

Uporedno ispitivanje dejstva NaF, Fluor-protektora i aminfluorida na gleđ stalnih zuba u dece

Dragan Beloica

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

Primljeno 20. rujna 1983.

Sažetak

Uticaj različitih preparata fluora (NaF, Fluor-protektora i Aminfluorida) na gleđ stalnih zuba određivan je na osnovu koncentracije fluora u površinskom sloju gleđi i njenoj otpornosti na djelovanje kiselina. Preparati fluora aplicirani su na intaktne ekstrahirane zube. Koncentracija fluora određivana je u uzorcima gleđi elektrodom sa pH metrom za fluorida marke »Beckman«. Otpornost na delovanje kiselina utvrđena je jetkanjem gleđi 37%-tnom fosfornom kiselinom kroz tri minuta, koja je prethodno tretirana preparatom fluora. Površina cakline analizirana je SEM tipa JOEL T-20. Kod aplikacije NaF koncentracija fluora ugleđi je bila 850 ppm, a nakon aplikacije Fluor-protektora 2327 ppm. Posle aplikacije Aminfluorida koncentracija fluora bila je 5745 ppm što je za 2,5 puta veća koncentracija nego nakon Fluor-protektora. Gleđ tretirana Aminfluoridom bila je i najotpornija na delovanje kiselina.

Ključne reči: preparati fluora, gleđ, rezistentnost

UVOD

Sigurno je da fluor predstavlja danas najmoćnije sredstvo u profilaksi zubnog kvara. Mada postoji više metoda pomoću kojih se različita jedinjenja i preparati fluora primenjuju u cilju profilakse karijesa, ipak se sve mogu svrstati u dve osnovne grupe: endogenu i egzogenu.

U endogenu grupu spadaju sve one metode kojima se uz pomoć fluorida utiče na zube u razvoju s ciljem da se putem metabolizma tvrdim tkivima zuba u vreme mineralizacije dopremi dovoljna količina fluorida i na taj način postigne optimalan efekat u smislu njihove karijes rezistencije (Aasenden i sar.¹, Armstrong i Feagin², Beloica³, Beloica i sar.⁴, Graovac⁵). U ovu grupu spadaju fluorisanje pićaćih voda, davanje fluora u tabletama, u kuhinjskoj soli, mleku, brašnu i dr.

U egzogenu grupu spadaju sve one metode kojima je cilj da se direktnim kontaktom gleđi izniklih zuba s različitim preparatima fluorida poboljša stabilnost gleđi a samim tim poveća dalja otpornost prema uzročnicima karijesa (Arends⁶, Beloica i sar.⁷, Beloica i sar.⁸, Beloica i sar.⁹, Bock¹⁰, Brudevold i sar.⁴⁵, Driessens¹²).

Mada endogene metode primene fluora (naročito fluorisanje pijaćih voda) imaju nesumljivo daleko veći kariostatični efekat u odnosu na egzogene metode. Višegodišnje iskustvo pokazuje da se obe metode izvanredno dopunjuju i da su najbolji rezultati postignuti u onim slučajevima gdje je endogena primena fluora dopunjena lokalnom aplikacijom rastvorima fluora (Beloica³, Beloica i sar.⁴, Beloica i sar.⁹, Graovac⁵).

Lokalna primena različitih preparata fluora nije skorijeg datuma. Još 1936 godine Lukomskij počinje primenu paste kojoj je dodao 75% fluora u obliku NaF. Nešto kasnije (1938 god.) Bibby ispituje dejstvo 0,1% rastvora NaF na osnovu čega Knutson uvodi metodu lokalne aplikacije sa 2% a Bažant sa 5% rastvora NaF kojima su više puta godišnje (3–15 puta) premazivali zube u dece postižući pritom različite uspehe u redukciji zubnog kvara. Godine 1958 Muhler primenjuje 8% rastvor kalajnog fluorida a iste godine u Švajcarskoj počinju eksperimentalna istraživanja, a 1960 god. i klinička primena organskih fluorida (aminofluoridi) (Horowitz¹³, Kreager i sar.¹⁴, Larsen¹⁵, Marthaler¹⁶). Tih godina u svetu se primenjuju mnoga kompleksna jedinjenja fluora od kojih su se najčešće upotrebljavali i još upotrebljavaju, natrijumfluorofosfat (poznatiji kao monofluorofosfat – MEP), zakiseljeni fluorofosfat (NPF), magnezijum silikofluorid i dr. U cilju što dužeg zadržavanja fluora na površini glednji na tržištu su se pojavili i preparati fluora koji su sadržavali različite vrste lakova (poliuretanski lak kod Fluor-protectora na primer).

