



ORIGINAL PAPER / PRACA ORYGINALNA

Aneta Weres<sup>1(B,C,D,F,G)</sup>, Joanna Baran<sup>1(B,C,D,F,G)</sup>, Edyta Łuszczki<sup>2(B,C,D,F,G)</sup>,  
Katarzyna Dereń<sup>2(B,C,D,F,G)</sup>, Artur Mazur<sup>2(A,D,F)</sup>

## The prevalence and risk factors of overweight and obesity in preschool children in the Subcarpatian region – a pilot study

### Częstość występowania i czynniki ryzyka nadwagi i otyłości u dzieci w wieku przedszkolnym w województwie podkarpackim – badanie pilotażowe

<sup>1</sup> Institute of Physiotherapy, Faculty of Medicine, University of Rzeszow

<sup>2</sup> Institute of Nursing and Health Sciences, Faculty of Medicine, University of Rzeszow

#### ABSTRACT

**Introduction.** A severe epidemic of lifestyle diseases, including obesity, is now one of the biggest problems of modern medicine. This is a medical problem, social and economic. The purpose of this study was to determine the impact of selected perinatal and environmental factors on the prevalence of overweight and obesity in preschool children located in the Subcarpathian region.

**Materials and methods.** The survey was conducted in 2012, it included 200 children between the ages of 3 to 6 years (87 boys and 113 girls) from kindergartens.

In children, weight loss was measured on an electronic balance and their height was also measured on medical scale. Obesity was determined on the basis of criteria developed by the International Obesity Task Force (IOTF).

**Results.** The prevalence of overweight and obesity among preschool children was found in 3-year-olds (6.4%), 4-year-

#### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Wielka epidemia chorób cywilizacyjnych, w tym otyłości, jest obecnie jednym z największych problemów współczesnej medycyny. Jest to problem medyczny, socjalny i ekonomiczny. Celem niniejszej pracy było określenie wpływu wybranych czynników okołoporodowych i środowiskowych na występowanie nadwagi i otyłości u dzieci w wieku przedszkolnym w województwie podkarpackim.

**Materiał i metoda.** Badaniem przeprowadzonym w 2012 roku objęto grupę 200 dzieci w wieku od 3 do 6 lat, w tym 87 chłopców i 113 dziewczynek. Na podstawie uzyskanych pomiarów obliczono wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*). Nadwagę i otyłość określono na podstawie kryteriów opracowanych przez International Obesity Task Force (IOTF).

**Wyniki.** Nadwagę i otyłość stwierdzono u 6,4% 3-latków, 11,3% 4-latków, 17,7% 5-latków i 20,7% 6-latków.

**Wnioski.** Czynnikiem znamienne zwiększającym ryzyko

**Mailing address / Adres do korespondencji:** Artur Mazur, Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski, al. mjr. W. Kopisto 2 a, 35-310 Rzeszów, Tel.: 17 872 11 53, E-mail: [drmazur@poczta.onet.pl](mailto:drmazur@poczta.onet.pl)

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 19.02.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 1.06.2016

Publication date / Data publikacji: june / czerwiec 2016

olds (11.3%), 5-year-olds (17.7%), and 6-year-olds (20.7%).

**Conclusions.** Body weight and mother's BMI are factors that significantly increase the risk of obesity among children aged 3–6. Additionally, in boys, a risk factor is also the birth body length.

**Keywords:** obesity, children, overweight, BMI

## Introduction

The epidemic of lifestyle diseases, including obesity, is one of the biggest problems of modern medicine. Constantly increasing incidence of overweight and obesity among children and adolescents is particularly worrying [1].

In the development of obesity particular attention is directed to the preschool period and puberty, considered to be the period of risk for its development and thus the likelihood that obesity will carry forward into adulthood, with its further consequences [2]. According to Krawczyński [3], the relationship between obesity in childhood and adulthood is significant and often emphasized. The author points out that 50% of obese adults indicated obesity at the age of 6. According to Centers for Disease Control and Prevention (CDC), in comparison to 1970, the incidence of obesity has doubled among children aged 2–5 and 12–19, while in the age group 6–11 it has tripled. [1]

Obesity contributes to an increased risk of metabolic and cardiovascular complications generated as early as in childhood [4].

In 2008 the research was conducted among preschool children in Subcarpathian Province. It revealed the prevalence of overweight in 9.1% of girls and 9.9% of boys. Obesity appeared in 7.2% of girls and 8.4% of boys [5].

In the last few decades there have been significant changes in health behaviors of school children. They consist in reducing children's physical activity to a sedentary lifestyle. There have also been changes in eating habits in favor of increased caloric intake, increased consumption of sugary drinks and meals from fast food bars, the habit of frequent snacking and also the reduction of fruit and vegetables in the diet [6]. The formation of obesity is also fostered by mental stress and different emotional states [7]. Environmental factors affecting as early as during the prenatal period and after birth, can add to the genetic system of risk [8].

A big impact on obesity among children have low or too high birthweight of a baby and late maternal age, especially if it is the first long-awaited child. [9] The family plays a very big role among obesity factors, especially the role of mothers is significant in its development. They have an impact on eating habits, leisure time, physical activity, education and upbringing [10].

Prevention and treatment undertaken in children could allow to avoid many chronic diseases connected with obesity in adults [11].

otyłości wśród dzieci w wieku 3–6 lat jest masa ciała matki i wskaźnik BMI matki. Dodatkowo u chłopców czynnikiem zwiększającym ryzyko jest urodzeniowa długość ciała.

**Słowa kluczowe:** dzieci, nadwaga, otyłość, BMI

## Wstęp

Epidemia chorób cywilizacyjnych, w tym otyłości, jest jednym z największych problemów współczesnej medycyny. Szczególnie niepokojąca jest stale wzrastająca częstość nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży [1].

W rozwoju otyłości szczególną uwagę kieruje się na okres przedszkolny oraz dojrzewania, uznawane za okres ryzyka rozwoju i utrzymania się otyłości do wieku dorosłego z dalszymi jej konsekwencjami [2]. Według Krawczyńskiego [3] związek między otyłością w dzieciństwie a wiekiem dojrzałym jest znaczący i często podkreślany. Autor zaznacza, że 50% otyłych dorosłych wskazywało otyłość w wieku 6 lat. Według Centers for Disease Control and Prevention (CDC) w porównaniu do roku 1970 częstość otyłości wzrosła dwukrotnie wśród dzieci w wieku 2–5 lat oraz 12–19 lat, natomiast w grupie wiekowej 6–11 lat potroiła się [1].

Otyłość przyczynia się do zwiększonego ryzyka powstawania powikłań metabolicznych i sercowo-naczyniowych, powstających już w wieku dziecięcym [4].

W 2008 roku przeprowadzono badania wśród dzieci przedszkolnych w województwie podkarpackim. Wykazały one występowanie nadwagi u 9,1% dziewcząt i 9,9% chłopców. Otyłość pojawiła się u 7,2% dziewcząt i 8,4% chłopców [5].

W kilku ostatnich dekadach dokonały się istotne zmiany w zachowaniach zdrowotnych dzieci szkolnych. Polegają one na zmniejszaniu się ich aktywności fizycznej na rzecz siedzącego trybu życia. Obserwuje się także zmiany nawyków żywieniowych na rzecz zwiększonego poboru kalorii, wzrostu spożycia słodkich napojów oraz posiłków z barów szybkiej obsługi, nawyku częstego podjadania, a także zmniejszenia w diecie ilości warzyw i owoców [6]. Powstawaniu otyłości sprzyja także napięcie psychiczne i różne stany emocjonalne [7]. Czynniki środowiskowe oddziałujące już w okresie prenatalnym i po urodzeniu dziecka, mogą nakładać się na genetyczny układ ryzyka [8].

Duży wpływ na otyłość wśród dzieci ma niska lub zbyt duża masa urodzeniowa dziecka, starszy wiek matki, zwłaszcza jeśli jest to pierwsze długo oczekiwane dziecko [9]. Bardzo dużą rolę wśród czynników otyłości odgrywa rodzina, a szczególnie rola matek w jej powstawaniu. To one mają wpływ na nawyki żywieniowe, spędzanie wolnego czasu, aktywność fizyczną, edukację i wychowanie [10].

Działania profilaktyczne i lecznicze podejmowane u dzieci mogłyby pozwolić na uniknięcie wielu przewle-

## Aim

The aim of this study was to determine the impact of selected perinatal and environmental factors on the prevalence of overweight and obesity in preschool children in Subcarpathian Province.

## Material and methods

The study was conducted in randomly selected kindergartens in Podkarpackie Province, where both the directors and the parents agreed to participate in the study. The study group consisted of 200 children aged 3 to 6 (mean age 4.37 years), including 87 boys and 113 girls. Distribution of the group according to age and gender is presented in Table 1. Differences in the size of the study groups of girls and boys were not statistically significant.

