

*Nova metoda za analizu tetrametilolova u krvi* (A new method for the analysis of tetramethyllead in blood) Andersson, K., Nilsson, C.A., Nygren, O., Scand. J. Work Environ. Health, 10 (1984) 51—55.

Dosadašnjim analitičkim metodama za određivanje olova u krvi nije se moglo razlikovati organsko od anorganskog olova, već je određivano samo ukupno olovo. S obzirom na to da je sve više radnika koji su profesionalno izloženi tetraalkiliranim spojevima olova (čistači velikih tankova, radnici u garazama, na pumpnim stanicama i u spremistima), nova metoda za određivanje tetrametilolova u krvi prikazana u ovom radu je koristan izazov za analitičare koji se u svom radu pri utvrđivanju toksičnih tvari i njihovih metabolita u biološkom materijalu koriste metodama plinske kromatografije (PK) i atomske apsorpcijske spektrofotometrije (AAS). Princip rada predložene metode je ekstrakcija tetrametilolova iz krvi s pomoću n-neptana nakon čega se tetrametilolovo odvoji s pomoću PK visoke rezolucije i kvantitativno odredi s AAS. U radu je primijenjen plinski kromatograf »Pye Unicam GCD« koji ima injektor za kapularnu kolonu i atomski apsorpcijski spektrofotometar »Pye Unicam SP 1900« koji ima kvarcnu kivetu ugrađenu na glavi plamenika ili »Pye Unicam SP 192« s grafitnom kivetom »Varian CRA 90« i jedinicom za optičku kontrolu temperature. Izvršena je modifikacija cijevi za atomizaciju, a veza između plinskog kromatografa i atomskog apsorpcijskog spektrofotometra je omogućena preko staklene cijevi zaštićene metalnim ovojem koja je jednim krajem spojena na kraj kromatografske kolone, a drugim krajem preko pregrade s kvarcnom kivetom u blizini zrake svjetlosti. Plinski kromatograf je tako modificiran da se u vrijeme injiciranja istodobno uključi temperaturni program plinskog kromatografa i program pojedinih faza grafitne kivete. U plinskom kromatografu je upotrijebljen vodik (5ml/min) kao plin nosilac, temperatura injektora je iznosila 70 °C, a vrijeme zadržavanja tetrametilolova 30 s. U određivanju olova na atomskom apsorpcijskom spektrofotometru faza sušenja je provedena na temperaturi 100 °C tokom 120—150 s, spaljivanje kliznim programom 30 i 10 s, a faza atomizacije na 1100 °C tokom 10—60 s. Ovako razrađenom metodom određena je koncentracija tetrametilolova u krvi u tri čistača tankova i šest radnika na pumpnim stanicama. Istodobno je određena i koncentracija anorganskog olova u krvi. U svih devet radnika utvrđene su mjerljive koncentracije tetrametilolova, i to više koncentracije u radnika čistača tankova (10—27 µg Pb/L krvi) nego u radnika na pumpnim stanicama (5—6 µg Pb/L krvi), a u obje skupine su koncentracije bile više nego u pet ispitanika kontrolne skupine (<3 µg Pb/L krvi). Koncentracija anorganskog olova nije bila viša od očekivane (<120 µg Pb/L) izuzev jednog radnika (260 µg Pb/L) koji je ujedno imao i najvišu koncentraciju tetrametilolova (270 µg Pb/L). Točnost metode je provjerena dodatkom poznatih koncentracija tetrametilolova u krv u rasponu koncentracije 10—100 µg/L i iskorištenje (»recovery« test) je bilo u rasponu 90—95%, a koeficijent varijacije <10%.

D. Prpić-Majić

*Otrovanje kadmijem nakon topljenja olova* (Poisoning with Cadmium Fumes after Smelting Lead) Taylor, A., Jackson, M.A., Patil, D., Burs-ton, J., Lee, H.A., Br. Med. J., 288 (1984) 1270—1271.

Autori izvješćuju o slučaju vrlo rijetke kadmijske pneumonije, profesionalne bolesti od koje su u Velikoj Britaniji unutar posljednjih 17 godina umrla samo tri bolesnika. Metalno olovo kao i olovne rude obično su kontaminirani kadmijem, pa ljudi koji rade s olovom mogu biti eksponirani i kadmijevim dimovima. Tako je 36-godišnji radnik bio primljen u bolnicu zbog povraćanja i profuznih vodenastih stolica u posljednja 24 sata. Imao je jake boli u trbuhu, jaku glavobolju, generaliziranu mialgiju, a i stezanje u prsima. Bio je lagano pomućenog senzorijska, nemiran, dehidriran, ali nije imao temperature, limfadenopatije ili gubitka osjeta. Dijagnosticiran je teški gastroenteritis s odgovarajućim popratnim laboratorijskim znakovima, ali se ubrzo razvio i edem pluća popraćen dispnejom i bilateralnim bazalnim krepitacijama. U EKG-u je zabilježena fibrilacija atrija, nodalni ritam i sinusna tahikardija. Povišila se temperatura a mialgija se pogoršala. Povišena ureja se još više povišila, kao i serumski kreatinin, natrij, kalij, bikarbonat i kalcij, a hemoglobin je opao. Nakon detaljnijih anamnestičkih podataka doznalo se da je bio 24 sata prije primitka uposlen pri topljenju oko 180 kg olova tokom 24 sata u zatvorenom prostoru bez neke naročite zaštite. Na kraju radnog vremena se osjećao vrlo loše, pa je izgledalo da se radi o otrovanju olovom (proljevi?!), ali je olovo u krvi bilo u granicama normale. Budući da je imao anuriju, nisu bili primijenjeni kelati; ostao je u lošem stanju koje se unatoč peritonealnoj dijalizi pogoršavalo pa je umro 72 sata poslije primitka. Kod obdukcije je nađena kongestija sluznice želuca s umjerenom hiperemijom u debelom i tankom crijevu a i laka cerebralna kongestija. Histologija je pokazala umjerenu masnu infiltraciju jetre ali i tešku akutnu centrilobularnu nekrozu. Isto tako je postojala celularna nekroza u Henleovim petljama, zatim umjereni intersticijalni edem te infiltracija eozinofilima, limfocitima i histiocitima u miokardu. Nije bilo masnog sadržaja u nadbubrežnoj žlijezdi a postojale su lake fokalne hemoragije. Kongestija i akutna upalna infiltracija stanica nađena je u slezeni. Kemijska analiza organa pokazala je vrlo visoku koncentraciju kadmija u bubregu ali i u drugim organima, dok su koncentracije olova bile u granicama normale. Autori zaključuju da su klinički i histološki podaci bili u skladu s akutnim otrovanjem kadmijem pa tumače to činjenicom što je kadmij isparljiviji od olova a ima i mnogo niže vrelište. Nije stoga čudo da dimovi što se stvaraju kad se tali nečisto olovo, sadrže povećani udio kadmija.

T. Beritić

*Povećanje neutrofilne reakcije spojevima koji sadrže SH: Modulacija proizvodnje superoksida i vodikovog peroksida* (Enhancement of neutrophil response by SH-containing compounds: modulation of superoxide and hydrogen peroxide production) Rajković, I.A., Williams, R., Biochem. Pharmacol., 33 (1984) 1249—1256.

Slobodne sulfhidrilne (SH) skupine su visoko reaktivne pa imaju važne funkcije u mnogim biološkim procesima SH-skupine intracelularnih i plazma membranskih proteina te topivi tioli su npr. od bitnog značenja za neutrofilnu reakciju na podražaj kao i za podražavanje funkcije. Te su skupine, međutim, osjetljive na oksidaciju a kada su oksidirane, smanjuju neutrofilnu reaktivnost. Za vrijeme fagocitoze neutrofilni leukociti pokazuju porast u nemitohondrijskoj respiraciji pa mogu oslobađati i velike količine superoksida ( $O_2^-$ ), vodikovog peroksida ( $H_2O_2$ ) a možda i drugih visoko reaktivnih kisikovih radikala. Kao posljedica toga i neutrofilni i okolišni sistemi mogu biti pod teškim oksidativnim stresom što može dovesti do smanjenja i nestajanja SH-skupina u strukturno i funkcionalno važnim proteinima. Reaktivnim kisikovim metabolitima kao potencijalnim medijatorima ošte-

ćenja stanice i tkiva u najnovije se vrijeme poklanja sve više pažnje. Mnoštvo antioksidansa i receptora slobodnih radikala upotrijebljenih *in vivo* pokazalo je da imaju antiinflamatorna svojstva i protektivni učinak protiv oksidativne inhibicije neutrofilne funkcije *in vitro*. Osim toga neki niskomolekularni neproteinski tioli kao što su penicilamin, cistein, acetilcistein i merkaptopropionil glicin upotrebljavaju se u liječenju upalnih bolesti i bolesti izazvanih lijekovima kod kojih su slobodni radikali, uključujući i metabolite kisika, medijatori oštećenja tkiva. Točni mehanizam djelovanja nekih od tih lijekova još uvijek ostaje nejasan pa ni njihovi učinci na neutrofilni metabolizam kisika nisu još dostatno proučeni.

U ovome radu su autori usporedili učinke 7 različitih niskomolekularnih spojeva što sadrže SH. Osim već spomenutih još i reducirani glutation (GSH), hidroksifenil merkaptopropionil tiazolidin karboksilna kiselina, merkaptometilpropanoil cistein i merkaptopropionil histidin. Kod koncentracije od  $3 \times 10^{-4} M$  svi su spojevi povećavali aktivnost heksoze monofosfata šanta zimosanom stimuliranih neutrofila za 26 do 48%, a aktivnost stimuliranu formol miristat acetatom za 6–48% iznad kontrolnih vrijednosti (14,2 nmol  $CO_2/2,5 \times 10^6$  neutrofila/30 min). Prethodnim tretiranjem neutrofila sa SH-spojevima tokom 15 minuta stimulirani neutrofilni su u svim slučajevima osim kod GSH povećali otpuštanje  $O_2^{-4}$  sve do 80% iznad kontrola. Ti su učinci u mnogome ovisili o sposobnosti spojeva da moduliraju otpuštanje  $O_2^{-4}$  i  $H_2O_2$  kad su stimulirani neutrofilni prisutni u reakcijskoj mješavini. Samo su merkaptopropionil glicin i cistein imali blag pošteđni učinak na intracelularnu koncentraciju GSH u stimuliranim neutrofilima. Ni jedan od spojeva koji je bio testiran nije imao nepovoljnog učinka na fagocitozu a ni na sposobnost neutrofila da baktericidno djeluje na opsoniziranje bakterije. SH-spojevi mogu zaštititi osjetljive SH-skupine funkcionalnih proteina davanjem lako dohvatljivog izvora oksidabilnih SH-skupina u vrijeme visokog oksidativnog stresa pa bi njihova sposobnost da stupe u interakciju s produktima kisika mogla bar djelomično objasniti njihova antiinflamatorna svojstva.

T. Beritić

*Kisela kiša i toksički metali* (Acid Rain: Toxic Metals) Annotations, Lancet, I (1984) 659–660.

Ovaj izvanredno aktualan osvrt anonimnog autora je vrlo vrijedan prilog ekološkoj toksikologiji pa ga je vrijedno iscrpnije referirati. Pojam kisele kiše je poznat preko 100 godina (od 1872) a označuje prisutnost sumporne kiseline u kišnici, posebno u industrijski naseljenim područjima u kojima sagorijeva sumporom bogati ugljen. Danas se smatra da je kiselina narav kiše uzrokovana emisijom oksida, i to ne samo sumpornih nego i dušikovih koji se u atmosferi dalje oksidiraju na sumpornu i dušičnu kiselinu. Pažnja je usmjerena na »vlažnu precipitaciju« kiseline bilo kao kišnice ili snijega, ali postoji i dodatno značenje »suhih precipitata« količina kojih se uglavnom ne može mjeriti. U nekim područjima suhi dodatak može biti čak i 50%. Međutim, još uvijek nije jasan odnos kombustijskih otpadaka fosilnih goriva i emisija iz elektrana u stvaranju kisele kiše. Danas se misli da su i propadanja stabala u šumama Centralne Evrope naročito u Zapadnoj Njemačkoj uzrokovana oštećenjima iz kiselih precipitata. Ta kiselina precipitacija je zajedno s ugljičnim dioksidom u atmosferi najozbiljnije globalno onečišćenje našeg vremena. Kišnica ima »normalno« kiselu pH, jer se u njoj otapa nešto atmosferskog ugljičnog dioksida stvarajući ugljičnu kiselinu. Deionizirana voda ima pH u ravnoteži s ugljičnim dioksidom, i to u vrijednosti od 5,6, a kišnica se dogovorno definira kao kiselina ako je pH ispod te vrijednosti. Razumije se da i druge tvari mogu utjecati na kiselost kišnice, ali tu ima mnoštvo varijacija pa se u ovom članku navode i mnogo niže vrijednosti na pojedinim mjestima i u pojedinim vremenskim (meteorološkim) situacijama. Rekordno nizak pH bio je zabilježen u američkoj državi West Virginia s vrijednosti pH ispod 2 za vrijeme jednog dugog kišnog perioda u jeseni 1978. god. Zanimljiva je, a to posebno ističe anonimni

autor, ironija da su neke mjere za kontrolu atmosferskih onečišćenja imale upravo obrnuti učinak npr. visoki dimnjaci umjesto da omogućuju jako razrjeđenje polutansa dovode do njihovog dužeg zadržavanja u atmosferi pa su i sumpor i dušik dužim zadržavanjem stvarali više odgovarajućih kiselina. Osim toga, sprečavanje emisije krutih čestica nije uvijek poželjno jer su upravo te krute čestice zapravo pepeo lužnate (alkalne) reakcije koji je mogao neutralizirati kisele produkte.

Akvatički ekosistemi su naročito osjetljivi na kiselost kojoj pridonose kisele kiše, jer se sposobnost puteriranja geoloških faktora u području precipitacije smanjuje. Povećana kiselost rijeka i jezera dovodi do stradanja ne samo animalnog već i vegetabilnog života. Acidifikacija počinje pogađati vegetaciju i životinjski život kod pH vrijednosti koje nisu direktno štetne za ribu ali pastrva npr. eksponirana niskoj okolišnoj vrijednosti pH od 4 do 4,5 tokom tri dana već pokazuje izrazite hematološke i cirkulatorne promjene a i promjene u volumenu tekućine. Letalni učinci kisele kiše na život riba nisu uzrokovani samo zbog kiselosti nego i zbog prisutnosti aluminijskih i drugih toksičnih metala mobiliziranih u vodonosnom području kiselinom iz zemlje i stijena. Oslobođanje aluminijskih zbog kisele precipitacije zabilježeno je kao uzrok visokih koncentracija tog metala i u površinskim i u dubinskim vodama. Toksičnost aluminijskih za ribe čini se da ovisi ne samo o njegovoj koncentraciji nego i o istodobnom pH u akvatičnoj sredini. Mangan, cink, nikal, olovo i kadmij također se isplavljaju u rijeke i jezera nakon kisele precipitacije. Postoje radovi koji pokazuju koje su koncentracije cinka i nikla toksične za akvatički život. Visoke koncentracije žive naštetne su u ribama iz zakiseljenih voda Amerike i Skandinavije.

Štetni učinci kisele kiše na akvatičke ekosisteme su danas već poznati, ali potencijalni učinci na čovjeka, preko njegove vode za piće, još uvijek nisu definirani. Djelovanje kisele kiše bi moglo, ako se nastavi i poveća, bitno mijenjati sadržaj toksičnih metala i u površinskim i u dubinskim vodama. Otrovnost aluminijskih se danas prepoznaje kod bolesnika s oštećenom funkcijom bubrega, a visoki sadržaj aluminijskih u vodi se smatra ponekad odgovornim i u etiologiji amiotrofične lateralne skleroze na Guam. Konačno, aluminijskih se povezuje i s Alzheimerovom bolešću. Toksični učinci drugih oslobođenih metala su još jasnije definirani i bolje se prepoznaju kao zdravstvena opasnost za čovjeka. Postoje dakle četiri kritične karike u lancu kisele kiše: 1) emisija sumpornih i dušikovih oksida; 2) atmosfersko stvaranje sumporne i dušične kiseline; 3) meteorološki sistem koji transportira kiselinu u 4) osjetljivo područje receptora. Sve karike u tom lancu moraju biti prisutne da bi kisela kiša ispoljila svoje štetne učinke. Sredstva za kontrolu nalaze se u prvoj karici a to su sredstva za odstranjivanje opasnih oksida na njihovom izvoru bilo specifičnom tehnikom u otklanjanju ili prelaskom na fosilna goriva s niskim sadržajem sumpora.

T. Beritić

*Analitički, profesionalni i toksikološki aspekti produkata razgradnje polipropilenskih plastičnih masa* (Analytical, occupational and toxicologic aspects of the degradation products of polypropylene plastics) Frostling, H., Hoff, A., Jacobsson, S., Pfäffli, P., Vainiotalo, S., Zitting, D., Scand. J. Work Environ. Health, 10 (1984) 163—169.

