

PRIMENA FLUORIDA KOD DECE

Jelena Č. Mandić¹, Svetlana Jovanović²

¹Klinika za dečju i preventivnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu

²Institutski predmet Javno zdravlje, Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Karijes zuba još uvek širom sveta predstavlja endemsko oboljenje, hroničnu infekciju i veliki javno-zdravstveni problem. Skorašnji podaci pokazuju da u dece od 2-11. godine u visokorazvijenim zemljama sveta (USA), više od 41% ima karijes u mlečnoj denticiji, a 21% od njih je sa netretiranim karijesom. U našoj populaciji ovi procenti su skoro udvostručeni (70%). Velika rasprostranjenost karijesa i nemogućnost adekvatne terapije nakon destrukcije tvrdih zubnih tkiva, potenciraju primenu svih preventivnih mera kako bi se sprečio njegov nastanak. Danas u prevenciji i terapiji početne karijesne lezije bez sumnje krucijalno mesto pripada fluoridima.

Prvi pisani naučni podaci o mehanizmu dejstva fluorida datiraju još od rane 1874. godine kada je dr German Erhard¹, bez ikakve naučne potpore, prepisivao trudnicama i deci tablete kalajnog fluorida, sugerišući da njihovim korišćenjem zubi postaju mnogo čvršći. Oslanjajući se na podatke potkrepljene brojnim epidemiološkim, kliničkim i eksperimentalnim studijama^{2,3,4}, danas se zna da je uvođenje fluorida u prevenciju i profilaksu, prvo fluorisanjem vode za piće kasnih 1940-ih^{5,6}, a potom, 30 godina kasnije, široko rasprostranjenom, masovnom primenom fluorida za lokalnu aplikaciju u profesionalnim, ali i kućnim uslovima^{7,8,9}, rezultiralo značajnom redukcijom karijesa širom sveta, a u nekim zemljama Skandinavije, karijes je skoro iskorenjen. Dugi niz godina naučno je ispitivana sposobnost fluorida da preveniraju i zaustavljaju karijes, a rezultati ukazuju da se mehanizam njihovog dejstva odnosi na:

- Dejstvo fluorida tokom amelogeneze, gde utiču na formiranje većih i mnogo stabilnijih gleđnih kristala, a samim tim i otpornijih na kariogene nokse;

- Utiču na morfologiju zubnih krunica, formiranjem plićih fisura i jamica i smanjenjem mesta za retenciju plaka;

- Inhibiciju plakovnih bakterija, blokirajući enzim enolazu tokom glikolize, koji je neophodan za metabolisanje ugljenih hidrata i stvaranje metaboličkih kiselina koje prouzrokuju pad pH;

- Inhibišu demineralizaciju kad su prisutni u rastvoru oko gleđnih kristala;

- Pospešuju remineralizaciju kad su u rastvoru, formiranjem fluorapatita;

- Deluju bakteriostatički, uslovno baktericidno u zavisnosti od koncentracije;

- Formiraju globule Ca(OH)₂ na površini gleđi koje služe kao sporo otpuštajući depoi fluora kad pH padne ispod 5;

- Smanjuju površinski napon gleđi i tako onemogućavaju adherenciju bakterija za gleđ;

- Smanjuju viskozitet pljuvačke.

Najvažniji od ovih mehanizama su uspešno zaustavljanje demineralizacije, uz istovremeno efikasno promovisanje remineralizacije^{2,6,9}. Kad su fluoridi prisutni u oralnoj sredini u vreme dejstva kiselih bakterijskih metabolita, usporavaju razlaganje gleđi (smanjenjem demineralizacije) i potpomažu precipitaciju novih, otpornijih kristala, favorizuju remineralizaciju povećavajući jonsku aktivnost elemenata sastojaka gleđnog minerala.

De- i re-mineralizacija su veoma dinamični fizičko-hemijski procesi, koji se neprekidno smenjuju na površini gleđi. Regulisani su rastvorljivošću minerala apatita od kojeg je gleđ sastavljena, a vođeni su: hemijskim, termodinamičkim i difuzionim zakonitostima. Kritična pH za apatite je 5,5 i ispod te vrednosti kalcijumovi i fosfatni joni izlaze iz kristalne rešetke gleđi. Pri pH=7.0, ako su fluoridi prisutni, doći će do remineralizacije, prirodnog reparabilnog procesa karijesne lezije, formiranjem fluorapatita. Fluorapatit je otporniji na dejstvo kiselina, sve dok pH ne padne ispod 3,5. Međutim, najvažnije je da uvek postoji intraoralni izvor fluorida u momentu odigravanja remineralizacije.

