

H. Tsunoda, Ming-Ho Yu, ur.: *Istraživanje fluorida 1985. Odabrani članci s XIV. skupa Međunarodnog udruženja za istraživanje fluorida, Marioka, Japan 1985.* (Fluorides Research 1985. Selected Papers from the 14th Conference of the International Society for Fluoride Research, Marioka, Japan 1985). Elsevier, Amsterdam, New York, Oxford, Tokio, 1986, 435 stranica, tvrdi uvez. Cijena US \$ 103,75 odnosno Dfl. 280.—

Ova knjiga sadržava 49 odabranih članaka, koji su mahom originalni znanstveni radovi i samo dijelom revijski prikazi problematike prezentirane na XIV. skupu Međunarodnog udruženja za istraživanje fluorida, što je 1985. održan u Japanu. Članci su raspoređeni u četiri dijela: I. Analitičke metode za fluoride; II. Onečišćenja okoline fluoridima; III. Biološki učinci fluorida; IV. Učinci fluorida u ljudi. Na kraju knjige naveden je Indeks autora kojih je 135, pretežno iz Japana, te indeks ključnih riječi.

Prvi dio posvećen analitičkim metodama dokazivanja fluorida, sadržava 9 članaka u kojima su prikazane najnovije metode u analitici fluorida, s mnoštvom inovacija, ali i sasvim originalnih pristupa uz visoku analitičku tehnologiju. Opisani su analitički postupci za različite uzorke, od geokemijske analize do analize fluorida u pitkoj vodi ili ljudskoj krvi. S obzirom na obilje metodoloških shema i detalje postupaka te dovoljan broj referenci (koje nažalost nemaju uključen i naslov), mislim da članci mogu poslužiti onima koji se bave ili se namjeravaju baviti analitikom fluorida.

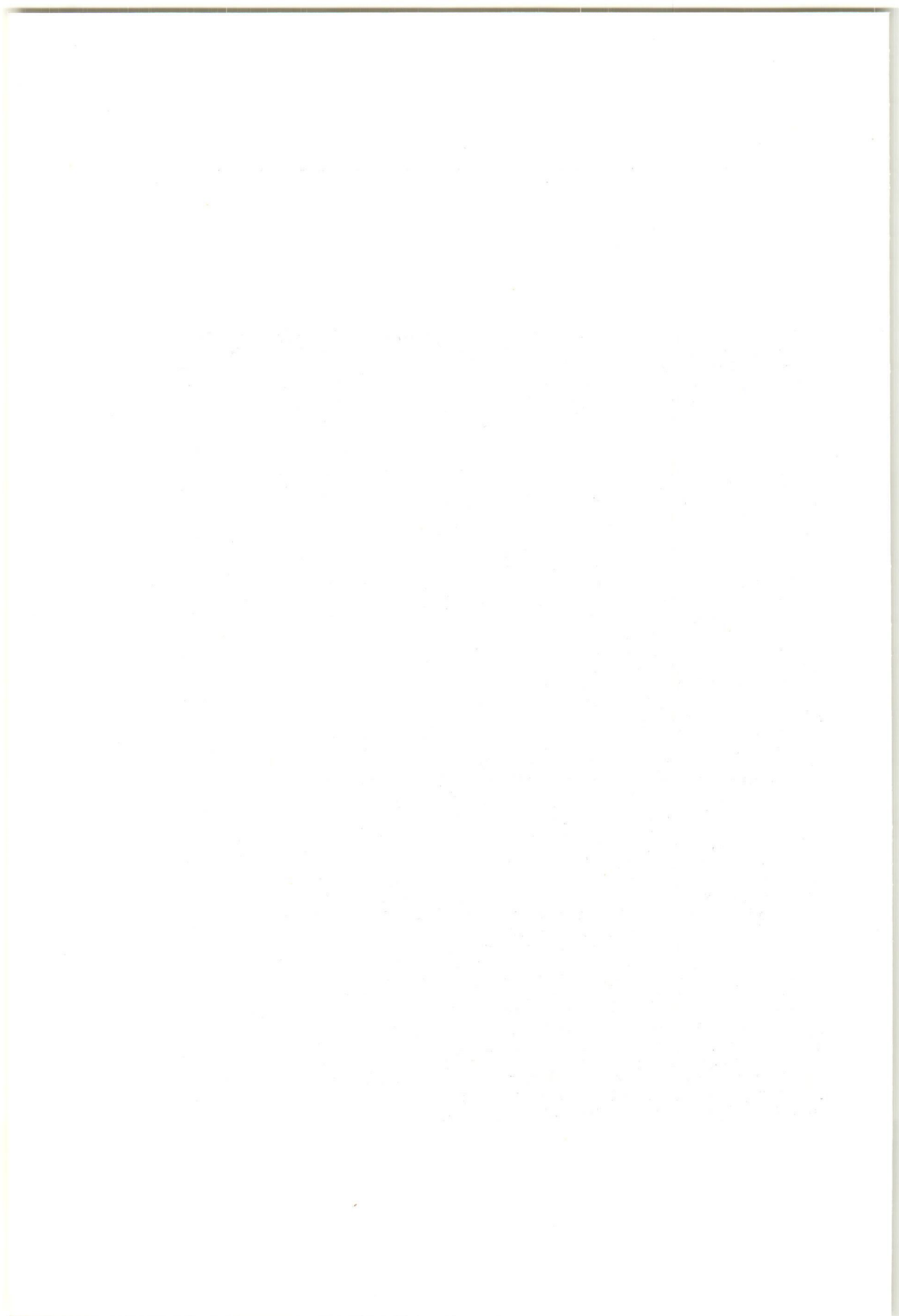
U drugom dijelu, u kojem je 13 članaka, tretira se problematika onečišćenja okoline fluoridima. U većini članaka dan je poseban, ako ne i isključiv, naglasak na štetno djelovanje fluorida na zdravlje ljudi. Ovaj je aspekt povezan s okolinom mahom po podrijetlu fluora što ulazi u ljudski organizam iz okoline. Prema tome ovaj će dio knjige biti zanimljiv ne samo ekologizama već i onim medicinarima kojima nije prva briga ekologija u širem smislu, nego štetni učinci ksenobiotika na zdravlje čovjeka.

