

Korelacija stanja zdravlja zuba i faktora sredine: ishrane, oralne higijene i pljuvačke u dece

DOI: 10.2298/SGS0604217C

Correlation between dental health status and environmental factors: nutrition, oral hygiene and saliva in children

Andrijana Cvetković¹, Marko Vulović², Mirjana Ivanović²

¹Medicinski fakultet Univerziteta u Prištini, Klinika za dečju i preventivnu stomatologiju, K. Mitrovica

²Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Klinika za dečju i preventivnu stomatologiju.

¹Faculty of medicine, Clinic of pedodontic and preventive dentistry, Kosovska Mitrovica, Serbia

²School of dentistry, Clinic of pediatric and preventive dentistry, Belgrade, Serbia

ORIGINALNI RAD (OR)
ORIGINAL ARTICLE

KRATAK SADRŽAJ

Karijes je multikauzalno obolenje, u čijoj etiologiji značajnu ulogu imaju faktori sredine kao što su oralna higijena, ishrana i pljuvačka.

Cilj: Cilj ovog rada je bio da se ispita korelacija stanja zdravlja zuba i faktora sredine: oralne higijene, ishrane, pH pljuvačke i sekrecije stimulisane pljuvačke u dece.

Materijal i metod: Ispitivanjem su obuhvaćena deca, sa karijesom i deca sa zdravim zubima oba pola, starosti 12 godina. Metodom ankete su dobijeni podaci o vremenu konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata i održavanju oralne higijene. Step en oralne higijene je proveravan plak indeksom po Silness-Loe-u, a istraživanja pljuvačke su vršena merenjem količine izlučene stimulisane pljuvačke, kao i merenjem pH nestimulisane i stimulisane pljuvačke. **Rezultati:** Ispitujući međuzavisnost sedam analiziranih karakteristika utvrđeno je da postoje 14 (66,7%) međuzavisnosti od 21 moguće i da se njihova statistička značajnost kreće od $p = 0.038$ ($\tau\text{-}b=0.229$) za obeležja frekvencija pranja zuba i konzumiranje ugljenih hidrata uz obrok do $p < 0.001$ ($r = 0,667$), za obeležja pH stimulisane i pH nestimulisane pljuvačke. Od sedam analiziranih obeležja, vreme konzumiranja ugljenih hidrata, prisustvo karijesa i pH nestimulisane pljuvačke su najčešće u korelaciji sa drugim obeležjima.

Zaključak: Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je prisustvo karijesa kod dece u visoko značajnoj zavisnosti od vremena konzumiranja ugljenih hidrata, plak indeksa i pH nestimulisane pljuvačke. Deca sa karijesom konzumiraju ugljene hidrate često između obroka, i imaju visoke vrednosti plak indeksa i niži pH stimulisane pljuvačke.

Ključne reči: Karijes zuba, ishrana, oralna higijena, pH pljuvačke, količina pljuvačke.

SUMMARY

Caries is a disease of multi-causal etiology, where environmental factors such as oral hygiene, nutrition and saliva have great importance.

Aim: The aim of this study was to examine the correlation between dental health status and environmental factors: oral hygiene, nutrition, salivary pH and the flow rate of stimulated saliva in children.

Materials and methods: Research was done in children with caries and in children with healthy teeth of both gender and the age of 12. Questionnaire method was used to obtain data about the time of consuming refined carbohydrates and oral hygiene. Oral hygiene level was determined using the Silness-loe plaque index and saliva was analyzed by measuring the flow rate of stimulated saliva, as well as measuring pH of non-stimulated and stimulated saliva.

Results: Examining the correlation of seven analyzed characteristics it was possible to determine the presence of 14 (66,7%) correlations out of 21 possible, with statistical significance and various p -values starting from $p=0.038$ ($\tau\text{-}b=0.229$) up to $p < 0.001$ ($r=0.667$). Out of seven analyzed characteristics, the time of carbohydrate consumption, the presence of caries (group) and pH of non-stimulated saliva are predominantly correlated with other characteristics.

Conclusion: The results of this examination show caries appearance in children to be in highly significant correlation with frequency of carbohydrate consumption, plaque index and pH values of non-stimulated saliva. In other words, children with caries consume carbohydrates often between meals, have high plaque index and lower pH values of non-stimulated saliva.

Key words: dental caries, nutrition, oral hygiene, salivary pH, salivary flow rate.

Karijes je kompleksno, multikauzalno oboljenje, u čijoj pojavi značajnu ulogu imaju i faktori sredine. Prema epidemiološkom modelu i savremenom shvatanju etiologije, karijes je bolest koja nastaje delovanjem tri primarna, esencijalna faktora: domaćina (kvalitet gleđi zuba, histomorfološke osobine površina gleđi, osobine pljuvačke), uzročnika (mikroorganizmi plaka i oralna flora) i sredine (karakteristike hrane, navike u ishrani) u funkciji vremena.

Gleđ zuba, se nalazi u vrlo dinamičnoj sredini, izložena brojnim pozitivnim i negativnim uticajima fizičke, hemijske, termičke i biološke prirode. Proces demineralizacije i remineralizacije se naizmenično smenjuju razmenom jona kalcijuma i fosfata iz gleđi i pljuvačke i u direktnoj su zavisnosti od faktora sredine.^{1,2} Kisela sredina (pH ispod 5,5) favorizuje razgradnju minerala gleđi, demineralizaciju i uzrokuju nastanak karijesne šupljine.¹ Ukoliko se u početnoj fazi demineralizacije promene uslovi sredine (ukloni dentalni plak, koriguje ishrana, koriste fluoridi) favorizuju se procesi remineralizacije, uspostavlja se biološka ravnoteža na površini gleđi i onemogućava stvaranje karijesne šupljine na zubu. Karijesna lezija na tvrdim tkivima predstavlja samo jedan od simptoma bolesti, nastalih kao posledica poremećenog balansa dijeta-bakterijskih faktora sa jedne i faktora domaćina (zub i pljuvačka) sa druge strane.^{2,3} Na usku korelaciju između pojave karijesa i upotrebe šećera, ukazala su i istraživanja Gustafssona,⁴ Rugg-Gunna,⁵ Grenabya,⁶ Vulovića i Carevića.⁷⁻⁹ Dugogodišnja iskustva brojnih autora nesumnjivo govore u prilog tvrdnji da je u ustima sa lošom oralnom higijenom, češća pojava karijesa.^{10,11} Kod dece sa lošom oralnom higijenom, konzumiranje slatkisha između obroka predstavlja najvažniji faktor rizika u nastanku karijesa.¹²

Pljuvačka je, takođe, značajan lokalni predisponirajući faktor u nastanku karijesa. Dugotrajno smanjenje ili prestanak lučenja pljuvačke često je praćeno izuzetno visokom pojavom karijesa. Ovakav značaj pljuvačke se može uočiti kod osoba koje boluju od kserostomije.¹³ Savremeno shvatanje etiologije karijesa, posvećuje posebnu pažnju ulozi pljuvačke u procesima demineralizacije i remineralizacije, kao i mnogim drugim činiocima koji mogu uticati na sastav i kvalitet pljuvačke.¹⁴⁻¹⁷

Cilj istraživanja je bio da se utvrdi korelacija stanja zdravlja zuba i faktora sredine: ishrane (vreme konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata), oralne higijene (frekvencija pranja zuba i plak indeks) i pljuvačke (količina stimulisanе pljuvačke, pH nestimulisanе i stimulisanе pljuvačke), korelacija frekvencije pranja zuba i plak indeksa, korelacija količine stimulisanе pljuvačke, pH nestimulisanе i stimulisanе pljuvače sa ostalim faktorima sredine i stanjem zdravlja zuba.