Termoplastični polipropilen (PP) prerađuje se kod temperatura koje su relativno visoke (čak i do 300 °C) i pri takvoj obradi radna se atmosfera onečišćuje razgradnim produktima PP. U ovom radu prikazani su kvalitativno i kvantitativno produkti termičke razgradnje PP s antioksidansom i bez njega u laboratorijskim uvjetima. Na osnovi laboratorijskih rezultata izvršen je izbor tvari za analizu radne atmosfere kod termičke obrade PP u četiri tvornice plastičnih masa. Analitički eksperimenti su dopunjeni eksperimentima na štakorima koji su u određenom vremenu udisali pare razgradnih produkata PP.

S pomoću plinske kromatografije i masene spektrofotometrije dokazano je 47 organskih spojeva iz reda ugljikovodika, alkohola, etera, aldehida, ketona i kiselina kod termičke razgradnje PP na temperaturi od 220 i 280 °C. Među njima prevladavaju acetaldehid, octena kiselina, aceton, formaldehid i  $\alpha$ -metilakrolein. Njihov relativni odnos je praktički neovisan o temperaturi razgradnje. Prema izotermičkoj termogravimetrijskoj analizi na 250 °C antioksidansi pokazuju očekivani stabilizirajući učinak (na temperaturi od 250 °C uzorak PP s 1% antioksidansa ne pokazuje promjenu u težini u prvih 11 min. kod zagrijavanja, dok se uzorak bez antioksidansa počinje raspadati već nakon 4,5 min.). Antioksidansi u pravilu smanjuju koncentraciju hlapljivih tvari kod termičke razgradnje PP, a odnosi pojedinih spojeva neovisni su o vrsti primijenjenih antioksidansa. U radnoj atmosferi četiri tvornice plastičnih masa u kojima se PP (točan sastav obrađivanog PP nije bio poznat, ali je sigurno da su svi uzorci sadržavali antioksidanse) obrađivao termički na 200–240 °C (strojevi za injekcijsko oblikovanje, ekstruziju i zavarivanje, među kojima su samo strojevi za injekcijsko oblikovanje imali lokalnu usisnu ventilaciju) nisu utvrđeni ugljikovodici niske molekularne težine, alkoholi i esteri. Ukupni je iznos aldehida i ketona (preračunato kao karbonylne skupine) u prosjeku u sve četiri tvornice iznosio  $0,8 \pm 0,02$  mg/m<sup>3</sup> ( $\bar{x} \pm SE$ ) s najvišom pojedinačnom vrijednošću od 1,2 mg/m<sup>3</sup> kod zavarivanja. Prosječna koncentracija formaldehida iznosila je  $0,05 \pm 0,01$  mg/m<sup>3</sup>, a koncentracija acetaldehida bila je ispod detekcijske granice primijenjene metode ( $0,02$  mg/m<sup>3</sup>). Najviša pojedinačna koncentracija formaldehida od  $0,1$  mg/m<sup>3</sup> također je utvrđena kod zavarivanja. Ni na jednom radnom mjestu nije dokazana prisutnost akroleina ili  $\alpha$ -metilakroleina. Prosječna koncentracija acetona je bila  $0,3 \pm 0,3$  mg/m<sup>3</sup> s najvišom pojedinačnom vrijednošću od  $0,6$  mg/m<sup>3</sup> također kod zavarivanja. Prosječna koncentracija ukupnih kiselina (preračunato kao karboksilne skupine) iznosila je  $0,2 \pm 0,1$  mg/m<sup>3</sup>, među kojima je vrijednost za mravlju kiselinu bila  $0,1 \pm 0,03$  mg/m<sup>3</sup>, a za octenu kiselinu  $0,05 \pm 0,03$  mg/m<sup>3</sup>. Peroksidi i slobodni radikali, kao mjera reaktivne razgradnje intermedijera, bili su ispod detekcijske granice za te spojeve ( $0,3$  mg/m<sup>3</sup>). Također nije mogla biti točno određena ni koncentracija ugljičnog monoksida, budući da su registrirane vrijednosti bile ispod detekcijske granice ( $0,01$  mg/m<sup>3</sup>). Prosječna koncentracija aerosola bila je  $0,9 \pm 0,7$  mg/m<sup>3</sup> s najvišom prosječnom koncentracijom od  $2,2$  mg/m<sup>3</sup> kod zavarivanja. Infracrvena spektroskopija aerosola upućuje na prisutnost dvostrukih vezova i karbonylnih skupina što odgovara oksidacijskim produktima PP. Eksperimenti na štakorima izloženim razgradnim produktima PP zagrijanog na 260 i 310 °C tokom 6 sati/noć u toku 5 noći u tjednu pokazuju da takva ekspozicija smanjuje koncentraciju reduciranih neproteinskih sulfhidrilnih skupina (uglavnom glutationa) u jetri, plućima i mozgu. K tome je povećana u jetri i bubregu, a smanjena u plućima, aktivnost mikrosomne monoooksigenacije, što je utvrđeno analizom enzima 7-etoksi-kumarin-O-dietilaze. Ovi rezultati pokazuju da su razgradni produkti kod termičke obrade PP biološki reaktivni spojevi. Zato, iako su u industrijskim uvjetima dokazane relativno niske koncentracije pojedinačnih hlapljivih tvari, poremećaj ravnoteže normalnog metabolizma u eksperimentalnih životinja s produktima termičke razgradnje PP upozorava da se te niske koncentracije ne bi smjele zanemariti s gledišta zaštite zdravlja radnika zaposlenih u industriji plastičnih masa.

D. Prpić-Majić

*Retencija u plućima i metabolički put inhaliranog benzo(a)pirena vezanog na ispušne čestice dizelskog goriva (Lung Retention and Metabolic Fate of Inhaled Benzo(a)pyrene Associated with Diesel Exhaust Particles) Sun, J. D., Volff, R. K., Kanapilly, G. M., McClellan, R. O., Toxicol. Appl. Pharmacol., 73 (1984) 48–59.*

Općenito se smatra da je policiklički aromatski ugljikovodik benzo(a)piren onaj kemijski karcinogen koji izazivlje karcinom u većine laborato-

rijskih životinja ali i u čovjeka. Čovjek može tom spoju biti jako eksponiran pa može dosegnuti  $100 \text{ ng/m}^3$  u jako onečišćenoj atmosferi. Profesionalna ekspozicija može biti naročito visoka kod radnika koji rade s asfaltom i u koksarama. Nađeno je da je većina zrakom nošenog benzo(a)pirena vezana na netopljive ali respirabilne čestice te da to povećava ne samo retenciju u plućima nego i karcinogeni potencijal benzo(a)pirena što slijedi i nakon intratrahealnih instilacija tog organskog spoja s netopljivim česticama željeznog oksida. Međutim, povećana plućna retencija inhaliranog a na česticu vezanog benzo(a)pirena ne može biti jedini odlučan faktor za opažano povećanje karcinoma pluća jer benzo(a)piren sam i nije karcinogen. Čini se da je kod toga potreban prokarcinogen koji ima specifične metaboličke putove da transformira taj spoj u reaktivni metabolit koji onda može stupiti u interakciju s različitim celularnim makromolekulama, naročito s DNK, te da izazove karcinogenu reakciju.

Mnogo je dokaza skupljeno u posljednje vrijeme koji ukazuju da je krajnji karcinogeni oblik benzo(a)pirena 7,8-dinidroksi-9,10-epoksid. Smatra se da taj, a možda i drugi relativno nestabilni B(a)P-epoksidni metaboliti, započinju maligne transformacije u stanicama sisavaca kovalentnim vezanjem na celularni DNK.

U proučavanjima koja je prikazao Sun sa suradnicima životinje su bile eksponirane inhalaciji benzo(a)pirena označenog s  $^3\text{H}$  a vezanog na čađu dizelskih ispušnih plinova. Taj je način ekspozicije upotrijebljen kao model za proučavanje plućne retencije i metaboličke sudbine inhaliranih čestica na koje su vezani policiklički aromatski ugljikovodici. Za vrijeme stvaranja aerosola, upotrijebljenih za te inhalacijske ekspozicije,  $^3\text{H-B(a)P}$  pare iz dizelskih ispušnih plinova pomiješane s tim česticama, bile su zagrijavane na različitim temperaturama prije kondenzacije  $^3\text{H-B(a)P}$  para na tim česticama a u svrhu da se stvore aerosoli kod kojih će  $^3\text{H-B(a)P}$  i dizelski ispušni organski spojevi biti jednolično vezani na ugljenu srž dizelske čađe i ispuška. Tako se dobila jednoličnija raspodjela  $^3\text{H-B(a)P}$  na dizelskim česticama ugrijanim na  $250^\circ\text{C}$  nego što bi bila kod dizelske čađe u česticama koje su sabrane iz sagorjelih radio markiranih goriva koje nisu grijane ili su grijane samo na  $100^\circ\text{C}$ .

Iz ovog su proučavanja dobivena dva značajna zaključka: 1) Inhalirani policiklički aromatski ugljikovodici mogu se retinirati u plućima tokom dužeg vremena ako su vezani na ispušne čestice dizelskih motora; 2) Ti se spojevi mogu metabolizirati u plućima što znači da mogu davati i prave karcinogene metabolite.

T. Beritić

*Stvaranje methemoglobina i nestajanje glutathiona u eritrocitima pupčane krvi eksponirane acetilfenilhidrazinu* (Methemoglobin formation and glutathione disappearance in cord blood red cells exposed to acetylphenylhydrazine) Etukudo, M. H., Ramachandran, M., Iyer, GY.N., Clin. Chim. Acta, 138 (1984) 135—139.

Hemoglobin F se razlikuje od hemoglobina A i po strukturi i po interakciji s kisikom. Disocijacijska krivulja kisika fetalne krvi otkriva kako se zapravo fetalni hemoglobin sjajno adaptira za prijenos kisika pod uvjetima niskog tlaka kisika za vrijeme intrauterinog života. Dok je u kombinaciji s kisikom, hemoglobin se polagano ali stalno (oko 2—3% na dan u zrelim eritrocitima) autooksidira na methemoglobin; superoksidni anionski radikali koji se simultano stvaraju mogu preko postranih reakcija i sami stvarati druge oksidanse kao što je  $\text{H}_2\text{O}_2$  ili radikal bez hidroksilnog iona. Autooksidaciji, koja kao svoj lokus pogađa  $\text{Fe}^{2+}$  hema, pogoduju stanja koja povećavaju fleksibilnost ili distorziju džepa hema. Oksidansi, lijekovi ili otrovi mogu ubrzati stopu stvaranja methemoglobina i superoksida. Stečena methemoglobinemija, koja se opaža kod osjetljivih osoba u ekspoziciji stanovitih lijekovima i otrovima, vjerojatno je rezultat takve ubrzane oksidacije

hemoglobina kojoj ne može odoljeti eritrocitni mehanizam za enzimatsku redukciju methemoglobina. U ovom su proučavanju autori usporedili stopu oksidacije hemoglobina u pupčanoj krvi prema stopi oksidacije krvi odrasla čovjeka pod oksidantskim stresom acetilfenilhidrazina. Pratili su istovremeni pad razine glutaciona. Istovremeno su proučavali i aktivnost NADH-methemoglobin reduktaze u eritrocitima pupčane i »odrasle« krvi. Našli su da je stopa oksidacije hemoglobina u eritrocitima iz pupkovine izrazito veća nego u normalnim eritrocitima odraslih. Jedan od razloga bi za tu razliku mogla biti osjetljivost na oksidaciju zbog razlike u strukturi koja postoji između fetalnog (F) i odraslog (A) hemoglobina. Takvo je tumačenje u skladu s opažanjem da su nestabilni hemoglobini i izolirani lanci hemoglobina osjetljiviji na oksidaciju pa daju više superoksida nego normalni hemoglobin. I tu su opažene široke varijacije u stopi oksidacije hemoglobina iz nekoliko životinjskih specijesa nakon inkubacije njihovih eritrocita s acetilfenilhidrazinom. Bilo bi, razumije se, potrebno da se provede komparativno proučavanje s purificiranim A i F hemoglobinom da bi se ustanovila ta mogućnost. Budući da je viša stopa autooksidacije hemoglobina u eritrocitima pupkovine povezana s većom aktivnosti superoksidne dismutaze, moglo bi se očekivati da će ona uzrokovati i strmiji pad razine glutaciona nego kod eritrocita odraslih. Međutim, to autori nisu opazili. Možda niža aktivnost glutation-peroksidaze u uzorcima pupčane krvi ograničuje stopu odstranjivanja  $H_2O_2$  i reduciranog glutaciona. Postoje opažanja da su fetalni eritrociti osjetljiviji na peroksidom izazvanu hemolizu što se pripisuje deficitu glutation-peroksidaze. Djelovanje NADH-methemoglobin reduktaze u fetalnim eritrocitima pretpostavlja se da je od bitne važnosti u kontekstu vulnerabilnosti fetalnog hemoglobina na oksidaciju i niže aktivnosti glutation-peroksidaze, ali se našlo da je aktivnost same NADH-methemoglobin reduktaze manja od polovice vrijednosti kod odraslih. Drugim riječima pred oksidantskim izazovom bi aktivnost NADH-methemoglobin reduktaze u eritrocitima pupkovine mogla ozbiljno ograničiti rekonverziju methemoglobina na funkcionalni oblik hemoglobina. Za nekoliko je lijekova poznato da stvaraju  $H_2O_2$  i da potiču autooksidaciju oksihemoglobina te odvajanje superoksidnih radikala. Tako su fetalni eritrociti, čini se, skloniji oksidativnom oštećenju acetilfenilhidrazinom nego njihov odrasli tip čemu pridonosi i povećana osjetljivost F-hemoglobina na autooksidaciju, smanjena zaštita koju daje glutation-peroksid te smanjena sposobnost za redukciju methemoglobina. Ova opažanja ukazuju na potrebu da se gravidama ili novorođenčadi s oprezom daju lijekovi s potencijalnim oksidantskim učincima. Ne smije se, konačno, zaboraviti da je srednja dužina trajanja eritrocita u novorođenčadi niža nego kod odraslih.

T. Beritić

*Kinetika metabolizma propena i kovalentno vezanje na makromolekule u miša* (Kinetics of Metabolism of Propene and Covalent Binding to Macromolecules in the Mouse) Svensson, K., Osterman-Golkar, S., Toxicol. Appl. Pharmacol., 73 (1984) 363—372.

Propilen ili propen je važan industrijski spoj koji se upotrebljava za sintezu nekoliko trikarbonskih spojeva kao što su npr. glicerol, aceton i izopropanol te za proizvodnju polimera. Stvara se za vrijeme combustije organske tvari pa je zato prisutan i kao kontaminans u gradskoj atmosferi a jedan je i od važnijih olefina u duhanskom dimu. Epoksidacija *in vivo* je prvi korak u transformaciji mnogih nezasićenih ugljikovodika uključujući jednostavne alkene kao što su eten (etilen) te 1-heksadecen (heksadekalen) čime nastaju produkti koji su više u vodi topljivi. Transformacija etilena u etilen oksid indirektno je dokazana u eksperimentima na miševima određivanjem 2-hidroksietiliranih produkata gvanin-N-7 od DNK iz različitih organa te iz nukleofilnih aminokiselinskih ostataka u hemoglobinu. Direktna usporedba s etilen oksidom pokazala je da je stupanj ventilacije dobiven u različitim

organima i od različitih nukleofilnih mjesta u skladu s hipotezom da je etilen-oksidi reaktivni međuproizvod. Kvantitativna usporedba temeljena na stvarnom uzimanju etilena i davanja alkiliranih proizvoda ukazuje da je etilen-oksidi glavni metabolit. Kada su autori dali vrlo malu količinu (u tragu) etilena označenog s  $^{14}\text{C}$  u kombinaciji s visokom koncentracijom propilena, uzimajući  $^{14}\text{C}$  etena (etilena) je bilo manje nego kod davanja čistog etilena što ukazuje na kompetitivnu interakciju u njihovim metaboličkim putovima. Jedna je grupa životinja bila eksponirana koncentraciji od 20 000 propena tokom 4 sata na dan za vrijeme 8 dana za redom. Hemoglobin je bio izoliran iz pokusne grupe i iz kontrole. Nakon hidrolize proteina dva su diastereomena od N-(2-hidroksipropil) histidina bila identificirana u hidrolizatu pokusnih životinja što pokazuje da se i propilen kao i etilen metabolizira na odgovarajući peroksid te da oksidacija nije stereospecifična. 2-hidroksipropilirani proizvodi su bili nađeni u hemoglobinu iz miševa tretiranih sa  $^{14}\text{C}$  markiranim propilenom. Količine alkiliranih proizvoda u DNK bile su ispod granice otkrivanja.

T. Beritić

*Neurotoksični učinci organskih otapala kod eksponiranih radnika: Profesionalna, neuropsihološka i neurološka ispitivanja (Neurotoxic Effects of Organic Solvents in Exposed Workers: An Occupational, Neuropsychological and Neurological Investigation)* Gregersen, P., Angelsen, B., Nielsen, T. E., Gørgaard, B., Uldal, C. H., Am. J. Ind. Med., 5 (1948) 201—225.

