

# Próchnica zębów i higiena jamy ustnej u dzieci szkolnych z prawidłową i nadmierną masą ciała

\*Urszula Kaczmarek, Andżelika Szymonajtis, Bogna Kłaniecka

Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich, Wrocław  
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. Urszula Kaczmarek

## DENTAL CARIES AND ORAL HYGIENE IN NORMAL AND OVERWEIGHT SCHOOLCHILDREN

### Summary

**Introduction:** Dental caries and overweight/obesity have common causal factors, however the studies have not shown the unambiguous correlation.

**Aim:** To evaluate the frequency and severity of dental caries and the level of oral hygiene in reference to the body mass in schoolchildren.

**Material and methods:** 179 both sex 6-12-year-old children were examined. Basing on the calculated Body Mass Index (BMI) the children were divided into subjects with the normal body mass (5-85c; n = 122), the overweight (85-95c; n = 32), the obesity (> 95c; n = 23) and the underweight (< 5c; n = 2). In the analysis only children with the normal and excessive body mass were taken into account. In the subjects the state of dentition was assessed according to WHO criteria calculating the DMF/T, dmf/t and D/T and d/t values as well as oral hygiene with use of OHI-S and API indices.

**Results:** Caries frequency in the overweight subjects was significantly higher than in children with the normal body mass and higher in comparison to the obese ones. No significant differences in dental caries indices between the studied groups were found. At the entire subjects the weak negative correlation between BMI and DMF/T+dmf/t values ( $r = -0.17$ ;  $p < 0.05$ ) and D/T+d/t values ( $r = -0.20$ ;  $p < 0.05$ ) was noticed. Analysing dental caries parameters in reference to the BMI value in the obese children the significant positive correlation with the number of decayed deciduous teeth (d/t) was found. The oral hygiene level was not significantly different between groups. The values of oral hygiene indices were positively correlated with the number of caries affected teeth and the number of decayed teeth at the obese and with the normal body mass children.

**Conclusions:** The unambiguous relationship of the overweight/obesity with caries severity was not found. Probably the etiologic complexity of these diseases causes that common causal factors do not determine their significant positive correlation.

**Key words:** dental caries, oral hygiene, overweight, obesity, schoolchildren

### WSTĘP

Dane Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) wskazują, że otyłość i nadwaga w wieku rozwojowym stanowi obecnie poważny problem medyczny i społeczny zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się (1). Globalnie w 2010 roku u ponad 42 milionów dzieci poniżej 5. roku życia występowała nadwaga, w tym u 35 milionów mieszkających w krajach rozwijających się. Dzieci z nadwagą lub otyłe pozostają otyłe w wieku dorosłym i z większym prawdopodobieństwem rozwiną się u nich schorzenia determinujące jakość i długość życia. Z danych tych wynika również, iż w skali roku z powodu następstw nadwagi i otyłości umiera ok. 2,8 milionów ludzi na świecie. Otyłość i nadwaga prowadzą do zaburzeń metabolicznych powodujących rozwój nadciśnienia krwi, hiperlipemii, odporności na insulinę, chorób sercowo-naczyniowych, cukrzycy typu 2, udaru, wzrostu ryzyka raków sutka, jelita, prostaty, endometrium, nerki i woreczka żółciowego (2).

Z analizy porównawczej warunków i jakości życia dzieci w krajach rozwiniętych przygotowanej przez UNICEF (3) wynika, iż 17% polskich dzieci w wieku 11, 13 i 15 lat ma nadwagę/otyłość, co plasuje je na 8 miejscu wśród grup dzieci z 29 rozpatrywanych krajów. W Danii, Holandii i Szwajcarii nadwagę/otyłość wykazuje poniżej 10%, a w Kanadzie, Grecji i USA powyżej 20% dzieci w tym wieku. W kraju cyklicznie co 4 lata Instytut Matki i Dziecka w ramach międzynarodowego projektu Health Behaviour School-aged Children (HBSC), przeprowadza u dzieci i młodzieży badania oceniające zachowania zdrowotne oraz samoocenę ogólnego stanu zdrowia, w tym również masę ciała. Wynika z nich, że wg wartości referencyjnych WHO w przedziale wiekowym 11-12 lat nadwagę wykazuje 13,8% dzieci, a otyłość 14,7%. W wieku 13-14 lat u 10,6% dzieci stwierdza się nadwagę i u 10,3% otyłość. Natomiast w przedziałach wieku 15-16 lat i 17-18 lat nadwagę i otyłość

obserwuje się u mniejszego odsetka badanych, odpowiednio u 6,3% i 8,6% oraz 7,8% i 5,0% (4).

