



Zadanie publiczne współfinansowane ze środków



Raport

z pomiarów antropometrycznych przeprowadzonych w ramach programu prowadzenia zajęć ogólnorozwojowych z elementami sztuk walki dla dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym we Wrocławiu w latach 2020-2021 –

Mali Wspaniali – zajęcia ogólnorozwojowe z elementami sztuk walki

Opracował
dr n. o zdr. Piotr Matłósz

Wrocław 2021

Spis treści

1. Wstęp.....	3
2. Cel projektu.....	5
3. Opis grupy badanej.....	6
4. Metodyka Pomiarów.....	7
4.1. Analiza wyników pomiarów.	10
4.1.1. Dane ankietowe.....	10
4.1.2. Dane antropometryczne.....	11
5. Wyniki.....	14
5.1. Dane ankietowe.....	14
5.2. Dane antropometryczne.....	17

1. Wstęp

Szacuje się, że na świecie ponad 38 milionów dzieci poniżej piątego roku życia ma nadwagę lub otyłość. Sytuacja epidemiczna, w wyniku której wiele dzieci realizowało kształcenie, także przedszkolne, w formie zdalnej wraz z ograniczonymi możliwościami podejmowania aktywności fizycznej na zewnątrz mogły przyczyniać się w znacznym stopniu do zwiększenia ryzyka występowania nadmiernej masy ciała i otyłości u dzieci.

NADMIERNA MASA CIAŁA u dzieci w wieku przedszkolnym



NADMIERNE OTŁUSZCZENIE CIAŁA u dzieci w wieku przedszkolnym



* Wyniki badań z uwzględnieniem wszystkich zmiennych w modelu 1:111 dzieci w wieku przedszkolnym, w latach 2016-2018.
 ** Wyniki badań z uwzględnieniem wszystkich zmiennych w modelu 1:111 dzieci w wieku przedszkolnym, w latach 2016-2018.
 Uniwersytet Rzeszowski

Wyniki badań wskazują, że zbyt długi czas spędzony przed dowolnym ekranem oraz niewystarczający poziom aktywności fizycznej o odpowiedniej intensywności ponad 2,5 krotnie zwiększają ryzyko występowania nadmiernego otłuszczenia oraz otyłości wśród dzieci w wieku przedszkolnym. Dodatkowo - połączenie kilku czynników ryzyka drastycznie

zwiększa ryzyko występowania nadmiernej masy ciała wśród przedszkolaków. Otyłość pojawiająca się w tak wczesnym wieku najczęściej utrzymuje się do wieku dorosłego zwiększając ryzyko występowania wad postawy ciała, chorób układu krążenia, chorób metabolicznych oraz nowotworów. Wyniki badań polskich naukowców wskazują, że nieprawidłowości związane z postawą ciała występują istotnie częściej w grupie dzieci z otyłością¹.

Na podstawie wyników dużego przekrojowego badania prowadzonego w Czechach stwierdzono złą postawę u 38% ocenianych dzieci². Biorąc pod uwagę te dane można stwierdzić, że nadwaga i otyłość u dzieci, predysponujące do częstszego występowania błędów postawy, wymagają wdrażania programów profilaktycznych uwzględniających promocję aktywności fizycznej, której niedobór leży u podstaw obu tych problemów.

¹ Brząk A, Sołtys J, Gallert-Kopyto W, Gwizdek K, Plinta R. Body posture in children with obesity - the relationship to physical activity (PA). *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab.* 2016;22(4):148-155.

² Kratěnová, J., Žejglicová, K., Malý, M. and Filipová, V. (2007), Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. *Journal of School Health*, 77: 131-137

2. Cel projektu

Projekt miał na celu ocenę wybranych cech antropometrycznych wybranej losowo grupy dzieci w wieku przedszkolnym przed oraz po realizacji programu prowadzenia zajęć ogólnorozwojowych z elementami sztuk walki dla dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym we Wrocławiu w latach 2020-2021 (nazywanego dalej „programem”). Zgodnie z założeniami programu zajęcia ruchowe odbywały się raz w tygodniu i trwały każdorazowo 30 min.

Pomiary obejmowały:

- ocenę wysokości oraz składu ciała metodą bioimpedancji elektrycznej,
- ocenę postawy ciała w oparciu o skan 3D tylnej powierzchni ciała
- ocenę wysklepienia i obciążeń statycznych pod stopami za pomocą maty tensometrycznej

Dodatkowo oceniono aktywność fizyczną wybranej grupy dzieci uczestniczących w powyższym programie za pomocą akcelerometrów noszonych przez 24 godziny na dobę przez 7 kolejnych dni w tygodniu.