Osnovni cilj primene svih preparata fluora za lokalnu aplikaciju je da ioni fluora posle direktnog kontakta sa površinom gleđi zuba prodru u kristalnu rešetku i supstituišući hidrosilni jon iz hidroksiapatita stvore fluorapatit, poboljšavajući na taj način stabilnost kristalne rešetke gleđi čime se istovremeno povećava i otpornost gleđi na pojavu karijesa.

Bez obzira što je od prvih lokalnih aplikacija prošlo više decenija i što je njihova upotreba odavno izašla iz eksperimentalne faze ipak se u svakodnevnoj stomatološkoj praksi u svetu pa i u nas metode lokalne aplikacije primenjuju uz dosta nerešenih praktičnih pitanja kao što su izbor preparata koji se nalazi na tržištu, način i učestalost primene, izbor koncentracije rastvora (1%, 2%, 5%) i dr.

Jedan od osnovnih problema koji je naglašavan od svih istraživača jest sumnja u bitnije i dugotrajnije povećanje koncentracije fluora u površne slojeve gleđi posle lokalne aplikacije fluora (Arends⁶, Beloica i sar.⁹, Kreager i sar.¹⁴, Müller i sar.¹⁷).

Iz tih razloga je osnovni cilj ovog rada bio da se utvrdi da li i u kojoj meri lokalna aplikacija različitim preparatima fluora utiče na promenu koncentracije fluora u spoljnim slojevima gleđi i da li utiče na povećanje otpornosti površine gleđi stalnih zuba u dece na dejstvo kiselina.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje dejstva različitih preparata fluora na gleđ stalnih zuba u dece posle lokalne aplikacije određivano je na osnovu:

- I. Promena koncentracije fluora u površnim slojevima gleđi;
- II. Otpornost površine gleđi na dejstvo kiselina.

I. Za određivanje koncentracije fluora u spoljnoj površini gledi korišćeni su prvi stalni premolari ekstrahirani u dece iz ortodontskih razloga čije su krunice, posle uklanjanja mekih naslaga, izložene lokalnoj aplikaciji rastvora 2% NaF, Fluorprotektora i aminofluorid solucije.

Lokalna aplikacija je rađena na tri načina s tim što je u svakoj seriji za svaki preparat upotrebljeno po pet zuba.

U prvoj seriji su površine gledi zuba 10 minuta izložene dejstvu 2% NaF, Fluorprotektora i Aminfluorid sol. bez pranja vodom i bez uklanjanja poliuretanskog laka kod Fluor-protektora.

U drugoj seriji su površine gledi zuba takođe 10 minuta izložene dejstvu istih preparata nakon čega su oprani četkicom za zube pod mlazom tekuće vode, a sa uzoraka zuba tretiranih Fluor-protektorom prethodno je uklonjen stvoreni lak nakon čega su zubi oprani.

U trećoj seriji površine zuba su tretirane sa četiri lokalne aplikacije po 3 minuta (4×3 min.) s tim što je iz svake aplikacije vršeno pranje krunica zuba četkicom za zube pod mlazom tekuće vode, a kod zuba tretiranih Fluor-protektorom je posle svake aplikacije uklonjen lak nakon čega su zubi oprani.

Uzroci gledi su dobijeni brušenjem površine gledi novim dijamantskim kamenčićima montiranim na nasadnik pri brzini od 3000 okretaja u mnuti, a određivanje koncentracije fluora je vršeno jon selektivnom elektrodom sa pH metrom za fluoride marke »Beckmann« (Beloica³, Beloica i sar.⁹).

II. Za ispitivanje otpornosti površine gledi zuba na dejstvo kiseline korišćeni su potpuno zdravi prvi stalni premolari ekstrahirani u dece iz ortodontskih razloga čije su bukalne površine poslužile za eksperiment. Lokalne aplikacije 2% rastvora NaF, Fluor-protektora i Aminfluorid sol. su vršene na desnoj strani bukalne površine dok je leva strana služila kao kontrolna. Izvršene su četiri aplikacije od po 3 minute a iza svake aplikacije je bukalna strana oprana četkicom za zube pod mlazom tekuće vode, a sa zuba tretiranih Fluor-protektorom je pre pranja uklonjen poliuretanski lak. Posle četvrte lokalne aplikacije cela bukalna površina zuba (tretirane i netretirane strane) je izložena dejstvu 37% fosforne kiseline u trajanju od 3 minute, isprane mlazom vode pod pritiskom (spray), osušene, naparavane zlatom i snimane skening elektronskim mikroskopom, marke Joel T-20 japanske proizvodnje (Beloica i sar.⁸, Vrbič¹⁹, Wei i Forbes²⁰). Snimanje je obavljeno tako što je na svakoj bukalnoj površini prvo snimljena granica između tretirane i netretirane strane sa uveličanjem od $100 \times$ a potom su snimanje posebno tretirane i netretirane strane pri uveličanju $2000 \times$.