Fluoridi ubrzavaju remineralizaciju formirajući nove remineralizovane kristale veoma slične fluorapatitu, koji se zadržavaju unutar karijesne lezije, i smanjuju rastvorljivost kristala. Koncentracija fluorida koja je potrebna za remineralizaciju značajno je manja od one koja je potrebna da zaustavi demineralizaciju ili one koja ima antibakterijski efekat. Dokazana je i linearna zavisnost između vrednosti koncentracije fluorida i ukupno ostvarene remineralizacije, a takođe postoji i rapidno povećanje efikasnosti sa povećanjem koncentracije fluorida od 0,03 ppm do 0,1 ppm F^{8,9,10}. Uobičajene vrednosti u pljuvački su 0,03 ppm F ili manje, u zavisnosti od korišćenja fluoridnih preparata i fluorida iz pijaćih voda. Istraživanja su pokazala da pacijenti sa visokim karijes rizikom imaju salivarne vrednosti fluora <0,02ppm, a pacijenti niskog karijes rizika imaju vrednost od >0,04ppm. Danas se zna da kontinuirana vrednost koncentracije fluorida prisutnih u pljuvački od 0,08 ppm F do 0,1 ppm F, daje kompletnu zaštitu od karijesa^{2,3,5}.

Postoji ogroman broj fluoridnih preparata dostupnih za sistemsko korišćenje ili za lokalnu aplikaciju. Do skora se smatralo da je sistemsko (endogeno) dejstvo fluorida značajnije za karijes prevenciju, ali danas se zna da je lokalno (egzogeno) dejstvo fluorida esencijalno. Aktivnost fluoridnog jona u tečnoj fazi oko gleđnih kristala, čak i u koncentracijama od 0,01 ppm F, važnije je za smanjenje rastvorljivosti gleđi, nego visoka koncentracija fluorida u gleđi, koja je razvojno inkorporirana^{5,6,7,9}. Kliničke studije pokazale su da se fluor najefikasnije primenjuje kroz paste za zube i rastvore za ispiranje usta koji sadrže male koncentracije fluora i namenjeni su svakodnevnoj upotrebi.

Fluorisanje vode

Fluorisanje vode je najlakši i najjeftiniji metod sistemske (endogene) administracije. Preko 300 miliona ljudi u svetu koristi prirodno ili veštački fluorisanu vodu. Uvođenjem pre 60 godina, fluorisanja vode u optimalnoj koncentraciji od 1,0ppm F, izvršena je redukcija karijesa od 55-60%. Fluorisanje vode, kao važna karijes preventivna mera, preporučena je od WHO, međutim, za njenu primenu mora postojati razvijena tehnička osposobljenost

vodovoda. Skorašnji rezultati pokazuju da razlika u karijes prevalenciji dramatično opada, između sredina sa fluorisanom vodom i onih gde nema fluora u vodi za piće, uglavnom zahvaljujući povećanom izlaganju drugim fluoridnim izvorima kao što su hrana, pića, paste za zube i lokalna sredstva za fluorisanje^{2,5,6}.

Dopunska endogena primena fluorida

Razvijena je kao alternativa fluorisanju pijaće vode tamo gde to nije bilo moguće sprovesti. Tu spada korišćenje fluoridnih suplemenata kao što su: tablete sa F, kapi, fluorisana kuhinjska so, brašno ili fluorisano mleko. Tablete sa fluoridima obezbeđuju redukciju karijesa od 20-80%. Administracija tableta zavisi od uzrasta pacijenta i koncentracije fluora u vodi za piće (< 0.3 mg/l). Ukoliko je koncentracija fluora u vodi veća od 0,7 mg/l, ne treba ih prepisivati. Stav Evropske akademije za dečju stomatologiju je da dopunska primena fluora nema veliki značaj kao mera javnog zdravlja u zemljama koje fluorišu vodu i da bi doza ukoliko se prepisuje, trebalo da bude najviše 0,5mg, tj. deci do 2 god ne administrirati tablete, od 2 do 6 god, preporučene doze su 0,25 mg, a od 7 do 18 god preporučene doze su 0,50 mg fluora dnevno. Preporučene doze se razlikuju širom sveta, što se sve više smatra razlogom za pojavu fluoroze. Tablete se postepeno rastapaju u ustima, kako bi se omogućilo lokalno dejstvo fluora na zube. Svakako da postoje i drugi metodi sistemskog unosa fluorida: Fluorisanje soli je dalo – 50% karijes redukcije u Švajcarskoj i Mađarskoj; Fluorisanje mleka – 15-65% karijes redukcije; Mineralna voda – 46% karijes redukcije u Bugarskoj.

