

Stručni rad

Novija saznanja o natrijevu hipokloritu

Tonči STANIČIĆ

Zavod za dentalnu patologiju Stomatološkog fakulteta, Zagreb

Primljeno za objavljivanje 19. siječnja 1982.

Ključne riječi: natrijev hipoklorit, primjena

S a ž e t a k

Nedovoljna primjena natrijeva hipoklorita u kliničkoj praksi ima reperkusija na uspjeh u liječenju pa se autor zalaže za obvezatnu primjenu ovog sredstva u irigaciji korijenskih kanala. Istaknute su njegove izvanredne sposobnosti rastvaranja organskog sadržaja, mehaničkog ispiranja detritusa, antimikrobno djelovanje, a u kombinaciji s 3 postotnim H₂O₂, čak i nekorozivno djelovanje na endodontski instrumentarij.

Ako je ovom tekstu potreban razlog, onda on postoji u činjenici da natrijev hipoklorit, kao sredstvo za ispiranje korijenskog kanala, još uvijek, i nakon toliko godina, nije u našim ambulantom uobičajeni i bitni sastavni dio endodontske terapije. Toj bi se činjenici slobodno mogao pripisati i znatan dio neuspjeha u liječenju korijenskog kanala zuba. Zbog toga, ovaj rad ne samo što iznosi neka novija saznanja, nego predstavlja na određeni način i apel za masovnije primjenu ovog izvanrednog sredstva za irigaciju.

Upotreba natrijeva hipoklorita (NaOCl) u medicini datira još od davne 1915. godine, kad ga je prvi puta upotrijebio za ispiranje rana engleski liječnik Dakin (cit. po Trepagnieru i sur.¹), u obliku 0,5 postotne otopine, koja je po njemu i nazvana — Dakinova otopina. Cijelo to vrijeme, prije nego li su u terapijski arsenal dospjeli antibiotici, ova se otopina masovno primjenjivala kao vrlo dobro antiseptičko sredstvo.

U stomatologiji je natrijev hipoklorit bio primijenjen znatno kasnije. Prvi ga je preporučio za upotrebu u endodonciji Walker, 1936. godine (cit. po Harrisonu i sur.²), a Grossman i Meiman su, 1941. godine (cit. po Trepagnieru³), eksperimentalno pokazali da natrijev hipoklorit otapa svježje pulpno tkivo, kao i nekrotične ostatke pulpe.

Uskoro je upotreba natrijeva hipoklorita za ispiranje korijenskog kanala u endodontskom liječenju postala *conditio sine qua non*, pa je u zemljama gdje je ova stomatološka disciplina vrlo razvijena, uzela najširi mah, tako da se preporuča

u svim udžbenicima kao bitni i sastavni dio terapije (Cohen i sur.³, Ingle⁴, Weine⁵, Njemirovski⁶).

Natrijev hipoklorit posjeduje slijedeća bitna svojstva:

- rastvara organske ostatke pulpe
- vrši mehaničko ispiranje dentinskih strugotina i organske mase
- djeluje antiseptički u korijenskom kanalu
- djeluje kao lubrikans u vrijeme instrumentacije.

Sposobnost rastvaranja organskih ostataka pulpe je najbitnija i svojstvo je hipoklorita, koje ga čini superiornim nad drugim sredstvima za ispiranje. Istovremeno, minimalno djeluje na susjedno vitalno tkivo. Jednostavnim eksperimentom se možemo lako uvjeriti u njegovu sposobnost rastvaranja i to tako da u plitku posudicu, ispunjenu natrijevim hipokloritom, stavimo ekstirpiranu pulpu, koja će unutar 20 do 30 minuta biti rastvorena.

