

ISPITIVANJE GALVANSKIH STRUJA I PATOLOŠKIH PROMJENA I SIMPTOMA U USTIMA

Krešimir Kraljević, Ana Cekić-Arambašin, Sanja Grabarević

Zavod za mobilnu protetiku, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Zavod za bolesti usta, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Sažetak

Intraoralno stvorene struje i njihovi navodni sporedni efekti predmet su pojačanog interesa u zadnjem desetljeću. Ta se pojava veoma često povezuje s različitim teškoćama koje pacijenti imaju i problem je s kojim se suočavaju stomatolozi i liječnici.

Ovo je ispitivanje provedeno na ukupnom uzorku od 36 ispitanika. Ispitnu skupinu (20 ispitanika) činili su ispitanici sa oralnim bolestima i simptomima. Kontrolna skupina (16 ispitanika) bila je bez patoloških promjena i simptoma u ustima. Svi ispitanici su imali nadomjestke s dva ili više metala u ustima. U 65% osoba ispitne skupne protetski nadomjestci nisu zadovoljavali u cjelosti. U kontrolnoj skupini nije zadovoljavalo 12,5% protetskih nadomjestaka. U 84% ispitanika s oralnim patološkim promjenama i simptomima registrirani su galvanski potencijali iznad 100 mV. U kontrolnoj skupini povišene potencijale imalo je 12% ispitanika.

Najčešća patološka promjena u ispitnoj skupini bila je lichen ruber planus (25%), a od simptoma xerostomia (70%) i disgeusia (gorko 35% ispitanika).

Ključne riječi oralni galvanizam, oralne bolesti

UVOD

Fenomen oralnog galvanizma u zadnje vrijeme posebno aktualizira sve veći broj novih metalnih slitina koje se u stomatologiji upotrebljavaju i koje povećavaju preduvjete za stvaranje intraoralnih struja. Mehanizmi moguće povezanosti galvanizma i različitih oralnih i ostalih simptoma još uvijek su nejasni. To može dovesti do pridavanja prenaplašene važnosti pojavnosti intraoralnih struja ili druge krajnosti do negiranja bilo kakve povezanosti tih struja sa teškoćama koje pacijenti često imaju.

O istraživanjima fenomena oralnog galvanizma i simptomima koji se s njim mogu povezati pisao je opširno Zoran Bujas 1971. godine (1). Galvanske struje spominju se kao uzrok patoloških stanja u usnoj šupljini i okolnim tkivima, a i kao uzrok simptoma u udaljenim organima. S tim u vezi često se navode simpotmi boli i nelagode (2,3,4) te upale i hiperkeratoze oralne mukoze, pa čak i njezine maligne transformacije (5).

Često se spominju simptomi koji potječu od jezika kao glossodynia i idiopatska oralnolingvalna bol, parestezije jezika, bockanje, pečenje i suhoća. Javljaju se još sindrom pečenja usta, suhoća usta, pojačano lučenje slina, metalni okus, električni okus i drugi često nedefinirani simptomi. Teškoće se često povezuju sa psihosocijalnim stanjem, parafunkcijama (6) i diskunkcijama čeljusnih zglobova (7). Uz oralne simptome opisivani su i opći simptomi kao umor, bol u leđima, glavobolje, ukočenost ekstremiteta, teškoće sa vidom i drugo (8,9). Usprkos dosadašnjim istraživanjima još uvijek nema dovoljno čvrstih dokaza za pretpostavke o postojanju pozitivne korelacije između većine navedenih simptoma (lokalnih i udaljenih) i oralnog galvanizma pa nema niti sigurnih metoda liječenja tih promjena.

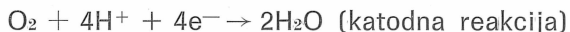
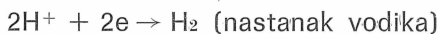
Ovo je istraživanje provedeno s ciljem kliničkog ispitivanja pojave oralnih galvanskih struja, mjerenja tih struja i utvrđivanja eventualne povezanosti oralnih i drugih promjena i simptoma s galvanizmom.