U koncentracijama koje su uobičajene pod radnim uvjetima otapala mogu imati akutni učinak na cerebralne funkcije. U transverzalnim su proučavanjima upotrebom psiholoških testiranja, međutim, ustanovljena intelektualna pogoršanja kao rezultat kronične ekspozicije. Tako je mogućnost razvoja kroničnih simptoma osobito demencije kao uzroka prolongiranog utjecaja otapala postala glavna tema rasprava posljednjih 10 godina. Uvođenjem izraza »organski psihosindrom« kojim se označuje kombinacija »poremećenog pamćenja, sposobnosti mišljenja i afektivnih promjena« opaženih inače kod bolesnika s organskim bolestima mozga a s predominantnom atrofiom kore, opazilo se da se ta slika razvija i nakon ekspozicije otapalima. Opis je sličan onomu koji se objavljuje kod drugih bolesnika s cerebralnom atrofiom. Kronične ireverzibilne neuropsihijatrijske bolesti su nađene u pojedinačnim kazuističkim prikazima eksponiranih ličilaca pa se pokazalo da mnogi dobivaju invalidske mirovine zbog profesionalne bolesti neuropsihijatrijskog tipa. Bilo je i grupnih proučavanja ličilaca koji su dobili invalidsku mirovinu zbog »presenilne demencije«; incidencija »presenilne demencije« nađena među ličilcima bila je viša nego kod drugih populacija. Povećao se posljednjih godina i sveukupni broj objavljenih izvještaja kronične toksične encefalopatije kod radnika eksponiranih otapalima. Autori su ispitivali dvije grupe muških radnika: jednu eksponiranu (N=65) i jednu neeksponiranu (N=33). Prosječna dob u prvoj grupi iznosila je 39,7 (23—69), a u drugoj grupi 40,1 (24—62). Srednja vrijednost i raspon godina obrazovanja iznosila je u prvoj grupi 7,8 (7—12), a u drugoj 7,9 (7—11). U eksponiranoj grupi bili su ličilci (N=5), zatim radnici u industriji boja i lakova (N=5), radnici u čistionicama (N=10), radnici u industriji poliesterskih čamaca (N=12), te radnici u industriji fotografure (N=33). Prve dvije grupe radnika bile su izložene white spiritu, treća grupa perkloretilenu, četvrta stirenu, a peta toluenu. Među neeksponiranim, kontrolnim grupama bili su električari (N=15) i skladištari (N=18).

Učinak ekspozicije organskim otapalima na funkcije živčanog sistema ocijenjen je klinički ali neuropsihološki orijentirano. Taj se pristup temelji na psihodinamskim teorijama o odnosu između cerebralnih struktura i viših integrativnih funkcija, jer različiti tipovi oštećenja mozga mogu uzrokovati različite promjene u kognitivnim funkcijama. Izolirana upotreba psiholoških



testova često, naime, objašnjava samo stanovite aspekte mogućeg učinka iz ekspozicije. Isključivo klinički ne bi bilo moguće ocijeniti opću redukciju intelektualnih sposobnosti. Prije nego što se poduzelo psihološko testiranje osobna anamneza je tražila intelektualne i emocionalne promjene u dnevnom životu npr. o teškoćama pamćenja kod čitanja ili gledanja televizije, o zaboravljivosti s obzirom na ugovaranja, poruke, itd., o promjenama u hobijima, o povezanosti s drugim ljudima te o emocionalnim promjenama npr. o lakoj razdražljivosti, umoru i smanjenoj inicijativi. Konačno je ispitivna i cerebralna astenopija, tj. poremećenje vizuelne funkcije uzrokovane organskim oštećenjem mozga. Pri tom dolazi nakon stanovitog vremena do promjena u vizualnom iskustvu kod fiksiranja nekog predmeta što je znak abnormalnog umora neuralnih struktura koje prenose vizualna iskustva.

Rezultati su pokazali da neurološki psihološki testovi mogu otkriti više simptoma i znakova među eksponiranim radnicima. Iako su razlike bile male, tendencija je uvijek bila ista: eksponirani radnici su imali više simptoma demencije, slabije izvođenje psiholoških testova, češću cerebralnu astenopiju i više simptoma i znakova periferne neuropatije. Grupne razlike su pokazivale jasni odnos doze i učinka između ekspozicije i intelektualnog oštećenja te periferne neuropatije. Taj posljednji nalaz je u skladu s ranijim transverzalnim ispitivanjima radnika eksponiranih otapalima.

T. Beritić

*Natrijev bikarbonat i hiperventilacija u liječenju djeteta otrovanog tricikličkim psihofarmakonom* (Sodium bicarbonate and hyperventilation in treating an infant poisoned with severe overdose of tricyclic antidepressant) Hodes, D., Br. Med. J., 288 (1984) 1800—1801.

Kako je poznato nema specifičnog antidota za teško otrovanje tricikličkim antidepressansima. Liječenje je simptomsko a do smrti obično dovodi kardijalna depresija ili aritmije. Autor opisuje korist od intravenskog davanja bikarbonata i hiperventilacije u liječenju aritmije kod dojenčeta koje je uzelo letalnu dozu dothiepina. Riječ je o 11-mjesečnoj djevojčici kojoj je sestra dala 13 takvih tableta po 75 mg, pa je sveukupna doza iznosila 100 mg/kg. Dijete je postalo pospano, na ekstremitetima su se pojavile fascikulacije, a zatim generalizirane konvulzije. Kod primitka u bolnicu, jedan i pol sat poslije, dijete je bilo u komi i imalo konvulzije. Puls je iznosio 160/min, krvni tlak 80/50 mm Hg, respiracije pravilne, ali zjenice fiksirane i dilatirane. EKG je zabilježio sinusnu tahikardiju. Konvulzije su suzbijene intravenskim davanjem 10 mg diazepama i intramuskularnim davanjem paraldehida (4 ml). Nakon intubacije ispiran je želudac. Jedan sat nakon primitka najednom je dijete postalo bradikardno (50/min.) bez mjerljivog krvnog tlaka. EKG je pokazao proširene QRS komplekse, pa je započeta masaža srca i asistirana ventilacija. Na intravenski atropin (0,3 mg) nije bilo reakcije. Zatim je davan intravenski natrijev karbonat (5 mmol) i 50 ml plazma proteinske frakcije. Ponovo je trebalo davati diazepam (15 mg) jer su se i opet pojavile konvulzije. Analiza plinova u krvi pokazala je hipoksiju i metaboličku te respiratornu acidozu (pH 7,14,  $\text{CO}_2$  5,7 kPa ili 42,8 mm Hg), dok je parcijalni tlak kisika bio 5,8 kPa (43,5 mm Hg), višak baze je iznosio 14,5 mmol (mEq/L) a bikarbonat 13 mmol (mEq/L). Uz intravensko davanje natrijevog bikarbonata (10 mmol odmah a zatim 20 mmol tokom idućeg sata) započeta je i hiperventilacija. Svrha te terapije je suzbiti respiratornu i metaboličku acidozu a to povećava vezanje tricikličkog spoja na proteine u plazmi pa se tako smanjuje rizik aritmije i depresije miokarda od acidoze. Ni još jedna dodatna doza atropina od 0,3 mg intravenski nije djetetu koristila. Dijete je dobilo 10 ml 10% manitola zbog mogućnosti edema mozga, a primijenjen je i aktivirani ugljen preko nazogastričke sonde. Sat kasnije određivanje plinova u krvi pokazalo je korekciju acidoze pa se nakon toga puls naglo vratio na 104 udaraca u minuti a sistolički krvni tlak je iznosio 75 mm Hg. Međutim, EKG je još uvijek pokazivao proširene QRS komple-

kse, ali je tokom nekoliko idućih sati došlo do daljnjeg poboljšavanja i sužavanja QRS kompleksa, uz ponešto ST depresije ali i ventrikularnih ekstrasistola. Ventilacija je nastavljena da se podržava respiratorna alkalozna a i daljnje kontrole elektrokardiograma su vršene pogotovo zbog činjenice što su kod neke djece i nekoliko dana nakon oporavka zaostale promjene u EKG-u. Liječenje ovog otrovanja je korisno prikazati jer triciklički psihofarmaci često uzrokuju smrt otrovane djece (26 od 79 nedavno prikazanih).

T. Beritić

*Mehanizam nefrotoksičnosti kloroforma. III. Renalni i hepatički mikrosomni metabolizam kloroforma u miševa* (Mechanism of Chloroform Nephrotoxicity. III Renal and Hepatic Microsomal Metabolism of Chloroform in Mice) Smith, J. H., Hook, J. B., Toxicol. Appl. Pharmacol., 73 (1984) 511—524.

U ovom radu su autori pokazali da jedna mikrosomna frakcija bubrežne kore može metabolizirati kloroform i da je taj metabolizam vjerojatno posredovan citokromom P-450. Za to postoje ovi dokazi: 1. Značajni metabolizam kloroforma zbiva se u miševa mužjaka u mikrosomima bubrežne kore koji sadrže otprilike 6 puta veće koncentracije citokroma P-450 nego mikrosomi miševa ženki. Činjenica da se metabolizam kloroforma ne može otkriti u mikrosomima bubrežne kore ženki u skladu je s opažanjem da kloroform nije nefrotoksičan za ženku miša *in vivo* ali ni *in vitro*. 2. Renalni mikrosomni metabolizam kloroforma zahtijeva prisutnost kisika i nikotinamid odenin dinukleotid fosfata, i to reduciranog (NADPH). Kad se inkubacija provodi u atmosferi ugljičnog monoksida, mikrosomni je metabolizam kloroforma inhibiran što je opet u skladu sa smanjenim metabolizmom kloroforma *in vitro* u komadićima bubrežne kore miševa mužjaka u prisutnosti ugljičnog monoksida. 3. Otkrivanje spektra vezanja i tipa, proizvedenog kloroformom, s oksidiranim mikrosomima bubrežne kore mužjaka daje daljnji dokaz da je citokrom P-450 uključen u renalnom metabolizmu kloroforma analogno ulozi citokroma P-450 u jetrenom metabolizmu kloroforma. Razlike između potrebe i mogućnosti za optimalni mikrosomni bubrežni i jetreni metabolizam kloroforma ukazuju da u mišjoj jetri i bubregu različiti oblici citokroma P-450 posreduju metabolizam kloroforma. Na primjer sam NADH ne može pridonijeti metabolizmu kloroforma s pomoću bubrežnih kortikalnih mikrosoma kao što može u jetri. Stoviše, koncentracija kisika u inkubacijskoj posudi je kritičnija za bubrežnu koru nego za hepatički mikrosomni metabolizam kloroforma. U ovom je radu još jedanput potvrđeno da optimalni metabolizam nekog ksenobiotika s pomoću renalnog kortikalnog citokroma P-450 *in vitro* može zahtijevati veće koncentracije kisika nego metabolizam s pomoću jetrenog citokroma P-450. To je opažanje možda važno i za odnose koji postoje *in vivo*. Bubrežna kora, naime, prima vrlo visoki udio krvnog optoka pa zbog toga i mnogo kisika u odnosu prema svojoj masi. Stoviše, aktivnost citokroma P-450 u bubregu čini se da je najveća upravo u bubrežnoj kori, naročito u proksimalnim tubulima, dakle na mjestu gdje kloroform i ispoljava svoju toksičnost. U jetri je centrilobularna zona mjesto toksičnosti i kloroforma. Ta zona jetre sadrži mnogo fenobarbitalom induktivnog oblika citokroma P-450, ali se smatra da prima relativno nižu koncentraciju kisika nego što je ona koju krvotok predaje periportalnoj zoni u kojoj krv istom ulazi u jetrene lobule.

Podaci iz ovih proučavanja ukazuju da ksenobiotike mogu u većoj mjeri metabolizirati specifične stanice unutar proksimalnih tubula, pa su zbog toga oni za stanovite otrove i osjetljiviji nego jetrene stanice. Tradicionalno je mikrosomni metabolizam izražen kao nanomoli supstrata metaboliziranog po miligramu mikrosomnog proteina. Takvom kalkulacijom jetreni metabolizam kloroforma markiranog s  $^{14}\text{C}$  je otprilike dva puta veći nego renalni kortikalni metabolizam tako markiranog kloroforma. Međutim, ne treba se čuditi da je bilo izmjereno više metabolizma kloroforma u jetre-

nim mikrosomima jer je bilo otprilike i četiri puta više jetrenog citokroma P-450 po miligramu mikrosomnog proteina nego renalnog citokroma P-450 po miligramu mikrosomnog proteina. Kada se pak metabolizam izrazio kao nanomoli kloroforma metaboliziranog po nanomolu citokroma P-450, izgledalo je da je renalni metabolizam kloroforma bio veći. Zbog toga u bubrenim stanicama s citokromom P-450 može biti više metabolizma kloroforma (a i toksičnosti) nego u jetri.

T. Beritić

*Pneumokonioza u radnika eksponiranih silikonkarbidu* (Pneumoconiosis in Workers Exposed to Silicon Carbide) Funhashi, A., Schlueter, D. P., Pinter, T., Siegesmund, K. A., Mandel, G. S., Mandel, N. S., Am. Rev. Respir. Dis., 129 (1984) 635—640.

Silikon karbid (SC) je vrlo mnogo upotrebljavano umjetno brusilo o čijoj je ulozi u nastajanju silikoze mnogo puta u literaturi bilo proturječnih stavova. Proturječja su nastala uglavnom zbog nemogućnosti da se silikon karbidom kod laboratorijskih životinja čak i u vrlo visokim koncentracijama izazove fibroza. Budući da se silikon karbid proizvodi i iz kremenca (uz fino mljeveni ugljen, običnu sol i drvenu prašinu zagrijavane u pećima na temperaturi od oko 2400 °C), postoji bar teoretska mogućnost da radnici kod izrade pa i primjene silikona karbida budu eksponirani i kremenu. Autori opisuju dva radnika koji su bili eksponirani silikon karbidu tokom mnogo godina, pa oboljeli od progresivne dispneje uz rendgenografski dokazana difuzna retikulonodularna zasjenjenja. Oba su radnika bila zaposlena u tvornici koja proizvodi specijalne (»refraktorne«) cigle, a bili su izloženi silikon karbidu u prahu kod izrade cigle za kalupe u ljevaonici. Na kraju kliničkog prikaza postavljeno je pitanje da li je pneumokonioza opažena kod ta dva bolesnika doista bila uzrokovana silikon karbidom ili je riječ o miješanoj pneumokoniozi. Ni jedan od ta dva radnika nije bio, koliko je poznato, eksponiran kremenu, ali je ipak moguće, bar teoretski, da su mu mogli biti eksponirani, jer je i silikon karbid u prahu mogao biti kontaminiran kremenom. Međutim, histološki nalazi zajedno s činjenicom da je materijal dobiven s radnog mjesta sadržavao čisti silikon karbid a isto tako i nedostatak difrakcije za kremen u analizi pluća s pomoću rendgenske difrakcije ukazuje na to da bolesnici nisu bili izloženi kremenu. Naprotiv, rendgenska difrakcija uzorka plućne biopsije ukazivala je da su za vrijeme rada retinirali u plućima 6 različitih vrsta silikona karbida. Moguće je da neki silikonski karbidi imaju jači fibrogeni potencijal od drugih pa da je zbog toga tako redovito negativan nalaz kod laboratorijskih životinja. Zaključak nakon prikazanih slučajeva je upozorenje da radnici koji su eksponirani isključivo silikon karbidu tokom dugog niza godina mogu oboljeti od posebne vrste pneumokonioze.

T. Beritić

## I N M E M O R I A M

Prof. dr. VELIMIR VOUK

(1919 — 1984)

Dana 31. listopada 1984. godine održan je u Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu komemorativni skup u povodu smrti prof. dr. V. B. Vouka.

Na skupu su govorili M. Šarić, direktor Instituta, S. Vuletić, direktor Škole narodnog zdravlja »Andrija Štampar«, M. Mirnik, profesor Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, S. Milković, profesor Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta, S. Maričić, voditelj Studijske biblioteke Nacionalne i sveučilišne biblioteke i general R. Bulat.

Od trenutka kad je u kasnim večernjim satima 23. srpnja stigla u Zagreb tužna vijest o smrti Velimira Vouka u dalekom North Carolina Memorial Hospitalu u Chapel Hillu, mnogi od nas bili su do te mjere pogođeni da im je trebalo vremena da shvate da je zaista prestalo kucati veliko srce i ugasio se veliki um našeg istaknutog znanstvenika i stručnjaka širokog horizonta, odličnog i međunarodno priznatog eksperta i organizatora na području medicinskih znanosti, kemije i srodnih djelatnosti, jednog od prvih suradnika ovog Instituta i njegova bivšeg direktora.