Raport uwzględni analizę następujących zagadnień:

- 1) Czy oraz w jaki sposób wartości wybranych cech antropometrycznych uległy zmianie po realizacji programu
 - a. Interpretacja wartości centylowych odnoszących się do wysokości ciała, masy ciała oraz otłuszczenia ciała
 - b. Interpretacja wyników dotyczących postawy ciała oraz obciążeń statycznych pod stopami na tle wyników dzieci z innych regionów Polski
- 2) Czy wiek lub płeć dzieci różnicowały powyższe zmiany
- 3) Czy zaobserwowane różnice ocenianych cech antropometrycznych były powiązane z dodatkowymi zmiennymi takimi jak:
 - a. poziom sprawności i aktywności fizycznej
 - b. czas spędzony przed ekranem
 - c. uczestnictwo w dodatkowych zajęciach ruchowych

3. Opis grupy badanej

Do grupy badanej zostały zakwalifikowane dzieci, które brały czynny udział w programie, a których rodzice wyrazili pisemną zgodę na przeprowadzenie pomiarów. Wszystkie dzieci uczęszczały do publicznych przedszkoli zlokalizowanych na terenie miasta Wrocław.

Kryteria włączania do analiz obejmowały:

- Wiek dziecka między 5 a 6 lat
- Czynne uczestnictwo w programie zajęć ogólnorozwojowych przez cały okres jego trwania
- Pisemna zgoda rodzica na udział dziecka w pomiarach
- Zgoda dziecka na oba pomiary (pomiar początkowy i końcowy)

Kryteria wykluczenia z analiz obejmowały:

- Brak bądź błędny wynik pomiaru (zarówno w przypadku pomiaru początkowego jak i końcowego)

W pomiarach początkowych wzięło udział 246 dzieci natomiast w pomiarach końcowych wzięło udział 237 dzieci. Do analiz zakwalifikowano 200 dzieci, które uczestniczyły we wszystkich pomiarach, w tym 103 chłopców i 97 dziewczynek (Tab. 1). Analizowana grupa miała więc porównywalną reprezentację płci i wieku dzieci biorących udział w programie.

Tabela 1. Reprezentacja płci i wieku dzieci uczestniczących w pomiarach

Wiek	Chłopcy		Dziewczynki		Razem	
	N	%	N	%	N	%
5 lat	60	28,5%	52	25,6%	112	54,0%
6 lat	43	21,8%	45	24,2%	88	46,0%
Razem	103	50,3%	97	49,7%	200	100,0%

N – liczba dzieci w danej grupie

4. Metodyka Pomiarów

Pomiar początkowy został przeprowadzony w listopadzie 2020 roku natomiast pomiar końcowy został wykonany w maju 2021 roku, tym samym analiza dotyczy okresu 6 miesięcy, trakcie których prowadzone były zajęcia ogólnorozwojowe z elementami sztuk walki. W tym okresie wystąpiła jedna dwutygodniowa przerwa w realizacji programu ze względu na ograniczenia epidemiczne związane z pandemią COVID-19 (27.03 – 09.04 2021), w tym czasie zajęcia prowadzone były w formie zdalnej.

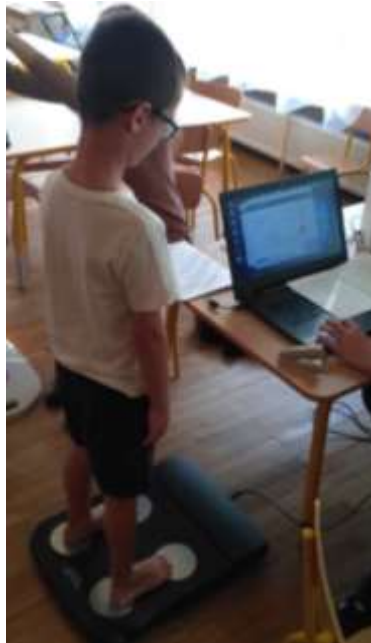
Pomiary zostały wykonane w odpowiednio przygotowanych do tego celu pomieszczeniach w placówkach, których dyrekcja wyraziła zgodę na udział w projekcie. Wszystkie pomiary odbywały się w godzinach pracy przedszkola, między 9:00 a 14:00 według procedury uwzględniającej wymagania reżimu sanitarnego wprowadzonego w związku z pandemią wirusa SARS-CoV-2.

Rodzice dzieci objętych pomiarami zostali poproszeni o wypełnienie kwestionariusza obejmującego dane dotyczące ich wykształcenia oraz masy i wysokości ciała a także masy urodzeniowej dziecka objętego pomiarami. Rodzice określali również ile czasu dziecko spędzało zazwyczaj przed dowolnym ekranem (telewizja, komputer, tablet, smartfon, konsola itp.) w dni powszednie oraz podczas weekendu.