ELEKTROKEMIJSKA KOROZIJA I MJERNE METODE

Elektrokemijska korozija definira se kao nenamjerno nagrizanje metala elektrokemijskim djelovanjem okoline. Različiti metali u elektrolitu mogu izazvati niz elektrokemijskih reakcija. Za elektrokemijsko djelovanje potreban je elektrolit koji provodi struju, a tu ulogu u ustima ima slina, meka tkiva i koštano tkivo. Između dva metala postoji spontani tok elektrona od anode prema katodi. Na prijelazu između metala i elektrolita nastaje u prvom trenutku razlika potencijala i to tako da je metal pozitivan prema elektrolitu. Uslijed te razlike potencijala metalni $+ \text{ioni}$ nastoje preći u elektrolit i kod toga se troši metal nižeg elektropotencijala. Kod ovog procesa rastavlja se metal u ovom slučaju anoda, jer daje pozitivne ione prema reakciji:



Metal manje otporan na koroziju reagira kao anoda dok je plemenitiji metal katoda. Na površini anode javlja se oksidacija ili anodna reakcija. To se manifestira porastom valentnosti tj. atomi metala se transformiraju u atome i elektrone. Istovremeno na katodi dolazi do smanjenja valentnosti-potrošnje elektrona, što označuje redukciju ili katodnu reakciju.



Elektrokemijska reakcija može se pojaviti u nekoliko oblika, a to su: lokalna galvanska korozija unutar jednog nadomjestka, koncentracijska korozija obzirom na koncentracijske gradijente elemenata koji sudjeluju u procesima elektroda i bimetalna korozija koja obuhvaća dva različita nadomjestka u metalnom dodiru. Lokalnu koroziju i koncentracijsku koroziju veoma je teško razlikovati i mjeriti u kliničkim uvjetima. Bimetalna

korozija predmet je posebnog interesa i moguće ju je mjeriti. Od mjernih metoda razlikuje se mjerenje »in vivo« i mjerenje »in vitro«. Ako se između dva metala, anode i katode, uključi visokoomski voltmetar sa unutarnjim otporom od barem 10^6 oma/volt, tada će on mjeriti razliku potencijala, odnosno napon galvanskog članka. Što je taj napon veći to će intenzivnije korodirati anoda.

MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanje prisutnosti električnog potencijala kod dva ili više metala u ustima vršeno je na dvije skupine ispitanika. Prvu ispitnu skupinu (20 ispitanika) činili su oralni bolesnici koji imaju dva ili više metala u ustima i patološke oralne promjene ili simptome. Druga skupina od 16 ispitanika sa zdravom oralnom sluznicom i bez oralnih simptoma, sa dva ili više metala u ustima bila je kontrolna. Ispitanici obje skupine bili su ženskog i muškog spola, prosječne dobi od 55 godina. Mjerenje je izvršeno digitalnim voltmetrom DVM-2 koji je konstruiran u Laboratoriju za biomedicinsku elektroniku Zavoda za elektronička mjerenja i sisteme Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Galvanski potencijali su mjereni između različitih metala i između metala i sluznice. U svakom ispitaniku izvršena su dva mjerenja. Prvo je mjerenje izvršeno pri dolasku ispitanika, a drugo mjerenje je provedeno nakon detaljnog čišćenja zubi i usta bez upotrebe paste za zube. Pri mjerenju izvršena je izolacija dvaju metala u dodiru pomoću plastične trake. Kod mjerenja između metala i sluznice u ispitnoj skupini mjerena su ona područja oralne sluznice na kojima su bile uočljive patološke promjene i simptomi. U kontrolnoj skupini registracija potencijala je vršena između metala i sluznice jezika.

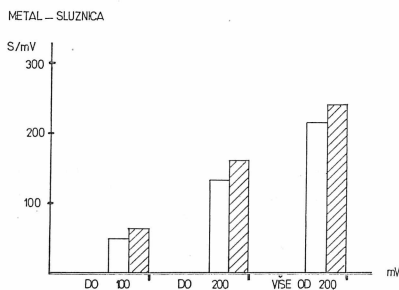
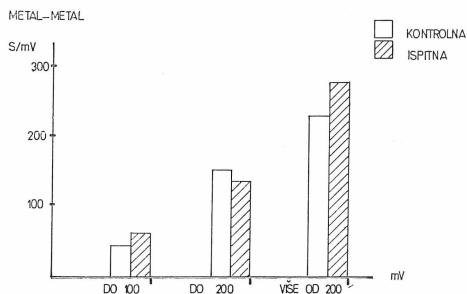
REZULTATI

U ovom istraživanju dobiveni su rezultati o galvanskim potencijalima u usnoj šupljini, ali i o nekim drugim poremećajima u vezi dentalnih nadomjestaka, kao i podaci o učestalosti i vrsti oralnih simptoma i patoloških promjena sluznice u osoba koje ih nose. U 65% ispitanika ispitne skupine protetski nadomjestici nisu zadovoljavali u cijelosti. U ispitanika kontrolne skupine nije zadovoljavalo 12,5% protetskih nadomjestaka. U 84% ispitanika s oralnim patološkim promjenama i oralnim simptomima utvrđen je električni potencijal u ustima iznad 100 mV. Svega 12% ispitanika kontrolne skupine imalo je povišene potencijale u usnoj šupljini.

