

NATALIA DACYNA¹, MAGDALENA TRZASKA¹, ANNA ZAWADZKA¹, DARIUSZ GOZDOWSKI²,
WERONIKA JOŃCZYK³, *ANGELIKA KOBYLİŃSKA³

Wskaźniki wysokiej liczebności bakterii kariogennych u kobiet ciężarnych

Indicators of high levels of cariogenic bacteria in pregnant women

¹Student's Scientific Club, Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Warsaw

Student's Scientific Club supervisor: Anna Turska-Szybka, MD, PhD

²Department of Experimental Design and Bioinformatics, Faculty of Agriculture and Biology, Warsaw University of Life Sciences

Head of Department: Krzysztof Pawłowski, PhD

³Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Warsaw

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

SŁOWA KLUCZOWE

bakterie próchnicotwórcze, ciąża, kobiety ciężarne, wskaźniki ryzyka wysokiej liczebności *Streptococcus mutans*, wskaźniki ryzyka wysokiej liczebności *Lactobacillus* spp.

STRESZCZENIE

Wstęp. Wysokie miano bakterii próchnicotwórczych *Streptococcus mutans* (SM) i *Lactobacillus* spp. (LA) w ślinie matki jest czynnikiem ryzyka próchnicy wczesnego dzieciństwa. Ocena liczebności kolonii bakterii próchnicotwórczych nie jest rutynowym elementem badania stomatologicznego, dlatego ważne jest podjęcie próby wyodrębnienia klinicznych i behawioralnych wskaźników ich wysokiej liczebności.

Cel pracy. Określenie klinicznych i behawioralnych wskaźników wysokiej liczebności kariopatogenów w ślinie kobiet ciężarnych.

Materiał i metody. Do badania włączono 47 spośród 91 kobiet, które wyraziły świadomą zgodę. Wszystkie pochodziły z dużego miasta. Kobiety były w wieku od 20 do 39 lat (średnio 29,9 ± 4,4 roku); średni wiek ciążowy – 27,96 ± 8,48 tygodnia. Uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej WUM nr KB/93/2015 z dn. 5/05/2015 roku. Badanie obejmowało: kwestionariusz (dane demograficzne, nawyki higieniczne i żywieniowe, historia leczenia stomatologicznego), przedmiotowe badanie kliniczne (stan błony śluzowej, uzębienia, dziąseł, higieny) oraz oznaczenie miana SM i LA w ślinie przy użyciu testu CRT Bacteria (Ivoclar Vivadent). Wysokie miano stwierdzano przy wartościach SM > 10⁵ i/lub LA > 10⁵ CFU. Zebrane dane poddano analizie statystycznej (współczynnik korelacji rang Spearmana; STATISTICA 10, Statsoft; p < 0,05).

Wyniki. Wysokie miano bakterii SM odnotowano u 15 (31,91%) kobiet, LA u 21 (44,68%). Wykazano dodatnią korelację SM > 10⁵ z wartością wskaźnika PUVZ oraz jego składowymi PZ i UZ oraz ujemną ze spożyciem substytutów cukru, żuciem gumy z ksylitolem i stosowaniem szczoteczki elektrycznej oraz odbyciem kontrolnej wizyty stomatologicznej w ciągu 6 miesięcy poprzedzających ciążę. LA > 10⁵ było ujemnie skorelowane ze stosowaniem nici dentystycznych i dodatnio z SM > 10⁵.

Wnioski. Klinicznym wskaźnikiem wysokiej liczebności SM jest obecność ubytków próchnicowych. Stosowanie suplementów cukru oraz właściwe zabiegi higieniczne, zwłaszcza z użyciem szczoteczki elektrycznej i nici dentystycznej, są wskaźnikami niskiej liczebności kariopatogenów.

KEYWORDS

cariogenic bacteria, pregnancy, pregnant women, risk indicators of high *Streptococcus mutans* counts, risk indicators of high *Lactobacilli* counts

SUMMARY

Introduction. High maternal salivary levels of cariogenic bacteria, *Streptococcus mutans* (SM) and *Lactobacillus* spp. (LA), are a risk factor of early childhood caries. Routine dental examination does not involve an evaluation of cariogenic bacteria counts; therefore it is important to try to specify clinical and behavioural indicators of their high levels.

Aim. The aim of the study was to determine clinical and behavioural indicators of high salivary levels of cariopathogens in pregnant women.

Material and methods. The study enrolled 47 out of 91 recruited women from a large urban area, who gave an informed consent to participate in the research. They were aged between 20 and 39 years (mean age 29.9 ± 4.4 years); the mean gestational age was 27.96 ± 8.48 weeks. Approval of the WUM Bioethics Committee was obtained (no. KB/93/2015 dated 5/05/2015). The study used a self-administered questionnaire (demographic data, hygienic and nutritional habits, dental treatment history), clinical examination (condition of the oral mucosa, dentition, gingivae and hygiene) and an assessment of SM and LA salivary levels using CRT Bacteria test (Ivoclar Vivadent). High counts of bacteria were found at $SM > 10^5$ and/or $LA > 10^5$ CFU. The collected data were analysed statistically (Spearman correlation coefficient; STATISTICA 10, Statsoft; $p < 0.05$).

Results. High levels of SM were observed in 15 (31.91%), while high LA levels were observed in 21 (44.68%) women. A positive correlation was shown between $SM > 10^5$ and the DMFT value and its components, DT and MT. A negative correlation was found with the consumption of dietary sugar substitutes, xylitol chewing gum, the use of powered toothbrush and a dental check-up within 6 months prior to pregnancy. $LA > 10^5$ was negatively correlated with the use of dental floss and positively correlated with $SM > 10^5$.

Conclusions. The presence of carious cavities is a clinical indicator of high SM levels. The use of dietary sugar substitutes and proper oral hygiene, especially with the use of powered toothbrush and dental floss, are indicators of low cariopathogen counts.

