ELŻBIETA ANNA SOŁTAN^{B, D}, KATARZYNA HERMAN^{B–F}, URSZULA KACZMAREK^{A, E, F}

Stężenie bakterii *Streptococcus mutans* i *Lactobacillus acidophilus* w ślinie a intensywność próchnicy u dzieci

Salivary Levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus* with Regard to Caries Intensity in Children

Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Wrocław, Polska

A – koncepcja i projekt badania, B – gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – analiza i interpretacja danych, D – napisanie artykułu, E – krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Streszczenie

Wprowadzenie. Wysokie miana bakterii kariogennych *Streptococcus mutans* (SM) i *Lactobacillus acidophilus* (LB) w ślinie mogą być jednym z czynników ryzyka rozwoju choroby próchnicowej.

Cel pracy. Analiza zależności między stężeniami SM i LB w ślinie a próchnicą zębów u dzieci oraz ocena skuteczności edukacji prozdrowotnej w redukcji liczby wymienionych bakterii.

Materiał i metody. Zbadano 74 dzieci w wieku 6–8 lat (badanie 1). Przeprowadzono edukację prozdrowotną z zakresu profilaktyki próchnicy (prezentacja multimedialna, instruktaż higieniczny, zalecenie leczenia ubytków). Oceniono stan uzębienia za pomocą liczb puw/z, PUW/Z i higieny jamy ustnej (wskaźnik OHI). Badanych podzielono na trzy grupy w zależności od podatności na próchnicę w zębach mlecznych: grupa A: puw/z ≤ 4, grupa B: 4 < puw/z ≤ 8, grupa C: puw/z > 8. Oznaczono miana SM i LB w niestymulowanej ślinie mieszanej. Po roku powtórzono badanie według powyższego schematu (badanie 2).

Wyniki. Odsetek dzieci z wysokim mianem SM (≥ 105 CFU/ml) był istotnie wyższy w grupie C w porównaniu z A w badaniu 1 (odpowiednio: 70% vs 32,14%; p < 0,05). Wartości średnie OHI były znacząco wyższe w grupie C niż w grupie A w obu badaniach. W badaniu 2 wartości średnie OHI oraz miana LB i SM nie zmieniły się istotnie w badanych grupach. Stwierdzono znaczący wzrost średnich wartości wskaźnika leczenia zębów mlecznych we wszystkich grupach w porównaniu z badaniem 1. Średnie wartości PUW/Z i P/Z były najniższe w grupie A. W grupie C stwierdzono istotny statystyczny wzrost wartości średniej PUW/Z: w badaniu 1: 0,70, w badaniu 2: 1,00 (p < 0,05).

Wnioski. Leczenie zachowawcze i edukacja prozdrowotna nie wpływają istotnie na redukcję poziomu kariogennych patogenów w ślinie. Wskazane jest stosowanie środków antybakteryjnych (Dent. Med. Probl. 2016, 53, 2, 203–209).

Słowa kluczowe: dzieci, ślina, próchnica, bakterie.

Abstract

Background. High titers cariogenic bacteria *Streptococcus mutans* (SM) and *Lactobacillus acidophilus* (LB) in the saliva may be one of the risk factors for caries.

Objectives. The aim of the study was to analyze the relationship between salivary levels of SM and LB with regard to dental caries in children, and to assess the effectiveness of health education in reducing the number of these bacteria.

Material and Methods. Seventy four children aged 6–8 (study 1) were examined. Pro-health education for the prevention of dental caries was carried out. The authors rated dental health with the help of numbers dmf/t, DMF/T, as well as oral hygiene (OHI). Three groups were listed: Group A: dmf/t ≤ 4, Group B: 4 < dmf/t ≤ 8, Group C: dmf/t > 8. Titers of SM and LB were marked in unstimulated mixed saliva. After one year, the study was repeated according to the abovementioned pattern (study 2).