DISKUSIJA

I. Uticaj lokalne aplikacije na promenu koncentracije fluora u gledi

Analizirajući vrednosti fluora u uzorcima gledi zuba tretiranih 10 minuta 2% NaF, Fluor-protektorom i Aminfluorid sol. kod koji posle lokalne aplikacije nije izvršeno pranje zuba niti je uklonjen stvoreni lak sa zuba tretiranih Fluor-protektorom koje su predstavljene u tabeli 1 može se uočiti da u odnosu na kontrolne (netretirane) zube koji imaju prosečno 399 ppm fluora, uzorci gledi izloženih 2% NaF imaju dvostruko veću vrednost (874 ppm). Spoljni slojevi gledi tretirani Amin-

fluorid sol. su imali 7650 ppm što su skoro 19 puta veće vrednosti u odnosu na prosečne koncentracije fluora u uzorcima gleđi netretiranih zuba, dok su najveće vrednosti fluora imali zubi tretirani Fluor-protectorom (11300 ppm) što su 29 puta veće vrednosti od sadržaja fluora u kontrolnim zubima.

Koncentracija fluora kojim jedan preparat za lokalnu aplikaciju deluje na površinu zuba je sigurno od značaja za uspeh lokalne aplikacije (Arends⁶, Bock¹⁰, Brudevold i sar.¹¹). Iz tih razloga je vršeno ispitivanje vrednosti fluora na površini i u spoljnim slojevima gleđi neposredno posle lokalne aplikacije a da zubi pritom nisu oprani. Iz dobijenih rezultata može se zaključiti da Fluor-protector ima najveći koncentracioni potencijal fluora koji deluje na površinu gleđi zuba (11300 ppm), da Aminfluorid sol., u odnosu na Fluor-protector ima nešto manje vrednosti fluora, ima visoke početne vrednosti fluora (7650 ppm) dok 2% rastvor NaF deluje na površinu gleđi sa najmanjim i očigledno niskim vrednostima fluora od 874 ppm.

Dobivene vrednosti iz tabele 1 predstavljaju samo koncentracije fluora u vreme lokalne aplikacije i nemaju u terapijskom smislu neki veći značaj, jer se prave vrednosti pojedinih preparata fluora za lokalnu aplikaciju cene po tome u kojoj meri utiču na povećanje koncentracije fluora u spoljnim slojevima gleđi i koliko dugo tu koncentraciju održavaju (Arends⁶, Beloica i sar.⁴, Beloica i sar.⁸, Brudevold i sar.¹¹, Kreager i sar.¹⁴, Müller i sar.¹⁷).

Zbog toga je u drugoj seriji posle desetominutne izloženosti zuba 2% NaF, Fluor-protectorom i Aminfluorid sol. izvršeno pranje zuba četkicom za zube pod mlazom tekuće vode a sa zuba tretiranih Fluor-protectorom uklonjen stvoreni lak i potom zubi oprani i dati na ispitivanje. Rezultati dobijeni posle ovakvog postupka, predstavljeni u tabeli 2 pokazuju da su se visoke vrednosti fluora u površini u slojevima gleđi zadržale jedino kod zuba tretiranih Aminfluorid sol. i prosečno

**Tab. 1 SADRŽAJ FLUORA U
POVRŠINSKOM DELU GLEĐI IZLOŽENOJ
10 min. DELOVANJU FLUORIDA**

	Sadržaj fluora ($\mu\text{g/g}$)
KONTROLNA GRUPA (ne tretirani zubi)	399
2 % Na F	874
FLUOR-PROTECTOR	11 400
AMINFLUORID	7 650

Tab. 2 SADRŽAJ FLUORIDA U POVRŠINSKOM
DELU GLEĐI IZLOŽENOJ 10 min. DELOVANJU FLUORA
(oprano)

GRUPA	n	\bar{X}	SD	CV (%)	MIN - MAX
KONTROLNA (K)	4	316	128	40,4	171 - 437
2% NaF	4	805	191	23,7	600 - 1045
FLUOR - PROTEKTOR	4	1710	233	13,6	1520 - 1995
AMINFLUORID	4	7600	155	2,0	7410 - 7790

