

## KLINIČKO ISPITIVANJE STRONCIJ KLORIDA U LIJEČENJU DENTINSKE PREOSJETLJIVOSTI

Miljenko Bačić, Jozo Šutalo, Ileana Linčir

Zavod za parodontologiju, Zavod za dentalnu patologiju,  
Katedra za farmakologiju, Stomatološki fakultet, Zagreb

Primljeno 8. 5. 1987.

### Sažetak

Ispitivan je utjecaj 10% stroncij klorida inkorporiranog u zubnu pastu Sensodyne na zubnu preosjetljivost. U pokusu je bilo uključeno 60 ispitanika. Od toga 31 ispitanik je dva puta dnevno četkao zube pastom sa stroncij kloridom, a 29 ispitanika je četkalo zube zubnim pastama koje nisu sadržavale spojeve fluora ni stroncij klorid. Ispitivanje preosjetljivosti provedeno je mehanički — taktilno, termički i kemijski (lako hlapljivom tekućinom). Rezultati ukazuju da šest tjedana nakon primjene stroncij klorida 71,0% ispitanika nije više imalo simptome preosjetljivosti, dok je u kontrolnoj skupini samo u jednog ispitanika potpuno prestala preosjetljivost. Bez poboljšanja u ispitivanom periodu bilo je 75,9% ispitanika u kontrolnoj skupini, i samo jedan ispitanik u grupi koja je primjenjivala stroncij klorid. Djelovanje stroncij klorida na smanjenje odnosno potpuno uklanjanje preosjetljivosti značajnije je započelo već nakon dva tjedna od primjene preparata i nastavljalo se, na sve većem broju ispitanika, do kraja ispitivanja.

**Ključne riječi:** dentinska preosjetljivost, stroncij klorid

### UVOD

Preosjetljivost dentina smatra se ozbiljnim problemom koji do danas nije riješen na zadovoljavajući način. Još uvijek ne postoje egzaktni epidemiološki podaci o prevenciji i distribuciji preosjetljivosti zubi. Premda je preosjetljivost dentina klinički dobro opisana u literaturi, njezina etiologija nije u cijelosti rasvijetljena. Elming (1) s pravom kaže da je teško izdvojiti jedan fenomen koji se znanstveno istražuje toliko dugo vrijeme, a daje toliko malo rezultata, poput preosjetljivosti dentina. Sauerwein (2) preosjetljivost dentina naziva »križem stomatologa«, a Branström (3) smatra da je osebujna priroda osjetljivosti dentina izvor za zbunjenost stomatologa.

Preosjetljivost dentina prati bol koju mogu izazvati brojni vanjski podražaji: toplo-hladno, slatko, kiselo, mehanički dodir (četkica za zube, pribor za jelo i sl.). Dentinska osjetljivost se javlja kada postoji ogoljelost dentina zbog nedostatka dijela cakline ili cementa. Ovi nedostaci mogu biti uzrokovani greškama u embrionalnom razvoju u području caklinsko-cementnog spoja, ili nastaju tijekom života kao posljedica abrazije, atricije ili ero-

zije zuba kod nepravilnog četkanja zuba. Posebno je izražena preosjetljivost u predjelu korijena zuba zbog recesije gingive koja nastaje nakon parodontnih zahvata.

Preosjetljivost dentina pokušalo se objasniti brojnim teorijama (4, 5). Hidrodinamska teorija, koju je inicirao Gysi 1900. godine (6), a razradio 1963. godine Branström (7) smatra se najprihvatljivijom, jer najbolje objašnjava mogući mehanizam nastanka preosjetljivosti dentina. Prema toj teoriji bol izazvana podražajem (termičkim, mehaničkim) na preosjetljivom dentinu je posljedica izazvanog strujanja dentinske tekućine (brzinom od 2—4 mm/sek) u dentinskim tubulima kojih ima oko 30.000/mm<sup>2</sup>. To strujanje podražuje mehanoreceptore (8) i dovodi do inicijacije nervnog impulsa u subodontoblastičnom nervnom pleksusu, što rezultira s boli.