Materijal i metod

Istraživanja su obavljena u 80-oro dece starosti 12 godina, učenika osnovnih škola na području Prištine. Deca

Caries is a complex, multi-causal disease with environmental factors being of great importance in its etiology. According to the epidemiological model and contemporary etiological findings, it is generally believed that caries occurs as a result of three primary, essential factors: host (enamel quality, histomorphological properties of enamel surface, properties of saliva), causative agent (dental plaque microorganisms and oral flora) and environment (dietary habits, food properties), as a function of time.

Enamel is in a rather dynamic environment, exposed to various positive and negative factors of physical, thermal and biological nature. Demineralization and remineralization processes occur simultaneously through calcium and phosphate ion exchange between enamel and saliva and they are directly dependent on environmental factors.^{1,2} Acid ambient (pH below 5.5) is in favour of degradation of enamel minerals, demineralization, and the formation of carious cavity.¹ If ambient factors change in the initial stage of demineralization (dental plaque removed, dietary habits corrected, fluorides applied), the process of remineralization is favored, biologic balance on enamel surface established and the formation of carious cavity disabled. Carious lesion is only a single symptom of the disease which develops as a consequence of the imbalance between diet-bacterial factors, on one side, and host factors on the other (tooth and saliva).^{2,3} Studies by Gustafsson⁴, Rugg-Gunn⁵, Grenaby⁶, Vulovic and Carevic⁷⁻⁹ have also pointed out the narrow correlation between caries occurrence and sugar consumption. The experience of numerous authors confirms that caries is more frequent in patients with poor oral hygiene.^{10,11} In children with poor oral hygiene, the main risk factor for caries development is sugar consumption between meals.¹²

Additionally, saliva is an important, local, predisposing factor for caries occurrence. Long-term decrease or complete stop of salivary secretion is often followed by remarkably high caries rate. Such an influence of saliva is also present in patients with xerostomia.¹³ In contemporary knowledge of caries etiology, particular attention is paid to the role of saliva in demineralization and remineralization processes as well as other factors that can influence the composition and quality of saliva.¹⁴⁻¹⁷

The aim of this study was to determine the correlation between dental health status and environmental factors: diet (time of consumption of refined carbohydrates), oral hygiene (frequency of tooth brushing and plaque index) and saliva (quantity of stimulated saliva, pH values of unstimulated and stimulated saliva); the correlation between the frequency of tooth brushing and plaque index and between the quantity of stimulated saliva, pH values of unstimulated and stimulated saliva and other ambient factors and dental health.

Materials and methods

Eighty children at the age of 12, pupils in primary schools in Pristina region, were included in the study.

su bila dobrog opšteg zdravlja i nisu bila obuhvaćena fluoropofilaksom. Pregledi su obavljani u školskoj učionici pri dnevnoj svetlosti, uz korišćenje stomatološkog ogledalca i sonde u skladu sa kriterijumima SZO. Dentalnim karijesom obeležavane su jasno vidljive lezije sa formiranim kavitetom na površini zuba. Pigmentacije na površini gleđi sa glatkim površinama koje nisu dovele do prekida kontinuiteta zubnog tkiva, nisu registrovane. Rasprostranjenost karijesa je verifikovana Klein-Palmer-ovim sistemom, a na osnovu vrednosti KEP-a, formirane su dve grupe dece, sa po 40 ispitanika podjednake polne zastupljenosti. Prvu grupu ispitanika su činila deca sa velikim brojem karijesa zuba (KEP=6-10), a drugu grupu, ispitanici (pozitivna kontrolna) sa zdravim zubima (KEP=0).

Metodom ankete su dobijeni podaci o vremenu konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata (kada deca najčešće konzumiraju rafinirane ugljene hidrate: za vreme glavnog obroka ili između obroka). Podaci o navikama u održavanju oralne higijene: frekvenciji pranja zuba (da li deca peru zube redovno, povremeno ili ne peru zube) su takođe dobijeni anketom. Stepen oralne higijene je određivan plak indeksom po Silness-Loe-u, uz korišćenje stomatološke sonde.

Istraživanja uticaja pljuvačke na pojavu karijesa vršena su merenjem količine izlučene stimulisanе pljuvačke, kao i merenjem pH nestimulisanе i stimulisanе pljuvačke. Pljuvačka je sakupljana u jutarnjim časovima, u periodu od 8 do 10 časova, a pre uzimanja prvog obroka-doručka. Mešovita nestimulisanа pljuvačka prikupljana je metodom pljuvanja preko staklenog levka u staklenu epruvetu, do količine od 2,5 ml, a najduže 10 minuta, da ne bi nastupio efekat stimulacije. Stimulisanа pljuvačka prikupljana je nakon stimulacije sekrecije žvakanjem kuglice sterilnog parafina, u trajanju od 30 sec (potom se parafin i pljuvačka ispljnu), preko staklenog levka u graduisanu epruvetu tokom 5 minuta. Po prikupljanju potrebne količine stimulisanе pljuvačke vršeno je merenje pH pljuvačke. Kod svakog ispitanika prvo je sakupljana nestimulisanа pa stimulisanа pljuvačka. Za merenje koncentracije jona vodonika (pH) korišćen je digitalni pH metar – MA-5722 sa kombinovanom elektrodom. Tačnost merenja je 0,002 pH jedinice.

Rezultati

Ispitivanjem sedam obeležja: pojave karijesa, vremena konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata, frekvencije pranja zuba, stepena oralne higijene tj. plak indeksa, količine stimulisanе pljuvačke i pH nestimulisanе i stimulisanе pljuvačke (Tabela 1.) utvrđeno je da 54,7% dece konzumira rafinirane ugljene hidrate između obroka. Najveći broj dece sa karijesom, konzumira rafinirane ugljene hidrate između obroka (89,5%) dok deca sa zdravim zubima češće konzumiraju rafinirane ugljene hidrate za vreme obroka (80,0%). Utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u rezultatima između dece sa karijesom i dece bez karijesa ($p < 0,001$).

They were of good general health and not included in fluoride prophylactic program. The examinations were done in school facilities at daylight, using dental mirror and dental probe according to WHO standards. Dental caries was diagnosed in teeth with clearly formed lesions. Pigmentations in flat enamel surfaces with no enamel discontinuity were not registered. Caries distribution was verified using Klein-Palmer system. According to DMFT values, two groups of 40 children each were formed (same gender structure). The first group consisted of children with high number of carious teeth (DMFT=6-10) whereas the second group consisted of children with healthy teeth (DMFT=0, positive control)

The questionnaire method was utilised in order to obtain data on times of refined carbohydrates consumption (whether children consume sugars during main meals or between meals) as well as oral hygiene habits (frequency of tooth brushing, whether children brush their teeth regularly, sometimes or do not brush teeth at all). Oral hygiene level was determined using Silness-Loe plaque index and dental probe.

Salivary influence on caries occurrence was established through measurements of the quantity of stimulated saliva and pH values of unstimulated and stimulated saliva. Saliva was collected in early morning time, between 8-10 am, before the first meal. Mixed unstimulated saliva was collected by the spitting method through a glass funnel into a glass test tube, until 2.5 mL was collected or 10 minutes at most in order to prevent the effect of stimulation. Stimulated saliva was collected after 30 seconds of chewing a piece of sterile parafin (afterwards the parafin and saliva were spit out), through a glass funnel into a glass test tube over a period of 5 minutes. After the desired quantity of stimulated saliva had been collected, pH measurements were conducted. In each case, unstimulated saliva was collected before stimulated one. A digital pH-meter – MA 5722 with a combined electrode was used to measure hydrogen ion concentration. The accuracy of measurement was 0.002.