Rycina 1. Pomiar wysokości ciała

Pomiary antropometryczne były wykonywane według protokołu rekomendowanego przez ISAK (The International Society for the Advancement of Kinanthropometry). Wysokość ciała została oceniona z pomocą wzrostomierza SECA (Ryc. 1) z dokładnością do 1 mm. Masa oraz skład ciała zostały ocenione metodą impedancji bioelektrycznej z wykorzystaniem profesjonalnego analizatora składu ciała Tanita DC-430 S (Ryc. 2). Na podstawie badania oszacowano między innymi procentowe otłuszczenie ciała.



Rycina 2. Ocena masy i składu ciała

Postawa ciała została oceniona za pomocą systemu KINEOD, który pozwala precyzyjnie oszacować wartości kątowe fizjologicznych krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej na podstawie rekonstrukcji w 3D tylnej powierzchni ciała wykonanego przez kamery głębości rejestrujące pozyskujące obraz za pomocą podczerwieni. Przed badaniem, za pomocą specjalnego hipoalergicznego markera do ciała na plecach dziecka zostały oznaczone niezbędne punkty antropometryczne (wyrostek kolczysty C7 oraz kilka wyrostków kolczystych w odcinku piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa, kolce biodrowe tylne górne, oraz kąty dolne łopatek). Bezpośrednio po badaniu oznaczone punkty zostały usunięte za pomocą nawilżanych chusteczek (Ryc.3). Za pomocą dedykowanego oprogramowania zostały oszacowane między innymi wartości kątów lordozy lędźwiowej oraz kifozy piersiowej badanych dzieci.



Rycina 3. Ocena postawy ciała za pomocą systemu KINEOD.

W trakcie oceny postawy ciała dziecko stawało na bosy na macie tensometrycznej w celu oceny obciążeń statycznych pod stopami w trakcie stania swobodnego. Na podstawie kilkunastosekundowej rejestracji danych oprogramowanie urządzenia obliczało między innymi średni nacisk pod stopami wyrażony w g/cm^2 (Ryc. 4)



Rycina 4. Ocena obciążeń statycznych pod stopami.

Aby zapewnić bezpieczne warunki przeprowadzenia pomiarów opracowano i wdrożono procedurę wykonywania pomiarów w warunkach reżimu sanitarnego.

4.1. Analiza wyników pomiarów.

Wartości poszczególnych zmiennych uzyskane na podstawie przeprowadzonych pomiarów zostały zinterpretowane w oparciu o odpowiednie siatki centylowe oraz zakresy normatywne lub w oparciu o standaryzację z-score tych wartości w odniesieniu do badań referencyjnych.

4.1.1. Dane ankietowe

Na podstawie zadeklarowanych przez rodziców w kwestionariuszu danych dotyczących wysokości i masy ciała obliczono dla nich wskaźnik masy ciała BMI (ang. Body Mass Index) według następującego wzoru:

$$\text{BMI} = \frac{\text{masa ciała [kg]}}{\text{wysokość ciała [m]}^2}$$

Wartości wskaźnika BMI zostały zinterpretowane według wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, ang. World Health Organisation)³ przy zastosowaniu następujących punktów odcięcia:

- <18.5 kg/m² niedobór masy ciała
- 18.5-24.9 kg/m² masa ciała w normie
- 25.0-29.9 kg/m² nadwaga
- ≥30 kg/m² otyłość

W celu interpretacji masy urodzeniowej analizowanych dzieci deklarowanej przez rodziców w kwestionariuszu zastosowano punkty poniżej punkty odcięcia rekomendowane przez CDC (ang. Centers for Disease Control and Prevention)⁴:

- <2500 g niska masa urodzeniowa
- 2500 – 4000 g masa urodzeniowa w normie
- >4000 g wysoka masa urodzeniowa

³ Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. [Updated 2021 Jun 29]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/>

⁴ Martin, J.A.; Hamilton, B.E.; Ventura, S.J.; Osterman, M.J.K.; Kirmeyer, S.; Mathews, T.J.; Wilson, E.C. Births: final data for 445 2009. Natl. vital Stat. reports from Centers Dis. Control Prev. Natl. Cent. Heal. Stat. Natl. Vital Stat. Syst. 2011, 60, 1–70.

Uzyskano również informacje dotyczące czasu jaki dzieci włączone do badań spędzały w ciągu dnia przed dowolnym ekranem (smartfon, tablet, komputer, telewizja, konsole gier video itp.). Rodzice osobno deklarowali ilość czasu spędzanego przez dzieci przed ekranem w dni robocze tygodnia oraz w weekendy. Światowa organizacja Zdrowia rekomenduje by dzieci do 5 roku życia spędzały przed ekranem nie więcej niż 60 minut dziennie⁵.