WSTĘP

W ciąży dochodzi do wielu fizjologicznych zmian w organizmie kobiety, wynikających głównie z wahań poziomu hormonów – estrogenu i progesteronu. Jest również okresem predysponującym do wystąpienia choroby próchnicowej, erozji szkliwa oraz chorób przyzębia. Udowodniono wzrost liczebności kariopatogenów w ślinie ciężarnych w III trymestrze ciąży oraz jej zmniejszenie w okresie połogu, a następnie powrót do stanu wyjściowego (1, 2). Zmiany, jakie zachodzą w jamie ustnej, są konsekwencją nie tylko zwiększenia liczebności bakterii oraz nadreaktywnej odpowiedzi ze strony układu immunologicznego, lecz także zmiany nawyków higienicznych i żywieniowych ciężarnej. Większa liczba posiłków, częste podjadanie, dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego, np. refluks żołądkowo-przełykowy, zwiększone wydzielanie kwasu żołądkowego, niestrawność i wymioty, a także zmiany składu, ilości, pH oraz zdolności buforowych śliny, widoczne zwłaszcza w I i II trymestrze ciąży, mogą zwiększać ryzyko wystąpienia choroby próchnicowej i kwasowej erozji tkanek zmineralizowanych (3-6).

Niedopuszczenie do powstawania lub eliminacja obecnych w jamie ustnej ciężarnej ognisk zapalnych, jakie stanowią choroby tkanek przyzębia, sprzyja prawidłowemu przebiegowi ciąży oraz zmniejsza ryzyko przedwczesnego porodu i niskiej masy urodzeniowej noworodka (7, 8). Obniżenie liczebności kolonii bakterii próchnicotwórczych zmniejsza ryzyko ich wczesnej transmisji do jamy ustnej dziecka. Zarówno niska masa urodzeniowa, jak i wczesna transmisja kariopatogenów do jamy ustnej dziecka są czynnikami ryzyka próchnicy wczesnego dzieciństwa (9-17). Berkowitz i wsp. udowodnili, że odsetek dzieci zakażonych *Streptococcus mutans* (SM), których matki miały wysokie miano $> 10^5$ CFU, był 9-krotnie wyższy niż w przypadku matek z mianem $SM < 10^3$ (18). Chaffee i wsp. zaś w prospektyw-

INTRODUCTION

Pregnancy involves multiple physiological changes in the woman's body, which are mainly due to fluctuating levels of hormones – estrogen and progesterone. It also predisposes to caries, enamel erosion and periodontal diseases. It was demonstrated that the number of salivary cariopathogens increases in the third trimester to later decrease in the puerperium and finally return to baseline values (1, 2).

Changes in the oral cavity are not only a consequence of the increased number of bacteria and immune hypersensitivity, but they also result from changes in hygiene and nutritional habits of pregnant women. An increased number of meals, frequent snacking, gastrointestinal symptoms, such as gastroesophageal reflux, increased gastric acid secretion, dyspepsia and vomiting, as well as changes in salivary composition, pH, and buffering capacity, which are most pronounced in the first and the second trimester, may increase the risk of caries and acid erosion of mineralised tissues (3-6).

Prevention or elimination of already existing oral inflammatory foci in the form of periodontal diseases in a pregnant woman promotes normal course of pregnancy and reduces the risk of preterm birth and low neonatal birth weight (7, 8). Reducing the number of cariogenic bacterial colonies decreases the risk of their early transmission to the oral cavity of the child. Both, low birth weight and early mother-to-child transmission of cariogenic pathogens are risk factors for early childhood caries (9-17). Berkowitz et al. demonstrated that the percentage of SM-infected children with maternal bacterial burden of $> 10^5$ CFU was 9-fold higher compared to mothers with $SM < 10^3$ (18). Chaffee et al. showed in their prospective study of mother and child pairs that

nym badaniu par matka-dziecko wykazali, że wysokie miano SM i *Lactobacillus* spp. (LA) u matki jest nie tylko wyznacznikiem zwiększonego ryzyka wczesnej kolonizacji dziecka, ale także zwiększonej częstości występowania próchnicy wczesnego dzieciństwa (19). Zatem wyodrębnienie grupy kobiet obciążonych wysokim ryzykiem SM > 10⁵ i LA > 10⁵ na podstawie wywiadu i badania przedmiotowego pozwoliłoby na wprowadzenie działań profilaktyczno-leczniczych i tym samym obniżenie ryzyka wczesnej kolonizacji jamy ustnej dziecka i próchnicy wczesnego dzieciństwa.

CEL PRACY

Celem pracy było określenie wskaźników wysokiego miana bakterii próchnicotwórczych *Streptococcus mutans* i *Lactobacillus* spp. w ślinie kobiet ciężarnych.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w Zakładzie Stomatologii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego oraz na Oddziale Patologii Ciąży I Katedry i Kliniki Położnictwa i Ginekologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej WUM nr KB/93/2015 z dn. 5/05/2015 roku. Badania prowadzono od grudnia 2015 do kwietnia 2016 roku.

Do badań kwalifikowano kobiety pomiędzy 12. a 40. tygodniem ciąży, które wyraziły świadomą pisemną zgodę na udział w badaniu.

Badanie składało się z trzech części: badania ankietowego, przedmiotowego badania stomatologicznego oraz oznaczenia miana bakterii próchnicotwórczych *Streptococcus mutans* i *Lactobacillus* spp. w ślinie. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej (STATISTICA 10, Statsoft; współczynnik korelacji rang Spearmana, $p < 0,05$). Podczas badania każdej pacjentce udzielono instruktażu higieniczno-dietetycznego.

Ankieta zawierała pytania dotyczące: danych socjoeconomicznych, ogólnego stanu zdrowia, przebiegu ciąży, nawyków żywieniowych i higieny jamy ustnej kobiety oraz historii leczenia stomatologicznego.

W badaniu przedmiotowym przeprowadzonym w warunkach sztucznego oświetlenia z użyciem lusterka i sondy periodontologicznej oceniano:

- stan uzębienia z zastosowaniem wskaźnika PUWZ (20), gdzie PZ – ząb objęty aktywnym procesem próchnicowym/ząb z próchnicą wtórną, UZ – ząb usunięty z powodu próchnicy, WZ – ząb z prawidłowym wypełnieniem,
- stan higieny jamy ustnej z zastosowaniem wskaźnika OHI-S (ang. *Simplified Oral Hygiene Index*) według Greene'a i Vermilliona (21) oraz PLI (ang. *Plaque Index*) według Silness i Løe (22),
- stan dziąseł z zastosowaniem wskaźnika dziąsłowego GI (ang. *Gingival Index*) według Silness i Løe (23).