Results

Analyzing seven characteristics: caries occurrence, times of sugar consumption, frequency of tooth brushing, oral hygiene (i.e. plaque index), quantity of stimulated saliva and pH values of unstimulated and stimulated saliva, it was determined that 54.7% of children consumed refined carbohydrates between meals (table 1). Most children with caries consumed sugars between meals (89.5%) while children with healthy teeth consumed sugars during main meals (80.0%). The difference between two groups of children was statistically significant ($p < 0.001$).

Tabela 1. Ukupan broj dece, sa i bez karijesa, (n=80)

Table 1. Total number of children, with and without caries, (n=80)

Ukupan broj dece sa i bez karijesa (N=80)							
Vreme konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata (%)		Frekvencija pranja zuba (%)		Plak indeks	Količina stimulisane pljuvačke (ml/1min)	pH nestimulisanе pljuvačke	pH stimulisanе pljuvačke
uz obrok	45,2	redovno	28,7	2,20	1,03	6,67	7,21
između obroka	54,7	neredovno	71,2				
Stati.značajnost	p<0,001		p<0,001				
Deca sa zdravim zubima (KEP=0) (N=40)							
uz obrok	80,0	redovno	46,0	1,67	1,04	6,89	7,28
između obroka	20,0	neredovno	55,0				
Stati.značajnost	p<0,001		p<0,001				
Deca sa karijesom (KEP=6-10) (N=40)							
uz obrok	10,5	redovno	11,5		1,02	6,37	7,15
između obroka	89,5	neredovno	87,5	2,71			
Stati.značajnost	p<0,001		p<0,001	p<0,001	p>0,05	p<0,001	P<0,05

Ispitivanjem navika u održavanju oralne higijene utvrđeno je da redovno održava oralnu higijenu 28,7% ispitivane dece. Najveći broj dece sa karijesom ne pere zube redovno (87,5%). Deca sa zdravim zubima redovnije održavaju oralnu higijenu (46,0%). Deca sa karijesom imaju veće prosečne vrednosti plak indeksa ($P_i=2,71$), nego deca koja imaju sve zdrave zube ($P_i=1,67$). Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika između frekvencije pranja zuba ($p<0,001$) i prosečnih vrednosti plak indeksa između dece sa karijesom i dece bez karijesa ($p<0,001$).

Ispitivanja pljuvačke su pokazala da prosečna vrednost stepena sekrecije stimulisanе pljuvačke iznosi 1,03 ml/min. Kod dece sa karijesom prosečna vrednost lučenja stimulisanе pljuvačke iznosi 1,02 ml/min, a kod dece koja imaju sve zdrave zube 1,04 ml/min. Razlika nije bila statistički ($p>0,05$). Prosečna vrednost pH stimulisanе pljuvačke iznosila je 7,21. Kod dece sa karijesom pH stimulisanе pljuvačke je iznosila 7,15 a kod dece bez karijesa 7,28. Razlika je bila statistički značajna na nivou $p<0,05$. Prosečna vrednost pH nestimulisanе pljuvačke iznosila je 6,67. Kod dece sa zdravim zubima pH nestimulisanе pljuvačke je iznosila 6,89, a kod dece sa karijesom 6,37. Razlika je bila statistički značajna na nivou $p<0,001$.

Ispitivanjem međuzavisnosti sedam analiziranih obeležja (korelaciona matrica br.1 za ukupan broj dece), a na osnovu dobijenih statističkih parametara koji su prikazani na Tabeli 1 utvrđeno je da je:

Konzumiranje rafiniranih ugljenih hidrata uz obrok u direktnoj korelaciji sa decom sa zdravim zubima ($\tau\text{-}b=-0,660$; $p<0,001$), češćim pranjem zuba ($\tau\text{-}b= 0,229$; $p<0,038$), višim pH nestimulisanе ($r_o= 0,510$; $p<0,001$) i stimulisanе pljuvačke ($r_o= 0,251$; $p<0,025$) i manjim plak

Analyzing oral hygiene habits, it was observed that 28.7% of all examined children conducted oral hygiene maintenance regularly. Most of children with caries did not brush teeth regularly (87.5%). Children with healthy teeth had regular habits in tooth brushing (46.0%). Children with caries had higher mean values of plaque index ($P_i=2.71$) than children with healthy teeth ($p_i=1.67$). The differences in frequency of tooth brushing as well as mean pH values were statistically significant ($p<0.001$).

Salivary analysis revealed that mean value for the quantity of stimulated saliva was 1.03 mL/min. In children with caries, this value was 1.02 mL/min whereas in children with healthy teeth, it was 1.04 mL/min. This difference was not statistically significant ($p>0.05$). The mean pH value for stimulated saliva was 7.21. In children with caries, this value was 7.15 whereas in children with healthy teeth, it was 7.28. This was statistically significant difference at $p<0.05$. The mean pH value of unstimulated saliva was 6.67. In children with caries, this value was 6.37. Again, this difference was statistically significant at $p<0.001$.

Analyzing correlation among seven aforementioned characteristics (correlation matrix 1, total number of children) and according to statistical parameters presented in table 1, it was determined that:

The consumption of refined carbohydrates during main meals was in direct correlation with healthy teeth in children ($\tau\text{-}b=-0,660$; $p<0,001$), more frequent tooth brushing ($\tau\text{-}b= 0,229$; $p<0,038$), higher pH of unstimulated ($r_o= 0,510$; $p<0,001$) and stimulated saliva ($r_o=$

indeksom (boljom oralnom higijenom) ($\tau\text{-}b=-0,637$; $p<0,001$).

Pojava karijesa u ispitivane dece je u direktnoj korelaciji sa konzumiranjem rafiniranih ugljenih hidrata između obroka ($\tau\text{-}b=-0,660$; $p<0,001$), neredovnim pranjem zuba ($\tau\text{-}b=-0,276$; $p<0,01$), nižim pH stimulisane pljuvačke ($r=-0,310$; $p<0,05$), posebno nestimulisane ($r=-0,439$; $p<0,001$) i lošijom oralnom higijenom (povećanjem plak indeksa) ($\tau\text{-}b=0,504$; $p<0,001$).

Veća frekvencija pranja zuba je u direktnoj korelaciji sa konzumiranjem rafiniranih ugljenih hidrata uz obrok ($\tau\text{-}b=0,229$; $p<0,038$), i zdravim zubima u dece ($\tau\text{-}b=-0,276$; $p<0,01$).

Veća količina stimulisane pljuvačke je u direktnoj korelaciji sa višim pH stimulisane ($r=0,630$; $p<0,001$) i nestimulisane pljuvačke ($r=0,457$; $p<0,001$) i manjim plak indeksom (boljom oralnom higijenom) ($r=-0,296$; $p<0,008$).

Viši pH stimulisane pljuvačke je u direktnoj korelaciji sa konzumiranjem rafinirane ugljene hidrate uz obrok ($r=0,251$; $p<0,025$), u dece koja imaju sve zdrave zube ($r=-0,310$; $p<0,005$), veće vrednosti izlučene stimulisane pljuvačke ($r=0,630$; $p<0,001$) i gde je pH nestimulisane pljuvačke viši ($r=0,667$; $p<0,001$).

