-90 when $p = 0,6501$ and BMI 25-75 when $p = 0,3760$ for the results of the Clarke Index.

Interpretacja BMI	N ważnych		Suma Rang		Średnia Rang	
	BMI 10-90	BMI 25-75	BMI 10-90	BMI 25-75	BMI 10-90	BMI 25-75
niedowaga	23	43	1082,00	2164,00	47,0435	50,3256
norma	66	43	3129,50	1892,50	47,4167	44,0116
nadwaga	6	9	348,50	503,50	58,0833	55,9444

Korelacja wskaźnika BMI i kąta Clarke'a ujawniła u osób z podwyższonym BMI powiązanie parametru BMI ze zmniejszaniem się kąta Clarke'a. Obliczenia dla grupy osób bez nadwagi dały wynik korelacji świadczący, że w przypadku tej grupy osób nie występuje liniowa zależność pomiędzy wskaźnikiem BMI a kątem Clarke'a (Tab. V.).

Tab. V. Korelacja rang Spermmana wskaźnika BMI i kąta Clarke'a w grupie osób z podwyższonym wskaźnikiem BMI oraz w grupie bez nadwagi i otyłości.

Tab . V. Spearman rank correlation of BMI and angle Clarke in group with elevated BMI and in the group without overweight and obesity.

	N - Ważnych	R - Spearman	t (N-2)	Wartość p
Wskaźnik BMI & Kąt Clarka w gr. z podwyższonym BMI	6	-0,823529	-2,903460	0,04
Wskaźnik BMI & Kąt Clarka w gr. bez nadwagi i otyłości	89	-0,099741	-0,966668	0,34

Kolejne porównanie zostało wykonane dla wyników wskaźnika Wejsfloga. Analogicznie do poprzedniej analizy najpierw porównano uzyskane wyniki dla dzieci z podziałem według interpretacji BMI dla wartości 10-90 siatki centylowej, a następnie 25-75. Porównanie takie ma nam odpowiedzieć na pytanie czy istnieje powiązanie między wskaźnikiem Wejsfloga dla różnych grup dzieci z uwzględnieniem interpretacji BMI. użytym testem statystycznym był test Anova Kruskala-Wallisa, badający różnicę pomiędzy wynikami dla grup niezależnych od siebie o rozkładzie nieparametrycznym. Pierwsza z wykonywanych analiz została dokonana dla wyników wskaźnika Wejsfloga z podziałem dzieci według siatki centylowej w zakresie 10-90. Uzyskana wartość $p=0,94$ jest mniejsza od zakładanego progu istotności statystycznej α . Drugie porównanie wartości kąta Wejsfloga zostało wykonane z podziałem dzieci według siatki centylowej w przedziale 25-75. Uzyskana wartość $p=0,15$ jest mniejsza od zakładanego progu istotności statystycznej α (Tab. VI).

Tab. VI. Porównanie uzyskanych wyników między grupami dzieci w interpretacji BMI 10-90 przy $p=0,94$ i BMI 25-75 przy $p=0,15$ dla wyników wskaźnika Wejsfloga.

Tab. VI. A comparison of the results between the groups children in the interpretation of BMI 10-90 when $p = 0,94$ and BMI 25-75 when $p = 0,15$ for the results of the Wejsflog Index .

Interpretacja BMI	N ważnych		Suma Rang		Średnia Rang	
	BMI 10-90	BMI 25-75	BMI 10-90	BMI 25-75	BMI 10-90	BMI 25-75
niedowaga	23	43	1084,50	18,60,50	47,1522	43,2674
norma	66	43	3204,50	2321,00	48,5530	53,9767
nadwaga	6	9	271,00	378,50	45,1667	42,0556

Mimo braku zależności liniowej nie można z całą pewnością powiedzieć, że żadna z zależności nie występuje. Zwiększenie liczby dzieci przebadanych, zwłaszcza w grupie z płaskostopiem, może wykazać występowanie badanej zależności. Jednak w teście porównania uzyskanych wyników wskaźnika Wejsfloga dla 3 badanych grup z uwzględnieniem podziału według siatki centylowej 10-90 oraz 25-75 nie uzyskano wyników różniących się istotnie statystycznie.

Dogłębna analiza korelacji rang Spermmana również nie pokazała występujących zależności zmiany wskaźnika BMI względem wskaźnika Wejsfloga (Tab. VII).

Tabela VII Tab. VII. Korelacja rang Spermmana wskaźnika BMI i wskaźnika Wejsfloga w grupie osób z podwyższonym wskaźnikiem BMI oraz w grupie bez nadwagi i otyłości.