Miano bakterii próchnicotwórczych *Streptococcus mutans* i *Lactobacillus* spp. w ślinie kobiet ciężarnych oznaczano testem CRT Bacteria (Ivoclar Vivadent). Próbkę śliny pobierano w go-

high maternal SM and LA levels are not only determinants of an increased risk of early childhood colonisation, but also of an increased prevalence of early childhood caries (19). Therefore, identification of a group of women at an increased risk of SM > 10⁵ and LA > 10⁵ based on medical history and physical examination would allow an introduction of preventive and therapeutic measures to reduce the risk of early colonisation of the child's oral cavity and early childhood caries.

AIM

The aim of the study was to determine indicators of high salivary levels of cariogenic *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp. in pregnant women.

MATERIAL AND METHODS

The study was conducted in the Department of Paediatric Dentistry at the Medical University of Warsaw as well as at the Pregnancy Pathology Unit in the First Department of Obstetrics and Gynecology at the Medical University of Warsaw. Approval of the Medical University of Warsaw Bioethics Committee was obtained (no. KB/93/2015 dated 5/05/2015). The research was conducted between December 2015 and April 2016.

The study enrolled women between the 12th and 40th week of gestation who gave informed written consent to participate in the study.

The study consisted of three parts: a questionnaire, dental examination and an assessment of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp. salivary levels. The obtained results were analysed statistically (STATISTICA10, Statsoft, Spearman correlation coefficient; $p < 0.05$). Each patient was provided with hygiene and dietary instructions during the study.

The questionnaire included questions regarding socio-demographic data, general health status, the course of pregnancy, nutritional and oral hygiene habits, as well as dental treatment history.

The following parameters were assessed during dental examination in artificial lighting, using dental mirror and periodontal probe:

- the state of dentition based on the DMFT index (20), where: DT – number of decayed teeth; MT – number of missing teeth (due to carries), and FT – number of properly filled teeth,
- the state of oral hygiene based on the OHI-S (Oral Hygiene Index-Simplified) in accordance with Greene and Vermillion (21) and PLI (Plaque Index) according to Silness and Løe (22),
- gingival health using the Gingival Index (GI) according to Silness and Løe (23).

The CRT Bacteria assay (Ivoclar Vivadent) was used to evaluate cariogenic *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp. salivary levels in pregnant women. Saliva samples were collected in the morning before brushing

dzinach porannych, bez uprzedniego szczotkowania zębów, minimum 2 godziny od ostatniego posiłku, minimum 12 godzin od ewentualnego użycia przez uczestniczkę płukanki do jamy ustnej. Ślinę stymulowaną 5-minutowym żuciem bloczka parafinowego nanoszono na podłoże mikrobiologiczne, następnie inkubowano w warunkach beztlenowych przez 48 godzin w temperaturze 37°C. Otrzymane próbki porównano z wzorcowymi rycinami dostarczonymi przez producenta.

Zebrane dane poddano analizie statystycznej: statystyka opisowa, współczynnik korelacji rang Spearmana, przy poziomie istotności $p < 0,05$ (STATISTICA 10, Statsoft).

WYNIKI

Do badania włączono 47 spośród 91 kobiet ciężarnych z dużego miasta (44 odmówiło udziału w badaniu), w wieku od 20 do 39 lat (średni wiek $29,9 \pm 4,4$ roku), w tym 2 (4,26%) w I trymestrze, 16 (34,04%) w II trymestrze oraz 29 (61,70%) w III trymestrze ciąży (średni wiek ciąży $27,96 \pm 8,48$ tygodnia). U 45 (95,74%) pacjentek ciąża przebiegała prawidłowo, natomiast u 2 (4,26%) występowały powikłania o charakterze zatrucia ciążowego.

Wykształcenie wyższe zadeklarowało 29 (61,7%) ankietowanych, niepełne wyższe – 10 (21,28%), średnie – 7 (14,89%) i 1 (2,13%) podstawowe. Kobiety oceniały swój status ekonomiczny jako zadowolający (39; 82,98%) lub wysoki (8; 17,02%). Zachowania oraz stosowane środki higieniczne u badanych przedstawia rycina 1, nawyki dietetyczne zestawiono w tabeli 1.

Wizytę stomatologiczną w ciąży ostatnich 6 miesięcy poprzedzających zajście w ciążę odbyło 40 (85,1%) ankietowanych. Skaling wykonano u 30 (63,83%), piaskowanie u 24 (51,06%), fluoryzację u 18 (38,3%) kobiet.

Dobrą higienę (OHI-S $< 1,2$) stwierdzono u 43 (91,5%) kobiet, dostateczną u 3 (6,4%), u 1 (2%) zaś niewystarczającą. Średnia wartość OHI-S wyniosła $0,5 (\pm 0,52)$, średnie PLI – $0,33 (\pm 0,25)$.

Łagodne zapalenie dziąseł (GI = $0,1-1,0$) odnotowano u 27 (57,45%) kobiet, umiarkowane (GI = $1,1-2,0$) u 1 (2,13%) badanej. Średnia wartość GI wyniosła $0,18 (\pm 0,31)$.

the teeth, up to 2 hrs after last meal, and at least 12 hrs after oral rinsing. Stimulated saliva obtained by chewing a paraffin block for 5 minutes was applied on microbiological medium, and then incubated under anaerobic conditions for 48 hrs at 37°C. The obtained samples were compared with reference figures supplied by the manufacturer.

