

To cite this article:

Turska-Szybka Anna, Świątkowska-Bury Magdalena, Płusa Agata, Wawrzeńczyk-Gawałkiewicz Aleksandra, Gozdowski Dariusz, Olczak-Kowalczyk Dorota: Nadwaga i otyłość a choroba próchnicowa i higiena jamy ustnej u warszawskiej młodzieży licealnej. Część I. Relationship between overweight/obesity and dental caries and oral hygiene among secondary-school students in Warsaw. Part I. Nowa Stomatol 2022;27(4):129-139. DOI: 10.25121/NS.2022.27.4.129

To link to this article:

<https://doi.org/10.25121/NS.2022.27.4.129>

ANNA TURSKA-SZYBKĄ¹, MAGDALENA ŚWIĄTKOWSKA-BURY², AGATA PŁUSA²,
ALEKSANDRA WAWRZEŃCZYK-GAWAŁKIEWICZ², DARIUSZ GOZDOWSKI³, *DOROTA OLCZAK-KOWALCZYK¹

Nadwaga i otyłość a choroba próchnicowa i higiena jamy ustnej u warszawskiej młodzieży licealnej. Część I

Relationship between overweight/obesity and dental caries and oral hygiene among secondary-school students in Warsaw. Part I

¹Department of Pediatric Dentistry, Medical University of Warsaw

Head of Department: Professor Dorota Olczak-Kowalczyk, MD, PhD

²Student Scientific Society, Department of Pediatric Dentistry, Medical University of Warsaw

Mentor of Student Scientific Society: Associate Professor Anna Turska-Szybka, MD, PhD

³Department of Biometrics, Faculty of Agriculture and Ecology, Warsaw University of Life Sciences

Head of Department: Elżbieta Wójcik-Gront, PhD, DSc

SŁOWA KLUCZOWE

nadwaga, otyłość, choroba próchnicowa, higiena jamy ustnej, młodzież licealna, 18-latk

STRESZCZENIE

Wstęp. Zarówno nadwaga i otyłość, jak i próchnica zębów są określane mianem chorób cywilizacyjnych XXI wieku.

Cel pracy. Celem badania była ocena zależności pomiędzy chorobą próchnicową i higieną jamy ustnej a występowaniem nadwagi i otyłości u młodzieży licealnej.

Materiał i metody. Wśród 141 losowo wybranych uczniów trzech warszawskich liceów w wieku 18 lat przeprowadzono badania ankietowe dotyczące stanu zdrowia, najczęściej spożywanych produktów kariogennych w szkole oraz częstotliwości szczotkowania zębów; badanie stomatologiczne oceniające stan uzębienia (PUWZ/PUWP) i higieny jamy ustnej (PII) oraz obliczono wartości BMI. Do analizy statystycznej wykorzystano testy t-Studenta, chi-kwadrat oraz analizę korelacji rang Spearmana ($p < 0,05$).

Wyniki. Włączono 118 osób. Średnia waga kobiet wynosiła $59,53 \pm 11,43$ kg, mężczyzn – $78,57 \pm 20,29$ kg. U 19 (16,1%) osób stwierdzono nadwagę, a u 3 (2,5%) otyłość. Wyższe BMI stwierdzano u mężczyzn. Produkty kariogenne spożywało więcej osób z BMI < 25 . 83,3% młodzieży z nadwagą i 66,7% z otyłością najczęściej szczotkuje zęby 2 razy dziennie (różnice nieistotne statystycznie). Choroba próchnicowa występowała u 112 (94,9%) badanych. Średnie wartości wskaźników próchnicy PUWZ i PUWP wyniosły $6,52 \pm 3,80$ i $7,81 \pm 5,66$, natomiast higieny PII – $0,75 \pm 0,49$. Wartości PUWZ były niższe u osób z BMI > 25 , a PII wyższe u osób z nadwagą i otyłością. Żadna z różnic nie okazała się statystycznie istotna.

Wnioski. Nie zaobserwowano zależności między wartością BMI oraz wskaźnikami próchnicy i higieny ani statystycznie istotnych różnic pomiędzy BMI a nawykami dietetycznymi. Indywidualne programy profilaktyczne i odpowiednia współpraca z lekarzem rodzinnym mogą pomóc w poprawie zdrowia jamy ustnej i utrzymywaniu właściwej wagi wśród młodzieży.

KEYWORDS

overweight, obesity, dental caries, oral hygiene, high school students, 18-year-olds

SUMMARY

Introduction. Both overweight/obesity and dental caries are referred to as civilisation diseases of the 21st century.

Aim. The aim of the study was to assess the relationship between caries and oral hygiene and the occurrence of overweight and obesity in secondary-school students.

Material and methods. A survey on health status, the most frequently consumed cariogenic products at school and the frequency of toothbrushing was conducted; BMI was calculated; as well as dental examination to assess caries (DMFT/DMFS) and oral hygiene (plaque index – PI) was performed among 141 randomly selected 18-year-old students of three secondary schools in Warsaw. Student's t-tests, chi-square tests and Spearman's correlation were used for statistical analysis ($p < 0.05$).

Results. A total of 118 students were included in the study. The mean body weight was 59.53 ± 11.43 kg for women, and 78.57 ± 20.29 kg for men. There were 19 (16.1%) overweight and 3 (2.5%) obese adolescents. Higher BMI was found in men. The intake of cariogenic products was higher among students with a BMI < 25 . About 83.3% of overweight and 66.7% of obese adolescents most often brush their teeth twice a day (differences not statistically significant). Caries was present in 112 (94.9%) students. The mean DMFT and DMFS were 6.52 ± 3.80 and 7.81 ± 5.66 , and the plaque index was 0.75 ± 0.49 . DMFT values were lower in subjects with BMI > 25 , and PI was higher in overweight and obese participants ($p > 0.05$).

Conclusions. There was no relationship between BMI and caries or hygiene indices, and no statistically significant differences between BMI and consuming cariogenic products. Individual prevention programmes and good cooperation with general practitioners can help improve the oral health and proper body weight in adolescents.

WSTĘP

Jednym z aktualnych i globalnych problemów medycznych współczesnego świata jest wzrost częstości występowania nadwagi i otyłości oraz choroby próchnicowej, w tym wśród młodzieży. Światowa Organizacja Zdrowia definiuje nadwagę i otyłość jako nieprawidłowe, nadmierne nagromadzenie tkanki tłuszczowej w organizmie człowieka, które jest efektem utrzymującego się przez dłuższy czas dodatniego bilansu energetycznego. Podstawową przyczyną otyłości i nadwagi jest brak równowagi energetycznej między kaloriami spożywanymi a kaloriami wydatkowanymi (1, 2). Otyłość została uznana za chorobę i wpisano ją na listę Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób (kod E66 w klasyfikacji ICD-10) (1).