The survey relating to the existence in a child's family identified risk factors for overweight and obesity was conducted among parents. The survey came from the program: European Pilot Study Evaluating the Effects of Local Promotion Action on Prevention of Obesity in Preschool Children. Permission to use the questionnaires was obtained from Dr. Margherita Caroli, the coordinator of the above mentioned program in Europe.

Children's bodyweight was measured three times on medical scales with an accuracy of  $\pm 100$  and the height of the body was measured using a measuring rod, with an accuracy of  $\pm 1$  cm. From the measurements obtained, the average values of the height and weight were calculated (Table 2). Body mass index (BMI) was calculated on the basis of the results according to the following formula:  $BMI = \text{weight} / \text{height}^2$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Overweight and obesity were determined on the basis of the criteria developed by the *International Obesity Task Force* (IOTF) (Cole et al. 2000). Children were qualified to the group of obese if their BMI index was above the "equivalent of BMI 30 in adults" on IOTF charts. If the

kłych schorzeń związanych z otyłością w wieku dorosłym [11].

## Cel pracy

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu wybranych czynników okołoporodowych i środowiskowych na występowanie nadwagi i otyłości u dzieci w wieku przedszkolnym w województwie podkarpackim.

## Materiał i metoda

Badania przeprowadzono w wybranych losowo przedszkolach w województwie podkarpackim, w których zarówno dyrektorzy, jak i rodzice wyrazili zgodę na udział w badaniu. Badaniem objęto grupę 200 dzieci w wieku od 3 do 6 lat (średnia wieku 4,37 lat), w tym 87 chłopców i 113 dziewczynek. Podział grupy ze względu na wiek i płeć przedstawia tabela 1. Różnice w liczebności badanych grup dziewcząt i chłopców nie były istotne statystycznie.

Wśród rodziców przeprowadzono ankietę dotyczącą występowania w rodzinie dziecka określonych czynników ryzyka nadwagi i otyłości. Ankieta pochodziła z programu: Europejskie Pilotażowe Badanie Oceniające Wpływ Lokalnych Działań Promocyjnych na Prewencję Otyłości u Dzieci Przedszkolnych. Zgodę na wykorzystanie ankiety otrzymano od dr Margherity Caroli, koordynatora wyżej wymienionego programu w Europie.

U dzieci dokonywano trzykrotnego pomiaru masy ciała na wagach lekarskich z dokładnością do  $\pm 100$  g oraz pomiaru wysokości ciała przy użyciu wzrostomierza z dokładnością do  $\pm 1$  cm. Z uzyskanych pomiarów obliczono średnie wartości wysokości i masy ciała (tabela 2.). Na podstawie wyników wyliczono wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) według wzoru:  $BMI = \text{masa ciała} / \text{wzrost}^2$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Nadwagę i otyłość określano na podstawie kryteriów opracowanych przez *International Obesity Task*

**Table 1. Distribution of the study group due to age and gender**

**Tabela 1. Podział badanej grupy ze względu na wiek i płeć**

Wiek/Age	Chłopcy/Boys	Dziewczynki/Girls
3 lata/years	31	16
4 lata/years	35	27
5 lat/years	30	32
6 lat/years	20	9

**Table 2. Average values of height and weight in the study group**

**Tabela 2. Średnie wartości wysokości i masy ciała w badanej grupie**

Parametry / Parameters	Całość grupy badanej / Total		Chłopcy / Boys		Dziewczeta / Girls		p
	n	( $X \pm SD$ )	n	( $X \pm SD$ )	n	( $X \pm SD$ )	
Wiek dziecka [lata]/ Child age [years]	200	4,37 $\pm$ 1,00	116	4,34 $\pm$ 1,05	84	4,40 $\pm$ 0,92	0,6329
Masa ciała dziecka[kg]/ Body weight of the child [kg]	200	19,25 $\pm$ 3,59	116	19,40 $\pm$ 3,59	84	19,05 $\pm$ 3,59	0,4987
Wzrost dziecka [m]/ The height of the child [m]	200	1,11 $\pm$ 0,09	116	1,10 $\pm$ 0,09	84	1,11 $\pm$ 0,08	0,3474

BMI of children was above the “equivalent of BMI 25 in adults”, they were diagnosed as overweight.

Statistical analysis was performed using R software (version 2.13.1) and Excel spreadsheet. Descriptive statistics were performed for the whole group and according to gender. The differences were also checked by chi-square test (for qualitative variables), the student's t-test for quantitative variables and the Wilcoxon test for non-parametric variables.

By means of  $\chi^2$  test it was possible to verify differences in the risk of obesity in the group of studied children affected by a given risk factor, in relation to a group of non-affected children.

## Results

Overweight and obesity were observed in 20.7% of 6-year-olds, 6.4% of 3-year-olds, 11.3% of 4-year-olds and 17.7% of 5-year-olds (Table 3).

Overweight occurred in 6.5% of 3-year-old boys and 6.2% of 3-year-old girls. In the group of 4-year-olds overweight was diagnosed in 2.5% of boys and 7.4% of girls. In the group of 5-year-olds overweight was present in 16.7% of boys and 3.1% of girls, while in the group of 6-year-olds overweight was found in 15% of boys and 11.1% of girls.

Obesity was not found in 3-year-old, 4-year old and 6-year-old girls and in 3-year-old boys. In the group of 5-year-olds, obesity was found in 12.5% of girls and 3.3% of boys. In the 4-year-olds obesity was observed in 11.4% of boys and in a group of 6-year-olds in 10% of boys (Table 4).

The next stage of research checked whether selected environmental and perinatal factors affect the incidence of

Force (IOTF) (Cole et al. 2000) Dzieci kwalifikowano do grupy otyłych, jeżeli ich wskaźnik BMI mieścił się powyżej „ekwiwalentu BMI 30 u dorosłych” na siatkach IOTF. Jeśli zaś BMI dzieci mieścił się powyżej „ekwiwalentu BMI 25 u dorosłych”, stwierdzano nadwagę.

Analizę statystyczną przeprowadzono korzystając z oprogramowania R (wersja 2.13.1) i arkusza kalkulacyjnego Excel. Przeprowadzono statystyki opisowe dla całości grupy oraz z podziałem na płeć. Sprawdzone także różnice testem chi-kwadrat (dla zmiennych jakościowych), testem t-studenta dla zmiennych ilościowych oraz testem Wilcoxon dla zmiennych nieparametrycznych.

Przy pomocy testu  $\chi^2$  weryfikowano różnice w zakresie ryzyka wystąpienia otyłości w grupie badanych dzieci obarczonych danym czynnikiem ryzyka w stosunku do grupy dzieci nim nieobarczonych.

## Wyniki

Nadwagę i otyłość stwierdzono u 20,7% 6-latków, 6,4% 3-latków, 11,3% 4-latków i 17,7% 5-latków (tabela 3).

Nadwaga występowała u 6,5% 3-letnich chłopców i 6,2% 3-letnich dziewczynek. W grupie 4-latków nadwagę stwierdzono u 2,5% chłopców i 7,4% dziewczynek. W grupie 5-latków nadwaga występowała u 16,7% chłopców i 3,1% dziewczynek, natomiast w grupie 6-latków nadwagę stwierdzono u 15% chłopców i 11,1% dziewczynek.

Otyłości nie stwierdzono u 3-letnich, 4-letnich i 6-letnich dziewczynek oraz u 3-letnich chłopców. W grupie 5-latków otyłość stwierdzono u 12,5% dziewczynek

**Table 3. The incidence of body weight abnormalities in preschoolers because of their age**

**Tabela 3. Częstość występowania zaburzeń masy ciała u przedszkolaków ze względu na wiek**

Klasyfikacja zaburzeń masy ciała Ranking of weight disorders	3-latki/ 3 - years old	4-latki/ 4 - years old	5-latki/ 5 - years old	6-latki/ 6 - years old	p
Niedobór masy ciała (%) / underweight (%)	21,3	19,3	25,8	24,1	0,38
Norma (%) / normal weight (%)	72,3	69,4	56,5	55,2	
Nadwaga i otyłość (%) / overweight and obesity (%)	6,4	11,3	17,7	20,7	

$p < 0,05$  różnice istotne statystycznie,  $p < 0.05$ , statistically significant differences

**Table 4. The incidence of body weight abnormalities according to Cole in boys and girls by age**

**Tabela 4. Częstość występowania zaburzeń masy ciała wg Cole'a u chłopców i dziewczynek z podziałem na wiek**

Klasyfikacja zaburzeń masy ciała wg Cole'a / Ranking of weight disorders by Cole	Chłopcy / Boys				p	Dziewczynki / Girls				p
	3	4	5	6		3	4	5	6	
Wiek [lata] / Age [years old]	3	4	5	6	0,392	3	4	5	6	0,542
Niedobór masy ciała (%) / underweight (%)	25,8	17,1	30,0	15,0		12,5	22,2	21,9	44,4	
Norma (%) / normal weight (%)	67,7	68,6	50,0	60,0		81,2	70,4	62,5	44,4	
Nadwaga (%) / overweight (%)	6,5	2,5	16,7	15,0		6,2	7,4	3,1	11,1	
Otyłość (%) / obesity (%)	0	11,4	3,3	10,0		0	0	12,5	0	