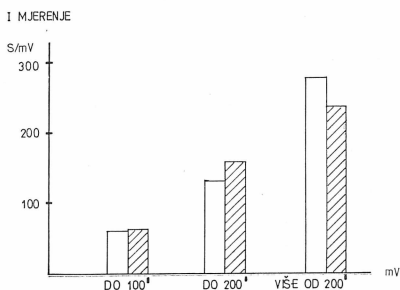
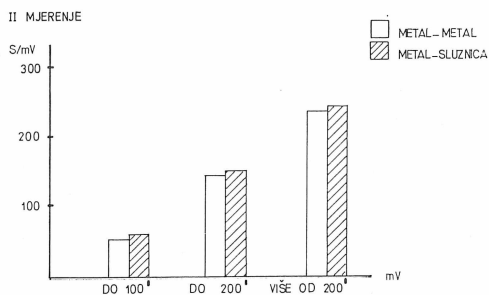
Rezultati ispitivanja u obje skupine ispitanika podijeljeni su u tri grupe obzirom na dobivene vrijednosti galvanskih struja. U prvoj grupi ispitanika, kod kojih je izmjeren potencijal do 100 mV, pretpostavlja se ne bi trebalo biti nikakvih patoloških promjena i simptoma vezanih za galvanizam. Drugu grupu čine ispitanici s registriranim vrijednostima elektri-

čnih potencijala do 200 mV kod kojih bi, ako se radi o vulnerabilnoj sluznici, mogli očekivati promjene i simptome. U trećoj grupi ispitanika, s registriranim vrijednostima galvanskih potencijala preko 200 mV, očekivana učestalost patoloških promjena i simptoma u ustima bila bi veća.

Na grafikonu 1. prikazane su usporedbe srednjih vrijednosti registriranih potencijala u ispitanika ispitne skupine i ispitanika kontrolne skupine, i to posebno dobiveni rezultati mjerenja između dva metala i mjerenja između metala i sluznice. Mjerenjem potencijala između različitih metala u ispitanika ispitne skupine, a u grupi sa niskim vrijednostima, dobivene su srednje vrijednosti od 60 mV, a u kontrolnoj skupini 44 mV. U drugoj grupi izmjerene srednje vrijednosti potencijala u ispitnoj skupini iznosile su 134 mV, a u kontrolnoj skupini 148 mV. U grupi visokih vrijednosti potencijala u ispitanika ispitne skupine dobivene su srednje vrijednosti potencijala od 277 mV, a u ispitanika kontrolne skupine 229 mV. Mjerenjem razlika potencijala između metala i sluznice, u grupi s niskim vrijednostima, u ispitanika ispitne skupine dobivene su srednje vrijednosti od 61 mV, a u ispitanika kontrolne skupine vrijednosti od 49 mV. U drugoj grupi rezultata, u ispitanika ispitne skupine dobivena je srednja vrijednost od 161 mV, a u kontrolnoj skupini vrijednost od 131 mV. U grupi visokih vrijednosti potencijala, u ispitnoj skupini srednja vrijednost je iznosila 240 mV, a u kontrolnoj skupini 214 mV. Moguće je uočiti da su u ispitanika ispitne skupine registrirane više vrijednosti galvanskih poten-



Grafikon 1. Usporedba razlike potencijala kod ispitne i kontrolne skupine



Grafikon 2. Usporedba razlike potencijala između dva metala i metala i sluznice kod osoba bez oralnih simptoma

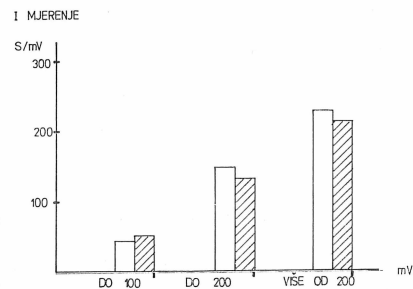
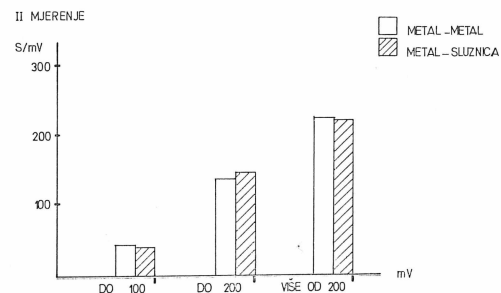
2. i
0,14
nja

ola
ma.
nen
atih
ive-
ko-
o
ie i
:no-
je-
ma-
olu-

like
ma.