Results. The proportion of children with a high SM titer (≥ 105 CFU/mL) was significantly higher in the group C as compared to group A (70% vs. 32.14%; respectively $p < 0.05$). The mean OHI values were significantly higher in group C than in group A both in the study 1 and 2. In the study 2, the mean OHI values and LB and SM titers did not show any significant differences in the two groups. A significant increase in the average value of the index treatment of deciduous teeth was found in all groups compared to the study 1. Average DMF/T and D/T values were the lowest in group A. A significant increase in the mean DMF/T value was found in group C (study 1: 0.70; study 2: 1.00; $p < 0.05$).

Conclusions. Health education does not significantly affect reducing the level of cariogenic pathogens in saliva. It is desirable to use antimicrobial agents (*Dent. Med. Probl.* 2016, 53, 2, 203–209).

Key words: children, saliva, tooth decay, bacteria.

W etiologii próchnicy zębów współdziała ze sobą wiele czynników behawioralnych, środowiskowych i genetycznych. Jest ona chorobą zakaźną wywoływaną przez patogeny bytujące w jamie ustnej, zwłaszcza ziarniaki Gram-dodatnie *Streptococcus mutans* (SM) i pałeczki Gram-ujemne *Lactobacillus acidophilus* (LB) [1, 2].

Pierwotne zakażenie jamy ustnej małych dzieci bakteriami *Streptococcus mutans* następuje w sposób nieciągły i wg Caufielda et al. [3] przypada na okres między 19. a 31. miesiącem życia (średnio 26 miesięcy, pierwsze okno infekcyjności) lub na wiek między 6. a 12. rokiem życia (drugie okno infekcyjności), jednakże Milgrom et al. [4] wykazali obecność bakterii już przed wyrżnięciem zębów. Ważną rolę w tym procesie odgrywa duże stężenie patogenów w jamie ustnej opiekunów, zwłaszcza matki oraz drogi transmisji drobnoustrojów. Zasiedlanie jamy ustnej zależy od obecności węglowodanów w diecie, hipoplazji szkliwa, ślinowej aglutyniny i zdolności układów odpornościowych śliny, m.in. poziomu IgA [1, 5].

Kariogenność poszczególnych szczepów SM i LB jest różna. Niektóre bakterie grupy *Lactobacillus* nie mają działania próchnicotwórczego, a nawet hamują wzrost patogenów, takich jak *Streptococcus mutans* i *Porphyromonas gingivalis* [6, 7]. Sugeruje się, że pewne szczepy *Lactobacillus* izolowane od osób wolnych od próchnicy mogą być pożytecznym probiotykiem w profilaktyce tej choroby [8]. *Streptococcus mutans* są ściśle związane z próchnicą, jednak ich wirulencja jest zróżnicowana i zależy od wielu cech. Jedną z nich jest zdolność adhezji do powierzchni zęba w obecności sacharozy, zależna od aktywności glukozylotransferazy, z udziałem której powstają zewnątrzkomórkowe polisacharydy. Kolejne istotne właściwości to kwasotwórczość, kwasoodporność, łatwość aglutynacji oraz zdolność syntezy polisacharydów zewnątrz- i wewnątrzkomórkowych. Proces tworzenia polisacharydów powoduje niekorzystne dla szkliwa zmiany właściwości biofilmu (m.in. spadek stężenia wapnia, fosforu i fluoru) [1]. Wyżej wymienione cechy wpływają na umiejętność przetrwania określonych grup bakterii w często zmieniającym się i nie zawsze sprzyjającym środowisku [1, 8]. Ghasempour

et al. [9] obserwowali istotnie mniejszą wrażliwość na kwasy szczepów SM izolowanych od dzieci z próchnicą w porównaniu ze zdrowymi.

U osób z aktywną próchnicą często obserwuje się wysokie miana bakterii kariogennych w ślinie, płycie nazębnej i zmienionych próchnicowo twardych tkankach zęba [2, 10, 11]. Uważa się, że obecność tych patogenów wskazuje na podwyższone ryzyko rozwoju choroby próchnicowej również osób zdrowych [12, 13]. Niektórzy autorzy prezentują jednak odmienny pogląd, twierdząc, że liczba bakterii kariogennych w ślinie nie jest predyktorem narażenia na próchnicę [14].

Celem pracy była analiza zależności między stężeniem SM i LB w ślinie a próchnicą zębów mlecznych i stałych oraz ocena skuteczności edukacji prozdrowotnej w redukcji liczby wymienionych bakterii u dzieci.