$p < 0,05$  różnice istotne statystycznie  $p < 0.05$ , statistically significant differences

Table 5. Selected factors influencing the prevalence of overweight and obesity at preschoolers

Tabela 5. Wybrane parametry wpływające na występowanie nadwagi i otyłości u przedszkolaków

Parametry / Parameters	Dzieci z prawidłową masą ciała / Children with normal body weight		Dzieci z nadwagą i otyłością / Children with overweight and obesity		p
	N	(X±SD)	N	(X±SD)	
Płeć dziecka: 1 – chłopiec, 2 – dziewczynka/ Sex of the baby: 1 – boy 2 – girl	128	1,44 ± 0,50	27	1,33 ± 0,48	0,324
Wiek matki / Maternal age [years]	128	32,96 ± 4,19	27	35,19 ± 5,68	0,128
Wiek ojca / Paternal age [years]	128	35,13 ± 4,93	27	36,74 ± 5,35	0,136
Matka wzrost / Mother body height [cm]	128	166,02 ± 4,94	27	165,30 ± 6,36	0,566
Matka masa ciała / Mother weight [kg]	128	61,54 ± 8,15	27	65,81 ± 9,51	0,037
Matka BMI / Mother BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	128	22,31 ± 2,70	27	24,09 ± 3,31	0,012
Ojciec wzrost / Father body height [cm]	128	179,04 ± 6,31	27	178,22 ± 5,73	0,312
Ojciec masa ciała / Father weight [kg]	128	86,09 ± 12,30	27	85,59 ± 9,01	0,895
Ojciec BMI / Father BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	128	26,82 ± 3,26	27	26,95 ± 2,68	0,977
Ile kg przytyła matka w ciąży/ gestional weight gain [kg]	123	14,06 ± 4,40	23	15,83 ± 5,81	0,208
W którym tygodniu ciąży urodziło się Państwa dziecko: 1 – przedwcześnie, 2 – o czasie, 3 – po terminie/ In which week of pregnancy your baby is born: 1 – prematurely, 2 – on a time, 3 – after the time	128	2,02 ± 0,51	27	2,19 ± 0,40	0,120
Urodzeniowa masa ciała dziecka/ children's birth weight [g]	126	3401,83 ± 499,51	25	3592,40 ± 428,40	0,087
Urodzeniowa długość ciała dziecka/ birth children's lenght of body [cm]	126	54,79 ± 3,02	25	56,32 ± 2,73	0,010
Czy dziecko było karmione piersią: 1 – nie, 2 – nie wiem, 3 – tak / Whether the child was breastfed: 1 – no, 2 – I do not know, 3 – yes	128	2,88 ± 0,49	27	2,93 ± 0,38	0,603
Jak długo dziecko było karmione piersią: 1-mniej niż 1 miesiąc, 2-do 3 miesięcy, 3-do 6 miesięcy, 4-do 9 miesięcy, 5-więcej niż 1 rok / How long the child was breastfed: 1 – less than 1 month, 2 – to 3 months 3 – to 6 months, 4 – to 9 months, 5 – more than 1 year	119	3,08 ± 1,20	26	3,04 ± 1,08	0,753
Masa ciała dziecka/ Body weight of baby [kg]	128	18,97 ± 2,70	27	23,74 ± 4,87	<0,001
Wzrost dziecka/ Height of baby [cm]	128	1,10 ± 0,08	27	1,10 ± 0,10	0,782
BMI dziecka/ BMI baby kg/m <sup>2</sup>	128	15,71 ± 0,98	27	19,50 ± 1,97	<0,001
Mama BMI: 1 – niedowaga, 2 – norma, 3 – nadwaga, 4 – otyłość/ Mother BMI: 1 – underweight, 2 – standard, 3 – overweight, 4 – obesity	128	2,13 ± 0,40	27	2,30 ± 0,54	0,106
Ojciec BMI: 1 – niedowaga, 2 – norma, 3 – nadwaga, 4 – otyłość/ Father BMI: 1 – underweight, 2 – standard, 3 – overweight, 4 – obesity	128	2,82 ± 0,67	27	2,81 ± 0,68	0,967
Masa urodzeniowa dziecka: 1 – poniżej 2500g, 2 – 2500g do 3500g, 3 – 3500g do 4000g 4-powyżej 4000g/ children's birth weight: 1 – below 2500g, 2 – 2500 to 3500g, 3 – 3500g–4000g, 4 – over 4000g	128	2,50 ± 0,80	25	2,84 ± 0,75	0,042
Centyle wg Cole: 1,2,3 niedożywienie, 4 norma, 5 nadwaga, 6 otyłość/ percentiles by Cole: 1,2,3 malnutrition, 4 standard, 5 overweight, 6 obesity.	128	4,00 ± 0,00	27	5,41 ± 0,50	<0,001

N – liczba badanych; (X ± SD) – średnia arytmetyczna ± odchylenie standardowe; p < 0,05 różnice istotne statystycznie  
N – number of subjects; (X ± SD) – arithmetic mean ± standard deviation; p < 0.05, statistically significant differences

overweight or obesity in the tested children. The analysis showed that the average body weight of mothers of children with normal weight is less than the weight of mothers of overweight and obese children, and this difference is statistically significant ( $p=0.037$ ). Average BMI value of mothers of children who had normal weight amounted to 22.31, while the mothers of overweight and obese children had an average BMI value of 24.09. The difference in this parameter is statistically significant ( $p=0.012$ ).

The average weight of children in the normal limits was 18.97kg ± 2.70kg, while overweight and obese chil-

i 3,3% chłopców. W grupie 4-latków otyłość występowała u 11,4% chłopców, natomiast w grupie 6-latków u 10% chłopców (tabela 4).

W kolejnym etapie badań sprawdzono czy wybrane czynniki środowiskowe oraz okołoporodowe mają wpływ na wystąpienie nadwagi lub otyłości u badanych dzieci. Analiza pokazała, że średnia masa ciała matek dzieci z prawidłową wagą jest niższa od masy ciała matek dzieci z nadwagą i otyłością, a różnica ta jest istotna statystycznie ( $p=0,037$ ). Średnie wartości BMI matki dzieci, które miały prawidłową masę ciała wynio-

**Table 6. The odds ratio for selected risk factors for obesity in preschoolers****Tabela 6. Iloraz szans dla wybranych czynników ryzyka otyłości u dzieci przedszkolnych**

Parametry/ Parameters	OR	95% CL	p
Matka z nadwagą i otyłością /matka z prawidłową masą ciała/ Mother with overweight and obesity / mother with normal weight	3,15	0,62 - 13,91	0,09
Ojciec z nadwagą i otyłością /ojciec z prawidłową masą ciała/ Father with overweight and obesity / father with normal weight	4,84	0,65 - 216,71	0,1723
Ojciec z otyłością /ojciec z prawidłową masą ciała/ Father with obesity / father with normal weight	4,31	0,21 - 266,39	0,2487
Urodzeniowa masa ciała > 4000 g ≥ 2500 g i < 3500 g Birth weight > 4000g ≥ 2500 g and < 3500 g	2,59	0,20 - 24,64	0,2903

OR – iloraz szans; CL – przedział ufności; p – poziom istotności; p<0,05 – różnice istotne statystycznie

OR – odds ratio; CL – confidence interval; p – level of significance; p<0.05 – statistically significant differences

**Table 7. Selected anthropometric parameters influencing the prevalence of overweight and obesity in boys and girls****Tabela 7. Wybrane parametry antropometryczne wpływające na występowanie nadwagi i otyłości u chłopców i dziewczynek**

