

Clinical consequences of untreated early childhood caries in urban population of children with high risk of caries in Poland

Kliniczne konsekwencje nieleczonej próchnicy wczesnego dzieciństwa u dzieci z wysokim ryzykiem próchnicy w dużym mieście w Polsce

Piotr Roźniatowski¹, Anna Piróg-Bednarska¹, Angelika Kobylińska¹,
Dariusz Gozdowski², Dorota Olczak-Kowalczyk¹

¹ Zakład Stomatologii Dziecięcej, Instytut Stomatologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska
Department of Pediatric Dentistry, Institute of Dentistry, Medical University of Warsaw, Poland
Head: prof. D. Olczak-Kowalczyk

² Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki, Wydział Rolnictwa i Biologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa, Polska
Department of Experimental Design and Bioinformatics, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland
Head: prof. W. Mądry

Abstract

Background. The anatomy and low mineral content of primary teeth, especially soon after their eruption, predispose to acute progression of caries. Untreated early childhood caries (ECC) can rapidly lead to destruction of the crown and to pulpal involvement. It is, therefore, important to depict its clinical consequences in relation to caries intensity and age.

Aim of the study. To assess the correlation of clinical consequences of ECC with its intensity and age in urban population of children with high risk of caries in Poland. **Material and methods.** In a group of high caries risk children from Warsaw aged below 6 years the following were evaluated: dental health (decayed, filled, missing teeth due to caries (dmft/dmfs), carious pulp exposure) and mucosal health (ulcerations caused by decayed teeth, fistulae, abscesses (pufa). Four age groups were distinguished: <3 years, 3-4 years, 4-5 years and 5-6 years. Statistical analysis: Kruskal-Wallis test (significance level $p=0.05$). **Results.** Among 223 children (mean age 4.30 ± 1.154 years) $dmft>0$ was found in 80% (mean $dmft=6.14\pm 5.49$, $dmfs=11.60\pm 12.92$), restorative index was 0.23 ± 0.33 . $pufa >0$ was observed in 26% (mean 0.853 ± 1.839) with the highest value in the youngest age group (mean 1.20 ± 2.22). Correlations between $dmft$, $dmfs$

Streszczenie

Wstęp. Budowa anatomiczna i niski stopień mineralizacji zębów mlecznych, zwłaszcza świeżo wyrżniętych, sprzyjają ostremu przebiegowi próchnicy. Nieleczona próchnica wczesnego dzieciństwa (ECC) może szybko doprowadzić do zniszczenia korony i pulpopatii. Ważne jest więc zobrazowanie jej konsekwencji klinicznych w zależności od intensywności próchnicy i wieku dzieci. **Cel pracy.** Ocena korelacji konsekwencji klinicznych z intensywnością ECC i wiekiem u dzieci z wysokim ryzykiem próchnicy w dużym mieście w Polsce. **Materiał i metody.** U dzieci z wysokim ryzykiem próchnicy w wieku poniżej 6 lat z Warszawy oceniono stan uzębienia (ubytki próchnicowe, wypełnienia, braki zębów spowodowane próchnicą (dmft/dmfs), próchnicowe obnażenia miazgi) i błony śluzowej (uszkodzenia zniszczonymi próchnicowo tkankami zębów, przetoki, ropnie (pufa). Wyodrębniono grupy wiekowe: <3 lat, 3-4 lata, 4-5 lat, 5-6 lat. Analiza statystyczna: test Kruskala-Wallisa (istotność $p=0,05$). **Wyniki.** Wśród 223 dzieci (średni wiek $4,30\pm 1,154$ lat) $dmft>0$ stwierdzono u 80% (średnie $dmft=6,14\pm 5,49$; $dmfs=11,60\pm 12,92$), wskaźnik leczenia wynosił $0,23\pm 0,33$. Wartości $pufa >0$ odnotowano u 26% badanych (średnia= $0,853\pm 1,839$), najwyższe w najmłodszej

KEYWORDS:

paediatric dentistry, untreated caries, pufa, ECC

HASŁA INDEKSOWE:

stomatologia dziecięca, nieleczona choroba próchnicowa, pufa, ECC

and pufa were observed. Statistically significant correlations were found between teeth missing due to caries and the clinical consequences of untreated caries. **Conclusions.** The younger the child affected by caries, the more severe the consequences of untreated caries. It has been observed that the rate of consequences increases with caries intensity.

Introduction

Over many years, methods of prevention and treatment of caries have been globally modified and improved. In spite of this fact, frequency of early childhood caries (ECC) in Poland remains on a high level. According to data from Oral Health Monitoring (2011), only 20.1% of 5-year-olds were caries-free (22.8% of children from urban areas, 16.4% from rural ones).¹ Caries intensity among the youngest patients is also high. In the group of 5-year-olds dmft was 5.07, and its largest component was decayed teeth (dt=4.45). Gross negligence in caries prevention and treatment in primary dentition is observed even in big cities in Poland.^{2,3}

Due to the peculiar anatomy and histological structure, primary teeth demonstrate high susceptibility to caries and its dynamic progression. In the presence of causative factors for caries as well as negligence in prevention and treatment, in a short time caries can lead to crown damage and pulpal involvement, followed by periodontal inflammation manifesting in the form of fistulae and abscesses in the area of damaged teeth.⁴⁻⁶ In particular, acute progression of caries observed in the youngest children is facilitated by the immaturity of teeth directly after eruption. Therefore, when a carious lesion is present in a child aged less than three years, diagnosis of severe ECC is made.⁷ Thus, in the group of paediatric patients it is important to assess not only caries intensity, but also its clinical consequences, taking into account the child's age. The study aimed at assessing the correlation of clinical consequences of ECC with its intensity and age in high caries risk children from a big city in Poland.

grupie wiekowej (średnia=1,20±2,222). Zauważono korelację pomiędzy dmft i dmfs a wskaźnikiem pufa. Statystycznie istotną korelację stwierdzono pomiędzy liczbą utraconych z powodu próchnicy zębów a klinicznymi konsekwencjami nieleczonej próchnicy. **Wnioski.** Konsekwencje nieleczonej próchnicy są tym poważniejsze, im młodsze dziecko dotyczy choroba i rosną wraz ze wzrostem intensywności próchnicy.