Tab . VII. Spearman rank correlation of BMI and Wejsflog Index in group with elevated BMI and in the group without overweight and obesity.

	N - Ważnych	R - Spearman	t (N-2)	Wartość p
Wskaźnik BMI & Kąt Clarka w gr. z podwyższonym BMI	6	0,347863	0,742071	0,499253
Wskaźnik BMI & Kąt Clarka w gr. bez nadwagi i otyłości	89	0,157879	1,541864	0,126502

Ostatnim porównaniem było przeprowadzenie analizy korelacji między wskaźnikiem Clarke'a a wskaźnikiem Wejsfloga. Dla analizowanych wszystkich przypadków dzieci nie zauważono korelacji istotnej statystycznie. Duża heterogenność grupy nie pozwoliła zaobserwować żadnej liniowej korelacji pomiędzy zmiennymi. Nie zauważono żadnych liniowych zależności. Między 4 przypadkami ujawniła się silna ujemna zależność liniowa pomiędzy wynikami badania kąta Clarka oraz Wejsfloga. Okazało się, że w przypadku występowania wyższych wyników dla płaskostopia poprzecznego, dochodzi do uzyskiwania niższych wyników dla płaskostopia podłużnego. Zbadanie większej grupy dzieci pozwoli potwierdzić stawiane przypuszczenia.

Dyskusja:

Kształtowanie postawy ciała w rozwoju ontogenetycznym stanowi dynamiczny proces, w którym dochodzi do ciągłych, gatunkowych i osobniczych przemian cech postawy. Na postawę ciała ma wpływ wiele czynników, które można podzielić na genetyczne i środowiskowe. Postawa ciała może być uwarunkowana np., miejscem zamieszkania, rodzajem preferowanej aktywności

fizycznej, masą ciała. Z powodu dużego wpływu licznych czynników determinujących kształtowanie sylwetki ciała, wynikają trudności w jednoznacznej jej ocenie. Metody obiektywne wykorzystuje się najczęściej w celach korekcyjnych, aby dokładnie zdiagnozować postawę ciała, by móc zaplanować prawidłowy przebieg rehabilitacji. W badaniach naukowych i epidemiologicznych zwykle natomiast stosuje się metody o charakterze subiektywnym. W pracy wybrano obiektywne metody badawcze, jakimi są ocena wskaźnika BMI oraz pomiary wskaźników oceniających wysklepienie stopy. Metody te nie wymagają dużych nakładów finansowych i założono, że należą do czytelnych i rzetelnych środków oceny postawy ciała. Wskaźnik BMI był niezbędny do oceny i klasyfikacji względnej masy ciała badanych dzieci. Nieodpowiednie odżywianie, które przejawia się nieregularnymi posiłkami o dużej zawartości tłuszczów i węglowodanów prostych oraz sedenteryjny tryb życia sprzyjają powstawaniu nadwagi i otyłości.

Opierając się na statystykach założono, że część dzieci z bydgoskich przedszkoli „Tęcza” i „Ludzikowo” wykaże podwyższony wskaźnik BMI. Felińczak dowodzi w swoich badaniach wzrost odsetka dzieci z podwyższonym BMI w porównaniu ze wcześniejszymi okresami badawczymi [18]. Mazur A. i wsp. przebadali łącznie 576 dzieci (302 dziewczynki i 274 chłopców) wybranych w sposób losowy z przedszkoli z Rzeszowa i Kolbuszowej. U dziewczynek nadwagę stwierdzono u 9,1%, otyłość u 7,2%. U chłopców wyniki były podobne. Nadwaga wystąpiła u 9,1%, a otyłość u 8,4% [19]. Furgał W. i Adamczyk A. w swoich badaniach oceniając 100 osobową grupę dzieci nieco starszych, bo od 9 do 10 lat, wykazali większe statystyki. Podwyższone BMI u dziewcząt wystąpiło w 20%, a u chłopców w 28% [20]. W tym samym wieku grupę badawczą dobrał Abramowicz P., z tym, że grupa ta była o wiele liczniejsza. Przeprowadził on przekrojowe badania wśród 1304 dzieci ze szkół podstawowych w Białymstoku. Do oceny względnej masy ciała użył dwóch sposobów: wskaźnika BMI w oparciu