U trećem dijelu, gdje se u 15 članaka raspravlja o biološkom djelovanju fluora, ima novina, pretpostavki ili dokazanih načina djelovanja fluora koji svi zavređuju pažnju želi li se proniknuti u kontroverznost esencijalnosti i toksičnosti tog elementa. Članci su mahom rezultati istraživanja na pokusnim životinjama, a osim zubi odnose se i na učinak fluorida na pojedine enzime, na sintezu nukleinskih kiselina, metaboličke učinke itd.

U posljednjem, četvrtom dijelu knjige u 12 članaka prikupljeni su rezultati ispitivanja učinaka fluorida u ljudi, i to s različitim aspektata, od manifestne fluoroze u kostima, mišićima izi zubima.

Knjiga je prvenstveno namijenjena istraživačima na području fluorida. Međutim, s obzirom na značenje fluora u raznim patofiziološkim procesima, knjiga može korisno poslužiti svima onima koji se bave tim problemima. To su ne samo medicinari već i stomatolozi, veterinari, ekolozi i stručnjaci za okolinu. Valja, međutim, istaknuti da to nije mnogo puta revidirani priručnik, već zbir članaka kompetentnih stručnjaka, koji ne mogu uvijek imati identičan stav, pa se prema tome ni knjiga u cijelosti ne može uzeti kao jednoznačan stav i nepovredivo mišljenje o pojedinom problemu. Može, međutim, biti valjan putokaz u traganju za drugim izvornim radovima na tom području, a posebno početnici u području mogu mnogo naučiti.

R. Pleština



Ponašanje aluminija u plazmi, eritrocitima i u urinu ispitanika bez profesionalne ekspozicije (Behaviour of aluminium in plasma, erythrocytes and urine in non-occupationally exposed subjects), Buratti, M., Dell'Orto, A., Donghi, R., Forni, A., Alessio, L., Med. Lavoro, 77 (1986) 208—213.