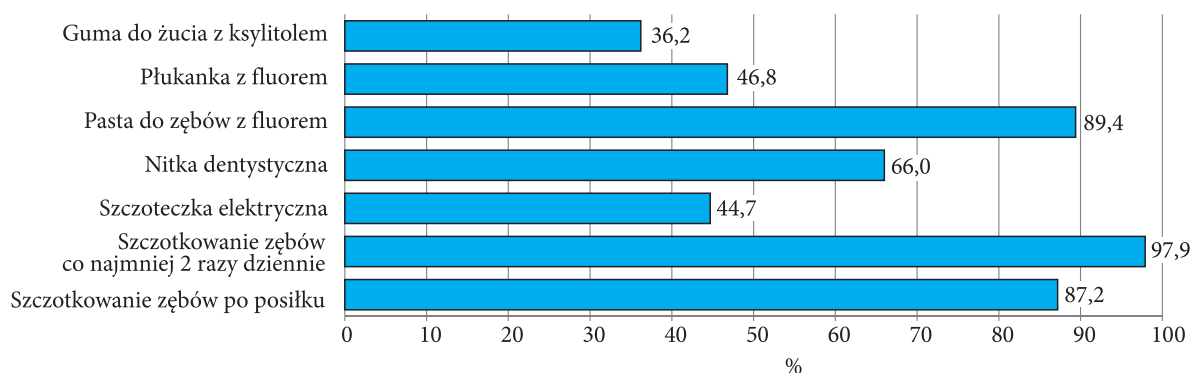
The collected data were analysed statistically: descriptive statistics, Spearman correlation coefficient, significance level $p < 0.05$ (STATISTICA 10, Statsoft).

RESULTS

The study enrolled 47 out of 91 pregnant women (44 women refused to participate in the study) aged between 20 and 39 years (mean age 29.9 ± 4.4 years), including 2 (4.26%) women in the first trimester, 16 (34.04%) women in the second trimester and 29 (61.70%) women in the third trimester (mean gestational age 27.96 ± 8.48 weeks). Normal course of pregnancy was reported in 45 (95.75%) women, while pregnancy toxemia (gestosis) was reported in 2 (4.26%) patients.

Higher education was declared by 29 (61.7%), incomplete higher education by 10 (21.28%), secondary education by 7 (14.89%) respondents, and primary education by 1 (2.13%) respondent. The women described their economic status as satisfactory (39; 82.98%) or high (8; 17.02%). Hygienic behaviours and oral hygiene agents used by the patients are shown in figure 1, dietary habits are presented in table 1.

A total of 40 (80.1%) respondents had a dental appointment in the last 6 months preceding pregnancy. Dental scaling was performed in 30 (63.83%), sandblasting in 24 (51.06%) and fluoride varnish application in 18 (38.3%) patients. Proper hygiene (OHI-S < 1.2) was found in 43 (91.5%) women, sufficient hygiene in 3 (6.4%) and insufficient hygiene in 1 (2%) woman. Mean OHI-S score was $0.5 (\pm 0.52)$, mean PLI was $0.33 (\pm 0.25)$. Mild gingivitis (GI = $0.1-1.0$) was reported in 27 (57.45%) women, moderate gingivitis (GI = $1.1-2.0$) in 1 (2.13%) patient. The mean GI value was $0.18 (\pm 0.31)$. Caries was



Ryc. 1. Nawyki higieniczne badanych

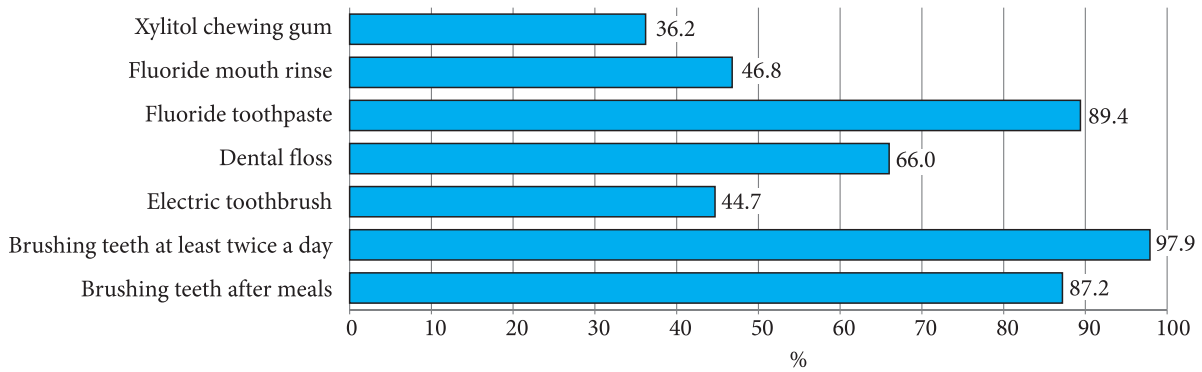


Fig. 1. Hygiene habits of the respondents

Chorobę próchnicową stwierdzono u wszystkich badanych (średnie PUWZ = $12,25 \pm 4,13$), w tym u 33 (70,21%) obecne były aktywne ogniska choroby próchnicowej ($PZ \geq 1$). Średnie wartości poszczególnych składowych wskaźnika były następujące: $PZ = 2,04 (\pm 2,2)$, $UZ = 0,49 (\pm 1,25)$ oraz $WZ = 9,74 (\pm 3,91)$.

Wysokie miano bakterii *S. mutans* odnotowano u 15 (31,91%) kobiet, *Lactobacillus* spp. u 21 (44,68%).

Wartości współczynników korelacji poszczególnych analizowanych parametrów z wysoką liczebnością bakterii próchnicotwórczych przedstawiono w tabeli 2. Nie wykazano istotnej zależności miana SM i LA ze stanem higieny (OHI-S, PLI) i dziąseł (GI). Istotną statystycznie dodatnią zależność wykazano dla $SM > 10^5$ z wartością wskaźnika PUWZ oraz jego składowymi PZ i UZ oraz ujemną ze spożyciem substytutów cukru, żuciem gumy z ksylitolem i stosowaniem szczoteczki elektrycznej oraz odbyciem kontrolnej wizyty

detected in all subjects (mean DMFT = 12.25 ± 4.13), including 33 (70.21%) women with active caries lesions ($DT \geq 1$). Mean values of the individual components of the DMFT were as follows: $DT = 2.04 (\pm 2.2)$, $MT = 0.49 (\pm 1.25)$ and $FT = 9.74 (\pm 3.91)$.

