

PROFESIONALNO OŠTEĆENJE ZUBA IZAZVANO SUMPORNOM KISELINOM

Z. N JEMIROVSKIJ, M. FLEISCHHACKER,
Z DENKA SKURIĆ

*Zavod za dentalnu patologiju Medicinskog fakulteta, Zagreb
i Higijenski zavod NOGZ, Zagreb*

(Primljeno 1. IX. 1959.)

Iznosi se slučaj oštećenja zubâ parama sumporne kiseline u formaciji tvornice akumulatora s tipičnom lokalizacijom. Osim toga analizira se problematika tih oštećenja u profesiji.

U tvornicama akumulatora, pri formiranju akumulatorskih ploča, razvijaju se plinovi, i to kisik i vodik, koji pri izlasku u atmosferu nose čestice elektrolita, stvarajući na taj način maglu sumporne kiseline. Proučavali smo u jednoj tvornici akumulatora koncentracije sumporne kiseline u atmosferi formacije, u kojoj je u osam redova bilo smješteno 40 posuda za formiranje, u svemu 3280 ploča u svakom redu. Kao elektrolit služila je sumporna kiselina 10 Bê. Proces formiranja traje 20 do 30 sati.

Sadržaj sumporne kiseline u atmosferi određivan je turbidimetrijskom metodom taloženjem pomoću barijeva klorida. Prosječna koncentracija sumporne kiseline u radnoj atmosferi ispitivana je u vrijeme, kad je polovica redova za formiranje bila u pogonu, a to predstavlja uobičajene uvjete rada u toj radionici. Na taj je način ustanovljena prosječna koncentracija od 20 do 40 mg sumporne kiseline na 1 m³ zraka. Sumporna kiselina lebdjela je u zraku kao gusta bijela magla rasprostranjena po čitavoj prostoriji. Kako bi se opisano izuzetno loše stanje popravilo, upotrebljen je na površini elektrolita pjenušavi zaštitni sloj, koji zadržava kapljice elektrolita, što izlaze iz posude. Analize atmosfere nakon primjene navedenog zaštitnog sredstva pokazale su znatno sniženje koncentracije sumporne kiseline u atmosferi. Uz nove uvjete rada nađeno je prosječno 1,0–1,5 mg sumporne kiseline u 1 m³ zraka. Navedene koncentracije, kod rada bez zaštitnog sredstva, vrlo su visoke i

mногоstruko prelaze dopuštene maksimalne koncentracije za magle (aerosole) sumporne kiseline prema Jugoslavenskom standardu, koje iznose 1 mg na 1 m³ zraka. Pa i upotreba zaštitnog sredstva nije potpuno sanirala radne uvjete.

Sumporna kiselina udahnuta iz zraka u koncentraciji od 3,0 do 4,0 mg/m³ izaziva neugodan osjećaj, a od 6,0 do 8,0 mg/m³ teško se podnosi. Koncentracije, nađene u navedenoj formaciji 20–40 mg/m³, ne može ni najkraće vrijeme podnijeti onaj, koji nije trajno radio u toj prostoriji zbog intenzivne iritacije očiju i respiratornih organa. Zanimljivo je, da su radnici, koji su trajno zaposleni u tim prostorijama, podnosili navedene visoke koncentracije sumporne kiseline uz lagane subjektivne teškoće. Koncentracije od 1,0 do 1,5 mg/m³ podnosili su zaposleni radnici bez ikakvih smetnja, dok su nenavikle osobe imale lagani nadražaj dišnih organa.

U vezi s navedenim uvjetima rada zanimali su nas ne toliko poznati iritativni (oči, respiratorni organi) ili lokalni jetki učinci (koža, nos i t. d.), nego djelovanje para (aerosola) na zube zaposlenih radnika.