Nadwaga i otyłość są uwarunkowane wieloma czynnikami, takimi jak: warunki fizjologiczne, biochemiczne, metaboliczne, anatomiczne, psychologiczne i zmiany społeczne (2-4). Konsekwencją otyłości mogą być: wady postawy, wysoki poziom cholesterolu, wysokie ciśnienie tętnicze, insulinooporność i cukrzyca typu 2, tworzenie płytki wieńcowej, hiperlipemia, stłuszczenie wątroby, choroby sercowo-naczyniowe, udar, wzrost ryzyka zachorowania na nowotwory, miażdżyca i poważne konsekwencje psychospołeczne (2-5). Wśród najczęściej obserwowanych skutków spowodowanych nadwagą znajduje się zespół metaboliczny (2). Raport Światowej

INTRODUCTION

The increased incidence of overweight and obesity as well as dental caries, also among adolescents, is one of the current medical problems of the modern world. The World Health Organization (WHO) defines overweight and obesity as abnormal or excessive fat accumulation in the human body, which is the consequence of a long-term positive energy balance. An energy imbalance between calories consumed and calories expended is the primary cause of obesity and overweight (1, 2). Obesity is considered a disease and included in the International Classification of Diseases (ICD-Code E66) (1).

Overweight and obesity are multifactorial, including contributions of physiological, biochemical, metabolic, anatomical, psychological and social factors (2-4). Obesity can result in poor posture, high cholesterol, high blood pressure, insulin resistance and type 2 diabetes, coronary plaque formation, hyperlipemia, fatty liver, cardiovascular diseases, stroke, increased risk of cancer, atherosclerosis and serious psychosocial consequences (2-5). Metabolic syndrome is one of the most common outcomes of overweight (2). The 2021 report of the World Obesity Federation and the 2022 meta-analysis also indicate a link between

Federacji ds. Otyłości z 2021 roku i metaanaliza z 2022 roku wskazują także na związek między otyłością i problemami natury psychologicznej, a nawet COVID-19 (6, 7). Rzadziej wymienia się próchnicę zębów, choć obie choroby mają wspólne, modyfikowalne czynniki, takie jak dieta (nieprawidłowe nawyki żywieniowe, m.in.: słodkie przekąski, zbyt krótkie przerwy między posiłkami, jedzenie późnym wieczorem, szczególnie po szczotkowaniu zębów, zbyt duża podaż węglowodanów [cukrów prostych] czy słodkich napojów) i styl życia. Niektóre badania nie wykazały związku, podczas gdy inne zgłaszały dodatnią korelację lub odwrotną zależność między tymi chorobami (8-13).

Obie choroby stanowią także częsty problem zdrowotny w wielu krajach. Według raportu International Obesity Task Force (IOTF) ponad 1,9 miliarda (39%) dorosłych w wieku 18 lat i starszych miało nadwagę. Spośród nich ponad 650 milionów (13%) było otyłych. Oszacowano, że 5,6% nastolatków w wieku 10-19 lat jest otyłych (14). Dane Eurostatu z lat 2008-2019 wskazują na zwiększenie częstości występowania nadwagi z 37,6 do 39,1% oraz otyłości z 16,4 do 19% wśród osób dorosłych w Polsce (15). W przypadku osób poniżej 20. roku życia międzynarodowa organizacja badająca trendy w zakresie czynników ryzyka chorób niezakaźnych (ang. *Non-Communicable Disease Risk Factor Collaboration*, NCD RisC) wskazuje, że w 2016 roku w Polsce nadwagę miało 31% chłopców i 20% dziewcząt, a otyłość – 13% chłopców i 5% dziewcząt (15, 16).

Częstość występowania próchnicy u młodzieży osiąga w wielu krajach nawet 100% (17). Wyniki badań prowadzonych w ramach Monitorowania stanu zdrowia jamy ustnej populacji polskiej w latach 2016-2020 wskazują, że próchnicę zębów (PUWZ ≥ 1) stwierdzono u 93,2% osób w wieku 18 lat, a zdrowe tkanki przyzębia – u 68,8% badanych (18). Dwa lub więcej razy dziennie oczyszcza zęby tylko 67,8% osób (18).

CEL PRACY

Celem pracy jest określenie częstości występowania nadwagi i otyłości u warszawskiej młodzieży licealnej oraz zależności pomiędzy nadwagą lub otyłością a chorobą próchnicową i higieną jamy ustnej.

MATERIAŁ I METODY

Do badań kwalifikowano losowo wybranych uczniów trzech warszawskich liceów w wieku 18 lat, którzy wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniach ankietowych i klinicznych. Kryteriami wyłączającymi z badań były: obecność wady zgryzu i leczenie stałym aparatem ortodontycznym, choroby przewlekłe lub przewlekłe stosowanie leków, błędne wypełnienie ankiety.

Badanie ankietowe przeprowadzono w sposób anonimowy, oznaczając ankietę numerem przypisanym do badanego. Kwestionariusz ankiety zawierał pytania dotyczące: statusu socjoekonomicznego, występowania nadwagi i otyłości w dzieciństwie, u innych członków rodziny, ogólnego stanu zdrowia rodzin badanych nastolatków, występowania

obesity and psychological problems, and even COVID-19 (6, 7). Dental caries is mentioned less often, although both diseases have common, modifiable risk factors, such as diet (poor eating habits, such as intake of sweet snacks, short breaks between meals, eating late in the evening, especially after brushing teeth, excess intake of carbohydrates [simple sugars] or sweet beverages) and lifestyle. Some studies have found no relationship, while other authors have reported a positive correlation or an inverse relationship between these diseases (8-13).

Both clinical entities are also a common health problem in many countries. According to a report by the International Obesity Task Force (IOTF), more than 1.9 billion (39%) adults aged ≥ 18 years were overweight. Of these, more than 650 million (13%) were obese. It has been estimated that 5.6% of adolescents aged 10-19 are obese (14). The 2008-2019 Eurostat data indicate an increase in the prevalence of overweight and obesity from 37.6 to 39.1% and 16.4 to 19%, respectively, among adults in Poland a network of health scientists around the world that provides rigorous and timely data on risk factors for non-communicable diseases, Non-Communicable Disease Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (15). In the case of people under the age of 20 years, the NCD-RisC indicates that 31% of boys and 20% of girls were overweight, and 13% of boys and 5% of girls were obese in 2016 in Poland (15, 16).