Tijekom vremena predlagani su brojni terapijski postupci i aktivna sredstva za smanjenje ili eliminaciju preosjetljivosti dentina. Grossman (9) je još 1935. godine postavio zahtjeve koje bi djelotvorno sredstvo za desenzibilizaciju dentina trebalo ispuniti:

- da ne podražuje pulpu
- da ne izaziva bol pri primjeni
- jednostavna primjena
- učinak brz i dugotrajan
- da ne izaziva promjenu boje zuba

Ni jedno do sada poznato sredstvo ne ispunjava u cijelosti ove zahtjeve.

U liječenju dentinske preosjetljivosti upotrebljavana su različita sredstva (10) počevši od opijuma što je zabilježeno 400 godina p.n.e. preko kokaina, tanina, srebrnog jodida, srebrnog nitrata, formaldehida (11), cink klorida, natrijevog karbonata koji su našli primjenu u prvoj polovini ovog stoljeća. Kasnije su se primjenjivali kalcijev hidroksid (12), kalijev nitrat (13) ili adhezivna sredstva (14).

U posljednje vrijeme pojavljuju se sve više sredstva kojima se nastoji utjecati na potencijalni hidrodinamski mehanizam nastanka preosjetljivosti. Tim sredstvima nastoji se inhibirati podražaje okludiranjem dentinskih tubula, zalijevanjem ili preinakom unutar dentinskih tubula, putem koagulacije proteina, precipitacije i stvaranja netopljivih kalcijevih kompleksa (15, 16).

Kao sredstvo za okluziju dentinskih tubula upotrebljavaju se nepopunjene i punjene niskoviskozne smole (17), koje imaju sposobnost penetracije u dentinske tubule i oksalatne soli, koje stvaraju kristale kalcijevog oksalata u tubulima. U novije vrijeme s dobrim rezultatima upotrebljavaju se spojevi fluora (monofluoridni fosfat (18) i natrij fluorid (19, 20) i 10% stroncijev klorid (21, 22).

Svrha ove studije bila je ispitati efikasnost 10% stroncijum klorida inkorporiranog u zubnoj pasti Sensodyn na dentinske preosjetljivosti.

## MATERIJAL I METODE RADA

U ispitivanje je uključeno 60 ispitanika prosječne dobi 39,1 godina, oba spola, s preosjetljivosti dentina na kemijske, termičke i mehaničke-tak-

tilne podražaje. U ispitivanje nisu uključeni zubi pacijenata kod kojih je dijagnosticiran karijes, fraktura cakline, kod kojih je postojala sumnja na pulpitis ili oni kod kojih su zubi brušeni za protetski nadomjestak, kao ni zubi — nosači parcijalnih proteza i zubi s neadekvatnim ispunima.

Svim ispitanicima je određen stupanj upale gingive (GI) i plak indeks (PL indeks) (23) prije početka pokusa.

Preosjetljivost je ispitivana stomatološkom sondom — za mehanički-taktilni podražaj, hladnim zrakom za termički i lako hlapljivom tekućinom (Hydrol) za kemijski podražaj.

Ispitanici su slučajnim izborom podijeljeni u dvije grupe. Prva grupa s 31 ispitanikom primjenjivala je dva puta dnevno zubnu pastu Sensodyne<sup>R</sup> (Stafford-Miller) s 10% stroncij klorida, tokom 6 tjedana, a druga grupa s 29 ispitanika koristila je uobičajenu zubnu pastu bez stroncij klorida i fluo-ridnih spojeva.

Kontrolni pregledi su vršeni nakon 1. 2. 3. i 6. tjedana. Stupanj promjena preosjetljivosti klasificiran je u četiri grupe: bez poboljšanja, neznatno poboljšanje, dobro poboljšanje i potpuni nestanak preosjetljivosti. Rezultati su statistički obrađeni  $\chi^2$  testom.

## REZULTATI

Već prvi tjedan nakon primjene stroncij klorida prosječni postotak smanjenja preosjetljivosti iznosio je 22,2%. Kod dva ispitanika preosjetljivost je u potpunosti prestala (Tabela 1).