o warszawskie siatki centylowe oraz kryterium International Obesity Task Force (IOTF) opracowane przez Cole'a. Wyniki okazały się wyższe dla klasyfikacji IOTF i wyniosły 21,9% nadwagi i 16,8% otyłości wśród dzieci. Po sprawdzeniu, która płeć predysponuje do podwyższonej masy ciała uzyskano następujące wyniki: wśród dziewczynek nadwaga wystąpiła w 22,9% (w tym otyłość u 6%), u chłopców w 20,7% (w tym otyłość u 4,5%). Te badania przekrojowe wykazały zatem częstsze występowanie nadwagi i otyłości u dziewcząt niż u płci męskiej [21]. Bazując na badaniach wcześniejszych autorów postawiono zatem hipotezę, że wśród dzieci przedszkolnych pojawią się osoby z podwyższonym wskaźnikiem BMI. W licznych badaniach dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym nadwaga i otyłość pojawiała się średnio między 10 a 30%. Badania własne na 95 osobowej grupie dzieci z Niepublicznych Przedszkoli „Tęcza” i "Ludzikowo” w Bydgoszczy przyniosły zaskakująco pozytywne wyniki. Podwyższone wskaźniki względnej masy ciała uzyskało 6 dzieci, co stanowi 6% badanych osób . Na 6 przypadków zwiększonego BMI 4 dotyczyły płci męskiej a 2 płci przeciwnej. Różnica w ilości grupy męskiej i żeńskiej była niewielka, a więc nie miała istotnego znaczenia w osiągniętych wynikach. Wskaźnik BMI w odniesieniu do warszawskich siatek centylowych (przyjmując za normę wartości od 10 do 90 centyla) wskazał nadwagę i otyłość u 9 % chłopców i jedynie 4 % dziewczynek. Rozpatrując dokładny wiek dzieci jako kryterium porównawcze, nadwaga i otyłość najczęściej wystąpiła u 6-latków. Częstszym zaburzeniem okazała się niedowaga, która wystąpiła u 23 dzieci. Przypuszczać można, że przyczyną tak niskiego odsetka otyłości może być fakt, iż badanie objęło dzieci z Przedszkoli Niepublicznych, w których programie oprócz zajęć i zabaw ruchowych w salach i na placu zabaw dzieci uczestniczą w zajęciach z gimnastyki korekcyjnej, rytmiki i nauki tańca.

Następnym etapem badań była ocena wysklepienia podłużnego i poprzecznego wśród badanych dzieci. Badania innych autorów dowodzą, że dzieci w wieku przedszkolnym

charakteryzują się niewykształconym aparatem mięśniowo-więzadłowym stopy, który predysponuje do powstawania płaskostopia [9,10,11]. Założono, że płaskostopie w tej grupie przedszkolnej będzie stosunkowo częstym zjawiskiem. Hipoteza potwierdziła się, ponieważ płaskostopie podłużne zanotowano u 32 osób czyli 34%, a obniżoną architekturę stopy zdiagnozowano u 12% badanych. Wg danych Instytutu Matki i Dziecka u dzieci w wieku 6 lat występowanie stopy płaskiej lub płasko-koślawej wynosi 5,3%, zaś 18% dzieci jest na pograniczu normy [22]. Znalaziono jednak wiele publikacji, których wyniki zbliżone są do uzyskanych rezultatów badań. Gawron A. badając dzieci pod kątem deformacji stóp stwierdziła płaskostopie u 33,9% badanych, a u 66,1% sklepienie o obniżonym charakterze [22]. Galiński i wsp. stwierdzili, że najbardziej charakterystycznym typem budowy stóp u dzieci 7-10 letnich jest sklepienie obniżone, które wykryto u ponad połowy chłopców i 41% dziewcząt [23].

Okazało się, że u badanych przedszkolaków większe predyspozycje do płaskostopia mieli chłopcy - 36%. Różnica jednak była niewielka, gdyż stopę płaską posiadało 31% dziewczynek. Ryzyko płaskostopia, czyli sklepienie obniżone, miało 16% dziewczynek i 9% chłopców. Inne wyniki uzyskała Nadolska-Ćwikła, u której płęć żeńska charakteryzowała się mniejszą wydolnością stóp [24]. Do podobnych wniosków doszedł również Galiński i wsp., który dodaje, iż płęć męska wykazuje większą tolerancję stóp na obciążenie [23]. Według badacza mając na celu profilaktykę stóp, ważne by dziewczyny utrzymywały prawidłową masę ciała i nie narażały stóp na dodatkowe obciążenia. Uzyskane wyniki badań wśród bydgoskich przedszkolaków są jednak zbieżne z wynikami Gawron A., która przeprowadziła badania na grupie 118 dzieci w wieku od 4 do 16 lat. U chłopców zanotowano płaskostopie w większym nasileniu (24 chłopców i 16 dziewczynek), zatem na tle wszystkich przypadków płaskostopia chłopcy stanowili 60% a dziewczynki 40% [22]. U Prętkiewicz-Abacjew E. wyniki badań też wskazują na częstsze zmniejszone wysklepienie stóp u chłopców [25].