Materiał i metody

Wykonano dwukrotne badanie 74 dzieci w wieku 6–8 lat. Na wstępie wszystkie dzieci i ich opiekunowie uczestniczyli indywidualnie w dostosowanych do wieku prezentacjach multimedialnych, w których uzyskiwali wiedzę na temat etiologii próchnicy zębów i o sposobach jej zapobiegania. Przeprowadzono szczegółowy instruktaż dietetyczny oraz higieniczny. Motywowano uczestników projektu do systematycznego leczenia ubytków. Następnie zostało przeprowadzone kliniczne i bakteriologiczne (badanie 1).

Do oceny stanu uzębienia mlecznego i stałego pod kątem intensywności próchnicy wykorzystano liczby puw/z oraz PUW/Z. Zostały obliczone wartości średnie poszczególnych składowych oraz wskaźniki leczenia zębów mlecznych i stałych ($w/z/(p/z+w/z)$) i $W/Z/(P/Z+W/Z)$. Stan higieny jamy ustnej oceniono za pomocą wskaźnika OHI.

Wyodrębniono trzy grupy dzieci o różnej podatności na próchnicę zębów. Jako kryterium kwalifikujące przyjęto wartość liczby puw/z w badaniu 1:

grupa A: $puw/z \leq 4$ (28 osób),

grupa B: $4 < puw/z \leq 8$ (26 osób),

grupa C: $puw/z > 8$ (20 osób).

Za pomocą testu CRT Bacteria® (Ivoclar-Vivadent) zostały oznaczone stężenia bakterii próchnicotwórczych *Streptococcus mutans* (SM) i *Lactobacillus acidophilus* (LB) w niestymulowanej ślinie mieszanej. Wyniki odczytywano według wzorca dołączonego do zestawu i kwalifikowano w następujący sposób:

- ≤ 10⁵ CFU/ml – miano niskie,
- ≥ 10⁵ CFU/ml – miano wysokie.

Po upływie roku ponownie wykonano ślinowe testy bakteriologiczne i zbadano jamę ustną według poprzedniego schematu (badanie 2).

Uzyskane dane poddano analizie statystycznej za pomocą testów: Shapiro-Wilka (do badania hipotezy o normalności rozkładu), *t* Studenta i Wilcozona (w zależności od rozkładu; do porównań dla danych sparowanych i niesparowanych) oraz χ^2 . Hipotezy weryfikowano na poziomie istotności $p < 0,05$.

Wyniki

Ogółem małe stężenia obu gatunków bakterii próchnicotwórczych stwierdzono w badaniu 1 i 2 u takiego samego odsetka badanych (36,49%). Wśród pozostałych osób w największym odsetku przypadków stwierdzano wysokie miano zarówno SM, jak i LB (u 37,81% w badaniu 1 i 35,41% w badaniu 2) (tab. 1).

Zaobserwowano istotną statystycznie ($p < 0,05$) zależność między mianem SM a podatnością na próchnicę w badaniu 1 (tab. 2). W grupie A odsetek dzieci z SM ≥ 10⁵ CFU/ml wyniósł 32,14%, w grupie C był ponad dwukrotnie wyższy (70,00%). Tego rodzaju zależności nie obserwowano w przypadku LB, gdzie odsetek dzieci LB ≥ 10⁵ CFU/ml w grupie A był tylko nieznacznie niższy niż w grupach B i C (odpowiednio 53,57, 61,54 i 60,00%).

Tabela 1. Częstość występowania małego i dużego stężenia bakterii SM i LB u ogółu badanych

Table 1. The frequency of low and high levels of SM and LB in the examined groups

Stężenie bakterii SM i LB The level of SM and LB	Badanie 1 (N = 74) Examination 1		Badanie 2 (N = 74) Examination 2	
	n/N	%	n/N	%
SM niskie/low SM LB niskie/low LB	27/74	36,49	27/74	36,49
SM wysokie/high SM LB wysokie/high LB	28/74	37,81	26/74	35,14
SM niskie/low SM LB wysokie/high LB	15/74	20,27	20/74	27,03
SM wysokie/high SM LB niskie/low LB	4/74	5,40	1/74	1,35