Wstęp

Na przestrzeni lat modyfikowane i udoskonalane są na świecie metody zapobiegania i leczenia choroby próchnicowej. Mimo to częstość występowania próchnicy wczesnego dzieciństwa (ang. Early Childhood Caries ECC) w Polsce utrzymuje się na wysokim poziomie. Zgodnie z danymi z „Monitoringu Zdrowia Jamy Ustnej” 2011 roku jedynie 20,1% dzieci pięcioletnich miało uzębienie wolne od próchnicy (22,8% dzieci mieszkających w mieście, 16,4% na wsi).¹ Wysoka jest także intensywność próchnicy u najmłodszych pacjentów. Wartość wskaźnika d_3mf u pięcioletników wynosiła aż 5,07, a główną jego składową była liczba zębów z próchnicą (dt=4,45). Nawet w dużych miastach w Polsce obserwuje się duże zaniedbania w zakresie profilaktyki i leczenia próchnicy zębów mlecznych.^{2,3}

Ze względu na specyficzną budowę anatomiczną i histologiczną zęby mleczne cechuje duża podatność na próchnicę i dynamiczny przebieg procesu próchnicowego. Przy utrzymującej się obecności czynników sprzyjających powstawaniu próchnicy i zaniedbaniach profilaktyczno-leczniczych próchnica w krótkim czasie może doprowadzić do zniszczenia koron i pulpopatii, następnie stanów zapalnych w tkankach okołozębowych objawiających się obecnością przetok i ropni w okolicy zniszczonych zębów.⁴⁻⁶ Szczególnie ostry przebieg próchnicy obserwuje się u najmłodszych dzieci, czemu sprzyja między innymi niedojrzałość świeżo wyrżniętych zębów. Dlatego w przypadku obecności jakiegokolwiek zmiany próchnicowej u dziecka poniżej 3. roku życia, rozpoznaje się ciężką postać ECC.⁷ W stomatologii dziecięcej ważna jest więc ocena nie tylko intensywności

Material and methods

Children from three randomly selected preschools and two childcare centres in Warsaw (the Mazovia Province) were included in the study during a programme for assessment of oral cavity and teeth condition of Warsaw children (approval n^o. 48/2013 by the Bioethics Committee of the Medical University of Warsaw). The following inclusion criteria were used: age up to 5 years 11 months, high risk of caries (according to CAMBRA),⁸ parent's/guardian's written informed consent to participate in the study. Children requiring specialised paediatric care were excluded from the study.

In the studied population four age groups were distinguished: G1 – below 3 years – 50 children, G2 – from 3 to <4 years – 64 children, G3 – from 4 to <5 years – 65 children, G4 – from 5 to <6 years – 44 children. Sample size for each group was estimated at n=50 assuming differences between means of pufa scores for groups equal to 0.2 (SD about 0.4 and power of the test 89%). Clinical examination was performed by theoretically and clinically trained dentists after calibration (statistical analysis of dmft/dmfs component scores assessed by four dentists revealed high concordance, with interclass correlation coefficient (ICC) between 0.977 to 1.00). Interrater agreement was evaluated on the basis of dmft and pufa as well as their components for individual teeth in ten patients. Cohen's kappa statistic was set for most of the examined variables and pairs of researchers in range from 0.6 to 1, which means good or very good interrater agreement.

Children were examined under artificial light using a dental mirror and periodontal probe in conditions similar to those of a dental practice (mobile dental unit).

Teeth and oral mucosa were evaluated, recording the number of decayed teeth, filled teeth and teeth missing due to caries. Dentition was clinically assessed using the International Caries Detection & Assessment System II (ICDAS II).⁹⁻¹¹ All tooth surfaces were examined in subsequent quadrants (the upper right, the upper left, the lower left, the lower right).

Carious pulp exposures, ulcerations due to

choroby próchnicowej, ale także jej konsekwencji klinicznych z uwzględnieniem wieku dzieci. Celem pracy była ocena korelacji konsekwencji klinicznych z intensywnością ECC i wiekiem u dzieci z wysokim ryzykiem próchnicy w dużym mieście w Polsce.

Materiał i metody

Do badań rekrutowano dzieci uczęszczające do wybranych losowo 3 przedszkoli i 2 żłobków w mieście stołecznym Warszawie (województwo mazowieckie) w czasie realizacji programu oceny stanu uzębienia i pierwszego ząbkowania u dzieci warszawskich (nr zgody Komisji Bioetycznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego 48/2013). Kryteriami włączającymi były: wiek do 5 lat 11 miesięcy, wysokie ryzyko próchnicy (ocena zgodnie z CaMBRA)⁸, pisemna zgoda rodziców/opiekunów dzieci na udział w badaniach. Z badań wykluczono dzieci wymagające specjalistycznej opieki pediatrycznej.