Tab. 3 SADRŽAJ FLUORIDA U POVRŠINSKOM
DELU GLEĐI IZLOŽENOJ 4 x 3 min. DELOVANJU FLUORIDA
(sa pranjem zuba)

GRUPA	n	\bar{X}	SD	CV (%)	MIN - MAX
KONTROLNA (K)	4	316	128	40,4	171 - 437
2% NaF	4	850	131	15,4	760 - 1045
FLUOR - PROTEKTOR	4	2327	455	19,6	1900 - 2945
AMINFLUORID	4	5747	1458	25,4	3610 - 6840

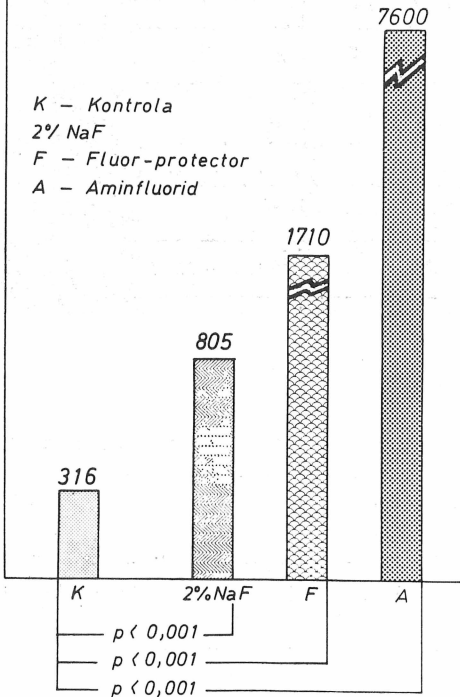
iznose 7600 ppm; uzorci gleđi zuba tretiranih Fluorprotektorom imali su prosečno 1710 ppm, dok su uzorci gleđi zuba tretirani 2% NaF imali najmanje vrednosti od 805 ppm.

Ovi podaci predstavljeni na slici 1 pokazuju da su vrednosti fluorida u spoljnim slojevima gleđi posle lokalne aplikacije Aminfluorid sol. 18 puta veće u odnosu na koncentraciju fluora u gleđi kontrolnih zuba, 4 puta veće posle delovanja Fluor-protektorom a svega 2 puta veće nakon dejstva 2% NaF.

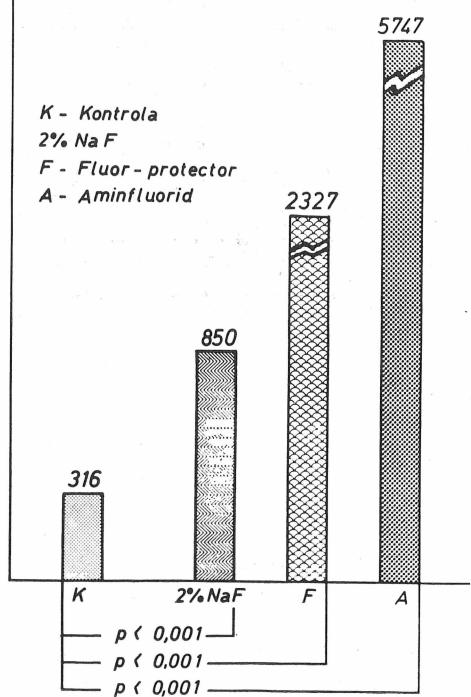
Nagli pad koncentracije fluora u uzorcima gleđi tretiranih Fluor-protektorom, od 11300 ppm pri lokalnoj aplikaciji, na svega 1710 ppm posle uklanjanja laka i pranja, nastao je najverovatnije zbog uklanjanja poliuretanskog laka koji je uglavnom sadržavao velike koncentracije fluora. Drugi razlog za ovako izrazito opadanje vrednosti fluora može biti taj što visoke koncentracije fluora u kontaktu sa površinom gleđi daju velike količine soli kalcijumfluorida koja se taloži na površinu gleđi nedozvoljavajući da joni fluora dospeju u većim količinama ka kristalnoj rešetki gleđi. Stvorena so kalcijumfluorida se pranjem vodom i četkicom veoma lako uklanja te se efekat dejstva potencijalno visokih vrednosti fluora iz Fluor-protektora na taj način gubi.

Za razliku od gleđi zuba tretiranih Fluorprotektorom kod kojih je pad vrednosti fluora očigledan posle pranja, kod uzoraka gleđi zuba tretiranih Aminfluoridom vrednosti fluora su posle pranja ostali skoro iste što govori o izvanrednoj površinskoj aktivnosti ovog preparata koji obezbeđuju amini što omogućuje dobro prijanjanje aminfluorida i spoljne površine gleđi (Marthaler¹⁶).