Dla potrzeb niniejszych analiz zastosowano następujące punkty odcięcia dotyczących czasu spędzanego przed dowolnym ekranem:

- <60 min/dzień
- 60 – 120 min/dzień
- >120 min/dzień

4.1.2. Dane antropometryczne

Wykorzystując wyniki pomiarów masy oraz wysokości ciała badanych dzieci obliczono wartość wskaźnika BMI (wykorzystując podany wcześniej wzór). Obliczone wartości wskaźnika BMI zostały odniesione do odpowiednich dla wieku i płci siatek centylowych właściwych dla polskiej populacji pediatrycznej⁶. W celu interpretacji wartości centylowych i klasyfikacji do poszczególnych grup dotyczących wskaźnika BMI wykorzystano następujące punkty odcięcia rekomendowane przez IOTF (ang. International Obesity Task Force)^{7,8}:

- < 5 centyla niedobór masy ciała
- 5-84 centyl masa ciała w normie
- 85-95 centyl nadmierna masa ciała
- > 95 centyla otyłość

⁵ Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

⁶ Kułaga, Z., Rózdżyńska, A., Palczewska, I., Grajda, A., Gurzkowska, B., Napieralska, E., ... & Grupa Badaczy, O. L. A. F. (2010). Siatki centylowe wysokości, masy ciała i wskaźnika masy ciała dzieci i młodzieży w Polsce – wyniki badania OLAF. *Standardy Medyczne*, 7, 690-700.

⁷ Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 2012 Aug;7(4):284-94. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x. Epub 2012 Jun 19. PMID: 22715120.

⁸ Barlow SE; Expert Committee. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*. 2007 Dec;120 Suppl 4:S164-92. doi: 10.1542/peds.2007-2329C. PMID: 18055651.

Wartości procentowego otłuszczenia ciała oszacowane za pomocą analizatora bioimpedancji elektrycznej zostały odniesione do odpowiednich dla wieku i płci międzynarodowych siatek centylowych otłuszczenia ciała. Bazując na międzynarodowych wytycznych⁹ wykorzystano następujące punkty odcięcia dla klasyfikacji do poszczególnych grup dotyczących procentowego otłuszczenia ciała:

- < 2 centyla otłuszczenie ciała poniżej normy
- 2-84 centyl otłuszczenie ciała w normie
- 85–95 centyl nadmierne otłuszczenie ciała
- > 95 centyla otyłość

Z uwagi na brak opublikowanych norm lub wytycznych dotyczących interpretacji wartości kątów fizjologicznych krzywizn kręgosłupa (kifoza piersiowa oraz lordoza lędźwiowa) ocenianych za pomocą systemu KINEOD, w poniższych analizach zastosowano standaryzację z-score tych wartości w oparciu o wyniki badań dużej populacji dzieci w wieku przedszkolnym z terenu województwa Podkarpackiego. Analogiczna metoda została zastosowana dla analizy obciążeń statycznych pod stopami w trakcie stania swobodnego. W celu obliczenia wartości unormowanej z-score dla kąta kifozy piersiowej, kąta lordozy lędźwiowej oraz średniego nacisku pod stopami wyrażonego w g/cm² (osobno dla stopy prawej oraz lewej) posłużono się następującym wzorem:

$$z - score = \frac{(x - M)}{SD}$$

Gdzie:

X – oznacza wartość danej cechy dziecka zmierzona w ramach niniejszych badań

M – oznacza średnią wartość tej samej zmiennej w populacji stanowiącej punkt odniesienia

SD – oznacza odchylenie standardowe tej samej zmiennej w populacji stanowiącej punkt odniesienia

W celu klasyfikacji do poszczególnych grup dotyczących wartości kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej zastosowano następujące punkty odcięcia dla wartości z-score:

- < -1,65 SD krzywizna spłycona
- -1,65 do 0,99 SD krzywizna w normie
- 1 do 1,65 SD krzywizna pogłębiona
- > 1,65 SD krzywizna znacznie pogłębiona

⁹ McCarthy, H.D.; Cole, T.J.; Fry, T.; Jebb, S.A.; Prentice, A.M. Body fat reference curves for children. Int. J. Obes. 2006, 30, 598.