Wśród badanych wyodrębniono 4 grupy dzieci wiekowe: G1 – poniżej 3. roku życia – 50 dzieci, G2 – od 3. do <4. roku życia – 64 dzieci, G3 od 4. do <5. roku życia – 65 dzieci, G4 od 5. do <6. roku życia – 44 dzieci. Liczebność grup została oszacowana na n=50 przy założeniu różnicy w wartościach wskaźnika pufa dla poszczególnych grup równej 0,2 (odchylenie standardowe ok. 0,4 i moc testu 89%). Badanie kliniczne zostało przeprowadzone przez teoretycznie oraz praktycznie przeszkolonych dentystów po uprzedniej kalibracji (analiza statystyczna składowych wskaźników dmft/dmfs ocenianych przez 4 dentystów wykazała wysoką zgodność – współczynnik korelacji wewnątrzklasowej (ICC) w zakresie 0,977-1,0. Został on oszacowany na podstawie wskaźników dmft i pufa oraz ich składowych dla poszczególnych zębów w grupie 10 pacjentów. Współczynnik kappa mieścił się w zakresie 0,6-1,0 dla większości ocenianych zmiennych i par badaczy, co oznacza dobrą lub bardzo dobrą zgodność.

Dzieci badano w oświetleniu sztucznym z użyciem lusterka stomatologicznego i sondy periodontologicznej w warunkach zbliżonych dla gabinetu stomatologicznego (przenośny unit stomatologiczny).

trauma from teeth damaged by caries, fistulae in the projection of root apices and abscesses were also recorded. The dmft/dmfs, restorative index and pufa scores were calculated for each child, and mean values were obtained for each study group. The dmft (pertaining to single teeth) and dmfs (pertaining to every tooth surface) scores are a total of teeth/tooth surfaces recorded as decayed (code ≥ 3 according to ICDAS II), missing due to caries and filled.¹²

The restorative index, which is the ratio of filled teeth to the sum of decayed and filled teeth ($f/d+f$), was calculated.

Also determined was the pufa index score, which indicates the presence of pulpal denudation resulting from caries (p), mucosal ulcerations due to trauma from hard structures of teeth that have been destroyed by caries (u), fistulae in the projection of root apices (f), abscesses (a), and correlation between pufa and dmft/dmfs scores were analysed.¹³

Erosive and ulcerative lesions of the oral mucosa, which could not be associated with carious teeth, were not recorded. When two or more components of the pufa index were present, the lower score was recorded (e.g. "p" when both pulp denudation and a fistula in the projection of root apex were present) in concordance with the principles for calculating the index score.

The results were presented as means and standard deviations for age groups and total group. The Kruskal-Wallis test was used for comparison of results between age groups. Spearman's rank correlation coefficient was used to assess relationships between the examined variables. Statistical analysis was performed with Statistica 10 (StatSoft) software. Level of significance was set at 0.05.

Results

A total of 223 children (boys and girls) aged from 16 months up to 5 years and 11 months (mean age 4.30 ± 1.154 years) were examined, including 50 children younger than 3 years, 64 aged from 3 up to <4 years, 65 aged from 4 up to <5 years, and 44 aged from 5 up to <6 years.

Only 20% patients were caries-free (dmft=0)

Oceniono stan uzębienia i błony śluzowej jamy ustnej uwzględniając zmiany próchnicowe, wypełnienia, braki zębów spowodowane próchnicą. W ocenie klinicznej stanu uzębienia zastosowano sześciostopniowy zmodyfikowany Międzynarodowy Systemem Wykrywania i Oceny Próchnicy – ICDAS II (ang. International Caries Detection & Assessment System II).⁹⁻¹¹ Badano wszystkie powierzchnie zębów w kolejnych kwadrantach (górny prawy, górny lewy, dolny lewy, dolny prawy).

Odnotowano także próchnicowe obnażenia miazgi, uszkodzenia błony śluzowej spowodowane zniszczonymi próchnicowo tkankami zębów, przetoki w rzucie wierzchołków korzeni zębów, ropnie. Obliczono wskaźniki dmft/dmfs, wskaźnik leczenia oraz pufa dla każdego dziecka oraz średnią wartość w badanej grupie. Wskaźniki dmft (w odniesieniu do zęba) oraz dmfs (w odniesieniu do powierzchni zęba) są sumą zębów/powierzchni z ubytkiem próchnicowym (kod ≥ 3 wg ICDAS II), utraconych z powodu próchnicy, z wypełnieniem.¹²

Obliczono wskaźnik leczenia próchnicy – stosunek liczby zębów wypełnionych do sumy zębów z próchnicą i wypełnionych ($w/p+w$).

Określono wskaźnik pufa, który ocenia obecność obnażonej miazgi w wyniku toczącego się procesu próchnicowego (p), owrzodzeń na błonie śluzowej jamy ustnej wskutek uszkodzenia przez tkanki twarde zęba zniszczone w wyniku choroby próchnicowej (u), przetok w rzucie wierzchołków korzeni zębów (f), ropni (a) oraz korelacje pomiędzy wskaźnikami pufa a dmft/dmfs.¹³

Zmiany o charakterze nadżerek i owrzodzeń na błonie śluzowej jamy ustnej niezwiązane z zębem zniszczonym chorobą próchnicową nie były brane pod uwagę. W przypadku występowania dwóch lub więcej składowych wskaźnika pufa brano był pod uwagę objaw łagodniejszy (ząb z widoczną miazgą i przetoką w rzucie wierzchołka korzenia – „p”), zgodnie z zasadami określania wskaźnika.