Podczas opracowywania wyników badań jakie uzyskały dzieci przedszkolne z Bydgoszczy zauważono, że stopa lewa wykazuje mniejszą średnią wskaźnika kąтового Clarke'a w porównaniu do stopy prawej oraz, że płaskostopie podłużne częściej występuje w stopie lewej. Przyczyną tej tendencji może być fakt, iż przeważająca część społeczeństwa wykazuje praworęczność. Naukowcy, m.in. Nadolska -Ćwikła, zauważyli, że u osób praworęcznych stopa prawa pełni głównie funkcję dynamiczną, a lewa podporową. Z tego powodu lewa kończyna dolna przyjmując większe obciążenia, wykazuje niższe wysklepienie stopy [24].

Głównym celem pracy jaki postawiono, była ocena zależności podwyższonego wskaźnika BMI i płaskostopia u dzieci w wieku przedszkolnym. Furgał W. i Adamczyk A. badali ukształtowanie sklepienia stopy u dzieci w zależności od wskaźnika masy ciała. Sklepienie podłużne i poprzeczne najlepiej wykształcone było u osobników z prawidłową masą ciała. U dziewczynek z nadmiarem masy ciała w 56% wykazano wadliwą architekturę wysklepienia stóp, a u chłopców w 50 % [20]. Wpływ masy ciała na płaskostopie oceniali również Mickle i wsp. u 4-5 latków, Bordin i wsp. u 8-10 latków oraz Drzał-Grabiec na grupie 7-9 latków [26,27,28]. We wszystkich trzech badaniach nie udało się stwierdzić zależności między masą ciała a wysklepieniem stóp. Uzyskane wyniki badań wśród dzieci przedszkolnych z Bydgoszczy są zbieżne z wnioskami wymienionych autorów. Nie udało się zgodnie z założeniami ustalić wpływu zwiększonego wskaźnika względnej masy ciała BMI na występowanie płaskostopia. Wyniki badań nie były istotne statystycznie głównie dlatego, że na prawie 100 osobową grupę badawczą zwiększoną masę ciała zaobserwowano jedynie w 6 przypadkach.

Wnioski:

1. Nadwaga i otyłość wśród przedszkolaków stanowi znikomy odsetek wszystkich dzieci.
2. Płaskostopie jest wadą postawy ciała u dzieci w wieku przedszkolnym. Częstsze występowanie płaskostopia u badanych dzieci wiąże się z wiekiem badanej populacji, u których stopa ulega

jeszcze przekształceniom. Niemniej jednak należy zwrócić szczególną uwagę na profilaktykę stóp u dzieci w wieku przedszkolnym.

3. U badanych dzieci nie udało się wykazać istotnego wpływu podwyższonego wskaźnika BMI na częstość występowania płaskostopia. Udało się jednak zaobserwować u osób z płaskostopiem i zwiększonym BMI, iż kąt Clarke'a maleje wraz ze wzrostem wskaźnika ponad normę.

Piśmiennictwo:

1. Maciałczyk-Paprocka K. Postawa ciała dzieci w wieku przedszkolnym. *Problemy higieny i epidemiologii*. 2011; 92(2): 286-290.
2. Makarczuk A. Zaburzenia rozwoju fizycznego u dzieci sześcioletnich z terenu Warszawy. *Annales Univeristis Mariae Curie-Skłodowska* 2005; Vol.LX: SUPPL.XVI:301: 16: 342-345.
3. Przybylska D. Otyłość i nadwaga w populacji rozwojowej. *Hygeia Public Health* 2012; 47(1): 28-35.
4. Woynarowska B. Otyłość. W: Uczniowie z chorobami przewlekłymi. Jak wspierać ich rozwój, zdrowie i edukację. Woynarowska B. (red.). Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa 2010:179-193.
5. Barańska E. Otyłość i wynikające z niej problemy narządu ruchu a sprawność motoryczna dziewcząt i chłopców z nadwagą i otyłością prostą. *Nowiny Lekarskie* 2012; 81: 4: 337-341.
6. Sikorska-Wiśniewska G. Nadwaga i otyłość u dzieci i młodzieży, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2007; 6 (55): 71-80.
7. Furgał W., Adamczyk A. Ukształtowanie sklepienia stopy u dzieci w zależności od poziomu aktywności fizycznej. *Medycyna Sportowa* 2008; 5(6) Vol. 24: 313-317.
8. Krupicz B. Wady stóp: biomechanika, diagnostyka, leczenie. Wyd. Politechniki Białostockiej; Białystok 2008: 23,34.