Z kolei w badaniach przeprowadzonych u dzieci i młodzieży w wieku 7-18 lat na terenie całego kraju przez Zakład Zdrowia Publicznego Instytutu „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka” w latach 2007-2010 w ramach projektu badawczego OLAF (finansowanego przez Norweski Mechanizm Finansowy i MNiSW) wskazano występowanie nadwagi i otyłości zróżnicowane wiekowo i regionalnie. Nadwaga i otyłość dotyczyła w szkołach podstawowych ok. 22% chłopców i 18% dziewczynek, w gimnazjach – odpowiednio 15% i 12%, a w szkołach ponadgimnazjalnych – 17% i 10%. Największy odsetek dzieci z nadwagą i otyłością występował w województwach: mazowieckim (18,9%), lubuskim (17,9%), dolnośląskim (17,7%) i kujawsko-pomorskim (17,6%), a mniejszy w: świętokrzyskim (12,6%), małopolskim (13,5%), lubelskim (14,1%) i podkarpackim (14,3%) (5).

Nadwagę/otyłość najczęściej diagnozuje się pośrednio w oparciu o wskaźnik masy ciała (Body Mass Index – BMI), ale dokładniejszą metodą jest ocena tkanki tłuszczowej za pomocą dwuwiązkowej absorpcjometrii rentgenowskiej (*dual energy x-ray absorptiometry* – DEXA) (6, 7). Przyczyną nadwagi/otyłości jest nieprawidłowy bilans energetyczny, tj. uzyskiwanie energii z większej ilości pożywienia niż potrzebuje organizm. Wiąże się to ze zmianami w diecie i stylu życia powodującymi wzrost konsumpcji łatwo dostępnego wysokokalorycznego, bogatego w węglowodany i tłuszcze pożywienia oraz słodkich napojów, spożywania wielu przekąsek zamiast regularnych posiłków, zmniejszeniem aktywności fizycznej, niewłaściwą przemianą materii, czynnikami psychologicznymi, emocjonalnymi oraz dziedzicznymi.

Zarówno otyłość, jak i próchnica zębów są następstwem złożonej zależności czynników wynikających ze stylu i warunków życia. Dotyczy to głównie częstego spożywania produktów bogatych w węglowodany i słodkich napojów oraz sytuacji socjo-ekonomicznej, zatem można by się spodziewać istotnej współzależności. Jednakże badania nad związkiem intensywności próchnicy zębów z nadwagą/otyłością nie dostarczają jednoznacznych wyników.

#### CEL PRACY

Celem pracy jest ocena częstości występowania i intensywności próchnicy oraz poziomu higieny jamy ustnej w odniesieniu do masy ciała u dzieci ze szkół podstawowych.

#### MATERIAŁ I METODY

Zbadano 179 dzieci obojga płci w wieku od 6 do 12 lat uczęszczających do 4 losowo wybranych szkół podstawowych we Wrocławiu. Kryteriami doboru badanych były losowo wybrana szkoła, zgoda dyrektora na prowadzenie badań, pisemna zgoda rodzica na objęcie badaniem dziecka z informacją o braku występowania u dziecka przewlekłych chorób systemowych. Projekt uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu. W oparciu o pomiary

wagi ciała i wzrostu przeprowadzone za pomocą wagi elektronicznej ze wzrostomierzem, obliczono wskaźnik masy ciała (BMI), dzieląc masę ciała w kg przez kwadrat wysokości wyrażony w metrach. Uzyskane dane odniesiono do siatek centylowych dostosowanych do populacji polskiej i na tej podstawie spośród badanych wyodrębniono osoby z prawidłową masą ciała, nadwagą, otyłością i niedowagą. Badani z prawidłową masą ciała mieścili się w przedziale od 5. do 85. centyla ( $n = 122$ ), z nadwagą – od 85. do 95. centyla ( $n = 32$ ), otyłością – od 95. centyla i powyżej ( $n = 23$ ). U dwóch osób stwierdzono niedowagę (masa ciała poniżej 5. centyla) i zostały one pominięto w analizie. Zatem materiał badawczy stanowiło 177 dzieci w wieku wynoszącym średnio  $8,21 \pm 1,67$  lat, w tym 82 dziewczynki (46,3%). Spośród ocenianych osób 68,9% miało prawidłową masę ciała, 18,1% nadwagę i 13,0% otyłość, a zatem 31,1% wykazywało nadmierną masę ciała (tab. 1).