Dla porównania grup wiekowych wykorzystano test Kruskala-Wallisa, natomiast do oceny związków między badanymi cechami wykorzystano współczynnik korelacji rang Spearmana. Analizę statystyczną wykonano za pomocą pro-

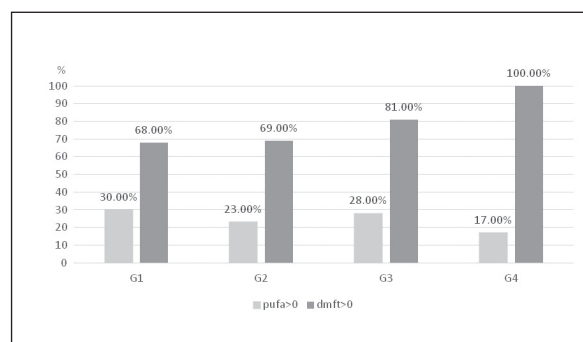


Fig. 1. Caries frequency (dmft > 0) and its clinical consequences (pufa > 0) in the distinguished age groups.

Częstość występowania próchnicy (dmft > 0) i obecność konsekwencji klinicznych (pufa > 0) w grupach wiekowych dzieci.

in the study group. At least 1 active white spot lesion was observed in all children. Caries intensity was also high (mean dmft=6.14±5.49, dmfs=11.60±12.92), while the restorative index score was only 0.23±0.33 with the lowest values in the youngest age group (G1): 0.10±0.20 and the highest values in children aged between 5 and 6 (G4): 0.37±0.38. There was no statistically significant difference between age groups (Kruskal-Wallis test, significance level 0.05).

Caries frequency increased with age from 68% in children aged less than 3 years up to 100% in the oldest age group. Pufa > 0 was observed in 26% of the study subjects. The percentage of children with pufa > 0 diminished between the youngest age

gramu Statistica 10, Statsoft (przyjęto poziom istotności ≤ 0,05).

Wyniki

Zbadano 223 dzieci obojga płci w wieku od 16. miesiąca życia do 5 lat i 11 miesięcy (średni wiek 4,30±1,154), w tym 50 poniżej 3. roku życia, 64 w wieku od 3 do < 4 lat, 65 w wieku od 4 do < 5 lat oraz 44 od 5. do < 6. roku życia.

W badanej grupie tylko u 20% badanych pacjentów stwierdzono uzębienie wolne od próchnicy (dmft=0). U wszystkich dzieci obserwowano obecność co najmniej 1 aktywnej plamy próchnicowej. Wysoka była także intensywność próchnicy (średnie dmft=6,14±5,49, dmfs =11,60±12,92), a wskaźnik leczenia wynosił zaledwie 0,23±0,33, najniższy w najmłodszej grupie wiekowej (G1): 0,10±0,20, najwyższy u dzieci między 5. a 6. rokiem życia (G4): 0,37±0,38, bez istotnej statystycznie różnicy pomiędzy grupami wiekowymi (test Kruskala-Wallisa, poziom istotności 0,05).

Frekwencja próchnicy wzrastała wraz z wiekiem od 68% u dzieci poniżej trzeciego roku życia do 100% w najstarszej grupie wiekowej. Wartości pufa > 0 odnotowano u 26% badanych. Odsetki dzieci z pufa > 0 zmniejszały się u dzieci pomiędzy najmłodszą grupą wiekową a czwartym rokiem życia i pomiędzy 5. a 6. rokiem życia (Fig. 1).

Głównymi składowymi wskaźników dmft/dmfs były liczby/powierzchnie zębów z próchnicą (Tab. 1).

Table 1. Mean values and standard deviations for dmft and dmfs scores and their components in the entire study group and individual age groups

Group	dt	mt	ft	dmft	ds	ms	fs	dmfs
G1	4.06±4.48	0.64±1.38	0.74 ^a ±1.64	5.84±5.41	8.06±10.35	2.98±6.07	0.94 ^a ±2.05	12.54±13.23
G2	3.13±4.13	0.47±1.46	1.23 ^{ab} ±2.22	5.19±5.32	5.09±8.84	2.02±6.34	1.55 ^{ab} ±3.12	9.05±12.38
G3	3.86±4.60	0.41±0.95	2.08 ^b ±2.75	6.60±5.78	7.13±10.91	1.87±4.37	3.31 ^b ±5.01	12.68±13.72
G4	4.21±3.56	0.54±2.06	2.54 ^b ±2.54	7.67±4.76	6.54±5.81	2.21±8.27	3.79 ^b ±3.95	12.58±10.29
P-value	0.241	0.465	<0.001*	0.116	0.147	0.389	<0.001*	0.071
Total	3.73±4.33	0.49±1.35	1.59±2.43	6.14±5.49	6.69±9.69	2.20±5.84	2.32±4.00	11.60±12.92

*significant differences between age groups. Different letters in superscripts indicate significant differences at 0.05 probability level.

group and the age of 4 years as well as between the age of 5 and 6 years (Fig. 1).

The main component of dmft/dmfs indices was decayed teeth/tooth surfaces (Tab. 1).

The mean pufa score for the entire study group was 0.853 ± 1.839 , while its highest values were observed in the youngest age group at 1.20 ± 2.222 (Tab. 2). The main pufa component in all age groups was "p". No erosive and ulcerative mucosal lesions related to teeth destroyed by caries were detected ($u=0$). The highest mean value for the "p" component was observed in children aged less than 3 years, and for the "f" component in children aged less than 3 years and between the age of 4 and 5. Abscesses were present only in the 3-4 years age group. Analysis of clinical consequences of

Średnia wartość wskaźnika pufa dla całej badanej grupy wyniosła $0,853 \pm 1,839$ i była najwyższa w najmłodszej grupie wiekowej, osiągając wartość $1,20 \pm 2,222$ (Tab. 2). Główną składową wskaźnika pufa we wszystkich grupach wiekowych była wartość p. U żadnego pacjenta nie stwierdzono natomiast zmian o charakterze nadżerek i owrzodzeń na błonie śluzowej jamy ustnej w okolicy koron zębów zniszczonych próchnicowo (składowa wskaźnika pufa $u=0$). Składowa p przybrała najwyższą wartość średnią u dzieci przed ukończeniem 3 lat, natomiast składowa f u pacjentów poniżej 3. roku życia i między 4. a 5. rokiem życia. Ropnie obserwowano wyłącznie w grupie dzieci między 3. a 4. rokiem życia. Analizując konsekwencje kliniczne choroby próchnicowej w tkan-