Lokalna aplikacija fluorida

Postoji jedan neosporno važan bazični princip koji treba ispoštovati prilikom lokalne aplikacije fluorida da bi se dobio dobar efekat: Aplikuj fluoride na takav način da su uvek prisutni, čak i u izuzetno niskim koncentracijama u gleđno-plakovnoj interfazi gde će kontrolisati mineralno rastvaranje i precipitaciju minerala tokom dejstva kariogenih noksila^{6,7,8,9,10}. Ovaj princip može postići se čestim aplikacijama niskim koncentrovanih preparata ili

manje čestom aplikacijom visokokoncentrovanih fluorida koji formiraju fluoridne depoe u ili na gleđi i koji će biti postupno oslobođani u gleđno-plakovnu interfazu. Aplikacija fluorida mora pratiti karijes aktivnost pacijenta, tamo gde je ona veća, potrebni su intenzivniji tretmani fluoridima^{2,3,4}.

Paste za zube

Paste za zube sa fluoridima su idealno sredstvo za lokalnu aplikaciju, a njihovo masovno uvođenje i distribucija, krajem sedamdesetih, dovelo je do "tihe revolucije" u stomatologiji i smanjenja karijesa za oko 40%. Koncentracije fluora u pastama su najčešće 1000 ili 1450 ppm, a dečje paste za zube sadrže do 550 ppm fluorida, kako bi se smanjio rizik pojave fluoroze u slučaju gutanja paste. Deca od 2 do 5 godine mogu progutati 0,11-0,39gr paste po pranju zuba (oko 30% od aplikovane doze). Savet je da se paste sa fluorom uvedu kad dođe do erupcije prvog mlečnog molara, oko 1,5 godina, da roditelji peru deci zube i da količina aplikovane paste treba biti veličine nokta na dečjem prstu. Međutim, kod dece ispod šest godina sa visokim karijes rizikom, preporučuju se paste sa koncentracijom fluorida bar od 1000 ppm jer je dokazano da su bolje u prevenciji karijesa^{2,4,7,8}.

Rastvori za ispiranje usta

Tokom šezdesetih i osamdesetih godina veoma često su se koristili u školama programi nedeljnog ili dvonedeljnog fluorisanja, ispiranjem usta rastvorima sa 0,2% (900ppm F) NaF. Efekat ovih programa doveo je do karijes redukcije od 20-50%. Najbolji efekat postiže se svakodnevnim ispiranjem sa 0,05% (225 ppm F) NaF.

Rastvore ne bi trebalo koristiti neposredno nakon pranja zuba, već ranije ili kasnije u toku dana, kako bi se povećala učestalost unosa fluorida, ali nije greška ni da se koriste zajedno jer imaju kumulativni efekat. Preporučuju se deci sa ortodontskim bravicama i deci koja su na hemio i radio terapiji, odnosno onima sa povećanim karijes rizikom^{2,3,4}. Deci mlađoj od 6 godina ne preporučuju se zbog rizika od gutanja.

Gelovi sa fluorom

Postoje sa različitim koncentracijama i vrstama ukusa, a mogu se aplikovati u specijalno dizajniranom nosaču-kašiki (slika 1) ili naneti putem četkice. Najveći broj gelova je blago zakišeljjen da lakše omogući prirast fluorida u gleđi. Dokazano je da dovode do karijes redukcije od 26%. Proizvode se sa visokim koncentracijama od 12.300 ppm F, za profesionalnu i od 1000 ppm F za kućnu upotrebu. Ne preporučuju se deci predškolskog uzrasta zbog opasnosti od gutanja.



Slika 1. Lokalna aplikacija visoko koncentrovanog fluoridnog gela u kašiki

Indikacije za upotrebu kod dece sa visokim rizikom za karijes i dece sa redukovanom salivacijom^{2,3,4,10}. Potrebno je slediti sledeća uputstva:

- ne aplikovati više od 2ml po kašiki,
- optimalna aplikacija 4 minuta.
- pacijent mora sedeti u stomatološkoj stolici sa glavom povijenom unapred uz obavezno korišćenje sisaljke,
- pacijent mora ispljuvavati 30 sec. posle procedure, a sat vremena posle aplikacije ne sme se ništa piti.

Lakovi sa fluorom

Lakovi sadrže uglavnom visoke koncentracije fluorida (1000 – 56 300ppmF) i zalepljeni na površinama zuba značajno povećavaju kontakt i sadržaj fluora na površini gleđi.

Meta-analiza 12 studija, kojom se procenjivala efikasnost Duraphat® laka (22.600 ppm F), pokazala je redukciju karijesa

od oko 50-70%. Lako se aplikuju kad se nanese u tankom sloju na suhu površinu zuba i dve aplikacije godišnje daju dobar efekat (slika 2). Mala količina veličine zrna graška je dovoljna za cela usta kod predškolske dece. Iako je trovanje fluoridima izuzetno retko, Whitford je definisao toksičnu dozu, kao Probably Toxic Dose (PTD).