Viši pH nestimulisane pljuvačke je u direktnoj korelaciji sa konzumiranjem rafiniranih ugljenih hidrata uz obrok ($r=0,510$; $p<0,001$), u dece koja imaju sve zdrave zube ($r=-0,439$; $p<0,001$), koja imaju veće vrednosti količine stimulisane pljuvačke ($r=0,457$; $p<0,001$), više vrednosti pH stimulisane pljuvačke ($r=0,667$; $p<0,001$) i koja imaju bolju oralnu higijenu (manji plak indeks) ($r=-0,392$; $p<0,001$).

Veći plak indeks je u direktnoj korelaciji sa koja konzumiranjem rafiniranih ugljenih hidrata između obroka ($\tau\text{-}b=-0,637$; $p<0,001$), u dece koja imaju karijes ($\tau\text{-}b=0,504$; $p<0,001$), koja imaju manju količinu izlučene stimulisane pljuvačke ($r=-0,296$; $p<0,008$) i koja imaju nizak pH nestimulisane pljuvačke ($r=-0,392$; $p<0,001$).

Utvrđeno je da postoje 14 (66,7%) međuzavisnosti od 21 moguće i da se njihova značajnost kreće od $p=0,038$ ($\tau\text{-}b=0,229$) za obeležja frekvencija pranja zuba i konzumiranje ugljenih hidrata uz obrok do $p<0,001$ ($r=0,667$), za obeležja pH stimulisane i pH nestimulisane pljuvačke. Od sedam analiziranih obeležja, vreme konzumiranja ugljenih hidrata, prisustvo karijesa (grupa) i pH nestimulisane pljuvačke su najčešće u korelaciji sa drugim obeležjima. Među prve tri korelacije uzetih po rangu značajnosti su:

1. pH stimulisane i pH nestimulisane pljuvačke ($r=0,667$; $p<0,001$);
2. konzumiranje rafiniranih ugljenih hidrata uz obrok i zdravi zubi ($\tau\text{-}b=-0,660$; $p<0,001$);
3. konzumiranje rafiniranih ugljenih hidrata uz obrok i manji plak indeks (bolja oralna higijena) ($\tau\text{-}b=-0,637$; $p<0,001$).

0,251; $p<0,025$) and lower plaque index (i.e. better oral hygiene) ($\tau\text{-}b=-0,637$; $p<0,001$).

Caries occurrence in examined children was in direct correlation with sugar consumption between meals ($\tau\text{-}b=-0,660$; $p<0,001$), irregular tooth brushing ($\tau\text{-}b=-0,276$; $p<0,01$), lower pH of stimulated ($r=-0,310$; $p<0,05$) and particularly unstimulated saliva ($r=-0,439$; $p<0,001$) and higher plaque index (poorer oral hygiene) ($\tau\text{-}b=0,504$; $p<0,001$).

Higher frequency of tooth brushing was in direct correlation with sugar consumption during main meals ($\tau\text{-}b=0,229$; $p<0,038$) and healthy teeth in children ($\tau\text{-}b=-0,276$; $p<0,01$).

Higher quantity of stimulated saliva was in direct correlation with higher pH values of stimulated ($r=0,630$; $p<0,001$) and unstimulated saliva ($r=0,457$; $p<0,001$) and lower plaque index (better oral hygiene) ($r=-0,296$; $p<0,008$).

Higher pH values of stimulated saliva were in direct correlation with sugar consumption during meals ($r=0,251$; $p<0,025$), in children with healthy teeth ($r=-0,310$; $p<0,005$), higher quantities of stimulated saliva ($r=0,630$; $p<0,001$) and higher pH of unstimulated saliva ($r=0,667$; $p<0,001$).

Higher pH values of unstimulated saliva were in direct correlation with with sugar consumption during meals ($r=0,510$; $p<0,001$), in children with healthy teeth ($r=-0,439$; $p<0,001$), higher quantities of stimulated saliva ($r=0,457$; $p<0,001$), higher pH of stimulated saliva ($r=0,667$; $p<0,001$) and lower plaque index (better oral hygiene) ($r=-0,392$; $p<0,001$).

Higher plaque index was in direct correlation with refined carbohydrates consumption between meals ($\tau\text{-}b=-0,637$; $p<0,001$), in children with caries ($\tau\text{-}b=0,504$; $p<0,001$), lower quantity of stimulated saliva ($r=-0,296$; $p<0,008$) and low pH of unstimulated saliva ($r=-0,392$; $p<0,001$).

Fourteen out of 21 possible correlations were determined (66.7%). Their significance varied from $p=0,038$ ($\tau\text{-}b=0,229$) regarding the frequency of tooth brushing and sugar consumption during meals to $p<0,001$ ($r=0,667$) regarding pH values of stimulated and unstimulated saliva. Out of seven analyzed factors, the times of sugar consumption, caries occurrence and pH of unstimulated saliva were most often in correlation with other factors. The first three correlations are ranked according to their significance as follows:

1. pH of stimulated and pH of unstimulated saliva ($r=0,667$; $p<0,001$);
2. the consumption of refined carbohydrates during meals and healthy teeth ($\tau\text{-}b=-0,660$; $p<0,001$);
3. the consumption of refined carbohydrates during meals and lower plaque index (better oral hygiene) ($\tau\text{-}b=-0,637$; $p<0,001$).

Korelaciona matrica 1. Ukupan broj dece, sa i bez karijesa, (n=80)

Correlation matrix 1. Total number of children, with and without caries, (n=80)

	1. Konzumir ugljenih hidrata uz obrok	2. Grupa sa i bez karijesa	3. Frekvencija pranja zuba	4. Količina stimulisane pljuvačke u ml/min.	5. pH stimulisane pljuvačke	6. pH nestimulisane pljuvačke	7. Plak indeks
1. Konzumiranje ugljenih hidrata uz obrok	1,000 .	-0,660 0,000	0,229 0,038	0,063 0,579	0,251 0,025	0,510 0,000	-0,637 0,000
2. Grupa sa i bez karijesa	-0,660 0,000	1,000 .	-0,276 0,010	-0,130 0,251	-0,310 0,005	-0,439 0,000	0,504 0,000
3. Frekvencija pranja zuba	0,229 0,038	-0,276 0,010	1,000 .	-0,030 0,793	0,050 0,657	0,194 0,085	-0,052 0,572
4. Kol stimulisane pljuv u ml/ min.	0,063 0,579	-0,130 0,251	-0,030 0,793	1,000 .	0,630 0,000	0,457 0,000	-0,296 0,008
5. pH stimulisane pljuvačke	0,251 0,025	-0,310 0,005	0,050 0,657	0,630 0,000	1,000 .	0,667 0,000	-0,192 0,088
6. pH nestimulisane pljuvačke	0,510 0,000	-0,439 0,000	0,194 0,085	0,457 0,000	0,667 0,000	1,000 .	-0,392 0,000
7. Plak indeks	-0,637 0,000	0,504 0,000	-0,052 0,572	-0,296 0,008	-0,192 0,088	-0,392 0,000	1,000 .

NAPOMENA:

r
p
t _b -(tau-b)
p
r-(ro)
p

(Pearson - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

(Kendall - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

(Spearman - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

Uočeno je da najveći broj dečaka sa karijesom, konzumira rafinirane ugljene hidrate između obroka (85%), a samo 55% sa zdravim zubima za vreme obroka (tabela 2). Razlika je bila statistički značajna u odnosu na vreme konzumiranja između dečaka sa karijesom i dečaka bez karijesa ($p < 0,001$). Zube ne pere redovno 90% dečaka sa karijesom i 60% sa zdravim zubima. Dečaci sa karijesom imaju veće prosečne vrednosti plak indeksa ($P_i=2,46$), od dečaka koji imaju sve zdrave zube ($P_i=1,48$). Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika u frekvenciji pranja zuba ($p < 0,001$) i u prosečnim vrednostima plak indeksa između dečaka sa karijesom i dečaka bez karijesa ($p < 0,001$).