Table 2. Means and standard deviations of pufa scores for each age group of the study population

Group	pufa	p	u	f	a
G1	1.200 ± 2.222	1.000 ± 1.796	0.000 ± 0.000	0.200 ± 0.535	0.000 ± 0.000
G2	0.641 ± 1.462	0.531 ± 1.259	0.000 ± 0.000	0.063 ± 0.302	0.047 ± 0.213
G3	0.953 ± 2.017	0.753 ± 1.610	0.000 ± 0.000	0.200 ± 0.651	0.000 ± 0.000
G4	0.375 ± 0.924	0.292 ± 0.751	0.000 ± 0.000	0.083 ± 0.408	0.000 ± 0.000
P-value	0.443	0.400	1.000	0.170	0.057
Total	0.853 ± 1.839	0.692 ± 1.497	0.000 ± 0.000	0.147 ± 0.519	0.015 ± 0.121

Table 3. Spearman's correlation coefficients between dmft, dmfs and pufa scores in the study population

	pufa	p	f	a
dmft	0.591*	0.598*	0.293*	0.093
dt	0.665*	0.655*	0.387*	0.093
mt	0.244*	0.207*	0.089	0.166*
ft	0.027	0.044	-0.098	-0.046
dmfs	0.617*	0.596*	0.347*	0.138*
ds	0.688*	0.672*	0.396*	0.126
ms	0.265*	0.229*	0.084	0.166*
fs	0.038	0.046	-0.087	-0.041

*statistical significance, $p < 0.05$.

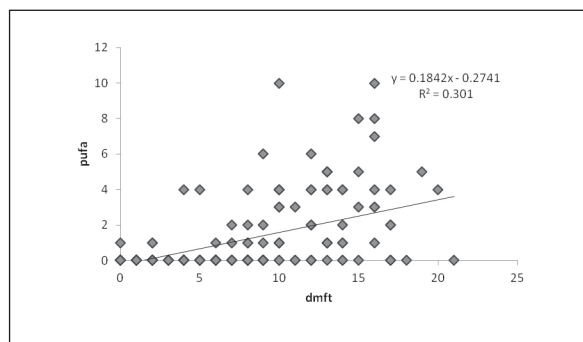


Fig. 2. Relationship based on linear regression between dmft and pufa. Korelacja pomiędzy wskaźnikami dmft a pufa na podstawie analizy regresji liniowej.

caries in periodontal tissues (the total of “f” and “a” components of pufa) shows that they are most advanced in the youngest group and the 4-5 years age group.

Basing on Kruskal-Wallis test, no statistically significant differences were found for the pufa scores between individual groups ($P=0.647$). Spearman rank correlation analysis revealed a relation between dmft and dmfs, as well as their “d” and “m” components with the pufa score (Tab. 3). The mean number of teeth with carious pulp exposure increases with dmft, dt and mt scores. High scores for dt and mt components are associated with fistulae and abscesses. The positive correlation of pufa score and its components with dmfs score is especially manifest (Fig. 2). The dmfs scores increase with the pufa score and score for its “p”, “f” and “a” components. It is worth emphasizing that there was no association between the pufa score and the dmft/dmfs components, which indicates the number of filled teeth or tooth surfaces, and that the values of Spearman’s correlation coefficients were negative.

Discussion

The frequency of carious lesions and caries intensity in the study group of children were both very high. The dmft score in patients from the youngest age group was as high as 5.84 ± 5.41 , and 7.67 ± 4.76 in children aged between 5 and 6 years. These results indicate that oral health in the study group of high caries risk children is significantly

kach okołozębnych (suma wartości składników f i a wskaźnika pufa) zauważa się, że są największe w grupie najmłodszej oraz w grupie wiekowej od 4. do 5. roku życia.

Na podstawie testu Kruskala – Wallisa nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy wskaźnikiem pufa dla poszczególnych grup wiekowych ($P=0,647$). Przeprowadzona analiza korelacji rang Spearmana wykazała natomiast zależność pomiędzy dmft i dmfs oraz ich składowymi d i m a wskaźnikiem pufa (Tab. 3). Wraz ze wzrostem dmft, dt i mt wzrasta średnia liczba zębów z próchnicowym obnażeniem miazgi. Wysokim wartościom składowych dt i mt towarzyszą przetoki lub ropnie. Szczególnie wyraźna jest dodatnia korelacja między pufa i jego składowymi a wskaźnikiem dmfs (Fig. 2). Wzrost jego wartości pociąga za sobą wzrost pufa i jego składowych p, f i a. Podkreślenia wymaga brak związku między wskaźnikiem pufa a składowymi dmft i dmfs określającymi liczbę zębów lub powierzchni z wypełnieniami oraz ujemne wartości wskaźnika korelacji Spearmana.