Slika 2. Lokalna aplikacija četkicom visoko koncentrovanog fluoridnog laka

To je minimum unete količine fluorida u organizam koji zahteva intervenciju detoksikacije i ona iznosi 5mg/kg telesne težine. Tako npr. PTD za petogodišnje dete (prosečna težina oko 20 kg.) iznosi oko 100mg fluorida. Potrebna je obazrivost prilikom aplikacije, posebno kod dece ispod 6 godina.

Sistemi za sporo otpuštanje fluorida

Sistemi za sporo otpuštanje fluorida su novo razvijeni stakleni sistemi, koji otpuštaju niske koncentracije fluora, najmanje tokom dve godine (slika 3). Imaju sposobnost "recharging"-a tj. obnavljanja rezervi fluora u staklu iz drugih fluoridnih izvora.

Doza fluora mora se individualno odrediti za svakog pacijenta. Istraživanjima u Leeds-u utvrđeno je 70% redukcije karijesa, posle dvogodišnje primene ovih sistema u kliničkom eksperimentu u odnosu na placebo sisteme. Ovo je obećavajući način aplikacije, a indikacije su kod visoko karijes rizičnih pacijenata i medicinski kompromitovanih pacijenata^{2,3,4}.



Slika 3. Lokalna aplikacija visoko koncentrovanog fluoridnog gela u kašiki

Preporuke za korišćenje fluorida u različitim kliničkim situacijama

Primena fluorida u prevenciji karijesa predstavlja jednu od najznačajnijih mera preventivne stomatologije i najvažniji segment preventivnog programa, pored pravilnog i redovnog pranja zuba, korekcije loših navika u ishrani i zalivanja fisura. WHO, ADA i EAPD veoma podržavaju svakodnevnu upotrebu fluorida. Obaveza dečjeg stomatologa je da kontroliše unos i propisuje fluoride. Pre planirane preskripcije fluorida, mora se voditi računa pre svega o : individualnom karijes riziku pacijenta (nizak, srednji i visok), ukupnom totalnom unosu fluorida, ali i skrivenim izvorima fluorida : flaširane vode (0,0-2,0ppm F), hrana (riba, čaj), gazirana pića, kao i o individualnom riziku za nastanak fluoroze. Svakako da svi fluoridni režimi trebaju biti planirani i u kontekstu sa kvalitativnim i kvantitativnim sastavom pljuvačke, jer fluoridi nisu kompletno efikasni u odsustvu kalcijumovih i fosfatnih jona. Smatra se da karijes rizik koji prevezilazi mineralno-homeopatske sposobnosti pljuvačke ili, pak, nedovoljna količina salive, mora biti nadoknađena dopunskim biokorisnim kalcijumovim i fosfatnim jonima. Koristeći stručnost i znanje, stomatolog bi trebalo da svakom pacijentu formira individualni režim fluorida.

LITERATURA

1. Erharde AG.: Kali fluoratum zur erhaltung der zahne. *Memorab Prax* 1874; 19:359-360.
2. Adair SM.: Evidence-based use of fluoride in contemporary pediatric dental practice. *Pediatric Dentistry* 2006; 28: 133-142.
3. American Dental Association Council on Scientific Affairs: Professionaly applied topical fluoride: evidence-based clinical recommendations. *Journal of the American Dental Association* 2006; 137:1151-1159.
4. Australian Research Centre for Population Oral Health (ARCPOH) : The use of fluorides in Australia: guidelines. *Australian Dental Journal* 2006; 51:195-199.
5. Burt BA, Fejerskov O. Water fluoridation. In: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA, eds. *Fluoride in dentistry*. Copenhagen, Denmark: Munksgaard; 1996:275-290.
6. Ten Cate JM.: " Fluorides in caries prevention and control: emphirism or science." *Car.Res* . 2004., 38 (3) : 254-257.
7. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27(1):31-40.
8. Featherstone JD, Zero DJ.: Laboratory and Human Studies to Elucidate the Mechanism of Action of Fluoride-Containing Dentifrices. In *Clinical and Biological Aspects of dentifrices*. Edited by: Emberry G, Rolla R. Oxford University Press; Oxford; 1992:43-50.
9. Mandić Jelena: Proučavanje mineralnog sastava u početnoj karijesnoj leziji gleđi; *Doktorska disertacija*, 2007., Beograd.
10. Buchalla W.; Attin T.; Schulte-Mönting J.; Hellwig E.: Fluoride uptake, retention and remineralization efficacy of a highly concentrated fluoride solution on enamel lesions in situ *J Dent res*; 2002.; 81, 5:329-333.