W klinicznym badaniu stomatologicznym u badanych oceniono stan zębów wg kryteriów WHO, obliczając wartości  $puw/z$  i  $PUW/Z$  i ich składowe oraz higienę jamy ustnej za pomocą wskaźnika OHI-S i aproksymalnego wskaźnika płytki – API. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej przy użyciu testów Scheffe'a i U Manna-Whitneya oraz wskaźnika korelacji Pearsona, przyjmując za istotny poziom  $p \leq 0,05$ .

Tabela 1. Liczba badanych.

Masa ciała			
Liczba i procent badanych	Prawidłowa	Nadwaga	Otyłość
	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)
	122/177 (68,9)	32/177 (18,1)	23/177 (13,0)
Wiek (lata)	$8,00 \pm 1,55$	$8,59 \pm 1,56$	$8,76 \pm 2,20$
BMI	$15,97 \pm 1,93^{a,b}$	$19,73 \pm 1,60^{a,c}$	$23,24 \pm 4,07^{b,c}$

Istotność różnicy między a-a i a-b na poziomie  $p < 0,0000$ , między c-c na poziomie  $p < 0,0001$

#### WYNIKI

Frekwencja próchnicy u osób z nadwagą była istotnie wyższa ( $p < 0,05$ ) niż u dzieci z prawidłową masą ciała i wyższa w porównaniu z dziećmi otyłymi. Nie stwierdzono znamienych różnic w wartościach wskaźników próchnicy między grupami badanych (tab. 2). Rozpatrując w całym materiale badawczym współzależność wskaźnika masy ciała z intensywnością próchnicy, zanotowano słabą ujemną korelację wartości BMI z wartościami  $PUW/Z+puw/z$  ( $r = -0,17$ ;  $p < 0,05$ ) i  $P/Z+p/z$  ( $r = -0,20$ ;  $p < 0,05$ ). Natomiast analizując w badanych grupach parametry próchnicy w odniesieniu do wartości BMI, stwierdzono u dzieci otyłych istotną ( $p < 0,05$ ) dodatnią współzależność z liczbą zębów mlecznych z aktualną próchnicą ( $p/z$ ).

Poziom higieny jamy ustnej wyrażony wartościami wskaźników API i OHI-S nie ujawnił znamienych różnic między grupami, jak również nie był skorelowany

Tabela 2. Frekwencja i intensywność próchnicy.

Masa ciała	Prawidłowa	Nadwaga	Otyłość
Frekwencja	n/N %	n/N %	n/N %
	113/122 <sup>a,b</sup> 92,6	31/32 <sup>a,c</sup> 96,9	19/23 <sup>b,c</sup> 82,6
Wskaźniki	x ± SD	x ± SD	x ± SD
puw/z	4,49 ± 3,59	3,03 ± 2,97	2,13 ± 2,34
p/z	3,16 ± 2,96	2,03 ± 2,10	1,04 ± 1,29
u/z	0,20 ± 0,60	0,28 ± 0,73	0,04 ± 0,21
w/z	1,11 ± 1,49	0,72 ± 1,08	1,04 ± 1,52
PUW/Z	0,76 ± 1,11	1,09 ± 1,40	1,43 ± 2,90
P/Z	0,51 ± 0,93	0,50 ± 0,71	0,96 ± 2,03
U/Z	0,02 ± 0,15	0	0
W/Z	0,22 ± 0,50	0,59 ± 1,13	0,48 ± 1,16
puw/z + PUW/Z	5,25 ± 3,86	4,12 ± 2,91	3,56 ± 3,00
p/z+P/Z	3,67 ± 3,28	2,53 ± 2,14	2,00 ± 2,24

Istotność różnicy między a-a, b-b i c-c na poziomie p < 0,05

Tabela 3. Higiena jamy ustnej.