Radi praktične primjene biološkog monitoringa pri profesionalnoj i drugoj ekspoziciji aluminiju nužno je utvrditi referentne vrijednosti za normalnu populaciju. U tu svrhu ispitana je koncentracija aluminija u plazmi, eritrocitima i u urinu 97 zdravih muškaraca životne dobi 23—57 godina i bez poznate ekspozicije aluminiju. Pri odabiranju ispitanika vodilo se računa i o uzimanju antacidnih preparata koji mogu sadržavati aluminij, kao i o patološkim vrijednostima testova bubrežne funkcije i svi takvi ispitanici nisu bili uključeni u ispitivanje. Uzorci urina su uzimani ujutro (8 sati) i u njima je pored aluminija određena i koncentracija kreatinina. U isto vrijeme je uzimana i krv za analizu aluminija u plazmi i u eritrocitima. U svim biološkim uzorcima koncentracija aluminija je određena s pomoću atomske apsorpcijske spektrofotometrije uz prethodnu ekstrakciju s otapalom. Dobivena je asimetrična (log — lin) distribucija aluminija u svakom biološkom uzorku. Za 95% ispitanika razina aluminija u plazmi je bila $< 8 \mu\text{g/l}$, u eritrocitima $< 5 \mu\text{g/l}$, a u urinu $< 15 \mu\text{g/l}$, odnosno $< 7,5 \mu\text{g/g}$ kreatinina. Odgovarajuća prosječna vrijednost izražena u obliku geometrijske sredine bila je za plazmu $4,2 \mu\text{g/l}$, (1,0—16,4 $\mu\text{g/l}$), za eritrocite $1,8 \mu\text{g/l}$ (0,6—6,0 $\mu\text{g/l}$), a za urin $5,1 \mu\text{g/l}$ (0,5—35,7 $\mu\text{g/l}$), odnosno $2,9 \mu\text{g/g}$ kreatinina (0,4—22,7 $\mu\text{g/g}$ kreatinina). Niže vrijednosti aluminija u eritrocitima u odnosu na plazmu autori su objasnili poznatom činjenicom iz metabolizma aluminija da se oko 70% aluminija prisutnog u organizmu veže na proteine plazme. Statističkom analizom nisu utvrđene značajne razlike u odnosu na dob ispitanika čak kada su bile uspoređene skupine velikih razlika u životnoj dobi (< 30 godina i > 50 godina). Pušenje također ne utječe na razinu aluminija u ispitanim biološkim uzorcima. Utvrđena je slaba korelacija ($r = 0,23$) između koncentracije aluminija u eritrocitima i plazmi, dok između aluminija u urinu i aluminija u plazmi ili u eritrocitima nije bilo povezanosti. Neočekivano slaba korelacija ($r = 0,27$) između kreatinina i aluminija u urinu pokazuje da razrjeđenje urina ne utječe značajno na koncentraciju aluminija, vjerojatno zbog različitih bioloških mehanizama.

D. Prpić-Majić

Profesionalna ekspozicija i razine serumskih fluorida u čovjeka (Occupational fluoride exposure and plasma fluoride levels in man), Ehrnebo, M., Ekstrand, J., Int. Arch. Occup. Environ. Health, 58 (1986) 167—177.

Pri ekspoziciji fluoridima najčešće se analiziraju fluoridi u urinu budući da je još prije 10 godina utvrđena dobra korelacija između koncentracije fluorida u zraku i u urinu. Ipak u novije vrijeme ima radova koji osporavaju vrijednost određivanja fluorida u urinu kao indikatora individualne ekspozicije i opterećenja tijela fluoridima, te daju prednost analizi fluorida u plazmi. Da bi objektivno utvrdili što je optimalno za biološki monitoring

pri profesionalnoj ekspoziciji fluoridima, autori ovog rada ispitali su paralelno koncentraciju fluorida u plazmi i u urinu, a dobivene rezultate usporedili s razinom inhaliranih fluorida u 41 radnika zaposlenog u tvornici aluminija tokom 2 do 29 godina. U svakog radnika koji nije bio izložen fluoridima četiri dana od zadnje smjene, na dan ekspozicije je određena koncentracija fluorida u plazmi prije početka rada, tokom rada nakon četiri sata i na kraju rada poslije osam sati. Urin je skupljan na dan prije ekspozicije tokom 24 sata u dvije porcije (dnevna 0—12 sati i noćna 12—24 sata), a za vrijeme ekspozicije kroz čitavu radnu smjenu (0—8 sati) i 8 sati poslije smjene (8—16 sati). Koncentracija fluorida u uzorcima plazme i urina je određena s pomoću ion selektivne elektrode. Tokom ekspozicije kroz cijelu radnu smjenu svaki ispitanik je nosio osobni sakupljač u zoni disanja, a brzina protoka pumpe je iznosila 2 l/min. Ukupna težina prašine je određena vaganjem filtra, a količina plinovitih i u obliku čestica krutih fluorida s pomoću poluautomatskog sistema za određivanje fluorida («Sintalyzer»). Ukupni fluoridi su izračunati zbrajanjem krute i plinovite frakcije fluorida. Prema zdravstvenoj evidenciji i fizikalnom pregledu svi radnici su ocijenili zdravima. Bubrežne funkcije su testirane u 32 radnika s pomoću kreatinina u serumu i svi nalazi su bili u granicama normale. U odnosu na zaštitna sredstva, oko polovine radnika (N = 21) nosilo je posebne zaštitne maske za apsorpciju fluorida iz zraka tokom cijele radne smjene, 7 radnika je nosilo maske povremeno, a preostalih 13 radnika nije se koristilo nikakvim osobnim zaštitnim sredstvima.