Parametry/ Parameters	Chłopcy z prawidłową masą ciała/ The boys with normal body weight		Chłopcy nadwaga i otyłość/ Boys with overweight and obesity		p	Dziewczynki z prawidłową masą ciała/ The boys with normal body weight		Dziewczynki nadwaga i otyłość/ Girls with overweight and obesity		p
	N	(X± SD)	N	(X± SD)		N	(X± SD)	N	(X± SD)	
Matka masa ciała/ Mother weight [kg]	72	61,44 ± 8,28	18	64,28 ± 7,86	0,187	56	61,66 ± 8,06	9	68,89 ± 12,12	0,0237
Matka BMI/ Mother BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	72	22,39 ± 2,80	18	23,74 ± 2,39	0,05	56	22,21 ± 2,59	9	24,81 ± 4,74	0,0171
Ojciec masa ciała/ Father weight [kg]	72	86,01 ± 12,45	18	86,56 ± 8,12	0,8234	56	86,18 ± 12,20	9	83,67 ± 10,84	0,5633
Ojciec BMI/ Father BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	72	26,73 ± 3,19	18	27,10 ± 2,74	0,6274	56	26,93 ± 3,37	9	26,66 ± 2,70	0,8194
Przybrałam na wadze około/ Weight gain [kg]	71	14,44 ± 4,40	15	14,67 ± 5,69	0,8844	52	13,54 ± 4,39	8	18,00 ± 5,76	0,0129
Urodzeniowa masa/ birth weight [g]	71	3452,54 ± 537,94	16	3662,50 ± 439,48	0,1104	55	3336,36 ± 441,25	9	3467,78 ± 401,43	0,4055
Urodzeniowa długość ciała birth lenght of body [cm]	71	54,73 ± 3,08	16	56,69 ± 2,65	0,016	55	54,87 ± 2,96	9	55,67 ± 2,92	0,4572
Ocena dziecka przez rodziców: 1 bardzo szczupłe, 2 szczupłe, 3 nieco szczupłe, 4 ma prawidłową masę ciała, 5 ma nieznaczną nadwagę, 6 ma nadwagę, 7 jest otyłe Evaluation of the child by the parents: 1 – very slim, 2 – slim, 3 – a little thin, 4 – has a normal weight, 5 – is slightly overweight, 6 – overweight, 7 – obese	72	3,47 ± 0,95	18	3,78 ± 0,88	0,2047	56	3,54 ± 0,87	9	4,44 ± 0,73	0,0044
Do której sylwetki dziecko jest podobne/ To which the type of body a child is look like	72	2,19 ± 0,99	18	2,67 ± 1,37	0,1835	56	1,96 ± 0,97	9	2,89 ± 1,45	0,0165
Wiek dziecka [lata]/ Baby's age (years old)	72	4,25 ± 1,06	18	4,78 ± 1,00	0,0586	56	4,27 ± 0,90	9	4,67 ± 0,87	0,2216
Masa ciała dziecka/ children's weight [kg]	72	19,33 ± 2,78	18	23,17 ± 4,54	0,0026	56	18,51 ± 2,53	9	24,89 ± 5,58	<0,0001
Wzrost dziecka, children's height [m]	72	1,10 ± 0,08	18	1,09 ± 0,11	0,7457	56	1,10 ± 0,07	9	1,12 ± 0,07	0,3344
BMI dziecka/ children's BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	72	16,04 ± 0,95	18	19,54 ± 2,05	<0,0001	56	15,28 ± 0,84	9	19,44 ± 1,91	<0,0001

dren weighed 23,74kg±4,87kg (Table 5). The difference in mean body weight of children with normal weight and overweight and obese children is statistically significant.

Differences in children's birth body length (p=0.010) and their BMI (p<0.001) are also statistically significant (Table 5).

Table 6 shows the odds ratio for selected risk factors for obesity in preschoolers. None of the analyzed risk fac-

ty 22,31, natomiast matek dzieci z nadwagą i otyłością 24,09. Różnica w zakresie tego parametru jest istotna statystycznie (p=0,012).

Średnia masa ciała dzieci w normie wyniosła 18,97 kg ± 2,70 kg, natomiast dzieci z nadwagą i otyłością 23,74 kg ± 4,87 kg (tabela 5). Różnica średniej masy ciała dzieci z prawidłową masą ciała i z nadwagą i otyłością jest istotna statystycznie.



**Table 8. Selected dietetic parameters that influence obesity in preschoolers****Tabela 8. Wybrane czynniki dietetyczne wpływające na otyłość u dzieci przedszkolnych**

Parametry/ Parameter	Przedszkolaki z prawidłową masą ciała/ Preschoolers with normal-weight		Przedszkolaki z otyłością/ preschoolers with obesity		p
	N	(X± SD)	N	(X± SD)	
Co dziecko lubi najczęściej jeść: ryby/ What child likes mostly to eat: fish	128	1,03 ± 0,17	11	1,18 ± 0,40	0,0188
Co dziecko nie lubi jeść: rośliny strączkowe/ What child does not like to eat: legumes	128	1,00 ± 0,00	11	1,09 ± 0,30	0,0006
Co dziecko lubi najczęściej jeść: mleko i sery/ What child likes mostly to eat milk and cheese	128	1,29 ± 0,46	11	1,00 ± 0,00	0,0381
Co dziecko nie lubi jeść: owoce/ What child does not like to eat: fruits	128	1,04 ± 0,19	11	1,18 ± 0,40	0,0384
Dziecko uczestniczy w zajęciach sportowych: liczba dni w tygodniu/ The child participates in sports: the number of days per week	35	1,66 ± 0,97	4	1,00 ± 0,00	0,0003

N – liczba badanych; (X± SD) – średnia arytmetyczna± odchylenie standardowe; p<0,05 – różnice istotne statystycznie  
N – number of subjects; (X ± SD) – arithmetic mean ± standard deviation; p <0.05 – statistically significant differences

tors significantly influenced the prevalence of obesity in children. There were no statistically significant differences.

Both in the group of boys and girls with normal weight, maternal BMI, child's BMI and body weight were lower than in overweight and obese children. In boys, birth body length also turned out to be a statistically significant difference. In girls, a statistically significant variable was the weight of their mothers.

Mothers of overweight and obese girls gained during the pregnancy 18.00kg ± 5.76kg on average, while in girls with normal body weight their weight increased by an average of 13.54kg±4.39kg. Average BMI value of mothers of girls diagnosed with obesity was 24.81±4.74, while the BMI of mothers of girls who were of normal weight was 22.21 ± 2.59. Parents of overweight and obese girls claimed that their child has the correct body weight and shape (Table 7).

Obese children were eating more fish than children with normal weight and consumed less leguminous plants, milk, cheese and fruit. Children with normal-weight participated in sports activities more often than children with obesity. These dependencies were statistically significant (Table 8).

## Discussion

Currently, the issue of obesity in preschool children is aggravating. It applies to children around the world, including our country [12].

Obesity of children results from civilizational changes related to evolving lifestyle and eating habits as well as reduced physical activity and passive spending free time, usually in front of a TV screen or a computer [13]. According Białokoz-Kalinowska [13], overweight in Poland occurs in 10-12% of preschool children, while obesity in 4-7% of this group of children.

Krawczyński et al. [14] conducted a study on a group of children and adolescents aged 3 to 18 years in 2000 in

Istotne statystycznie są także różnice w zakresie urodzeniowej długości ciała dzieci (p=0,010) oraz BMI dzieci (p<0,001) (tabela 5).

W tabeli 6 przedstawiono iloraz szans dla wybranych czynników ryzyka otyłości u przedszkolaków. Żaden z analizowanych czynników ryzyka nie wpłynął istotnie statystycznie na wystąpienie otyłości u dzieci. Nie było statystycznie istotnych różnic.

Zarówno u chłopców jak i dziewczynek z prawidłową masą ciała, BMI matki, BMI dziecka oraz masa ciała dziecka były niższe niż u dzieci z nadwagą i otyłością. Różnice te były istotne statystycznie. U chłopców istotna statystycznie okazała się również różnica urodzeniowej długości ciała. U dziewczynek, zmienną istotną statystycznie okazała się masa ciała matek.

Matki dziewcząt z nadwagą i otyłością przybrały podczas ciąży średnio 18,00kg ± 5,76kg, podczas gdy u dziewcząt z masą ciała w normie ich waga zwiększyła się średnio o 13,54kg ± 4,39kg. Średnie wartości BMI matki dziewczynek, u których stwierdzono otyłość, wyniosły 24,81 ± 4,74, natomiast BMI matek dziewczynek, które miały prawidłową masę ciała wyniosły 22,21 ± 2,59. Rodzice dziewczynek z nadwagą i otyłością wskazywały, że ich dziecko ma prawidłową masę i sylwetkę ciała (tab. 7).

Dzieci z otyłością częściej niż dzieci z masą ciała w normie jadły ryby jak również rzadziej spożywały rośliny strączkowe, mleko, sery i owoce. Dzieci z prawidłową masą ciała częściej uczestniczyły w zajęciach sportowych niż dzieci z otyłością. Zależności te były istotne statystycznie (tabela 8).

## Dyskusja

Otyłość u dzieci w wieku przedszkolnym jest obecnie narastającym problemem. Dotyczy ona dzieci na całym świecie, również w naszym kraju [12].