IC

ima



Grafikon 3. Usporedba razlike potencijala između dva metala i sluznice kod osoba s oralnim simptomima

cijala, kada je mjerenje vršeno između metala i sluznice u odnosu na vrijednosti potencijala između dva metala, što u ispitanika kontrolne skupine nije slučaj.

Na grafikonu 2. izvršeno je uspoređivanje razlika srednjih vrijednosti potencijala izmjerenih između metala i metala, i metala i sluznice u ispitanika kontrolne skupine. Uočljivo je da su u prvom i drugom mjerenju dobivene različite vrijednosti potencijala. U grupi rezultata s niskim vrijednostima razlike galvanskih potencijala izmjerenih u prvom i drugom mjerenju su minimalne. U drugoj grupi rezultata registrirane su niže vrijednosti potencijala između dva metala nakon čišćenja zubi i usta. Između metala i sluznice, u drugom mjerenju dobivene su više vrijednosti. U grupi visokih vrijednosti potencijala razlika nije uočljiva.

Iste usporedbe za ispitnu skupinu prikazane su na grafikonu 3. Možeće je uočiti da su u ispitanika s oralnim simptomima, u grupi niskih i srednjih vrijednosti potencijala, u prvom i drugom mjerenju, dobivene više vrijednosti potencijala pri mjerenju između metala i sluznice. To nije slučaj u grupi visokih vrijednosti potencijala. U ispitanika s oralnim simptomima i promjenama nije postojala razlika u vrijednostima registriranih potencijala između prvog i drugog mjerenja. U tablici 1. prikazane su vrste i učestalost oralnih bolesti u ispitanika ispitne skupine. Vrste i učestalost oralnih simptoma u ispitnoj skupini sadržane su u tablici 2.

ORALNA OBOLJENJA	%	ORALNI SIMPTOMI	%
LICHEN RUBER PLANUS	25%	XEROSTOMIA	70%
LICHEN RUBER ERROSIVUS	5%	PTIALISMUS	5%
CHEILITIS ET OEDEMA LABII SUPERIORIS	5%	DISGEUSIA — GORKO	35%
LEUKOPLAKIA MUCOSAE BUCCAE	5%	— SLANO	5%
SYALOADENITIS	5%	— METAL	5%
PIGMENTATIO DENTIS EXOG.	5%	GLOSSODYNIA	15%
GLOSSITIS EXFOLIATIVA AREATA MIGRANS	10%	GLOSSOPYROSIS	10%
STOMATITIS SIMPLEX	5%	STOMATOPYROSIS	35%
APHOTOSIS HABITUALIS RECIDIVANS	5%		

Tablica 1 Vrste i učestalost oralnih oboljenja u 20 ispitanih bolesnika

Tablica 2 Vrste i učestalost oralnih simptoma u 20 ispitanih bolesnika

RASPRAVA

Veliki broj najrazličitijih simptoma i bolesti dovodi se u vezu sa galvanizmom. Točnost intraoralno izmjerenih struja je dovoljna (Nilner i sur. 1982) (10. Glavna prednost instrumenata za kliničko mjerenje galvan-

skih struja u ustima jest u tome što dozvoljava kontinuiranu registraciju tih struja (11). Dovoljno točan instrument i metodu za mjerenje galvanskih struja »in vivo« prikazali su Bergman i sur. 1978. godine (12). Ispitali su pojavu različitih oralnih i drugih smetnji i bolova koji su pripisivani oralnom galvanizmu. Najčešći simptomi koje su našli su bol u jeziku, pečenje jezika, promjene salivacije (često smanjena) i metalni okus. Nisu uočili značajnu razliku među vrijednostima potencijala izmjerenih prije i nakon četkanja zubi. Epidemiološko ispitivanje galvanske aktivnosti u ustima pet godina nakon tretmana opsežnim metalnim nadomjesticima vršili su Nilner i sur. 1982. godine (13). Uspoređivali su struje stvorene metalnim dodirima i kliničko stanje i promjene sluznice, u skupini ispitanika sa simptomima oralnog galvanizma i skupini ispitanika bez oralnih smetnji. Nisu utvrdili razlike ispitivanih parametara između ispitne i kontrolne skupine ispitanika. U ispitanika sa oralnim simptomima utvrdili su veći broj restorativnih zahvata s nižim stupnjem kvalitete nadomjestaka.