Isпитivanja pljuvačke su pokazala da kod dečaka sa karijesom prosečna vrednost lučenja stimulisane pljuvačke iznosi 1,05 ml/min, a kod dečaka sa zdravim zubima 1,08 ml/min. Ovde nije utvrđena statistički značajna razlika ($p > 0,05$). Kod

It was observed that most boys with caries consumed refined carbohydrates between meals (85%) whereas only 55% of those with healthy teeth consumed sugars during main meals (table 2). The difference was statistically significant ($p < 0.001$.) Ninety percent boys with caries and 60% of those with healthy teeth did not brush teeth regularly. Boys with caries had higher mean value of plaque index ($P_i=2.46$) than boys with healthy teeth ($P_i=1.48$). The results indicated statistically significant difference regarding the two factors ($p < 0.001$).

The mean value for stimulated saliva was 1.05 mL/min in boys with caries whereas this values was 1.08 mL/min in boys with healthy teeth. The difference was not statistically significant. The mean pH of stimulated saliva

dečaka sa karijesom prosečna vrednost pH stimulisane pljuvačke je iznosila 7,17, a kod dečaka bez karijesa 7,26. Statistički značajnih razlika nije bilo ni ovde ($p > 0,05$). Dečaci sa zdravim zubima imaju veće prosečne vrednosti pH nestimulisane pljuvačke $pH = 6,79$, od dece sa karijesom $pH = 6,51$. Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika u prosečnoj vrednosti pH nestimulisane pljuvačke između dečaka sa karijesom i dečaka bez karijesa ($p < 0,05$).

was found to be 7.17 in boys with caries whereas it was 7.26 in boys with healthy teeth. Again, the difference was not statistically significant. Boys with healthy teeth had higher pH values of unstimulated saliva, $pH = 6.79$, than those with caries, $pH = 6.51$. The difference was statistically significant ($p < 0.05$).

Tabela 2. Ukupan broj dečaka, sa i bez karijesa, (n=40)

Table 2. Total number of boys, with and without caries, (n=40)

Ukupan broj dečaka sa i bez karijesa (N=40)							
Vreme konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata (%)		Frekvencija pranja zuba (%)		Plak indeks	Količina stimulisane pljuvačke (mil/1min)	pH nestimulisane pljuvačke	pH stimulisane pljuvačke
uz obrok	43,0	redovno	25,0	1,97	1,07	6,65	7,21
između obroka	57,0	neredovno	75,0				
Stati.značajnost	$p < 0,001$		$p < 0,001$				
Dečaci sa zdravim zubima (KEP=0) (N=20)							
uz obrok	55,0	Redovno	40,0	1,48	1,08	6,79	7,26
između obroka	45,0	neredovno	60,0				
Stati.značajnost	$p < 0,001$		$p < 0,001$				
Dečaci sa karijesom (KEP=6-10) (N=20)							
uz obrok	15,0	redovno	10,0				
između obroka	85,0	neredovno	90,0	2,46	1,05	6,51	7,17
Stati.značajnost	$p < 0,001$		$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p > 0,05$	$p < 0,05$	$p > 0,05$

Ispitivanjem međuzavisnosti sedam analiziranih obeležja (**korelaciona matrica br.2 za ukupan broj dečaka**), a na osnovu dobijenih statističkih parametara koji su prikazani na Tabeli 2., utvrđeno je da postoje 11(52,3%) međuzavisnosti od 21 moguće i da se njihova značajnost kreće od $p = 0,048$ ($\tau = -0,255$) za obeležja plak indeks i frekvencija pranja zuba do $p < 0,001$ ($r = 0,706$) za obeležja pH stimulisane i pH nestimulisane pljuvačke. Od sedam analiziranih obeležja, prisustvo karijesa (grupa), pH nestimulisane pljuvačke i plak indeks su najčešće u korelaciji sa drugim obeležjima. Među pet korelacija uzetih po rangu značajnosti su:

1. pH stimulisane i pH nestimulisane pljuvačke ($r = 0,706$; $p < 0,001$);
2. konzumiranje ugljenih hidrata uz obrok i manji plak indeks (bolja oralna higijena) ($\tau = -0,698$; $p < 0,001$);
3. količina stimulisane pljuvačke i pH stimulisane pljuvačke ($r = 0,655$; $p < 0,001$);
4. prisustvo karijesa i konzumiranje ugljenih hidrata između obroka ($\tau = -0,593$; $p < 0,001$);
5. prisustvo karijesa i veći plak indeks (lošija oralna higijena) ($\tau = 0,525$; $p < 0,001$)

Analyzing correlation among seven factors (correlation matrix 2, total number of boys) and according to statistical parameters presented in table 2, it was determined that there were 11 out of 21 possible pairs of correlation (52.3%). Their significance varied from $p = 0,048$ ($\tau = -0,255$) regarding plaque index and tooth brushing frequency to $p < 0,001$ ($r = 0,706$) regarding pH of stimulated and unstimulated saliva. Out of seven analyzed factors, pH of unstimulated saliva and plaque index were most often in correlation with other factors. The first five correlations are ranked according to their significance as follows:

1. pH of stimulated and unstimulated saliva ($r = 0,706$; $p < 0,001$);
2. sugar consumption during meals and lower plaque index (better oral hygiene) ($\tau = -0,698$; $p < 0,001$);
3. the quantity and pH of stimulated saliva ($r = 0,655$; $p < 0,001$);
4. caries occurrence and sugar consumption between meals ($\tau = -0,593$; $p < 0,001$);
5. caries occurrence and higher plaque index (poorer oral hygiene) ($\tau = 0,525$; $p < 0,001$).

Korelaciona matrica 2. Ukupan broj dečaka, sa i bez karijesa, (n=40)

Correlation matrix 2. Total number of boys, with and without caries, (n=40)

	1. Konzumiranje ugljenih hidrata uz obrok	2. Grupa sa i bez karijesa	3. Frekvencija pranja zuba	4. Količina stimulisane pljuvačke u ml/min.	5. pH stimulisane pljuvačke	6. pH nestimulisane pljuvačke	7. Plak indeks
1. Konzumiranje ugljenih hidrata uz obrok	1,000 .	-0,593 0,000	0,286 0,066	-0,026 0,873	0,171 0,290	0,217 0,179	-0,698 0,000
2. Grupa sa i bez karijesa	-0,593 0,000	1,000 .	-0,320 0,033	-0,151 0,351	-0,309 0,052	-0,354 0,025	0,525 0,000
3. Frekvencija pranja zuba	0,286 0,066	-0,320 0,033	1,000 .	0,377 0,016	0,257 0,109	0,367 0,020	-0,255 0,048
4. Kol stimulisane pljuv u ml/ min.	-0,022 0,871	-0,126 0,335	0,317 0,016	1,000 .	0,655 0,000	0,633 0,000	-0,045 0,691
5. pH stimulisane pljuvačke	0,144 0,285	-0,243 0,061	0,212 0,105	0,655 0,000	1,000 .	0,706 0,000	-0,141 0,207
6. pH nestimulisane pljuvačke	0,181 0,176	-0,279 0,031	0,301 0,020	0,633 0,000	0,706 0,000	1,000 .	-0,114 0,305
7. Plak indeks	-0,698 0,000	0,525 0,000	-0,255 0,048	-0,045 0,691	-0,141 0,207	-0,114 0,305	1,000 .