Rođen 9. prosinca 1919. godine u Gospiću, Velimir Vouk je polazio pučku školu i gimnaziju u Zagrebu gdje je maturirao na I. klasičnoj gimnaziji 1938. godine. Iste godine upisao se na Kemijski odsjek Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a 1944. godine položio je diplomski ispit. Još za vrijeme studija bio je demonstrator i pomoćni asistent u Zavodu za fiziku i fizikalnu kemiju koji je u ono vrijeme vodio prof. dr. I. Plotnikov, a kasnije nekadašnji suradnik Instituta prof. dr. Karlo Weber. U istom je Zavodu dulje vrijeme samostalno vodio vježbe iz fizike.

Stručnim i znanstvenim radom koji je prelazio okvir studija počeo se baviti još kao student pokazujući sklonost za fizičku kemiju i fiziku, te biologiju. To je ujedno i razdoblje u kojem objavljuje svoje prve radove iz primijenjene fizike (4) i fotokemije, odnosno kemiluminiscencije (2, 3), a ovo posljednje bilo je predmet njegova diplomskog rada. Prije diplomiranja bavio se znanstvenim radom, i u Zavodu za anorgansku kemiju Sveučilišta u Heidelbergu. Pored istraživačkog rada na području heterogene katalize i stvaranja jodovodika, polazio je praktički i teorijski tečaj iz rendgenografskih metoda u kemiji i napredni tečaj iz elektronske mikroskopije.

Nakon povratka u Zagreb, odnosno nakon položenog diplomskog ispita nastavio je rad na području fizičke kemije najprije u Zavodu za fizikalnu kemiju Tehničkog fakulteta, a kasnije u Medicinsko-kemijskom zavodu. Prisilno mobiliziran, najprije u Tehničkom odjelu, a zatim u tadašnjoj Narodnoj odnosno Civilnoj zaštiti u zgradi današnjeg Instituta sklapa poznanstvo i kasnije dugotrajno prijateljstvo s pokojnim prof. Božom Težakom koji je u ovim prostorijama u onim teškim vremenima uspio okupiti tada najbolje mlade zagrebačke kemičare i nadahnuti ih jednako svojim uvijek naprednim pogledima na znanost, kao i svojim humanizmom. U to razdoblje pada i početak interesa Velimira Vouka za koloidnu kemiju što se reflektiralo u pet značajnih radova koji su u toku idućih nekoliko godina objavljeni u suradnji s članovima Zagrebačke škole koloidne kemije, čiji je i on bio istaknuti član (11, 19, 22, 26 i 27).

Pitanjima higijene rada počeo se baviti 1945. godine, kad je stupio u službu tadašnjeg Zavoda za zaštitnu tehniku Gradskog narodnog odbora u Zagrebu kao kemičar-dnevničar. U isto vrijeme bio je asistent-volonter na Farmaceutskom fakultetu, gdje je 22. veljače 1946. godine postao asistentom na Kemijskom zavodu.

U to se vrijeme upoznaje s prof. Andrijom Štamparom, nestorom naše a i svjetske preventivne i socijalne medicine. To poznanstvo i prijateljska naklonost u velikoj su mjeri obilježili daljnji razvojni put mladog kemičara. Upoznajući ga na praktičnim, nastavnim i znanstvenim dužnostima u Zavodu i na Fakultetu, prof. Štampar je uočio širinu opće izobrazbe, znanje stranih jezika, te ozbiljnost i predanost u radu koji su zajedno postali osnovica s jedne strane buduće brige za perspektivnog stručnjaka, a s druge strane i zauzvrat dugogodišnje i plodne suradnje u nastavnoj, stručnoj i znanstvenoj djelatnosti na području medicine i onog, što se u ono vrijeme naziralo kao počeci higijene rada.

U jesen 1946. godine Velimir Vouk je na osnovi odluke Ministarstva zdravlja NR Hrvatske otputovao u London kao stipendist Rockefellerove fundacije, a kasnije Svjetske zdravstvene organizacije, Američkog fonda za pomoć Jugoslaviji i Britanskog savjeta, radi usavršavanja na području industrijske higijene. Odmah nakon dolaska u London započeo je eksperimentalnim radom u oblasti optike disperznih sistema u Laboratoriju za ispitivanje fizičkih svojstava industrijskih prašina Britanskog savjeta za medicinska istraživanja u Londonskoj školi za higijenu i tropsku medicinu pod vodstvom dr C. N. Daviesa i dr T. Betforda. Obradivao je teorijski i eksperimentalno problem određivanja koncentracije i raspodjele veličine čestica industrijskih prašina. Radi teorijskog usavršavanja polazio je istodobno četiri semestra postdiplomskih predavanja iz primijenjene matematike i teorijske fizike, i to: opću statistiku, statističku mehaniku i termodinamiku, elektromagnetsku teoriju i teoriju elektrona, metode matematske fizike i kvantne teorije. Osim toga završio je kraći tečaj iz elektronske mikroskopije i novih rezultata fizičke kemije u Cambridgeu.

Rezultate svog znanstvenog i teorijskoga rada predao je kao disertaciju pod naslovom »O rasipanju i ekstinkciji svjetla na česticama prašine«. Ta je disertacija bila prihvaćena i nakon položenih propisanih ispita i obrane pred komisijom koju su sačinjavali prof. Massey i dr Betford promoviran je u prosincu 1948. godine na znanstveni stupanj doktora filozofije Londonskog sveučilišta. Diploma stečena na Londonskom sveučilištu nostrificirana je odlukom Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti od 15. prosinca 1949. godine kao »diploma naučnog stepena doktora fizičkih nauka«.

Usporedo s radom na disertaciji upoznao se s fizikalno-kemijskim metodama industrijske higijene te proučavao industrijsko-higijenska pitanja metodičke i praktičke prirode obilazeći pojedina privredna poduzeća i odgovarajuće ustanove. U to vrijeme objavio je dva rada (6, 7), a dijelovi disertacije objavljeni su kasnije u našim časopisima (8, 24). Pored toga prisustvovao je 1947. godine Međunarodnom kongresu za čistu i primijenjenu kemiju, a 1948. godine Međunarodnom kongresu za medicinu rada. Nije potrebno naglašavati da je sve to bilo moguće samo ako pojedinac kakav je bio dr Vouk uz sposobnost ima požrtvovnost koja znatno prelazi okvire marljivosti.

Vrativši se u Zagreb u siječnju 1949. godine prelazi s Farmaceutskog na Medicinski fakultet gdje najprije radi kao asistent, a od 29. listopada 1950. god. kao stariji asistent na Školi narodnog zdravlja. U travnju 1951. god. postaje privatni docent, a u svibnju 1952. god. docent za higijenu rada na Medicinskom fakultetu. Na osnovi svojih nastavnih djelatnosti i rezultata znanstvenog rada 1955. godine izabran je za izvanrednog profesora Medicinskog fakulteta u Zagrebu pri katedri za higijenu i socijalnu medicinu.

Ocjenjujući dotadašnji nastavni i znanstveni rad dr Vouka prof. Štampar 1950. godine nakon prikaza postignutih rezultata ovako piše u svom prijedlogu za unapređenje:

»Ljudi s takvim kvalitetama su u svim sredinama rijetki i bit će očita dobit za naš fakultet, kao i za higijenu uopće, ako će se dr Vouk sa svojom produbljenom prirodnoznanstvenom, matematičkom, fizičkom i kemijskom izobrazbom, te izrazitim znanstvenim naklonostima i sposobnostima, moći razvijati na području zdravstva.

Baš higijena traži ljude široke koncepcije, temeljite u načinu pristupanja pojedinim problemima i s prirodnim reakcijama znanstvenog radnika. Ljudi, koji su se afirmirali na znanstvenom polju, i koji pokazuju da im je unutarnja potreba da znanstveno djeluju, najbolja su garancija, da na širokom području kompleksnih disciplina znanstvene primjene ne uhvati korijena površnost, koja može kao korov ugušiti realizaciju svakog naprednog nastojanja.

Zato na složenom području zdravstva valja naći sintezu praktičara i teoretičara. Traži se praktičar koji zna racionalno izabrati detalje koje valja riješiti ne zapuštajući njihovu vezu sa cjelinom. Istovremeno to mora biti teoretičar, koji će znati i moći primijeniti znanstvenu metodu i tehniku na realne elemente prakse ne zapustivši kontakt bar s jednim područjem, gdje će ostati znanstveni radnik i po originalnosti i po dubini i potrebnoj širini.

Takve ljude moramo tražiti, a kad ih nađemo, moramo im pomoći da dođu u priliku, gdje će radi zajednice i njih samih obavljati ovakve teške i odgovorne, a istovremeno mnogostrane funkcije.

Imam utisak, na temelju višegodišnjeg kontakta s dr Voukom, kao mojim asistentom i suradnikom, da je on čovjek takvih kvaliteta, da će njegova djelatnost kao sveučilišnog nastavnika biti na čast našem fakultetu i na korist našoj užoj, narodnoj, kao i široj općoj ljudskoj zajednici.

Nema nikakve sumnje da su se očekivanja i predviđanja prof. Stampara više nego ispunila.

Pored djelovanja na Skoli narodnog zdravlja, stručni i znanstveni rad dr Vouka postao je usko povezan s radom tadašnjeg Instituta za higijenu rada. Od osnutka Instituta, odnosno početka njegova rada, sudjelovao je zajedno s prof. Kesicem, a u stalnim konzultacijama s prof. Stamparom, pri organizaciji cijelog Instituta, a posebice Odjela za higijenu radne okoline, odnosno Laboratorija za kemijsku i fizikalnu analizu atmosfere. Tako je već tada svojom dalekovidnošću i intuicijom zacrtao pravce budućeg razvoja Instituta koji se još i danas vide i osjećaju.

U institutu se, vršeći najprije dužnost šefa kemijskog laboratorija, bavio pitanjem analize atmosferskih onečišćenja (10, 13 i 29), pitanjima osobne zaštite (14) i terenskim istraživanjima radne okoline (9).

Godine 1952. započela je reorganizacija Instituta za higijenu rada, kojemu su u toku 1953. godine priključene i druge istraživačke jedinice Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, koje su radile na području medicinskih istraživanja, te je osnovan Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada. U vezi s tom reorganizacijom u kojoj je najaktivnije sudjelovao, dr Vouk je preuzeo nove dužnosti, što se odrazilo i u njegovu stručnom i znanstvenom radu. Dok se u prvoj fazi razvoja Instituta za higijenu rada rad dr Vouka odvijao na području higijene radne okoline, od 1952. godine prelazi na područje primjene kemijskih i fizikalno-kemijskih metoda na probleme industrijske toksikologije. Godine 1953. preuzeo je dužnost voditelja toksikološkog odjela Instituta, gdje je surađivao s dvije grupe suradnika.

Budući da se Institut od samog početka na području toksikologije bavi pitanjem otrovanja teškim metalima, određivanje malih količina metala u biološkom materijalu bio je jedan od osnovnih problema koje je trebalo riješiti. Na tom je području objavio zajedno sa suradnicima devet znanstvenih i jedan stručni rad koji obrađuje razaranje biološkog materijala i pripremu za analizu, ekstrakciju metala pomoću ditizona i spektrofotometrijsko određivanje (15, 21 i 30), te polarografsko određivanje (18, 23). U okviru tih radova došlo se i do zanimljivih i vrijednih fizičko-kemijskih podataka priznatih u svjetskoj literaturi (28, 33, 50 i 51). Iskustva stečena u analitičkoj kemiji bila su primijenjena i na određivanje normalnih vrijednosti

olova u krvi što je u to vrijeme bilo znatno dostignuće, i to koliko s obzirom na sadržaj i rezultate, toliko i s obzirom na način obrade rezultata (30).

Druga grupa problema toksikološkog laboratorija u čijem je rješavanju sudjelovao odnosi se na učinak teških metala, olova i žive na sinaptičku transmisiju (25, 35, 37, 38 i 39). Nalaz da ioni olova snizuju oslobađanje acetilkolina bio je prvi dokaz o djelovanju olova na neurotransmitere (38) i još danas spada u najcitatiranije radove na tom području u svjetskoj literaturi.

Radovi na području utjecaja niske temperature na sinaptičku transmisiju (31, 32, 43 i 45) predstavljaju prve podatke na tom području i važni su za izučavanje hipotermije.

Prof. Vouk posvetio je veliku pažnju i trud području radiološke zaštite. Opravdano ga možemo smatrati glavnim organizatorom rada na tom području u nas. Sudjelovao je u radu različitih tijela kao što su Savezna komisija za nuklearnu energiju, Državni sekretarijat za narodnu obranu (Civilna zaštita i ABH uprava) pri donošenju svih ključnih odluka na tom području. Pored toga osnovao je Centar za zaštitu od ionizirajućeg zračenja u SRH unutar Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada. To je uključivalo izgradnju prikladnih objekata, nabavu opreme, izobrazbu kadrova i organizaciju istraživačkih poslova, te nadzor na području dozimetrije zračenja, radioaktivnosti biosfere i radiotoksikologije. Institut je postao značajna baza za to područje unutar i izvan naše zemlje. On je također organizirao i prvi simpozij o radiološkoj zaštiti u našoj zemlji 1963. god. Takvi se simpoziji otada stalno održavaju.

Značajnu znanstveno-organizacijsku aktivnost u Institutu, a time i utjecaj na ukupnu djelatnost i razvoj Instituta dr Vouk je obavljao u razdoblju od 1953. do 1959. godine kao zamjenik direktora, a od 1959. do 1964. godine kao direktor Instituta. U međuvremenu od 1954. do 1956. godine za vrijeme odsutnosti tadašnjeg direktora prof. Kesića bio je vršilac dužnosti direktora.

Posebnu pažnju posvetio je prof. Vouk odgoju mlađih kadrova a učinak te njegove aktivnosti naročito se odrazio u Institutu za medicinska istraživanja. Ispravnim izborom mjesta i načinom školovanja suradnika u zemlji i inostranstvu uspio je prof. Vouk u Institutu razviti znanstvena područja koja su dotad u našoj zemlji bila zanemarena. Upravo tom svojom aktivnošću prof. Vouk je značajno utjecao na znanstveni profil Instituta. Taj profil je Institut zadržao do danas. Kao voditelj kvalifikacijskih radova i recenzent publikacija mlađih suradnika unutar i izvan Instituta, prof. Vouk se stalno borio za kvalitetu i visoke kriterije u znanstvenim istraživanjima i publicistici. Za tu vrstu konzultacija prof. Vouk je za mlađe suradnike uvijek imao vremena i interesa unutar i izvan radnog vremena, nedjeljama i blagdanima. On je takvim svojim stavom dizao moral mladim znanstvenim radnicima i uspio ih je sakupiti oko sebe usprkos čestim financijskim problemima i pomanjkanju opreme.

Veoma značajna je i nastavna djelatnost dr Vouka i izvan Medicinskog fakulteta. Već školske godine 1949/50. postaje honorarni predavač Prirodoslovno-matematičkog fakulteta na Zavodu za fizičku kemiju gdje uvodi novi predmet »Matematičke metode u kemiji«, a predaje i pojedina poglavlja fizičke kemije. Kasnije, 1960. godine prelazi s Medicinskog fakulteta na Prirodoslovno-matematički u svojstvu izvanrednog profesora fizičke kemije gdje ostaje do svog odlaska u Kairo u Egipatsku komisiju za nuklearnu energiju 1964. godine u okviru tehničke pomoći.

Teško je ovdje nabrojiti sve znanstvene i društvene djelatnosti koje su bile povjerene Velimiru Vouku sve do njegova odlaska iz naše sredine 1964. godine. Bio je predsjednik Hrvatskog kemijskog društva od 1960. do 1962. godine, potpredsjednik Jugoslavenskog fiziološkog društva od 1958. do 1960. suradnik Jugoslavenske akademije u Razredu za matematičke, fizičke i tehničke znanosti od 1952. godine i Razredu za medicinske znanosti od 1954. godine, član redakcijskog odbora *Croatica Chemica Acta* od 1952. do 1964. Arhiva za higijenu rada i toksikologiju, gdje je od 1955. do 1957. bio glavni urednik, član savjeta mnogih ustanova, itd. Na svakoj od spomenutih i

nespomenutih dužnosti ostavio je vidan trag svojim širokim pogledima i velikim znanjem.

U razdoblju od 1950. do 1964. godine Velimir Vouk je u mnogo navrata putovao u inozemstvo, bilo na kongrese, studijska putovanja ili kao član delegacija. Uvijek je bio dobro primljen, biran u različita stručna i znanstvena tijela, a njegovi pismeni (17, 34) i usmeni izvještaji bili su, uz seriozni kritički osvrt, puni novih ideja i novih smjernica koje su pridonijele da Institut bude u prvim redovima svjetskih trendova u istraživanjima na području djelovanja Instituta.

Njegov odlazak iz naše zemlje u inozemstvo 1964. godine, najprije u Egipat, a 1967. godine u Svjetsku zdravstvenu organizaciju u Ženevu predstavljao je veliki gubitak za Institut, kao i za našu medicinu i kemiju, za našu intelektualnu sredinu uopće. Djelomična kompenzacija tog gubitka sastojala se u čestim susretima mnogih članova Instituta u Ženevi ili za njegovih kratkih boravaka ovdje, no skroman kakav je uvijek bio, nikada nije spominjao svoje vlastite uspjehe i afirmaciju u međunarodnim razmjerima. Tim je veće zadovoljstvo i ponos osjećao svaki suradnik Instituta kad je na međunarodnim sastancima, skupovima ili komisijama vidio ili čuo riječi pohvale za uspjehe, rad i djelo čovjeka koji je bio direktor ovog Instituta. Daljnji rast i razvoj Instituta nakon njegova odlaska pratio je s nesmanjenim interesom i nastojao pridonijeti i pomoći daljnjoj afirmaciji Instituta i njegovih suradnika na širokom međunarodnom terenu gdje je njegova riječ mnogo značila.