Za endodontsku irigaciju se najčešće i dugo vremena primjenjivala samo 3 postotna ili 5,25 postotna otopina NaOCl, bez kombiniranja s nekim drugim sredstvima za iste svrhe. 1960. godine su Marshall i sur.⁷ ustanovili da kombinacija 5,25 postotnog NaOCl s 3 postotnim H₂O₂ znatno povećava efikasnost čišćenja korijenskog kanala. Naime, vodikov peroksid, koji se pjeni u dodiru s organskom supstancijom, podiže ostatke pulpe prema površini kanala, sprečavajući ih da padnu među dentinske strugotine apikalno, gdje zajedno začepljuju korijenski kanal, a zatim ih natrijev hipoklorit otapa i evakuira iz kanala. U kemijskoj reakciji između ovih dvaju irigansa, stvara se nascentni kisik. Istovremeno se, prema istim autorima, znatno povećava i propusnost dentinskih tubulusa, što omogućava bolji prodor intrakanalnih medikamenata.

1971. godine su Senia i sur.⁸ ustanovili da natrijev hipoklorit nije dovoljno djelotvoran u malim i uskim korijenskim kanalima. Svec i Harrison⁹ su, 1977. godine, potvrdili da se ispiranjem natrijevim hipokloritom odstranjuje 70% više strugotina i ostataka pulpe, nego ako se ne ispiru. Istovremeno su ispitivali i uspoređivali efikasnost 5,25 postotnog NaOCl s 3 postotnim H₂O₂, prema efikasnosti normalne fiziološke ili izotoničke otopine (0,9%) i to na razinama od 1,3 i 5 mm od apikalnog otvora. Elektronskim je mikroskopom na poprečnim rezovima zuba registriran stupanj onečišćenja korijenskog kanala na tim razinama. Oni su dokazali, da je na razinama od 1 i 3 mm od apeksa, ispiranje kombinacijom natrijevog hipoklorita i peroksida znatno efikasnije nego ispiranje fiziološkom otopinom, a na razini od 5 mm, gdje je uostalom kanal i širi, nije bilo signifikantnih razlika. Isti autori su zaključili i da upotreba natrijeva hipoklorita nema nikakve uloge u postizavanju glatkog zida korijenskog kanala, a što se jedno vrijeme pripisivalo hipokloritu.

No na ovaj način, promatranjem pod mikroskopom, nisu se mogli iskazati kvantitativni pokazatelji efikasnosti hipoklorita kao irigansa. Radi toga su Trepagnier i sur.¹, 1977. godine, pristupili izradi i provjeri jedne kvantitativne metode. Ispitalo se in vitro, 140 ekstrahiranih zubi, podijeljenih u skupine, ispirane različitim koncentracijama natrijevog hipoklorita i to od 0,5%, 2,5% i 5%, a u trajanju od 1, 5, 15 i 60 minuta. Evaluacija i analiza efikasnosti je bila određena sadržajem hidroksiprolina u otopini, nakon irigacije. Naime, kolagen, na koji otpada

15% materijala pulpe, sadrži oko 13% hidrokisiprolina. Autori su ustanovili, na temelju degradacija kolagena, da je reakcija s 5 postotnim hipokloritom započela odmah i nije se prekidala barem jedan sat. Minutu nakon što je reakcija započela, već je bila otopljena polovina količine kolagena. Čini se da se reakcija usporava nakon 5 minuta. 5 postotna otopina natrijeva hipoklorita je u 5 minuta 65 posto efikasnija nego li 0,5 postotna (D a k i n o v a) otopina.