Wskaźniki	Masa ciała		
	Prawidłowa	Nadwaga	Otyłość
API (%)	49,86 ± 28,25	48,05 ± 24,05	49,14 ± 25,67
OHI-S	0,84 ± 0,42	0,94 ± 0,39	0,96 ± 0,47

z wartościami wskaźnika masy ciała (tab. 3). U osób z prawidłową masą ciała i otyłością wskaźniki API i OHI-S były pozytywnie skorelowane z liczbą zębów dotkniętych próchnicą i liczbą zębów z aktualną próchnicą, natomiast nie wykazano takiej współzmienności u dzieci z nadwagą (tab. 4).

WYNIKI

U zbadanych dzieci nadwaga i otyłość występowały rzadziej niż w badaniach krajowych przeprowadzonych w ramach projektu OLAF w latach 2007-2010 w tej samej grupie wiekowej (31,1% vs 40%). Natomiast podobnie nadmierna masa ciała stwierdzana była częściej u chłopców niż dziewczynek, odpowiednio u 19,8% (35/177) i 11,3% (20/177) vs 18% i 20% (5).

W wielu pracach oceniano związek frekwencji i intensywności próchnicy w uzębieniu mlecznym i/lub stałym w odniesieniu do masy ciała badanych w wieku rozwojowym, uzyskując wyniki wahające się od pozytywnej przez brak do negatywnej współzmienności. Brak związku nadwagi/otyłości stwierdzono u dzieci w różnym wieku zamieszkujących różne kraje. Chen i wsp. (8), badając 5133 3-letnich dzieci z Tajwanu, nie stwierdzili związku między wartościami BMI a liczbą zębów mlecznych z

Tabela 4. Korelacje między wskaźnikami próchnicy i higieny jamy ustnej.

Badani z prawidłową masą ciała		
Wskaźniki	API	OHI
OHI-S	r = 0,68; p < 0,05	
puw/z+PUW/Z	r = 0,35; p < 0,05	r = 0,30; p < 0,05
p/z+P/Z	r = 0,35; p < 0,05	r = 0,24; p < 0,05
Badani z nadwagą		
OHI-S	r = 0,48, p < 0,05	
puw/z+PUW/Z	r = 0,0; NS	r = 0,17; NS
p/z+P/Z	r = 0,10; NS	r = 0,25; NS
Badani z otyłością		
OHI-S	r = 0,83; p < 0,05	
puw/z+PUW/Z	r = 0,62; p < 0,05	r = 0,52; p < 0,05
p/z+P/Z	r = 0,40; NS	r = 0,44; p < 0,05

ubytkami próchnicowymi i wypełnionych. Również Wu i wsp. (9), oceniając u 7-12-letnich chińskich dzieci stan uzębienia wg kryteriów ICDAS w modelu regresji logistycznej, nie wykazali związku próchnicy z wartościami BMI. Tuomi (10) w oparciu o wyniki badań 516 dzieci w wieku 5-13 lat z Finlandii stwierdził, że sama otyłość nie jest powodem do pojawienia się próchnicy, mimo że do otyłości i próchnicy predysponuje nieprawidłowa dieta, to otyłość rozwija się szybciej niż próchnica zębów. Postulował również, że gdy w prognozowaniu próchnicy zębów stałych pierwszych trzonowych uwzględni się zarówno otyłość, jak i wcześniejsze doświadczenie próchnicy, to zidentyfikuje się 65-70% faktycznej grupy ryzyka. Cinar i wsp. (11), badając 15-letnią młodzież duńską, nie zanotowali również związku między otyłością a wartością PUW/Z. Tripathi i Kamala (12) u dzieci 6-17-letnich z Indii nie stwierdzili także związku między intensywnością próchnicy a wartością wskaźnika masy ciała. Podobnie w Brazylii Costa i wsp. (13) u dzieci w wieku wynoszącym średnio 68,7 ± 3,8 miesięcy i Alves i wsp. (14) u dzieci 12-letnich nie wykazali zależności między próchnicą a wartościami BMI. Również u dzieci irańskich w wieku 6-11 lat (15, 16) nie zanotowano związku między nadwagą a intensywnością próchnicy w uzębieniu mlecznym i stałym.