W celu klasyfikacji do poszczególnych grup dotyczących wartości obciążeń statycznych pod stopami w trakcie stania swobodnego zastosowano analogiczne punkty odcięcia dla wartości z-score:

- $< -1,65$ SD wartości obniżone
- $-1,65$ do $0,99$ SD wartości w normie
- 1 do $1,65$ SD wartości podwyższone
- $> 1,65$ SD wartości znacznie podwyższone

Zastosowane punkty odcięcia bazują na odniesieniu wartości unormowanych z-score do wartości centylowych. Zwyczajowo przyjmuje się, że:

- $-1,65$ z-score odpowiada 5 centylowi
- 1 z-score odpowiada 85 centylowi
- $1,65$ z-score odpowiada 95 centylowi

W ramach projektu został również oceniony poziom sprawności fizycznej dzieci za pomocą wrocławskiego testu sprawności fizycznej. Szczegółowe dane oraz analizy dotyczące sprawności fizycznej dzieci zostały opublikowane w osobnym raporcie.

5. Wyniki

Dane zebrane za pomocą kwestionariusza pozwoliły na analizę wybranych zmiennych dotyczących rodziców badanych dzieci, czasu jaki spędzali przed dowolnym ekranem oraz ich masy urodzeniowej.

5.1. Dane ankietowe

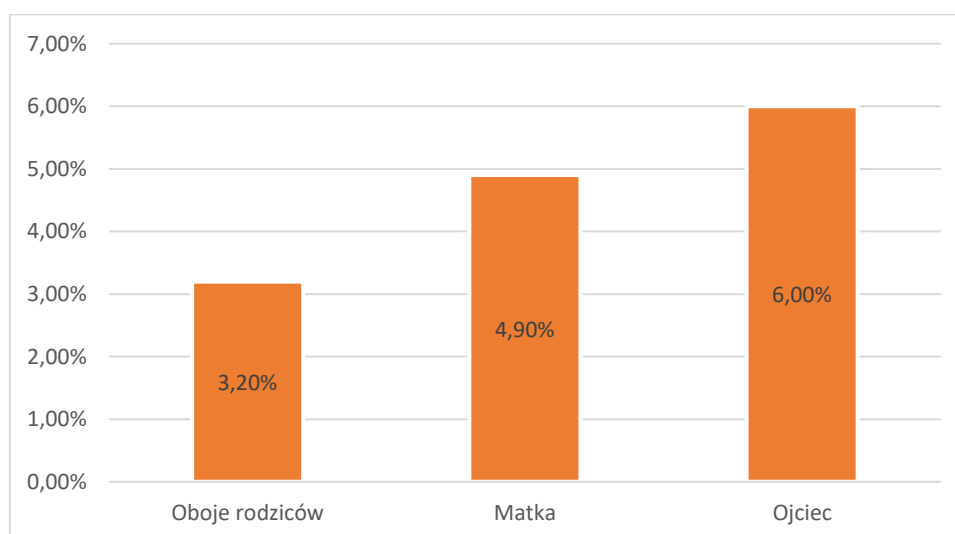
Blisko trzy czwarte rodziców badanych dzieci deklaroowało wyższe wykształcenie, pozostała część w większości legitymizowała się zdaną maturą, na wykształcenie zawodowe i podstawowe wskazywało odpowiednio poniżej 3% i 1,7% ankietowanych (Tab. 2).

Tabela 2. Wykształcenie rodziców badanych dzieci

Deklarowane wykształcenie	Matka	Ojciec
Podstawowe	1,7%	1,7%
Zawodowe	2,8%	2,9%
Średnie	18,1%	17,4%
Wyższe	77,4%	77,9%

Niższy poziom wykształcenia rodziców wymieniany jest w literaturze jako jeden z czynników ryzyka występowania nadmiernej masy ciała oraz otłuszczenia dzieci, z tego względu informacje na ten temat zostały włączone do niniejszych analiz.

Kolejnym czynnikiem silnie powiązany z występowaniem nadmiernej masy ciała u dzieci jest otyłość rodziców.



Rycina 5. Występowanie otyłości u rodziców badanych dzieci

Interpretacja wartości wskaźnika masy ciała obliczonego na podstawie deklarowanych przez rodziców wysokości i masy ciała wykazała, że występowanie otyłości u rodziców nie przekraczało 6% (ojcowie) w analizowanej grupie. Jedynie w pięciu przypadkach BMI obojga rodziców wskazywała na otyłość (Ryc. 5, Tab.3).

Tabela 3. Występowanie otyłości u rodziców badanych dzieci

Występowanie otyłości	N	%
Oboje rodziców	5	3,2%
Matka	9	4,9%
Ojciec	11	6,0%
Żadne z rodziców	150	76,3%
Brak danych	25	9,6%

Według części autorów masa urodzeniowa może również być czynnikiem predykcyjnym występowania nadmiernej masy oraz otłuszczenia ciała w wieku dziecięcym. Bazując na deklarowanych w ankietach danych można stwierdzić że masa urodzeniowa zdecydowanej większości dzieci włączonych do analiz znajdowała się prawidłowym zakresie. Masę urodzeniową powyżej 4000 g częściej deklarowano w przypadku chłopców niż dziewczynek (Tab. 4).