Tabela 2. Częstość występowania małego i dużego stężenia bakterii SM i LB w podgrupach badanych

Table 2. The frequency of low and high levels SM and LB in the examined subgroups

Podgrupy Subgroups	Badanie 1 / Examination 1							
	SM				LB			
	stężenie wysokie high level		stężenie niskie low level		stężenie wysokie high level		stężenie niskie low level	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
A	9/28 ^a	32,14	19/28	67,86	15/28	53,57	13/28	46,43
B	9/26	34,62	17/26	65,38	16/26	61,54	10/26	38,46
C	14/20 ^a	70,00	6/20	30,00	12/20	60,00	8/20	40,00
	Badanie 2 / Examination 2							
	stężenie wysokie high level		stężenie niskie low level		stężenie wysokie high level		stężenie niskie low level	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
A	9/28	32,14	19/28	67,86	17/28	60,71	11/28	39,29
B	8/26	30,77	18/26	69,23	15/26	57,69	11/26	42,31
C	10/20	50,00	10/20	50,00	14/20	70,00	6/20	30,00

Istotność różnic między a–a na poziomie $p < 0,05$.

Statistical significance between a–a: $p < 0.05$.

W badaniu 2 odsetek dzieci z $LB \geq 10^5$ CFU/ml i $SM \geq 10^5$ CFU/ml nie zmienił się istotnie w poszczególnych grupach. Nie zaobserwowano też znamiennych różnic między grupami, chociaż najwięcej osób z $SM \geq 10^5$ CFU/ml było w dalszym ciągu w grupie C. W tej grupie zaobserwowano pewne, choć nieistotne statystycznie zmniejszenie odsetka dzieci z $SM \geq 10^5$ CFU/ml w porównaniu z badaniem 1 (z 70,00 do 50,00%) (tab. 2).

W badaniu 2 we wszystkich grupach zmniejszyła się istotnie ($p < 0,001$) średnia liczba zębów mlecznych, a wzrosła stałych. Mimo tych różnic związanych z fizjologiczną wymianą zębów w grupie A stwierdzono istotny wzrost średniej liczby puw/z. We wszystkich grupach istotnie zwiększyły się wartości średnie składowych w/z oraz wskaźnika leczenia zębów mlecznych. W żadnej z grup nie odnotowano znamiennych zmian w wartościach średnich wskaźnika higieny jamy ustnej. Najlepszy poziom higieny w badaniu 1 obserwowano w grupie A, nieco gorszy w B. Znamienne niższe ($p < 0,01$) wartości średnie OHI stwierdzono w badaniu 1 i 2 w grupie A w porównaniu z C. Wartości średnie liczby puw, wskaźnika leczenia zębów mlecznych i wskaźnika OHI w kolejnych badaniach zestawiono w tab. 3.

Stan uzębienia stałego w poszczególnych grupach w badaniu 1 i 2 przedstawiono w tab. 4.

W badaniu 2 stwierdzono istotnie wyższe w porównaniu z badaniem 1 wartości średnie PUW/Z w grupie C. W pozostałych grupach wzrost wartości średnich liczby PUW/Z nie był znamienny statystycznie. Najniższą jej wartość odnotowano w grupie A i była ona istotnie niższa niż w grupie B (odpowiednio 0,39 i 1,19). Znamienne niższa wartość średnia składowej P/Z wystąpiła w grupie A w porównaniu z C (0,14 vs 0,75).

Omówienie

Z analizy uzyskanych danych wynika, że u ponad 60% ogółu badanych dzieci 6–8-letnich występowało podwyższone miano *Streptococcus mutans* lub *Lactobacillus acidophilus* w ślinie, w tym u prawie 40% były obecne wysokie miana obu patogenów. Badania innych autorów potwierdzają częste występowanie kariogennych bakterii w jamie ustnej pacjentów w wieku rozwojowym. Dodatni wynik testu mikrobiologicznego w kierunku SM stwierdzano aż u połowy dzieci rocznych [13], 65% przedszkolnych [9] i 55,6% nastolatków [15].