I H a n d i s u r.¹⁰ su 1978. godine ispitivali djelotvornost različitih koncentracija u rastvaranju nekrotičnog tkiva. Naime, sedamdesetih su godina citotoksične studije S p a n b e r g a¹¹, a i drugih, poljuljale povjerenje u natrijev hipoklorit pa su se, pod tim utjecajem, u kliničkoj praksi počele primjenjivati jako razblažene otopine, 0,5 postotna i fiziološka otopina. Ti su radovi bili dosta kontroverzni i unijeli su dosta zabune među kliničare. Ispitivanja su bazirala na citotoksičkim testovima na HeLa i L stanicama, zatim na konjuktivnim upalnim testovima i implantacijskim testovima, u animalnom supkutanom tkivu. Ove su metode inače izvanredne za određivanje relativne toksičnosti dvaju ili više materijala, ali direktno apliciranje tih rezultata na kliničke prilike može zavesti i unijeti pometnju. Za kliničare je važna »klinička toksičnost«, a ona, po H a r r i s o n u i s u r.² nije za natrijev hipoklorit ništa veća nego li fiziološke otopine, kad se upotrijebe kao sredstvo za ispiranje korijenskog kanala. Radi toga su H a n d i s u r.¹⁰, svojim ispitivanjem htjeli pokazati, koliko se gubi na terapijskoj efikasnosti, povedu li se kliničari za tendencijom razblaživanja hipoklorita, ili ga čak eliminiraju iz upotrebe, zamjenjujući ga fiziološkom otopinom. Rezultati su pokazali, da razblaživanje dovodi do znatnog gubitka efikasnosti hipoklorita u otapanju nekrotičkih masa pulpe pa tako proizlazi da je 5,25 postotna otopina signifikantno djelotvornija od drugih test otopina. Isto tako su sve koncentracije, 1%, 2% i 5,25%, bile efikasnije od fiziološke otopine ili destilirane vode, a nije bilo razlike u djelotvornosti između fiziološke otopine, 3 postotne H₂O₂ i 0,5 postotne otopine NaOCl, kao ni između 3 postotne H₂O₂ i 1,0 postotnog NaOCl.

Osim kao sredstvo za otapanje organske materije, natrijev hipoklorit je poznat i dokazan kao jako antimikrobno sredstvo i to ne samo protiv vegetativnih oblika, nego i protiv bakterijskih spora. Na taj način, redukcija bakterijske flore u korijenskom kanalu može utjecati i na smanjenje incidencije boli, između dvaju posjeta u vrijeme liječenja. H a r r i s o n i s u r.² smatraju naročito korisnom njegovu upotrebu kad su kanali zakrivljeni pa se teže čiste mehanički. U jednokorijenskih zubi, oni nisu pronašli razliku u bolnosti između dvaju posjeta, s obzirom na vrst irigansa i s obzirom na to je li zub prije početka terapije bio vitalan, avitalan, sa periapexnom radiolucencijom ili bez nje. No u višekorijenskih zubi je bila signifikantno veća incidencija boli u zubima ispiranim fiziološkom otopinom, nego u onih, koji su bili ispirani 5,25 postotnom otopinom natrijeva hipoklorita.

1977. godine su E l l e r b r u c h i M u r p h y¹² uspoređivali antimikrobno djelovanje natrijevog hipoklorita s drugim dezinfekcijskim sredstvima u endodonciji i ustanovili da je 5,25 postotna otopina hipoklorita izrazito superiorna nad glutaraldehydom, 2% paraklorfenolom, 35% kamforiranim paraklorfenolom i dr. Pokazalo se da je jedino formalkrezol aktivnije sredstvo od hipoklorita, ali ga njegovo jako kaustično i citotoksično djelovanje na vitalno tkivo periapexa stavlja u minoran položaj prema hipokloritu. Ispitivanje je obavljeno na kulturama S. epidermidis, Lactobacillus, Alfa-streptococcus i Enterococcus. Natrijev hipoklorit je iskazao

najveću zonu inhibicije, izraženu u milimetrima, u sve četiri vrsti bakterija, u odnosu na druge dezinficijense. Ujedno, iz ovog istraživanja proizlazi, da je hipoklorit primarno baktericidan, dok su druga sredstva primarno bakteriostatska.