High *S. mutans* levels were reported in 15 (31.91%) women, and high *Lactobacillus* spp. levels in 21 (44.68%) women.

The values of the correlation coefficients for the evaluated parameters with high cariogenic bacteria counts are presented in table 2. No significant correlation was found between SM and LA and the state of oral hygiene (OHI-S, PLI) or gingival health (GI). A statistically significant positive correlation was shown between $SM > 10^5$ and the DMFT index as well as its components, DT and MT; a negative correlation was shown for the consumption of dietary sugar substitutes, xylitol chewing gum, the

Tab. 1. Nawyki żywieniowe badanych

Nawyki żywieniowe	N (%)	
Liczba głównych posiłków w ciągu dnia	3	16 (34,04)
	4	17 (36,17)
	5	18 (38,30)
Podjadanie pomiędzy posiłkami	34 (72,34)	
Liczba przekąsek zawierających cukier w ciągu dnia	wcale	6 (17,77)
	1-2	33 (70,21)
	3-4	8 (17,02)
Częstość spożywania napojów gazowanych w ciągu dnia	wcale	41 (87,23)
	1-2	6 (12,77)
	3-4	0 (0,00)
Przyjmowanie suplementów cukru	45 (95,74)	

Tab. 1. Dietary habits of the respondents

Dietary habits	N (%)	
Number of main meals during the day	3	16 (34.04)
	4	17 (36.17)
	5	18 (38.30)
Eating between meals (snacking)	34 (72.34)	
Number of snacks containing sugar during the day	none	6 (17.77)
	1-2	33 (70.21)
	3-4	8 (17.02)
Frequency of consumption of carbonated drinks during the day	none	41 (87.23)
	1-2	6 (12.77)
	3-4	0 (0.00)
Using sugar substitutes	45 (95.74)	

Tab. 2. Współczynniki korelacji rang Spearmana między badanymi parametrami a liczebnością bakterii *Streptococcus mutans*, *Lacobacillus* spp.

Czynniki	SM > 10 ⁵	LA > 10 ⁵
Wiek	0,151	0,085
Wykształcenie	0,215	0,296*
Status socjoekonomiczny	0,054	0,048
Spożywanie przekąsek lub napojów zawierających cukry > 3-4 razy/dobę	0,203	0,167
Spożywanie substytutów cukru	-0,308*	-0,023
Stosowanie płukanek	0,010	0,013
Użytkowanie szczoteczki elektrycznych	-0,355*	-0,105
Żucie gumy z ksylitolem	0,024	-0,180
Stosowanie nici dentystycznych	-0,230	-0,320*
Wizyta kontrolna u dentysty w ciągu ostatnich 6 miesięcy	-0,064	0,139
Profesjonalna fluoryzacja przed ciążą	-0,093	0,100
LA > 10 ⁵	0,395*	-
GI	0,089	0,064
PLI	0,020	0,162
OHI-S	0,079	0,125
PUWZ	0,439*	0,279
PZ	0,400*	0,136
UZ	0,440*	0,139
WZ	0,066	0,169

*wartości istotne statystycznie, p < 0,05

stomatologicznej w ciągu 6 miesięcy poprzedzających ciążę. LA > 10⁵ było ujemnie skorelowane ze stosowaniem nici dentystycznych i dodatnio z SM > 10⁵.

DYSKUSJA

Odnotowany odsetek ciężarnych z wysokim mianem SM był stosunkowo niski w porównaniu z danymi z piśmiennictwa. W badaniu 51 ciężarnych z Chile wysokie miano SM > 500 000 CFU/ml stwierdzono u 70,6% kobiet (24). Odsetek ciężarnych z wysokim mianem SM w innych badaniach jest zróżnicowany i waha się od 21 do 73,3% (11, 17, 25-27). Piśmiennictwo nie dostarcza danych dotyczących frekwencji wysokiej liczebności LA wśród ciężarnych. U blisko połowy

Tab. 2. Spearman correlation coefficients between the evaluated parameters and the number of *Streptococcus mutans* and *Lacobacillus* spp.

Factors	SM > 10 ⁵	LA > 10 ⁵
Age	0.151	0.085
Education	0.215	0.296*
Socioeconomic status	0.054	0.048
Consumption of snacks or beverages containing sugars > 3-4 times/day	0.203	0.167
Using sugar substitutes	-0.308*	-0.023
Oral rinsing	0.010	0.013
Use of electric toothbrushes	-0.355*	-0.105
Use of xylitol chewing gum	0.024	-0.180
Use of dental floss	-0.230	-0.320*
A follow-up dental visit in the last 6 months	-0.064	0.139
Fluoride therapy before pregnancy	-0.093	0.100
LA > 10 ⁵	0.395*	-
GI	0.089	0.064
PLI	0.020	0.162
OHI-S	0.079	0.125
DMF	0.439*	0.279
DT	0.400*	0.136
MT	0.440*	0.139
FT	0.066	0.169

*statistically significant values, p < 0.05

use of electric toothbrush and a dental check-up within 6 months prior to pregnancy. LA > 10⁵ was negatively correlated with the use of dental floss and positively correlated with SM > 10⁵.

DISCUSSION

Percentage of women with high SM level observed in the study was relatively low comparing with literature. A study in 51 pregnant Chilean women showed SM > 500,000 CFU/mL in 70.6% of patients (24). The percentage of women with high SM levels in other studies ranges between 21 and 73.3% (11, 17, 25-27). There is no data on the incidence of high LA levels among pregnant

badanych kobiet stwierdzono wysokie miano LA, które związane jest z wysoką podażą węglowodanów w diecie w ciągu kilku tygodni poprzedzających badanie. Badanie ujawniło dodatnią korelację $LA > 10^5$ z $SM > 10^5$, co pozwala zakładać, iż wysokie miano SM pociąga za sobą także zwiększoną liczebność LA u ciężarnych.