Tabela 3. Stan uzębienia mlecznego i higieny jamy ustnej w podgrupach badanych

Table 3. The status of deciduous dentition and oral hygiene in subgroups

Parametry/Parameters	Podgrupy/Subgroups		
	badanie 1/examination 1		
	A	B	C
	x ± SD	x ± SD	x ± SD
p/z / d/t	1,32 ± 1,25	5,58 ± 1,65 ^e	9,65 ± 3,07 ^h
u/z / m/t	0,00 ± 0,00	0,08 ± 0,27	0,00 ± 0,00
w/z / f/t	0,32 ± 0,86 ^a	1,42 ± 1,55 ^f	1,70± 2,13 ⁱ
puw/z / dmf/t	1,64 ± 1,47 ^b	7,08 ± 0,98	11,35 ± 2,39
Wskaźnik leczenia zębów mlecznych The index treatment of deciduous teeth	0,09 ± 0,23 ^c	0,20 ± 0,22 ^g	0,15 ± 0,17 ^j
OHI	0,67± 0,59 ^{d, k}	1,01 ± 0,49 ^d	1,34 ± 0,83 ^k
	badanie 2/examination 2		
p/z / d/t	1,46 ± 1,73	3,42 ± 1,94 ^e	7,30 ± 4,26 ^h
u/z / m/t	0,00 ± 0,00	0,08 ± 0,27	0,00 ± 0,00
w/z / f/t	1,11 ± 1,42 ^a	3,00 ± 2,28 ^f	3,30 ± 2,58 ⁱ
puw/z / dmf/t	2,57 ± 2,20 ^b	6,50 ± 2,25	10,60 ± 3,07
Wskaźnik leczenia zębów mlecznych The index treatment of deciduous teeth	0,38 ± 0,42 ^c	0,45 ± 0,29 ^g	0,34 ± 0,25 ^j
OHI	0,65 ± 0,53 ^l	0,81 ± 0,72	1,08 ^l ± 0,72 ^l

Istotność różnic między b–b, d–d, h–h, i–i, j–j, k–k, l–l na poziomie $p < 0,05$, między a–a, f–f na poziomie $p < 0,001$ i między c–c, e–e, g–g na poziomie $p < 0,0001$.

Statistical significance between b–b, d–d, i–i, j–j, k–k, l–l as $p < 0,05$, between a–a, f–f as $p < 0,001$ and between c–c, e–e, g–g as 0.0001.

Tabela 4. Stan uzębienia stałego w podgrupach badanych**Table 4.** The status of permanent dentition in subgroups

Parametry/Parameters	Podgrupy/Subgroups		
	badanie 1/examination 1		
	A	B	C
	X ± SD	X ± SD	X ± SD
P/Z / D/T	0,21 ± 0,83	0,85 ± 1,46	0,70 ± 1,17
U/Z / M/T	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
W/Z / F/T	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00
PUW/Z / DMF/T	0,21 ± 0,83	0,85 ± 1,46	0,70 ± 1,17 ^c
Wskaźnik leczenia zębów stałych The index treatment of permanent teeth	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00 ^b	0,00 ± 0,00
badanie 2 / examination 2			
P/Z / D/T	0,14 ± 0,45 ^e	0,54 ± 1,03	0,75 ± 1,02 ^e
U/Z / M/T	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
W/Z / F/T	0,25 ± 0,84	0,65 ± 1,20 ^a	0,25 ± 0,64
PUW/Z / DMF/T	0,39 ± 0,92 ^d	1,19 ± 1,65 ^d	1,00 ± 1,26 ^c
Wskaźnik leczenia zębów stałych The index treatment of permanent teeth	0,11 ± 0,31	0,22 ± 0,38 ^b	0,10 ± 0,26

Istotność różnic między a-a, b-b, c-c, d-d, e-e na poziomie $p < 0,05$.

Statistical significance between a-a, b-b, c-c, d-d, e-e: $p < 0.05$.