9. Wilczyński J. Korekcja wad postawy człowieka. Wydawnictwo Anthropos. Starachowice 2005: 311-314.
10. McRae R. Kliniczne badanie ortopedyczne. Wyd. Urban & Partner; Wrocław 2006.
11. Pauk J., Derlatka M. Antropometria stopy płasko-koślawej. Modelowanie inżynierskie. Gliwice 2009; 38: 153-159.
12. Przybylska D. Otyłość i nadwaga w populacji rozwojowej. Hygeia Public Health 2012; 47(1): 28-35.
13. Krawczyński M. Metody oceny rozwoju fizycznego - wykorzystywane w praktyce poradnianej. Przewodnik lekarza 2001; vol. 4; t. 4: 92-96.
14. Krawczyński M. Norma kliniczna w pediatrii. Wyd. PZWL; Warszawa 2005.
15. Palczewska I., Niedźwiecka Z. Wskaźniki rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży warszawskiej. Medycyna Wieku Rozwojowego 2001; 5: I(2).
16. Puszczałowska – Lizio E. Trafność doboru wskaźników do oceny ukształtowania stopy w świetle analizy czynnikowej. Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2010; 14 (6).
17. Żyłka J., Wiszomirska I., Lach U. Ocena sklepienia oraz rozkładu maksymalnych nacisków stóp u osób niewidomych. Postępy Rehabilitacji 2009;
18. Felińczak A. i wsp. Zjawisko nadmiernej masy ciała wśród dzieci zamieszkałych na terenach wiejskich województwa dolnośląskiego. Family Medicine & Primary Care Review; 2012(14) 1:13-18.
19. Mazur A. i wsp. Występowanie nadwagi i otyłości u dzieci przedszkolnych z regionu rzeszowskiego. Endokrynologia otyłość i zaburzenia przemiany materii. 2008; t.4 (4):159-162.
20. Furgał W., Adamczyk A. Ukształtowanie sklepienia stopy u dzieci w zależności od wskaźnika masy ciała. Medycyna Sportowa. 2009; 3(6) Vol.25:189-199.
21. Abramowicz P. i wsp. Występowanie nadwagi i otyłości u dzieci w wieku 7-9 lat w zależności

od różnych wartości referencyjnych wskaźnika masy ciała (BMI). *Klinika Pediatryczna*. 2007; vol. 15: 77.

22. Gawron A., Janiszewski M. Płaskostopie u dzieci-częstość występowania wady a wartość masy i wzrostu odniesione do siatki centylowej. *Medycyna Sportowa*. 2008; Vol. 21, Nr 2:11-12.
23. Galiński i wsp. Stopy zawodników kadry narodowej judo-ocena plantokonturograficzna. *WF i S*. 1997.
24. Nadolska-Ćwikła I. Budowa stopy mieszkańców Gorzowa Wielkopolskiego w wieku 3-65 lat. *AWF Poznań*: 56.
25. Prętkiewicz-Abacjew E., Opanowska M. Prawidłowe i zaburzone ukształtowanie kolan, stóp i wysklepienia podłużnego stóp u chłopców i dziewcząt w wieku 5-7 lat. *Problemy Higieny i Epidemiologii*. 2013; 94(1): 92-96.
26. Mickle K., Telle J., Munro B. The feet of over-weight and obese young children: are they flat or fat? *Obesity(Silver Spring)*. 2006; 14: 11: 49-53.
27. Bordin D., De Giorgi G., Mazzocco G., Rigon F. Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary-school children. *Minerva Pediatr*. 2001; Feb 53:1:7-13.
28. Drzał-Grabiec J., Szczepanowska-Wołowicz B. Kształtowanie się wskaźników wagowo-wzrostowych i parametrów postawy ciała w poszczególnych typach postawy u dzieci w wieku 7-9 lat. *Ortopedia Reumatologia Rehabilitacja*. 2011; 6(6),Vol.13: 591-600.