Graf. 1 SREDNJE VREDNOSTI SADRŽAJA FLUORA U POVRŠINSKOM DELU GLEĐI IZLOŽENOJ 10 min. DELOVANJU FLUORIDA

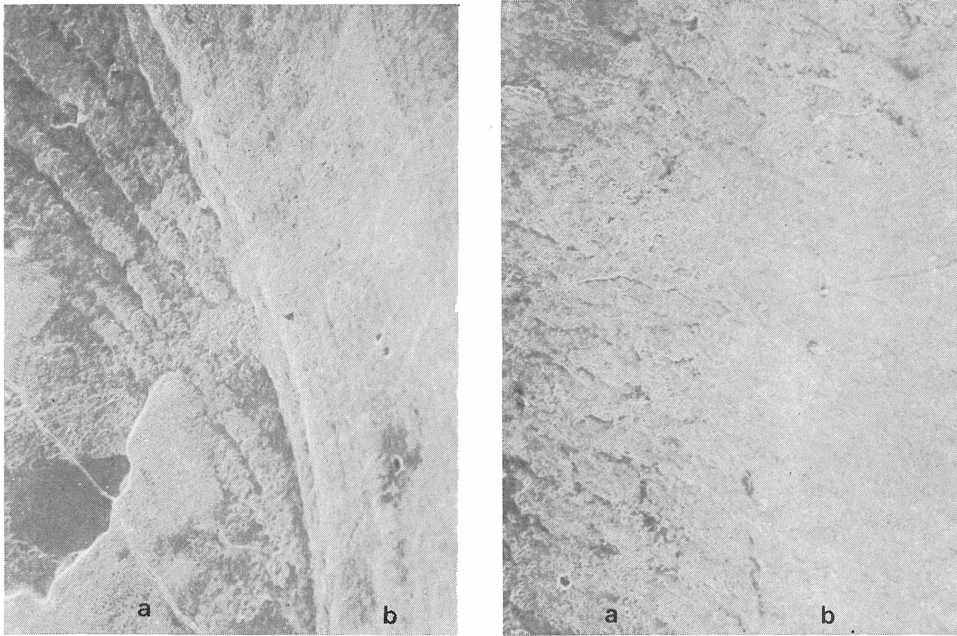


Graf. 2 SREDNJE VREDNOSTI SADRŽAJA FLUORA U POVRŠINSKOM DELU GLEĐI IZLOŽENOJ 4 x 3 min. DELOVANJU FLUORIDA



I na kraju analizirajući vrednosti fluora u uzorcima spoljnih slojeva gleđi zuba koji su tretirani sa četiri lokalne aplikacije od po 3 minuta predstavljenih u tabeli 3 uočava se da su najveće vrednosti nađene posle dejstva Aminfluorid sol. (5745 ppm) nešto manje nakon dejstva Fluor-protektora (2327 ppm) najmanje posle aplikacije 2% NaF (850 ppm).

Ovi podaci predstavljeni na slici 2 pokazuju da su vrednosti fluora u uzorcima gleđi tretirani Aminfluorid sol. 15 puta veći u odnosu na kontrolne zube kod kojih vrednost fluora iznosi 316 ppm, da su spoljni slojevi tretirani Fluorprotektorom imali 7 puta veće vrednosti u odnosu na kontrolne zube a uzorci gleđi tretirani 2% NaF svega 2 puta veće vrednosti.

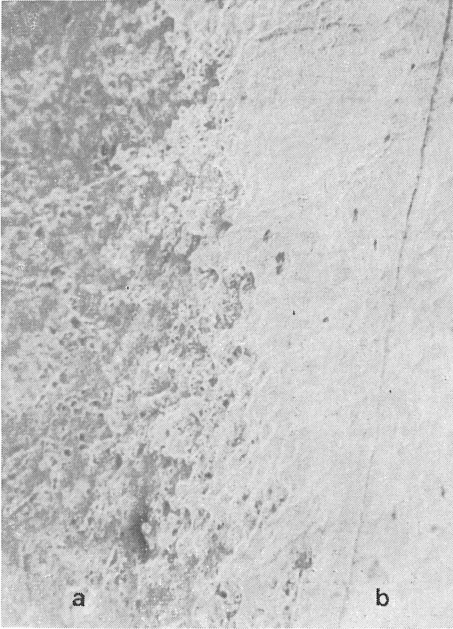


Rezultati prikazani u tabelama 1, 2 i 3 očigledno pokazuju da uzorci gleđi tretirani Aminfluorid sol. održavaju neprekidno visoke vrednosti fluora bez obzira da li su prani ili ne, dok su vrednosti fluora u uzorcima gleđi tretirani 2% NaF veoma niske i nedovoljne da bi bitnije obogatile spoljnu površinu gleđi većim koncentracijama fluora. Mada fluor-protektor ima najveću potencijalnu koncentraciju fluora kojom deluje na površinu gleđi, ipak je njegovo dejstvo slabije u odnosu na Aminfluorid sol. jer se uklanjanjem laka, što se u uslovima in vivo događa nakon par časova dolazi do naglog pada vrednosti fluora.