Od 1967. godine dr Vouk je radio u Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, i to u centralnom uredu u Ženevi, najprije kao savjetnik, a nakon toga kao voditelj jedinice za kontrolu onečišćenja i opasnosti iz okoline, zatim jedinice za kriterije i standarde u zdravstvenoj ekologiji i konačno od 1979. god. kao voditelj Centralne jedinice međunarodnog programa za sigurno rukovanje kemikalijama. Bio je inicijator tog programa koji se u zajednici SZO i Programa Ujedinjenih naroda za okolinu odvija putem regionalnih ureda. Taj je program po svojem karakteru globalan i u njemu sudjeluje i naš Institut. Na tom je području bio angažiran i nakon umirovljenja, i to u svojstvu pozvanog istraživača, a kasnije direktora Ureda za ocjenu opasnosti za zdravlje Nacionalnog instituta za zdravstveno-ekološke znanosti u Research Triangle Parku, a koji pripada nacionalnim institutima za zdravlje SAD.

Iako je u Egiptu, Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji i SAD bio pretežno na administrativnim dužnostima, ipak su znanstveni aspekti i njegovo golemo znanje bili uvijek u prvom planu. Upravo to posljednje razdoblje, posebice ono u Nacionalnom institutu za zdravstveno-ekološke znanosti odlikuje se vrhuncem njegove publicističke aktivnosti brojnim radovima u *Environmental Health Perspectives* (85, 86, 89, 90, 104, 112, 113) i *Environmental Research* (107), vodećim svjetskim časopisima na tom području i u nekoliko knjiga (84, 104, 114, 115). Ovdje treba istaknuti njegovu ulogu kao urednika u zajednici s prof. L. Fribergom i G. Nordbergom, te pisca nekoliko poglavlja u *Priručniku o toksikologiji metala 1979. godine* (91—100), od kojeg se zbog velikog interesa upravo priprema drugo izdanje. Nadalje, tu je i *Monografija međunarodnog centra za rak o temeljnim zahtjevima za dokazivanje kancerogenosti* (106), *monografija o molekularnim i celularnim aspektima screening tekstova za karcinogenost* (104) i *monografija o metodama za ocjenu rizika od kemijskih oštećenja*, koja je u tisku (115).

Još u Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji bio je inicijator ideje i izravno uključen u realizaciju niza dokumenata o zdravstvenim kriterijima s obzirom na djelovanje različitih polutanata. To se posebice odnosi na mangan, kositar i organske spojeve kositra, titan, olovo, ugljični monoksid, DDT i derivivate, mikotoksine, ultravioletno zračenje.

U toku čitave svoje aktivnosti Velimir Vouk objavio je ukupno 115 naslova, od toga 6 knjiga, odnosno monografija i jedan prijevod knjige. Kao briljantan pisac i odličan poznavalac našeg i engleskog jezika neobično



uspješno je u svojoj publicističkoj djelatnosti uspio staviti na papir mnogo svog akumuliranog znanja i velikog iskustva.

Prošlo je tek kratko vrijeme otkako se nepovratno prekinula životna nit Velimira Vouka, no njegovo djelo ostaje kao uzor onima koji su ga poznavali. Vrhunski znanstvenik i pedagog, međunarodno afirmiran, svojim je profinjenim, produbljenim i nadasve znalačkim djelovanjem nesebično prenosio svoje znanje i studiozan pristup u svakom zadatku postupnim povezivanjem u smislenu cjelinu. Kao znanstveni radnik, nikada nije stagnirao: stalno se razvijao pri čemu je dolazila do izražaja njegova opća kultura temeljena na naobrazbi, širokom polju interesa i velikom iskustvu.

Kao društveni radnik u ovoj sredini bio je izuzetno angažiran. Svojom dalekovidnošću i sebi svojstvenom oštrinom rasuđivanja, kao i upornošću kad je znao da je u pravu, često je presudno djelovao pri uspješnoj realizaciji katkada vrlo složenih problema na način koji se odmah, a ponekad tek kasnije, pokazao kao ispravan.

Velimir Vouk će nam nedostajati kao predan, savjestan, kreativan znanstveni radnik i stručnjak, uzoran čovjek i prijatelj.

K. Kostial, M. Šarić, O. Weber

#### POPIS PUBLIKACIJA

1. Vouk, V.: Elektronski mikroskop. *Kemijski vjestnik*, 15 i 16 (1941/42) 80—91.
2. Weber, K., Režek, A., Vouk, V.: Über die Luminescenz des Luminols. II Mitteilung: Die Wirkung Komplexer Eisen III-Verbindungen auf die Chemiluminescenz des Luminols. *Ber. Dtsch. Chem. Ges.*, 75 (1942) 1141—1153.
3. Vouk, V.: Djelovanje katalaze na kemiluminescenciju luminola. *Kemijski vjestnik*, 17 (1943) 87—97.
4. Plotnikov, I., Vouk, V.: Messungen an der Influenzmaschine. *Mathematik und Naturwissenschaften*, 94 (1944).
5. Vouk, V.: Contribution to the discussion on optical methods of particle size analysis. *Trans. Instn. Chem. Engrs. London (Supplement 25)* (1947) 75—76.
6. Vouk, V.: Projected area of convex bodies. *Nature*, 162 (1948) 330—331.
7. Vouk, V.: Scattering and extinction of light by dust particles. *Disertacija*, University of London, 1948.
8. Vouk, V.: Frakcioniranje suspenzija ugljene prašine. *Arh. hig. rada*, 1 (1950) 11—24.
9. Vouk, V. B., Fugaš, M., Topolnik, Z.: Environmental conditions in the mercury mine of Idria. *Br. J. Ind. Med.*, 7 (1950) 168—176.
10. Vouk, V., Fugaš, M.: Neki problemi kemijske analize atmosfere. *Arh. hig. rada*, 1 (1950) 168—191.
11. Vouk, V. B.: Stability of Lyophobic Soils. *Nature*, 170 (1952) 762.
12. Vouk, V.: Toplinska mjerenja. Priručnik, Institut za higijenu rada, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb 1952.
13. Vouk, V. B., Weber, O. A.: The determination of small amounts of tetranitromethane in air. *Br. J. Ind. Med.*, 9 (1952) 32—38.
14. Topolnik, Z., Fugaš, M., Vouk, V. B.: Zaštita radnika u rudniku žive u Idriji. *Arh. hig. rada*, 3 (1952) 201—215.
15. Weber, O. A., Voloder, K., Vouk, V. B.: Prilog određivanju malih količina olova u krvi. *Arh. hig. rada*, 3 (1952) 296—314.
16. Vouk, V. B.: Uloga sanitarnih inženjera u industriji. II sastanak stručnjaka za higijenu rada, Zagreb 1953. Posebni otisak.
17. Vouk, V.: Bilješke o organizaciji znanstvenog rada i sveučilišne nastave u nekim evropskim zemljama. Posebni otisak Medicinskog fakulteta u Zagrebu, 3 (1953) 295—317.

18. Vouk, V. B., Branica, M., Weber, O. A.: Note on Polarographic Determination of +6 Uranium. *Arh. kem.*, 25 (1953) 225—229.
19. Vouk, V. B., Kratochvil, J., Težak, B.: The Solubility of Silver Bromide in Aqueous Solutions of Potassium Bromide and Silver Nitrate at 20 °C. *Arh. kem.*, 25 (1953) 219—224.
20. Vouk, V. B., Topolnik, Z., Fugaš, M.: Respirators for protection against mercury vapour. *Br. J. Ind. Med.*, 10 (1953) 69—75.
21. Vouk, V. B., Voloder, K., Weber, O. A., Purec, Lj.: Normalne vrijednosti olova u krvi. II sastanak stručnjaka za higijenu rada, Zagreb 1953. Posebni otisak.
22. Težak, B., Matijević, M., Schulz, K., Mirnik, M., Herak, J., Vouk, V. B., Babić, S., Kratochvil, J., Palmar, T.: The mechanism of coagulation of lyophobic sols as revealed through investigations of silver halide sols in statu nascendi. *J. Phys. Chem.*, 57 (1953) 301—307.
23. Weber, O. A., Branica, M., Vouk, V. B.: Polarographic behaviour of +6 uranium in a mixture of salycilic and sulphuric acid. *Arh. kem.*, 25 (1953) 235—240.
24. Vouk, V.: Teorija optičkih prijesjeka velikih sferičnih čestica, koje savršeno apsorbiraju. Poseban otisak iz 296. knjige Rada Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Odjel za matematičke, fizičke i tehničke nauke, Knjiga 5, Zagreb 1953, str. 123—134. (The extinction cross-section coefficient of perfectly absorbing spheres. *Bull. Int. Acad. Yugoslav.*, 12 (1954) 65—71.
25. Kostial, K., Vouk, V. B., Purec, Lj.: Utjecaj olovnih iona na lučenje acetilkolina. *Arh. hig. rada*, 5 (1954) 351—354.
26. Kratochvil, J., Težak, B., Vouk, V. B.: The Complex Solubility and the Composition of Aqueous Complex Solutions of Silver Halides and Silver Thiocyanate. *Arh. kem.*, 26 (1954) 191—209.
27. Težak, B., Matijević, E., Schulz, K. F., Kratochvil, J., Mirnik, M., Vouk, V. B.: Coagulation as a controlling process of transition from homogeneous to heterogeneous systems. *Discuss. Faraday Soc.*, 18 (1954) 63—73.
28. Vouk, V. B., Karmalkar, P. K., Weber, O. A.: Treatment of polarographic data by the method of least-squares. II. Simultaneous estimation of the diffusion current and the half-wave potential. *Arh. kem.*, 27 (1955) 9—13.
29. Vouk, V. B., Topolnik, Z., Valić, F., Weber, O. A.: The design and operation of an experimental gas chamber. *Arh. hig. rada*, 6 (1955) 29—32.
30. Vouk, V. B., Voloder, K., Weber, O. A., Purec, Lj.: Normal values of lead concentration in human blood. *Arh. hig. rada*, 6 (1955) 277—287.
31. Kostial, K., Vouk, V. B.: The influence of temperature on the release of acetylcholine from a sympathetic ganglion. *J. Physiol.*, 132 (1956) 239—241.
32. Kostial, K., Vouk, V. B.: The influence of low temperature on acetylcholine output and nictitating membrane contractions. XX International Physiological Congress, Brussels 1956. Abstracts of Communications, str. 520—521.
33. Weber, O. A., Vouk, V. B.: Über den molekularen Extinktionskoeffizient von Dithizon und Bleidithizonat in Tetraklorkohlenstoff. XV International Kongress für reine und angewandte Chemie, Lisabon 1956. Referatenband Vol. 2, VI-36, 1956, str. 1—10.
34. Vouk, V. B.: Contribution to the round table discussions on team work in occupational health. 12th International Congress on Occupational Health, Helsinki 1957. Reports, vol. III, Helsinki 1957, str. 507—508.
35. Vouk, V. B., Kostial, K., Hefer-Šlat, B.: A comparison of the effects of mercury and lead ions on synaptic transmission. 12th International Congress on Occupational Health, Helsinki 1957. Reports, vol. III, Helsinki 1957, str. 283—284.

36. Vouk, V. B., Vandekar, M., Reiner, E., Kostial, K., Lorković, H., Sveiličić, B.: Toksikologija organofosfornih spojeva. Predavanje, Institut za medicinska istraživanja, Zagreb 1957.
37. Kostial, K., Vouk, V. B.: Djelovanje živinih iona na ganglijsku transmisiju. Arh. hig. rada, 8 (1957) 247—250.
38. Kostial, K., Vouk, V. B.: Lead ions and synaptic transmission in the superior cervical ganglion of the cat. Br. J. Pharmacol., 12 (1957) 219—222.
39. Kostial, K., Lorković, H., Vouk, V. B.: Acetylcholine sensitivity of ganglia and striated muscles in the presence of lead ions. 12th International Congress on Occupational Health, Helsinki 1957, Reports, vol. III, Helsinki 1957, str. 295—296.
40. Vouk, V. B.: Statističke metode u medicini. Predavanje, Medicinski fakultet, Zagreb 1958, str. 66.
41. Vouk, V. B.: Klimatski uvjeti radne okoline. U: Medicina rada, ur. I. Đuričić, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb 1958, str. 824—856.
42. Vouk, V. B.: Onečišćenje radne atmosfere. U: Medicina rada, ur. I. Đuričić, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb 1958, str. 480—531.
43. Kostial, K., Vouk, V. B.: The influence of frequency of stimulation on synaptic transmission at different temperatures. Experientia, 14 (1958) 103—104.
44. Teodorović, B., Vouk, V. B.: Rasvjeta u industriji. U: Medicina rada, ur. I. Đuričić, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb 1958, str. 857—863.
45. Vouk, V. B., Kostial, K.: Utjecaj niske temperature na sintezu acetilkolina u gornjem vratnom gangliju mačke. Saopćenja, Simpozijum o hipotermiji, Beograd 1959, str. 181—185.
46. Kesić, B., Vouk, V. B.: In memoriam prof. A. Štampar. Rad Medicinskog fakulteta, 7 (1959) 1—8.
47. Tiefenbach, B., Buzina, R., Vouk, V. B.: Vrijednosti nekih krvnih varijabli kod davanja krvi. Liječ. vjesn., 81 (1959) 637—645.
48. Vouk, V. B.: Neki problemi interne kontaminacije radioaktivnim izotopima U: »ABH oružje i zaštita«, Epoha, Zagreb 1960, str. 243—273.
49. Vouk, V. B.: Ocjene maksimalno dopuštenih koncentracija radionuklida u vodi i hrani. Sadržaji saopćenja, Simpozijum o radioaktivnoj kontaminaciji i dekontaminaciji hrane i vode, Beograd 1960, str. 55.
50. Weber, O. A., Vouk, V. B.: The molar extinction coefficients of dithizone and lead dithizonate. Analyst, 85 (1960) 40—45.
51. Vouk, V. B., Weber, O. A.: The extraction constant of lead dithizonate. Analyst, 85 (1960) 46—51.
52. Vouk, V. B., Branica, M.: Analitička metoda za određivanje urana u biološkom materijalu. Istraživački izvještaj IMI-M-13, dio I i II, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb 1961.
53. Vouk, V. B., Reiner, E., Šlat, B., Baumštark, M.: Utjecaj 1,2 dimetilendi-amintetraoctene kiseline na distribuciju olova u krvi i bubrezima. U: Rezimei naučnih saopštenja, II kongresni sastanak jugoslavenskih fiziologa i naučnih radnika srodnih naučnih grana, Beograd 1961, str. 161.
54. Kostial, K., Vouk, V. B.: Obrada biološkog materijala za određivanje Sr-90 kod čovjeka. Istraživački izvještaj IMI-M-32, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb 1961.
55. Bauman, A., Weber, O. A., Vouk, V. B.: Dekontaminacija vode i hrane zagađene radioaktivnim materijalom. I. Metode za određivanje ukupne alfa, beta i gama aktivnosti u vodi i radiokemijske metode za određivanje Sr, Ba, Cs i J u slučajevima nužde. Istraživački izvještaj IMI-M-20, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb 1961.
56. Kostial, K., Lutkić, A., Vouk, V. B.: Komparacija nekih analitičkih metoda za određivanje stabilnih izotopa kalcija i stroncija u skeletima životinja. Istraživački izvještaj IMI-M-34, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb 1961.
57. Vouk, V. B., Popović, V.: Metode za određivanje radioaktivnosti atmosfere. Arh. hig. rada, 13 (1962) 245—250.