The rates of caries in adolescents reach 100% in many countries (17). The research conducted as part of the Monitoring of the Oral Health of the Polish Population in 2016-2020 showed that dental caries (DMFT ≥ 1) was present in 93.2%, and healthy periodontal tissues in 68.8% of 18-year-olds (18). Only 67.8% of study participants brushed their teeth at least twice a day (18).

AIM

The aim of the study was to estimate the prevalence of overweight and obesity among secondary-school students in Warsaw and to assess the relationship between overweight/obesity and caries and oral hygiene.

MATERIAL AND METHODS

Randomly selected students of three secondary schools in Warsaw aged 18 years who gave written consent to participate in the survey and clinical examination were qualified for the study. Malocclusion and treatment with fixed orthodontic appliances, chronic diseases or chronic pharmacotherapy, and incorrectly completed questionnaire were exclusion criteria.

The survey was anonymous, with each questionnaire assigned with the respondent's number. The questionnaire included questions about socio-economic status; overweight and obesity in childhood and other family members; general health of the families of the surveyed adolescents

chorób predysponujących do otyłości, chorób ogólnych młodzieży, przyjmowanych leków, najczęściej spożywanych w szkole produktów związanych z rozwojem próchnicy oraz częstotliwości szczotkowania zębów.

Badania kliniczne polegały na ocenie wagi i wzrostu oraz badaniu stomatologicznym. Badanie stomatologiczne przeprowadzono w standaryzowanych warunkach, w oświetleniu sztucznym, przy użyciu lusterka i sondy periodontologicznej WHO 621. Oceniano obecność ubytków próchnicowych i wypełnień w odniesieniu do zębów i powierzchni oraz zębów i powierzchni utraconych z powodu choroby próchnicowej zgodnie z zasadami badań i kryteriami klasyfikacji stanów klinicznych WHO (19). Oznaczono wskaźniki PUWZ (w odniesieniu do zęba) i PUWP (w odniesieniu do powierzchni zęba) oraz wskaźnik higieny jamy ustnej Plaque Index (PII) (20).

U każdego uczestnika obliczono wartość BMI (ang. *body mass index*) (waga w kilogramach podzielona przez wzrost w metrach do kwadratu [kg/m^2]). Zgodnie z WHO nadwagę przyjęto jako BMI 25 lub większe i otyłość jako BMI 30 lub większe (1).

Na badania otrzymano zgodę Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym nr KB/210/2014.

W celu porównania średnich między grupami wykonano test t-studenta, natomiast dla porównania frakcji między grupami przeprowadzono test chi-kwadrat. Do oceny związków między wybranymi parami cech wykorzystano współczynnik korelacji rang Spearmana. Poziom istotności został przyjęty we wszystkich analizach równy 0,05. Analizy statystyczne przeprowadzono w programie Statistica 13.3.

WYNIKI

Spośród 141 kandydatów do badań włączono 118 osób (75 płci żeńskiej [63,56%] i 43 płci męskiej [36,44%]). Średnia waga osób płci żeńskiej wynosiła $59,53 \pm 11,43$ kg, osób płci męskiej – $78,57 \pm 20,29$ kg, średni wzrost odpowiednio:

and diseases predisposing to obesity; general diseases in adolescents; pharmacotherapy; cariogenic products most often consumed at school, and tooth brushing frequency.

Clinical examinations involved weight and height measurements and dental examination. The latter one was performed under standardised conditions, under artificial light, using a dental mirror and a WHO 621 periodontal probe. The presence of carious lesions and fillings in relation to teeth and tooth surfaces as well as teeth and tooth surfaces lost due to caries was assessed in accordance with the principles of oral examination and WHO criteria for the classification of clinical conditions (19). DMFT (tooth) and DMFS (tooth surface) and Plaque Index (PI) were determined (20).

Each participant's BMI (Body Mass Index) was calculated (weight in kilograms divided by height in meters squared (kg/m^2). Overweight was defined as a BMI of ≥ 25 and obesity as a BMI of ≥ 30 , as per WHO guidance (1).

The study was approved by the Bioethics Committee at the Medical University of Warsaw (KB/210/2014).

The Student's t-test was used to compare the means between the groups, while the chi-square test was performed to compare the fractions between the groups. Spearman's rank correlation coefficient was used to assess relationships between selected pairs of features. Significance was set at 0.05 for all analyses. Statistica 13.3 was used for statistical analyses.

RESULTS

Out of 141 candidates, 118 students were included in the study (75 females [63.56%] and 43 males [36.44%]). The mean body weight was 59.53 ± 11.43 kg for females and 78.57 ± 20.29 kg for males; the mean height was 166.3 ± 6.8 cm and 178.9 ± 17.1 cm, respectively. BMI values

Tab. 1. Wartości wskaźnika BMI

BMI	Płeć żeńska		Płeć męska		Ogółem	
	N (%)	Średnia \pm SD	N (%)	Średnia \pm SD	N (%)	Średnia \pm SD
< 25	64 (85,33%)	20,34 \pm 1,92	32 (74,42%)	21,77 \pm 1,82	96 (81,4%)	20,81 \pm 1,99
25-30	9 (12%)	27,67 \pm 1,19	10 (23,26%)	26,29 \pm 1,33	19 (16,1%)	26,90 \pm 1,42
> 30	2 (2,67%)	35,00 \pm 2,74	1 (2,3%)	34,69 \pm 0,00	3 (2,5%)	34,89 \pm 1,95
Ogółem	75 (100%)	21,51 \pm 3,69	43 (100%)	23,12 \pm 3,13	118 (100%)	22,10 \pm 3,57

Tab. 1. BMI in the study group

BMI	Female		Male		Total	
	N (%)	Mean \pm SD	N (%)	Mean \pm SD	N (%)	Mean \pm SD
< 25	64 (85.33%)	20.34 \pm 1.92	32 (74.42%)	21.77 \pm 1.82	96 (81.4%)	20.81 \pm 1.99
25-30	9 (12%)	27.67 \pm 1.19	10 (23.26%)	26.29 \pm 1.33	19 (16.1%)	26.90 \pm 1.42
> 30	2 (2.67%)	35.00 \pm 2.74	1 (2.3%)	34.69 \pm 0.00	3 (2.5%)	34.89 \pm 1.95
Total	75 (100%)	21.51 \pm 3.69	43 (100%)	23.12 \pm 3.13	118 (100%)	22.10 \pm 3.57

166,3 ± 6,8 cm oraz 178,9 ± 17,1 cm. Wartości wskaźnika BMI przedstawiono w tabeli 1. U 19 (16,1%) osób stwierdzono nadwagę, a u 3 (2,5%) otyłość.