II. Uticaj lokalne aplikacije fluora na otpornost površine gleđi na dejstvo kiselina

Poznato je da acidogene teorije o nastanku karijesa okrivljuju kiseline kao direktne uzročnike rane demineralizacije gleđi zuba u početnoj fazi karijesa (Beloica³, Driessens¹², Graovac³). Savremena shvatanja o nastanku zubnog kvara takođe govore da se kiseline stvaraju bakterijskom fermentacijom posredstvom dentalnog plaka gde duže i direktno deluju na gleđ vršeci demineralizaciju. Uzimajući u obzir ove postavke jasno je da utvrđivanje otpornosti površine gleđi na dejstvo kiselina predstavlja jedan od bitnih činilaca kojim se određuje efekat lokalne aplikacije pojedinih preparata fluora.

Utvrđivanje otpornosti površine gleđi na dejstvo kiselina posle lokalne aplikacije 2% rastvora NaF, Fluor-protektora i Aminfluorid sol. određivano je na osno-



Slika 3. Delovanje 2% NaF

- a) netretirana površina
 b) površina gleđi tretirana sa 4 lokalne aplikacije 2% NaF
 — ne postoji jasna granica između dve površine (SEM; 100 ×)

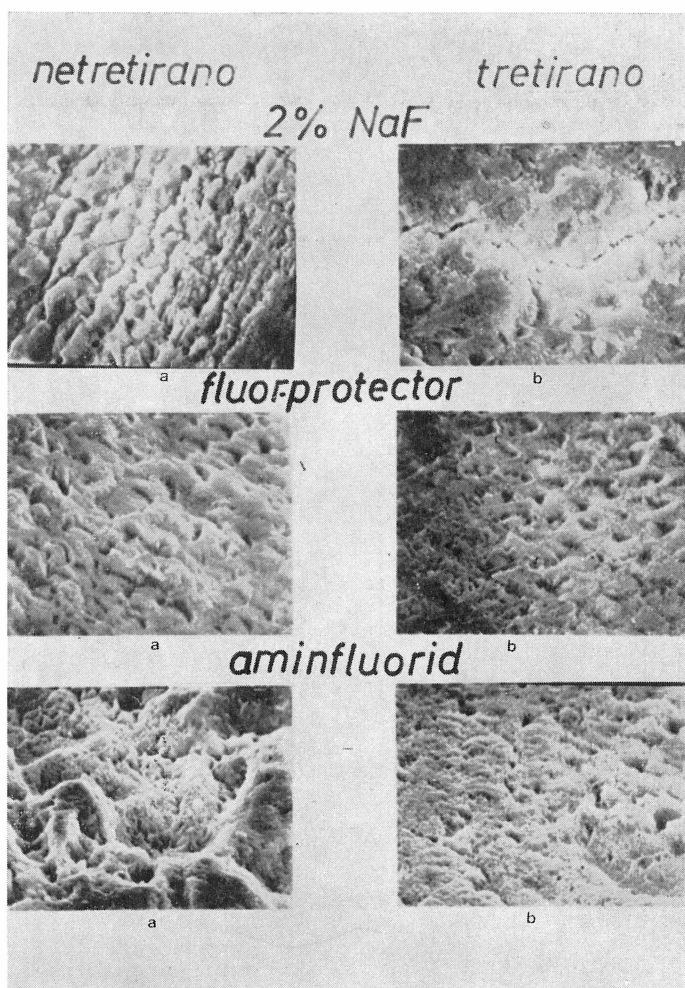
vu stepena nagriženosti površine gleđi izazvane dejstvom 37% fosforne kiseline koja se na snimcima dobijenim pomoću skening elektronskog mikroskopa (SEM) uočava u obliku karakterističnog heksogonalnog razaranja.

Snimanje je obavljeno na bukalnoj površini u tri određene tačke.