58. *Kostial, K., Voloder, K., Vouk, V. B., Weber, O. A.*: Utjecaj helatogenih supstancija na retenciju urana u bubrezima. *Arh. hig. rada*, 13 (1962) 289—293.
59. *Kostial, K., Weber, O. A., Vouk, V. B.*: Some factors influencing mammalian retention of radioactive strontium. Part I. Research report to the International Atomic Energy Agency. Institut za medicinska istraživanja, Zagreb, 113/RB/1, 1962.
60. *Kostial, K., Weber, O. A., Vouk, V. B.*: Some factors influencing mammalian retention of radioactive strontium. Part II. Research report to the International Atomic Energy Agency. Institut za medicinska istraživanja, Zagreb, 113/RN/2, 1962.
61. *Sarić, M., Vouk, V. B.*: Occupational health in Yugoslavia. *Ann. Occup. Hyg.*, 5 (1962) 173—176.
62. *Vouk, V. B., Fugaš, M.*: A short survey of clean air problems in Yugoslavia. Interregional symposium on air quality and methods of measurement, WHO/AP/10 Geneva 1963.
63. *Vouk, V. B.*: New areas of research in air pollution. Working paper for a Scientific Group on Research in Air Pollution, WHO, Geneva 1964.
64. *Vouk, V. B.*: Basic rules for safe handling of radiosotopes in medical practice. Atomic Energy Establishment, Cairo, Internal Report, SR/1/1965.
65. *Vouk, V. B.*: Provisional safety rules for the use of experimental channels of the WWR research reactor, Atomic Energy Establishment, Cairo, Internal Report SR/2/1965.
66. *Vouk, V. B.*: Radiological protection instructions for the Physics Building. Atomic Energy Establishment, Cairo, Internal Report SR/3/1965.
67. *Vouk, V. B.*: Radiological protection instructions for Reactor Building. Atomic Energy Establishment, Cairo, Internal Report, SR/4/1965.
68. *Vouk, V. B.*: Osnove statističkih metoda za inženjere i kemičare. Predavanje. OKI, Zagreb 1964.
69. *Vouk, V. B.*: Klimatski uvjeti radne okoline. U: *Medicina rada*, ur. I. Đuričić, 2. revidirano izdanje, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb 1966, str. 839—871.
70. *Vouk, V. B.*: Onečišćenje radne atmosfere. U: *Medicina rada*, ur. I. Đuričić, 2. revidirano izdanje, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1966, 509—556.
71. *Teodorović, B., Vouk, V. B.*: Rasvjeta u industriji. U: *Medicina rada*, ur. I. Đuričić, 2. revidirano izdanje, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb 1966, str. 874—880.
72. *Vouk, V. B.*: Basic safety rules and recommendations for workers in the Atomic Energy Establishment, Cairo, Internal Report SR/1/1966.
73. *Vouk, V. B.*: Calibration of a multichannel gamma spectrometer for quantitative analysis. Internal Report, Atomic Energy Establishment, Cairo 1967.
74. *Henry, F., Vouk, V. B., Mahmoud, K. A.*: The applicability of Fricke dosimeter in the low gamma dose range (20-100 rad). Internal Report, Atomic Energy Establishment, Cairo 1967.
75. *Taher, A., Vouk, V. B.*: Sr-Ca exchange in the bone mineral. Internal Report, Atomic Energy Establishment, Cairo 1967.
76. *Vouk, V. B.*: WHO and criteria for air quality, Working Paper for a WHO Inter-Regional Seminar on Air Pollution Control, Moscow-Volgo-grad, 1967, Geneva, World Health Organization, 1967.
77. *Vouk, V. B.*: Hydrological aspects of water quality. *Nature and Resources (UNESCO)*, 5 (1969) 13—17.
78. *Pavanello, R., Vouk, V. B.*: Health aspects of water pollution. WHO document EP/70. 4, Geneva, 1970.
79. *Vouk, V. B.*: Prevention and control of environmental pollution by pesticides. WHO Document EH/SEM. HLTH. HAZ. PEST/14, 1972.
80. *Vouk, V. B.*: Elements of a health oriented environmental pollution control programme. WHO Document WPR/RC23/TD2, 1972.

81. Vouk, V. B.: Some aspects of environmental health. Proceedings, 29th Annual Session of the Ceylon Assoc. Adv. Science, Colombo 1973, str. 125—145.
82. Vouk, V. B.: Development of criteria pertaining to health effects of pollutants. Proceedings, IPIECA Symposium on Petroleum and Environmental Conservation, Tehran, 1975, str. 267—268.
83. Vouk, V. B.: Environmental health criteria and standards, First National Meeting on the Protection and Improvement of the Environment, Proceedings, Vol. I. Brazilia, 1975, str. 69—78.
84. Vouk, V. B.: The WHO environmental health criteria programme U: Nordberg, G. F. (ur.): Effects and dose-response relationships of toxic metals. Amsterdam, Elsevier Publishing Company, 1976, str. 115—130.
85. Vouk, V. B.: Introductory statement. U: Proceedings of the WHO-NIEHS Conference on potential environmental health hazards from technological developments in rubber and plastics industries. Research Triangle Park, N. C., 1976. Environ. Health Perspect., 17 (1976) 1—2.
86. Vouk, V. B.: Concluding remarks. U: Proceedings of the WHO-NIEHS Conference on potential environmental health hazards from technological developments in rubber and plastics industries. Research Triangle Park, N. C., 1976. Environ. Health Perspect. 17 (1976) 249—252.
87. Vouk, V. B.: Assessing the hazards. World Health (Geneva) 1978, 28—29.
88. Vouk, V. B., Parizek, J.: Chemicals and health. Interdisciplinary Science Reviews, 3 (1978) 207—213.
89. Cederlöf, R., Doll, R., Fowler, B. A., Friberg, L., Nelson, N., Vouk, V. B. (ur.): Air pollution and cancer: Risk assessment methodology and epidemiological evidence. Report of a Task Group. Environ. Health Perspect. 22 (1978) 1—12.
90. Nordberg, G. F. (ur.), Fowler, B. A., Friberg, L., Jernelöv, A., Nelson, N., Piscator, M., Sandstead, H. H., Vostal, J., Vouk, V. B.: Factors influencing metabolism and toxicity of metals: a consensus report. Environ. Health Perspect., 25 (1978) 3—41.
91. Vouk, V. B.: General chemistry of metals: U: Friberg, L., Nordberg, G., Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str. 15—32.
92. Vouk, V. B.: Germanium. U: Friberg, L., Nordberg, G. and Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str. 421—428.
93. Vouk, V. B.: Vanadium. U: Friberg, L., Nordberg, G. and Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland 1979, str. 659—674.
94. Fowler, B. A., Vouk, V. B.: Bismuth. U: Friberg, L., Nordberg, G., Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str. 345—354.
95. Friberg, L., Vouk, V. B.: Standards and criteria. U: Friberg, L., Nordberg G., Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str. 211—218.
96. Friberg, L., Nordberg, G., Vouk, V. B.: Introduction. U: Friberg, L., Nordberg, G., Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str 1—11.
97. Glover, J. R., Vouk, V. B.: Tellurium. U: Friberg, L., Nordberg, G., Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str. 587—598.
98. Glover, J. R., Levander, Ö., Parizek, J., Vouk, V. B.: Selenium. U: Friberg, L., Nordberg, G., Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str. 555—578.
99. Pfitzer, E. A., Vouk, V. B.: Mathematical and statistical aspects of dose-response relationships. U: Friberg, L., Nordberg, G., Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str. 119—142.

100. *Piscator, M., Vouk, V. B.*: Sampling and analytical methods. U: Fridberg, L., Nordberg, G., Vouk, V. B. (ur.): Handbook on the Toxicology of Metals, Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1979, str. 33—46.
101. *Vouk, V. B., Parizek, J.*: Assessment of health impact of chemicals, 1979. Neobjavljeno.
102. *Vouk, V. B., Parizek, J., Hasegawa, Y.*: Surveillance systems for the effects of chemicals. Contribution to the Round-Table Discussion. Theme 6. Epidemiological and Toxicological Surveillance Systems. World Congress on Environmental Health in Development Planning held in Mexico City, November 12—16, 1979. Neobjavljeno.
103. *Parizek, J., Vouk, V. B.*: Health effects of environmental factors, with particular reference to chemicals, nutrition, and ontogenesis, 1979. Neobjavljeno.
104. *Vouk, V. B.*: International Programme on Chemical Safety. U: Montesano, R., Bartsch, H. and Tomatis, L. (ur.): Molecular and Cellular Aspects of Carcinogen Screening Tests. IARC Scientific Publications No. 27, Lyon, International Agency for Research on Cancer, 1980.
105. *Vouk, V. B.*: Review of »Quantitative Toxicology« by V. A. Filov, A. A. Golubev, E. I. Liublina, and N. A. Tolokontsev, *Science*, 210 (1980) 418—419.
106. *Feron, V. J., Grice, H. C., Griesemer, R., Peto, R. (Rapporteurs), Agthe, C., Althoff, J., Arnold, D. L., Blumenthal, H., Cabral, J. R. P., Della Porta, G., Ito, N., Kimmerle, G., Kores, R., Mohr, V., Napalkov, N. P., Odashima, S., Page N. P., Schramm, T., Steinhoff, D., Sugar, J., Tomatis, L., Uehleke, M., Vouk, V.*: Report 1. Basic requirements for long-term assays for carcinogenicity. In: Long-Term and Short-Term Screening Assays for Carcinogens: A Critical Appraisal. IARC Monograph, Supplement 2. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 1980.
107. *Vouk, V. B.*: Review of Metallothionein. Proceedings of the First Meeting on Metallothionein and other Low-Molecular Weight Metal-Binding Proteins. Kagi, J. H. R., Nordberg, M. (ur.): *Environ. Res.* 23 (1981) 224—225.
108. *Parizek, J., Somers, E., Vouk, V. B.*: Assessment of health impact of environmental chemicals. U: Gilad, A., Tarkowski, S. (ur.). Risk Assessment. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen, 1982, str. 161—176.
109. *Damstra, T., Jurgelski, W. Jr., Posner, H. S., Vouk, V. B., Bernheim, N. I., Guthrie, J., Luster, M., Falk, H. L.*: The toxicity of PBBs (BP-6 or FF-1) in domestic and laboratory animals. *Environ. Health Perspect.*, 44 (1982) 175—188.
110. *Vouk, V. B., Ozolins, G., Hasegawa, Y., Parizek, J.*: Some international activities in environmental health monitoring and surveillance. *Environmental Monitoring and Assessment*. 1 (1982) 388—404.
111. *Vouk, V. B.*: Release into the atmosphere of metals and metal compounds. Invited paper for the Royal Swedish Academy of Sciences Conference on Environmental Research and Management Priorities for the 1980's. Rättvik, Sweden, 23—26 November 1982.
112. *Vouk, V. B., Piver, W. T.*: Metallic elements in fossil fuel combustion products. Amounts and form of emissions. Evaluation of carcinogenicity and mutagenicity. *Environ. Health Perspect.*, 47 (1983) 201—225.
113. *Friberg, L., Albert, R. E., Hogan, M., Nelson, N., Speizer, F., Vouk, V.*: Epidemiology. U: Holmberg, B., Ahlberg, U. (ur.): The Mutagenicity and Carcinogenicity of Car Exhausts and Combustion Emissions. *Environ. Health Perspect.*, 47 (1983) 4—5.
114. *Vouk, V. B., Sheehan, P. J. (ur.)*: Methods for Assessing the Effects of Chemicals on Reproductive Functions. SCOPE 20. John Wiley and Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, 1983.
115. *Vouk, V. B., Butler, G. C., Hoel, D. G., Peakall, D. B. (ur.)*: Methods for Estimating Risks of Chemical Injury: Human and Non-Human Biota and Ecosystems. SCOPE 26. John Wiley and Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto. U tisku.

## I N M E M O R I A M

Prof. dr VELIMIR POTKONJAK

(1923 — 1984)

Prof. dr Velimir Potkonjak rođen je 15. juna 1923. godine u Ogulinu. Na Medicinskom fakultetu u Beogradu diplomirao je 1953. godine. Kraće vreme je radio na Internom odeljenju Gradske bolnice u Negotinu a zatim u III Domu zdravlja u Beogradu.

Od novembra 1955. godine do smrti radi u Institutu za medicinu rada i radiološku zaštitu (ranije Centar za profesionalne bolesti). Specijalistički ispit iz Interne medicine položio je 1959. god. Od 1957. godine učestvuje kao honorarni asistent u vanbolničkoj i poslediplomskoj nastavi. 1977. godine izabran je za docenta za predmet Medicina rada a u novembru 1982. godine ponovo je izabran za docenta. Za profesora Medicinskog fakulteta izabran je u januaru 1984. godine. Bio je član Srpskog lekarskog društva, Evropskog društva za kliničku respiratornu fiziologiju i Nemačkog društva za proučavanje pluća i disanja.

Habilitacioni rad »Oštećenje organa disajnog pribora u radnika livaca« dao je 1966. godine na Medicinskom fakultetu u Beogradu. Doktorsku disertaciju odbranio je 1971. godine, pod naslovom: »Prilog nozografiji disajnih puteva u radnika izloženih udisanju proizvodne ugljene prašine«.

U vezi sa pitanjima ocene radne sposobnosti i rehabilitacije kao i funkcionalne dijagnostike kardiorespiratornog sistema, kao stipendista Svetske zdravstvene organizacije boravio je 9 meseci u odgovarajućim ustanovama više evropskih zemalja (Engleske, Francuske, Belgije, Švedske, Zapadne Nemačke, Čehoslovačke). U vezi sa pitanjem plućne funkcije i efekata ugljene prašine na nju bio je glavni istraživač petogodišnjeg projekta u timu sa odgovarajućim stručnjacima iz SAD, zbog čega je boravio 3 meseca u raznim institucijama SAD.

Objavio je 155 publikacija, radova, priručnika i udžbenika, u domaćim i međunarodnim časopisima i zbornicima kongresa i simpozijuma. Autor je ili koautor dveju monografija i 15 udžbenika. Gotovo polovina radova odnosi se na oblast funkcije disajnog sistema, medicinske rehabilitacije i ocene radne sposobnosti.

U eksperimentima na malim životinjama izučavao je uticaj ugljene, silikogene, antimonske i drugih prašina na disajne organe.

Aktivno se angažovao na organiziranju i opremanju Odeljenja za funkcionalna ispitivanja kardiorespiratornog sistema, te je danas ovo odeljenje savršeno opremljeno i primenjuje savremena dostignuća u radu.

Bio je izvrstan pedagog svih vidova nastave pa su ga rado slušali studenti i postdiplomci.

U okviru srednjoškolskog pokreta kao predratni skojevac radi za NOP i učestvuje u brojnim diverzantsko-političkim akcijama, te je bio tri puta hapšen i podvrgavan mučenjima od strane specijalne policije (1942. i 1944. godine). Novembra 1944. godine stupa u NOV gdje ostaje do oktobra 1946. godine. U toku rada u Institutu biva uključen u rad samoupravnih organa u kojima aktivno radi i doprinosi razvoju samoupravnih socijalističkih odnosa kao član SKJ i drugih društvenih i stručnih organizacija.

*D. Popović*

TREĆA MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O KVALITETI ZRAKA I  
MIKROKLIMI U ZATVORENIM PROSTORIMA — INDOOR AIR '84

Stockholm, Švedska 20. do 24. kolovoza 1984.

Konferenciju su organizirali Karolinska institut i Narodni institut za medicinu ljudskog okoliša, Švedska pod pokroviteljstvom Svjetske zdravstvene organizacije.

Na trećoj po redu konferenciji o kvaliteti zraka u zatvorenim prostorima sudjelovao je 821 sudionik iz 32 zemlje s 300 saopćenja. Ako se uzme u obzir da je na drugoj konferenciji u Amherstu, SAD 1981. sudjelovalo oko 400 sudionika, onda se jasno vidi da je posljednjih godina naglo poraslo zanimanje za ove probleme. Uvodne su riječi održali Gertrud Sigurdsen, ministar zdravlja Švedske i profesor Sune Bergström, dobitnik Nobelove nagrade, bivši predsjednik Savjetodavnog komiteta za medicinska istraživanja pri Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji.

Rad konferencije bio je podijeljen na simpozije, kojima su prethodila uvodna izlaganja, zatim slobodna saopćenja, te rasprave za okruglim stolom.

Na simpozijima je prikazano 89 izlaganja sa sljedećim temama:

- Radon u stambenim prostorijama: izloženost ljudi i proračun rizika
- Tehnička rješenja za postizanje zadovoljavajuće kvalitete unutrašnje atmosfere i mikroklike
- Formaldehid: izvori, mjerenja i utjecaj na zdravlje
- Vlakna i čestice u unutrašnjoj atmosferi
- Važnost onečišćenja unutrašnje atmosfere pri određivanju osobne izloženosti ljudi u industrijaliziranim zemljama
- Epidemiološke studije zdravstvenih tegoba povezanih uz način stanovanja
- Pasivno pušenje i njegov utjecaj na zdravlje
- Ventilacijski kriteriji: biološki zahtjevi i formulacija standarda
- Ioni u zraku i električna polja
- Određivanje onečišćenja unutrašnje atmosfere i njihovih izvora
- Alergije i druge reakcije uzrokovane preosjetljivošću na onečišćenja unutrašnje atmosfere
- Planiranje, regulativa i pravna pitanja vezana uz onečišćenje unutrašnje atmosfere
- Mikroorganizmi koje nalazimo u unutrašnjoj atmosferi
- Nezdrave zgrade\*: fizičke i psiho-socijalne karakteristike, njihov utjecaj na ljude i preventivne mjere vezane uz rješavanje tog problema
- Utjecaj onečišćenja unutrašnje atmosfere na osobnu izloženost ljudi u zemljama u razvoju
- Mikroklima: zahtjevi za zadovoljenjem udobnosti, njezin utjecaj na zdravlje i sposobnosti ljudi

\*Na engleskom »sick« buildings, tj. zgrade u kojima se veći broj ljudi tuži na zdravstvene tegobe.