Za razliku od toga, u kontrolnoj skupini je samo kod 4 ispitanika nastalo neznatno poboljšanje (Tabela 2). Nakon drugog tjedna prosječni postotak smanjenja preosjetljivosti iznosio je 29,3% kod grupe koja je koris-

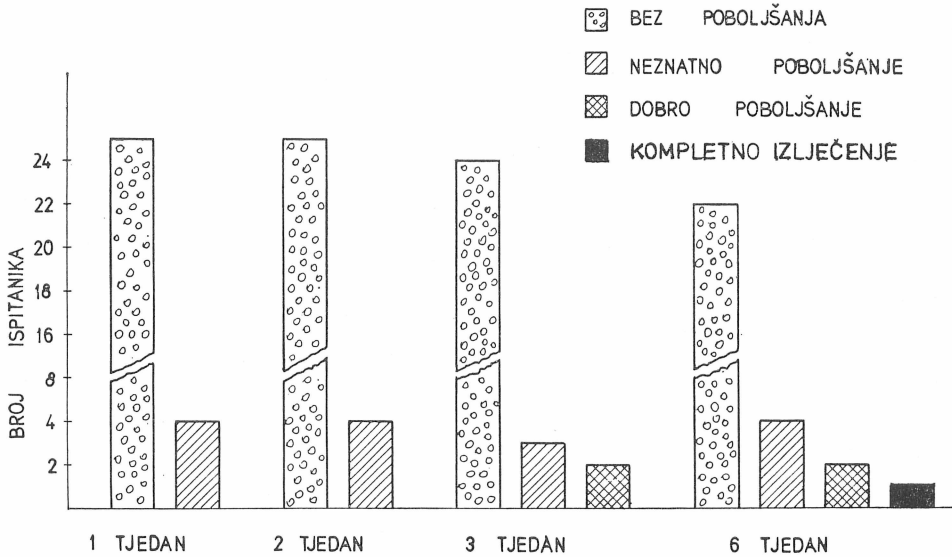
Tabela 1. Stupanj smanjenja preosjetljivosti dentina u 1. 2. 3. i 6. tjednu ispitivanja stroncij klorida

| Stupanj poboljšanja | 1. tjedan |        | 2. tjedan |        | 3. tjedan |        | 6. tjedan |        |
|---------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|                     | N         | %      | N         | %      | N         | %      | N         | %      |
| Bez poboljšanja     | 14        | (45,2) | 6         | (19,4) | 1         | (3,2)  | 1         | (3,2)  |
| Neznatno            | 8         | (25,8) | 11        | (35,5) | 3         | (9,7)  | 3         | (9,7)  |
| Dobro               | 7         | (22,6) | 9         | (29,0) | 13        | (42,0) | 5         | (16,1) |
| Kompletno           | 2         | (6,4)  | 5         | (16,1) | 14        | (45,1) | 22        | (71,0) |

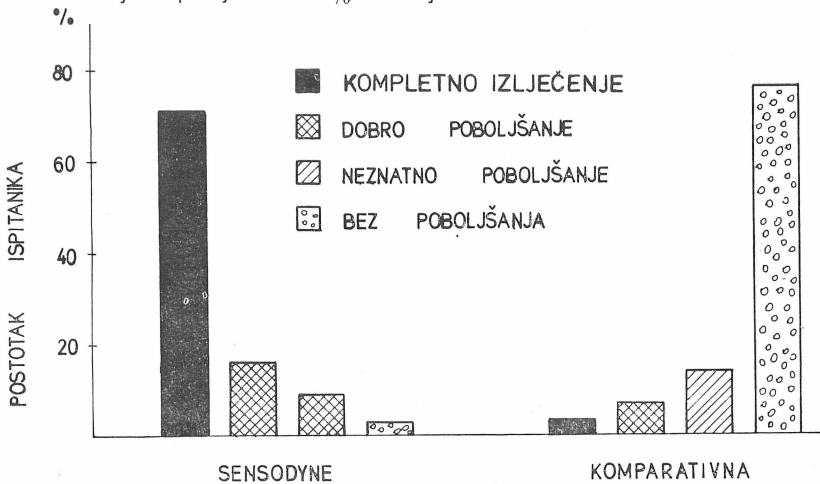
Tabela 2. Stupanj smanjenja preosjetljivosti dentina u 1. 2. 3. i 6. tjednu ispitivanja kod kontrolne grupe