Prvi snimak, pri uveličanju od 100 ×, urađen je na granici između netretirane gleđi i površine gleđi koja je tretirana sa četiri lokalne aplikacije preparatima fluora. U drugoj seriji je pri uveličanju od 2000 ×, posebno snimljena površina tretirane i netretirane gleđi.

Analizirajući snimke dobivene na granici između netretiranog dela gleđi i površine gleđi izložene lokalnoj aplikaciji 2% NaF, Fluor-protektora i Aminfluorid sol. (slike 3, 4 i 5) može se uočiti da postoji bitna razlika u jasnoći granice i otpornosti tretiranih i netretiranih površina u odnosu na dejstvo 37% fosforne kiseline.

Analizirajući snimke dobivene na granici tretirane i netretirane gleđi jasno se može uočiti da 2% rastvor NaF ne daje jasnu granicu (Slika 3), odnosno da je 37% fosforna kiselina podjednako razarajuće delovala na obe površine. Za razliku od dejstva 2% NaF, zaštitno dejstvo Fluor-protektora (Slika 4) i Aminfluorid sol. (Slika 5) je izrazito naglašeno. Granica je jasno vidljiva a površina gleđi koja je bila izložena lokalnoj aplikaciji je otporna na dejstvo kiseline. Za razliku od Fluor-protektora čija je granica oštra (Slika 4) Aminfluorid daje veoma široku granicu (Slika 5) koja govori o izrazitoj disperzionoj osobini ovog preparata što je naročito pogodno za prodiranje Aminfluorida u interdentalne prostore pri lokalnoj aplikaciji.



Slika 4. Dejstvo Fluor-protektora:

- a) netretirana površina
 b) površina gleđi tretirana sa 4 lokalne aplikacije Fluor-protektorom.

— postoji jasna granica između dve površine

(SEM; 100 ×)

Uspoređujući pri uveličavanju od 2000 × snimke površina netretirane gleđi (Slika 6a) sa snimcima površina gleđi koje su zaštićene sa 4 lokalne aplikacije (Slika 6b) može se jedino na snimku površine gleđi koja je tretirana Aminfluorid sol. uočiti odsustvo karakterističnih heksagonalnih razaranja dok je kod ostalih snimaka razaranje ovakvog tipa prisutno.

Posebno treba naglasiti da se pri snimanju površine gleđi tretirane Aminfluorid sol. često nailazilo na potpuno nenagrižene delove gleđi gde 37% fosforne kiseline uopšte nije mogla da deluje kao što se vidi na slici 5.



Slika 5. Dejstvo Aminfluorid sol.

- a) netretirana površina
 b) površina gleđi tretirana sa 4 lokalne aplikacije Aminfluorid sol.
 — postoji jasna granica između dve površine

(SEM; 100 ×)

ZAKLJUČAK

Uzimajući u obzir da su eksperimentalna ispitivanja pokazala da se karijes protektivno dejstvo fluora očekuje u onim slučajevima gdje je koncentracija u spoljnoj površini gleđi oko 1000 ppm fluora, može se zaključiti da 2% rastvor NaF ne ispunjava ni osnovni preduslov za uspešnu lokalnu aplikaciju jer povećava koncentraciju fluora u gleđi na prosečno 850 ppm što je očigledno nedovoljno. Za razliku od 2% NaF, Fluor-protektor i Aminfluorid solucija značajno povećavaju koncentraciju fluora u spoljnoj površini gleđi (Fluor-Protektor 2327 ppm; Aminfluorid 5745 ppm). Očigledno je međutim da iz rezultata dobivenih ovim istraživanjem aminfluorid ima u odnosu na fluor-protektor bitnu prednost jer su mu vrednosti koncentracije najstabilnije u svim ispitivanim uzorcima (MIN \pm 3610; MAX \pm 6840 ppm) dok su mu srednje vrednosti skoro 2,5 puta veće u odnosu na koncentraciju koju daje Fluor-protektor.

Analiza otpornosti površine gleđi na dejstvo kiselina posle lokalne aplikacije takođe je nedvosmisleno pokazala da fluor-protektor i Aminfluorid sol. pružaju bolju zaštitu od 2% rastvora NaF, ali da nešto veću otpornost pri dejstvu kiseline pokazuje površina gleđi tretirane Aminfluoridom.

Uzimajući u obzir rezultate koje su pokazala ova ispitivanja kao i jednostavnost primene pri lokalnoj aplikaciji koja je naročito pogodna pri organizovanim preventivnim akcijama može se na kraju zaključiti da Aminfluorid soluciju predstavlja preparat izbora u profilaksi karijesa.