Biorąc pod uwagę udział procentowy młodzieży o różnych wartościach BMI, stwierdzono brak statystycznie istotnej różnicy między płcią męską i żeńską ($p = 0,278$, test chi-kwadrat), natomiast uwzględniając średnie wartości BMI, występowała statystycznie istotna różnica między kobietami a mężczyznami ($p = 0,018$, test t).

Status socjoekonomiczny w samoocenie (ang. *socioeconomic status* – SES) był średni lub wysoki. Nikt z badanej młodzieży nie wskazał na niski status (tab. 2).

are presented in table 1. There were 19 (16.1%) overweight and 3 (2.5%) obese adolescents.

Considering the percentage of adolescents with different BMI values, no statistically significant difference was found between men and women ($p = 0.278$, chi-square test). On the other hand, when mean BMI was considered, a statistically significant difference between men and women was observed ($p = 0.018$, t-test).

Self-reported socioeconomic status (SES) was medium or high. None of the surveyed adolescents reported a low status (tab. 2).

Tab. 2. Status socjoekonomiczny (SES) w samoocenie z uwzględnieniem BMI oraz płci

BMI	Kobiety		Mężczyźni		Ogółem	
	SES średni N (%)	SES wysoki N (%)	SES średni N (%)	SES wysoki N (%)	SES średni N (%)	SES wysoki N (%)
< 25	52 (85,2%)	13 (92,9%)	26 (74,3%)	6 (75,0%)	78 (81,3%)	19 (86,4%)
25-30	8 (13,1%)	0 (0,0%)	8 (22,9%)	2 (25,0%)	16 (16,7%)	2 (9,1%)
> 30	1 (1,6%)	1 (7,1%)	1 (2,9%)	0 (0,0%)	2 (2,1%)	1 (4,5%)

Tab. 2. Self-reported SES by BMI and sex

BMI	Females		Males		Total	
	Medium N (%)	High N (%)	Medium N (%)	High N (%)	Medium N (%)	High N (%)
< 25	52 (85.2%)	13 (92.9%)	26 (74.3%)	6 (75.0%)	78 (81.3%)	19 (86.4%)
25-30	8 (13.1%)	0 (0.0%)	8 (22.9%)	2 (25.0%)	16 (16.7%)	2 (9.1%)
> 30	1 (1.6%)	1 (7.1%)	1 (2.9%)	0 (0.0%)	2 (2.1%)	1 (4.5%)

Połowa badanych licealistów z nadwagą oraz 66,7% otyłych przyznało, że ich waga była prawidłowa w wieku przedszkolnym. W rodzinie otyłych występowała nadwaga lub otyłość w rodzinie, najczęściej u ojca (38,9% rodzin osób z nadwagą i 33,3% z otyłością), matki (50% rodzin osób z nadwagą) lub babci/dziadka (22,2% rodzin osób z nadwagą i 66,7% z otyłością). Wśród rodzin badanych nastolatków rzadko występowały choroby predysponujące do otyłości, takie jak: cukrzyca (jedynie u 11,1% rodzin osób z nadwagą), nadczynność tarczycy, alergie lub zespoły chorobowe (Cushinga, Pradera-Williego, nadnerczowo-płciowy, Laurence'a-Moona-Biedla, Cohena, Carpentera). Młodzież nie podała żadnych chorób ogólnych oraz nie przyjmowała żadnych leków.

Zachowania dietetyczne oceniane rodzajem produktów związanych z rozwojem próchnicy spożywanych w szkole były zróżnicowane pomiędzy osobami z prawidłowym BMI oraz z nadwagą i otyłością (tab. 3). Produkty kariogenne spożywało więcej osób z BMI < 25.

Wśród grupy badanej o prawidłowej wartości BMI, 77,8% szczotkuje zęby dwa razy dziennie, 7,2% tylko raz dziennie, a 12,4% po każdym posiłku. Młodzież z nadwagą najczęściej szczotkuje zęby 2 razy dziennie (83,3%), podobnie jak młodzież z otyłością (66,7%) (różnice nieistotne statystycznie).

Half of overweight and 66.7% of obese secondary-school students reported that their preschool weight was correct. Obese adolescents had a positive family history of overweight or obesity, most often in the father (38.9% of families of overweight respondents and 33.3% of those with obesity), mother (50% of families of overweight respondents) or grandmother/grandfather (22.2% of families of overweight respondents and 66.7% of obese respondents). Disorders predisposing to obesity, such as diabetes (only in 11.1% of families of overweight respondents), hyperthyroidism, allergies or syndromes (Cushing's, Prader-Willi syndrome, adrenal-genital, Laurence-Moon-Biedl syndrome, Cohen syndrome, Carpenter syndrome) were rare in the respondents' families. The surveyed adolescents reported no general diseases and did not take any medications.

Dietary behaviours assessed based on the type of cariogenic products consumed at school varied between subjects with normal BMI and those with overweight and obesity (tab. 3). The intake of cariogenic products was higher among subjects with a BMI < 25.

Among normal-BMI participants, 77.8% brush their teeth twice a day, 7.2% only once a day, and 12.4% after each

Tab. 3. Produkty najczęściej spożywane w szkole

BMI	Woda N/%	Soki N/%	Napoje gazowane N/%	Słodkie bułki, ciastka N/%	Owoce, warzywa N/%	Słodkie napoje N/%	Kanapki N/%	Chipsy/ sólne paluszki N/%
< 25	79 (82,3%)	22 (22,9%)	1 (1,0%)	40 (41,7%)	24 (25,0%)	15 (15,6%)	32 (33,3%)	8 (8,3%)
25-30	19 (100,0%)	1 (5,3%)	0 (0,0%)	8 (42,1%)	5 (26,3%)	1 (5,3%)	7 (36,8%)	2 (10,5%)
> 30	2 (66,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	3 (100,0%)	0 (0,0%)

Tab. 3. The most common food products consumed at school

BMI	Water N/%	Juices N/%	Carbonated beverages N/%	Sweet rolls, cookies N/%	Fruit and vegetables N/%	Sweetened beverages N/%	Sandwiches N/%	Crisps/salty sticks N/%
< 25	79 (82.3%)	22 (22.9%)	1 (1.0%)	40 (41.7%)	24 (25.0%)	15 (15.6%)	32 (33.3%)	8 (8.3%)
25-30	19 (100.0%)	1 (5.3%)	0 (0.0%)	8 (42.1%)	5 (26.3%)	1 (5.3%)	7 (36.8%)	2 (10.5%)
> 30	2 (66.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	0 (0.0%)

Choroba próchnicowa (PUWZ > 0) występowała u 112 (94,9%) osób. Wskaźniki próchnicy zębów i higieny jamy ustnej ogółem i w zależności od BMI i płci przedstawia tabela 4.