W badanej grupie często obserwowano ubytki próchnicowe wymagające leczenia, co jest zgodne z danymi literaturowymi (5, 28, 29). Jak wynika z przeprowadzonej analizy, istnieje dodatnia korelacja pomiędzy wysokim mianem bakterii SM a wartością wskaźnika PUWZ oraz liczbą zębów z aktualną próchnicą (PZ) i zębów usuniętych z powodu próchnicy (UZ). Badania zależności wartości PUWZ od poziomu wykształcenia kobiet przeprowadziły Dubielecka-Kittel i Rusyan (28) na grupie 170 ciężarnych w wieku od 21 do 34 lat. PUWZ wśród kobiet z wykształceniem wyższym wyniosło 16,2, natomiast z wykształceniem średnim 15,5. Przeprowadzane przez nas badania potwierdzają wyższą wartość PUWZ u kobiet z wyższym wykształceniem, co można wytłumaczyć faktem, iż kobiety z wykształceniem wyższym przywiązują większą wagę do leczenia stomatologicznego, przez co ich wskaźnik PUWZ, zwłaszcza składowa WZ, jest wyższy.

Nie udowodniono zależności między liczebnością kariopatogenów a spożywaniem przekąsek lub napojów zawierających cukier. Potwierdzają to badania Beighton i wsp. (30), w których nie wykazano istotnej statystycznie korelacji pomiędzy ilością i typem spożywanego pokarmu a liczebnością bakterii SM i LA w ślinie. Jedynie okazjonalne spożywanie dużej ilości słodkich pokarmów nieznacznie podwyższa poziom bakterii *Lactobacillus* spp.

Na podkreślenie zasługuje ujemna korelacja między liczebnością kolonii *S. mutans* a substytucją cukru. Piśmiennictwo dostarcza wielu informacji na temat korzyści płynących ze stosowania zamienników cukru w profilaktyce przeciwp próchnicowej. Wiadomo, że ksylitol zmniejsza liczebność SM, tym samym ryzyko próchnicy i zapalenia dziąseł (17, 31). Analiza statystyczna nie potwierdziła jednak skuteczności żucia gumy z ksylitolem w ograniczaniu liczebności *S. mutans*, co może być związane z niewielką liczbą kobiet stosujących tę metodę profilaktyczną. Zwracają natomiast uwagę ujemne zależności między liczebnością *Lactobacillus* spp. a żuciem gumy z ksylitolem oraz stosowaniem substytutów cukru. Badania Caglar i wsp. (32) wykazały związek pomiędzy żuciem gumy z ksylitolem lub zawierającej probiotyki, 3 razy dziennie po każdym posiłku przez 3 tygodnie, a istotnym statystycznie zmniejszeniem poziomu SM. W stosunku do LA nie wykazano statystycznie istotnych różnic. W badaniach Runnel i wsp. (33) wykazano, że jedynie przy regularnym spożywaniu erytrolu, po 3 latach, nastąpiła istotna statystycznie redukcja SM, w odróżnieniu od spożywania ksylitolu oraz sorbitolu. Nie wykazano natomiast żadnego wpływu substytucji cukru na poziom *Lactobacillus* spp.

Czynnikami istotnymi w ograniczaniu liczebności bakterii kariogennych okazały się również nawyki higieniczne. Stosowanie szczoteczki elektrycznej było ujemnie

women in the literature. In nearly half of the pregnant women presented high levels of LA, which is correlated with high intake of carbohydrates in several weeks prior to saliva examination. Our study revealed a positive correlation between $LA > 10^5$ and $SM > 10^5$, which indicates that high SM levels result in increased LA levels in pregnant women.

Carious cavities requiring treatment were often observed in the study group, which is in line with the literature data (5, 28, 29). As shown in the analysis, there is a positive correlation between high SM levels and DMFT as well as the number of teeth affected by caries (DT) and teeth missing due to caries (MT). Studies on the relationship between DMFT and the educational level of women, which included 170 pregnant women aged between 21 and 34 years, were conducted by Dubielecka-Kittel and Rusyan (28). DMFT was 16.2 among women with higher education and 15.5 for those with secondary education. Our study confirms higher DMFT values in women with higher education, which may be explained by the fact that these women attach more importance to dental treatment, therefore have higher DMFT index values, FT in particular.

No relationship was demonstrated between the number of cariopathogens and consumption of snacks or sugar-containing beverages. This is confirmed by Beighton et al. (30) who showed no statistically significant correlation between the amount or the type of consumed food products and salivary SM and LA levels.

Only occasional consumption of large quantities of sweet food products slightly increases the level of *Lactobacillus* spp.

The negative correlation between the number of *S. mutans* colonies and sugar substitution is worth noting. Abundant data on the benefits of sugar replacers in caries prevention can be found in literature. Xylitol is known to reduce SM, and thereby the risk of caries and gingivitis (17, 31). However, statistical analysis did not confirm the efficacy of xylitol chewing gum in reducing the number of *S. mutans*, which may be associated with the small number of women using this method of prevention. However, the negative correlations between the number of *Lactobacillus* spp. and the use of xylitol chewing gum as well as sugar substitutes are noticeable. Caglar et al. (32) showed a relationship between the use of xylitol chewing gum or probiotic-containing chewing gum (3 times a day after meals for 3 weeks) and a statistically significant reduction in SM levels. No statistically significant differences were shown for LA. Runnel et al. (33) showed that a statistically significant reduction in SM could be seen only after 3 years of regular consumption of erythritol, as opposed to the use of xylitol or sorbitol, whereas no effects of sugar substitution on the levels of *Lactobacillus* spp. were demonstrated.

Hygiene habits were also found to be important factors in reducing the number of cariogenic bacteria. The use of

skorelowane z mianem *S. mutans*, a nici dentystycznych z *Lactobacillus* spp.

Według badań Klepacz-Szewczyk i Pawlickiej (29) 70% kobiet było u stomatologa w czasie 12 miesięcy poprzedzających ciążę, z opieki dentystycznej w czasie ciąży skorzystała zaledwie 1/3 badanych, co potwierdza brak świadomości kobiet ciężarnych na temat konieczności odbywania wizyt kontrolnych, zwłaszcza w czasie ciąży. Według naszych badań 40 (85,11%) kobiet ciężarnych odbyło wizytę kontrolną u stomatologa w okresie 6 miesięcy poprzedzających zajście w ciążę. U kobiet tych występuje statystycznie istotna ujemna korelacja miana bakterii *Streptococcus mutans* a wskaźnikiem PUWZ oraz aktywnymi ogniskami próchnicowymi PZ. Podobny wynik uzyskano w badaniach Takayamy i wsp. (34), gdzie dowiedziono, iż liczba SM w stosunku do całkowitej liczby bakterii *Streptococcus* spp. jest niższa u kobiet, które skorzystały bądź zamierzały skorzystać z badania jamy ustnej podczas ciąży. Jednak tylko 61% z kobiet, które brały udział w powyższym badaniu, odbyło lub zamierza odbyć kontrolny przegląd stanu jamy ustnej w ciąży.