Otyłość dzieci wynika z przemian cywilizacyjnych związanych ze zmianą stylu życia i nawyków żywieniowych

Poznan. The study rated prevalence of excessive body mass defined as obesity and overweight. The values above the 97<sup>th</sup> percentile on growth charts were qualified as obese, while overweight was the interval between the 90<sup>th</sup> to 97<sup>th</sup> percentile. The prevalence of overweight in girls was: 2.9% in 3-year-olds, 5.3% in 4-year-olds, 7.9% in 5-year-olds, 6% in 6-year-olds. While obesity occurred in 8.8% of 3-year-olds, 6.1% of 4-year-olds, 3.7% of 5-year-olds, 10.1% of 6-year-olds. The prevalence of overweight among boys was 0% in a 3-year-olds, 4.4% in 4-year-olds, 11.1% in 5-year-olds and 8.1% in 6-year-olds. In contrast, obesity occurred among 3.1% of 3-year-olds, 10% of 4-year-olds, 13% of 5-year-olds, 14.4% of 6-year-olds [56].

Łuszczki et al. in the study of 976 children aged 3 to 6 years indicated a growing problem of overweight and obesity among preschool children. The prevalence of overweight increased in 4-year-olds by 3.3% in the studied girls and 1.4% in boys. In contrast, the incidence of obesity in studied girls increased by 3.6% and by 2.7% in boys [15].

Kolarzyk, Janik and Kwiatkowski [16] in their studies conducted on a group of preschoolers from Krakow in 2008 found that 10.4% of children were underweight, and 6.4% of children had excessive body mass.

According to the report of the International Obesity Task Force (IOTF) 2004, 155 million preschool children in the world are overweight or obese. Among them 30-45 million are obese children and adolescents aged 5-17 years and 22 million are obese children under 5 yrs [17].

Płatek-Kępińska et al. in the study on the incidence of weight disorders in school-age children from Staszow district found overweight in 8.69% of 7-year-old girls vs. 6.38% in 7-year-old boys, 13.04% of 10-year-old girls vs. 4.76% of 10-year old boys and 4.76% of 14-year old girls vs. 11.11% of 14-year-old boys. Obesity was recorded in 2.17% of 7-year-old girls vs. 2.12% of 7-year-old boys, 6.52% of 10-year-old girls vs. 4.76% of 10-year old boys and a 4.76% of 14-year old girls vs. 5.55% of 14-year old boys [18].

In the present study, we did not observe obesity in 3-year-old children. The percentage of overweight in 3-year-old boys was 6.5% and 6.2% in girls. Among 4-year-old girls obesity was not present, while in boys it amounted to 11.4%. In contrast, overweight occurred in 2.5% of boys and 7.4% girls. The most pronounced obesity was found in a group of 5-year-old girls 12.5%, while in boys it was 3.3%. In the group of 6-year-olds obesity occurred only in boys and accounted for 10%. Overweight in the group of 6-year-old boys was found in 15% and 11.1% of girls.

Lobstein [19] argues that there is no consensus as to the degree of participation of the genes and environment in the development of obesity. Population studies stress genetic factors, which show that obese parents are more likely to have obese children than slim parents. If both parents are obese, 2/3 of their children will be obese. If one parent is obese, nearly half of their children will be over-

wych oraz zmniejszoną aktywnością fizyczną i biernym spędzaniem wolnego czasu, najczęściej przed ekranem telewizora lub komputera [13].

Według Białokoz-Kalinowskiej [13] nadwaga występuje u 10–12% dzieci w wieku przedszkolnym, natomiast otyłość u 4–7% tej grupy dzieci w Polsce.

Krawczyński i wsp. [14] w 2000 roku w Poznaniu przeprowadzili badania na grupie dzieci i młodzieży wieku od 3 do 18 lat. W przedstawionym opracowaniu oceniono częstość występowania nadmiernej masy ciała definiowanej jako otyłość i nadwaga. Wartości mieszczące się powyżej 97. centyla na opracowanych siatkach centylowych kwalifikowano jako otyłość, kryterium nadwagi stanowił przedział od 90. do 97. centyla. Częstość występowania nadwagi u dziewcząt wyniosła: u 3-latek 2,9%, 4-latek 5,3%, 5-latek 7,9%, 6-latek 6%. Natomiast otyłość wystąpiła u 8,8% 3-latek, 6,1% 4-latek, 3,7% 5-latek, 10,1% 6-latek. Częstość występowania nadwagi pośród chłopców wyniosła u 3-latków 0%, 4-latków 4,4%, 5-latków 11,1 % i 6-latków 8,1%. Natomiast otyłość wystąpiła wśród 3,1% 3-latków, 10% 4-latków, 13% 5-latków, 14,4% 6-latków [56].

Łuszczki i wsp. w badaniu przeprowadzonym z udziałem 976 dzieci w wieku od 3 do 6 lat, dowiedli narastający problem nadwagi i otyłości wśród dzieci przedszkolnych. W ciągu 4 lat częstość występowania nadwagi u badanych dziewcząt wzrosła o 3,3% i o 1,4% u chłopców. Natomiast częstość występowania otyłości u badanych dziewcząt wzrosła o 3,6% a u chłopców o 2,7% [15].

Kolarzyk, Janik i Kwiatkowski [16] w 2008 roku w swych badaniach przeprowadzonych na grupie przedszkolaków z Krakowa stwierdzili u 10,4% dzieci niedowagę, natomiast 6,4% dzieci miało nadmierną masę ciała.

Według raportu International Obesity Task Force (IOTF) z 2004 roku, 155 milionów dzieci na świecie w wieku szkolnym wykazuje nadwagę lub otyłość. Wśród nich 30–45 milionów to otyłe dzieci i młodzież w wieku 5–17 lat oraz 22 miliony otyłych dzieci w wieku poniżej 5 lat [17].

Płatek-Kępińska i wsp. w swoich badaniach nad występowaniem zaburzeń masy ciała u dzieci w wieku szkolnym z powiatu staszowskiego wykazała występowanie nadwagi u 8,69% 7-letnich dziewcząt vs. 6,38% 7-letnich chłopców, 13,04% 10-letnich dziewcząt vs. 4,76% 10-letnich chłopców oraz 4,76% 14-letnich dziewcząt vs. 11,11% 14-letnich chłopców. Otyłość odnotowała u 2,17% 7-letnich dziewcząt vs. 2,12% 7-letnich chłopców, 6,52% 10-letnich dziewcząt vs. 4,76% 10-letnich chłopców oraz 4,76% 14-letnich dziewcząt vs. 5,55% 14-letnich chłopców [18].

W przedstawianym badaniu własnym stwierdzono brak otyłości u 3-letnich przedszkolaków. Odsetek występowania nadwagi u 3-letnich chłopców wynosił 6,5% natomiast u dziewczynek 6,2%. Wśród 4-letnich dziewcząt otyłość nie występowała, podczas gdy u chłopców stanowiła 11,4%. Natomiast nadwaga występowała u 2,5%



weight. The vast majority of genetic factors lead to obesity when there are specific environmental conditions [19].

Mazur et al. [6] suggests that the increasing prevalence of obesity in children and adults in recent years cannot be explained by genetic changes. This indicates the important role of environmental factors in its formation. The author concludes in his research that obese mothers have a greater impact than obese father on the occurrence of obesity in children. Fathers obesity significantly increases the risk of obesity in the offspring, however, less than maternal obesity [6].

Isreal [20] suggests that mothers of obese children are mainly focused on the family, exercise excessive control over their children, are overprotective. Often the mechanism of problem solving is overfeeding of children. The biggest influence on the selection of foods in the home diet have mothers are a source of basic information about nutrition [20]. It was also confirmed by Do et. al. in their studies. [21].

Our study revealed that the risk of obesity in correlation with mother's obesity was higher in girls than in boys. Statistically significant correlation between the prevalence of obesity in children and mother's obesity was found in the study group.

The impact of obesity in one or both parents on the development of obesity in the child was confirmed by Semmler et al. [22].

Cutting et al. [23] found that maternal obesity significantly increases the likelihood of overweight in children during the first 6 years of their life. The doctors observed 70 children from birth to 6 years of age. Cutting et al. [23] in their study published in the American Journal of Clinical Nutrition stated no significant differences between the children of healthy mothers and mothers with overweight until 2 years of age. At the age of 4, children of overweight mothers were heavier and had higher BMI. At the age of 6 years, 10 out of the 33 children of overweight or obese mothers were very close to being overweight. Among children of normal weight mothers, only 1 in 37 was at risk of being overweight [23].

Our study of 200 preschool children from Subcarpathian region showed that mothers of overweight and obese children had a higher body mass and higher BMI, as well as gained more kilos during pregnancy than mothers of children with normal weight.