Średnie wartości wskaźników próchnicy PUWZ i PUWP wyniosły $6,52 \pm 3,80$ i $7,81 \pm 5,66$, natomiast higieny PII $0,75 \pm 0,49$ (tab. 4). Wykazano brak istotnej statystycznie zależności pomiędzy wartościami BMI a wskaźnikami próchnicy i higieny. Wartości PUWZ były niższe u osób z wartościami BMI > 25, jednak statystycznie nieistotne. Wartość wskaźnika PII była wyższa u osób z nadwagą i otyłością. Żadna z różnic nie okazała się statystycznie istotna w zależności od płci oraz BMI.

W analizie korelacji rang Spearmana nie stwierdzono zależności pomiędzy BMI oraz wartościami PUWZ/PUWP i PII. Nie zauważono także zależności między BMI oraz wskaźnikami próchnicy zębów i higieny jamy ustnej a statusem socjoekonomicznym w samoocenie i rodzajem spożywanych produktów w szkole. Jedyną istotną korelacją był związek BMI z płcią, wyższe BMI stwierdzano u mężczyzn ($r = -0,320$; $p = 0,001$).

DYSKUSJA

Odnawia się stały wzrost występowania częstości otyłości, od 0,6% w latach 80. do ponad 2% obecnie, około 400 tys. rocznie nowych przypadków wśród pacjentów w wieku rozwojowym, w tym 80 tys. z otyłością. W Europie jest to odpowiednio: 1,3 mln i 300 tys. Wśród polskiej młodzieży 17-18-letniej 10,9% ma nadwagę, a 2,5% otyłość (21, 22). Szacuje się, że do 2025 roku będzie 177 milionów 5-17 latków z nadwagą oraz 91 milionów z otyłością (23). Zwiększone ryzyko otyłości wśród młodych ludzi jest szczególnie niebezpieczne, ponieważ badania sugerują, że otyłość wśród dzieci i młodzieży predysponuje do otyłości w wieku dorosłym (2-4). Otyłość w wieku 6 lat zapowiada w 25% wystąpienie otyłości w wieku dorosłym, a u 12-latków w 75% (24).

Związek między BMI i próchnicą dotyczy wielu czynników, w tym biologicznych, genetycznych,

meal. Overweight adolescents most often brush their teeth twice a day (83.3%), similarly to obese students (66.7%) (differences not statistically significant).

Caries (DMFT > 0) was present in 112 subjects (94.9%). Dental caries and oral hygiene indices overall and by BMI and gender are presented in table 4.

Mean DMFT and DMFS were 6.52 ± 3.80 and 7.81 ± 5.66 , respectively; PI was 0.75 ± 0.49 (tab. 4). There was no statistically significant relationship between BMI and caries or oral hygiene indices. DMFT was statistically insignificantly lower in individuals with a BMI > 25. PI was higher in overweight and obese subjects. None of the differences was found to be statistically significant depending on sex or BMI.

Spearman's rank correlation analysis showed no relationship between BMI and DMFT/DMFS or PI. There was also no correlation between BMI, dental caries and oral hygiene indices and the self-reported socioeconomic status or the type of food products consumed at school. The only significant correlation was found between BMI and sex, with higher BMI in men ($r = -0.320$; $p = 0.001$).

DISCUSSION

There has been a steady increase in the prevalence of obesity, from 0.6% in the 1980s to over 2% today, with about 400,000 new cases diagnosed annually among developmental-age individuals, including 80,000 obese persons. These rates are 1.3 million and 300 thousand, respectively, in Europe. In Poland, 10.9 and 2.5% of 17-18-year-olds are overweight and obese, respectively (21, 22). It is estimated that by 2025 there will be 177 million and 91 million overweight and obese 5-17-year-olds, respectively (23). The increased risk of obesity in young people is particularly dangerous as studies suggest that obesity in children and adolescents predisposes to obesity in adulthood (2-4). Obesity at the age of 6 years is 25% predictive of obesity in adulthood, and the same rate is 75% for 12-year-olds (24).

Tab. 4. Choroba próchnicowa i higiena jamy ustnej ogółem i w zależności od BMI i płci

			Płeć żeńska	Płeć męska	p	Ogółem
Ogółem	PUWZ > 0	N/%	71/75 (94,7%)	41/43 (95,3%)	0,872	112/118 (94,9%)
	PUWZ	Średnia ± SD	6,63 ± 3,87	6,33 ± 3,70	0,680	6,52 ± 3,80
	PUWP		7,72 ± 5,24	7,98 ± 6,40	0,814	7,81 ± 5,66
	PII		0,70 ± 0,45	0,84 ± 0,55	0,131	0,75 ± 0,49
BMI < 25	PUWZ > 0	N/%	61/65 (93,8%)	30/32 (93,8%)	0,985	91/97 (93,8%)
BMI > 25			10/10 (100%)	11/11 (100%)	1,000	21/21 (100%)
P			0,418	0,395		0,246
BMI < 25	PUWZ	Średnia ± SD	6,69 ± 4,00	6,38 ± 4,02	0,715	6,59 ± 3,99
BMI > 25			6,20 ± 3,01	6,18 ± 2,71	0,989	6,19 ± 2,79
P			0,711		0,883	0,665
BMI < 25	PUWP	Średnia ± SD	7,75 ± 5,27	8,09 ± 6,81	0,787	7,87 ± 5,79
BMI > 25			7,50 ± 5,34	7,64 ± 5,30	0,954	7,57 ± 5,18
P			0,888		0,841	0,830
BMI < 25	PII	Średnia ± SD	0,68 ± 0,37	0,82 ± 0,49	0,103	0,72 ± 0,42
BMI > 25			0,86 ± 0,81	0,90 ± 0,72	0,907	0,88 ± 0,74
P			0,233		0,703	0,192