Ograniczeniem przeprowadzonego badania jest mała liczebność grupy badanej (spośród rekrutowanych 91 kobiet zgodę na udział w badaniu udzieliło tylko 47). Spowodowane jest to niechęcią ciężarnych do udziału w badaniu, pomimo możliwości uzyskania nieodpłatnej porady stomatologicznej oraz poszerzania wiedzy na ten profilaktyki pierwotnie pierwotnej i pierwotnej. Założyć można, iż ciężarne, które wzięły udział w badaniu, posiadały wyższą świadomość prozdrowotną, co może być czynnikiem zakłócającym interpretację uzyskanych danych. Potwierdzać to może również zaobserwowana tendencja do mniejszej liczby aktywnych ognisk próchnicowych u kobiet zgłaszających się na wizyty kontrolne do dentysty przed zajściem w ciążę.

WNIOSKI

Wysoka wartość wskaźnika PUWZ z dominującymi składowymi wskaźnika PZ oraz UZ, może wskazywać na wysoką liczebność bakterii kariogennych *Streptococcus mutans* wśród kobiet ciężarnych. Zauważono również statystycznie istotną korelację pomiędzy wysokim mianem bakterii kariogennych *Lactobacillus* spp. a wysokim poziomem bakterii *Streptococcus mutans*. U kobiet w okresie rozrodczym z wysoką intensywnością próchnicy, obarczonych większym ryzykiem dużej liczebności *Streptococcus mutans*, należy zintensyfikować działania profilaktyczne i lecznicze, by zredukować liczebność SM i zminimalizować ryzyko wczesnej transmisji na dziecko.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy pragną podziękować Pani prof. dr hab. n. med. Dorocie Olczak-Kowalczyk, Kierownik Zakładu Stomatologii Dziecięcej, Pani dr n. med. Annie Turskiej-Szybkiej, opiekun SKN przy Zakładzie Stomatologii Dziecięcej za nieocenioną pomoc w przeprowadzeniu badania oraz przygotowaniu manuskryptu.

electric toothbrush was negatively correlated with the levels of *S. mutans*, while dental floss was negatively correlated with *Lactobacillus* spp. According to Klepacz-Szewczyk and Pawlicka (29), 70% of women attended a dentist during the 12 months preceding pregnancy, but only 1/3 used dental care during pregnancy, which confirms the lack of knowledge among pregnant women on the need to attend follow-up dental visits, especially during pregnancy. According to our research, 40 (85.11%) pregnant women had a dental appointment during the 6 months preceding pregnancy. These women showed a statistically significant negative correlation between the levels of *Streptococcus mutans* and DMFT as well as active carious lesions and DT. Similar results were obtained by Takayama et al. (34), who demonstrated that the number of SM relative to the total number of *Streptococcus* spp. is lower in women who attended or planned to attend a dental visit during pregnancy. However, only 61% of women participating in this research had or were planning to have a dental check-up during pregnancy.

Our study was limited by a small sample size (only 47 of 91 recruited women gave their consent to participate in the study). This is due to reluctance of pregnant women to participate in the study despite the possibility of obtaining free dental care appointments as well as expanding their knowledge on primary and secondary prevention. It may be assumed that pregnant women participating in the study had higher levels of health awareness, which could be a factor distorting the interpretation of the obtained data. This may be confirmed by the observed tendency towards lower numbers of active carious lesions in women reporting for follow-up dental visits prior to pregnancy.

CONCLUSIONS

High values of DMFT index with dominant DT and MT components may indicate high numbers of cariogenic *Streptococcus mutans* in pregnant women. Also, a statistically significant correlation was found between high levels of cariogenic *Lactobacillus* spp. and high levels of *Streptococcus mutans*. Preventive and therapeutic measures to reduce the number of SM and minimise the risk of early mother-to-child transmission should be implemented in women of childbearing potential with high caries intensity and an increased risk of high *Streptococcus mutant* levels.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank Prof. Dorota Olczak-Kowalczyk, Head of the Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Warsaw and Dr. Anna Turska-Szybka, trustee of Student's Scientific Club at the Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Warsaw for the support and invaluable assistance in conducting the study and preparation of the manuscript.

**KONFLIKT INTERESÓW
CONFLICT OF INTEREST**

Brak konfliktu interesów
None

**ADRES DO KORESPONDENCJI
CORRESPONDENCE**

*Angelika Kobylińska
Zakład Stomatologii Dziecięcej
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Miodowa 18, 00-246 Warszawa
tel. +48 (22) 502-20-31
kobylińska.angelika@gmail.com