Z kolei Pinto i wsp. (17) badający dzieci mieszkające w USA w wieku wynoszącym średnio 8,7 ± 2,37 lat nie stwierdzili korelacji między liczbą powierzchni ubytków próchnicowych a nadwagą i otyłością. Również

D'Mello i wsp. (18) u 8-letnich dzieci z Nowej Zelandii nie wykazali związku między wskaźnikiem masy ciała a próchnicą zębów mlecznych. Werner i wsp. (19) przeprowadzili retrospektywne badanie 230 dzieci 6-9-letnich, z których wyjściowo 13% było otyłych, 15% z nadwagą, a 72% z prawidłową masą ciała lub niedowagą. W okresie 3-letniej obserwacji nie wykazali różnic w przyroście nowych ubytków próchnicowych między grupami badanych.

Jednakże z innych badań przeprowadzonych w różnych krajach wynika pozytywny związek intensywności próchnicy z nadmierną masą ciała. W Szwecji objęto ocenami różne grupy wiekowe badanych w wieku rozwojowym i wynika z tego, że nadwaga jest istotnie związana z próchnicą, jednakże siła tego związku jest słaba. Gerdin i wsp. (20) zbadali 2303 10-letnich dzieci z danymi odnośnie do statusu socjoekonomicznego i BMI w wieku 4, 5, 7 i 10 lat oraz próchnicą w wieku 6, 10 i 12 lat. Stwierdzili, że intensywność próchnicy obniżała się wraz ze wzrostem statusu ekonomicznego, ale wartości wskaźnika masy ciała były od niego niezależne. Dzieci otyłe, ale nie z nadwagą, miały większą intensywność próchnicy. Alm i wsp. (21) przeprowadzili longitudinalną analizę związku między nadwagą/otyłością a występowaniem próchnicy w tej samej grupie badanych w wieku 3, 6, 15 i 20 lat. Wykazali, że osoby w wieku 15 i 20 lat, które były wcześniej otyłe lub wykazywały nadwagę, miały istotnie większą intensywność próchnicy niż osoby z prawidłową masą ciała. Natomiast w wieku 3 lat nie zanotowali związku między próchnicą a nadwagą/otyłością.

Dane te wskazują na potrzebę wielokierunkowego podejścia do zmian w stylu życia powodujących zarówno nadwagę/otyłość, jak i próchnicę. Willershausen i wsp. (22) badaniem objęli niemieckie dzieci w wieku 6-11 lat, u których intensywność próchnicy oceniano liczbą zębów wypełnionych, mlecznych i stałych dotkniętych aktualną próchnicą. Zaobserwowali mniejszy odsetek dzieci z nadwagą i otyłością wolnych od próchnicy oraz wyższą jej intensywność w odniesieniu do dzieci z prawidłową masą ciała, a także istotny związek wskaźnika BMI z intensywnością próchnicy. Chiu i wsp. (23) badający dzieci bezdomne w wieku  $7,5 \pm 3,9$  lat wykazali pozytywną korelację między wiekiem a wartością BMI ( $p = 0,03$ ), między wiekiem a próchnicą ( $p = 0,03$ ) oraz wzrost próchnicy wraz ze wzrostem BMI ( $p = 0,08$ ). Hilgers i wsp. (24) u 8-11-letnich dzieci z USA po dostosowaniu danych dotyczących masy ciała i ciężkości próchnicy do wieku i płci badanych wykazali wzrost próchnicy na powierzchniach stycznych zębów stałych trzonowych wraz ze wzrostem wskaźnika BMI. W badaniach przeprowadzonych w Indiach u dzieci 6-12-letnich wykazano nieco wyższą intensywność próchnicy u dzieci otyłych (25), a u 13-15-letnich pozytywną korelację między wartościami PUW/Z i P/Z a BMI (26).

Z kilku badań wynika negatywny związek nadmiernej masy ciała z intensywnością próchnicy, tj. wzrost intensywności próchnicy przy niedowadze. Norberg i wsp. (27) zbadali 920 dzieci 5-letnich mieszkających w południowej części Szwecji. Stwierdzili, że wartości pu-

w/z i pw/z u dzieci z nadwagą lub otyłością nie różniły się istotnie od wartości u dzieci z prawidłową masą ciała, ale dzieci z niską wartością BMI miały wyższe wartości tych wskaźników niż dzieci z prawidłową masą ciała. Zatem u dzieci z niedowagą może wystąpić wzrost ryzyka rozwoju próchnicy. Również wyższą intensywność próchnicy przy niedowadze stwierdzono u dzieci w Szkocji w wieku 3-11 lat (28), dzieci 6-letnich z Tajwanu (29) oraz u dzieci 12-letnich z Filipin (30).