Mnogi kliničari su odmah nakon uvođenja natrijevog hipoklorita, primijetili da on korodira endodontske instrumente. Gutierrez i sur.¹³ su to i eksperimentalno potvrdili i ustanovili da jako korozivno djeluje na čelične instrumente i stvara mjehuriće rđe brže nego li bilo koji drugi irigans. O li et i Sorin¹⁴ su taj korozivni učinak nastojali eliminirati dodavanjem hipokloritu različitih inhibitora (benzotriazol, natrijum silikat, natrijum pirofosfat, itd) i promatrali učinak na instrumentima od »karbon« čelika i nerđajućeg čelika. Zaključili su da instrumenti od »karbon« čelika korodiraju i uz inhibitore, i to u većem ili manjem stupnju, ovisno o kojem se inhibitoru radilo, a instrumenti iz nerđajućeg čelika pod istim uvjetima nisu korodirali. Isto su tako ustanovili da se korozija smanjuje dodavanjem hipokloritu 3 postotnog H₂O₂ i da se bitno smanjuje kad je omjer NaOCl : H₂O₂ = 75 : 25, a instrumenti od nerđajućeg čelika nisu uopće korodirali.

Iz svega navedenog se može konstatirati, da je natrijev hipoklorit vrlo korisno sredstvo za ispiranje korijenskih kanala, klinički minimalno toksično, izvanredno baktericidno i da je na taj način nezamjenljivo u endodontskom liječenju.

LITERATURA

1. TREPAGNIER, C. M., MADDEN, R. M., LAZZARI, E. P.: Quantitative Study of Sodium Hypochlorite as an in Vitro Endodontic Irrigant, *J. Endod.*, 3:194, 1977
2. HARRISON, J. W., SVEC, T. A., CRAIG-BAUMGARTNER, J.: Analysis of Clinical Toxicity of Endodontic Irrigants, *J. Endod.*, 4:6, 1978
3. COHEN, S., BURNS, R. C.: Pathways of the Pulp, 113, C. V. Mosby, Saint Louis, 1976
4. INGLE, J. I.: Endodontics, 168, Lea Febriger, Philadelphia
5. WEINE, F. S.: Endodontic Therapy, 108, C. V. Mosby, St. Louis, 1972
6. NJEMIROVSKIJ, Z.: Endodoncija, 109, Liber, Zagreb, 1979
7. MARSHALL, F. J., MASSLER, M., DUTE, H. L.: Effects of Endodontic Treatments on Permeability of Root Dentin, *Oral Surg.*, 13:203, 1960
8. SENIA, E. S., MARSHALL, F. J., ROSEN, S.: The Solvent Action of Sodium Hypochlorite on Pulp Tissue of Extracted Teeth, *Oral Surg.*, 31:96, 1971
9. SVEC, T. A., HARRISON, J. W.: Chemo-mechanical Removal of Pulpal and Dental Debris with Sodium Hypochlorite and Hydrogen Peroxide as Normal Saline Solution, *J. Endod.*, 3:49, 1977
10. HAND, R. E., SMITH, M. L., HARRISON, J. W.: Analysis of the Effect of Dilution on the Necrotic Tissue Dissolution Property of Sodium Hypochlorite, *J. Endod.*, 4:60, 1978
11. SPANGBERG, L., ENGSTRÖM, D., LANGELAND, K.: Biologic Effects of Dental Materials, Toxicity and Antimicrobial Effects of Endodontic Antiseptics in Vitro, *Oral Surg.*, 36:856, 1973
12. ELLERBRUCH, E. S., MURPHY, R. A.: Antimicrobial Activity of Root Canal Medicament Vapors, *J. Endod.*, 3:189, 1977
13. GUTIERREZ, J. H., GIGEUX, C., SANHUEZA, I.: Physical and Chemical Deterioration of Endodontic Reamers During Mechanical Preparation, *Oral Surg.*, 28:394, 1969
14. OLIET, S., SORIN, S. M.: Inhibition of the Corrosive Effect of Sodium Hypochlorite on Carbon Steel Endodontic Instruments, *J. Endod.*, 4:12, 1978

Summary

RECENT DATA ON SODIUM HYPOCHLORITE

Insufficient application of sodium hypochlorite in clinical practice produces unfavourable effects on successful treatment.

Therefore the author recommends obligatory application of this substance in the irrigation of root canals. The author points out its excellent qualities in dissolving organic substances, in mechanical irrigation of detritus, its antimicrobial effects and also noncorrosive effects on endodontic instruments in combination with 3% H_2O_2 .

Key words: sodium hypochlorite, application