Tabela 4. Masa urodzeniowa badanych dzieci

Występowanie otyłości	Chłopcy	Dziewczynki	Razem
Niska masa urodzeniowa (<2500g)	8,5%	3,5%	6,0%
Masa urodzeniowa w normie (2500g-4000g)	79,3%	89,4%	84,4%
Masa urodzeniowa powyżej normy (>4000g)	12,2%	7,1%	9,6%

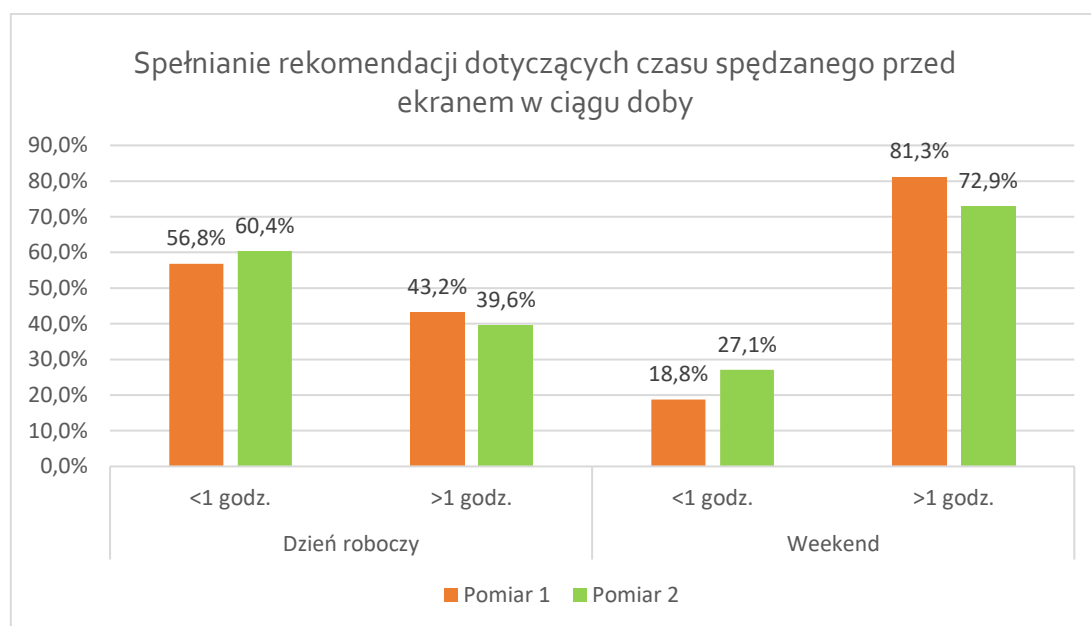
Na podstawie informacji zawartych w ankiecie można stwierdzić, że występowały znaczne różnice w ilości czasu jaki dzieci włączone do analiz spędzały w ciągu doby przed ekranami w dniach roboczych tygodnia oraz w czasie weekendów. Obserwowano zbliżone wartości tego parametru u dziewczynek oraz chłopców. Podczas pierwszych pomiarów największa część badanych (40,9%) dzieci spędzało przed ekranami pomiędzy 1 a 2 godziny dziennie w ciągu tygodnia, odsetek ten zwiększał się jeszcze o 8% w weekendy. W pomiarze

drugim w tej właśnie kategorii odnotowano także największą poprawę, 5,5% dzieci zmniejszyło czas spędzany przed ekranami w ciągu tygodnia i aż 12,8% w weekendy (Tab. 5).

Tabela 5. Czas spędzony przez badane dzieci przed ekranami (telewizja, komputer, smartfon, tablet, konsola gier video)

Ilość czasu przed ekranem	Poniedziałek-Piątek			Sobota-Niedziela		
	Pomiar 1	Pomiar 2	Różnica	Pomiar 1	Pomiar 2	Różnica
wcale	6,3%	7,6%	1,4%	0,6%	0,0%	-0,6%
mniej niż 30 min.	14,2%	18,8%	4,5%	4,5%	2,1%	-2,5%
mniej niż 1 godz.	36,4%	34,0%	-2,3%	13,6%	25,0%	11,4%
około 1-2 godz.	40,9%	35,4%	-5,5%	48,9%	36,1%	-12,8%
około 2-3 godz.	2,3%	4,2%	1,9%	26,7%	34,0%	7,3%
więcej niż 3 godz.	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	2,8%	-2,9%

WHO rekomenduje by dzieci w wieku przedszkolnym nie spędzały przed ekranami łącznie więcej niż 60 minut dziennie. Na podstawie danych z pierwszego pomiaru można było zaobserwować, że ponad połowa dzieci spełnia te rekomendacje ale tylko w ciągu dni roboczych tygodnia, w czasie weekendów odsetek ten spadał do zaledwie 18,8%. Dane z drugiego pomiaru wskazują na znaczącą poprawę tego parametru. Odsetek dzieci spełniających rekomendacje WHO wzrósł do 3,6 % w dniach roboczych tygodnia oraz o 8,3 % w trakcie weekendów (Ryc. 6).