Literatura

1. AASENDEN, R., MORENO, E. C., BRUDEVOLD F.: Fluoride levels in the surface enamel of different types of human teeth, *Arch. oral. Biol.* 18 : 1403—10; Nov. 1973.
2. ARMSTRONG, P. J., FEAGIN, F. F.: Effect of fluoride ions and actinobolin on apatite growth at enamel surfaces, *J. Dent. Res.* 52 : 1346, Nov.—Dec. 1973.
3. BELOICA, D.: Fluoridi i tvrda zubna tkiva, doktorska disertacija, Beograd, 1978.
4. BELOICA, D., STOŠIĆ, P., VULOVIĆ, M.: Endogeni i egzogeni uticaj fluora na gleđ zuba u dece, IX Svetski kongres higijene, socijalne i preventivne medicine, Beograd, 1981.
5. GRAOVAC, Ž.: Osnovi dečje stomatologije, Naučna knjiga, Beograd, 1980.
6. ARENDS J.: Fluoride content in human enamel after fluoride application and stannous fluoride in a prophylaxis pa-washing — an in vitro study — *Car. Res.* 1975.
7. BELOICA, D., STOŠIĆ, P., PAVIĆEVIĆ M.: Investigation of fluoride distribution in hard teeth tissues — *Elec. Micr* Vol. 3 180—83. 1980.
8. BELOICA, D., STOŠIĆ, P., VULOVIĆ, M. POLIĆ, Dj.: Efekat lokalne primene raz ličitih preparata fluora na gleđ. Zbornik radova XV Stom. nedelje SR Srbije 1981.
9. BELOICA D., NEDELJKOVIĆ, M., VULOVIĆ, M.: Savremene metode primene fluora u profilaksi zubnog kvara Zbornik radova XV Stom. nedelje SF Srbije, 1981.
10. BOCK, O.: Fluoride content of enamel after local application, *J. Dent. Belg.* 1959.
11. BRUDEVOLD, F. i sar.: Action of topically applied fluoride, *J. Dent. Child.* 1959.
12. DRIESSENS, F. C. M.: Fluoride incorporation and apatite solubility, *Car. Res.* 1973.
13. HOROWITZ, A. S.: A clinical study of stannous fluoride paste and as a solution, *Arh. Oral. Biol.* 1971.
14. KREAGER i sar.: Fizička analiza mere-nja raspodele fluora u zubnoj gleđi, VI Kongres stom. Jugoslavije, 1976, Budva
15. LARSEN J.: In vitro studies of fluoride up take in human enamel, *Scand. J. Dent. Res.* 88 : 448—54, 1974.
16. MARTHALER, T. M.: Caries — Inhibition by an amine fluoride dentifrice results after 6 years in children with low caries activity, *Hel. Odont. Acta* 18 : 8 : 35—44, April, 1974.
17. MÜLLER J. i sar.: Komparacija metoda topikalne aplikacije fluora na zubnoj gleđi izmerena protonskom aktivacij-skom analizom, VI Kongres stom. Jugoslavije, 1976.
18. ANDERSEN C. A.: Microprobe analysis, Toronto, 1973.
19. VRBIĆ, V. Elektronsko mikroskopska analiza skleninske površine, po topikalni aplikaciji fluoridov, Zbornik V kongresa stom. Jugoslavije, Skoplje, 1975.
20. WEI, S. H., FORBES, W. C.: Electron microprobe investigations of stannous fluoride reactions with enamel surfaces, *J. Dent. Res.* 53 : 51—6, Jan.—Feb. 1974.

A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF NaF, FLUOR-PROTECTOR AND AMINOFLUORIDE ON THE ENAMEL OF PERMANENT TEETH IN CHILDREN

Summary

The effects of three fluor preparations (NaF, Fluor-Protector and Aminofluoride) on the enamel of permanent teeth has been studied by determining the fluor concentrations in the enamel surface layer and the resistance of enamel to the effects of acids. The fluor preparations were applied to intact extracted teeth. Fluor concentrations were determined in the enamel samples using a Beckman electrode with pH meter for fluorides. Acid resistance was established by etching the enamel samples, previously treated with fluor preparations, with 37% phosphoric acid for three minutes. SEM of type JOEL T-20 was used for the analysis of enamel surfaces. Following the application of NaF the enamel fluor concentration was 850 ppm, following the application of Fluor-Protector 2327 ppm, while after the application of Aminofluoride it was 5745 ppm, i.e. 2.5 times higher than after using Fluor-Protector. The enamel samples pre-treated with Aminofluoride also showed the highest resistance to acids.

Key words: fluor preparations, enamel, resistance