Szczepańska et al. [5] obserwowały wysokie miana zarówno *SM*, jak i *LB* u około 60% trzylatków, natomiast Manowiec et al. [16] u wszystkich badanych sześciolatków. Nieco mniejszy odsetek pacjentów z $SM \geq 10^5$ CFU/ml obserwowali Sánchez-Acedo et al. [17]: 34,5% 12-latków i tylko 22,9% 15-latków. Odmienne dane uzyskali Nakas i Zukanović [18], stwierdzając wyższy odsetek osób $SM \geq 10^5$ CFU/ml, a także $LB \geq 10^5$ CFU/ml w grupie wiekowej 13–18 lat niż 12 lat.

Wyniki własne nie wykazały zależności między obecnością *LB* a próchnicą zębów. Związek taki został natomiast potwierdzony w przypadku *SM*. W badaniu wyjściowym w grupie o najwyższych wartościach puw/z odsetek dzieci z $SM \geq 10^5$ CFU/ml był statystycznie większy w porównaniu z grupą, w której puw/z nie przekraczało 4. Stwierdzono także statystycznie różnice w wartościach średnich P/Z i PUW/Z, świadczące o najwyższym ryzyku rozwoju próchnicy młodych zębów stałych u osób ze znacznym jej zaawansowaniem w uzębieniu mlecznym. Jednym z czynników etiologicznych jest niewątpliwie obecność patogenów *SM* w środowisku jamy ustnej. Wpływ czynnika bakteriynego na rozwój choroby próchnicowej u dzieci w różnym wieku potwierdzają liczne doniesienia [2, 5, 9, 11, 12, 15, 17]. W badaniach Szczepańskiej et al. [5] w przypadku wysokiego miana *SM* i *LB* frekwencja próchnicy u trzylatków sięgała prawie 100%. Ghasempour et al. [9] stwierdzili obecność *SM* u 75,6% dzieci z próchnicą i 54,8%

dzieci bez próchnicy w wieku 4–6 lat. Występowanie tego patogenu ma ścisły związek z obecnością aktywnych ubytków próchnicowych. Inne badania przeprowadzone u 6–8-latków wykazały statystyczny związek między próchnicą zębów mlecznych a obecnością *SM* i *LB*, natomiast w przypadku próchnicy młodych zębów stałych zależność taka wystąpiła tylko w odniesieniu do *LB* [2]. Według Nanda et al. [12] maksymalna kolonizacja *SM* stabilizuje się właśnie w uzębieniu mieszanym, istotnie zwiększając ryzyko próchnicy, dlatego ważne są badania mikrobiologiczne tej grupy wiekowej. Inne badania wskazują natomiast na statystyczny związek między obecnością *SM* a rozwojem próchnicy u nastolatków [17].

Zarówno z badań własnych, jak i w obserwacjach innych autorów [9, 12, 15] wynika, że wysokie miana *SM* i *LB* występują często również u osób z niewielką intensywnością próchnicy. Etiologia próchnicy jest wieloczynnikowa, dodatni wynik testu mikrobiologicznego upoważnia jednak do zakwalifikowania danego dziecka do grupy podwyższonego ryzyka. Według Stańczak-Sionek et al. [13] wysokie miana *SM* i *LB* u dzieci rocznych ściśle korelowały z rozwojem próchnicy w dwóch kolejnych latach życia. Ważne jest zawiadomienie opiekunów o wynikach testu bakteriologicznego. Zdaniem Nanda et al. [12] przekazanie takiej informacji stanowi zwykle bardzo dobre narzędzie motywacyjne zarówno dla dzieci, jak i rodziców.

Uczestnictwo w badaniach wpłynęło na zwiększenie świadomości prozdrowotnej opiekunów i zachęciło ich do leczenia zębów dzieci. Świadczyła o tym znamienne wyższa średnia liczba wypełnionych zębów mlecznych oraz wartość wskaźnika leczenia po roku trwania projektu w porównaniu z badaniem wyjściowym. Niestety nie udało się uzyskać znaczącej poprawy higieny jamy ustnej, choć należy zwrócić uwagę, że utrzymywała się ona na stosunkowo dobrym poziomie, zwłaszcza w grupie z najniższym puw/z. Badania własne oraz innych autorów [5, 15] wskazują na zależność między stanem higieny jamy ustnej a poziomem kariogennych patogenów. Szczepańska et al. [5] stwierdziły niskie miana *SM* i *LB* we wszystkich przypadkach bardzo dobrej higieny ($OHI = 0$).