| Stupanj poboljšanja | 1. tjedan |        | 2. tjedan |        | 3. tjedan |        | 6. tjedan |        |
|---------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|                     | N         | %      | N         | %      | N         | %      | N         | %      |
| Bez poboljšanja     | 25        | (86,2) | 25        | (86,2) | 24        | (82,8) | 22        | (75,9) |
| Neznatno            | 4         | (13,8) | 4         | (13,8) | 3         | (10,3) | 4         | (13,8) |
| Dobro               | —         | —      | —         | —      | 2         | (6,9)  | 2         | (6,9)  |
| Kompletno           | —         | —      | —         | —      | —         | —      | 1         | (3,4)  |

tila stroncij klorid, dok je stanje u kontrolnoj skupini bilo nepromijenjeno. Trećeg tjedna nakon primjene 10% stroncijevog klorida, prosječni postotak smanjenja preosjetljivosti iznosio je 40,2%, dok je u kontrolnoj skupini sta-



Slika 1. Smanjenje dentinske preosjetljivosti tokom pokusa u grupi ispitanika koji su primjenivali 10% stroncij klorid.



Slika 2. Smanjenje dentinske preosjetljivosti tokom pokusa u komparativnoj skupini.

nje ostalo uglavnom nepromijenjeno (Slika 1, 2). Šest tjedana nakon primjene stroncij klorida prosječni postotak smanjenja preosjetljivosti iznosio je 55,7%, s time da 71% ispitanika nije više imalo znakove preosjetljivosti, dok je ukontrolnoj skupini prosječni postotak smanjenja preosjetljivosti

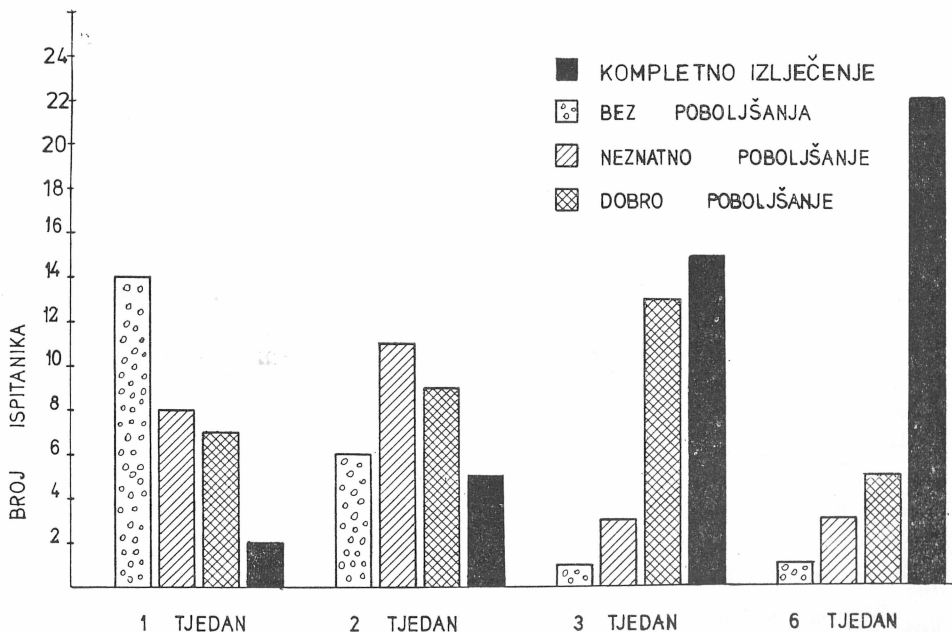
Tabela 3. Prosječni postoci smanjenja dentinske preosjetljivosti u toku pokusa

|           | Stroncij klorid | Kontrola |
|-----------|-----------------|----------|
| 1. tjedan | 22,2 %          |          |
| 2. tjedan | 29,3 %          |          |
| 3. tjedan | 40,2 %          |          |
| 6. tjedan | 55,7 %          | 10,3 %   |

iznosio 10,3% i samo je kod jednog ispitanika potpuno prestala dentinska preosjetljivost (Tabela 3).