NAPOMENA:

r	
p	
t_b -(tau-b)	
p	
r-(ro)	
p	

(Pearson - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

(Kendall - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

(Spearman - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

Najveći broj devojčica sa karijesom, konzumira rafinirane ugljene hidrate između obroka (90%). Devojčice sa zdravim zubima češće konzumiraju rafinirane ugljene hidrate za vreme obroka (85%). Utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u vremenu konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata između devojčica sa karijesom i devojčica bez karijesa ($p < 0,001$). Zube ne pere redovno 67,5% devojčica sa karijesom i 45% sa zdravim zubima. Devojčice sa karijesom imaju veće prosečne vrednosti plak indeksa ($P_i=2,91$), od devojčica koje imaju sve zdrave zube ($P_i=1,75$). Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika u frekvenciji pranja zuba ($p < 0,001$) i u prosečnim vrednostima plak indeksa između devojčica sa karijesom i devojčica bez karijesa ($p < 0,001$).

Kod devojčica sa karijesom prosečna vrednost lučenja stimulisane pljuvačke iznosi 0,95 ml/min, a kod devojčica koje imaju sve zdrave zube 1,02 ml/min. Nije utvrđena statistički značajna razlika u prosečnoj vrednosti sekrecije

Ninety percent of girls with caries consumed refined carbohydrates between meals. Girls with healthy teeth consumed sugars more often during meals (85%). The difference in times of sugar consumption was statistically significant between the examined groups ($p < 0.001$). More girls with caries (67.5%) did not brush teeth regularly than girls with healthy teeth (45%). Girls with caries had higher mean value of plaque index ($P_i=2.91$) than girls with healthy teeth ($P_i=1.75$). The results indicated statistically significant difference regarding the two factors ($p < 0.001$)

The mean value for stimulated saliva was 0.92 mL/min in girls with caries, whereas this values was 1.02 mL/min in girls with healthy teeth. The difference

stimulisane pljuvačke između devojčica sa karijesom i bez karijesa ($p>0,05$). Kod devojčica sa karijesom prosečna vrednost pH stimulisane pljuvačke iznosi 7,15 a kod devojčica bez karijesa je nešto veća $pH=7,28$. Utvrđeno je da postoji razlika u prosečnoj vrednosti pH stimulisane pljuvačke između devojčica sa karijesom i bez karijesa, ali na nižem nivou statističke značajnosti ($p<0,05$). Devojčice sa zdravim zubima imaju veće prosečne vrednosti pH nestimulisane pljuvačke 6,92, od devojčica sa karijesom $pH=6,36$. Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika u prosečnoj vrednosti pH nestimulisane pljuvačke između devojčica sa karijesom i devojčica bez karijesa ($p<0,001$).

was not statistically significant. The mean pH of stimulated saliva was found to be 7.15 in girls with caries, whereas it was 7.28 in girls with healthy teeth. The difference was statistically significant ($p<0.05$). Girls with healthy teeth had higher pH values for unstimulated saliva, $pH=6.92$, than those with caries, $pH=6.36$. Again, the difference was statistically significant ($p<0.001$).

Tabela 3. Ukupan broj devojčica, sa i bez karijesa, ($n=40$)

Table 3. Total number of girls, with and without caries, ($n=40$)

Ukupan broj devojčica sa i bez karijesa (N=40)							
Vreme konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata (%)		Frekvencija pranja zuba (%)		Plak indeks	Količina stimulisane pljuvačke (mil/1min)	pH nestimulisane pljuvačke	pH stimulisane pljuvačke
uz obrok	47,5	redovno	32,5				
između obroka	52,5	neredovno	67,5				
Stati.značajnost	$p<0,001$		$p<0,001$				
Devojčice sa zdravim zubima (KEP=0) (N=20)							
uz obrok	85,0	redovno	55,0	1,75	1,02	6,92	7,28
između obroka	15,0	neredovno	45,0				
Stati.značajnost	$p<0,001$		$p<0,001$				
Devojčice sa karijesom (KEP=6-10) (N=20)							
uz obrok	10,0	redovno	15,0				
između obroka	90,0	neredovno	85,0	2,91	0,95	6,36	7,15
Stati.značajnost	$p<0,001$		$p<0,001$	$p<0,001$	$p>0,05$	$p<0,001$	$P<0,05$

Ispitivanjem međuzavisnosti sedam analiziranih obeležja (**korelaciona matrica br.3 za ukupan broj devojčica**), a na osnovu dobijenih statističkih parametara koji su prikazani na Tabeli 3., utvrđeno je da postoje 9 (42,8%) međuzavisnosti od 21 moguće i da se njihova značajnost kreće od $p=0,009$ ($r=0,408$) za obeležja pH nestimulisane pljuvačke i količina stimulisane pljuvačke do $p<0,001$ ($r=0,747$) za obeležja pH stimulisane pljuvačke i količina stimulisane pljuvačke. Od sedam analiziranih obeležja, pH nestimulisane pljuvačke je najčešće u korelaciji sa drugim obeležjima. Među pet korelacija uzetih po rangju značajnosti su:

1. veći stepen sekrecije stimulisane pljuvačke i viši pH stimulisane pljuvačke ($r=0,747$; $p<0,001$),
2. konzumiranje rafiniranih ugljenih hidrata uz obrok i zdravi zubi ($\tau-b=-0,739$; $p<0,001$),
3. konzumiranje rafiniranih ugljenih hidrata uz obrok i viši pH nestimulisane pljuvačke (baznija pljuvačka) ($r=0,719$; $p<0,001$),
4. konzumiranje rafiniranih ugljenih hidrata uz obrok i manji plak indeks (bolja oralna higijena) ($\tau-b=-0,713$; $p<0,001$),
5. veći pH nestimulisane pljuvačke (baznija pljuvačka) i manji plak indeks (bolja oralna higijena) ($r=-0,654$; $p<0,001$).

Analyzing correlation among seven factors (correlation matrix 3, total number of girls) and according to statistical parameters presented in table 3, it was determined that there were nine out of possible 21 pairs of correlation (42.8%). Their significance varied from $p=0,009$ ($r=0,408$) regarding pH of unstimulated saliva and the quantity of stimulated saliva to $p<0,001$ ($r=0,747$) regarding pH and the quantity of stimulated saliva. Out of seven analyzed factors, pH of unstimulated saliva was most often in correlation with other factors. The first five correlations are ranked according to their significance as follows:

1. higher secretion rate and higher pH of stimulated saliva ($r=0,747$; $p<0,001$);
2. sugar consumption during meals and healthy teeth ($\tau-b=-0,739$; $p<0,001$);
3. sugar consumption during meals and higher pH of unstimulated saliva ($r=0,719$; $p<0,001$);
4. sugar consumption during meals and lower plaque index (better oral hygiene) ($\tau-b=-0,713$; $p<0,001$);
5. higher pH of unstimulated saliva and lower plaque index ($r=-0,654$; $p<0,001$).