Omówienie wyników i dyskusja

Częstość występowania ubytków próchnicowych oraz intensywność choroby próchnicowej w badanej grupie dzieci były bardzo wysokie. Wskaźnik dmft u pacjentów w najmłodszej grupie wiekowej wynosił aż $5,84 \pm 5,41$, u dzieci w wieku od 5 do 6 lat $7,67 \pm 4,76$. Wyniki te wskazują na znacznie gorszy stan zdrowia jamy ustnej u badanych dzieci z wysokim ryzykiem próchnicy w porównaniu do wyników przeprowadzonych wcześniej badań epidemiologicznych w populacji ogólnej w Polsce.^{1,14} W 2012 roku w województwie mazowieckim, którego największym miastem jest Warszawa, badaniom poddano 300 dzieci sześciolatków. U 18,7% nie stwierdzono obecności ubytków próchnicowych, a wartość wskaźnika dmft wynosiła 3 (w skali kraju 4,3).¹⁴ W 2011 roku w grupie 128 pięcioletków z tego samego województwa 18,8% miało uzębienie wolne od próchnicy, a dmft wynosiło 5,03.¹ Niestety wartości wskaźnika leczenia, podobnie do przestawionych w naszych badaniach, wskazywały na duże zaniedbania w zakresie opieki stomatolo-

worse when compared with results from an epidemiological study performed in a general population in Poland.^{1,14} In 2012, a study including three hundred 6-year-olds was performed in the Mazovia Province, where Warsaw is the largest city. No cavities were detected in 18.7%, while the dmft score was 3 (vs. 4.3 in the whole country).¹⁴ In the same province in 2011, 18.8% of one hundred and twenty-eight 5-year-olds were caries-free, and dmft was 5.03.¹ Similarly to the present study, the restorative index scores were 0.16 for 5-year-olds and 0.2 for 7-year-olds, unfortunately showing gross negligence in terms of dental care. In a study by *Bagińska* et al.¹⁵ performed in north-eastern Poland, the dmft score was 5.56±4.45 in 5-year-olds and 6.69±3.14 in 7-year-olds. A similar study conducted in 2010 and 2011 in the Lubuskie Province and in the same age groups revealed an increase in the dmft score from 6.18 in 6-year-olds to 6.34 a year later. Increased dmft scores resulted from a greater number of teeth both with active caries and teeth removed due to caries.¹⁶ In the present study, the number of filled teeth and tooth surfaces did indeed increase with age. Unfortunately, increase in the number of decayed teeth and tooth surfaces was also observed.

In Poland, caries often affects even the youngest children. According to the National Oral Health Monitoring study, caries frequency in 3-year-olds had slightly increased (by 0.1%) over a period of 7 years, while the dmft score had decreased by only 0.23. The dmft score for a 3-year-old was 2.67 in 2009.¹⁷ A previous study among 3-year-olds from Warsaw also reported high dmft scores (dmft = 2.88).¹⁸

The reason for higher dmft scores in the present study when the results of other authors are compared is not only inclusion of high caries risk children, but also the fact that the study was conducted in conditions similar to those of a dental practice.

Evident correlations between clinical consequences of untreated caries (pufa) and caries intensity were observed for both dmft and dmfs scores. A specifically significant relation was seen between the presence of caries and its

gicznej, przyjmując wartość 0,16 dla pięciolatków oraz 0,2 w grupie dzieci siedmioletnich. Zgodnie z badaniami *Bagińskiej* i wsp.¹⁵ przeprowadzonymi w północno-wschodniej Polsce wskaźnik dmft wyniósł 5.56±4.45 wśród pięciolatków i 6.69±3.14 u siedmioletnich badanych. Podobne badania przeprowadzone w latach 2010 i 2011 w województwie lubuskim w tej samej grupie dzieci wykazały wzrost wartości dmft z 6,18 u sześciolatków do 6,34 po upływie roku. Zwiększenie wartości dmft wynikało zarówno ze wzrostu liczby zębów z aktywną próchnicą, jak i usuniętych z powodu próchnicy.¹⁶ W prezentowanych przez nas badaniach z wiekiem wzrastała liczba zębów i powierzchni zębów z wypełnieniami. Niestety zaobserwowano także zwiększenie liczby zębów lub ich powierzchni z ubytkami próchnicowymi.

W Polsce choroba próchnicowa dotyczy często nawet najmłodszych dzieci. Zgodnie z badaniami monitoringowymi Ogólnopolskiego Monitoringu Zdrowia Jamy Ustnej na przestrzeni 7 lat częstość występowania choroby próchnicowej u 3-latków nieznacznie wzrosła (o 0,1%), a wartość wskaźnika puwz zmalała zaledwie o 0,23. W 2009 roku dmft u trzylatka wynosił 2,67.¹⁷ We wcześniej przeprowadzonych badaniach dzieci trzyletnich mieszkających w Warszawie wartości dmft były także wysokie (dmft = 2,88).¹⁸

Przyczyną wyższych wartości wskaźników dmft w prezentowanym badaniu w porównaniu do wyników badań innych autorów jest nie tylko zakwalifikowanie do badań dzieci z wysokim ryzykiem próchnicy, ale również przeprowadzenie badań w warunkach zbliżonych do gabinetu stomatologicznego.

Zauważono wyraźne korelacje pomiędzy występowaniem klinicznych konsekwencji nieleczzonej próchnicy (pufa) a intensywnością próchnicy, zarówno wskaźnikiem dmft, jak i dmfs. Szczególnie istotny związek odnotowano pomiędzy występowaniem ubytków próchnicowych i powikłań w postaci zapaleń miążgi. Jednocześnie ujawniono zaniedbania stomatologiczne (niskie wartości wskaźnika leczenia zachowawczego, obecność aktywnych plam próchnicowych). Podkreślić należy, że najwyższą wartość składowej p wskaźnika pufa stwierdzono u dzieci najmłodszych, skła-

complications in the form of pulpitis. At the same time negligence in dental care provision was revealed (low restorative index scores, active white spot lesions present). It should be emphasized that the highest scores for the “p” component of pufa were obtained in the youngest age group, while for the “f” component they were obtained in patients aged less than 3 years and between 4 and 5 years, however, no correlation was established between the pufa scores and components of dmft/dmfs indicating the number of filled teeth and tooth surfaces (ft and fs). This confirms the high risk of pulpal involvement and advancement in the severity of clinical consequences when caries is present in the youngest children, soon after tooth eruption, especially when no treatment is undertaken. These data also question methods proposed in literature for treating caries by creating conditions for self-cleaning.¹⁹ Similar remarks have already been made in literature.²⁰

The lowest pufa score was recorded in children aged from 5 to 6 years, which is probably related to the ongoing transition from primary to secondary incisors. However, the highest mean number of filled teeth and tooth surfaces was also recorded in this group.