- Određivanje karakteristika zgrada s obzirom na zadovoljenje kvalitete zraka i štednju energije
- Mirisi i iritansi: utjecaj na zdravlje i udobnost ljudi.

Na konferenciji su izložena 192 slobodna saopćenja o istim temama. Naša je zemlja bila zastupljena s tri sudionika koji su održali jedno uvodno izlaganje, jedno saopćenje na simpoziju, te jedno slobodno saopćenje. Savjet za istraživanje zgrada Švedske izdao je zbornik konferencije u pet svezaka koji sadržava sve izložene radove. Naslovi svezaka su ovi:

1. Dosadašnji napredak u zdravstvenim znanostima i tehnologiji (284 str.)
2. Radon, pasivno pušenje, čestice i epidemiološka istraživanja vezana uz karakteristike zgrada (356 str.)
3. Preosjetljivost i ostale reakcije na nezdrave zgrade (472 str.)
4. Kemijska karakterizacija i osobna izloženost (540 str.)
5. Zgrade, ventilacija i mikroklima (430 str.)

Šesti svezak sa sažecima simpozija i rasprava za okruglim stolom izaći će do kraja godine.

Saznanja do kojih se došlo na ovoj konferenciji, a koja se odnose na kvalitetu zraka u prostorijama mogu se ovako sažeti:

1. Sindrom »nezdravih« zgrada još je uvijek vrlo prisutan. U Skandinaviji se u 9—25% poslovnih prostorija pojavljuje ovaj sindrom, a u mnogim zemljama su ovi problemi došli na prvo mjesto po učestalosti intervencija službe higijene rada.

2. Formaldehid kao jedan od uzročnika pritužbi pod 1. još uvijek se često nalazi u koncentracijama koje nadražuju, u atmosferi zgrada sagrađenih i opremljenih suvremenim materijalima (naročito montažne zgrade). Istraživanja su, međutim, pokazala da formaldehid nije, ili barem ne u toj mjeri, kancerogen za ljude kao što se to ranije pretpostavljalo.

3. »Pasivno« pušenje, tj. štetno djelovanje dima cigarete na nepušače, povezano je s većom učestalosti raka, ali stupanj djelovanja još nije utvrđen. Kotinin i odnos hidroksiprolina i kreatinina u urinu pokazivali su se kao dobri biološki indikatori izloženosti dimu cigarete s time da ovaj drugi nije specifičan. U pogledu pritužbi na smetnje i iritacije akutni simptomi su 25% češći u pasivnih pušača negoli u kontrolnoj skupini.

4. Među neugodnim vonjevima, oni koji potječu od građevnog materijala i opreme prostorija, sve su češći uzrok pritužbi u odnosu na vonjeve ljudskog tijela i dima cigareta.

5. Pokazalo se da kod 25% ljudi postoji povećana osjetljivost na mikrobiološki i biološki aktivna onečišćenja zraka. Učestalost alergijske astme kod stanovništva povećala se u posljednjih nekoliko desetljeća s 3—4% na 5—6%.

6. Među izvorima radona najznačajniji je tlo, pa se procjenjuje da se u pojedinim zemljama 3 do 33% raka pluća kod nepušača može pripisati radonu.

7. U proučavanju osobne izloženosti stanovnika pojavila se dinamička procjena izloženosti. Od polutanata još uvijek su aktualni NO<sub>2</sub> i CO, ali se sve više naglašava potreba istodobnog praćenja izloženosti više polutanata, kao i važnost hlapljivih organskih spojeva.

8. Metode mjerenja za organske spojeve i čestice se postepeno usavršavaju. Postoji izraženo kretanje prema pasivnim sakupljačima i mjeračima plinovitih polutanata.

9. Karakterizaciju onečišćenja zraka u odnosu na izvore treba usmjeriti proučavanju emisije u prirodnim uvjetima, a za to je potrebno razraditi strategiju mjerenja prilagođenu smještaju i dinamici rada, izvora, vrstama polutanata i načinu njihovog djelovanja.

10. Potrebni su standardi kvalitete proizvoda i granične vrijednosti emisija kao i kvalitete zraka. Da bi se donijeli standardi, treba prvo znanstvenim dokazima uvjeriti političare u njihovu nužnost. Pri tom treba promatrati zdravlje mnogo šire, a ne samo kao odsutnost bolesti, a dobru kvalitetu zraka u prostorijama treba smatrati pravom građana.

Odlučeno je da će se sljedeća, četvrta međunarodna konferencija o kvaliteti zraka i mikroklimi u zatvorenim prostorima, održati 1987. godine u Zapadnom Berlinu.

*K. Šega  
i M. Fugaš*

#### SASTANAK RADNE GRUPE O POSTUPCIMA I PRIORITETIMA U ISTRAŽIVANJU ZDRAVSTVENIH UČINAKA ONEČIŠĆENJA ZRAKA ZATVORENIH PROSTORA, SZO

Stockholm, Švedska 27. do 31. kolovoza 1984.

U nastavku Treće međunarodne konferencije o kvaliteti zraka i klimi zatvorenih prostora (Indoor Air '84) održan je u Saltsjöbadenu kraj Stockholma sastanak Radne grupe o postupcima i prioritetima u istraživanju zdravstvenih onečišćenja zraka zatvorenih prostora, sazvan od Regionalnog ureda za Evropu Svjetske zdravstvene organizacije. Ovo je bio treći sastanak ove radne grupe uz manje promjene u sastavu. Prvi sastanak je održan u Bilthovenu, Nizozemska 1979, a drugi u Nördlingenu, Sav. Rep. Njemačka 1982. Rezultati rada bili su objavljeni ubrzo nakon svakog sastanka u publikacijama:

1. Health Aspects related to Indoor Air Quality, EURO Reports and Studies, 21, SZO, Copenhagen 1979.
2. Indoor air pollutants: exposure and health effects, EURO Reports and Studies 78, SZO Nördlingen 1982.

Rad grupe se odvijao djelomično u plenumu, a djelomično u podgrupama: (1) sindrom »nezdravih« zgrada, (2) metodologija terenskih studija o izloženosti i djelovanju na zdravlje, (3) strategije za smanjenje izloženosti i smjernice, (4) metodologije i potrebe laboratorijskih istraživanja.

Na temelju iscrpnih izvještaja svake od podgrupa formulirane su ove preporuke:

1. Promjene u konstrukciji i tehničkim rješenjima zgrada mogu imati ozbiljne posljedice za kvalitetu zraka. Ako se takve promjene uvode u veći broj velikih zgrada, potrebno je proučiti na uzorku zgrada potrošak energije, opažanja i reakcije ljudi koji borave u tim zgradama, kao i njihov osjećaj udobnosti i zdravstveno stanje.

2. MDK za proizvodne radne prostorije ne mogu se primijeniti za ocjenu kvalitete zraka u poslovnim prostorijama i stanovima, već treba donijeti posebne smjernice za ove prostore.

3. U »nezdravim« zgradama opaženi su različiti biološki učinci. Mnoga od tih opažanja bila su nesistematska i njihov mehanizam nije razjašnjen. Za ovu vrstu istraživanja potrebno je dalje intenzivno razvijati metode za ocjenu suptilnih zdravstvenih učinaka, fizioloških i psiholoških reakcija, kako na terenu tako i u laboratoriju.

4. Za dugotrajna istraživanja zdravstvenih učinaka onečišćenja zraka u prostorijama preporučuje se uspostaviti »populacijske laboratorije« odnosno »laboratorije« zajednica. Ovakvi laboratoriji trebaju obuhvaćati zgrade i njihove stanare, reprezentativne za regiju ili zemlju. Sakupljeni podaci moraju biti iscrpni uključivši sve polutante i zdravstvene pokazatelje od interesa, kako bi se dobila upotrebljiva informacija za razumijevanje složenih interakcija.

5. Za sada postoji samo ograničeno razumijevanje pojave i raspodjele organskih spojeva u zraku prostorija. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se dobila informacija o koncentracijama organskih spojeva i njihovom kolcanju, kao i o njihovom porijeklu.

6. Potrebno je što hitnije proširiti osnovu podataka o organskim spojevima i razviti jeftine uređaje za praćenje njihovih koncentracija u zraku prostorija. S tim u vezi preporučuje se daljnji razvoj pasivnih sakupljača i ocjena njihove efikasnosti.

7. Da bi se povećala svrsishodnost praćenja kvalitete zraka u prostorijama, nužno je propisati postupke uzorkovanja koji moraju uključiti barem sakupljanja uzoraka (uključivši detalje o prostoru, karakteristike provjetravanja i vrijeme sakupljanja uzoraka), metode mjerenja i provjeru kvalitete rada i rezultata.

8. Postoje razne strategije za unapređenje kvalitete zraka u prostorijama. Zbog toga bi trebalo na međunarodnoj razini pokrenuti analizu zakonskih i drugih mjera i organizirati sastanak administratora i analitičara da ocijene ishod te analize.

9. Pojedinci mogu značajno utjecati na svoju izloženost u prostorijama, zbog toga se preporučuje da se razrade programi za prosvjeđivanje građana i da se ocijeni djelotvornost tih programa u unapređenju kvalitete zraka prostorija.

10. Laboratorijska istraživanja mogu mnogo pridonijeti proširivanju i unapređenju znanja o onečišćenju zraka prostorija i njegovih štetnih učinaka na zdravlje. Napore treba usmjeriti prema:

- razvoju instrumenata i metoda za pouzdanije mjerenje cijelog spektra onečišćenja zraka prostorija pri odgovarajućim razinama koncentracija,
- fizičkoj i kemijskoj karakterizaciji izvora i njihovih emisija,
- razvoju bioloških indikatora izloženosti onečišćenjima zraka,
- međulaboratorijskoj provjeri metoda mjerenja.

11. U svrhu provođenja međulaboratorijskih uspoređivanja potrebno je u evropskoj regiji uspostaviti centre za provjeru kvalitete mjerenja.

12. Postoje indikacije da se povećava proporcija alergičnih ili preosjetljivih osoba u populacijama. Potrebna su sistematska epidemiološka istraživanja da bi se provjerile ove indikacije. Preporučuje se pokretanje istraživanja moguće uloge loše kvalitete zraka u prostorijama u izazivanju alergije ili preosjetljivosti, te u učestalosti i težini reakcije. Treba razmotriti posebne zahtjeve na kvalitetu okoline zbog zaštite ovih osoba.

13. Sumnja se da radon i njegovi potomci u zraku prostorija predstavljaju u nekim krajevima opasnost za zdravlje stanovnika. Potrebna su iscrpna laboratorijska i terenska istraživanja da bi se bolje procijenio rizik populacije i da bi se razvile metode za smanjenje razine radona i njegovih potomaka u postojećim zgradama i takva tehnička rješenja u novim zgradama koja će osigurati niske razine radona.

*M. Fugaš*

#### IZVJEŠTAJ O RADU UDRUŽENJA MEDICINE RADA JUGOSLAVIJE U PERIODU OD OKTOBRA 1979. DO JUNA 1983. GODINE

Udruženje medicine rada Jugoslavije radi u okviru Saveza lekarskih društava Jugoslavije tako da su se i aktivnosti Udruženja odvijale u skladu sa Statutom Saveza lekarskih društava Jugoslavije i Pravilnikom Udruženja.

Najznačajnija aktivnost Udruženja odvijala se putem sekcija medicine rada koje su oformljene u svim republikama i pokrajinama. Izveštaj će obuhvatiti deo bogate aktivnosti sekcija osim Sekcije Crne Gore i Kosova koje nisu dostavile svoje izveštaje.

Prema podacima Saveznog zavoda za statistiku u 1981. godini je u Jugoslaviji bila 1 501 organizaciona jedinica medicine rada, i to u SR Bosni i Hercegovini 289, Crnoj Gori 28, Hrvatskoj 396, Makedoniji 76, Sloveniji 243, Srbiji bez pokrajina 274, i u pokrajinama Kosovu 39 i Vojvodini 161.

Ukupan broj lekara koji je radio u medicini rada u ovoj godini je iznosio 2 706, od kojih je specijalista bila 1 016, na specijalizaciji 281 i lekara opšte medicine 1 412. Broj specijalista medicine rada se prema podacima koje su dale sekcije kreće oko 980.

Među specijalistima medicine rada prema podacima sekcije ima dva člana akademija nauka i 54 doktora medicinskih nauka. U četvorogodišnjem periodu od 1979. do 1983. godine doktorirao je 21 lekar, a u pisanju knjiga su učestvovala 22 autora. Ovako veliki broj lekara sa naučnim zvanjem i specijalista medicine rada predstavljaju veliku potencijalnu snagu koja se može angažovati na rešavanju brojnih problema u medicini rada u unapređenju zdravstvenog stanja radnika.

Aktivnost po sekcijama je u proteklom periodu bila veoma velika. Održana su ukupno 93 stručna sastanka sekcija na kojima je prisustvovalo prosečno po 65 lekara. Na svakom sastanku su izneta 4—6 stručnih radova. Većina ovih sastanaka je održana u osnovnim organizacijama udruženog rada pojedinih privrednih grana tako da su lekari mogli da se upoznaju kako sa zdravstvenim problemima tako i sa tehnološkim procesom i uslovima rada, zaštitom na radu i drugim problemima te privredne grane.

Na stručnim sastancima sekcija raspravljalo se skoro o svim problemima prisutnim u medicini rada sa davanjem akcenta na one koji su bili aktuelniji u tom periodu u pojedinim sekcijama.

Saradnja između pojedinih sekcija je bila na zavidnoj visini, dok je u drugih izostala. U suradnji prednjači sekcija medicine rada Vojvodine sa pet održanih intersekcijskih sastanaka i Srbije sa četiri održana sastanka. Sekcija Slovenije i Makedonije nije imala nijedan intersekcijski sastanak.

Suradnja između Predsedništva Skupštine Udruženja i sekcija republika i pokrajina je bila dobra i korisna. O svim pitanjima važnim za sve članove Udruženja traženo je mišljenje i predloženi sekcija. Predsedništvo je dalo inicijativu o stvaranju zajedničkih kriterijuma i normi u radu medicine rada i sve sekcije su se s tim složile i smatraju da bi ih u daljem radu trebalo realizovati. Po sekcijama se raspravljalo i o nacrtu Pravilnika Udruženja medicine rada, o čemu su dati i korisni predlozi koji su ugrađeni u nacrt. Sekcije su dale svoja mišljenja i o pitanju tema VI kongresa medicine rada kao i ostalim problemima vezanim za rad Udruženja.

Predsedništvo Udruženja je u ovom periodu radilo u sledećem sastavu: prof. dr Petar Mudrinić, predsednik, doc. dr Vladimir Cvctanov, potpredsednik, doc. dr Milica Savić, generalni sekretar i po dva delegata iz republika-pokrajina. Predsedništvo je na svom prvom sastanku izabralo za tehničkog sekretara prim. mr dr Borislava Sakača, a za blagajnika asist. mr dr Nadu Mačvanin. Predsedništvo je održalo 6 sednica sa 48 tačaka dnevnog reda. Na sednicama se raspravljalo o svim aktuelnim pitanjima Udruženja, a među njima su bila najvažnija sledeća:

- Razmatranje zaključaka sa V kongresa medicine rada Jugoslavije,
- organizacija VI jugoslovensko-švedskih dana medicine rada,
- donošenje preliminarne programa VI kongresa medicine rada, kao i druge aktivnosti vezane za održavanje Kongresa,
- razmatranje i prihvatanje nacrtu Pravilnika Udruženja,
- razmatranje statuta Saveza lekarskih društava Jugoslavije.

Udruženje za medicinu rada Jugoslavije je u zajednici sa Sekcijom medicine rada Društva lekara Vojvodine i Zavodom za medicinu rada Instituta za zdravstvenu zaštitu Medicinskog fakulteta Novog Sada organizovalo Simpozijum medicine rada u poljoprivredi i prehrambenoj industriji u Novom

Sadu od 7. do 10. oktobra 1981. godine. Na ovom stručnom skupu učestvovalo je oko 240 lekara medicine rada iz cele Jugoslavije, lekara opšte medicine, referenata zaštite na radu, inspektora rada i drugih stručnjaka koji se bave pitanjima zaštite na radu.

U toku trodnevnog rada na Simpozijumu je saopšteno 56 referata, a organizovana je i diskusija za okruglim stolom o temi »Organizacija specifične preventivne zdravstvene zaštite u poljoprivredi«. U referatima i diskusiji su dominirala sledeća pitanja: profesionalne štetnosti u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji (fizičke, hemijske i biološke), njihov uticaj na zdravlje zaposlenih; problemi morbiditeta, traumatizma, apsentizma, invalidnosti, kao i organizovanost zdravstvene delatnosti, posebno medicine rada u poljoprivredi i prehrambenoj industriji. Izlaganja su istakla mogućnost i obaveze medicine rada da se još aktivnije uključi u nastojanja naše društveno-političke zajednice da se u poljoprivredi i prehrambenoj industriji, boljom preventivnom zdravstvenom zaštitom radnika, stvore i bolji uslovi za veću produktivnost, odnosno proizvodnju hrane. Pre početka Simpozijuma je štampan Zbornik sa 55 radova na 284 stranice koji je podeljen učesnicima Simpozijuma.