PIŚMIENNICTWO/REFERENCES

1. Dasanayake AP, Li Y, Wiener HW et al.: The effect of pregnancy on the oral microbial flora [abstract 1812]. J Dent Res 1999; 78: 332.
2. Li Y, Lu Z, Dasanayake AP et al.: Prospective study of the oral microbiota within an African American female population [abstract 1451]. J Dent Res 1998; 77: 287.
3. Olczak-Kowalczyk D, Wagner L: Profilaktyka próchnicy zębów u dzieci – zapobieganie pierwotnie pierwotne. [W:] Olczak-Kowalczyk D, Wagner L (red.): Zapobieganie i leczenie choroby próchnicowej. Borgis, Warszawa 2013: 25-32.
4. Ciężka E, Wender-Ożegowska E, Surdacka A: Kliniczna ocena stanu jamy ustnej kobiet w ciąży powikłanej cukrzycą. Czas Stomatol 2008; 61(8): 554-563.
5. Borakowska-Siennicka M, Górka R: Choroba przyzębia a poród przedwczesny i niska masa urodzeniowa noworodków w świetle badań klinicznych i mikrobiologicznych. Dent Med Probl 2002; 39(1): 39-46.
6. Bugaj J, Matyjasek A, Borakowska-Siennicka M: Ocena świadomości wśród lekarzy ginekologów i kobiet w ciąży dotycząca wpływu chorób przyzębia na przebieg ciąży. Nowa Stomat 2014; 3: 119-123.
7. Konopka T, Rutkowska M, Hirnle L: Zapalenia przyzębia jako czynnik ryzyka przedwczesnego zakończenia ciąży i niskiej wagi urodzeniowej dziecka w wybranej populacji kobiet Dolnego Śląska. Czas Stomatol 2003; 12: 799-808.
8. Offenbacher S, Katz V, Fertik G et al.: Periodontal infection as possible risk factor for preterm low birth weight. J Periodontol 1996; 67: 1103-1113.
9. Köhler B, Andreen I, Jonsson B: The effect of caries-preventive measures in mothers on dental caries and the oral presence of the bacteria *Streptococcus mutans* and lactobacilli in their children. Arch Oral Biol 1984; 29: 879-883.
10. Köhler B, Andreen I: Mutans streptococci and caries prevalence in children after early maternal caries prevention: a follow-up at 19 years of age. Caries Res 2012; 46: 474-480.
11. Brambilla E, Felloni A, Gagliani M et al.: Caries prevention during pregnancy: results of a 30 month study. J Am Dent Assoc 1998; 129: 871-877.
12. Söderling E, Isokangas P, Pienihäkkinen K, Tenovuo J: Influence of maternal xylitol consumption on acquisition of mutans streptococci by infants. J Dent Res 2000; 79: 882-887.
13. Isokangas P, Söderling E, Pienihäkkinen K, Alanen P: Occurrence of dental decay in children after maternal consumption of xylitol chewing gum: a follow-up from 0-5 years of age. J Dent Res 2000; 79: 1885-1889.
14. Thorild I, Lindau B, Twetman S: Caries in 4-year-old children after maternal chewing of gums containing combinations of xylitol, sorbitol, chlorhexidine and fluoride. Eur Arch Paediatr Dent 2006; 7: 241-245.
15. Söderling EM: Xylitol, mutans streptococci, and dental plaque. Adv Dent Res 2009; 21: 74-78.
16. Tenovuo J, Hakkinen P, Paunio P, Emilson CG: Effects of chlorhexidine-fluoride gel treatments in mothers on the establishment of mutans streptococci in primary teeth and the development of dental caries in children. Caries Res 1992; 26: 275-280.
17. Nakai Y, Shinga-Ishihara C, Kaji M et al.: Xylitol gum and maternal transmission of mutans streptococci. J Dent Res 2010; 89(1): 56-60.
18. Berkowitz RJ, Turner J, Green P: Maternal salivary levels of *Streptococcus mutans*: the primary oral infection in infants. Arch Oral Biol 1981; 26: 147-149.
19. Chaffee BW, Gansky SA, Weintraub JA et al.: Maternal oral bacterial levels predict early childhood caries development. J Dent Res 2014; 93(3): 238-244.
20. Oral Health Surveys. Basic Methods. 5th ed. WHO Geneva 2013.
21. Greene JC: The simplified oral hygiene index – development and uses. J Periodontol 1967; 38: 625-637.
22. Silness J, Loe H: Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. Acta Odontol Scand 1964; 22: 121-135.
23. Loe H, Silness J: Periodontal disease in pregnancy. Prevalence and severity. Acta Odontol Scand 1963; 21: 533-551.
24. Herrera GCL, Pantoja FP, Saizar N et al.: Microbiologic and molecular diagnostic of cariogenic bacteria in pregnant women from the Araucania Region of Chile. Rev Chilena Infectol 2007; 24(4): 270-275.

25. Merglova V, Hecova H, Stehlikova J, Chaloupka P: Oral health status of women with high-risk pregnancies. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2012; 156(4): 337-341.
26. Durand R, Gunselman EL, Hodges JS et al.: A pilot study of the association between cariogenic oral bacteria and preterm birth. *Oral Diseases* 2009; 15: 400-406.
27. Reisine S, Douglass J, Aseltine R: Prenatal nutrition intervention to reduce mutans streptococci among low-income women. *J Public Health Dent* 2012; 72(1): 75-81.
28. Dubielecka-Kittel M, Rusyan E: Stan próchnicy i potrzeby lecznicze kobiet w ciąży uczestniczących w kursach przygotowawczych szkoły rodzenia. *Stom Współcz* 2002; 9(6): 41-45.
29. Klepacz-Szewczyk J, Pawlicka H: Ocena stanu uzębienia i stomatologicznych potrzeb leczniczych pacjentek w okresie okołoporodowym oraz zachowań prozdrowotnych kobiet ciężarnych. *Mag Stomatol* 2013; 11: 86-90.
30. Beighton, D, Adamson A, Rugg-Gunn A et al.: Associations between dietary intake, dental caries experience and salivary bacterial levels in 12-year-old English school-children. *Arch of Oral Biol* 1996; 41: 271-280.
31. Nordblad A, Suominen-Taipale L, Murtomaa H et al.: Smart Habit Xylitol campaign, a new approach in oral health promotion. *Community Dent Health* 1995; 12(4): 230-234.
32. Caglar E, Kavaloglu SC, Kuscu OO et al.: Effect of chewing gums containing xylitol or probiotic bacteria on salivary mutans streptococci and lactobacilli. *Clin Oral Investig* 2007; 11(4): 425-429.
33. Runnel R, Mäkinen KK, Honkala S et al.: Effect of three-year consumption of erythritol, xylitol and sorbitol candies on various plaque and salivary caries-related variables. *J of Dent* 2013; 41(12): 1236-1244.
34. Takayama N, Emori Y, Takayama M, Koizumi H: Oral environment of pregnant women and factors associated with the presence of *Streptococcus mutans*. *Gen Med* 2013; 14(1): 48-56.

nadesłano/submitted:

20.04.2017

zaakceptowano do druku/accepted:

12.05.2017