Znatno poboljšanje nakon 6 tjedana imalo je 16,1% onih koji su redovito primjenjivali stroncij klorid, a samo 6,9% onih u kontrolnoj skupini. Bez poboljšanja u ispitivanom periodu bilo je 75,9% ispitanika u kontrolnoj skupini i samo jedan ispitanik u grup koja je primjenjivala stroncij klorid (Slika 3). Statistička povezanost između terapije i stupnja poboljšanja određivana  $\chi^2$  testom ukazuje da nakon 6 tjedana postoji visoka povezanost između primjene 10% stroncij klorida i stupnja poboljšanja dentinske preosjetljivosti ( $\chi^2 = 39.754$ ,  $P < 0.001$ ).

Vrijednosti PL-indeksa i stupnja upale gingive (GI) nakon završetka pokusa iznosila je oko 0,1 i nije se razlikovala od vrijednosti prije početka pokusa.



Slika 3. Smanjenje dentinske preosjetljivosti (%) šest tjedana nakon primjene 10% stroncij klorida i u komparativnoj skupini.

## DISKUSIJA

Uz povećanje prosječne životne dobi populacije i sve bolju stomatološku zdravstvenu zaštitu povećava se i trajanje prirodne denticije. Kao posljedica toga susrećemo sve češće recesiju gingive, eroziju i abraziju zuba što često uzrokuje dentinsku preosjetljivost. Proučavanje uzroka i mogućeg tretmana ovog problema predstavlja sve veći izazov za stomatološku praksu.

Jedan od mnogo primjenjivanih i najbolje ispitanih sredstava u liječenju dentinske preosjetljivosti je 10% stroncijum klorid bilo u formi otopine ili kao sastavni dio paste za zube. Kako je dokazano u brojnim kliničkim studijama (18, 24) ovo sredstvo je vrlo efikasno u uklanjanju ili smanjenju dentinske preosjetljivosti. Klinički podaci ukazuju da se u 50—70% ispitanika značajno poboljšava stanje nakon aplikacije 10% stroncijum klorida (25, 26). Naši rezultati nakon 1. 2. 3. i 6. tjedna aplikacije stroncij klorida ukazuju na rezultate vrlo slične onima koje su dobili i ostali istraživači (tabela 3).

Lagano poboljšanje moguće je postići nakon relativno kratkog perioda primjene 10% stroncij klorida, ali najčešće je potrebno primjenjivati ovaj preparat barem 2—3 tjedna a u nekim slučajevima i dulje da bi se u potpunosti eliminirala preosjetljivost. To je u skladu s nalazima drugih autora (27).

Kako su svi ispitanici u ovom pokusu imali izražene znakove preosjetljivosti na različite stimulanse (mehaničke, termičke i kemijske) moguće je zaključiti da je stroncij klorid bio podjednako efikasan u smanjenju preosjetljivosti bez obzira na tip iritansa.

U kontrolnoj grupi u samo jednog ispitanika registriran je spontan prestanak preosjetljivosti, a u dva ispitanika stanje je znatno bilo poboljšano.

Rezultati ovog pokusa, kao i oni drugih autora su pokazali da je stroncij klorid signifikantno djelotvoran ( $p < 0,001$ ) u redukciji dentinske preosjetljivosti iako mehanizam njegova djelovanja nije još potpuno objašnjen. Hodge i sur. (28) su pokazali, da se stroncij adsorbira na mineralizirana tkiva. Moss (29) je u pokusima na psima in vivo pokazao da stroncij penetrira u dentin premolara kod pasa, a Kun (30) je utvrdio da stroncij primjenjen na abrazijom oštećeni dentin penetrira do dubine od oko 20  $\mu\text{m}$  i ulazi u dentinske tubule.