Analizom filtra na osobnim sakupljačima utvrđeno je da u prosječnoj težini prašine od $4,24 \pm 6,44$ mg/m³ na fluoride otpada u prosjeku $0,910 \pm 1,162$ mg/m³. Od te količine fluorida 34% su bili plinoviti, a 66% kruti fluoridi. Tokom takve ekspozicije prosječna vrijednost fluorida u plazmi se povećavala od 23 ± 7 ng/ml (prije početka rada) na 37 ± 18 ng/ml (poslije četiri sata rada), odnosno na 48 ± 31 ng/ml (poslije osam sati rada). Koncentracija fluorida u urinu tokom ekspozicije je bila oko 2,3 puta viša prema vrijednosti fluorida kontrolnog urina. Renalni fluoridni klirens bio je u prosjeku 41,3 ml/min. Utvrđena je značajna korelacija ($r = 0,48$; $p < 0,0023$) između renalnog klirensa i protoka urina, što znači da se povećanim uzimanjem tekućine tokom ekspozicije fluoridima, povećava kapacitet bubrega da izlučuje fluoride i na taj se način smanjuje razina fluorida u tijelu. Ako se usporede razine plinovitih fluorida u uzorcima osobnih sakupljača s razinama fluorida u plazmi i urinu, tada parametar površina ispod krivulje koncentracija fluorida u plazmi — vrijeme i parametar koncentracija fluorida izlučenih urinom u najboljoj su direktnoj korelaciji s dozom ekspozicije fluoridima. Zato autori i preporučuju da se uvijek moraju ispitati oba parametra, a ne samo kao do sada koncentracija fluorida u urinu. U odnosu na zaštitna sredstva, utvrđeno je da redovita upotreba posebnih zaštitnih maski za apsorpciju fluorida iz zraka smanjuje apsorpciju fluorida u radnika za 30—40%.

D. Prpić-Majić

Ekspozicija fluoridima u kemijskoj industriji (Exposure to fluoride in the chemical industry), Levi, S., Zilberman, L., Frumin, A., Frydman, M., Am. J. Ind. Med., 9 (1986) 153—158.

Fluoridi mogu imati toksične i za ljudsko zdravlje korisne učinke pri niskim razinama. Granica između toksičnih i tolerantnih koncentracijskih razina fluorida nije još određena. Iako je broj industrija s potencijalnom ekspozicijom fluoridima relativno velik, samo manji broj ih je pod redovnom ambijentalnom i liječničkom kontrolom. Da bi upozorili na objektivnu ekspoziciju fluoridima u raznim kemijskim tvornicama u Izraelu, autori ovog rada ispitali su koncentraciju fluorida u urinu u više od 200

radnika iz 13 različitih tvornica, među kojima su u samo pet tvornica (proizvodnja umjetnih gnojiva, lijekova, kablova i avionskih motora) radnici bili pod redovnom liječničkom kontrolom na ekspoziciju fluoridima. U svakog radnika izvršena je analiza fluorida s pomoću ion selektivne elektrode u jednokratnom uzorku urina i u većini slučajeva prije i nakon posla. Rezultati su uspoređeni s vrijednostima kontrolne skupine, koja se sastojala od 104 ispitanika (64 muškaraca i 40 žena) koji nisu bili profesionalno eksponirani fluoridima i koji su bili nastanjeni u različitim mjestima centralnog i sjevernog dijela Izraela u kojima se ne upotrebljava fluorirana voda. Utvrđeno je da prosječnu razinu fluorida višu od prosječne vrijednosti kontrolne skupine imaju radnici zaposleni u proizvodnji umjetnih gnojiva, pesticida, talionici olova, elektrolizi natrijeva klorida, elektronskoj industriji, rafineriji nafte, galvanizaciji, pri lemljenju olova i odmašćivanju metala. Najniža razina fluorida u urinu, gotovo u rasponu normalnih koncentracija, nađena je u skupinama radnika zaposlenih u proizvodnji lijekova, kemikalija, kablova i avionskih motora, iako se u tim industrijama za neke poslove primjenjuju veće količine fluorovodične kiseline i kalcijeva fluorida. Obrazloženje treba tražiti u većoj opreznosti radnika jer su upoznati da rade s fluoridima i zato provode odgovarajuće mjere zaštite.