Tab. 4. Caries and oral hygiene overall and depending on BMI and sex

			Females	Males	p-value	Total
Total	DMFT > 0	N/%	71/75 (94.7%)	41/43 (95.3%)	0.872	112/118 (94.9%)
	DMFT	Mean ± SD	6.63 ± 3.87	6.33 ± 3.70	0.680	6.52 ± 3.80
	DMFS		7.72 ± 5.24	7.98 ± 6.40	0.814	7.81 ± 5.66
	OHI		0.70 ± 0.45	0.84 ± 0.55	0.131	0.75 ± 0.49
BMI < 25	DMFT > 0	N/%	61/65 (93.8%)	30/32 (93.8%)	0.985	91/97 (93.8%)
BMI > 25			10/10 (100%)	11/11 (100%)	1.000	21/21 (100%)
p-value			0.418	0.395		0.246
BMI < 25	DMFT	Mean ± SD	6.69 ± 4.00	6.38 ± 4.02	0.715	6.59 ± 3.99
BMI > 25			6.20 ± 3.01	6.18 ± 2.71	0.989	6.19 ± 2.79
p-value			0.711		0.883	0.665
BMI < 25	DMFS	Mean ± SD	7.75 ± 5.27	8.09 ± 6.81	0.787	7.87 ± 5.79
BMI > 25			7.50 ± 5.34	7.64 ± 5.30	0.954	7.57 ± 5.18
p-value			0.888		0.841	0.830
BMI < 25	OHI	Mean ± SD	0.68 ± 0.37	0.82 ± 0.49	0.103	0.72 ± 0.42
BMI > 25			0.86 ± 0.81	0.90 ± 0.72	0.907	0.88 ± 0.74
p-value			0.233		0.703	0.192

społeczno-gospodarczych, kulturowych, środowiskowych, dietetycznych (2-4, 8-13, 25-29). Patogeneza zarówno otyłości, jak i próchnicy jest związana ze zwiększoną częstotliwością przekąsek i konsumpcją żywności i napojów, które zawierają duże ilości węglowodanów, zasugerowano więc, że obie choroby mogą mieć te same czynniki ryzyka (2-4, 8-13, 25-27).

BMI jest powszechnie stosowany dla oznaczania otyłości, ponieważ korekcja wzrostu w odniesieniu do wagi może wskazywać na stan odżywienia. Biorąc pod uwagę,

The relationship between BMI and caries is multifactorial, including the contribution of biological, genetic, socioeconomic, cultural, environmental, and dietary factors (2-4, 8-13, 25-29). The pathogenesis of both obesity and caries is associated with increased frequency of snacking and consumption of foods and beverages high in carbohydrates; therefore, it has been suggested that both these clinical entities may share the same risk factors (2-4, 8-13, 25-27).

BMI is commonly used to classify obesity as height adjustment for weight can reflect nutritional status. Considering

że próchnica i BMI odzwierciedlają nawyki żywieniowe, związek między nimi nie jest zaskakujący. Zmiany w diecie i stylu życia, takie jak: wzrost zamożności i dostępu do wysokokalorycznych pokarmów zawierających tłuszcze i cukry oraz bogatych w węglowodany napojów, posiłki typu fast food czy niska konsumpcja owoców i warzyw mogą przyczynić się do rosnącego rozpowszechnienia próchnicy i otyłości. Związek między konsumpcją słodkich napojów i otyłością jest dobrze udokumentowany, jak również wyższa preferencja słodkich i tłustych pokarmów wśród osób z nadwagą i otyłych (2-4, 8-13, 25-27, 29, 30). Być może wynika to z mniejszej świadomości wysokiej kaloryczności słodkich napojów lub skupieniu się na wartości odżywczej soków, ignorując zawartość cukru. Wiele tłustych produktów spożywczych, takich jak: ciastka, ciasta, pączki, biszkopty, zawiera także duże ilości cukru. Te produkty bogate w skrobię długo przylegają do powierzchni zębów i produkują kwasy, które rozpuszczają szkliwo zębów (4).

Hayden i wsp. (30) stwierdzili istotną zależność między otyłością w dzieciństwie/młodości i próchnicą. Metaanaliza wskazała na istotny związek między otyłością i próchnicą u osób z uprzemysłowionych krajów. Czynniki, takie jak wiek i klasa społeczno-ekonomiczna, okazały się znaczące (30). Według Yao i wsp. (31) globalny problem nadwagi i otyłości ma ogromne znaczenie dla zdrowia jamy ustnej. Autorzy wykazali, że u osób otyłych intensywność próchnicy jest 1,5 raza większa niż w przypadku osób z niedowagą lub prawidłowym BMI. Badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wykazują pozytywną korelację między wartością BMI a parametrami określającymi poziom higieny jamy ustnej, stan dziąseł i przyzębia (32, 33). Z badań Bailleul-Forestier i wsp. (34), dotyczących otyłej młodzieży 12-18-letniej, wynika, że pomiędzy liczbą DMFT oraz wartościami wskaźnika BMI istnieje dodatnia korelacja potwierdzająca, że bardzo otyli młodzi ludzie cechują się wysoką intensywnością próchnicy.

W badaniu własnym autorzy nie wykazali zależności między wysokimi wartościami wskaźnika PUWZ/PUWP a wzrostem wartości BMI. Autorzy przypisują brak zależności małej liczbie osób z nadwagą i otyłych w swoich badaniach. Nie zaobserwowano również korelacji między wysokim wskaźnikiem masy ciała a wzrostem wskaźnika PII. Również w licznych badaniach nie znaleziono związku między chorobą próchnicową i BMI (10, 12, 13, 30, 35). Niestety, wiele badań dotyczyło jedynie uczestników otyłych i bez otyłości, nie uwzględniając osób z niedowagą, co sprawia, że trudno ustalić, jaki jest związek pomiędzy próchnicą i BMI u osób z niedowagą lub między prawidłową masą ciała i nadwagą. Proporcje otyłych wykazane w tych badaniach wynosiły od 2,03% (60) do 40%.

Jednym z możliwych wyjaśnień zróżnicowanych wyników dotyczących związku pomiędzy próchnicą i otyłością jest fakt, że autorzy nie zawsze kontrolują determinanty socjoekonomiczne, ale również często zależność pomiędzy otyłością i próchnicą może być słaba i zmienia się z upływem czasu i w różnych regionach w wyniku zróżnicowanego programu

that dental caries and BMI reflect eating habits, the relationship between the two should not come as a surprise. Changes in diet and lifestyle, such as increased wealth and access to high-calorie foods containing fats and sugars, and high-carbohydrate beverages, as well as fast foods and low intake of fruit and vegetables, may contribute to the increasing prevalence of caries and obesity. The relationship between the consumption of sugary drinks and obesity is well documented, and so is the higher preference for sugared and fatty foods among overweight and obese individuals (2-4, 8-13, 25-27, 29, 30). Perhaps this is due to lower awareness of the high calorie content of sugary beverages, or a focus on the nutritional value of juices while ignoring their sugar content. Many fatty foods such as cookies, cakes, donuts, and biscuits also contain large amounts of sugar. These starchy foods adhere to tooth surfaces for a long time, giving rise to acids that degrade tooth enamel (4).