In the present study, statistically significant correlations were found between teeth missing due to caries and the clinical consequences of untreated caries. Other authors who investigated this issue formulated similar conclusions.^{20,21} The therapeutic management of caries should reduce caries risk and arrest its course. In the study group, most of the children had only the consequences of caries complications removed.

No ulcerations were found in the study subjects. This confirms the conclusion drawn by *Frencken* and other authors that such lesions, caused by injury to oral mucosa from destroyed hard tooth structures, occur in children at a very low rate.^{20,22}

The pufa score determined in this study was lower than reported by *Bagińska* et al.,¹⁵ who obtained pufa=2.20±3.43, and “p” was its main component with a score of 2.13±3.35 in 5-year-olds. The same author investigated this index in patients aged from 6 to 8 years only in primary molars.¹⁵ The obtained results were lower than in

dowej f u pacjentów poniżej trzeciego roku życia i między 4 a 5 rokiem życia oraz brak korelacji między pufa a składnikami dmft/dmfs określającymi liczbę zębów lub powierzchni z wypełnieniami (ft i fs). Potwierdza to wysokie ryzyko pulpopatii oraz pogłębianie się konsekwencji klinicznych w przypadku wystąpienia zmian próchnicowych u dzieci najmłodszych, w krótkim czasie po wyrznięciu zęba, zwłaszcza przy niepodjęciu leczenia. Dane te poddają także w wątpliwość proponowane w piśmiennictwie metody leczenia ubytków poprzez stworzenie jedynie możliwości samooczyszczania.¹⁹ Podobne spostrzeżenia zauważane są w piśmiennictwie.²⁰

Najniższy wskaźnik pufa odnotowano u dzieci w wieku od 5 lat do poniżej 6 lat, co jest prawdopodobnie związane z rozpoczętą wymianą uzębienia w grupie zębów siecznych. Jednak w tej grupie wiekowej najwyższe były także średnie liczby zębów i powierzchni wypełnionych.

W niniejszym badaniu zaobserwowano istotne statystycznie korelacje pomiędzy występowaniem zębów usuniętych z powodu próchnicy a klinicznymi konsekwencjami nieleczonej choroby próchnicowej. Do podobnych wniosków doszli inni autorzy badający to zagadnienie.^{20,21} Postępowanie terapeutyczne w próchnicy powinno więc prowadzić do obniżenia ryzyka choroby i zatrzymania próchnicy. W badanej grupie u większości dzieci usuwano jedynie skutki powikłań próchnicy.

U badanych dzieci nie odnotowano zmian o charakterze owrzodzeń. Potwierdza to wniosek *Frenckena* i innych autorów, że zmiany tego typu spowodowane urazami błony śluzowej jamy ustnej zniszczonymi twardymi tkankami zębów występują u dzieci bardzo rzadko.^{20,22}

Określony w badaniu wskaźnik pufa był niższy niż przedstawiony przez *Bagińską* i wsp.,¹⁵ w której badaniach pufa = 2.20±3.43, a główną jego składową stanowił składnik p przyjmujący wartość 2.13±3.35 u dzieci pięcioletnich. Ta sama autorka badała wymieniony wskaźnik u pacjentów od 6. do 8. roku życia uwzględniając tylko zęby trzonowe mleczne.¹⁵ Otrzymane wyniki osiągnęły niższe wartości niż w poprzednim badaniu (pufa=0,85±1,33).²³ *Oziegbe* i wsp.²⁴ przedstawia wyniki swoich badań, w których wskaź-

the previous study ($pufa=0.85\pm 1.33$).²³ Oziegbe et al.²⁴ reported their results, in which pufa score was 0.16 ± 0.04 in the age group from 4 up to 6 years. However, the dmft score in that study population indicates lower caries intensity (0.58 ± 0.14). Since the age groups were not identical and different evaluation methods were used (specific teeth groups vs. all teeth), these results cannot be compared. It should be emphasized, however, that "p" is the main component of the pufa score in all studies, which proves that complications of untreated caries in the form of pulpal involvement are very common.

The fact that the pufa index is not ideal cannot be disregarded. Consequences of untreated caries, such as temporarily closed fistulae which are periodically activated, are often not visible on intraoral examination. Leal et al.²⁵ came to similar conclusions.

Conclusions

It should be stated that the younger the child affected by caries, the more severe the consequences of untreated caries, and the higher their increase with caries intensity.

nik pufa jest równy $0,16\pm 0,04$ u dzieci w grupie wiekowej od 4. do 6. roku życia. Jednak wartość wskaźnika dmft wśród badanej przez tych autorów populacji ukazuje mniejszą intensywność choroby próchnicowej ($0,58\pm 0,14$). Z powodu pacjentów w różnych grupach wiekowych, a także wyboru różnych metod pomiaru (określone grupy zębów, wszystkie zęby) nie można porównać ze sobą tych wyników. Jednakże należy podkreślić, że we wszystkich badaniach główną składową wskaźnika pufa stanowi składnik p, co udowadnia, że powikłania nieleczonej próchnicy w postaci pulpapatii są bardzo częste.