D. Prpić-Majić

Ekspozicija fluoru iz fluorovodika u pogonu alkilacije motornog benzina (Fluoride Exposure from Hydrofluoric Acid in a Motor Gasoline Alkylation Unit), Brown, M., Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 46 (1985) 662–669.

Pogon alkilacije motornog benzina, o kojem je riječ u ovom radu, smješten je unutar rafinerije nafte, a svrha mu je proizvodnja mješavine ugljikovodika unutar benzinskih vrelišta. Tu se primjenjuje fluorovodik kao katalizator u reakciji između olefina i izobutana kod čega se oni olefini (alkeni) koji su prelak i preispaljivi da bi se upotrijebili u benzinu, kombiniraju tako da daju alkilate poželjnog vrelišta koji se onda miješaju za premijski kvalitet motornog goriva. Olefini se sastoje od propilena, butilena i pentena dobivenih iz drugih rafinerijskih pogona. Za vrijeme procesa alkilacije HF bude kontaminiran vodom i u HF topivom naftom, pa se te tvari moraju ukloniti frakcioniranjem da bi se sačuvala čistoća fluorovodika. Kod tog se procesa dio HF izgubi pa je potrebno stalno kontrolirati razinu fluorovodika i nadopunjati sadržinu do vrha. HF se gubi iz sistema i u obliku organski vezanog fluora ili organskih fluorida. Makar je nadziranje razine HF automatizirano i kontrolira se na komandnoj ploči, ipak, zbog kemijskih oštećenja instrumenata, nije posve pouzdano pa se mora obavljati i ručno. Neizbježno je kod toga da pare HF dospiju u atmosferu pa dolazi do ekspozicije operatora, već prema jačini i pravcu strujanja zraka. Biološko nadziranje tih operatora vrši se određivanjem ekspozicije fluoru na radnom mjestu gdje do apsorpcije može doći inhalacijom, ingestijom i kroz kožu. Inhalacija je, razumije se, glavni put apsorpcije HF iako se nešto malo može apsorbirati i kroz kožu. Autori su određivali fluorida u mokraći kod 27 operatora i radnika u održavanju pogona, i to prije i poslije smjene. Kod 23 ispitanika je istodobno s pomoću osobnog kolektora vršeno i nadziranje fluora u zraku. Sva su očitovanja pokazivala vrijednosti maksimalno dopuštenih (odnosno preporučenih). Međutim, značajne ekspozicije utvrđene promjenama u razini fluorida u mokraći bile su nađene u podgrupama radnika čiji su rutinski zadaci zahtijevali više ekspozicije. Nije bilo značajne korelacije između koncentracije fluora u zraku i fluorida u mokraći. Autori su zaključili da kod radnika ispitanih u pogonu nema opasnosti od kronične fluoroze. Na kraju su iznijeli ove

poruke: 1. Potrebno je sprečavati fluorovodične opeklina primjenom ispravne tehnike i zaštitne opreme, ali isto tako i inhalaciju para, jer su akutne povrede opasnije od dugoročne apsorpcije fluorida. 2. Ako je mehanički integritet tvornice održan pa se obavlja higijenski pregled ophodom svih postrojenja, biološko nadziranje nije potrebno. 3. Ako se na bilo koji način mijenja tehnološki proces pa higijenski pregled ophodom ukaže na mogućnost ekspozicije fluoru, mora se izvršiti ispitivanje po uzoru na ovo opisano u članku. 4. Ako se provodi biološko nadziranje urina na fluor, neophodno je određivati i specifičnu težinu.

T. Beritić