Jugoslovensko-švedski dani medicine rada su organizovani od 20. do 22. aprila 1983. godine i na njima su stručnjaci iz Švedske izneli 5 referata, a stručnjaci iz Jugoslavije 6. U toku iznošenja referata bilo je obezbeđeno simultano prevođenje, tako da su izlaganja mogli da prate i lekari koji ne znaju engleski jezik. Referenti iz Švedske se nisu držali dogovorene tematike — nejonizujuća zračenja, već je bilo govora o različitim problemima iz medicine rada, dok je jedan broj naših referenata izneo radove iz dogovorene oblasti. Dogovoreno je da se izneti radovi štampaju u Arhivu za higijenu rada i toksikologiju. Sem stručnog gostima je organizovan i bogat društveni program s obzirom na to da je njihova poseta trajala od 19. do 24. aprila 1983. godine.

U proteklom periodu Udruženje za medicinu rada se najviše angažovalo na organizaciji i sprovođenju VI kongresa medicine rada Jugoslavije koji se održava pod pokroviteljstvom Veća Saveza sindikata Jugoslavije. Na pripremama i sprovođenju VI kongresa medicine rada najviše se angažovala Sekcija za medicinu rada Društva lekara Vojvodine i Zavod za medicinu rada Instituta za zdravstvenu zaštitu Medicinskog fakulteta Novi Sad. Za Kongres je stiglo 369 radova, od kojih je prihvaćeno 350 a odbijeno 13 radova. Na osnovu prihvaćenih radova formirane su sekcije i napravljen definitivni program Kongresa. Iz preliminarnog programa nije formirana samo sekcija Medicine rada u ugostiteljstvu jer za nju nije prispeo ni jedan rad, dok su s obzirom na prispele radove formirane nove sekcije. Tako je osim šest referata koji se iznose na plenarnoj sednici formirano još 14 sekcija, i to:

1. Medicina rada u poljoprivrednoj i prehrambenoj industriji	15 radova
2. Aktuelni problemi u profesionalnoj toksikologiji	43 rada
3. Medicina rada u naftnoj industriji	14 radova
4. Medicina rada u rudarstvu i metalurgiji	17 radova
5. Medicina rada u tekstilnoj industriji	20 radova
6. Pneumokonioze i koniopneumopatije	15 radova
7. Medicina rada u saobraćaju	24 rada
8. Medicina rada u zdravstvu	16 radova
9. Zdravstvena zaštita radnika migranata	8 radova
10. Fiziologija, patofiziologija i psihologija	24 rada
11. Profesionalna alergijska oboljenja	10 radova
12. Kancerogene materije i profesionalna maligna oboljenja	7 radova
13. Slobodne teme	

13 A/I. Morbiditet	20 radova
13 A/II. Traumatizam	16 radova
13 A/III. Apsentizam	12 radova
13 A/IV. Invalidnost	10 radova
13 B/V. Ostale slobodne teme	31 rad
14. Sekcija medicinskih sestara i tehničara u medicini rada	29 radova

U rad Kongresa je prvi put uključen viši i srednji medicinski kadar, tako da je za njih i oformljena posebna sekcija 14.

Takođe su organizovana četiri okrugla stola, i to:

1. Slobodna razmena rada
2. Aktuelni problemi u toksikologiji
3. Edukacija i naučnoistraživački rad
4. Profesionalna orijentacija i selekcija; prethodni i periodični pregledi.

Od prihvaćenih radova je štampan zbornik sa 343 rada na 1 473 stranice koji je podeljen učesnicima pre početka Kongresa.

*Predsedništvo udruženja*

## ZAKLJUČCI

### VI KONGRESA MEDICINE RADA JUGOSLAVIJE

Pod pokroviteljstvom Veća Saveza sindikata Jugoslavije u Novom Sadu, u zgradi Srpskog narodnog pozorišta, održan je VI kongres medicine rada Jugoslavije od 20. do 24. juna 1984. Organizatori Kongresa bili su Udruženje medicine rada Jugoslavije i Sekcije medicine rada Društva lekara Vojvodine, kao nosilac aktivnosti koordinacije rada Udruženja između V i VI kongresa medicine rada Jugoslavije. Na ovom stručnom skupu učestvovali su pored lekara medicine rada i zdravstveni radnici srednje i više struke koji rade u medicini rada, referenti zaštite na radu, predstavnici organizacija sindikata, inspekcija rada i drugi. U radu Kongresa ukupno je bilo 611 učesnika. Za Kongres je štampan Zbornik radova sa 343 referata koji su bili saopšteni u plenarnoj sednici, u 14 sekcija i četiri »okrugla stola«.

Na osnovu iznetih referata i vođenih diskusija učesnika VI kongresa medicine rada Jugoslavije usvojeni su sledeći

#### Zaključci

1. U narednom periodu radnici u medicini rada će se zalagati za brže razvijanje odnosa na principima neposredne razmene rada između medicine rada i udruženog rada. Dohodovno povezivanje medicine rada i udruženog rada treba da se zasniva na programima i obimu usluga koje će pružiti medicina rada udruženom radu, a koji će zavisiti od razvijenosti medicine rada, ali i od materijalnih mogućnosti udruženog rada. Širenjem mreže medicine rada i kvalitetnijim radom radnici u medicini rada će raznim preventivnim merama i akcijama doprineti stvaranju zdravijih uslova rada, što će smanjiti oboljevanja, povređivanja, bolovanja, invalidnost i time doprineti da radnik više i bolje proizvodi, odnosno da se stvore bolji i humaniji odnosi u procesu rada.

Zaživljavanje slobodne razmene rada je proces u razvoju našeg socijalističkog društva za koji će se zalagati radnici u medicini rada, savlađujući razne prepreke koje stoje na putu razvoja socijalističkih samoupravnih odnosa i dohodovnog povezivanja između korisnika i davalaca usluga.

2. Samoupravno organizovanje medicine rada mora biti u funkciji dohodnog povezivanja sa udruženim radom. Da bi se mogla vršiti slobodna razmena rada između radnika u medicini rada i radnika u materijalnoj proizvodnji, neophodno je da se medicina rada organizuje u osnovne organizacije udruženog rada gdje god za to postoje zakonske mogućnosti. Ovako organizovana medicina rada može da bude osnovna organizacija udruženog rada zdravstva, osnovna organizacija udruženog rada u materijalnoj proizvodnji i radna organizacija za jednu opštinu, jednu ili više radnih organizacija.

3. VI kongres medicine rada je zaključio da treba ujednačiti nazive i sadržaj rada institucije medicine rada. Potrebno je reafirmisati jedinstvene nazive u medicini rada kao što su zdravstvena stanica, dispanzer, zavod i institut jer ovi nazivi najviše odgovaraju programskoj orijentaciji medicine rada. Pri tome je izražena potreba da se izrade sadržaji rada pojedinih jedinica po nivoima rada, što bi omogućilo podelu rada u zdravstvenoj zaštiti radnika.

4. Programi medicine rada u svakodnevnom radu moraju da se baziraju na jedinstvu preventive i kurative. Skladan odnos kurative i preventive omogućava lekaru medicine rada da kroz razne preventivne aktivnosti aktivno radi na zdravstvenoj zaštiti radnika. Istaknut je problem velike opterećenosti tima zdravstvenih radnika u primarnoj zdravstvenoj zaštiti u pojedinim sredinama što onemogućava preventivni rad. Zato učesnici Kongresa smatraju da opterećenost u primarnoj zdravstvenoj zaštiti treba da bude jedan tim (lekar, sestra, eventualno tehničar i laborant) na 1000 radnika u proseku, a u dispanzerskom preventivnom radu jedan specijalista medicine rada na oko 3000 radnika. Ukoliko je rizik za zdravlje veći, utoliko su obaveze lekara i ostalih saradnika veće, pa je poželjno da se ovaj broj radnika smanjuje.

5. Kongres medicine rada zaključuje da je neophodno preko posebnog predmeta medicine rada u dodiplomskoj nastavi osposobiti buduće lekare za sprovođenje zdravstvene zaštite radnika u različitim uslovima proizvodnje. Za odgovarajuće osposobljavanje lekara u dodiplomskoj nastavi za buduće zadatke u radnoj organizaciji na današnjem stupnju razvoja medicinske misli i profesionalne patologije smatramo da je minimalan broj časova nastave 45 (30 teorijskih i 15 praktične), a optimalan 60 (45 teorijskih i 15 praktične nastave).

Programi specijalizacije medicine rada su različiti u pojedinim republikama i pokrajinama, pa je data podrška akciji koja se vodi na nivou Jugoslavije, a čiji je cilj ujednačavanje programa i planova specijalizacije. Predlaže se da specijalizacija traje tri godine. Istovremeno Kongres zadužuje svoje članove da doprinesu da se ova akcija uspešno i brže okonča.

Učesnici Kongresa su istakli potrebu za različitim oblicima posle diplomskog stručnog usavršavanja lekara, medicinskih, sanitarnih i drugih tehničara, kao i drugih saradnika koji rade u medicini rada, jer će ono omogućiti kvalitetniji stručni rad. Stručno usavršavanje treba da bude permanentno.

6. Potrebe za naučnoistraživačkim radom u medicini rada su velike, s jedne strane zbog toga što kao mlada medicinska grana medicina rada nije rasvetlila mnoge probleme koji se javljaju u zdravstvenoj zaštiti radnika, a s druge strane što nove tehnologije nose sa sobom i nove štetnosti i nove opasnosti za zdravlje radnika. Ovo nalaže i posebne zadatke i obaveze stručnjacima u medicini rada, posebno naučnim radnicima u vodećim institucijama medicine rada da naučnoistraživačkim radom doprinesu rasvetljavanju pitanja sa kojima se stručnjaci medicine rada susreću u sprovođenju zdravstvene zaštite radnika.

7. Neophodno je na osnovu sopstvenih i naučnih saznanja u svetu češće unositi promene u standarde koji regulišu zaštitu na radu. Sa novim, sa-

vremenim propisima o maksimalno dozvoljenim koncentracijama i drugim normativima i njihovom primenom, obezbediće se i bolja zdravstvena zaštita.

8. Stručnjaci medicine rada zaključuju da je potrebno na nivou Jugoslavije izraditi i primenjivati jedinstvene kriterijume za ocenu radne sposobnosti kod pojedinih stanja i oboljenja; uvesti jedinstvenu opremu, metode i kriterijume pri dijagnostici i interpretaciji dobijenih nalaza. Ovo će poboljšati kvalitet rada i doprineti boljoj specifičnoj zdravstvenoj zaštiti radnika u Jugoslaviji bez obzira gde se ona sprovodila. U budućoj reviziji samoupravnog sporazuma o listi profesionalnih bolesti iskustvo i dostignuća u medicini rada treba da nađu svoje mesto.

9. Stručnjaci medicine rada ističu veliki značaj profesionalne orijentacije i selekcije u prevenciji oboljevanja, povređivanja, invalidnosti, u povećanju produktivnosti i humanizaciji rada. Ukazujemo na potrebu njenog povezivanja sa usmerenim obrazovanjem i uključivanja stručnjaka medicine rada u rad tima koji radi na profesionalnoj orijentaciji i selekciji.

10. Učesnici VI kongresa medicine rada Jugoslavije ukazuju na potrebu većeg uvažavanja stručnih stavova stručnjaka medicine rada pri određivanjima naše zajednice za dodatne mere zaštite i davanje prioriteta pojedinim merama zaštite. U skladu sa ovim naše opredeljenje je da je medicinski opravdanije ići na skraćivanje dnevnog radnog vremena nego na uvođenje radnog staža sa uvećanim trajanjem (beneficirani radni staž). Pri tome je nužno na nivou Jugoslavije uraditi metodologiju rada i ujednačiti kriterijume za određivanje posebnih mera zaštite u zavisnosti od vrste štetnosti.

11. Učesnici VI kongresa medicine rada smatraju da je neophodno obezbediti čvršću koordinaciju u medicini rada Jugoslavije. U tom cilju predlažemo da se od predstavnika medicine rada republika i pokrajina i JNA formira Komisija za medicinu rada u Saveznom zavodu za zdravstvenu zaštitu. Ova komisija bi obrađivala pojedina pitanja i nudila zajednička rešenja. Zadužuje se Predsedništvo Udruženja medicine rada da iznađe i druge oblike i mogućnosti koordinacije i saradnje kako bi se zaključci VI kongresa medicine rada što doslednije i uspešnije sproveli u život.

12. U sekciji »Medicina rada u poljoprivredi i prehrambenoj industriji« zaključeno je da medicina rada treba da posveti veću pažnju zdravstvenim problemima kako poljoprivrednim radnicima u društvenom sektoru tako i individualnim poljoprivrednim proizvođačima (oboljevanje, povređivanje). Nužno je da se pokloni veća pažnja obuci za korišćenje moderne mehanizacije i zaštite pri upotrebi pesticida. Takođe je predloženo da se za sledeći kongres medicine rada obradi i iznese ova problematika. Posebno je istaknuta potreba uvođenja prijave pri povređivanju na radu individualnih poljoprivrednih proizvođača, kao i nadležnost inspekcije rada u odnosu na njihovu bezbednost na radu.

13. Za okruglim stolom »Aktuelni problemi u toksikologiji« donet je zaključak i preporučeno da se objave i učine dostupnim metode za određivanje metabolita pesticida u urinu.

U istoj sekciji je zaključeno da je nužno da se izvrši revizija MDK za vinil hlorid kao i da se medicina rada angažuje znanstveno-prosvetnim radom na širenju saznanja o značaju primene ličnih mera zaštite pri pripremi i upotrebi pesticida kako u radnim organizacijama društvenog sektora tako i među individualnim poljoprivrednim proizvođačima.

14. U sekciji »Medicina rada u naftnoj industriji« donet je zaključak da se ujednače kriterijumi i metode rada prilikom izrade elaborata za beneficirani radni staž i prilikom epidemioloških studija.



15. U sekciji »Pneumokonioze i koniopneumopatije« je donet zaključak da je nužno obratiti pažnju na pojavu azbestoze na raznim radnim mestima.

16. U sekciji »Medicina rada u saobraćaju« donet je zaključak da preventivne preglede saobraćajnog osoblja (prethodne i periodične) treba obavljati prema principima pregleda ostalih radnika sa posebnim uslovima rada, odnosno prema prisutnim noxsama. Za profesionalne vozače periodične preglede shodno tome treba raditi na godinu dana.

Pri oceni radne sposobnosti saobraćajnog osoblja koja se vrši timski, specijalista medicine rada treba da bude glavni koordinator i da daje zaključno mišljenje o radnoj sposobnosti.

17. U sekciji »Medicina rada u zdravstvu« je zaključeno da se elementi za skraćivanje radnog vremena u zdravstvu razrade, definišu štetnosti i izradi metodologija rada i jedinstveni orijentacioni kriterijumi za korišćenje skraćivanja punog radnog vremena kao mere zaštite u zdravstvu Jugoslavije. Predloženo je da se na idućem kongresu lekara Jugoslavije kao jedna od tema postavi i medicina rada u službi zaštite zdravstvenih radnika u zdravstvu.

18. U sekciji »Koncerogene materije i profesionalna maligna oboljenja« je zaključeno: da je nužno da se ubrza rad na primeni Konvencije o registrovanju i praćenju malignih oboljenja u vezi sa pojedinim noxsama i izloženim populacijama, kao i primeni preventivnih mera te da se unaprede i ujednače metode na ranom otkrivanju malignih profesionalnih oboljenja.

19. U sekciji »Slobodne teme« je zaključeno ovo:

— da se problemima etike u zdravstvu posveti posebna pažnja i da se formira nastavni predmet iz ove oblasti, kao i da uđe u program postdiplomske nastave na medicinskim fakultetima.

— da se specijalista medicine rada uključi u rad svih invalidskih i lekarskih komisija.

— stručnjaci daju detaljno uputstvo o izračunavanju stope apsentizma.

— da se izradi jedinstvena metodologija praćenja apsentizma.

— da se pokrene pitanje preispitivanja definicije povreda na radu sa smrtnim ishodom i da se predloži da se kao smrtni slučajevi uzmu svi oni u kojih je nastupila smrt 1—2 meseca posle nastanka povrede.

20. U Sekciji medicinskih sestara i tehničara u medicini rada je zaključeno:

— da se formira udruženje (sekcija) zdravstvenih radnika i saradnika medicine rada na nivou Jugoslavije, a na bazi i u skladu sa statutom i pravilnikom matičnih sekcija medicine rada u republikama i autonomnim pokrajinama. Na osnovu toga dat je predlog za formiranje inicijativnog odbora koji će raditi do sledećeg kongresa.

— da se krene s organizovanim, permanentnim, stručnim usavršavanjem medicinskih sestara-tehničara putem postdiplomskih tečajeva u trajanju od jedne godine što bi se uklopilo i zakonski u nivo školski sistem usmerenog obrazovanja, a prema postojećim zakonskim regulativama svih republika i autonomnih pokrajina.

*Udruženje za medicinu rada Jugoslavije*