Rycina 6. Odsetek dzieci spełniających rekomendacje WHO dotyczące czasu spędzanego przed ekranami

5.2. Dane antropometryczne

Wartości odnoszące się do wysokości ciała, masy ciała oraz wyliczanego na ich podstawie wskaźnika masy ciała BMI zwiększyły się istotnie w analizowanym okresie czasu. Różnice wartości powyższych parametrów obserwowane pomiędzy pomiarem pierwszym a drugim najprawdopodobniej wynikają raczej z naturalnej dynamiki procesu wzrostu i dojrzewania dzieci w okresie przedszkolnym (Tab. 7).

Tabela 7. Wartości wybranych cech antropometrycznych oceniane przed i po realizacji programu

Zmienne	Pomiar 1		Pomiar 2		Różnica	p
	X	SD	X	SD		
Wysokość ciała [cm]	117,0	5,8	120,0	6,0	3,0	<0,001
Masa ciała [kg]	21,3	3,5	22,6	4,0	1,3	<0,001
BMI [kg/m ²]	15,5	1,5	15,6	1,7	0,1	0,041
BFP [%]	19,3	3,9	18,6	4,3	-0,7	<0,001
Śr obc. L [g/cm ²]	204,0	33,6	194,8	31,7	-9,2	<0,001
Śr obc. R [g/cm ²]	186,3	33,2	171,9	28,3	-14,4	<0,001
Kifoza [°]	27,5	9,1	29,2	7,1	1,7	0,020
Lordoza [°]	24,8	9,7	20,8	11,4	-4,0	<0,001

X- średnia arytmetyczna; SD – odchylenie standardow; p – wartość prawdopodobieństwa testowego (istotność statystyczna na poziomie $p < 0,05$); Śr obc. L – średnie obciążenie lewej stopy; Śr obc. P – średnie obciążenie prawej stopy

Zaobserwowano również niewielki ale istotny statystycznie spadek średniej wartości procentowego otłuszczenia ciała badanych dzieci w pomiarze drugim. Zmiana ta może sugerować pozytywny wpływ realizowanego programu na otłuszczenie ciała dzieci.

Biorąc pod uwagę wartości obciążeń statycznych pod stopami w trakcie stania swobodnego, zaobserwowano wyraźne obniżenie tego parametru w pomiarze drugim, podobnie jak wyżej były to różnice istotne statystycznie zarówno w przypadku prawej jak i lewej stopy. Mniejsze obciążenia statyczne pod stopami mogą przyczyniać się do zmniejszenia ryzyka występowania wad w obrębie stóp.

Ponadto zaobserwowano istotne statystycznie różnice w zakresie fizjologicznych krzywizn kręgosłupa badanych dzieci pomiędzy pomiarem pierwszym a drugim. Po realizacji

programu odnotowano niewielkie zmniejszenie się średniej wartości kąta kifozy piersiowej oraz zmniejszenie średniej wartości kąta lordozy lędźwiowej.

Analizując wskaźnik BMI przy zastosowaniu punktów odcięcia rekomendowanych przez IOTF odnotowano, że zdecydowana większość dzieci mieściła się w zakresie normy, jedynie 0,5% dzieci zostało sklasyfikowanych jako otyłe. Po realizacji programu 2,5% dzieci mniej znajdowało się w grupie wskazującej na niedobór masy ciała. Jednocześnie o 4% zwiększyła się reprezentacja dzieci których wartość wskaźnika BMI wskazywało na nadmierną masę ciała (Tab. 8).

Tabela 8. Interpretacja wartości centylowych wskaźnika BMI przed i po realizacji programu

Interpretacja centyla BMI	Pomiar 1	Pomiar 2	Różnica
Niedobór masy ciała	11,5%	9,0%	-2,5%
Masa ciała w normie	82,5%	81,0%	-1,5%
Nadmierna masa ciała	5,5%	9,5%	4,0%
Otyłość	0,5%	0,5%	0,0%

Zdecydowanie bardziej wyraźny i pozytywny efekt programu zaobserwowano w przypadku procentowego otłuszczenia ciała. Bazując na międzynarodowych siatkach centylowych oraz punktach odcięcia wartości ocenione w trakcie pierwszego pomiaru kwalifikowały odpowiednio 21,6% oraz 13,7% dzieci do grupy z nadmiernym otłuszczeniem i otyłością. Otłuszczenie w normie prezentowało 61,6% badanych. Po realizacji programu wartości otłuszczenia wskazujące na otyłość występowały u 4,2% mniej dzieci, podczas gdy w grupie z nadmiernym otłuszczeniem znalazło się o 6,1% mniej dzieci (Tab.9).