Hayden et al. (30) found a significant relationship between childhood/adolescence obesity and caries. Their meta-analysis showed a significant correlation between obesity and caries in people from industrialised countries. Factors such as age and socioeconomic status were found to play an important role (30). According to Yao et al. (31), the global problem of overweight and obesity is of great importance for oral health. The authors showed that the severity of caries is 1.5 times higher in obese individuals than in people with underweight or normal BMI. US studies have shown a positive correlation between BMI and parameters determining the level of oral hygiene, as well as gingival and periodontal health (32, 33). In their studies in obese adolescents aged 12-18 years, Bailleul-Forestier et al. (34) showed a positive correlation between DMFT and BMI, confirming that very obese young people are characterised by a high severity of caries.

We did not show a relationship between high DMFT/DMFS and an increased BMI in our study. We believe that this was due to the small number of overweight and obese participants in our study. There was also no correlation between a high BMI and an increased PII. Many other studies have also failed to show a relationship between caries and BMI (10, 12, 13, 30, 35). Unfortunately, many studies have only assessed obese and non-obese participants, without considering those underweight, which makes it difficult to determine the relationship between caries and BMI in underweight or between normal weight and overweight. Obese individuals accounted for 2.03% (60) to 40% of participants in these studies.

The varied results on the relationship between caries and obesity may be explained by the fact that the authors do not always control for socioeconomic factors; also, the correlation between obesity and caries is often weak and varies over time and in different regions as a result of different

profilaktyki fluorkowej. Sprzeczne wyniki w dotychczasowej literaturze sugerują, że związek między otyłością i próchnicą może być złożony i trudny do oceny z powodu łączenia w badaniach wielu grup wiekowych, które różnią się znacznie między sobą tempem wzrostu i fenotypem, jak również w obrębie danej grupy wiekowej. Dostęp do usług w zakresie zdrowia jamy ustnej i stosowanie związków zawierających fluor są czynnikami branymi pod uwagę jako potencjalnie modyfikujące, które mogą prowadzić do osłabienia lub negatywnego związku pomiędzy otyłością a próchnicą.

Czynniki społeczno-ekonomiczne, poziom wykształcenia rodziców, pochodzenie, dostęp do usług stomatologicznych niejednokrotnie związany z niskim statusem wyraźnie wpływają na rozwój próchnicy (9, 12). Z drugiej strony, osoby należące do grupy wysokiego statusu socjoekonomicznego często mają zwiększoną ekspozycję na fermentujące węglowodany i mogą być narażone na ryzyko wystąpienia próchnicy i otyłości (3, 9, 10). Z niniejszego badania nie wynikała zależność między BMI oraz wskaźnikami próchnicy zębów i higieny jamy ustnej a statusem socjoekonomicznym w samoocenie.

Istnieje szereg ograniczeń związanych z niniejszym badaniem. Po pierwsze, dane dotyczące próchnicy uzyskano wyłącznie na podstawie badań klinicznych, bez użycia zdjęć rentgenowskich. Po drugie, w badaniu uczestniczyła mała liczebność młodzieży. Po trzecie, ograniczeniem pracy może być oznaczanie jedynie BMI, z pominięciem metod antropometrycznych, jak wskaźnik talia-biodro WHR (ang. *waist/hip ratio*) czy obwód talii WC (ang. *waist circumference*).

Wiele zaleceń stomatologicznych udzielanych pacjentom w celu utrzymania zdrowia jamy ustnej, np. dotyczących znaczenia odżywienia, jakości żywności i napojów, odpowiednich wielkości porcji, jest podobnych do porad udzielanych dla redukcji masy ciała. Ponieważ lekarze stomatolodzy mają zwykle kontakt ze swoimi pacjentami w regularnych odstępach czasu, są szczególnie odpowiedzialni, aby zapewnić właściwe doradztwo w zakresie żywienia w trakcie świadczenia opieki stomatologicznej i mogą równocześnie pomóc w walce z otyłością. Indywidualne programy profilaktyczne zdrowia jamy ustnej i odpowiednia współpraca z lekarzem rodzinnym mogą pomóc w poprawie ogólnego samopoczucia, w tym zdrowia jamy ustnej i właściwej wagi młodzieży. Badanie wagi w gabinecie szkolnym może promować zdrowe zachowania w celu poprawy wagi i stanu zdrowia jamy ustnej oraz zmniejszenia ogólnoustrojowych zagrożeń dla zdrowia jamy ustnej (36).

WNIOSKI

Nie zaobserwowano zależności między wartością BMI oraz wskaźnikami próchnicy PUWZ/PUWP i higieny PII ani statystycznie istotnych różnic pomiędzy BMI a nawykami dietetycznymi. Młodzież nie jest w pełni świadoma poprawnych nawyków żywieniowych oraz zależności między tymi nawykami a nadwagą/otyłością.

fluoride prevention programmes. Inconsistent literature results suggest that the relationship between obesity and caries may be complex and difficult to assess due to the combination of many age groups that differ significantly in growth rate and phenotype, as well as within a given age group. Access to oral health services and the use of fluoride-containing compounds are considered potentially modifying factors that may lead to a weaker or negative relationship between obesity and caries.

Socio-economic factors, parental education, ethnic background, access to dental services, often associated with low status, clearly contribute to the development of caries (9, 12). On the other hand, persons with a high socioeconomic status often have increased exposure to fermentable carbohydrates, which may put them at risk of both caries and obesity (3, 9, 10). Our research showed no relationship between BMI, dental caries and oral hygiene indices or self-reported socioeconomic status.

This study has a number of limitations. First, the data on dental caries was obtained from clinical examinations alone, without the use of X-ray. Secondly, the study sample was relatively small. Thirdly, the sole use of BMI, with the omission of anthropometric methods, such as the waist/hip ratio (WHR) or waist circumference (WC), may also be a limitation of this research.

Many dental recommendations given to patients in order to maintain oral health, e.g. regarding the importance of nutrition, quality of food and beverages, or portion size, are similar to those given for weight loss. Since dentists usually have regular contact with their patients, they should provide appropriate nutrition counselling as part of dental care, and thereby help combat obesity. Individualised oral health prevention programmes and good cooperation with GPs can help improve overall well-being, including oral health and normal body weight in adolescents. In-office weight measurements can promote healthy behaviours to improve weight and oral health and reduce systemic and oral health risks (36).

CONCLUSIONS

There was no relationship between BMI and DMFT/DMFTS and PII indices, and no statistically significant differences were found between BMI and dietary habits. Young people are not fully aware of proper eating habits and the relationship between these habits and overweight/obesity.