Pregledavajući usnu šupljinu i zube kod radnika u navedenoj formaciji opažene su kod jednog radnika izvjesne promjene na labijalnoj površini donjih sjekutića. Budući da kod ostalih radnika nisu nađene takve promjene i jer smo pretpostavljali, da se radi o profesionalnoj noksi, opisujemo nalaz na zubima detaljnije. U usnoj šupljini ovog radnika ne pokazuje mucosa oris nikakvih upalnih promjena. Postoji doduše gingivitis marginalis u gornjoj i donjoj čeljusti, ali taj se nalaz može smatrati još normalnim stanjem. Na oralnoj plohi donjih sjekutića vide se veće nakupine zubnog kamenca, a subgingivalno ima ga u maloj količini. U gornjem zubnom luku vide se dva amalgamska punjenja, a u donjoj čeljusti nedostaju –56 i 6–. Neopskrbljenih novih karioznih lezija nema. Postoji duboki preklopni zagrižaj. Za razliku od ostalih zuba, koji ne pokazuju nikakvih patoloških promjena, donji mezijalni i distalni sjekutić s lijeve strane pokazuju promjene na svojoj površini. Na mezijalnom sjekutiću je incizalni rub abradiran i abrazija je uzrokovala, da je distalna trećina grizne plohe toga zuba skraćena. Distalni donji sjekutić pokazuje na sredini svoje labijalne plohe okruglu površinsku leziju. Na tom mjestu, oštro ograničenom od okolne cakline, nema caklinske supstancije, a dentinska supstancija se nalazi na površini. Dodir sondom na tom mjestu izaziva bolnu senzaciju pacijenta. Površina te lezije je glatka i sjajna, ali je za razliku od intaktne cakline žućkasto smeđe obojena. Zbog opisane lezije cijeli je zub u labiooralnom smjeru tanji od ostalih zuba. Na griznoj plohi toga zuba vidi se i abrazija cakline.

Bolesnik, 28 godina, radi od 1954. god. u navedenoj tvornici akumulatora, prvo u raznim odjelima tvornice, a od srpnja 1956. godine u formaciji. Od 1956. godine boluje od gastritis chronica. Želučani sok: Kongo +, slob. HCl 29, ukupni aciditet 40. Bolesnik opaža, da mu od 1958. god. na prednjoj plohi distalnog sjekutića »zub slabi«. Dalje pri-

mjećuje, da otprilike 6 mjeseci (od druge polovice 1959. god.) ima bolove, kad pije hladnu vodu i kad ima otvorena usta, zatim kad jede kiselu ili slatku hranu. Bolove osjeća u predjelu donjih zuba, ali ih ne može točnije opisati. U posljednje vrijeme primjećuje smeđu mrlju na donjem sjekutiću. Zube čisti povremeno.

Pristupivši istraživanju faktora, koji bi mogli uzrokovati spomenutu croziju zubne površine s glatkim i »poliranim« dnom, i to samo jednog zuba, trebalo je najprije razmotriti naprijed opisane radne uvjete u formaciji, kao i način rada, kako bi se mogao ustanoviti agens odgovoran za tu leziju. Navedeno bi nam moglo rastumačiti i genezu površinskog defekta.

Budući da se radi o trajnom oštećenju tvrdih zubnih supstancija, pomislili smo na fizikalna odnosno kemijska oštećenja, ili je možda jedna i druga noksa izazvala takvu ireparabilnu leziju. U želji da ustanovimo, da li se je možda radilo o nestanku zubne površine posredstvom nekog medija (abrazija) ili možda o atriciji, kod koje nestaje površinski sloj samim trenjem zuba o zub, bilo je potrebno promatrati radnika za vrijeme rada. O navedenom pisano je u našoj literaturi (1). U nekim je našim zvanjima ustanovljeno, da je prašina kao abrazivno sredstvo uzrokovala trošenje zubne supstancije (2, 3). Godine 1952. opisano je i profesionalno škripanje zubima (4). No ispitivanje atmosfere, u kojoj je pregledani radnik radio, pokazalo je, da u radnoj prostoriji nije bilo prašine u većim količinama. S obzirom na to, da je kod pregleda ustanovljen duboki preklonni zagrižaj i osim toga opaženo, da je oštećen incizalni rub na donjem mezijalnom sjekutiću, pomislili smo na atriciju kao uzrok te promjene. Međutim je, promatranjem radnika pri radu, ustanovljeno, da ne škripi zubima, nego da radi poluotvorenih usta i zubi su mu pritom razmaknuti i nalaze se u položaju fiziološkog miovanja. Isključivši dakle mehanička oštećenja ustanovljene lezije preostalo je kao etiološki faktor oštećenje kemijskim agensima. Mikroanalize humanih zuba su utvrdile, da se caklina sastoji iz 96% anorganskih tvari (5). Zahvaljujući opažanjima s elektronskim mikroskopom danas smo dobro upoznati s finom strukturom caklinskih elemenata. Erozijske površine zbog kemijskih agensa, uglavnom demineralizacija zbog različitih kiselina, opisalo je nekoliko autora (3, 6, 7, 8, 9, 10). Tako su Lynch i Bell (7) 1947. godine opisali dentalne erozije kod radnica, koje su radile sa 70% sumpornom i 22% dušičnom kiselinom. Zbog ratnih prilika (zamračenje) ventilacija je u radnim prostorijama bila nedovoljna. Veličine erozija bile su u direktnoj proporciji s duljinom zaposlenja. U isto su vrijeme ovi autori opazili, da kod radnica, koje nisu za vrijeme rada govorile, nisu nađena veća oštećenja. Profesionalna dekalifikacija zuba uzrokovana prašinom vinske kiseline također je opisana (3). Utvrđeno je, da je u atmosferi bilo 1,1 mg vinske kiseline na m³ zraka. Navedeni autori pretpostavljaju, da se prašina te kiseline odlagala na zubima i da se tako stvarao topljiv kalcijev tartarat. Interesantna su opažanja autora kod radnika eksponiranih hidrofluorovodičnoj kiselini. Pored činjenice, da su takvi radnici imali malo ili gotovo