W badaniach przeprowadzonych w Łodzi u młodzieży w wieku 13-20 lat nie wykazano statystycznie istotnej zależności między masą ciała a stanem uzębienia. Zanotowano jednak większą wartość PUW/Z u badanych w wieku 14 lat z nadwagą i otyłością w odniesieniu do osób z prawidłową masą ciała (31).

Badania własne dostarczyły niejednoznacznych wyników, co jest zgodne z przytoczonymi powyżej danymi z piśmiennictwa. Wykazano bowiem wyższą frekwencję próchnicy u dzieci z nadwagą niż u dzieci z prawidłową masą ciała i wyższą niż u dzieci otyłych oraz brak istotnych różnic w średnich wartościach wskaźników próchnicy. W całym materiale badawczym wskaźnik BMI ujawnił słabą ujemną korelację z wartościami PUW/Z+puw/z i P/Z+p/z. Natomiast u dzieci otyłych wykazano dodatnią współzmiennność z liczbą zębów mlecznych z aktualną próchnicą (p/z). Brak różnic między grupami w poziomie higieny jamy ustnej wyrażonym wskaźnikami OHI-S i API przemawia w pewnej mierze za podobnym udziałem płytki bakteryjnej w rozwoju próchnicy u wszystkich badanych. Przyczyn uzyskiwania różnych rezultatów w badaniach nad zależnością nadwagi i otyłości z występowaniem próchnicy należy upatrywać w wieloczynnikowej i złożonej etiologii tych chorób. Przydatne byłoby również uwzględnienie czynników modulujących ich przebieg wspólnych (np. częstość i ilość konsumpcji węglowodanów ulegających fermentacji, status socjoekonomiczny, poziom edukacji rodzica) i oddzielnych (np. poziom higieny jamy ustnej, aktywność fizyczna, częstość i ilość spożycia obfitujących w tłuszcze pokarmów). Innym powodem może być powszechne stosowanie w diagnostyce nadwagi/otyłości pośredniej oceny masy ciała za pomocą wskaźnika masy ciała (BMI) zamiast bezpośredniej oceny tkanki tłuszczowej przy pomocy dwuwiązkowej absorpcjometrii rentgenowskiej (DEXA).

#### WNIOSEK

Nie wykazano jednoznacznego związku nadwagi/otyłości z próchnicą zębów. □

#### Piśmiennictwo

1. [www.who.int/dietphysicalactivity/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/).
2. [www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/obesity\\_text/en/](http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/).
3. UNICEF Office of Research: Child Well-being in Rich Countries: A comparative overview. Innocenti Report Card 11, UNICEF Office of Research, Florence 2013.
4. [www.gis.gov.pl/ckfinder/userfiles/files/Nadwaga](http://www.gis.gov.pl/ckfinder/userfiles/files/Nadwaga).
5. [www.pzh.gov.pl](http://www.pzh.gov.pl).
6. Curtin F, Morabia A, Pichard C, Slosman DO: Body mass index compared to dual-energy x-ray absorptiometry: evidence for a spectrum bias. *J Clin Epidemiol* 1997; 50: 837-843.
7. Costacurta M, Di Renzo L, Bianchi A et al.: Obesity and