Korelaciona matrica 3. Ukupan broj devojčica, sa i bez karijesa, (n=40)

Correlation matrix 3. Total number of girls, with and without caries, (n=40)

	1. Konzumir ugljenih hidrata uz obrok	2. Grupa sa i bez karijesa	3. Frekvencija pranja zuba	4. Količina stimulisane pljuvačke u ml/min.	5. pH stimulisane pljuvačke	6. pH nestimulisane pljuvačke	7. Plak indeks
1. Konzumiranje ugljenih hidrata uz obrok	1,000 .	-0,739 0,000	0,201 0,209	0,109 0,505	0,280 0,081	0,719 0,000	-0,713 0,000
2. Grupa sa i bez karijesa	-0,739 0,000	1,000 .	-0,226 0,039	-0,124 0,445	-0,286 0,074	-0,478 0,002	0,589 0,000
3. Frekvencija pranja zuba	0,201 0,209	-0,226 0,093	1,000 .	-0,190 0,241	0,157 0,334	0,030 0,852	-0,076 0,568
4. Kol stimulisane pljuv u ml/ min.	0,109 0,505	-0,124 0,445	-0,190 0,241	1,000 .	0,747 0,000	0,408 0,009	-0,178 0,273
5. pH stimulisane pljuvačke	0,280 0,081	-0,286 0,074	0,157 0,334	0,747 0,000	1,000 .	0,645 0,000	-0,297 0,063
6. pH nestimulisane pljuvačke	0,719 0,000	-0,478 0,002	0,030 0,852	0,408 0,009	0,645 0,000	1,000 .	-0,654 0,000
7. Plak indeks	-0,713 0,000	0,589 0,000	-0,076 0,568	-0,178 0,273	-0,297 0,063	-0,654 0,000	1,000 .

NAPOMENA:

r
p
t _b -(tau-b)
p
r-(ro)
p

(Pearson - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

(Kendall - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

(Spearman - ov koeficijent korelacije)

(verovatnoća-nivo značajnosti)

Diskusija

Na osnovu dobijenih rezultata može se uočiti značajna korelacija između pojave karijesa, vremena konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata, stepena oralne higijene (Pi) i pH nestimulisane pljuvačke. Istraživanja su pokazala da najveći procenat dece sa karijesom konzumira rafinirane ugljene hidrate između obroka, a deca sa zdravim zubima uz glavni obrok ($p < 0,001$). Ovi rezultati su u saglasnosti sa nalazima drugih autora.^{1,16,18-22} Kariogeno delovanje ugljenih hidrata koji se konzumiraju, zavisi ne samo od vremena i frekvencije konzumiranja, već i od domaćina (faktora sredine): oralne higijene, plakovne flore i pljuvačke.^{18,23-26}

Discussion

Based on the obtained results, significant correlation among caries occurrence, sugar consumption, oral hygiene and pH of unstimulated saliva can be established. The study has revealed that highest percentage of children with caries consume refined carbohydrates between meals opposite to children with healthy teeth who eat sugars during main meals. These findings are in accordance with previous studies.^{1,16,18-22} Cariogenic influence of carbohydrates depends, not only on time and frequency of consumption, but also on the host (environmental factors): oral hygiene, flora in the plaque and saliva.^{18,23-26}

Rezultati ovih istraživanja pokazuju da redovno pere zube mali broj ispitivane dece. Iskustva drugih autora takođe potvrđuju da deca nemaju naviku da redovno i pravilno održavaju oralnu higijenu.^{17,26,27} Deca sa zdravim zubima redovnije održavaju oralnu higijenu od dece sa karijesom, ali i ona najčešće peru zube povremeno. Najverovatnije da kod dece bez karijesa dolaze do izražaja drugi faktori: kvalitet gleđi,¹ pravilna ishrana,^{7,8,28} osobine pljuvačke,^{15,17,20} odnosno zaštitne materije u pijaćoj vodi.²⁹ Vahl i sar. su našli niži pH pljuvačke kod dece sa lošom oralnom higijenom i karijesom zuba, i ustanovili da u takvim uslovima, može da utiče na pojavu karijesa, što je u saglasnosti i sa rezultatima ovih istraživanja.³⁰

Kao posledica loše oralne higijene utvrđen je veći plak indeks kod ispitivane dece. Između dece sa karijesom i dece sa zdravim zubima, postoji značajna razlika u prosečnim vrednostima plak indeksa. Ovi rezultati su takođe u saglasnosti sa nalazima drugih autora.^{26,27,31}

Stanisavljević takođe nije našao statistički značajnu razliku između karijesa i stepena sekrecije pljuvačke, izuzev kod jedne grupe ispitanika, gde je vrednost linearnog koeficijenta bila umerena.³¹ Suprotno ovim rezultatima, Sgan-Chonen i sar. ispitivanjem na Etiopljanima, nalaze nizak stepen karijesa kod ispitanika sa snažnom salivarnom sekrecijom i lošom oralnom higijenom.³² Oni smatraju da je ona posledica načina ishrane koja ne sadrži niskomolekularne ugljene hidrate. Nizak stepen sekrecije i nizak pH pljuvačke bili su u korelaciji sa karijesom u longitudinalnoj studiji Holbroka.¹⁰ U ovom istraživanju nije nađena korelacija između stepena sekrecije pljuvačke i karijesa. Stepenn sekrecije pljuvačke je jedino bio u korelaciji sa oralnom higijenom i pH pljuvačke (nestimulisane i stimulisane). Međutim, od količine pljuvačke zavisi njena elektrohemijaska reakcija. Sa pojačanom sekrecijom raste pH pljuvačke¹⁷ što je saglasno sa rezultatima ovih istraživanja.

U prilog korelaciji između pH pljuvačke, naročito nestimulisane pljuvačke i karijesa, govore istraživanja Parvinena³³, Valentina i sar.², koji takođe smatraju da je pH pljuvačke značajan, jer stvaranje kristala hidroksilapatita nastaje pri niskim vrednostima pH (niži od 5,5) i ukoliko sniženje duže traje (usled unošenja niskomolekularnih ugljenih hidrata), doći će do demineralizacije i pojave karijesa gleđi i obratno.^{17,29}

Zaključak

Na osnovu ovih istraživanja može se zaključiti da postoji statistički značajna povezanost između pH nestimulisane i stimulisane pljuvačke, vremena konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata, stepena oralne higijene i pojave karijesa.

Prisustvo karijesa kod ispitivane dece je u visoko značajnoj zavisnosti od vremena konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata, plak indeksa i pH nestimulisane pljuvačke.

The results of the present study suggest that only a small number of examined children brush teeth regularly. The experience of other authors confirms that children do not have a habit of regular and correct oral hygiene maintenance.^{17,26,27} Children with healthy teeth more regularly brush teeth but even they do it sometimes. It is probable that in children with healthy teeth other factors become predominant: enamel quality¹, adequate dietary habits^{7,8,28}, properties of saliva^{15,17,20} and protective agents in drinking water.²⁹ Vahl *et al.* have reported lower salivary pH values in children with poor oral hygiene and caries and that this can cause caries which is in accordance with the results of our study. As a consequence of bad oral hygiene, higher plaque index was observed in examined children. There was a statistically significant difference between two groups of children. This data is, also, in accordance with previous studies.^{26,27,31}

Stanisavljević has also found statistical significance between caries and salivary secretion rate except in one examined group where linear coefficient values were moderate.³¹ Conversely, Sgan-Chonen *et al.* in an Ethiopian study have reported low caries incidence in subjects with high salivary secretion rates and poor oral hygiene. They have suggested that this might have been the result of dietary habits containing low-molecular carbohydrates.³²

Low secretion rate and low salivary pH were also in correlation with caries in the longitudinal study of Holbrok.¹⁰ The present study has revealed no correlation between salivary secretion rate and caries. Salivary secretion rate was only in correlation with oral hygiene and salivary pH (unstimulated and stimulated). However, salivary electrochemical reaction is dependent on its quantity. With increasing secretion rates, salivary pH also rises¹⁷ which is in accordance with present findings. Confirming the correlation between salivary pH, particularly that of unstimulated saliva, and caries are the studies by Parvinen³³ and Valentine *et al.*². They have also suggested that salivary pH is important as hydroxyapatite crystals form at low pH values (below 5.5). If the pH remains low for a longer period (due to consumption of low-molecular carbohydrates), demineralization and caries will occur and vice versa.^{17,29}

Conclusion

Based on the results of the present study, it can be concluded that there is statistically significant correlation among pH of unstimulated and stimulated saliva, sugar consumption times, oral hygiene and caries development.