U ovom su istraživanju dobiveni rezultati slični rezultatima drugih istraživača. Veliki broj ispitanika sa oralnim simptomima i promjenama imao je u ustima nadomjestke koji nisu zadovoljavali u cjelosti. Kod njih su izmjerene više vrijednosti potencijala u ustima. U pravilu više vrijednosti galvanskih potencijala registrirane su između metala i sluznice. Njihov oralnopatološki nalaz veoma je šarolik. Najčešća patološka promjena u ispitnoj skupini bila je lichen ruber planus (25%), a od simptoma xerostomia (70%) i disgeusia (gorko 35%).

U kojoj su mjeri pronađene oralnopatološke promjene i simptomi u naših ispitanika povezane sa galvanskim strujama teško je na osnovi ovoga istraživanja pouzdano zaključiti. Značajan je svakako čest nalaz protetskih nadomjestaka koji ne zadovoljavaju.

ZAKLJUČCI

Mjerenja galvanskih struja u ustima, koja su u ovom istraživanju provedena, pokazuju da su u ispitanika sa patološkim promjenama i simptomima dobivene više vrijednosti potencijala u odnosu na ispitanike koji imaju u ustima nadomjestke iz različitih metala, a nemaju nikakve patološke promjene i simptome.

To se posebno odnosi na dobivene vrijednosti potencijala između metala i sluznice. Nije uočena značajna razlika potencijala izmjerenih prije i nakon čišćenja zubi, iako je pojedinačnih razlika bilo u korist drugog mjerenja.

Literatura

1. BUJAS Z. Electrical taste. In: Handbook of sensory physiology 4. Chemical senses, 2ed. LM Beidler, Springer. Berlin 1971. p 180.
2. MUMFORD JM. Electrolytic action in the mouth and its relationship to pain. J Dent Res 1957; 36:632—640.
3. MUMFORD JM. Pain due to galvanism. Br Dent J 1960; 108:299—301.

4. SCHRIEVER W, DIAMOND LE. Electromotive forces and electric currents caused by metallic dental fillings. *J Dent Res* 1952; 31:205—229.
5. BANOCZY J, ROED-PETERSON B, PIND-BORG JJ, INVAY J. Clinical and histologic studies on electrogalvanically induced oral lesions. *Oral Surg* 1979; 48: 319—323.
6. JONTELL M, HARALDSON T, PERSSON L-O, ÖHMAN S-C. An oral and psychosocial examination of patients with presumed oral galvanism. *Swed Dent J* 1985; 9:175—185.
7. HARALDSON T. Oral galvanism and mandibular dysfunction. *Swed Dent J*; 1985; 9:129—133.
8. GASSER F. Nebenwirkungen zahnärztlicher Behandlungsmittel. *Zahnärztl Prax* 1976; 27:475—480.
9. ROST A. Amalgamschäden. *Zahnärztl Prax* 1976; 27:475—480.
10. NILNER K, GLANTZ P-O, ZÖGER B. On intraoral potential-and polarisation measurement of metallic restorations. *Acta Odontol Scand* 1982; 40:275—281.
11. JOHANSSON B, LUNDMARK L. Direct and indirect registration of currents between dental metallic restorations in the oral cavity. *Scand J Dent Res* 1984; 92:476—9.
12. BERGMAN M, GINSTRUP O, NILNER K. Potential and polarisation measurements in vivo of oral galvanism. *Scand J Dent Res* 1978; 86:135—145.
13. NILNER K, GLANTZ P-O, RYGE G, SUNDBERG H. Oral galvanic action after treatment with extensive metallic restorations. *Acta Odontol Scand* 1982; 40: 381—388.

THE STUDY OF GALVANIC CURRENTS AND ORAL PATHOLOGIC ALTERNATIONS AND SYMPTOMS IN THE MOUTH

Summary

During the last decade, considerable attention has been paid to the intraorally generated currents and their supposed side-effects. As this phenomenon is quite frequently associated with various discomforts experienced by the patients, both stomatologists and physicians encounter this problem in their routine.

The present study was carried out in the total sample of 36 subjects. The study group (20 subjects) consisted of patients with oral diseases and symptoms, whereas the control group (16 subjects) had no pathologic alterations or symptoms in mouth. All the subjects had restorations with two or more metals in their mouth. In 65% of the study group and 12,5% of the control group patients, the prosthetic restorations could not be considered completely satisfactory. Galvanic potentials exceeding 100 mV were recorded in 84% of the subjects with oral pathologic alternations and symptoms, and 12% of the control group subjects.

In the study group, the most frequently found pathologic change was lichen ruber planus (25%), whereas among symptoms, xerostomia (25%) and dysgeusia (bitter taste in 35% of the subjects) were most frequently reported.

Key words: Oral galvanism, oral diseases