nikakvih karioznih lezija, iako su se malo brinuli za higijenu usne šupljine, nisu nađeni nikakvi znakovi dekalifikacije, premda su radili u proizvodnji ove jako aktivne kiseline (11). U vezi s tim opažanjima treba spomenuti, da je nedavno Jenkins (12) ustanovio inhibitorno djelovanje fluorida na aciditet pljuvačke, i da bi se tim nalazom mogao protumačiti naprijed spomenuti nalaz. U francuskoj literaturi opisao je Gabriel (13) profesionalnu odontolizu kod radnika, koji su radili u formaciji tvornice akumulatora. Njegovi opisi podsjećaju na erozije, koje smo mi našli. Erozija, koju smo pronašli na donjem distalnom sjekutiću, nije mogla nastati endogenim putem, jer je poznato, da dekalcinacija cakline počinje kod pH 5,0, a kod te kisele reakcije bi pulpa takvog zuba nekrotizirala. Dalje ne dolazi u obzir ni regurgitacija hiperacidnog želučanog soka, jer bi u tom slučaju bili aficirani zubi na lingvalnim plohama. Budući da je u našem slučaju utvrđena u atmosferi radne prostorije vrlo visoka koncentracija sumporne kiseline, upućuje nas to na mogućnost kemijskog oštećenja. Osim toga običaj radnika, da pri radu drži poluotvorena usta s glavom nagnutom prema desnom ramenu, pojačava ekspoziciju predjela donjih inciziva aerosolima sumporne kiseline.

Što se tiče lokalizacije oštećenja, prema podacima iz stručne literature prvo su zahvaćeni gornji i donji sjekutići, a tek kasnije i drugi zubi (6, 7, 13). Oštećenja počinju na incizornim dijelovima zubâ i onda se šire na prednje labijalne plohe zubâ. Nastaju i diskoloracije zuba (7, 16). Aficirani se zubi postepeno počevši od krune raspadaju. Osim ove najčešće lokalizacije postoji i rjeđa, koju je opisao Gabriel (13), a sada i mi, t. j. na prednjoj plohi zuba. Vitalitet pulpe nije kod navedenih lezija bio izgubljen, iako destrukcija krune može biti jaka (13). Gabriel je vršio i eksperimentalna ispitivanja i dobio analogne rezultate. Zanimljivo je, da se šupljina pulpne komorice smanjuje u omjeru s povećanjem erozije. Odlaganje sekundarnog dentina uz pulpu kompenzira gubitak zubne supstancije na samoj površini zuba, pa je proces obično bezbolan. Ako je dekalcinacija ekstremno brza, pojavljuju se bolovi (7). Većina autora, koji su opisali ove lezije, nisu našli, da je erodirani zub bio više podložan karijesu (12, 13), odnosno da dekalcinacija nije pojačana prisutnošću karijesa (13). Navedene promjene pojavljuju se i za 4 do 6 mjeseci rada (13).

Navedena oštećenja relativno su rijetko opisana u stručnoj literaturi. Razlog je to, što se oštećenja na tvrdim zubnim supstancijama uzrokovana kiselinama razvijaju polagano i zbog toga, jer je defekt kompenziran sekundarnim dentinom, a pored toga i radnici nemaju većih subjektivnih teškoća. Osim toga salivacija, koja iznosi prosječno za 24 sata 1360 g, razrjeđuje koncentracije kiseline u usnoj šupljini. Pljuvačka ima i funkciju pufera i time smanjuje djelovanje kiseline. Osim toga su usta kod zaposlenih radnika pretežno zatvorena i zubi su zaštićeni usnicama, osim kod govora odnosno disanja kroz usta. Novi savršeniji tehnološki procesi, zaštitni uređaji, zdravstvena propaganda i higijenske navike mogu smanjiti broj oštećenja kiselinama.