The correlation between caries presence in examined children with sugar consumption times, plaque index and pH of unstimulated saliva was highly significant. In other words, children with caries consume refined carbohydrates

ke, naime, deca sa karijesom konzumiraju ugljene hidrate često između obroka i imaju visoke vrednosti plak indeksa i niži pH stimulisanе pljuvačke.

Prisustvo karijesa kod dečaka je u visoko značajnoj zavisnosti od vremena konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata i plak indeksa.

Prisustvo karijesa kod devojčica je u značajnoj zavisnosti od vremena konzumiranja rafiniranih ugljenih hidrata, plak indeksa i pH nestimulisanе pljuvačke.

frequently between meals and have high plaque index values and low pH of stimulated saliva. Caries presence in boys was found to be highly dependent on sugar consumption times and plaque index values. Caries presence in girls was found to be highly dependent on sugar consumption times, plaque index values and pH of unstimulated saliva.

Literatura / References

1. Peretz B, Sarnat H, Moss SJ. Caries protective aspects of saliva and enamel, *N Y State Dent J*.1990; 56(1): 25-7.
2. Valentine AD, Anderson RJ, Bradnock G. Salivary pH and dental caries, *Bri. Dent J* 1978; 144(4): 105-7.
3. Vulović M, Ivanović M, Carević M. Dijagnostika rizika za pojavu oralnih Oboljenja, *Stom Glas S*. 1993; 40(1): 38-40.
4. Gustafsson BE, Quensel CE, Swenader Lanke L et al. The Vipeholm Dental caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years, *Acta Odontol Scand*.1954; 11: 232-363.
5. Rugg-Gunn AJ. Dental caries the role of dietary sugars. In: Rugg-Gunn AJ editors. Nutrition and dental health. New York: Oxford University Press 1993: 113-93.
6. Grenby TH. Snacks foods and dental caries investigation using laboratory animals. *Brit Dent* 1990; 169: 357-61.
7. Vulović M, Carević M. Adentol - Prevencija karijesa. *Stom Glas S* 1990; 37(4):409-23.
8. Vulović M, Carević M. Ishrana i karijes. *Stomatologija Danas*.1993; 1(1):15-24
9. Vulović M, Carević M. Nutrition and dental caries in Serbia. Annual Meeting of IADR, Lyon, France, 1994: 31
10. Holbrook WP. Dental caries and cariogenic factors in pre school urban Icelands children. *Caries Res*. 1993; 27(5): 431-7.
11. Sundin B, Granath L, Birkhed D. Variation of posterior approximal caries incidence with consumption of sweets with regard to other caries-related factors in 15-18 year olds. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1992; 20(2): 76-80.
12. Dowd FJ. Saliva and dental caries. *Dent Clin North Am*. 1999; 43(4):579-97.
13. Stošić P, Lukić V, Baba-Milkić Đ. i sar. Dečja i preventivna stomatologija. Univerzitet u Beogradu, 1984: 263-6.
14. Anđić J, Janković Lj, Gajić M. i sar. Uloga salivarnih sastojaka u očuvanju oralnih struktura. *Stom Glas S*. 1993; 40 (1): 16-21
15. Lagerlof F. Saliva: natural protection against caries. *Rev Belge Med Dent*. 1998; 53(1):337-48.
16. Marshall TA, Broffitt B, Eichenberger-Gilmore J, et al. The roles of meal, snack, and daily total food and beverage exposures on caries experience in young children. *J Public Health Dent*. 2005; 65(3):166-73.
17. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C. Biological factors in dental caries: role of saliva and dental plaque in the dynamic process of remineralization and remineralization (part1). *J Clin Pediatr Dent*. 2003; 28:47-52.
18. Beighton D, Adamson , Rugg-Gunn A. Associations between dietary intake, dental caries experience and salivary bacterial levels in 12-year-old English schoolchildren. *Arch Oral Biol*. 1996; 41(3): 271-280.
19. De Leo C. et al. Prevalence of Streptococcus mutans and dental decay in schoolchildren living in Genoa (Italy). *Eur J Epidemiol*. 1990; 6:166-74
20. Kandelman D. Sugar, alternative sweeteners and meal frequency in relation to caries prevention: new perspectives. *Br J Nutr*. 1997; 77:121-8.
21. Jensen ME. Diet and dental caries. *Dent Clin North Am*.1999;43(4):615-333.
22. Lingstrom P, Van Houte J, Kashket S. Food starches and dental caries. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2000;11(3):366-80.
23. Edgar WM, Higham M, Manning RH. Saliva stimulation and caries prevention. *Adv Dent Res*. 1994; 8:239-45.
24. Lingstrom P, Van Houte J, Kashket S. Food starches and dental caries. *Crit. Rev Oral Biol Med*. 2000;11(3):366-80.
25. Edgar WM, Higham SM. Role of saliva in caries models. *Adv Dent Res*. 1995; 9(3):235-8.
26. Honkala S, Honkala E, Rimpelä A. et al. Oral hygiene instructions and dietary sugar advice received by adolescents in 1989 and 1997. *Community Dent and Oral Epidemiology*, 2002; 30(2): 124.
27. Kuusela S, Honkala E, Kannas L. et al. Oral hygiene habits of 11-year-old schoolchildren in 22 European countries and Canada in 1993/1994. *J Dent Res*. 1997;76:16-29.
28. Sundin B, Granath L. Sweets and other sugary products tend to be the primary etiologic factors in dental caries. *Scand J Dent Res*. 1992;100(3): 137-9.
29. Moss JS, Sarnat H, Peretz B. Insights into fluoride action. *Int Assoc Dent Child*. 1989; New York.
30. Vahl P, Herrmann C, Zuhrt R.. Examination of pH saliva in children and juveniles in relation to caries, gingivitis, and oral hygiene. *Stomatol DDR*, 1989; 39:253-8,.
31. Stanisavljević G. Kvalitativna i kvantitativna analiza predstavnika grupe Streptococcus Mutans u etio-patogenezi karijesa. Doktorska disertacija, Niš, 1996.
32. Sgan-Cohen H.D, Steinberg D, Zusman SP, et al. Dental caries and its determinants among recent immigrants from rural Ethiopia. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1992; 20(6): 338-42.
33. Parvinen T, Larms M. The relation of stimulated salivary flow rate and pH to lactobacillus and yeast concentration in saliva, *J Dent Res* 1981; 60(12): 1929- 50.

Autor odgovoran za korespondenciju

Andrijana Cvetković
 Medicinski fakultet Univerziteta u Prištini
 Klinika za dečju i preventivnu stomatologiju
 Anri Dinana bb, Kosovska Mitrovica
 telefon: 063 8371706; 011 2517178;
 E-mail: andrijana.c@sezampro.yu

Address for correspondence

Andrijana Cvetković
 Faculty of Medicine
 Clinic of Pedodontic and Preventive Dentistry,
 Anri Dinana bb, Kosovska Mitrovica, Serbia
 Phone: +381 63 8371706; +381 11 2517178
 E-mail: andrijana.c@sezampro.yu