Research conducted by the Royal Veterinary College [24] in London suggested that women who ate sweets and foods devoid of nutritional value, e.g. fast food during pregnancy and breastfeeding can expose their children to the risk of overeating and obesity [24]. Overweight in preschool and school children is mainly caused by intake of excessive calories. A young organism is not able to process excess calories into necessary energy and accumulates it in a fatty tissue. Inadequate nutrition gets connected with poor eating habits that children take from their parents.

chłopców i 7,4% dziewcząt. Największa otyłość wystąpiła w grupie 5-letnich dziewcząt 12,5%, podczas gdy u chłopców wyniosła 3,3%. W grupie 6-latków otyłość wystąpiła tylko u chłopców i stanowiła 10%. Nadwaga w grupie 6-letnich chłopców wyniosła 15%, a w grupie dziewczynek 11,1%.

Lobstein [19] twierdzi, że nie ma zgodności, co do stopnia udziału genów i środowiska w powstawaniu otyłości. Na czynniki genetyczne wskazują badania populacyjne, z których wynika, że otyli rodzice częściej niż rodzice szczupli mają otyłe dzieci. Jeżeli oboje rodzice są otyli, 2/3 ich dzieci będzie otyłych, jeżeli jedno z rodziców jest otyłe, otyła będzie blisko połowa ich dzieci. Przeważająca większość czynników genetycznych prowadzi do otyłości wtedy, gdy zaistnieją specyficzne warunki środowiska [19].

Mazur i wsp. [6] sugeruje, że wzrastającej częstości występowania otyłości u dzieci i dorosłych w ostatnich latach nie można tłumaczyć zmianami genetycznymi. Wskazuje to na istotną rolę czynników środowiskowych w jej powstawaniu. W swoich badaniach autor stwierdza, że otyłość matki miała większy wpływ niż otyłość ojca na wystąpienie otyłości u dzieci. Otyłość ojców istotnie zwiększa ryzyko otyłości u potomstwa, jednak w mniejszym stopniu niż otyłość matek [6].

Isreal [20] sugeruje, że matki otyłych dzieci są skoncentrowane głównie na rodzinie, sprawują nad dziećmi nadmierną kontrolę, są w stosunku do nich nadopiekuńcze. Często mechanizmem rozwiązania problemów stało się przekarmianie dzieci. Największy wpływ na dobór pokarmów w domowej diecie mają matki i są dla nich źródłem podstawowych informacji o żywieniu [20]. W swoich badaniach potwierdzili to również Do i wsp. [21].

W przeprowadzonych badaniu ryzyko wystąpienia otyłości w korelacji z otyłością matki było wyższe u dziewcząt niż u chłopców. W badanej grupie stwierdzono istotnie statystyczny związek między wystąpieniem otyłości u dzieci, a otyłością matki.

Wpływ otyłości jednego lub obojga rodziców na rozwój otyłości dziecka potwierdzili Semmler i wsp. [22].

Cutting TM i wsp. [23] stwierdzili, że otyłość matki znacząco zwiększa prawdopodobieństwo nadwagi u dziecka w ciągu pierwszych 6 lat jego życia. Lekarze obserwowali 70 dzieci od narodzin do 6 roku życia. Cutting TM i wsp. [23] w swych badaniach opublikowanych w American Journal of Clinical Nutrition twierdzą, że w wieku 2 lat nie stwierdzili znaczących różnic między dziećmi zdrowych matek, a matek z nadwagą. W wieku 4 lat dzieci matek z nadwagą były cięższe i miały wyższy BMI. W wieku 6 lat, 10 spośród 33 dzieci matek z nadwagą było otyłych lub bardzo bliskich nadwagi. Wśród dzieci matek z prawidłową masą ciała, tylko 1 na 37 było zagrożone nadwagą [23].

Na podstawie przeprowadzonych badań spośród 200 dzieci w wieku przedszkolnym w województwie podkarpackim

Eating at a fast pace, snacking sweets, having candy bar instead of eating a nutritious breakfast are common behavior that preschoolers take from their family home [25].

Wardle et al. from University College London analyzed 4,000 families and proved that children of overweight parents also frequently suffered from overweight. They also highlighted the correlation, the bigger the parents, the bigger the children. Jane Wardle claimed that obesity of both parents doubles the risk of the incidence of obesity in their children. If they are obese, the risk increases 12-fold, and if they are very obese, 22-fold. However, according to the author, mother's weight played a key role in a future shape of a daughter. At the International Congress on Obesity, which took place in Stockholm, it was confirmed that mothers' weight has a greater impact on children's weight. This is due to genetics or diet, weight during pregnancy, and the fact that mothers have a greater impact on children. Very strong correlation was noted between mother's and daughter's weight, daughters of obese women were 10 times more at risk of obesity [26].

Our study confirmed greater impact of maternal obesity than paternal obesity on child obesity. A statistically significant correlation between maternal obesity and daughter's obesity was observed. The odds ratio of this factor was  $OR = 21.64$ .

Stąpor et al. in the study of 232 children aged 2,5-18 years (80 children with normal body weight and 152 overweight and obese children) found higher incidence of obesity in parents of children with excessive body weight (60.13%) [27].

Pietrzykowska in her paper stated that among the biological conditions predisposing to obesity attention is typically paid to the importance of genetic factors. Obesity is inherited in approximately 33% of cases. The prevalence of obesity in one of the parents increases the risk of being obese in adult children 4-5-fold. When the disorder concerns both parents, it is up to 13 times [28].

Noczyńska et al. in the study of 1,984 children aged 6,5-9,5 years in 26 randomly selected public elementary schools in Wrocław found that obesity and overweight in children was diagnosed more often in families where both parents were obese. No correlation of birth weight on the incidence of obesity in the children was found [29].

The present study did not confirm the influence of father and both parents on obesity in their children. The reason for this could be the lack of randomly selected kindergartens, as in the study attended these kindergartens and parents who consented to participate in the study.

Małecka-Tendera et al. perceive too high birth weight > 4000 g, very low birth weight < 2500, obesity in the family (especially maternal) as well as abnormal eating behavior as some of the early risk factors for childhood obesity [30].

Musaad et al. analyzed the effect of changes of body weight in the first year of life for the child's development.

kim matki dzieci z nadwagą i otyłością miały większą masę ciała oraz większe BMI, a także więcej kilogramów przytyły w okresie ciąży od matek dzieci z prawidłową masą ciała.

Z badań prowadzonych przez Royal Veterinary College [24] w Londynie wynika, że kobiety, które w czasie ciąży i karmienia piersią jedzą słodczyce i pokarmy pozbawione wartości odżywczych, np. z fast foodów mogą narażać swoje dzieci na ryzyko przejadania się i otyłości [24]. Nadwaga u dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym jest spowodowana przede wszystkim przyjmowaniem zbyt dużej ilości kalorii. Młody organizm nie jest w stanie przetworzyć nadmiar kalorii w potrzebną mu energię i odkłada się w tkankę tłuszczową. Nieodpowiedni sposób odżywiania łączy się ze złymi nawykami żywieniowymi, jakie dzieci przejmują od swoich rodziców. Jedzenie w szybkim tempie, podjadanie słodczy, spożywanie batona zamiast pożywne drugiego śniadania to częste zachowania, które przedszkolaki wynoszą z domu [25].

Wardle i wsp. z University College London analizowali 4000 rodzin i udowodnili, że dzieci rodziców z nadwagą również często cierpią na nadwagę. Wskazali również zależność, im więksi rodzice, tym większe dzieci. Jane Wardle twierdzi, że nadwaga obojga rodziców, zwiększa dwukrotnie ryzyko wystąpienia nadwagi u ich dzieci. Jeśli są otyli, ryzyko wzrasta 12-krotnie, a jeśli są bardzo otyli, 22-krotnie. Jednak wg autora waga matek odgrywa kluczową rolę w kwestii przyszłej figury córki. Na Międzynarodowym Kongresie dot. otyłości, który odbył się w Sztokholmie potwierdzono, że waga matek ma większy wpływ na wagę dzieci. Wynika to z uwarunkowań genetycznych lub ich diety, wagi podczas ciąży oraz tego, że matki mają większy wpływ na dzieci. Zauważono, że między wagą matki i córki jest bardzo silny związek, córki otyłych kobiet były 10 razy bardziej zagrożone otyłością [26].

W niniejszej pracy potwierdzono większy wpływ otyłości matki niż otyłości ojca na otyłość dziecka. Zauważono istotną statystycznie zależność między otyłością matki a otyłością córki. Iloraz szans tego czynnika wyniósł  $OR=21,64$ .

Stąpor i wsp. w badaniu 232 dzieci w wieku 2,5-18 lat (80 dzieci z prawidłową masą ciała i 152 dzieci z nadwagą i otyłością), stwierdzili większą częstość występowania otyłości u rodziców dzieci z nadmierną masą ciała (60,13%) [27].

Pietrzykowska w swej publikacji stwierdza, że wśród uwarunkowań biologicznych predysponujących do występowania otyłości zwraca się zazwyczaj uwagę na istotną rolę czynników genetycznych. Dziedziczenie otyłości wynosi bowiem około 33%. Występowanie otyłości u jednego z rodziców zwiększa u dorosłych już dzieci 4-5-krotnie ryzyko bycia otyłym. Gdy zaburzenie to dotyczy obojga rodziców, to aż 13-krotnie [28].