Nie można pominąć faktu, że wskaźnik pufa nie jest doskonały. W badaniu klinicznym często niewidoczne są obecne w jamie ustnej konsekwencje nieleczonej próchnicy, takie jak: zamknięte tymczasowo przetoki ropne uaktywniające się okresowo. Leal i wsp.²⁵ doszedł do podobnych wniosków.

Wnioski

Podsumowując należy stwierdzić, że konsekwencje nieleczonej próchnicy są tym poważniejsze, im młodszego dziecka dotyczy choroba i rosną wraz ze wzrostem intensywności próchnicy.

References

1. Monitorowanie stanu zdrowia jamy ustnej populacji polskiej w latach 2010-2012. Polska 2011. Minister Zdrowia. Program na lata 2010-2012. Warszawa: Ministerstwo Zdrowia; 2010
2. Ciesielska M, Kaczmarczyk-Stachowska A, Kwapińska H: Stan uzębienia dzieci sześciu- i siedmioletnich zamieszkałych na terenie województwa krakowskiego. Czas Stomatol 1997; 50: 548-555.
3. Jańczuk Z: Uzębienie polskich dzieci w 2000 roku. Prz Stom Wieku Rozw 1996; 1: 4-9.
4. Szczepańska J: Próchnica wczesnego dzieciństwa, problem ciągle aktualny. Twój Prz Stomatol 2005; 9: 23-24.
5. Kruszyńska-Rosada M, Borysewicz-Lewicka M: Kliniczna ocena zaawansowania próchnicy u dzieci w wieku przedszkolnym. Czas Stomatol 2000; 53: 345-350.
6. Stańczyk-Sionek D, Remiszewski A: Profilaktyka próchnicy zębów w praktyce pediatrycznej, dzieci najmłodsze. Lekarz 2006; 6: 63-68.
7. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on infant oral health care. Pediatr Dent 2002; 24: 47.
8. American Academy of Pediatric Dentistry: Guideline on caries-risk assessment and management for infants, children and adolescents. Pediatr Dent 2013; 35: E157-64.
9. Topping GV, Pitts NB: Clinical visual caries detection. Monogr Oral Sci 2009; 21: 15-41.
10. Jabłoński-Momeni A, Stachniss V, Ricketts DN, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K:

- Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 2008; 42: 79-87.
11. *Pitts N*: „ICDAS” – międzynarodowy system wykrywania próchnicy i oceny opracowuje się w celu ułatwienia epidemiologii próchnicy, badania i odpowiednie postępowanie kliniczne. *J Dent Res* 2004; 21: 193-198.
 12. World Health Organization. Oral Health Surveys: Basic Methods. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 1997. p. 21-52.
 13. *Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W*: PUFA — an index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010; 38: 77-82.
 14. Monitoring Zdrowia Jamy Ustnej i Jego Uwarunkowań. Polska 2012. Warszawa: Ministerstwo Zdrowia; 2012. Available on: <http://www.mz.gov.pl/zdrowie-i-profilaktyka/programy-zdrowotne/wykaz-programow/monitorowanie-stanu-zdrowia-jamy-ustnej-populacji-polskiej-w-latach-2013-2015/>
 15. *Bagińska, Rodakowska E, Wilczyńska-Borawska M, Jamiolkowski J*: Index of clinical consequences of untreated dental caries (pufa) in primary dentition of children from north-east Poland. *Adv Med Sci* 2013; 58: 442-447.
 16. *Chlapowska J, Gerreth K, Pilipczuk-Paluch K, Borysewicz-Lewicka M*: Ocena dynamiki próchnicy u 6-letnich dzieci z województwa lubuskiego. *Dent Med Probl* 2012; 49: 166-172.
 17. *Olczak-Kowalczyk D, Kowalczyk W*: Prevention of dental caries in children – opportunities and limitations. *Zdr Publ* 2013; 123: 177-181.
 18. *Robak E, Kalińska A, Żółta A, Choromańska M, Abramczyk J, Turska-Szybka A, et al.*: Analiza wpływu wybranych czynników na intensywność próchnicy wczesnej. *Pediatr Pol*; 2011; 86: 140-146.
 19. Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme Prevention and Management of Dental Caries in Children. Dental Clinical Guidance. PART III. *J Stoma* 2012; 65: 440-464.
 20. *Bagińska J*: Evaluation of the Status of Primary Dentition in 6-7-Year-Old Children from Białystok District Using the Mean dmf and the Index of Clinical Consequences of Untreated Caries (pufa). *Dent Med Probl* 2013; 50: 160-166.
 21. *Figueiredo MJ, de Amorim RG, Leal SC, Mulder J, Frencken JE*: Prevalence and severity of clinical consequences of untreated dentine carious lesions in children from a deprived area of Brazil. *Caries Res* 2011; 45: 435-442.
 22. *Frencken JE, Amorim RG, Faber J, Leal SC*: The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: rational and development. *Int Dent J* 2011; 61: 117-123.
 23. *Bagińska J, Stokowska W*: Pulpal Involvement-Roots-Sepsis Index: A New Method for describing the clinical consequences of untreated dental caries. *Med Princ Pract* 2013; 22: 555-560.
 24. *Oziegbe E, Esan T*: Prevalence and clinical consequences of untreated dental caries using PUFA index in suburban Nigerian school children. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013; 14: 227-231.
 25. *Leal SC, Bronkhorst EM, Fan M, Frencken JE*: Untreated cavitated dentin lesions: impact on children's quality of life. *Caries Res* 2012; 46: 102-106.

Address: 00-246 Warszawa, ul. Miodowa 18

Tel.: +4822 5022031

e-mail: pedodoncja@wum.edu.pl

Received: 13th September 2016

Accepted: 7th January 2017