Budući da na osnovu sadašnjih saznanja izgleda da zbivanja u dentinskim tubulima imaju glavnu ulogu u mehanizmu nastanka preosjetljivosti, sredstva koja se koriste za smanjenje ili uklanjanje preosjetljivosti dentina trebaju razvijati svoj učinak u dentinskim tubulima.

Stroncij klorid supstituira u dentinskim tubulima intrakristalni kalcij hidroksilapatit stvara stabilni kalcij-stroncij hidroksilapatit koji zatvara dentinske tubule čime se reducira cirkulacija dentinske tekućine i smanjuje

hidrodinamski podražaj na receptore za bol. Osim penetracije u dentin i okluzije dentinskih tubula, određenu ulogu u redukciji dentinske preosjetljivosti stroncijem bi mogla imati i remineralizacija ili nastanak sekundarnog dentina, budući da je Shor (31) pokazao da je remineralizacija kostiju značajno veća, ako se stroncij primjeni uz kalcij, od one koja se postiže primjenom samog kalcija.

## ZAKLJUČAK

Primjenom 10% stroncijum klorida (Sensodyne) u periodu od šest tjedana moguće je u najvećem broju ispitanika potpuno ukloniti ili značajno smanjiti znakove dentinske preosjetljivosti. Za razliku od toga u komparativnoj skupini u najvećem broju slučajeva stupanj dentinske preosjetljivosti za vrijeme ispitivanog perioda nije se bitno promijenio.

### CLINICAL STUDY OF STRONTIUM CHLORIDE IN TREATMENT OF DENTINAL HYPERSENSITIVITY

#### Summary

In the study the efficacy of Sensodyne toothpaste containing 10% strontium chloride on dental hypersensitivity was examined. The study involved 60 subjects of an average age 39,1. 31 of them brushed their teeth two times daily with 10% strontium chloride dentifrice and 29 of them applied usual toothpaste without fluorine resp. strontium chloride. Hypersensitivity level has been assessed using mechanical-tactile, thermal and chemical (quick evaporable liquid stimuli). Levels of improvement have been registered after 1 week, resp. 2, 3 and 6 weeks of the clinical study. The results show that after 6 weeks of 10% strontium chloride use 71% of the subjects reported to have hypersensitivity symptoms no more, and only 1 subject of the control group reported a complete relief. A fair improvement has been reported by 16,1% subjects using strontium chloride and only 6,9% subjects of control group. After 6 weeks 75,8% of subjects in the control group have shown no improvement and only 1 subject from strontium chloride group. A more significant desensitising effect began as early as after two weeks of 10% strontium chloride use and continued up to the end of the study.

**Key words:** dental hypersensitivity, strontium chloride

#### Literatura

1. ELMING R. C. Historical overview of causes and treatment of dental hypersensitivity. *Comp Cont Educ Dent* 1982; suppl 3:92—94.
2. SAUERWEIN E. *Zahnerhaltungskunde*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1981.
3. BRÄNSTRÖM M. A hydrodynamic Theory of dentinal pain: Sensation in preparations, caries and dentinal crack syndrome. *J Endodont* 1986; 10:453—457.
4. KRAUSER J. T. Hypersensitive teeth. Part I: Etiology. *J Prosth Dent* 1986; 56:153—156.
5. DOWELL P, ADDY M. Dentine hypersensitivity — A review. *J Clin Periodont* 1983; 10:341—350.
6. GYSI A. An attempt to explain the sensitiveness of dentin. *Br J Dent Sci* 1900; 14:685.
7. BRÄNSTRÖM M. A hydrodynamic mechanism in the transmission of pain-producing stimuli through the dentin. U: Anderson D J. *Sensory mechanisms in dentin*. London: Pergamon Press, 1963; 73—9.
8. KLEINBERG I. Dentinal hypersensitivity (Part I): The biologic basis of the condition. *Pain* 1986; 7: 182—187.