KONFLIKT INTERESÓW

Brak konfliktu interesów

ADRES DO KORESPONDENCJI CORRESPONDENCE

*Dorota Olczak-Kowalczyk
Zakład Stomatologii Dziecięcej
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Binieckiego 6, 02-097 Warszawa
dorota.olczak-kowalczyk@wum.edu.pl

PIŚMIENNICTWO/REFERENCES

1. World Health Organization: Obesity and overweight. 9.06.2021. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (dostęp: 15.02.2022).
2. Safaei M, Sundararajan EA, Driss M et al.: A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. *Comput Biol Med* 2021; 136: 104754.
3. Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB et al.: Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med* 2011; 364: 2392-2404.
4. NHLBI Obesity Education Initiative Expert Panel on the Identification, Evaluation, and Treatment of Obesity in Adults (US): Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute; 1998 Sep. Report No.: 98-4083.
5. Bhaskaran K, Douglas I, Forbes H et al.: Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5•24 million UK adults. *Lancet* 2014; 384: 755-765.
6. https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/wof-files/2722_WOF_-_COVID19_and_Obesity-ExecSummary_WEB.pdf.
7. Sawadogo W, Tsegaye M, Gizaw A, Adera T: Overweight and obesity as risk factors for COVID-19-associated hospitalisations and death: systematic review and meta-analysis. *BMJ Nutr Prev Health* 2022; 5: 10-18.
8. Alshihri AA, Rogers HJ, Alqahtani MA, Aldossary MS: Association between Dental Caries and Obesity in Children and Young People: A Narrative Review. *Int J Dent* 2019; 2019: 9105759.
9. Hooley M, Skouteris H, Boganin C et al.: Body mass index and dental caries in children and adolescents: a systematic review of literature published 2004 to 2011. *Systematic Reviews* 2012; 1(1): 57.
10. Silva AER, Menezes AMB, Demarco FF et al.: Obesity and dental caries: systematic review. *Revista de Saúde Pública* 2013; 47: 799-812.
11. Alswat K, Mohamed WS, Wahab MA, Aboelil AA: The Association Between Body Mass Index and Dental Caries: Cross-Sectional Study. *J Clin Med Res* 2016; 8: 147-152.
12. Kantovitz KR, Pascon FM, Rontani RM, Gavião MB: Obesity and dental caries – A systematic review. *Oral Health Prev Dent* 2006; 4: 137-144.
13. Freitas AR, Aznar FD, Tinos AM et al.: Association between dental caries activity, quality of life and obesity in Brazilian adolescents. *Int Dent J* 2014; 64: 318-323.
14. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
15. European Commission. Statistics Eurostat: Obesity rate by body mass index (BMI). https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_02_10/default/table?lang=en (dostęp: 19.01.2022).
16. Bąk-Sosnowska M, Białkowska M, Bogdański P et al.: Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na otyłość 2022 – stanowisko Polskiego Towarzystwa Leczenia Otyłości. *Med. Prakt wyd. specj.* 2022: 1-87.
17. Frencken JE, Sharma P, Stenhouse L et al.: Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis – a comprehensive review. *J Clin Periodontol* 2017; 44 Suppl. 18: S94-S105.
18. Olczak-Kowalczyk D, Mielczarek A, Kaczmarek U et al.: Monitorowanie stanu zdrowia jamy ustnej populacji polskiej w latach 2016-2020. Ocena stanu zdrowia jamy ustnej i jego uwarunkowań w populacji polskiej w wieku 3, 18 oraz 35-44 lata w 2017 roku. Dział Redakcji i Wydawnictw Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego 2018.
19. Oral Health Surveys. Basic Methods 5th Edition. WHO Geneva 2013.
20. Löe H: The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *J Periodontol* 1967; 38: Suppl.: 610-616.
21. Wąsowski M, Walicka M, Marcinkowka-Suchowierska E: Otyłość – definicja, epidemiologia, patogeneza. *Post Nauk Med* 2013; 4: 301-306.
22. <https://nursing.com.pl/artykul/otylosc-i-nadwaga-w-polsce-605baaa28c00e36ac-646cdd8>.
23. <https://www.gov.pl/web/gis/otylosc-dzieci-i-mlodziezy-powaznym-problemem-globalnym>.
24. Zarzycka D, Szara M, Sroka A: Otyłość wieku szkolnego – epidemiologia, konsekwencje zdrowotne, metody prewencji. *Endokrynol Ped* 2015; 51: 79-88.

25. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD: Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health* 2007; 97: 667-675.
26. Li LW, Wong HM, Gandhi A et al.: Caries-related risk factors of obesity among 18-year-old adolescents in Hong Kong: a cross-sectional study nested in a cohort study. *BMC Oral Health* 2018; 18: 188.
27. Mathus-Vliegen EM, Nikkel D, Brand HS: Oral aspects of obesity. *Int Dent J* 2007; 57: 249-256.
28. Reuter CP, Burgos MS, Bernhard JC et al.: Association between overweight and obesity in schoolchildren with rs9939609 polymorphism (FTO) and family history for obesity. *J Pediatr (Rio J)* 2016; 92: 493-498.
29. Hooley M, Skouteris H, Boganin C et al.: Body mass index and dental caries in children and adolescents: a systematic review of literature published 2004 to 2011. *Systematic Reviews* 2012; 1-57.
30. Hayden C, Bowler JO, Chambers S et al.: Obesity and dental caries in children: a systematic review and meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013; 41: 289-308.
31. Yao Y, Ren X, Song X et al.: The relationship between dental caries and obesity among primary school children aged 5 to 14 years. *Nutr Hosp* 2014; 30: 60-65.
32. Ogden Cl, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM: Prevalence of obesity among adults. *United States 2011-2012. NCHS Data Brief* 2013; 131: 1-8.
33. Ogden Cl, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM: Prevalence of childhood and adult obesity in the United States. 2011-2012 *JAMA* 2014; 311: 806-814.
34. Bailleul-Forestier I, Lopes K, Souames M et al.: Caries experience in a severely obese adolescent population. *Int J Paediatr Dent* 2007; 17: 358-363.
35. Modeer T, Blomberg CC, Wondimix B: Association between obesity flow rate of whole saliva and dental caries in adolescents. *Obesity* 2010; 18: 2367-2373.
36. Ziegler J, Hughes CV: Weighing in on pediatric obesity: Weight screening at the dental visit. *J Am Dent Assoc* 2016; 147: 146-150.

nadesłano:

21.10.2022

zaakceptowano do druku:

18.11.2022