Analiza wyników własnych wykazała niepokojące zwiększenie wartości średnich PUW/Z we wszystkich grupach w ciągu jednego roku, z tym że istotny statystycznie wzrost odnotowano tylko w grupie C. Świadczy to o podwyższonym ryzyku rozwoju próchnicy zębów stałych niedojrzałych zwłaszcza u dzieci ze znaczną jej intensywnością w uzębieniu mlecznym. Jednocześnie zauważono, że odsetek osób z dużym mianem bakterii próchnicotwórczych w poszczególnych grupach nie zmienił się znacząco w kolejnych badaniach. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że edukacja prozdrowotna połączona ze skutecznym leczeniem

zachowawczym może okazać się niewystarczająca do ograniczenia stężenia patogenów kariogennych w jamie ustnej dzieci. Podobne wyniki uzyskały Manowiec et al. [16]. Po roku prowadzenia programu profilaktycznego u 6-latków nastąpiła wprawdzie znamienna poprawa stanu higieny jamy ustnej, ale odsetek dzieci z wysokim mianem *SM* i *LB* nie zmniejszył się i w dalszym ciągu wynosił 100%.

W związku z powyższym ważne wydaje się zachęcanie do stosowania płukanek przeciwbakteryjnych jako dodatkowego środka higienicznego dla dzieci powyżej 6. roku życia oraz żucia gumy z ksylitolem lub aplikacji lakieru albo żelu z chlorheksydyną. Amerykańska Akademia Stomatologii Dziecięcej (AAPD) zaleca stosowanie gum do żucia z ksylitolem u dzieci powyżej 4. roku z umiarkowanym i wysokim ryzykiem próchnicy w dawce dziennej 3 do 8 g w celu uzyskania długoterminowej redukcji bakterii próchnicotwórczych [19].

W grupie z największą intensywnością próchnicy w zębach mlecznych odsetek dzieci z $SM \geq 10^5$ CFU/ml był istotnie najwyższy. W tej grupie obserwowano też największą podatność na próchnicę zębów stałych niedojrzałych. Edukacja prozdrowotna wpłynęła na zwiększoną liczbę wypełnionych ubytków zębów, ale nie przyczyniła się do ograniczenia stężenia bakterii *SM* i *LB* i nie poprawiła znamiennej stanu higieny jamy ustnej.

Piśmiennictwo

- [1] NAPIMOGA M.H., HÖFLING J.F., KLEIN M.I., KAMIYA R.U., GONÇALVES R.B.: Transmission, diversity and virulence factors of *Streptococcus mutans* genotypes. J. Oral Sci. 2005, 47, 59–64.
- [2] CAMPUS G., LUMBAU A., BACHISIO S.L.: Caries experience and *Streptococci* and *Lactobacilli* salivary levels in 6–8-year-old Sardinians. Int. J. Paediatr. Dent. 2000, 10, 306–312.
- [3] CAUFIELD P.W., CUTTER G.R., DASANAYAKE A.P.: Initial acquisition of *mutans streptococci* by infants: evidence for a discrete window of infectivity. J. Dent. Res. 1993, 72, 37–45.
- [4] MILGROM P., RIEDY C.A., WEINSTEIN P., TANNER A.C., MANIBUSAN L., BRUSS J.: Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6- to 36-month-old children. Community Dent. Oral Epidemiol. 2000, 28, 295–306.
- [5] SZCZEPAŃSKA J., LUBOWIECKA-GONTAREK B., PAWŁOWSKA E., SZYDŁOWSKA-WALENDOWSKA B.: Caries risk factors related to nutrition and salivary levels of cariogenic bacteria in children in the age of 3 years. Dent. Med. Probl. 2008, 45, 156–164 [in Polish].
- [6] JSHIKAVA H., AIBA Y., NAKANISHI M., OH-HAYASHI Y., KOGA Y.: Suppression of periodontal pathogenic bacteria in the saliva of human by the administration of *Lactobacillus salivarius* TI 2711. J. Jpn. Soc. Periodont. 2003, 45, 105–112.
- [7] NIKAWA H., TOMIYAMA Y., HIRAMATSU M., YUSHITA K., TAKAMOTO Y., ISHI H., MIMURA S., HIYAMA A., SASAHARA H., KAWAHARA K., MAKIHIRA S., SATODA T., TAKEMOTO T., MURATA H., MINE Y., TAJI T.: Bovine milk fermented with *Lactobacillus rhamnosus* L8020 decreases the oral carriage of *mutans streptococci* and the burden of periodontal pathogens. J. Investig. Clin. Dent. 2011, 2, 187–196.
- [8] SHIMADA A., NODA M., MATOBA Y., KUMAGAI T., KOZAI K., SUGIYAMA M.: Oral lactic acid bacteria related to the occurrence and/or progression of dental caries in Japanese preschool children. Biosci. Microb. Food Health, 2015, 34, 29–36.
- [9] GHASEMPOUR M., RAJABNIA R., IRANNEJAD A., HAMZEH M., FERDOSI E., BAGHERI M.: Frequency, biofilm formation and acid susceptibility of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* in saliva of preschool children with different levels of caries activity. Dent. Res. J. (Ishafan), 2013, 10, 440–445.
- [10] KOUIDHI B., FDHILA K., BEN SLAMA R., MAHDOUANI K., HENTATI H., NAJJARI F., BAKHROUF A., CHAIEB K.: Molecular detection of bacteria associated to dental caries in 4–12-year-old Tunisian children. Microb Pathog. 2014, 71–72, 32–36.