- dental caries in paediatric patients. A cross-sectional study. *Eur J Paediatr Dent* 2011; 12: 112-116. **8.** Chen W, Chen P, Chen SC et al.: Lack of association between obesity and dental caries in three-year-old children. *Acta Paed Sin* 1998; 39: 109-111. **9.** Wu L, Chang R, Mu Y et al.: Association between obesity and dental caries in Chinese children. *Caries Res* 2013; 47: 171-176. **10.** Tuomi T: Pilot study on obesity in caries prediction. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989; 17: 289-291. **11.** Cinar AB, Christensen LB, Hede B: Clustering of obesity and dental caries with lifestyle factors among Danish adolescents. *Oral Health Prev Dent* 2011; 9: 123-130. **12.** Tripathi S, Kamala KK: Relationship between obesity and dental caries in children. A preliminary study. *J Int Oral Health* 2010; 2: 65-72. **13.** Costa LR, Daher A, Queiroz MG: Early childhood caries and body mass index in young children from low income families. *Int J Environ Res Public Health* 2013; 10: 867-878. **14.** Alves LS, Susin C, Damé-Teixeira N, Maltz M: Overweight and obesity are not associated with dental caries among 12-year-old South Brazilian schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013; 4: 224-231. **15.** Sadeghi M, Alizadeh F: Association between Dental Caries and Body Mass Index-For-Age among 6-11-Year-Old Children in Isfahan in 2007. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2007; 1: 119-124. **16.** Mojarad F, Haeri Maybodi M: Association Between Dental Caries and Body Mass Index Among Hamedan Elementary School Children in 2009. *J Dent (Tehran)* 2011; 8: 170-177. **17.** Pinto A, Kim S, Wadenya R, Rosenberg H: Is there an association between weight and dental caries among pediatric patients in an urban dental school? A correlation study. *J Dent Educ* 2007; 71: 1435-1440. **18.** D'mello G, Chia L, Hamilton SD et al.: Childhood obesity and dental caries among paediatric dental clinic attenders. *Int J Paediatr Dent* 2011; 21: 217-222. **19.** Werner SL, Phillips C, Koroluk LD: Association between childhood obesity and dental caries. *Pediatr Dent* 2012; 34: 23-27. **20.** Gerdin EW, Angbratt M, Aronsson K et al.: Dental caries and body mass index by socio-economic status in Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008; 36: 459-465. **21.** Alm A, Isaksson H, Fähræus C et al.: BMI status in Swedish children and young adults in relation to caries prevalence. *Swed Dent J* 2011; 35: 1-8. **22.** Willershausen B, Haas G, Krummenauer F, Hohenfellner K: Relationship between high weight and caries frequency in German elementary school children. *Eur J Med Res* 2004; 9: 400-404. **23.** Chiu SH, Dimarco MA, Prokop JL: Childhood obesity and dental caries in homeless children. *J Pediatr Health Care* 2013; 27: 278-283. **24.** Hilgers KK, Kinane DE, Scheetz JP: Association between childhood obesity and smooth-surface caries in posterior teeth: a preliminary study. *Pediatr Dent* 2006; 28: 23-28. **25.** Elangovan A, Mungara J, Joseph E: Exploring the relation between body mass index, diet, and dental caries among 6-12-year-old children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2012; 3: 293-300. **26.** Honne T, Pentapati K, Kumar N, Acharya S: Relationship between obesity/overweight status, sugar consumption and dental caries among adolescents in South India. *Int J Dent Hyg* 2012; 10: 240-244. **27.** Norberg C, Hallström Stalin U, Matsson L et al.: Body mass index (BMI) and dental caries in 5-year-old children from southern Sweden. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012; 40: 315-322. **28.** Cameron FL, Weaver LT, Wright CM, Welbury RR: Dietary and social characteristics of children with severe tooth decay. *Scott Med J* 2006; 51: 26-29. **29.** Floyd B: Associations between height, body mass, and frequency of decayed, extracted, and filled deciduous teeth among two cohorts of Taiwanese first graders. *Am J Phys Anthropol* 2009; 140: 113-119. **30.** Benzion H, Monse B, Heinrich-Weltzien R et al.: Untreated severe dental decay: a neglected determinant of low Body Mass Index in 12-year-old Filipino children. *BMC Public Health* 2011; 11: 558. **31.** Hilt A, Daszkowska M: Stan uzębienia osób z prawidłową i nadmierną masą ciała z łódzkich szkół ponadpodstawowych *Dent Med Probl* 2012; 49: 351-357.

nadesłano: 08.01.2014

zaakceptowano do druku: 06.02.2014

*Adres do korespondencji:*

*\*Urszula Kaczmarek*

*Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej*

*Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich*

*ul. Krakowska 26, 50-450 Wrocław*

*tel.: +48 (71) 784-03-62*

*e-mail: urszula.kaczmarek@umed.wroc.pl*