Noczyńska i wsp. w badaniu u 1984 dzieci w wieku 6,5-9,5 lat w 26 wybranych losowo publicznych szkołach podstawowych Wrocławia stwierdziły, że otyłość i nad-

He showed that early life risk factors influence the development of trajectory growth in the first year of life [31].

Our study did not show the influence of birth weight on the occurrence of obesity in preschool children. However, a significant effect of maternal obesity on the obesity in girls was confirmed.

Ben and Qin [32] in their research observed that significant influence of intrauterine environment on birth weight. They also showed the link between fetal and neonatal nutrition and obesity. Newborns whose birth weight is too small or too large are more prone to the development of obesity and metabolic disorders [32].

Our study did not reveal any relationship between too high or too low birth weight in children. The reason for this could be a small number of children with this particular factor.

According to Perez-Pastor et al. study, obese mother has ten times higher chance of having overweight daughter than a normal weight mother [33]. The authors claimed that maternal obesity affects the obesity in a daughter, not a son. Paternal obesity also affects the son's obesity, not a daughter's. The survey carried out in 226 families showed that 41% of eight-year-old girls of obese mothers were also obese. In contrast, obesity occurred in 4% of girls whose mothers have normal weight. Among boys the proportion is smaller, 18% of eight-year-old boys whose fathers were obese were overweight, while only 3% of boys were overweight in case their fathers had normal weight. In both cases, the researchers did not detect the dependence mother-son and father-daughter. They argued that the inheritance of obesity from a mother to a daughter and from a father to a son was not connected with genes. They claimed that the cause is copying behaviors that cause overweight later. The sons follow their father's pattern of behavior, while the daughters copy the maternal one [33].

Tyrrell et al. in their study showed that elevated levels of maternal BMI and blood glucose were potentially causally associated with higher birth weight in an offspring [34].

Our study confirmed the thesis by Perez-Pastor et al. [33] that maternal obesity has effect on obesity in a daughter.

Stewart et al. claimed that obesity is the most common health problem in children. 22% of children and adolescents were overweight and 11% were obese. Children whose parents were overweight or obese were more likely to be obese. The authors of the research in the *Journal of Pediatrics* attempted to find five independent risk factors for overweight in children. The main factor was the weight of the parents. Genes played a role in the increased risk of obesity, but life style had also effect. Center for Disease Control and Prevention states that bad eating habits are often rooted in childhood. Over 60% of young people eat too much fat and activity level of children and

wagę u dzieci rozpoznano częściej w rodzinach, w których otyłość dotyczyła obojga rodziców. Nie stwierdzono wpływu urodzeniowej masy ciała na występowanie otyłości u badanych dzieci [29].

W przedstawianym badaniu nie potwierdzono wpływu ojca oraz obojga rodziców na otyłość u swojego potomstwa. Przyczyna takiego stanu mogła być spowodowana brakiem losowo wybranych przedszkoli, gdyż w badaniu udział wzięły te przedszkola i ci rodzice, którzy wyrazili zgodę na przeprowadzenie badania.

Małecka-Tendera i wsp. upatrują wśród wczesnych czynników ryzyka otyłości u dzieci zbyt wysoką masę urodzeniową >4000g, zbyt niską masę urodzeniową <2500, otyłość w rodzinie, szczególnie u matek, a także nieprawidłowe zachowania żywieniowe [30].

Musaad i wsp. analizował wpływ zmian masy ciała w pierwszym roku życia na rozwój dziecka. Wykazał, iż wczesne czynniki ryzyka wpływają na rozwój trajektorii wzrostu w pierwszym roku życia [31].

W niniejszej pracy urodzeniowa masa ciała nie wpłynęła na wystąpienie otyłości u przedszkolaków. Potwierdzono natomiast znaczący wpływ otyłości matki na otyłość u dziewczynek.

Ben i Qin [32] w swych badaniach zaobserwowały, że masa urodzeniowa w dużej mierze warunkowana jest przez środowisko wewnątrzmaciczne. Dowodzą również, że istnieje związek między odżywianiem płodowym i noworodkowym a otyłością. Noworodki, których urodzeniowa masa ciała jest zbyt mała lub zbyt duża mają większą skłonność do rozwoju otyłości i zaburzeń metabolicznych [32].

W przeprowadzonym badaniu nie stwierdzono zależności między zbyt wysoką lub niską masą urodzeniową dzieci. Przyczyną takiego stanu mogła być mała liczebność dzieci z tym właśnie czynnikiem.

Otyła matka ma dziesięciokrotnie większą szansę na otyłą córkę niż matka o normalnej masie ciała, wynika z najnowszych badań Perez-Pastor i wsp. [33]. Autorzy piszą, że otyłość matki wpływa na otyłość córki, a nie syna. Również otyłość ojca wpływa na otyłość syna, a nie córki. Z badań przeprowadzonych na 226 rodzinach wynika, że 41% ośmiolatek otyłych matek jest otyłych. Natomiast otyłość wystąpiła u 4% dziewczynek, których matki mają wagę w normie. Wśród chłopców proporcje te są mniejsze, 18% ośmiolatek otyłych ojców ma nadwagę, podczas gdy tylko 3% ma nadwagę, mając ojców o prawidłowej masie ciała. W obu przypadkach naukowcy nie wykryli zależności matka-syn i ojciec-córka. Twierdzą, że dziedziczenie otyłości z matki na córkę i z ojca na syna nie ma nic wspólnego z genami. Twierdzą, że przyczyną jest podpatrywanie zachowań, które później powodują nadwagę. Synowie naśladują ojcowski wzorzec zachowania, a córki matczyne [33].

Tyrrell i wsp. w swoich badaniach wykazali, że podwyższony poziom BMI matek i glukozy we krwi były

young people has fallen. They spend most of their free time watching TV, playing video games or using computer and, consequently, their weight increases [35].

Analyzing the problem of excessive weight gain in young population, one has to realize the role of a number of factors predisposing to the development of this disorder in the family history of obesity. The interest of researchers in inheritance led to the observation that a positive family history of obesity has often been reported in children with excess body weight [36].

Overweight and obesity in childhood are now one of the major public health problems. The obesity epidemic will not disappear by itself. Both public health programs and activities aimed at lifestyle changes are of great importance. Fewer obese children mean less health problems in adults, and fewer premature deaths. It is easier to prevent than to cure, most actions and measures should be directed at prevention.

## Conclusions

Based on the conducted research, we found that:

1. Overweight and obesity occurred in 13.5% of preschoolers.
2. The prevalence of overweight and obesity among preschoolers was at 6.4% in 3-year-olds, 11.3% in 4-year-olds, 17.7% in 5-year-olds, and 20.7% in 6-year-olds.
3. The prevalence of overweight and obesity among preschoolers by gender: girls: 6.2% in 3-year-olds, 7.4% in 4-year-olds, 15.6% in 5-year-olds, 11.1% in 6-year-olds; boys: 6.5% in 3-year-olds, 13.9% in 4-year-olds, 20% in 5-year-olds, 25% in 6-year-olds.
4. The factor that significantly increases the risk of obesity among the surveyed girls was the mother's body weight and BMI.

potencjalnie przyczynowo związane z wyższą masą urodzeniową potomstwa [34].

W niniejszej pracy potwierdziła się teza Perezza-Pastora i wsp. [33] dotycząca wpływu otyłości matki na otyłość córki.

Stewart i wsp. piszą, że otyłość jest najczęstszym problemem zdrowotnym u dzieci. 22% dzieci i młodzieży ma nadwagę, a 11% jest otyłych. Dzieci, których rodzice mają nadwagę lub otyłość są bardziej narażone na otyłość. Autorzy badań w *Journal of Pediatrics*, próbowali znaleźć pięć niezależnych czynników ryzyka nadwagi u dzieci. Głównym czynnikiem okazała się waga rodziców. Geny odgrywają rolę w zwiększonym ryzyku otyłości, ale styl życia mają również wpływ. Centrum Kontroli i Prewencji Chorób stwierdza, że złe nawyki żywieniowe mają często siedzibę w dzieciństwie. Ponad 60% młodych ludzi je zbyt dużo tłuszczu, a poziom aktywności dzieci i młodzieży spada. Większość czasu wolnego spędzają oglądając telewizję, grając w gry wideo lub korzystając z komputera, a w rezultacie ich waga wzrasta [35].

Analizując problematykę nadmiernej masy ciała w młodej populacji, trzeba zdać sobie sprawę z roli wielu czynników predysponujących do rozwoju omawianego zaburzenia, w tym rodzinnego obciążenia otyłością. Zainteresowanie badaczy kwestią dziedziczenia spowodowała obserwacja, że dodatni wywiad rodzinny w kierunku otyłości często stwierdzano u dzieci z nadmierną masą ciała [36].