- [11] MA C., CHEN F., ZHANG Y., SUN X., TONG P., SI Y., ZHENG S.: Comparison of oral microbial profiles between children with severe early childhood caries and caries-free children using the human oral microbe identification microarray. PLoS One. 2015, 10, e0122075.
- [12] NANDA J., SACHDEV V., SANDHU M., DEEP-SINGH-NANDA K.: Correlation between dental caries experience and *mutans streptococci* counts using saliva and plaque as microbial risk indicators in 3–8 year old children. A cross Sectional study. J. Clin. Exp. Dent. 2015, 7, e114–118.
- [13] STAŃCZAK-SIONEK D., SZPRINGER-NODZAK M., REMISZEWSKI A., OSOWIECKI H.: Using of the bacteriological test to assess risk of dental caries at children up to three years of age. Dent. Med. Probl. 2003, 40, 273–279 [in Polish].
- [14] ZHANG Q., BIAN Z., FAN M., VAN PALENSTEIN HELDERMAN W.H.: Salivary *mutans streptococci* counts as indicators in caries risk assessment in 6–7-year-old Chinese children. J. Dent. 2007, 35, 177–180.
- [15] KRAWCZYK D.: Permanent tooth caries and the bacterial count in saliva and dental plaque. Dent. Med. Probl. 2009, 46, 202–207 [in Polish].
- [16] MANOWIEC J., LISIECKA K., SUSZCZEWICZ A.: Effect of preventive programme in preschool children on number of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* in saliva. Dent. Med. Probl. 2003, 40, 281–286 [in Polish].
- [17] SÁNCHEZ-ACEDO M., MONTIEL-COMPANY J.M., DASÍ-FERNÁNDEZ F., ALMERICH-SILLA J.M.: *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* detection by polymerase chain reaction and their relation to dental caries in 12 and 15 year-old schoolchildren in Valencia (Spain). Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal. 2013, 18, e839–845.
- [18] NAKAS E., ZUKANOVIĆ A.: The prevalence of cariogenic salivary micro-organisms in children of various ages. Bosn. J. Basic Med. Sci. 2007, 7, 166–170.
- [19] Guideline on xylitol use in caries prevention. AAPD guideline, Reference mannual 2014/15, 36, 175–178.

Adres do korespondencji:

Elżbieta Anna Sołtan
Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej
Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
ul. Krakowska 26
50-425 Wrocław
e-mail: ela@esasport.pl

Konflikt interesów: nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 17.09.2015 r.

Po recenzji: 30.11.2015 r.

Zaakceptowano do druku: 20.12.2015 r.

Received: 17.09.2015

Revised: 30.11.2015

Accepted: 20.12.2015