Tabela 9. Interpretacja wartości centylowych otłuszczenia ciała przed i po realizacji programu

Interpretacja centyla BFP	Pomiar 1	Pomiar 2	Różnica
Otłuszczenie poniżej normy	3,2%	8,0%	4,8%
Norma	61,6%	67,0%	5,4%
Nadmierne otłuszczenie	21,6%	15,5%	-6,1%
Otyłość	13,7%	9,5%	-4,2%

BFP – procentowe otłuszczenie ciała (ang. body fat percentage)

Interpretując wartości z-score odnoszące się do obciążeń statycznych pod stopami w trakcie stania swobodnego oceniono, że zdecydowana większość dzieci mieściła się w zakresie normatywnym (zarówno w pomiarze pierwszym jak i drugim, dla prawej oraz lewej stopy). Analizując wartości tego parametru z drugiego pomiaru zaobserwowano o 3,5% mniej dzieci ze znacznie podwyższonymi wartościami obciążeń statycznych (zarówno dla prawej jak i lewej stopy), oraz odpowiednio mniej o 1,4% oraz 4,4% dzieci których obciążenia statyczne wykazywały podwyższone wartości (Tab.10).

Tabela 10. Interpretacja wartości z-score obciążeń pod stopami przed i po realizacji programu

Interpretacja wartości z-score obciążeń pod stopami	Lewa stopa			Prawa stopa		
	Pomiar 1	Pomiar 2	Różnica	Pomiar 1	Pomiar 2	Różnica
Wartości obniżone	14,5%	19,3%	4,8%	15,0%	25,9%	10,9%
Wartości w normie	72,0%	72,1%	0,1%	69,5%	66,5%	-3,0%
Wartości podwyższone	9,0%	7,6%	-1,4%	12,0%	7,6%	-4,4%
Wartości znacznie podwyższone	4,5%	1,0%	-3,5%	3,5%	0,0%	-3,5%

Interpretacja wartości unormowanych z-score odnoszących się do fizjologicznych krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej pozwoliła ocenić odsetek dzieci których postawa ciała mieściła się w zakresach normatywnych. Biorąc pod uwagę kifozę piersiową wartości ocenione w pierwszym pomiarze wskazujące na krzywiznę splotkową oraz pogłębioną zaobserwowano u odpowiednio 14,9% oraz 13,9% dzieci. Po realizacji pomiaru odsetki te zmniejszyły się odpowiednio o -9,3% oraz -0,7% w przypadku kifozy splotkowej oraz pogłębionej, w efekcie odsetek dzieci z kifożą piersiową w zakresie normatywnym zwiększył się o 11,0 % (Tab.11).

Wartości kąta lordozy lędźwiowej wykazywały nieco większe zróżnicowanie. Lordozę splotkową oraz znacznie splotkową w pierwszym pomiarze obserwowano u odpowiednio 8,8% oraz 5,2 % badanych. Z kolei kąt lordozy pogłębiony oraz znacznie pogłębiony występował w pierwszym pomiarze u odpowiednio 11,9% oraz 1,6%. Po realizacji programu zaobserwowano wyraźne zmniejszenie się lordozy lędźwiowej, które przejawiało się w zmniejszeniu odsetka dzieci z pogłębioną oraz znacznie pogłębioną lordozą oraz zwiększenie się odsetków dzieci z lordozą splotkową (Tab.11).

Tabela 11. Interpretacja wartości z-score fizjologicznych krzywizn kręgosłupa przed i po realizacji programu

Interpretacja wartości z-score krzywizn kręgosłupa	Kifoza piersiowa			Lordoza lędźwiowa		
	Pomiar 1	Pomiar 2	Różnica	Pomiar 1	Pomiar 2	Różnica
Krzywizna znacznie spłycona	0%	0%	0%	5,2%	15,8%	10,7%
Krzywizna spłycona	14,9%	5,6%	-9,3%	8,8%	13,8%	5,0%
Krzywizna w normie	70,1%	81,1%	11,0%	72,7%	59,7%	-13,0%
Krzywizna pogłębiona	13,9%	13,3%	-0,7%	11,9%	9,7%	-2,2%
Krzywizna znacznie pogłębiona	1,0%	0,0%	-1,0%	1,6%	1,0%	-0,5%