9. GROSSMAN LE. The treatment of hypersensitive dentine. *J Am Dent Ass* 1935; 22:592—602.
10. KRAUSER JT. Hypersensitive teeth. Part II: Treatment. *J Prosth Dent* 1986; 56: 307—311.
11. FORREST JD. A clinical assessment of 3 desensitising toothpastes containing formalin. *Brit Dent J* 1963; 114:103—106.
12. LEVIN MP, YERWOOD LL, CARPENTER WN. Desensitising effect of calcium hydroxide and magnesium hydroxide on hypersensitive dentine. *Oral surgery* 1973; 35:741—746.
13. GREEN BL, GREEN N, McFALL J. Calcium hydroxide and potassium nitrate as desensitising agents for hypersensitive root surface. *J Periodontol* 1977; 48:667—672.
14. DAYTON RE, DE MARCO TJ, SWEDLOW D. Treatment of hypersensitive root surface with dental adhesive materials. *J Periodontol* 1974; 45:873—878.
15. ADDY M, DOWELL P. Dentine hypersensitivity a review clinical and in vitro evaluation of treatment agents. *J clin Periodon* 1983; 10:351—363.
16. McFALL WT. A Review of the active agents available for treatment of dentinal hypersensitivity. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2:141—149.
17. BRÄNSTRÖM M, JOHNSON G, NODENVALL KJ. Transmision and control of dentinal pain: resin impregnation for the desensibilization of dentine. *J Am Dent Ass* 1979; 99:612—618.
18. SHAPIRO WB, KASLICK RS, CHASSENS AI, WEINSTEIN D. Controlled clinical comparison between a strontium chloride and sodium monofluorophosphate toothpaste in diminishing root hypersensitivity. *J Periodontol* 1970; 41: 523—525.
19. MINKOV B, MARMARI I, GEDALIA I, GARFUNKEL A. Effectiveness of sodium fluoride treatment with and without iontophoresis on the reduction of hypersensitive dentine. *J Periodontol* 1975; 46:246—249.
20. FORWARD GC. Action and interaction of fluoride in dentifrices. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1980; 8:257—266.
21. HERNANDEZ F, MOHAMMED C, SHANNON I, VOLPE A, KING W. Clinical study evaluating the desensitizing effect and duration of 2 commercially available dentifrices. *J Periodontol* 1972; 43: 367—372.
22. UCHIDA A, WAKANO Y, FUHUYAMO O, MIKI T, IWAYAMA Y, OHADA H. Controlled clinical evaluation of a 10% strontium chloride dentifrice in the treatment of dentine hypersensitivity following periodontal surgery. *J Periodontol* 1980; 51:578—581.
23. LÖE H, SILNESS J. Periodontal disease in pregnancy. I Prevalence and severity. *Acta Odont Scand* 1963; 21:533—551.
24. SHAPIRO WB, KASLICK RS, CHASSENS AI. The effect of a strontium toothpaste on root hypersensitivity in a controlled clinical study. *J Periodontol* 1970a; 41: 702—703.
25. CARRASCO HP. Strontium chloride toothpaste — effectiveness as related to duration of use. *Pharmacol Therap Dent* 1971; 1:209—125.
26. MEFFERT RM, HOSKINS SW. Effect of a strontium chloride dentifrice in relieving dental hypersensitivity. *J Periodontol* 1964; 35:232—235.
27. KANAPKA JA, COLUCCI SV. Clinical evaluation of dentinal hypersensitivity: A comparison of methods. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2:157—164.
28. HODGE HC, GAVETT E, THOMAS, I. Adsorption of strontium at forty degrees by enamel, dentin, bone and hydroxyapatite as shown by radioactive isotope. *J Biol* 1946; 163:1—7.
29. MOSS RL. An in vivo study of strontium penetration into exposed dentine. Forty-ninth general session of the international association for dental research 1971; Abs No 286.
30. KUN L. Biophysical study of the modifications in dental tissue induced by the topical application of strontium. *Schweiz Manatscher Zahnheilk* 1976; 86:661—676.
31. SHOR E, CARTER AC. The usefulness of strontium as an adjunct to calcium in the remineralisation of the skeleton in man. *Bull Hosp Joint Discuss* 1952; 86:103—107.

Autori se zahvaljuju kompaniji STAFFORD MILLER Liml., Hatfield, Herts AL 10 ONZ, England, za osiguranje potrebnog broja uzoraka za eksperiment.