Nadwaga i otyłość wieku dziecięcego są obecnie jednym z głównych problemów zdrowia publicznego. Epidemia otyłości nie zniknie sama. Zarówno programy zdrowia publicznego, jak i działania zmierzające do zmiany stylu życia mają ogromne znaczenie. Mniej otyłych dzieci, to mniejsze problemy zdrowotne wśród dorosłych, a także mniej przedwczesnych zgonów. Ponieważ łatwiej zapobiegać niż leczyć, większość działań i środków powinna być skierowana na profilaktykę.

## Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

1. Nadwaga i otyłość wystąpiła u 13,5% badanych przedszkolaków.
2. Częstość występowania nadwagi i otyłości wśród przedszkolaków wyniosła u 3-latków 6,4%, 4-latków 11,3%, 5-latków 17,7%, 6-latków 20,7%.
3. Częstość występowania nadwagi i otyłości u przedszkolaków z podziałem na płeć: dziewczynki: 3-latki 6,2%, 4-latki 7,4%, 5-latki 15,6%, 6-latki 11,1% chłopcy: 3-latki 6,5%, 4-latki 13,9%, 5-latki 20%, 6-latki 25%.
4. Czynnikiem znamienne zwiększającym ryzyko otyłości wśród badanych dziewcząt była masa ciała matki i wskaźnik BMI matki.

## Bibliography / Bibliografia

1. Kolarzyk E. Epidemiologia nadwagi i otyłości u dzieci. Konsekwencje zdrowotne złych nawyków żywieniowych. Trzecia konferencja Naukowo-Szkoleniowa: Problemy Żywieniowe Dzieci-Spojrzenie Lekarza i Dietetyka. Zakład Higieny i Dietetyki, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków 2012.
2. Bielecka-Jasiocha J., Majcher A., Pyżak B., i wsp. Nadwaga i otyłość w okresie przedszkolnym: niedoceniony problem? *Przegląd Lekarski* 2009; 66: 45-48.
3. Krawczyński M., Żywnienie dzieci w zdrowiu i chorobie. *Help Med.*, Kraków 2008.
4. Freedman D.S., Khan L.K., Serdula M.K. The relation of childhood BMI to adult adiposity; the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2005; 115: 22.
5. Mazur A., i wsp. Występowanie nadwagi i otyłości u dzieci przedszkolnych z regionu rzeszowskiego. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2008; 4 (4):159-161.
6. Mazur A., Klimek K., Małecka-Tendera E. Czynniki ryzyka występowania otyłości u dzieci szkolnych w województwie podkarpackim. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2011; 7 :158-160.
7. Gromadzka-Ostrowska J., Włodarek D., Toeplitz Z. Edukacja Prozdrowotna. SGGW, Warszawa 2003.
8. Burke V., Beilin LJ., Dunbar D. Family lifestyle and parental body mass index as predictors BMI in Australian children: a longitudinal study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25: 147-157.
9. Monteiro P.O., Victoria C.G. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life: a systematic review. *Obes Rev* 2005; 6: 143-154.
10. Czajka I., Rymkiewicz - Kluczyńska B., Pyżak B. Psychosocjologiczne aspekty otyłości u dzieci. *Medipress Ped*. 1999; 5: 22-27.
11. Mazur A., Mazur M., Małecka Tendera E. Otyłość wieku rozwojowego wstęp do analizy ekonomicznej. *Przegląd Pediatryczny* 2002;32(3): 184-187.
12. Niedźwiecka A., Niedźwiecki P., Gawlińska M., i wsp. Otyłość wieku rozwojowego-narastający problem pediatryczny i społeczny. *Pielęgniarstwo Polskie*2005;2(20):245-254.
13. Białokoz-Kalinowska I. Profilaktyka otyłości u dzieci. *Pediatrics po dyplomie* 2010;14(5):96.
14. Krawczyński M., Czarna A., Wysocka-Gryczka K., i wsp. Otyłość u dzieci i młodzieży z miasta Poznania-aspekty etiopatogenetyczne, epidemiologiczne i społeczne. *Nowiny Lekarskie* 2001;70:1110.
15. Łuszczki E., Dereń K., Baran J., Weres A., Mazur A. Trend sekularny występowania nadwagi i otyłości wśród dzieci w przedszkolach regionu rzeszowskiego. *Endokrynol. Ped.* 2015; 14.4.53:29-34. DOI: 10.18544/EP-01.14.04.1628.
16. Kolarzyk E., Janik A., Kwiatkowski J. Zwyczaje żywieniowe dzieci w wieku przedszkolnym. *Prob Hig Epidemiol* 2008;89(4): 527-532.
17. International Obesity Task Force. Childhood Report. IASO Newsletter 2004;6: 10-11.
18. Płatek-Kępińska A., Legwant-Wójcicka M. Występowanie niedowagi, nadwagi oraz otyłości wśród uczniów szkół podstawowych i gimnazjalnych na terenie regionu staszowskiego. *Logistyka* 2014; 4: 1076-1081
19. Lobstein T., Frelut M.L. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Rev.*2003;4:195-200.
20. Israel A.C.: Childhood obesity. W: BellackA. S., Hersen M., Kazdin A.E., International handbook of behavior modification and therapy. Plenum, New York 1990: 819–830.
21. Do LM, Larsson V, Tran TK, Nguyen HT, Eriksson B, Ascher H. Vietnamese mother’s conceptions of childhood overweight: findings from a qualitative study. *Glob Health Action*. 2016 Mar 23;9:30215. doi: 10.3402/gha.v9.30215. eCollection 2016.
22. Semmler C., Ashcroft J., Jaarsveld CH, i wsp. Development of overweight in children in relation to parental weight and socioeconomic status. *Obesity* 2009;17:814-820.
23. Cutting TM., Fisher JO., Grimm-Thomas K. Like mother, like daughter: familial patterns of overweight are mediated by mother’s dietary disinhibition 1,2,3. *Am J Clin Nutr* April 1999;69:608-613.
24. Bayol SA., et al. Offspring from mothers fed a “junk food” diet in pregnancy and lactation exhibit exacerbated adiposity which is more pronounced in females. *The Journal of Physiology* 2008.
25. Sosnowska- Bielicz E, Wrótniak J. Nawyki żywieniowe a otyłość dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym. *Lubuski Rocznik Pedagogiczny* 2013; XXXII: 147-165
26. Werdle J.et al. Evidence for a strong genetic influence on childhood adiposity despite the force of the obesogenic environment. *Am J Clin Nutr* February2008; 87 (2): 398-404.
27. Stąpor N., Kapczuk I., Krzewska A., Sieniawska J., Rakuś-Kwiatosz A., Piątek D., Bąk K., Szydełko J., Beń-Skowronek I. Czym różni się styl życia dzieci otyłych i szczupłych? *Endokrynol. Ped.* 2016; 15.1(54):29-35.
28. Pietrzykowska E., Wierusz-Wysocka B. Psychologiczne aspekty nadwagi, otyłości i odchudzania się. *Pol. Merk. Lek.*2008;(XXIV)143:472.
29. Noczyńska A., Zubkiewicz-Kucharska A. Wpływ urodzeniowej masy ciała oraz masy ciała rodziców na występowanie nadwagi i otyłości u dzieci. *Endokrynol. Ped.* 2014; 13/1(46):23-30.
30. Małecka-Tendera E., Socha P., Weker H. Czy żywienie w okresie niemowlęcym ma znaczenie? *PZWL*, Warszawa 2011;41.
31. MUSAAD SM, DONOVAN SM, FIESE BH The Independent and Cumulative Effect of Early Life Risk Factors on Child Growth: A Preliminary Report. *Child Obes*. 2016 Apr 15.
32. Ben X., Qin Y., Wu S. Placental leptin correlates with intrauterine fetal growth and development. *Chin. Med*. 2001;114:636.
33. Perez-Pastor EM., et al. Assortative weight gain in mother-daughter and father-son pairs: an emerging source of childhood obesity. *Int J Obes (Lond)*.2009 Jul;33(7):727-735.

34. Tyrrell J, Richmond RC, Palmer TM3 et al. Genetic Evidence for Causal Relationships Between Maternal Obesity-Related Traits and Birth Weight. *JAMA*. 2016 Mar 15;315(11):1129-40. doi: 10.1001/jama.2016.1975.
35. Stewart A., et al. Risk factors for childhood overweight: A prospective study from birth to 9.5 years. *Journal of Pediatrics* 2004; 145(1): 20-25.
36. Martinez CA., Ibanez JO., Paterno CA., et al. Overweight and obesity in children and adolescents of Corrientes city. Relationship with cardiovascular risk factors. *Medicina (B Aires)*. 2001; 61: 308-14.