S obzirom na potrebno liječenje takvih defekata treba spomenuti, da je važna selekcija radnika. Treba zaposliti ljude, koji dišu sa zatvorenim ustima. Također ih treba upozoriti, da ne govore za vrijeme rada. Kad se zbog nestanka cakline otkrije dentinska supstancija, u kojoj se provode impulsi mehaničkog, termičkog ili kemijskog uzroka prema pulpi, treba upotrebiti neko sredstvo za desenzibilizaciju preosjetljivog dentina. Takvih sredstava ima cijeli niz – i različito su efikasna. Ako je površina brzo nestala, pojavljuju se promjene od strane pulpe počevši od hiperemije sve do gangrene pulpe. Prema nalazu treba primijeniti odgovarajuću terapiju. Ako defekt na površini zuba odviše nagruđuje pacijenta, može se taj defekt riješiti takozvanom estetskom krunom: navlakom iz porculana, akrilata ili fasetiranom krunicom.

Preventivne mjere za sprečavanje kemijskih oštećenja zubâ sastoje se prvenstveno u zatvorenim tehnološkim procesima, u sprečavanju prodiranja kiseline u radnu atmosferu pomoću zaštitnog sloja na površini basena, u ispravnoj ventilaciji i t. d. Na radnim mjestima formacije ne treba uposliti ljude, koji dišu kroz usta. Za vrijeme rada radnici ne smiju govoriti. Preporučuju se alkalične tablete, koje neutraliziraju kiselinu u ustima ili gume za žvakanje, koje povećavaju salivaciju. Upotreba zaštitnih maski protiv kiselina nailazi na subjektivne i objektivne teškoće. Važna je ispravna njega zubâ i usne šupljine poslije rada.

Literatura

1. Njemirovskij, Z.: Arh. hig. rada, 6 (1955) 311.
2. Dettori, L.: Clin. odontoiatrica, Vol. IX (1955) 429.
3. Elsbury, W. B., Browne, R. C., Boyes, J.: Brit. J. Med., 8/1951.
4. Ingle, I. A.: J. of period., 23/1952.
5. Leicester, H. M.: Biochem. of teeth. The C. V. Mosby Co., St. Luis, 1949.
6. Günther, O.: Arch. Gewerbepath., u. Gewerbehyg. 8 (128) 458.
7. Lynch, J. B., Bell, J.: Brit. J. Med., 4 (1947).
8. Dale, P. P., McCauley, B.: J. A. D. A., 37 (1948).
9. Browne, R. C.: Med. Ilus., 10 (1956) 61.
10. Paul, W. H.: Cont. Point, 35 (1957) 198.
11. Jenkins, G. N.: Arch. of oral biology, 1 (1959) 33.
12. Boyes, J., Hartles, R. L., Slack, G. L., Stones, H. H., Steel, J.: Memorandum on the erosion of teeth, Brit. Den. J., 106 (1959) 239.
13. Gabriel, R.: Actualit. odontostomat., 1 (1947) 78.
14. Koelsch, F.: Lehrbuch der Arbeitshygiene, Vol. I, F. Enke V. Stuttgart, 1954.
15. Aston, E. R.: Ind. Med., 21 (1942) 17.

*Summary*OCCUPATIONAL TEETH INJURY CAUSED BY
SULPHURIC ACID VAPOUR

Examining the oral cavity of workers in a storage battery plant certain changes on the lower front teeth have been observed.

The incisal edge of the mesial incisor tooth was abraded. On the labial surface of the distal lower incisor a nearly round erosion was seen. There was no enamel in this place and dentine was exposed. Mechanical irritation caused pain.

In order to decide the origin of the erosion the average concentration of sulphuric acid in the atmosphere was measured. The turbidimetric method was used. The concentration found was very high: 20 to 40 mg/m³ varying with the height. To reduce the extraordinarily high concentration a protective film was used, and the concentration fell to 1.5 mg/m³.

Various aspects of the origin of erosion are discussed. Treatment of such lesions and preventive measures are given.

*Institute of Dental Pathology,
Medical Faculty, University of Zagreb,
Institute of Hygiene of the City of Zagreb,
Zagreb*

*Received for publication
September 1, 1959*